

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

کتاب معلّم

(راهنمای تدریس)

علوم تجربی

دوم دبستان



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی

نام کتاب : کتاب معلم علوم تجربی دوم دبستان - ۵۶

شورای برنامه‌ریزی : محمود امانی‌تهرانی، محمدعلی پزیشپور، حسین دانش‌فر، احمد حسینی،

طاهره رستگار، بتول فرنوش و اسفندیار معتمدی

مؤلفان : طاهره رستگار، سیمین‌دخت روحی، بتول فرنوش و عزت‌السادات حسینی

معلمان همکار : سید داوود میرشفیعی، مینو قرایی

ویراستار علمی و هماهنگ‌کننده‌ی محتوا و برنامه‌ی درسی : طاهره رستگار

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره‌ی کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

صفحه‌آرا : مریم نصرتی

ناشر : اداره‌ی کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

چاپخانه : شرکت افست «سهامی عام»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ دوم ۱۳۸۷

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۱۴۵-۵ ISBN 964-05-1145-5

مطلبان محترم و صاحب نظران گرامی می‌توانند نظر اصلاحی خود را در باره می‌مطلب این کتاب از

طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۱۵۸۵۵/۳۶۳ - گروه‌رسی مربوط و پیام‌نگار (Email)

ارسال نمایند. talif@talif.sch.ir

و خبرنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های می

فهرست

پیش‌گفتار

- ۱ آموزش علوم و دنیای در حال تغییر..... ۱
- ۱ سواد علمی - فناوریانه..... ۱
- ۲ معنای علم و آموزش علوم..... ۲
- ۳ درهم‌تنیدگی شاخه‌های مختلف علوم..... ۳
- ۴ اهمیت آموزش علوم تجربی در مقطع ابتدایی..... ۴
- ۶ اهداف علوم تجربی و هماهنگی آن با اهداف سایر موضوعات درسی..... ۶
- ۷ کسب دانستنی‌های ضروری..... ۷
- ۷ معلم علوم تا چه حد باید بداند..... ۷
- ۸ کسب مهارت‌های ضروری..... ۸
- ۹ مهارت‌ها..... ۹
- ۲۱ کسب نگرش‌های ضروری..... ۲۱
- ۲۳ ارزش‌یابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی..... ۲۳
- ۲۳ اهمیت ارزش‌یابی مستمر در فرایند آموزش..... ۲۳
- ۲۴ روش عملی ارزش‌یابی مستمر..... ۲۴
- ۲۵ چگونگی استفاده از فهرست ارزش‌یابی..... ۲۵
- ۲۶ ارزش‌یابی مستمر به صورت گروهی..... ۲۶
- ۲۶ فعالیت خارج از مدرسه..... ۲۶
- ۳۰ دفتر علوم..... ۳۰
- ۳۱ فهرست ارزش‌یابی و نظر معلمان..... ۳۱
- ۳۲ ارزش‌یابی پایانی..... ۳۲
- ۳۴ معیار قضاوت در ارزش‌یابی..... ۳۴
- ۳۵ ارزش‌یابی پایانی به صورت گروهی..... ۳۵
- ۳۶ انتظارات برنامه آموزش و ارزش‌یابی علوم..... ۳۶

۴۳	.....	ساختار کتاب درسی
۴۴	.....	وسایل و مواد مورد نیاز در انجام فعالیت‌ها
۴۵	.....	راهنمای استفاده از کتاب معلم
۴۷	.....	طراحی برنامه درسی
۵۲	.....	جدول عنوان‌های برنامه درسی علوم تجربی پایه ابتدایی

داستان یک پسر بچه الف

۱- الف	.....	درس اول: گل، میوه و دانه
۲- الف	.....	درس دوم: محل زندگی جانوران و گیاهان
۳- الف	.....	درس سوم: پوشش بدن جانوران
۴- الف	.....	درس چهارم: ماده چیست؟ (۱)
۵- الف	.....	درس پنجم: ماده چیست؟ (۲)
۶- الف	.....	درس ششم: نیرو
۷- الف	.....	درس هفتم: نور
۸- الف	.....	درس هشتم: صدا
۹- الف	.....	درس نهم: هوا
۱۰- الف	.....	درس دهم: هوا تغییر می‌کند
۱۱- الف	.....	درس یازدهم: روی زمین تغییر می‌کند
۱۲- الف	.....	درس دوازدهم: رشد بدن

پیوست‌های ۱-۴ ۲۶۶

۲۶۷	.....	پیوست ۱: یادگیری از طریق همیاری
۲۷۶	.....	پیوست ۲: ویژگی و نشانگرهای مهارت‌ها
۲۸۱	.....	پیوست ۳: معرفی یک شیوه‌ی کار در هنگام شروع یک بخش (الگوی الف)
۲۸۲	.....	پیوست ۴: نقش پرسش و پاسخ در فرایند آموزش علوم

پیش‌گفتار

معلم گرامی، همکار عزیز

مطالعید که طرح جدید آموزش علوم، چند سالی است وارد نظام آموزشی دوره‌ی آموزش عمومی شده است و با وجود تمام موانع و مشکلات آرام آرام ویژگی‌های بارز خود را در پرورش دانش‌آموزانی خلاق، کنجکاو و مسئله‌حل‌کن نشان داده است. طراحان این برنامه و مؤلفان کتاب‌های علوم تجربی، سعی داشته‌اند دانش‌آموزان را در فرایند آموزش علوم از طریق کاربرد مهارت‌ها و نگرش‌ها در کسب دانش درگیر کنند تا آموزش پایدار اتفاق افتد. برای رسیدن به این اهداف آگاه کردن معلمان از هدف‌ها و شیوه‌های آموزش علوم تجربی الزامی است.

از بدو طراحی و اجرای این برنامه، توجه به آموزش معلمان از طریق آموزش مدرسان، مدرسان میانی، کتاب‌های متعدد کمک‌آموزشی، تولید مجموعه ویدیویی «به سوی یادگیری فعال علوم تجربی» (پانزده قسمت) و «ویژه‌نامه آموزش علوم رشد آموزش ابتدایی (پاییز ۷۹)» در اولویت بوده است، اما نیاز به تداوم این آموزش هم‌چنان احساس می‌شود و به این دلیل این کتاب تألیف شده است.

در بخش اول این کتاب مباحث نظری در آموزش و ارزش‌یابی علوم تجربی مرور شده است تا معلمان را از مبانی نظری آموزش علوم آگاه کند. در فصل دوم شیوه‌های تدریس در کلیه دروس این پایه با توجه به جزئیات مرور شده است و پیوست‌های آخر کتاب، اطلاعات مفیدی به معلم می‌دهد تا بتواند آگاهانه‌تر در مسیر اهداف طرح قدم بردارد و دست‌ها را خلاق و اندیشه‌ها را بارور سازد.

آموزش علوم و دنیای در حال تغییر

یکی از عواملی که مستقیماً بر سطح سواد علمی فناورانه در یک جامعه اثر می‌گذارد نوع نگرش‌ها و سیاست‌های حاکم بر آموزش علوم در نظام آموزش و پرورش آن جامعه است. ارتباط بین کیفیت آموزش علوم، در دوره‌ی آموزش عمومی و میزان سواد علمی - فناورانه، یک ارتباط اصولی دو طرفه نظام‌مند است. یکی از هدف‌های مهم آموزش عمومی در هر کشور آماده‌کردن تک تک کودکان به گونه‌ای است که بتوانند زمینه‌ی توسعه‌ی پایدار کشور خود را فراهم آورند. به عبارت دیگر، پرورش شهروندانی کنجکاو، پرسشگر، جستجوگر و دارای سواد علمی - فناورانه که در حل مسایل روزانه‌ی خود که به نحوی با علوم فناوری مربوط است توانا باشند. به عبارت دیگر اگر یک دانش‌آموز، یک کشاورز، مکانیک، کارگر معمولی ساختمانی می‌شود بتواند در حل مسایل خود به روش علمی عمل کند. در این‌جا لازم است پاره‌ای از ویژگی‌های سواد علمی فناورانه را بیان کنیم و به دنبال آن نخست به مفهوم علم و بخصوص علوم تجربی می‌پردازیم و سپس اهداف کلی آموزش علوم در دوره‌ی آموزش عمومی را تبیین می‌کنیم:

ویژگی‌های سواد علمی - فناورانه

۱- سواد علمی فناورانه یک نیاز همگانی است: همه‌ی

انسان‌ها، در هر شرایط محلی، شغلی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی، برای زندگی کردن به فراگیری مجموعه‌ای از اطلاعات در زمینه‌ی علم و فناوری نیاز دارند. آموختن این مجموعه از اطلاعات، که به آن «سواد علمی فناورانه» گفته می‌شود، لازمه‌ی توانایی بشر برای زندگی کردن در قرن آینده خواهد بود.

۲- سواد علمی فناورانه برای افراد گوناگون،

متفاوت است: کسب سواد علمی فناورانه، گرچه برای همه ضروری است ولی مصادیق این سواد در هر فرد، با فرد دیگر متفاوت است و به شرایط محیطی، شغلی، سنی و بسیاری از

ما در دنیای زندگی می‌کنیم که به‌شدت به علم و فناوری وابسته است. با این حال تعداد افرادی که می‌دانند علم و فناوری چیست بسیار محدود است. توانایی درک علم فناوری در زندگی روزمره را «سواد علمی» می‌گویند. پرورش سواد علمی هدف اصلی تمام برنامه‌های آموزشی علوم است. «سواد علمی» به فرد این توانایی را می‌بخشد که در هر مورد، که به نحوی به علم یا فناوری مربوط می‌شود، اطلاعات لازم را جمع‌آوری کند، تا بتواند به‌طور صحیح تصمیم‌گیری کند. به عبارت دیگر، فردی که از سواد علمی برخوردار است، دارای آن چنان توانایی علمی و مهارتی است که می‌تواند در مواردی که به مسایل علمی و فناورانه مربوط است مسئولانه تصمیم بگیرد. چنین افرادی می‌توانند در مواقع لازم سؤال کنند، نقد کنند و براساس منطق و نه احساس تصمیم‌گیری کنند. به عبارت دیگر پرسشگرند، نقادند و هر زمان لازم باشد، به‌طور منطقی تصمیم‌گیری می‌کنند. مثلاً کشاورزی از سواد علمی برخوردار است که از تجربیات دیگران به خوبی استفاده می‌کند، به اهمیت استفاده از روش‌های علمی که متخصصان فن کشاورزی توصیه می‌کنند، در کاشت و برداشت واقف است و به این ترتیب با یک کشاورز عامی متفاوت است.

سواد علمی - فناورانه

امروزه سازمان‌های مهمی که در زمینه‌ی آموزش علوم کار می‌کنند، اهداف خود را، برای دوره‌ی آموزش عمومی، بر این اصل بنا نهاده‌اند که افراد را با حداقل سواد علمی فناورانه پرورش دهند. این سازمان‌ها در یک امر اتفاق نظر دارند و آن این است که: «آموزش مهارت‌های تحقیق - در فضای آموزشی کاوشگرانه به همه‌ی کودکان و نیز تحریک علایق آن‌ها در علوم و مهم‌تر از همه پرورش شهروندانی با سواد علمی فناورانه بسیار بیش‌تر از آموزش صرف مفاهیم به آن‌ها اهمیت دارد.»

شرایط دیگر بستگی دارد. مثلاً یک کشاورز، یک پزشک، یک راننده و یک خانم خانه‌دار، هریک به دانستن اطلاعات فراوانی در زمینه‌ی شغلی خود نیاز دارند و این اطلاعات تا حد زیادی با هم تفاوت دارد.

۳- سواد علمی فناورانه پیوسته در حال تغییر است:

با پیشرفت علم و فناوری و توسعه‌ی جوامع، محدوده‌ی عملکرد و مصادیق سواد علمی فناورانه برای هر فرد، دائماً در حال تغییر است، یعنی هر انسانی باید دائماً در پی کسب اطلاعات جدیدتر باشد. بنابراین، سواد علمی فناورانه‌ی مورد نیاز هر فرد در زندگی آینده‌ی او، از هم اکنون روشن نیست و دائماً تغییر می‌کند.

۴- آموختن سواد علمی، یک یادگیری مستمر و

پیوسته است: در دوره‌ی آموزش مدرسه‌ای، نمی‌توان کلیه‌ی اطلاعات مورد نیاز هر دانش‌آموز را در اختیار او قرار داد. زیرا اولاً نمی‌دانیم در آینده از نظر شغلی، جغرافیایی، اجتماعی و ... در چه شرایطی قرار خواهد گرفت و ثانیاً نمی‌دانیم در آینده چه تحولاتی در زمینه‌ی دانش بشر رخ خواهد داد. بنابراین، آموختن همه‌ی مصادیق سواد علمی فناورانه‌ی مورد نیاز دانش‌آموزان در دوره‌ی آموزش عمومی امری محال است و یادگیری باید در تمام عمر ادامه یابد.

با توجه به این چهار ویژگی، نقش آموزش علوم در فراهم‌آوردن سواد علمی فناورانه و ارتباط اصولی و نظام‌دار این دو موضوع، به شرح زیر است:

۱- تبدیل دانش آموز به یادگیرنده‌ی مادام‌العمر یک

ضرورت انکارناپذیر است: هدف کلی آموزش علوم انتقال مجموعه‌ای از اطلاعات مجرد، پراکنده و صرفاً علمی به ذهن دانش‌آموزان نیست، بلکه هدف فراهم‌آوردن شرایطی است که یادگیرنده قابلیت و توانایی آن را پیدا کند که در تمام عمر به کسب سواد علمی مورد نیاز خود بپردازد. این مسأله امروزه به «آموزش مادام‌العمر» مشهور شده است.

۲- یادگیری مادام‌العمر منوط به کسب دانش پایه،

مهارت یادگیری و اعتقاد به یادگیری است: از دانش‌آموزان امروز تنها گروهی به یادگیری مادام‌العمر نایل خواهند شد که به تأثیر سواد علمی فناورانه در ارتقای کیفیت زندگی فردی و اجتماعی خود واقف و بدان اعتقاد و ایمان داشته باشند، راه

کسب و یادگیری این نوع سواد را بدانند و دانش پایه‌ی مورد نیاز برای رسیدن به این سواد را کسب کرده باشند. بنابراین، می‌توان گفت که این سه ویژگی، اهداف اساسی و اصلی آموزش علوم را تشکیل می‌دهند. به همین دلیل، در قسمت اهداف اصلی آموزش علوم، درباره‌ی آن‌ها توضیحات بیشتری ارائه خواهد شد.

شرط‌های لازم برای تحقق یادگیری مادام‌العمر:

۱- داشتن اطلاعات کافی در مورد دانش پایه

۲- وجود میل به یادگیری

۳- دانستن راه و روش یادگیری

در این جا لازم است. ابتدا کمی به ماهیت علم بپردازیم و بعد نقش معلم را در فرایند یادگیری و ادراک علم بررسی کنیم. تا مشخص شود که دیدگاه معلم درباره‌ی علم و آموزش آن چه نقش مهمی در فرایند منطقی و صحیح آموزش علوم به دانش‌آموزان دارد.

معنای علم و آموزش علوم

بحث در این موضوع از این نظر اهمیت دارد که تدریس ما عمدتاً بر اساس ادراکی است که از ماهیت موضوع درس و همچنین ماهیت یادگیری داریم. بنابراین باید ابتدا برای ما، به عنوان معلم، روشن شود که آیا درک ما از «علم» درست است یا نه.

بدیهی است که هر کدام از ما معلمان باید بدانیم چه چیزی را درس می‌دهیم. اهمیت این مسئله نه به این دلیل است که می‌خواهیم ماهیت علمی موضوعات آموزشی مثلاً فیزیک را آموزش دهیم، بلکه ما بدون آن که خود بخوایم، از طریق آموزش، به دانش‌آموزان دیدگاهی از علم را القا می‌کنیم به عنوان مثال به دو دیدگاه متفاوت دو دانش‌آموز از درس تاریخ با دو معلم متفاوت توجه کنید:

دانش‌آموز اول: «درس تاریخ درس جالبی است. تجربیات گذشتگان به ما خیلی چیزها یاد می‌دهد. معلم تاریخ ما روش تحقیق را هم به ما یاد داده است.»

دانش‌آموز دوم: «درس تاریخ درس به‌دردنخوری است. همه‌اش باید حفظ کنیم و زود یادمان می‌رود»

بنابراین لازم است به عنوان معلم که خودمان «احساسی» از کیفیت آموزش موضوعی که می‌دهیم، داشته باشیم و از طرف

دیگر باید دقیقاً بدانیم که چه چیز «علم» نیست. آگاهی از شاخص‌های علم بودن یا نبودن یک موضوع، از جنبه‌های بسیاری به معلم کمک می‌کند.

بسیاری از ما معلمان معنی علوم را به همان شیوه‌ای که خود فرا گرفته‌ایم درک می‌کنیم. یعنی «فراگیری حافظه‌ای یک سلسله واقعیت‌ها به‌طور منفرد و مجرد». اما باید دانست که آن واقعیت‌ها بر پایه‌ی مشاهدات و تجارب دیگران بوده است و نه خود ما. نتیجه این که:

آموزش واقعیت‌های علمی که حاصل کار و تجربه و مشاهده‌ی دیگران است تنها بخشی از علم است و نه همه‌ی آن.

مثلاً، کشف قانون شناوری اجسام حاصل مشاهده، تجربه و کار ارشمیدس بود. یک دانش‌آموز در حیطه علوم فیزیکی باید از این قانون و قوانین مشابه مطلع شود و در موارد مناسب به کار برد، اما این نوع یادگیری فقط قسمتی از هدف‌های آموزش علوم است و نه همه آن. اکنون لازم است که این دیدگاه خود را در آموزش علوم تغییر دهیم، زیرا علوم حیطه‌ای عمده از فعالیت‌های ذهنی و عملی بشر و دانسته‌هایی را تشکیل می‌دهد که می‌تواند اساس کاربردهای مهم فناوری و تصمیم‌گیری‌های منطقی روزانه هر فرد باشد. آگاه بودن از وضعیت و ماهیت دانش علمی، چگونگی خلق آن و وابستگی زندگی ما به آن‌ها، نه تنها برای دانشمندان، بلکه برای همه، بخش عمده‌ای از آموزش را تشکیل می‌دهد.

علوم باید بر مبنای فعالیت علمی و با هدف درک علم از راه آزمون افکار و عقاید و یا محک شواهد و دلایل آموزش داده شود و اهمیت این شواهد پشتیبان، حداقل به اندازه‌ای اهمیت همان افکار و عقاید است مثلاً وقتی دانش‌آموز از طریق انجام فعالیت تجربه می‌کند که چه اجسامی شناورند و چه اجسامی غرق می‌شوند، کسب این تجربه حداقل به اندازه درک قانون ارشمیدس اهمیت دارد.

در این صورت تجارب کلاسی یا آزمایشگاهی با شیوه‌ای

متفاوت از روال سنتی آموزش داده می‌شوند. افکار و عقاید به جای آن که پذیرفته شوند، ابتدا کشف می‌شوند و سپس به خاطر سپرده می‌شوند و هر زمان که لازم باشد دیدگاه جدیدی جایگزین شود دوباره به محک تجربه گذاشته می‌شوند. این فعالیت‌ها از علم تصویری، با ویژگی‌های مخصوص به خود، عرضه می‌کنند که:

۱- کوشش دارد دنیای فیزیکی را درک کند.

۲- آن دانشی را می‌پذیرد که قابل آزمون و تجربه کردن است و همواره در برابر شواهد و دلایل منطقی قابل بحث و تغییر است. به عبارت دیگر ابطال‌پذیر است.

۳- بر پایه‌ی دانش و ادراک قبلی بنا نهاده شده است و از هرگونه پذیرش کورکورانه می‌پرهیزد.

۴- از گستره‌ی وسیعی از روش‌های تحقیق بهره می‌گیرد.

۵- نتیجه‌گیری‌هایش مورد قبول جوامع علمی قرار گیرد.

۶- نتیجه‌گیری‌های علم بر ارزش‌ها اثر می‌گذارد و نیز از آن‌ها تأثیر می‌پذیرد.

در هم تنیدگی شاخه‌های مختلف علوم

به گفته‌ی یکی از متفکران حوزه‌ی آموزش علوم، (زمبین، ۱۹۶۸) محتوای علوم همان دنیای زیستی و فیزیکی اطراف ماست که می‌تواند موضوع تاریخ، هنر، جغرافیا، علوم تجربی و یا هر رشته دیگری باشد و روش‌های علمی یعنی مشاهده کردن، پیش‌بینی کردن، تفسیر اطلاعات، تحقیق و ... که در مطالعه و پژوهش کلیه‌ی موضوع‌ها به کار می‌روند. بنابراین علم نه به صورت یک محتوای صرف مشخص می‌شود و نه فرایند صرف.

دانشمندان کار را از بررسی عقاید مردمان گذشته و حال آغاز می‌کنند و حتی فراتر از آن را نیز می‌بینند. هر ایده‌ای از پیشینیان در عقاید شخصی انسان‌های هر دوره سهمی دارد و آنچه از ترکیب این ایده‌ها حاصل می‌شود به دیگران منتقل می‌شود که واکنش آنان گویای میزان پذیرش ایشان در زمان دریافت این ایده‌هاست. تاریخ علوم پر از ایده‌هایی است که از زمان خود «جلو» تر بوده‌اند و برای تثبیت خود بهای سنگینی پرداخته‌اند. به این دلیل بسیاری بر این باورند که میان علم به‌عنوان مجموعه‌ی اطلاعات، فعالیت‌های علمی و با ارزش‌ها و فرهنگ اجتماعی تمایزی نیست و لذا آنان به دنبال ایجاد وحدت بین تمام این جنبه‌ها هستند.

اهمیت آموزش علوم تجربی در مقطع ابتدایی

در تجارب آتی به کار گرفته شود. این که می‌گوییم «می‌تواند» به این معنی است که آموزش علوم فقط زمانی فواید بالا را دارد که مراحل صحیح و مناسب خود را طی کند و گرنه هیچ تضمینی برای دستیابی به آن‌ها نیست. و چون این دو، یعنی فرایند علوم و فرآورده‌ی علوم شدیداً 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 باعث افزایش حجم مواد می‌شود»، یک (فرآورده‌ی علم)، باید از طریق مسیر مناسب و انجام فعالیت مناسب، (فرایند علم)، طی شود تا آموزش به واقع اتفاق افتد. قبل از توجه به این مورد، به دو نکته‌ی مهم دیگر که بر اهمیت آموزش علوم تأکید دارد می‌پردازیم. اول این که چه ما علوم را به کودکان آموزش دهیم، چه ندهیم، آنان، خود، از اولین سال‌های کودکی‌شان، عقاید و نظریاتی درباره‌ی دنیای اطراف خود کسب می‌کنند. اگر این عقاید براساس مشاهدات اتفاقی و حوادث تحقیق نشده و قبول شنیده‌ها باشد احتمالاً غیرعلمی و گذراست و از این‌گونه تصورات در اطراف کودکان زیاد است و به هر حال کودکان آن‌ها را کسب می‌کنند. مثلاً بسیاری معتقدند «اگر در کتری را ببینید، آب در دمای کم‌تری می‌جوشد»، یا «جریان الکتریسیته زمانی که سیم‌ها تاب نخورده بیشتر است» و بسیاری تصورات غلط دیگر که بر تصورات کودکان در مورد تجاربشان اثر می‌گذارد. مسئله‌ی دیگر این که اگر کودکان به خود گذاشته شوند با تصوراتشان عقایدی خلق می‌کنند که بیشتر غیرعلمی‌اند؛ مثلاً «برای به حرکت درآوردن اجسام نیرو لازم است حال آن‌که برای متوقف ساختن آن‌ها نیروی لازم نیست». از آنجا که این عقاید را می‌شود آزمایش کرد، وظیفه‌ی آموزش علوم این است که به کودکان اولاً علاقه‌مندی و ثانیاً مهارت کافی برای انجام این آزمایش‌ها داده شود. انجام آزمایش‌ها نه تنها باعث اصلاح عقاید آن‌ها 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

فراگیری علوم تجربی به کودکان کمک می‌کند تا روش‌های شناخت دنیای اطراف خود را بهبود بخشند. برای این منظور آن‌ها 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 پژمرده شده است، چون گیاه به نور احتیاج دارد تا رشد کند». آن‌ها باید روش‌های کسب اطلاعات، سازمانده‌ی، کاربرد و آزمایش کردن را بیاموزند. این فعالیت‌ها توانایی آن‌ها را در درک دنیای اطراف تقویت می‌کند و آنان را برای تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه و حل مسایل زندگی‌شان یاری می‌دهد. «گلدان را از اتاق کم‌نور به پشت پنجره‌ی رو به آفتاب بگذارم، ببینم چه می‌شود.»

امروزه آموختن علوم تجربی همچون سوادآموزی و حساب کردن امری اساسی و ضروری است که با زندگی روزمره‌ی 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 او در دنیای زندگی می‌کند که سریعاً در حال تغییر است و وی باید قادر باشد خود را دایم با آن تغییرات هماهنگ سازد. گفته‌اند که در ۲۰ سال دیگر سرعت رشد اطلاعات آنقدر سریع است که در کمتر از ۷۵ روز میزان اطلاعات و دانش بشر دوبرابر می‌شود و بنابراین آنچه مهم است یادگیری شیوه کسب اطلاعات و به‌روز کردن و پردازش آنهاست و نه کسب اطلاعات به مثابه یک بسته‌ی دانشی. به این دلیل فراگیری علوم تجربی دو جنبه‌ی مثبت دارد. هم فرایند است و هم فرآورده.

فرایند علوم: روش یافتن اطلاعات، آزمایش نظریات و توضیح و تفسیر آنهاست. «از دو گلدان کاملاً مشابه، یک گلدان را در جای کم‌نور و دیگری را در جای پر نور می‌گذارم به اندازه‌ی هم آب می‌دهم تا ببینم آیا واقعاً میزان تابش نور بر رشد گیاه اثر دارد؟»
فرآورده‌ی علوم: نیز آراء و عقایدی است که می‌تواند

«فرضیه‌سازی» را برای آنان توضیح داد و به این ترتیب آن‌ها 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، یکی آن‌که کودکان درمی‌یابند که عقایدی صحیح است که مستدل باشد و دوم این‌که احتمال پذیرش نظریات غیرمستدلی که با مفاهیم علمی در تضاد مستقیم است کم می‌شود. آنچه مهم است این است که بررسی‌های متعدد نشان داده که هر چه طول مدت زمانی که فرد عقیده‌ی غلطی را کسب کرده زیادتر باشد امکان تغییر آن مشکل‌تر است. در عمل دیده‌ایم فرایند تغییر نظر دانش‌آموزان دبیرستانی هنگامی که نظر غیرعلمی

را پذیرفته‌اند بسیار مشکل‌تر از این فرایند در دانش‌آموز ابتدایی است. بزرگسالان در مقابل تغییر عقیده مقاومت می‌کنند و این خود مانعی بزرگ در آموزش علوم به دانش‌آموزان بزرگسال است، به این دلیل اگر آموزش علوم در دوره‌ی دبستان مسیر منطقی خود را طی کند، مانع پیدایش بحران در دوره‌ی دبیرستان خواهد شد. هنگامی که دانش‌آموز دبستانی یاد می‌گیرد که پذیرش این نظریه که «بستن در قابلمه‌ی آبی 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 به‌سادگی قبول می‌کند که باید انعطاف‌پذیر باشد و اشتباهات را بپذیرد. به این دلیل این دانش‌آموز در دوره‌ی دبیرستان در دروس علوم تجربی نظریات غیرعلمی خود را ساده‌تر کنار می‌گذارد.

اهداف علوم تجربی و هماهنگی آن با اهداف سایر موضوعات درسی

بسیاری از مهارت‌ها، نگرش‌ها و عقایدی که کودکان در درس علوم تجربی و از طریق فعالیت‌های آن کسب می‌کنند، به گونه‌ای است که می‌توانند آن‌ها را در بقیه‌ی موضوعات درسی نیز بیاموزند و به کار گیرند؛ بنابراین با توجه به این که در دوره‌ی ابتدایی یک معلم واحد این موضوعات را آموزش می‌دهد کار آموزش بسیار ساده‌تر می‌شود. کلیه‌ی مهارت‌هایی که فرایند آموزش علوم به آن‌ها وابسته است، مثل مشاهده کردن، پیش‌بینی، استنباط و ... به عنوان مهارت‌های یادگیری در سطوح وسیعی از موضوعات درسی تلقی می‌شود و در دوره‌ی ابتدایی، به خصوص مثلاً هنگامی که دانش‌آموز طول یک خط را با دانه‌های لوبیا اندازه‌گیری کرده و با حدس قبلی خود مقایسه می‌کند، نمی‌توانید مشخص کنید فعالیت مرتبط با علوم را انجام می‌دهد یا ریاضی را. طبقه‌بندی یک فعالیت به عنوان فعالیت علوم تجربی یا ریاضی چندان تغییری در نحوه‌ی فعالیت نمی‌دهد، با این حال اگرچه بسیاری از اهداف علوم با اهداف موضوعات آموزشی دیگر یکسان است، اما باید دقت کرد که این یکسانی شامل همه‌ی اهداف علوم نمی‌شود. مثلاً در تاریخ زمانی که با استناد به شواهد تاریخی، یک تعریف پیشنهاد می‌شود امکان تکرار تاریخ برای اثبات صحت یا عدم صحت آن وجود ندارد، اما در علوم وقتی گفته می‌شود که «نور در رشد گیاهان نقش اساسی دارد»، می‌توان گیاهان را تحت

شرایط کنترل‌شده‌ای پرورش داد و تأثیر نور را بر آن مشاهده کرد. یا وقتی به کودک گفته می‌شود «درخت یک موجود زنده است» وی باید تجارب کافی از درخت و موجود زنده کسب کرده باشد تا با ارتباط آنها با یکدیگر این واقعیت را بپذیرد. بنابراین آن دسته از فعالیت‌ها که کودکان طی آن با روش علمی و مشاهده‌ی اشیای اطراف عقایدی را کسب می‌کنند، به منزله‌ی آموزش علوم تجربی قلمداد می‌شود. و این وجه تمایز اصلی علوم تجربی با بسیاری از موضوعات درسی است.

بسیاری از نگرش‌هایی که ما از آن‌ها به عنوان نگرش‌های علمی نام می‌بریم مانند کنجکاوی، پشتکار، انعطاف‌پذیری، عدم تعصب، در هر نوع آموزشی مهم است. بنابراین وقتی کودک در حال انجام هر فعالیتی بر اساس کاربرد مهارت‌ها و نگرش‌ها باشد می‌توان گفت وی در حال یادگیری علوم است و این وابستگی شدید علوم و سایر موضوعات درسی را می‌رساند و به این دلیل معلم تا حد امکان باید از شیوه‌ی واحدی در آموزش موضوعات مختلف دوره‌ی ابتدایی استفاده کند تا آموزش علوم نیز مؤثر افتد.

هدف‌های آموزش علوم در دوره‌ی ابتدایی سه حیطه‌ی

زیر را شامل می‌شود:

- ۱- کسب دانستنی‌های ضروری
- ۲- کسب مهارت‌های ضروری
- ۳- کسب نگرش‌های ضروری

کسب دانستنی های ضروری

بدیهی است در چارچوب مسایل علمی، یادگیری هر مفهوم جدید براساس آموخته های قبلی شکل می گیرد. به عبارت دیگر برای کسی که اصول و قوانین پایه ای فیزیک را نمی داند، صحبت از قانون ارشمیدس یا قانون جاذبه ی عمومی بی معناست. بنابراین بسط هر نوع دانشی به یک مجموعه دانش پایه در آن زمینه ی خاص وابسته است. در دوره ی آموزش عمومی دانش آموزان در مباحث فیزیک و شیمی، علوم زیستی، علوم زمین و بهداشت، مجموعه ای از اصول، قوانین و اطلاعات کسب می کنند تا بر پایه ی این آموخته ها دانش خود را در هر مورد که نیازمند بسط دهند. در هر پایه هر دانش آموز باید حداقل اطلاعات و دانش مورد نظر آن پایه را کسب کند تا زمینه ی لازم برای بسط آن آموخته ها در پایه ی بعدی را داشته باشد و بنابراین کسب دانش پایه در هر موضوع شرط لازم (و نه کافی) برای بسط آموخته ها و مرحله های بعدی یادگیری است.

در برنامه ی آموزش علوم، معمولاً محدوده ی دانشی که دانش آموز در هر پایه کسب می کند مشخص شده است. این دانستنی ها زمینه ی چهارگانه زیر را شامل می شود:

الف - بدن انسان و بهداشت آن (علوم بهداشت): شناخت بدن، ساختمان و کار اندام ها و لزوم حفظ و رعایت بهداشت فردی و اجتماعی

ب - محیط زنده (علوم زیستی): شناخت گیاهان و جانوران و تأثیرات متقابل آنان با انسان، لزوم حفاظت از محیط زیست و پرورش این نگرش که همه ی ما مسئول حفظ محیط زیست برای خود و آیندگان هستیم.

ج - محیط غیرزنده (علوم زمین): آشنایی با سیاره ی زمین، پدیده های آن، منابع و حفاظت از آن و پرورش نگرش نگهداری از زمین به عنوان یک امانت و تلاش برای آلوده نکردن آن.

د - موضوعات مربوط به ماده و انرژی (علوم فیزیکی): شکل های مختلف ماده و انرژی، خواص و کاربردهای آن ها، روش های استفاده ی بهینه از ماده و انرژی و پرورش نگرش حفاظت از مواد و منابع و صرفه جویی در مصرف انرژی.

بدیهی است که در هر پایه، محدوده ی معینی از هر کدام از

این زمینه ها آموزش داده می شود و موفقیت دانش آموزان به توان یادگیری و درک عمومی کودکان و آموخته های قبلی آنان بستگی دارد. اما لزوم یادگیری این روش پایه برای ارتقاء به پایه بالاتر امری بدیهی است. مثلاً دانش آموز باید ویژگی های حالت های مختلف مواد را بداند، (دانش)، تا بر پایه ی این دانش مواد را دسته بندی کند، (مهارت)، و بدون این پیش دانسته نمی توان در سال سوم با دانش آموزان در مورد تغییر حالت مواد صحبت کرد.

بنابراین کسب محدوده ی معینی از دانش در هر پایه ضروری است و شرط لازم برای ارتقاء دانش آموزان به پایه ی بالاتر است. گرچه این شرط کافی نیست و باید دانش آموز در مهارت های یادگیری هم توانا شود تا بتواند در هر زمان که لازم باشد، دانش مورد نیاز خود را به دست آورد. به این دلیل است که کسب مهارت های ضروری یکی از هدف های مهم در آموزش می شود.

معلم علوم تا چه حد باید بداند

یکی از مسائلی که معمولاً معلمان علوم را نگران می کند، عدم اطمینان و نیز نگرانی آن ها نسبت به سطح دانشی است که دارند و تصور می کنند شرط لازم و کافی برای این که در کار خود موفق باشند این است که از سطح دانش مناسبی برخوردار باشند. البته بدیهی است که یک معلم علوم وقتی مفهوم خاصی مثل «تغییرات شیمیایی» را آموزش می دهد باید درباره ی این مفهوم آن اندازه دانش و اطلاعات داشته باشد تا از اعتمادیه نفس لازم برای تدریس این مفهوم برخوردار باشد؛ اما این فقط شرط لازم است و نه کافی. مشکل اصلی آن هایی که آموزش مفاهیم را محور اصلی فرایند آموزش می دانند این است که چون این مفاهیم به سرعت در حال دگرگونی هستند همواره نگرانند. امروزه حجم مقاله های علمی که حاصل کارهای پژوهشی طولانی مدت است، بسیار سرسام آور است. صحبت از تعداد حداقل ۵۰۰۰۰ زمینه ی مطالعاتی و ۱۲۰،۰۰۰ نشریه ی علمی در زمینه ی علوم تجربی است. براساس اطلاعات آماری تخمین زده اند که در سال ۲۰۲۰ میلادی میزان اطلاعات بشر در هر ۷۵ روز دوبرابر می شود، یعنی اطلاعاتی که بشر از بدو خلقت تا فروردین ماه سال ۱۴۰۰ هجری

معلم باید در کسب اطلاعاتی علمی که به دلایلی مورد نیاز است توانا باشد. به عبارت دیگر به همان راحتی که می تواند به کودک بگوید «من هم جواب را نمی دانم» بتواند به او بگوید «اما می توانم به تو کمک کنم که چگونه و از چه طریقی می توانی جواب صحیح را پیدا کنی.»

کسب مهارت های ضروری

گفته شد برای آن که کودک بتواند آموخته های خود را در یک موضوع بسط دهد، باید دانش پایه و لازم را در آن زمینه ی خاص داشته باشد، به عبارت دیگر یادگیری او بایستی آنچنان پایدار باشد که در صورت نیاز، هر زمان که بخواهد بتواند از آن استفاده کند. کسب چنین دانشی فقط از بستر پرورش مهارت ها امکان پذیر است. به عبارت دیگر اگر مرحله ای که دانش آموز طی می کند تا دانشی را کسب کند، مسیر منطقی و علمی خود را طی کرده باشد، می توان امیدوار بود که آن دانش پایدار باشد.

پرورش مهارت های یادگیری، برای یادگیری پایدار ضروری است، در دوره ی آموزش عمومی هر فرد باید مهارت های لازم برای یادگیری را کسب کند. در این صورت است که او شیوه ی یادگیری را آموخته است و این هدف مهم آموزش در دوره ی آموزش عمومی است. به دلیل اهمیت این مسئله، توضیح بیشتری می دهیم: در ابتدا چند دقیقه ای وقت صرف کنید تا آن چیزهایی را که در دوره ی آموزش عمومی و متوسطه خوانده اید به یاد بیاورید: مثلاً در مورد بدن خودتان، وظیفه هر عضو و ساختمان آن و این که چه اطلاعاتی به خاطرتان مانده است؟ یا از قوانین شیمی و فیزیک که در کتاب های درسی نوشته شده کدام یک را به خاطر دارید و در زندگی روزمره کدام را استفاده کرده اید و ... با کمی تأمل اغلب ما به خوبی متوجه می شویم که بسیاری از مفاهیمی که امروز درس می دهیم، پس از مدت نه چندان طولانی فراموش می شود. آیا به راستی وظیفه ی ما به عنوان معلم در دوره ی آموزش عمومی انتقال پاره ای مفاهیم مجرد به ذهن دانش آموزان است، که در عمل به کار نمی آید و زود هم فراموش می شود؟ اگر چنین است به صراحت باید گفت که کار عبثی را انجام می دهیم، چون دانش آموزان در طی این دوره نه شیوه ی یادگیری را یاد می گیرند

شمسی جمع آوری کرده در اوایل خردادماه همان سال دو برابر می شود!

با چنین سرعت رشد اطلاعات طبیعی است اگر ما معلمان نتوانیم به بسیاری از پرسش های دانش آموزان پاسخ دهیم، ممکن است در درک پرسش ها با مشکل مواجه شویم. چون اصطلاحات علمی به روز تعریف می شوند و ما را توان فهم آن ها نیست مثلاً شما در کلاس در حال آموزش ماشین های ساده هستید و دانش آموزی از شما در مورد سخت افزار کامپیوتر سؤال می کند، طبیعی است که شما در این مورد دانش کافی نداشته باشید. به عبارت ساده تر «هر چقدر هم اطلاعات شما در زمینه ی دانستنی های علوم تجربی زیاد باشد هرگز کافی نیست.» و البته این حرف به این معنا نیست که پس می توان حداقل دانش لازم را هم نداشت و در عین حال معلم موفق بود. بدیهی است که برای آموزش ماشین های ساده نخست خود شما باید ماشین های ساده را بشناسید و قوانین آن را در عمل آزموده باشید تا بتوانید در آموزش آن با اطمینان عمل کنید، پس لزوم برخورداری از حداقل این دانش که فراتر از دانشی است که در کتاب علوم ابتدایی آمده است، بر کسی پوشیده نیست، اما با توجه به این که: اولاً حجم دانش بشر در حال افزایش لحظه ای است و ثانیاً این دانش ممکن است تغییر کند، تازه شود و یا کهنه شود، نمی توان صریحاً پاسخ داد که معلم علوم تا چه حد باید بداند.

بسیاری از سازمان های آموزش علوم جهانی چنین بیان کرده اند که معلم علوم باید از یک زمینه ی وسیع علمی برخوردار باشد تا:

(۱) پژوهش را به عنوان مرکز اصلی فرایند آموزش تلقی کند و به اهمیت کاربرد مهارت ها در پژوهش های علمی عمیقاً اعتقاد داشته باشد.

(۲) از مفاهیم و حقایق اساسی که مبانی علوم تجربی هستند مطلع باشد. منظور آن مفاهیم و حقایق علمی است که باعث ایجاد نظم در علوم تجربی شده اند.

(۳) در مرتبط کردن و تلفیق موضوعات علوم تجربی با یکدیگر و با سایر موضوعات درسی توانا باشد.

(۴) به روش علمی به حل مسایل زندگی روزمره و غیر حرفه ای خود بپردازد.

و نه آنچه به آن‌ها یاد می‌دهیم به صورت پایدار در ذهن نگه می‌دارند. به همین دلیل است که برای پایدار کردن آموخته‌ها و کاربرد آن‌ها آموزش شیوه‌ی یادگیری بسیار اهمیت پیدا می‌کند. فرقی نمی‌کند که شما به دانش‌آموز اصول و قوانین حاکم بر فیزیک الکتروسیسته را یاد می‌دهید یا وظایف اندام‌های بدن را، آنچه مهم است این است که او چگونه این مفاهیم را یاد می‌گیرد. به عقیده‌ی همه‌ی علمای آموزش، تنها راه یادگیری پایدار این است که آموزش صحیح از مسیر پرورش مهارت‌ها و نگرش‌ها و استفاده از آن‌ها در هر زمان که لازم باشد بگذرد. مهارت‌ها که در آموزش علوم از آن‌ها به‌عنوان مهارت‌های یادگیری نام می‌بریم، گرچه به‌طور مجزا تعریف می‌شوند، ولی به واقع هیچ‌کدام به‌تنهایی معنی ندارد، به عبارت دیگر رمز آشکاری بین آن‌ها نمی‌توان کشید، زیرا از هم جدایی‌ناپذیرند. این مطلب را بعداً توضیح خواهیم داد اما هرکدام از ما معلمان باید تک‌تک آن‌ها را به‌صورت مجزا بشناسیم و نشانگرهای آن‌ها را بدانیم تا بتوانیم به‌تنهایی یا به‌صورت درهم‌آمیخته پرورش دهیم.

در این قسمت به مهارت‌هایی که پرورش آن‌ها از هدف‌های مهم آموزش علوم است می‌پردازیم. نشانگرها و نیز شیوه‌های پرورش این مهارت‌ها در پیوست الف آمده است که مطالعه آن‌ها رابه همه‌ی معلمان علوم تجربی در هر پایه توصیه می‌کنیم.

مهارت‌ها

۱- مهارت مشاهده:

مشاهده، چیزهای زیادی را درباره‌ی دنیای اطراف به ما می‌آموزد. ما از طریق حواس خود به مشاهده‌ی پدیده‌های طبیعی و مواد در اطرافمان می‌پردازیم. اطلاعاتی که از این راه به دست می‌آید، راهنمای ما به کنجکاو، طرح پرسش، تفسیرهایی درباره‌ی وضع محیط و انجام دادن تحقیقات بیش‌تر است. توانایی مشاهده‌ی دقیق، اساسی‌ترین مهارت در فرایند آموزش علوم است، به عبارت دیگر مشاهده ما در مهارت‌ها و یادگیری است و بر پایه‌ی آن می‌توان در کسب سایر مهارت‌ها موفق شد.

برای تجسم فرایند مهارت مشاهده، شخصی را مثال می‌آوریم که گیاه ناشناخته‌ای را بررسی می‌کند. شخصی که این گیاه را تاکنون ندیده است آن را به دقت نگاه می‌کند، به سطح زیر برگ‌ها،

روی برگ‌ها و اندازه‌ی برگ‌ها، دقیق می‌شود، برگ‌ها را لمس می‌کند، بو می‌کند، با برگ‌های آشنای دیگر مقایسه می‌کند، به نظرش بوی گیاه آشناست. آن را با گیاه آشنای دیگر مقایسه می‌کند، آن گیاه خوراکی است. این گیاه چطور؟ ... و به دنبال وجوه تشابه و تفاوت می‌گردد. در این مثال همه‌ی کارهایی که این فرد انجام می‌دهد به مشاهده‌ی دقیق کمک می‌کند، و به عبارت دیگر این کارها بخشی از یک مشاهده‌ی دقیق است.

به نظر می‌رسد به دلیل اهمیت مهارت مشاهده لازم است به آن بیش‌تر پردازیم:

مشاهده فرایندی است که از طریق آن به پدیده‌ها در محیط اطراف توجه می‌کنیم و از آن‌ها آگاه می‌شویم. مشاهده ممکن است به کمک یک حس یا ترکیبی از حواس مختلف صورت گیرد. مهم‌ترین نوع اعمالی که نشان‌دهنده مشاهده‌ی عملی هستند عبارت‌اند از:

- استفاده از چند حس
- توجه به جزئیات مربوط به جسم و محیط اطراف آن
- مشخص کردن شباهت‌ها و تفاوت‌ها
- تشخیص ترتیب رخ دادن وقایع
- استفاده از وسایل کمکی حواس مثلاً ذره‌بین برای مطالعه‌ی جزئیات.

اما کسب اطلاعات از طریق مشاهده، مانند جذب آب توسط یک قطعه اسفنج نیست. حواس ما، همه‌ی چیزهایی را که در محیط خارج وجود دارد، جذب نمی‌کند، بلکه نوعی انتخاب انجام می‌گیرد و کار انتخاب تحت تأثیر ایده‌ها و انتظارات موجود است. مفاهیم و اطلاعاتی که در ذهن ما وجود دارد بر آنچه می‌بینیم، می‌شنویم، یا حس می‌کنیم تأثیر می‌گذارد. اطلاعات همه‌ی افرادی که در یک کوچه زندگی می‌کنند، از خانه‌ها، در و پنجره‌ها، ماشین‌های افراد و ... یکسان نیست. زیرا هر کدام مشاهده‌ای که می‌کنند به دلیلی انتخاب کرده‌اند. مسلماً کسی که در کار ساختمان‌سازی است از وضعیت ساختمان‌ها مشاهدات بیش‌تری انجام داده است و کسی که در کار خرید و فروش ماشین است، به ماشین‌ها و نوع آن‌ها بیش‌تر توجه کرده است. مثال دیگر این که دو نفر ممکن است همزمان به ابرهایی که در آسمان است نگاه کنند، اما استنباطشان از آن‌ها کاملاً متفاوت باشد. یکی که چندان

اطلاعی درباره‌ی ابرها ندارد و فقط، آن‌ها را حایلی در برابر نور خورشید می‌داند ممکن است به مقدار آن‌ها در آسمان و یا تیرگیشان توجه کند، اما دیگری که هواشناس است و از اهمیت شکل ابرها آگاه است، ممکن است اطلاعاتی در مورد ارتفاع احتمالی، قطر، جهت حرکت و تغییر شکل ابرها بدهد و حتی تغییرات بعدی آن‌ها را هم پیش‌بینی کند. پرورش مهارت مشاهده سبب می‌شود که کودکان آگاهانه در جست‌وجوی اطلاعاتی باشند که بر دانش آنان می‌افزاید. نقش معلم در این فرایند این است که موقعیت‌هایی ایجاد کند که مشاهدات دانش‌آموزان در مورد یک پدیده‌ی معینی به بحث گذاشته شود و با توأم کردن اطلاعات حاصل از مشاهدات، جنبه‌های مختلف مشاهده به کار گرفته شود. مثلاً وقتی معلم مشاهدات دانش‌آموزان از رعد و برق را به بحث می‌گذارد، می‌تواند با استفاده از اطلاعات حاصل مشاهده دانش‌آموزان آنان را هدایت کند که به مقایسه سرعت نور و صدا پردازند و به درستی نتیجه‌گیری کنند. در این صورت دانش‌آموزان نه تنها بر درک و فهم خود در مورد چیزهایی که مشاهده می‌کنند می‌افزایند، بلکه صاحب مهارت‌هایی می‌شوند که برای سایر مسایل و موقعیت‌ها هم کاربرد دارد. پس افزایش درک و فهم با بهبود بخشیدن مهارت‌های مشاهده توأم است و تا حدی بر آن متکی است. به این ترتیب اگر مشاهده آگاهانه انجام شود، به طی مراحل بعدی یادگیری کمک خواهد کرد.

مثال دیگر، فعالیتی است که معلم در مورد مشاهده‌ی یک شمع برای دانش‌آموزان ترتیب می‌دهد. معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد هر چه در مورد شمع مشاهده می‌کنند بنویسند. جزئیات نوشته‌ها بسیار متفاوت است، یکی به رنگ زرد شعله، تکان خوردن شعله اشاره می‌کند، دیگری به قسمتی از شمع که ذوب می‌شود و سرعت ذوب‌شدن توجه می‌کند، معنای این گفته‌ها این است که در کلاس درس، با وجود یکسانی شرایط، همه‌ی کودکان چیزهای مشابهی را مشاهده نمی‌کنند و بسیاری مواقع چیزهایی متفاوت از انتظارات معلم را مشاهده می‌کنند.

در فعالیتی دیگر معلمی می‌خواست به دانش‌آموزان نشان دهد، از سه شمع روشن در زیر سه حباب در سه اندازه مختلف، شمعی که زیر حباب بزرگ‌تر است بیش‌تر روشن می‌ماند. او سه شمع روشن مساوی را زیر سه حباب در اندازه‌های مختلف

گذاشت، هر سه شمع به فاصله‌های متفاوتی خاموش شدند، وقتی معلم از دانش‌آموزان تفاوت‌های مشاهده شده در مورد حباب‌ها را پرسید، همه گفتند «هر سه شمع خاموش شدند» بدون آن‌که به تفاوت طول زمان روشن بودن شمع‌ها اشاره کنند. یعنی بچه‌ها آنچه را موردنظر معلم بود مشاهده نکردند. و به عبارت دیگر در مشاهده دقیق نبودند.

از این مثال می‌توان نتیجه گرفت که پرورش توانایی مشاهده و تشکیل مفاهیم در ذهن با هم توأمند. پرورش مهارت مشاهده، سبب می‌شود کودکان آگاهانه در جست‌وجوی اطلاعاتی باشند که بر دانش آنان می‌افزاید. (در مثال شمع و حباب‌ها اگر به درستی مشاهده می‌کردند و اطلاعات مناسب جمع‌آوری می‌کردند، نتیجه‌گیری به سادگی اتفاق می‌افتاد.)

مشاهده‌ی شباهت‌ها و تفاوت‌ها: در بسیاری از

فعالیت‌ها، کودکان به بررسی شباهت‌ها و تفاوت‌ها در مواد و پدیده‌ها می‌پردازند، «تویی که من پرت کردم بالاتر رفت، توپ من کهنه‌تر است و...»، بچه‌ها در عمل مشاهده به تفاوت‌ها بیش‌تر می‌پردازند تا شباهت‌ها، اما در بسیاری موارد باید آن‌ها را در یافتن شباهت‌ها هدایت کرد. در هر صورت هیچ الگوی خاصی برای چیزی که شخص به دنبال آن می‌گردد وجود ندارد، اما مشاهده‌ی مؤثر آن نوع مشاهده‌ای است که بدانیم در آن مشاهده شباهت‌ها مهم‌تر است یا تفاوت‌ها؟ مثلاً مشاهده‌ی سگ و گوسفند، ماهی و این‌که همه مهره‌دارند، در طبقه‌بندی کردن آن در گروه جانوران مهم است ولی توجه به تفاوت نوع غذایی که می‌خورند. در قرار دادن آنان در گوشتخواران و گیاهخواران اهمیت دارد.

استفاده از مشاهده برای افزایش دانش: مشاهده‌ی

ساده‌ی مدادی که در لیوان آب گذاشته شده و قطور به نظر می‌آید، به کودکی که مثلاً با ذره‌بین آشناسنت نشان می‌دهد که آب می‌تواند مانند ذره‌بین عمل کند.

استفاده از مشاهده به هدف طرح پرسش و یافتن

پاسخ: مشاهده نقش خاصی در انجام تحقیقات علمی دارد. باید دانش‌آموزان را کمک کرد تا مشاهدات خود را پردازش کنند. اغلب دانش‌آموزان حاصل مشاهده‌های خود را بیان و آن‌ها را با یکدیگر مقایسه می‌کنند ولی بسیاری از آن‌ها از این جلوتر نمی‌روند. مثلاً کودکان ممکن است شاهد چرخیدن نوار کاغذی پیچ‌خورده‌ای

که بالای یک شعله گرفته شده باشند اما به ندرت می‌توانند مشاهده را به اتفاقی که برای هوا می‌افتد ارتباط دهند و بپرسند که «آیا هوا رو به بالا حرکت می‌کند؟ چرا به طرف پایین حرکت نمی‌کند؟» اگر دانش‌آموزان عادت کنند مشاهدات خود را گسترش دهند و مثلاً براساس آن پرسش‌هایی مشابه پرسش بالا طرح کنند، اغلب لازم می‌شود دوباره به آنچه مشاهده کرده‌اند، مثلاً چرخش کاغذ، توجه کنند و حتی شاید شک کنند «آیا این پدیده‌ی چرخش واقعاً به حرکت هوا مربوط است یا چیز دیگری» و این خود دلیلی برای مشاهده‌ی بیش‌تر می‌شود و کاربرد هر چه بیش‌تر این مهارت باعث تصحیح آن هم می‌شود. بدیهی است که نباید دانش‌آموزان را به مشاهده‌ی مکرر یک پدیده یا جسم وادار کرد، چون آنان زود خسته می‌شوند و واکنش‌های بعدی آنان همراه با تفکر نخواهد بود. اصولاً پرورش مهارت مشاهده و اصلاح آن فقط از طریق فعالیت‌هایی که مشاهده جزئی از آن است، امکان‌پذیر است.

مشاهده برای کمک به بسط مفهوم: اگر معلم

موقعیت‌هایی را برای مشاهده و سپس بحث درباره‌ی آن ایجاد کند می‌تواند این مهارت را در کودکان بهبود بخشد و از آن برای بسط مفهوم استفاده کند. منظور از موقعیت یعنی: «دسترسی به مواد و وقایع مناسب با در اختیار داشتن زمان لازم برای انجام مشاهدات دقیق، در صورت لزوم تکرار و اصلاح آن». مثلاً اگر کودکان بتوانند مراحل مختلف رسیدن یک نوع میوه را ببینند، مسئله‌ی رشد و نمو میوه و دانه را خیلی بهتر از زمانی می‌فهمند که فقط یک عدد میوه برای مشاهده و آزمایش در اختیارشان قرار داده شود.

زمان در فراهم آوردن موقعیت‌های مناسب برای مشاهده عاملی بسیار مهم است. بسیاری از بچه‌ها ظاهراً عمل مشاهده را بسیار سطحی انجام می‌دهند و در فاصله‌ی چند دقیقه بی‌حوصله می‌شوند. اما اگر به آنان فرصت فکر کردن داده شود بسیاری دوباره مایل‌اند مشاهده را تکرار کنند، مثلاً وقتی از گروهی از بچه‌ها در آزمایش شمع‌های زیر حباب‌های شیشه‌ای خواسته شد که هنگام تکرار آزمایش ببینند که آیا همه‌ی شمع‌ها هم‌زمان خاموش می‌شوند یا نه، معلوم شد که آنان از «کشف» خود در دیدن تفاوت مدت زمان روشن ماندن شمع‌ها، بسیار راضی بودند و حتی خواستار تکرار چندباره‌ی آزمایش شدند و هر بار درباره‌ی آنچه

می‌دیدند، مطمئن‌تر می‌شدند.

مؤثر بودن گفت‌وگوی کلاسی در مشاهده، در مثالی مربوط به کودکان شش و هفت‌ساله‌ای که برای توصیف آنچه در مورد نوزادان کرمی شکل حشرات دیده بودند بی‌تابی می‌کردند، بیان شده است. در این مثال معلم گرچه خودش می‌توانست در ابتدا همه چیز را درباره‌ی رفتار و شکل این نوزادان بیان کند و بحث را سازمان دهد و تمام کند، اما او از یکی از دانش‌آموزان خواست تا حاصل مشاهدات خود را شرح دهد دانش‌آموز به تعداد پاهای نوزاد حشره اشاره کرد. در همین حال معلم نظر سایرین را پرسید، شاید معلم چیز دیگری در ذهن داشت. اما از این بحث هم نتایج بسیار جالبی به دست آمد. زیرا عده‌ای از دانش‌آموزان خیال می‌کردند حشره ۳ پا دارد و بعضی رقم ۶ و بعضی رقم ۸ را می‌گفتند و در نتیجه این بحث انگیزه‌ای برای مشاهده‌ی دقیق‌تر حشرات شد.

مشاهده برای بسط اطلاعات: معلم سه اقدام مفید در

زمینه‌ی این هدف می‌تواند انجام دهد: نقاشی، بحث و مطرح کردن پرسش‌هایی که باید از راه مشاهده‌ی دقیق پاسخ داده شود.

نقاشی کردن: «نقاشی» نقش مهمی در تشویق به مشاهده و کسب اطلاعات درباره‌ی چیزها دارد. بدیهی است خود نقاشی به تنهایی چیزی به بچه‌ها نمی‌آموزد، اما استفاده‌ی آگاهانه از آن باعث بهبود مهارت مشاهده‌ی بچه‌ها می‌شود، مثلاً وقتی از بچه‌ها خواسته می‌شود قبل از مشاهده‌ی مورچه، شکل مورچه را آن‌طور که تصور می‌کنند بکشند. دانش‌آموزان در زمان کوتاهی درمی‌یابند که درباره‌ی مورچه چه چیزهایی نمی‌دانند و مشتاق می‌شوند که پاسخ آن‌ها را از طریق مشاهده دریابند.

بحث و گفت‌وگو: نیز، مانند نقاشی، فرد را از نکاتی که مایل است از طریق مشاهده دریابد مطلع می‌کند. مثلاً وقتی از دانش‌آموزان می‌خواهید در مورد تفاوت شکل ظاهری بین آهن زنگ‌زده و آهن زنگ‌نزده هر چه می‌دانند بیان کنند در حقیقت باعث می‌شوید که آنان به مشاهده‌ی مستقیم و مقایسه‌ی آهن زنگ‌زده و زنگ‌نزده تشویق شوند و به جزئیاتی توجه کنند که مسلماً بدون بحث هدایت شده امکان نداشت.

پرسش: پرسش نیز مشاهده را هدف‌دار می‌کند مثلاً پرسش «شمع در زیر کدام حباب بیش‌تر روشن می‌ماند؟» باعث می‌شود

دانش‌آموزان به مدت زمان روشن ماندن شعله‌ها در زیر حباب‌ها توجه کنند.

مشاهده برای ایجاد انگیزه برای شروع یک

پژوهش: آزاد گذاشتن کودکان برای مدتی کوتاه، برای مشاهده یا بازی کردن با مواد و وسایل، مؤثرترین راه واداشتن آن‌ها به پرسش کردن و ایجاد شگفتی در مورد چیزهاست. در عین حال موادی که به کودکان می‌دهید باید دقیقاً با مشاهدات مورد نظر شما هماهنگی داشته باشد. مثلاً وقتی یک آونگ ساده به دانش‌آموزان داده می‌شود که شامل یک وزنه و یک نخ است، آنان متوجه نخواهند شد که تعداد نوسان‌ها در یک زمان معین می‌تواند متفاوت باشد، اما اگر دو آونگ با طول و وزنه‌ی مختلف در اختیار آنان بگذارید، آنان به‌آسانی درمی‌یابند که یکی سریع‌تر از دیگری حرکت می‌کند و به یافتن دلیل این تفاوت خواهند پرداخت و احتمالاً می‌پرسند که آیا تفاوت مربوط به طول نخ است یا سنگینی وزنه‌ها یا هر دو و این شروع یک تحقیق است.

۵- با بحث در مورد اشیاء یا پدیده‌ها انگیزه‌ی مشاهده کردن را فراهم کنید. در این صورت آنان آماده‌اند برای یافتن شواهد و اطلاعات ویژه کوشش کنند.

۶- در نوع پرسش‌هایی که از کودکان می‌کنید تا انگیزه آنان را برای مشاهده بیشتر کنید توجه کنید که کودک در مورد پرسش‌های واگرا بیش‌تر احساس آرامش و آزادی مشاهده می‌کند، زیرا می‌داند که خود می‌تواند درباره‌ی آنچه می‌بیند قضاوت کند، اما پرسش‌های همگرا اغلب با ایجاد اضطراب و نگرانی در کودک همراه است.

به مهارت مشاهده به تفضیل پرداختیم با توجه به این که پرورش این مهارت نقش بسیار مؤثری در کاربرد مهارت‌های دیگر دارد. اکنون به سایر مهارت‌ها که پرورش آن‌ها نیز در یادگیری بسیار مؤثر است می‌پردازیم:

۲- مهارت برقراری ارتباط:

توانایی برقراری ارتباط با دیگران در اغلب کارهای روزمره‌ی ما اهمیت دارد. نمودار، چارت، نقشه، علامت، طرح، معادلات ریاضی و نمایش‌های بصری و هم‌چنین گزارش‌های کتبی و شفاهی، همگی روش برقراری ارتباط هستند و در علوم کاربرد مؤثر دارند. برقراری ارتباط مؤثر، روشن، دقیق و مشخص است و در آن از مهارت‌هایی استفاده می‌شود که به تمرین و پرورش نیاز دارند. افراد مختلف به شیوه‌های مختلف با دیگران ارتباط برقرار می‌کنند. ما معلمان از طریق گفته‌ها و نوشته‌های خود بر رفتار مخاطبان تأثیر می‌گذاریم. یک فیلمساز از طریق فیلمی که می‌سازد، نویسنده از طریق کتابی که می‌نویسد و یک روحانی از طریق گفتار و اعمال خود با دیگران ارتباط برقرار می‌کند و بر آن‌ها تأثیر می‌گذارد. هرکس که بخواهد در مهارت برقراری ارتباط ورزیده شود باید آن را در موقعیت‌های مختلف تمرین کند. دانش‌آموزانی که در مدرسه کم صحبت می‌کنند، افرادی که ساعت‌ها به تماشای تلویزیون می‌نشینند یا با بازی‌های کامپیوتری زمان فراغت را می‌گذرانند نمی‌توانند در برقراری ارتباط با دیگران موفق باشند. دانش‌آموزان در مواقعی که یاد می‌گیرند که ایده‌های خود را به شیوه‌های گوناگون مطرح کنند، نقدها را بشنوند تا برای اصلاح کار خود روشی تازه پیدا کنند، در حین فعالیت‌هایی مثل تهیه‌ی

راهنمایی‌هایی برای پرورش قدرت مشاهده‌ی کودکان و بالا بردن نقش آن در فرایند یادگیری:

۱- همیشه فرصت کافی برای مشاهده کردن به دانش‌آموزان بدهید. وقتی به آن‌ها چیز تازه‌ای داده‌اید تا مشاهده کنند به مدت ده دقیقه آزادشان بگذارید تا با آن چیزها بازی کنند، سپس بحث را شروع کنید و آنان را به مشاهده وادارید.

۲- بعد از انجام مشاهدات اصلی، به تناسب، راهنمایی‌های مشخصی به کودکان ارائه دهید تا بتوانند از مواد سطحی و ظاهری بگذرند و وارد جزئیات شوند. با مواردی مثل نقاشی کردن، پاسخ به پرسش، مقایسه ویژگی‌های معین، می‌توان مشاهده را روی نکات معین تمرکز داد.

۳- مشاهده‌هایی را ترتیب دهید که کودکان بتوانند طی آن‌ها درباره‌ی یافته‌های خود به‌طور گروهی بحث کنند.

۴- گفت‌وگوهایی در کلاس ترتیب دهید که در آن‌ها افراد یا گروه‌ها بتوانند حاصل مشاهدات خود را برای یکدیگر تعریف کنند.

مقالات علمی، در میان گذاشتن حاصل کار با دیگران مهارت برقراری ارتباط را در خود تقویت می کنند.

به کارگیری ابزارهای مناسب برای برقراری ارتباط، به دانش آموزان کمک می کند که تصمیمات بهتری در مورد چگونگی این کار و بیان عقاید خود بگیرند. در نمودار زیر بعضی از ابزارهای قابل استفاده معرفی شده اند.

شیوه های پرورش مهارت برقراری ارتباط: پرورش

مهارت برقراری ارتباط در دانش آموزان، نقشی حیاتی در پیشرفت علوم تجربی دارد که می تواند به شکل های گوناگون ظاهر شود و پرورش آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در کودکان این مهارت از ساده ترین شکل خود، برقراری ارتباط با هم کلاسی ها و یا با معلم، شروع می شود به عبارت دیگر در گفت و شنود در کلاس، همه ی بچه ها می توانند سهمی داشته باشند. این نوع ارتباط اغلب علایقی جدید در دانش آموزان برمی انگیزد تا اظهار نظر کنند، از کشفیات و مشاهدات خود دیگران را مطلع کنند. عقاید دیگران را بیازمایند. بیان یک جمله مثل «راستی می دانی این چتر نجات اگر از نایلون ساخته شود بهتر از کاغذ است؟» از طرف یک همکلاسی، نوعی برقراری ارتباط است که دانش آموز را به آزمون این نظر ترغیب می کند. ایجاد فضای مناسب ارتباطی بین دانش آموزان که در آن تمامی افراد شانس مساوی برای سؤال کردن و پاسخ دادن داشته باشند و معلم نقشی به لحاظ قدرت معلمی اش ندارد در پرورش این مهارت بسیار مؤثر است.

در چنین فضای مناسب برای گفت و شنود، معلم به عنوان هدایت کننده و کمک به حفظ موضوع مورد بحث وارد می شود تا هر کس هر آنچه مایل است بگوید و معلم اشتباهات احتمالی آنان را به خاطر بسپرد و در زمان مناسب به اصلاح پردازد. عموماً در گروه های کار، دانش آموزان بدون آنکه مخاطب خاصی داشته باشند خود دایم در حال گفتگویند و به شرط آنکه موردی برای برقراری ارتباط و نیز آمادگی لازم را داشته باشند معلم را در گفت و شنود و تجربیات خود شریک می کنند، در غیر این صورت بهتر است آنان را برای مدتی رها کنید و اجازه دهید تا هر زمان که خود آن ها مایلند و به هر روشی که دوست دارند حاصل کارشان را بیان کنند.

واقعیت این است که دانش آموزان از بحث و جدل با

یکدیگر بسیاری چیزها می آموزند، از این طریق آن ها می آموزند که چگونه از عقیده خود دفاع کنند، یا اظهار نظری متفاوت با دیگران کنند و در نهایت دریابند که حاصل تفکر گروهیشان چیزی بهتر از تفکر انفرادی است و به هر حال در هر مورد مسئولانه فکر کنند.

نگرانی بسیاری از معلم ها این است که فکر می کنند وقتی دانش آموزان در گروه ها به کار مشغولند آنان نظارتی بر کارشان به طور همزمان ندارند. در حقیقت این شناسی است که بچه ها پیدا می کنند تا بلند فکر کنند و دیگران را به انتقاد از تفکراتشان وادارند، و این یکی از بهترین شیوه های پرورش مهارت برقراری ارتباط است. کافی است شما به عنوان یک معلم دانش آموزان را راهنمایی کنید که در هنگام بیان نظراتشان در خصوص مشاهده یک پدیده موارد زیر را در نظر بگیرند، حتی می توانید بخواهید این موارد را با بچه ها در روی یک صفحه مقوایی بنویسند و شما در جای مناسبی در کلاس بچسبانید تا هر زمان لازم باشد استفاده کنید:

به این موارد توجه کنید:

- گزارش کار خود را براساس مشاهدات واقعی بنویسید.
- توضیحات را تا حد امکان خلاصه کنید.
- واضح بنویسید (یا بیان کنید).
- اعداد و ارقامی که می نویسید و اطلاعاتی که می دهید دقیق باشد.
- اگر از نقشه یا جدول استفاده می کنید آن ها را با یک عنوان مشخص کنید.

بدیهی است به دانش آموز باید فرصت تمرین داده شود تا این مهارت در وی تقویت شود. کودکان واضح و خوب نوشتن را باید مانند خوب صحبت کردن تمرین کنند. یک راه تمرین کار در درس علوم، واداشتن دانش آموزان به تهیه گزارش از فعالیت هایی است که انجام می دهند. در زیر برای این کار الگویی ارائه شده است. می توانید این الگو را در مواقع مناسب به دانش آموزان معرفی کنید و بخواهید که در هنگام گزارش نویسی

فقط به هدف اندازه‌گیری بی معناست. این مهارت باید ضمن انجام فعالیت‌های دیگر تمرین شود تا دانش‌آموز به تدریج موقعیت‌هایی را که در آن این مهارت پرورش می‌یابد تجربه کند و تشخیص دهد. مهارت یافتن در اندازه‌گیری برای انجام دادن مشاهدات کمی، مقایسه‌ها، طبقه‌بندی اشیای اطراف ما و برقراری ارتباط اهمیت دارد. آنچه که در کار اندازه‌گیری اهمیت دارد، استفاده از مقیاس مناسب است. بدیهی است برای این که کمیته را تعیین کنید باید یک مبنای مقایسه برای این کار داشته باشید. تعیین مقیاس‌هایی مثل متر، گرم، ثانیه، ساعت، درجه و ... به همین دلیل بوده است. البته لزومی ندارد که در تمام موارد، مقایسه‌های ما حالت استاندارد داشته باشد. به این ترتیب از طول یک وجب، اندازه‌ی کتاب، موزاییک‌های کف و موارد مشابه دیگر می‌توان استفاده کرد و یا در مواردی می‌توان از مقایسه کردن نتیجه گرفت که مثلاً کدام سبک‌تر است و کدام سنگین‌تر. یک نکته‌ی مهم دیگر در کار اندازه‌گیری، استفاده از ابزارها و وسایل مناسب است. بدیهی است هرچه وسیله‌ی اندازه‌گیری مناسب‌تر باشد، نتیجه‌ی دقیق‌تری حاصل می‌شود.

مهارت در اندازه‌گیری با استفاده از ابزار مناسب سبب می‌شود تا دانش‌آموزان در هنگام مشاهده از مهارت اندازه‌گیری هم استفاده کنند و بنابراین مشاهده‌ی دقیق‌تر انجام دهند، مثلاً یک دانش‌آموز خوب کلاس پنجم یا دوره‌ی راهنمایی به‌خوبی می‌داند ۵۰۰ متر چند کیلومتر یا چند سانتی‌متر است، چون با انجام فقط یک سری عملیات ذهنی کافی است تا پاسخ را پیدا کند ولی وقتی از همین دانش‌آموز پرسیده می‌شود که به نظر او عرض کوجه‌ی مدرسه چقدر است؟ یا طول تقریبی آن ۵۰ متر است یا ۵۰۰ متر، نمی‌تواند به یقین پاسخ دهد. و یا جرم تقریبی یک دانه پرتقال را نمی‌تواند حدس زند. تمام این موارد به دلیل این است که دانش‌آموزان چنین مواردی را در حین فعالیت‌ها تجربه نکرده‌اند. مثلاً چون هیچگاه لازم نشده است، خودشان طول یک کلاس، طول حیاط مدرسه و ... را اندازه بگیرند، تصویری هم از اندازه‌های واقعی ندارند. به همین دلیل است که وقتی در آزمون‌های بین‌المللی علوم از دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی پرسیده می‌شود «یک تخم مرغ، ۵ گرم، ۵۰ گرم یا ۵۰۰ گرم است؟» به دلیل این که آن‌ها تصویری از گرم به‌عنوان یک

طرح تدوین گزارش کار

- ۱- موضوع مورد مطالعه :
- ۲- کاری که انجام دادیم :
- ۳- چیزهایی که مشاهده کردیم :
- ۴- آنچه آموختیم :
- ۵- آنچه دوست داریم بیشتر بدانیم :

در بعضی مواقع می‌توانید بازی‌هایی ترتیب دهید که مهارت برقراری ارتباط را در جهت تقویت مهارت زبانی در دانش‌آموزان تقویت کند، مثلاً یکی از دانش‌آموزان شیئی در نظر بگیرد و آن را برای دیگران بدون ذکر نام توصیف کند. توصیف‌ها باید حاصل مشاهدات باشد نه مربوط به کارهای جسم، مثلاً «قرمز است» و نه آن که «با آن می‌نویسیم»، و این کار را آنقدر ادامه دهد تا جسم تشخیص داده شود و بازی با نفر دیگر ادامه یابد. مورد دیگر در تقویت مهارت برقراری ارتباط، استفاده از برچسب‌هایی است که معمولاً به مواد غذایی چسبیده شده، و کسب اطلاعاتی که در مورد آن مواد غذایی می‌دهد. بپرسید این برچسب‌ها شامل چه نوع اطلاعاتی است. توجه دادن دانش‌آموزان به خواندن آگهی و درک پیام مخفی در این آگهی‌ها روش دیگری در پرورش مهارت برقراری ارتباط است.

۳- مهارت اندازه‌گیری :

پرورش مهارت اندازه‌گیری، خاص شیمی، فیزیک، ریاضی نیست. در زیست‌شناسی و زمین‌شناسی هم به دلایل زیاد این مهارت کاربرد فراوان دارد. اندازه‌گیری قدرت بینایی و شنوایی، ضربان قلب، تهیه‌ی نقشه مدرسه و ... تعیین مقدار غذایی که در طول یک روز به یک تعداد معین دام داده می‌شود، اندازه‌گیری دما، حجم، زمان و ... برای تهیه یک ماده‌ی شیمیایی نقش مهمی دارد. در علوم اجتماعی، بررسی بسیاری از معضلات اجتماعی نیز از طریق آماری و دقیقاً محاسباتی امکان‌پذیر می‌شود. در هنر اندازه‌گیری نقش خاصی را ایفا می‌کند.

بنابراین پرورش مهارت اندازه‌گیری نقش مهمی در افزایش سواد علمی فناورانه‌ی دانش‌آموزان دارد. بدیهی است اندازه‌گیری

واحد اندازه‌گیری ندارند در جواب درمی‌مانند. در پرورش این مهارت در دانش‌آموزان می‌توانید فعالیت‌هایی مشابه موارد زیر را طراحی کنید:

فعالیت‌هایی برای دانش‌آموزان ترتیب دهید که در آن‌ها حجم تقریبی ظرف‌های مختلف را اندازه‌بگیرند و جرم مواد مختلف را با ترازوی دوکفه‌ای مقایسه کنند. دمای یک حجم معین آب را در فاصله زمانی‌های مختلف پس از انداختن چند قطعه یخ در آن یادداشت کنند. فعالیت‌هایی مانند تعیین وزن مواد با استفاده از نیروسنج‌ها، اندازه‌گیری طول سایه در اوقات مختلف روز، میزان مواد لازم برای پخت یک شیرینی، تعداد ضربان قلب قبل و بعد از یک فعالیت ورزشی، اندازه‌گیری قدرت شنوایی و بینایی و... فعالیت‌های مناسبی برای پرورش این مهارت هستند.

– در پایه‌های اول و دوم می‌توانید این کار را مقایسه‌ای انجام دهید. مثلاً روی این خط چند دانه لوبیا، یا چند دانه برنج جا می‌گیرد؟ از همین ظرف‌ها کدام حجم بیش‌تری دارد؟ و ...

فاصله‌ی منزل تا مدرسه چند دقیقه است؟
– چند نفر از بچه‌های کلاس هم‌قد هستند دمای اتاق در صبح بیش‌تر است یا شب،

– گیاه لوبیا در هر هفته چقدر رشد می‌کند؟
ما بزرگ‌ترها هم بسیاری مواقع باید این مهارت را در خودمان هم پرورش دهیم، چون اگر به واقع صادق باشیم در حدس بسیاری از اندازه‌گیری‌های نسبی هم مشکل داریم، در پاسخ سؤال‌هایی مثل عرض کوچه‌ی شما ۶ متر است یا ۸ متر؟ فاصله‌ی اداره تا سرخیابان ۲۰۰ متر است یا ۵۰ متر؟ ... چندان مطمئن پاسخ نمی‌دهیم.

به دلیل درهم‌تنیدگی مهارت اندازه‌گیری و مهارت مشاهده، پرورش مهارت اندازه‌گیری تأثیر به‌سزایی در پرورش مهارت مشاهده دارد و این دلیل مضاعفی برای اهمیت دادن به پرورش این مهارت است.

۴- مهارت کاربرد ابزار:

مهارت کاربرد ابزار از جمله مهارت‌های پایه‌ای است که پرورش آن در دوره‌ی پیش از دبستان در دستور کار آموزشی مربی و معلم قرار می‌گیرد. پرورش توانایی برش چهارگوشه‌ای که بر روی کاغذی رسم شده، چسباندن قطعات مختلف مواد، استفاده

از ذره‌بین و موارد مشابه به نظر ساده می‌آید، اما اگر به درستی مسیر آموزش خود را طی نکنند در عمل اتفاق نمی‌افتد. کودکی که در کار با اسباب‌بازی‌ها و ساختن وسیله‌های مختلف با قطعات آن جسورانه عمل می‌کند، زمانی می‌تواند در کار با ذره‌بین، قیچی، و مواد دیگر نیز از اعتماد به نفس لازم برخوردار شود که در زمان‌های مقتضی به او آموزش مناسب داده شود.

بدیهی است هر فعالیت فیزیکی در کاربرد ابزار، مثلاً استفاده از ذره‌بین به دنبال یک فعالیت ذهنی و مغزی آمده است و تفکیک این موارد از یک دیگر امکان‌پذیر نیست. در عمل هم دانش‌آموز باید برای کاری که می‌خواهد انجام دهد، ابتدا یک طراحی در ذهن انجام دهد و سپس دست به تجربه بزند. نقاشی کردن، آزمایش کردن، کاربرد ابزار مناسب هرچند ساده و مدل‌سازی از جمله مواردی هستند که به کمک آن‌ها می‌توانید مهارت کاربرد ابزار را در دانش‌آموزان افزایش دهید.

به مواردی از این فعالیت‌ها که در زیر آمده است توجه کنید:
۱- طراحی فعالیت‌هایی ساده به منظور پرورش استفاده از یک وسیله‌ی معین مثل: ذره‌بین، قیچی، خط‌کش، در پایه‌های اول و دوم ابتدایی

۲- تشویق دانش‌آموزان به انجام فعالیت‌هایی که در آن‌ها، از ابزارهای ساده یا دور ریختنی استفاده می‌شود تا ابزارهای جدید بسازند.

۳- از بین بردن ترس و هراس دانش‌آموزان در استفاده از وسایلی که شکستنی و یا گران قیمت هستند با هدایت صحیح آن‌ها.

۴- با تشویق و هدایت دانش‌آموزان به کاربرد ابزار به جای استفاده از عبارات. «دست‌نزن»، «شکستنی است» باعث افزایش اعتماد به نفس آن‌ها در کاربرد صحیح ابزار می‌شوید.

۵- نشان دادن طرز کار بعضی وسایل و کاربرد بعضی مواد و صحبت در مورد قوانین حاکم بر آن وسایل.

۶- تذکر به رعایت موارد ایمنی در استفاده از ابزار و این‌که آنان عادت کنند در تمام مواردی که قرار است از ابزار استفاده کنند یا ناآشنا و یا خطرناک مثل کارد و آتش استفاده کنند از یک بزرگ‌تر اجازه بگیرند.

۷- استفاده از ابزار ایمنی مثل عینک ایمنی و با رویوش

در مواردی که ممکن است، ضریب اطمینان در کار با ابزار را بالا می‌برد.

۵- مهارت استنباط کردن یا تفسیر یافته‌ها و

نتیجه‌گیری:

اگر ما بتوانیم رویدادهای پیرامون خود را تجزیه و تحلیل کنیم، مسلماً درک بهتری از محیط زندگی به دست می‌آوریم، الگوها را می‌شناسیم و انتظار داریم که آن الگوها تحت شرایط مشابه، باز هم تکرار شوند. بیش‌تر رفتارهای ما براساس استنباط‌های ما از حوادث گوناگون شکل می‌گیرند. دانشمندان نیز فرضیه‌های خود را بر پایه‌های استنباط‌هایی قرار می‌دهند که از آزمایش‌های خود به دست می‌آورند. ما به عنوان معلم، همواره درباره‌ی علل رفتارهای دانش‌آموزان خود به استنباط‌هایی می‌رسیم. یادگیری، خود استنباط حاصل از مشاهده‌ی تغییرات در رفتارهای آموخته شده است.

اما به راستی استنباط و یا تفسیر یافته‌ها چیست؟

مشاهدات را تجربیاتی می‌دانیم که حاصل ادراک از طریق یک یا چند حس‌اند، اما استنباط، توضیح و تفسیر ما از مشاهدات است. مثلاً فرض کنید سه نفر به یک گیاه پژمرده نگاه می‌کنند، یکی پژمردگی را به دلیل این می‌داند که خاک گیاه خشک است و به آن گیاه کم آب داده شده است، دیگری فکر می‌کند این گیاه در محل نامناسبی گذاشته شده است و سومی معتقد است این گیاه در خزان خود قرار دارد.

مثال دیگر: جای پای را روی برف‌ها می‌بینید، یکی آن را به گرگی مربوط می‌کند که از آن جا می‌گذشته است. دیگری آن را مربوط به خرسی می‌داند که در فصل برفی در آن حوالی زندگی می‌کند و سومی معتقد است مربوط به آدمی است که گاه روی نوک پا و گاه روی پاشنه‌ی پا حرکت می‌کرده است.

ممکن است اگر شما این جای پا را می‌دیدید استنباط دیگری می‌کردید.

کارآگاهان پلیس معمولاً مشاهداتشان را تفسیر می‌کنند، توضیح می‌دهند، و براساس آن‌ها استنباط می‌کنند که مثلاً قاتل با مقتول آشنا بوده و یا این که دزد بسیار با تجربه‌ای بوده است و به این ترتیب یافته‌های خود را تفسیر می‌کنند.

هر کدام از توصیف‌هایی را که برای توضیح منطقی آنچه مشاهده شده است به کار می‌رود، یک استنباط یا تفسیر یافته

می‌نامند.

ما با استفاده از تجربیات قبلی، برای آنچه در اطرافمان اتفاق می‌افتد، مدل‌های ذهنی می‌سازیم، تجربیات جدید نیز زمانی معنا پیدا می‌کند که آن‌ها را با ادراکات قبلی خود پیوند دهیم. بنابر این استنباط کردن یعنی این که چیزی را که مستقیماً مشاهده می‌کنیم با دانسته‌های قبلی خود درباره‌ی آن چیز پیوند دهیم. این تعریف را می‌توان به صورت زیر ارائه داد.

استنباط گفته‌ای است که فراتر از شواهد قرار می‌گیرد و در واقع سعی دارد که مشاهدات را تفسیر کند و توضیح دهد (تفسیر یافته). اما به هر حال هر استنباطی بر پایه‌ی یک مشاهده استوار است. استنباط حدس و گمان نیست. زیرا حدس زدن مبنای دقیقی ندارد و بر شواهد متکی نیست. به نمونه‌هایی از استنباط‌های حاصل از مشاهدات دقت کنید:

گیاه این گلدان پژمرده است، فکر می‌کنم به آن آب کافی داده نشده است.

چراغ‌های خانه‌های همسایه خاموش است؛ فکر می‌کنم به مسافرت رفته‌اند.

ورق‌های این کتاب زرد رنگ است؛ احتمالاً کتاب بسیار کهنه است.

آن ستاره از بقیه نورانی‌تر است؛ فکر می‌کنم از بقیه به زمین نزدیک‌تر است.

برای پرورش مهارت استنباط به دانش‌آموزان بهتر

است گام‌های زیر را بردارید:

– دانش‌آموزان را تشویق کنید که:

۱- درباره‌ی اشیاء یا حوادث مشاهدات خود را افزایش دهند.

۲- از تجربیات و دانسته‌های قبلی خود درباره‌ی یک حادثه یا شیئی چیزهای بیش‌تری را به خاطر آورند و آن‌ها را با مشاهدات فعلی خود مرتبط سازند.

۳- هر استنباط را طوری بیان کنند که به روشنی با بیان مهارت‌های دیگر مثل مشاهده و پیش‌بینی تفاوت داشته باشد، مثلاً بگویند:

«از آنچه مشاهده می‌کنم چنین برمی‌آید که...»

«از مشاهداتم این طور استنباط می‌کنم که ...»
 «به نظر می‌رسد که اتفاق افتاده است»
 «از آنچه می‌بینم نتیجه می‌گیرم که ...»
 «یک توضیح احتمالی درباره‌ی آنچه می‌بینیم این
 است که ...»

توجه کنید که «مشاهدات» دریافت‌هایی از حواس است که افراد مختلف آن‌ها را تقریباً به یکسان دریافت می‌کنند. مثلاً «روی میز گرد و خاک نشسته است» و یا «چراغ‌ها خاموش است...». ولی «استنباط» تجزیه و تحلیلی است که در ذهن صورت می‌گیرد و محصول مشاهده است:

مثلاً «تصور می‌کنم ساکنین خانه مسافرت رفته‌اند»، «احتمالاً کسی در خانه نیست»، «صاحبخانه آدم نامرتبی است...» یا وقتی مشاهده می‌کنیم چراغ‌های محله خاموشند، می‌توان استنباط کرد که:

«احتمالاً به دلیل جیره‌بندی، برق ندارند» و «چراغ‌ها را دیرتر روشن می‌کنند» بنابراین استنباط‌های افراد از مشاهدات یکسان ممکن است متفاوت باشد.

یادگیری هم نوعی استنباط است. وقتی شما استنباط می‌کنید، در واقع سعی می‌کنید به مشاهده‌ی خود معنی دهید. پس یادگیری یا معنی بخشیدن به چیزها خود نوعی استنباط است. گفتیم که استنباط‌ها، گذشته از متکی بودن بر مشاهدات، با دانسته‌های قبلی نیز ارتباط دارند. احتمال دارد افراد مختلف، تجربیات تازه را به صورت‌های گوناگون تفسیر کنند. افراد مختلفی که در یک تجربه شریک بوده‌اند، لزوماً دانش تازه‌ی مشترکی به دست نمی‌آورند. بنابراین

اگر دانش‌آموزان بخواهند مطلب تازه‌ای یاد بگیرند، باید آن را با مفاهیمی که از قبل در ذهن دارند ارتباط دهند، در غیر این صورت دانش جدیدی به دست نمی‌آورند. نقش عمده‌ی معلم نیز در این میان این است که میان دانسته‌های قبلی و دریافت‌های فعلی دانش‌آموزان ارتباط برقرار کند.

شما به عنوان معلم، باید مشاهده‌گر و پرسشگر ورزیده‌ای

باشید و برای ارتباط دادن دانش جدید و آموخته‌های قدیم دانش‌آموز با یکدیگر، از این آموخته‌ها مطلع باشید. برای مثال از اشتباهات رایج کودکان (بدفهمی‌ها) آگاه باشید. بدیهی است که نباید تصور کنید دانش قبلی همه‌ی دانش‌آموزان شما مشابه است، لذا با ایجاد موقعیت‌های مناسب، می‌توانید دریابید که هر دانش‌آموز چه چیز را می‌داند و چه چیز را نمی‌داند. وقتی اطلاعات قبلی موجود نباشد، نقش شما به عنوان معلم این است که دانش‌آموزان برای انجام دادن آن‌ها حواس خود را به کار گیرند. درباره‌ی مفهوم مورد نظر، اطلاعات بیش‌تری کسب کنند. این تجربه اساس یادگیری‌های بعدی را فراهم می‌کند.

فعالیت‌های ساده‌ی زیر برای پرورش مهارت استنباط در دانش‌آموز مناسب‌اند:

۱- یک مداد نوک تیز تهیه کنید. حداقل ۳ مشاهده و ۳ استنباط در مورد آن انجام دهید. بین هر استنباطی که می‌کنید و مشاهده‌ی مربوط به آن خطی بکشید. مثلاً: نوک این مداد نرم است، تصور می‌کنم برای طراحی مناسب باشد.

۲- آهن‌ربایی را در اطراف یک قطب‌نما حرکت دهید، مشاهدات و نوع استنباط خود را درباره‌ی علت بروز پدیده‌ها بنویسید.

۳- در یک جعبه‌ی در بسته چند شیء مختلف بریزید (گیره، میخ، سنجاق، پاک‌کن)، جعبه را به دانش‌آموزان بدهید و از آن‌ها بخواهید بدون دیدن محتویات داخل جعبه در مورد آن سه مشاهده و سه استنباط انجام دهند. بین مشاهدات و استنباط‌های مربوطه یک خط بکشید. آن‌ها می‌توانند در مورد جعبه هر عملی به جز دیدن و بازکردن انجام دهند سپس بخواهید این فعالیت را تکرار کنند ولی این بار اجازه دارند در جعبه را باز کنند و بدون نگاه کردن به محتویات آن، فقط اشیای درون آن را با دست لمس کنند. تجدید نظرهای لازم را درباره‌ی مشاهده‌ها و استنباط‌ها در جدول دیگری ثبت کنند.

۴- مثال‌هایی مشابه مثال زیر بریزید و از دانش‌آموزان بخواهید تفسیر کنند:

مثال: از دو مقدار مساوی از قالب‌های یخ هم‌اندازه، یکی را خرد کرده‌ایم. مشاهده کرده‌ایم که یخ خردشده زودتر ذوب می‌شود بنابراین نتیجه می‌گیریم که هرچه «یخ ریزتر باشد، زودتر ذوب می‌شود.» و در سطح بالاتر چنین نتیجه می‌گیریم که

«هرچه سطح تماس یخ با هوای گرم مجاور بیشتر باشد، زودتر ذوب می‌شود» و این تفسیر اطلاعاتی است که از مقایسه یخ در دو حالت به دست آورده‌ایم بدیهی است، در تفسیر یافته‌ها، برخوردار بودن از اطلاعات زمینه و پایه، ضرورت دارد. هم‌چنان‌که پزشک در تفسیر علائم یک بیماری و هواشناس در تفسیر علائم یک پدیده‌ی جوی به دلیل اطلاعات زمینه‌ای که دارند صلاحیت بیش‌تری دارند.

۶- پیش‌بینی کردن:

پیش‌بینی، بیان اتفاقاتی است که ممکن است در آینده به وقوع پیوندد و این با حدس زدن متفاوت است. زیرا پیش‌بینی براساس اطلاعات، دانسته‌ها و فرضیه‌ها انجام می‌شود، اما حدس را نمی‌توان براساس فرضیه یا شواهد و دلایل توضیح داد. مثال خیلی متداول در این مورد، پیش‌بینی وضعیت هوا در ساعات آینده است که براساس اطلاعات و شواهدی که از وضعیت ابرها، حرکت ابرها و ...، فاصله‌ی آن‌ها تا زمین کسب می‌شود ممکن است هواشناسان پیش‌بینی ریزش باران سیل‌آسا کنند. اگر ما بتوانیم پیش‌بینی‌های قابل اعتمادی بکنیم، طبعاً توانایی در پیش‌گرفتن رفتارهای مناسب را هم در مقابل طبیعت خواهیم داشت. پیش‌بینی کردن با مشاهده، و تفسیر یافته‌ها کاملاً متفاوت است ولی ارتباط نزدیکی با آن‌ها دارد. به یک مثال توجه کنید: ابرها خیلی تیره‌اند (مشاهده): اطلاعات از طریق اندام‌های حسی کسب شده‌اند.

تیرگی ابرها به خاطر فشردگی زیاد ابرهاست (تفسیر یافته‌ها): دلیل بروز پدیده‌ها فکر می‌کنم چند ساعت دیگر باران مفصلی خواهد بارید. (پیش‌بینی): بیان چیزی که احتمال مشاهده‌ی آن در آینده وجود دارد.

مثال بالا مثالی از اتکای یک مهارت به مهارت دیگر است. پیش‌بینی براساس مشاهده‌ی دقیق و استنباط مشاهده‌گر از ارتباطات موجود میان حوادث و پدیده‌هاست. حتماً توجه کرده‌اید که استنباط‌ها، توضیحات یا تفسیرهایی از مشاهدات هستند و توسط آن‌ها حمایت می‌شوند. وجود نظم در محیط، تشخیص و پیش‌بینی الگوهای را که در آینده مشاهده خواهند شد ممکن می‌سازد.

مثال: می‌بینیم که باران می‌بارد، خورشید در حال

ظاهر شدن است، احتمال دارد رنگین‌کمان پیدا شود.

هر پیش‌بینی بر یک یا چند مشاهده و الگوهای استوار است که از مشاهدات گذشته، حاصل شده‌اند. چگونگی توضیح و تفسیر، از مشاهده بر نوع پیش‌بینی ما اثر می‌گذارد. برای آزمون هر پیش‌بینی به مشاهدات بیش‌تری نیاز داریم که نتیجه‌ی آن تأیید یا عدم تأیید پیش‌بینی است. مثلاً زمانی مردم معتقد بودند که زمین مسطح است زیرا آن را به ظاهر مسطح می‌دیدند و معتقد بودند اگر کشتی‌ها از ساحل خیلی دور شوند از آن طرف زمین می‌افتند. بعدها دریانوردان با آزمودن نظریه‌ی طرح شده این پیش‌بینی را رد کردند. به این ترتیب هم استنباط مردم درباره‌ی شکل زمین عوض شد و هم پیش‌بینی آنان در مورد افتادن از سطح، مشاهده، استنباط و پیش‌بینی «مهارت‌های تفکر» به هم پیوسته‌ای هستند که به کمک آن‌ها دنیای اطراف برای ما معنادار می‌شود.

ایده‌های ما درباره‌ی طرز کار اشیاء باید همیشه در معرض تجدید نظر و تغییر قرار داشته باشد، علم را باید همواره موقتی شمرد و آن را پدیده‌ای دانست که با انجام پذیرفتن مشاهدات جدیدی که از آزمون پیش‌بینی‌ها به دست می‌آید، قابل تغییر است.

به دانش‌آموزان باید کمک کرد تا پیش‌بینی علمی کنند. به این دلیل لازم است به آن‌ها یادآوری کنید که:

الف - اطلاعات را در طی مشاهدات دقیق جمع‌آوری کنید. مثلاً از مقایسه‌ی نقطه‌ی انجماد آب شرب و آب شور دیده می‌شود که آب شور در دمای پایین‌تری منجمد می‌شود (مشاهده).
ب - الگوهای مربوط به حوادث را بیابند. برای مثال چون نمک در آب حل شده نقطه انجماد آب را کاهش داده است (تفسیر یافته‌ها).

ج - روابط میان علت و معلول را استنباط کنند. برای مثال حل شدن نمک در آب، نقطه‌ی انجماد آن را کاهش می‌دهد (فرضیه).

د - نوع مشاهده‌ای را که ممکن است در آینده انجام دهند مشخص کنند. این مشاهده باید براساس الگوی وقایع (پیش‌بینی) باشد مثلاً آب شیرین (آب شکر) هم در دمای پایین‌تری منجمد

می شود (پیش بینی).

(فرضیه).

در این مثال فرضیه توضیحی برای استنباط است. به مثال دیگر توجه کنید: هوای مدرسه‌ی ما خنک‌تر از هوای خانه‌ی ماست (مشاهده) تصور می‌کنم تعداد پنجره‌ها و درهای رو به خارج در خانه‌ی ما بیش‌تر است (استنباط) هر چه تعداد پنجره‌ها و درهای رو به خارج ساختمانی بیش‌تر باشد، دمای داخل ساختمان کم‌تر است (فرضیه)

به عبارت دیگر فرضیه اظهار نظر ما برای توضیح دادن یک پدیده یا یک خاصیت است. این توضیح لازم نیست همواره صحیح باشد، ولی باید با دلایل موجود منطبق و با مفاهیم یا اصول علمی معقول هماهنگ باشد. همیشه هنگام ساختن یک فرضیه، دانسته‌هایی که مربوط به شواهد و دلایل باشند وجود دارند. مثلاً در مورد ستاره‌ی درخشان، این تصور که نورانی بودن آن به دلیل نزدیکی فاصله است، تنها براساس مشاهده نیست بلکه بر دانش ما از این که هر چه منبع نورانی به ناظر (گیرنده‌ی نور) نزدیک‌تر باشد، میزان نور دریافتی از منبع توسط ناظر بیش‌تر است، نیز متکی است.

به گونه‌ی دیگر به توضیح فرضیه می‌پردازیم:

یک تحقیق معمولاً با مسأله‌ای که باید حل شود، پرسشی که باید جواب داده شود یا تصمیمی که باید گرفته شود، آغاز می‌گردد. مهارت‌های یادگیری و تلفیق شده‌ی علوم، ابزارهای حل مسئله و تصمیم‌گیری‌اند که از آن‌ها برای جمع‌آوری اطلاعات (داده‌ها) و آزمودن نتایج (توضیحات) استفاده می‌شود. ما تحقیق می‌کنیم تا رابطه‌ی علت و معلولی بین چیزها را کشف کنیم. با تغییر عمدی یک عامل در یک تحقیق، ممکن است عامل دیگری نیز تغییر کند.

معمولاً قبل از این که یک تحقیق انجام شود، فرضیه‌ای بیان می‌شود، فرضیه پیش‌بینی روابط بین متغیرهاست. فرضیه در یک تحقیق، محقق را در جمع‌آوری داده‌ها راهنمایی می‌کند.

به یک مثال توجه کنید. چه چیز بر سرعت تبخیر آب یک ظرف تأثیر می‌گذارد؟ این عوامل را فهرست کنید، سطح تماس

میزان درست بودن وقایع را بیازمایند. آزمون تعیین نقطه‌ی انجماد آب شکر به هدف آزمون صحت پیش‌بینی (آزمون)

تمرین‌های زیر برای دانش‌آموزان مفید است:

- ۱- فرض کنید یک آهنربای الکتریکی ساخته‌اید. پیش‌بینی کنید چگونه می‌توانید قدرت این آهن‌ربا را زیاد کنید؟
- ۲- در چند شیشه‌ی خالی نوشابه به مقادیر نامساوی آب بریزید. پیش‌بینی کنید وقتی بر آن‌ها ضربه بزنید از کدام یک زیرترین صدا شنیده می‌شود.
- ۳- سه شمع مساوی روشن کنید، سه حباب در اندازه‌های مختلف روی آن‌ها برگردانید، پیش‌بینی می‌کنید کدام شمع مدت بیش‌تری روشن می‌ماند؟

۷- مهارت تشخیص متغیرها:

توانایی تعیین متغیرها در یک آزمایش، اینکه کدام متغیر مستقل است و کدام یک وابسته، در نتیجه‌گیری و تجزیه و تحلیل یافته‌ها بسیار مهم است. به‌طور کلی متغیر یعنی چیزی که می‌تواند عوض شود. مثلاً وقتی می‌گوییم تعداد ضربان قلب یک فرد به میزان فعالیت ورزشی او بستگی دارد، ضربان قلب یک متغیر است. اما این متغیر به متغیر دیگری وابسته است که توسط آن کنترل می‌شود، یعنی میزان فعالیت ورزشی، تعداد ضربان قلب را کنترل می‌کند. فعالیت ورزشی متغیر مستقل و تعداد ضربان قلب متغیر وابسته است. به‌طور کلی متغیری که تغییر آن در دست ماست را متغیر مستقل می‌نامند.

مثلاً: در عبارت «اگر به خاک کود بیشتری بدهید، گیاه بیش‌تر رشد می‌کند» متغیر مستقل، مقدار کود و متغیر وابسته، رشد گیاه است.

۸- فرضیه‌سازی:

زمانی که برای استنباط خود از مشاهدات توضیحی ارائه می‌دهیم، در حقیقت «فرضیه‌سازی» می‌کنیم به مثال زیر توجه کنید:

آن ستاره خیلی درخشان است (مشاهده). من تصور می‌کنم از بقیه ستارگان به زمین نزدیک‌تر است (استنباط)، هر چه فاصله‌ی ستاره‌ای تا زمین نزدیک‌تر باشد آن ستاره درخشان‌تر است،

آب با هوا، دمای هوا، سرعت باد، رطوبت هوا و ... همه‌ی این عوامل بر سرعت تبخیر آب ظرف اثر می‌گذارند. هر کدام از عوامل فوق تغییر کند، سرعت تبخیر هم تغییر می‌کند. حال برای آن که اثر هر کدام را به تنهایی بر سرعت تبخیر به دست آورید، باید همه‌ی عوامل به جز یک عامل را ثابت نگهدارید تا اثر تغییر آن عامل بر سرعت تبخیر به دست آید. مثلاً اگر با ثابت نگه داشتن کلیه‌ی شرایط و عوامل فقط سطح تماس آب و هوا را تغییر دهید می‌توانید اثر سطح تماس آب و هوا بر سرعت تبخیر آب را تعیین کنید، و بر اساس مشاهدات و اطلاعاتی که جمع‌آوری می‌کنید یک فرضیه بسازید. مثلاً این که: هر چه سطح تماس آب و هوا بیش تر شود، سرعت تبخیر آب بیش تر می‌شود. «سطح تماس آب» متغیر مستقل نامیده می‌شود که می‌توانید آن را مرتب تغییر دهید. سرعت تبخیر متغیر وابسته است که تغییراتش تابع تغییرات متغیر مستقل است. به دو نمونه فرضیه توجه کنید:

هر چه بادکنک سبک‌تر باشد، ارتفاع پروازش بیش تر است.

هر چه شخص بیش تر بدود، سرعت تنفس او بیش تر می‌شود.

توجه کنید که قابل آزمون بودن فرضیه بسیار مهم است و به این دلیل اکثراً از اصطلاح فرضیه‌ی قابل آزمون استفاده می‌شود. هر فرضیه باید راهی نشان دهد که بتوان یک تحقیق برای آزمون آن طراحی کرد.

لازم است شما به عنوان یک معلم، در فهم فرضیه، فرضیه‌ی قابل آزمون، متغیر وابسته و متغیر مستقل را کاملاً بشناسید و تا زمانی که دانش‌آموزان در مهارت‌های اولیه مثل مشاهده، پیش‌بینی و ... تبصر کافی کسب نکرده‌اند وارد مقوله‌ی فرضیه‌سازی نشوید، زیرا بر پایه‌ی تلفیق چند مهارت می‌توانید به طراحی و اجرای یک تحقیق برای آزمون یک فرضیه بپردازید. و طراحی تحقیق یک مهارت تلفیق شده سطح بالا است.

۹- طراحی تحقیق:

پرورش انسان‌های توانا، که بتوانند توانایی حل مسائلی را

که با آن روبه‌رو می‌شوند داشته باشند، هدف مهم آموزش و از جمله آموزش علوم تجربی است. طراحی تحقیق از جمله مهارت‌هایی است که پرورش آن در دانش‌آموزان به توانا کردن آن‌ها برای حل مسائل کمک می‌کند. به این دلیل، به این مهارت به طور خاص می‌پردازیم.

تلاش هر فرد برای ارضای کنجکاوی، یافتن پاسخ‌های قانع‌کننده به پرسش‌هایی است که با آن روبه‌رو می‌شود و روبه‌رو شدن با مشکلات روزمره‌ای که لازم است به گونه‌ای حل شود، مستلزم به کارگیری مهارت‌هایی است که باید زمینه لازم برای پرورش و رشد آن‌ها در دوران کودکی و نوجوانی، یعنی در دوره‌ی دانش‌آموزی فراهم آید. به این دلیل، یکی از هدف‌های مهم آموزش علوم پرورش «مهارت پژوهش» در دانش‌آموزان است. در فرایند انجام دادن یک پژوهش، ممکن است معلم، مجموعه‌ی مراحل از فعالیت‌ها را تعیین کند و دانش‌آموزان این مراحل را طبق دستورالعمل از پیش نوشته شده‌ای دنبال کنند تا آنچه هدف معلم است برسند. به عبارت دیگر مشابه آشنیزی کردن بر اساس دستورالعمل کتاب آشنیزی بدون هیچ دخل و تصرفی عمل کنند. اما زمانی که دانش‌آموز خود فعالیت‌های پژوهشی طراحی می‌کند، سعی می‌کند به آنچه که درک نکرده یا پرسش‌هایی که جدیداً برای او مطرح شده است، پاسخ گوید. او با طرح این پرسش‌ها در ابتدای کار به طراحی مراحل پاسخ‌یابی می‌پردازد و به نتیجه‌ای که به دست آورده است، اعتبار می‌بخشد. دانش‌آموز در انتهای پژوهش پرسش‌های جدیدی مطرح کند که لازم است، مجدداً از طریق طراحی تحقیق به آن‌ها پاسخ دهد. به این ترتیب، از طریق درگیری مداوم با مسائل و تفکر در یافتن پاسخ، توانایی مسئله‌یابی و حل مسئله را پیدا می‌کند و نسبت به راه‌حل‌هایی که ارائه می‌دهد، احساس مالکیت می‌کند.

تحقیق را می‌توان «طراحی یک موقعیت برنامه‌ریزی شده» تعریف کرد. هدف از انجام این کار نیز به دست آوردن اطلاعاتی است که فرضیه را تأیید یا رد می‌کند. اگر در فرضیه، روش به کارگیری یک متغیر و نوع پاسخ مورد انتظار تعریف شده باشد، بیش تر کارهای لازم برای جمع‌آوری اطلاعات انجام شده است و فقط باید شرایطی را که کار تحت آن شرایط انجام می‌گیرد

تعیین کنید.

فرض کنید می‌خواهید فرضیه‌ی زیر را بیازمایید :

فرضیه: «هرچه یک مایع در سطح بیش‌تری پخش شده باشد، عمل تبخیر سریع‌تر اتفاق می‌افتد.»

متغیر مستقل: انتخاب ظروفی با سطوح مختلف که مقدار مساوی آب در همه ریخته شود.

متغیر وابسته: حجم مایع، که قبل و بعد از گذشت مدت زمان معین اندازه‌گیری می‌شود.

در طراحی آزمون، تعیین می‌کنید که کدام عوامل را باید ثابت نگه داشت. به چند مثال توجه کنید :

فرضیه: هر چه شخصی چاق‌تر باشد، تعداد ضربان قلبش بیش‌تر است.

متغیر مستقل: وزن شخص که می‌توان تغییر داد.

متغیر وابسته: تعداد ضربان‌های قلب که در افراد مختلف اندازه‌گیری می‌شود.

بنابراین یک تحقیق طراحی می‌کنید که براساس آن چند شخص با وزن‌های مختلف و سایر شرایط مساوی، (مثلاً سن، قد، جنسیت یکسان) را انتخاب می‌کنید. تعداد ضربان قلب‌های آن افراد را اندازه می‌گیرید تا فرضیه خود را امتحان کنید. به این ترتیب شما اولاً یک فرضیه، قابل آزمون معرفی کرده‌اید. ثانیاً شیوه‌ی آزمون فرضیه را طراحی کرده‌اید، یعنی طراحی تحقیق را انجام داده‌اید.

مثال: برای آزمون هریک از فرضیه‌های زیر، آزمایشی طراحی کنید و مراحل تحقیق را بنویسید.

۱- رشد گیاه به میزان آبی که به گیاه می‌دهیم بستگی دارد، (اگر به تدریج آبی که به گیاه داده می‌شود زیاد شود، رشد آن گیاه هم به همان نسبت زیاد شود).

۲- اگر سرعت یک اتومبیل زیاد شود، مصرف بنزین آن هم زیاد می‌شود.

۳- هرچه یک قطعه یخ را خردتر کنیم، زمان ذوب‌شدن آن بیش‌تر کاهش می‌یابد.

کسب نگرش‌های ضروری

تا این‌جا متوجه شدیم که در آموزش علوم مهارت‌ها بسیار مهم‌اند. اما تصور نشود که مهارت‌ها به صورت یک مقوله‌ی جدا و صرفاً به دلیل ورزیده‌شدن در بعضی توانایی‌های یدی و فکری، مورد توجه‌اند. به عبارت دیگر این تصور که مهارت‌ها یک چیز است و دانستن‌ها چیز دیگر و کاملاً بدون ارتباط با یکدیگر، غلط است. مهارت‌ها در آموزش از این نظر بسیار مهم‌اند که در حقیقت ابزاری برای آموختن در مسیر درست و پایدار کردن آموخته‌ها هستند و به همین دلیل جدا کردن مقوله‌ی دانستن‌ها از مهارت‌ها در بسیاری موارد امکان‌پذیر نیست، مثلاً وقتی در طی یک آزمایش از دانش‌آموز انتظار داریم که به این فرضیه رسیده باشد که «هر چه سطح تماس مایعی با هوا بیش‌تر باشد، سرعت تبخیر بیش‌تر است». فقط زمانی که او قادر باشد از طریق ارتباط گفتاری یا نوشتاری با معلم ارتباط برقرار کند می‌تواند وی را مطمئن سازد که دانش لازم را فرا گرفته و این بار دیگر بر در هم تنیده‌بودن فرایند مهارت و دانش در آموزش تأکید می‌کند. بدیهی است اگر دانش‌آموز در طی فعالیت فوق، پشتکار و صبر و حوصله و کنجکاوی لازم را نداشته باشد به نتیجه‌ی درست و پاداش مورد انتظار نمی‌رسد. تنها زمانی دانش‌آموز می‌تواند در فراگیری علوم موفق باشد که در گروه، عقاید دیگران را بشنود و عقاید خودش را اصلاح کند و به عبارت دیگر اشتباهات خود را بپذیرد. بنابراین پرورش هدف‌هایی مانند پشتکار، انعطاف‌پذیری، کنجکاوی، قبول مسئولیت و ارج‌گذاری به کار دانشمندان، قبول اشتباهات و رفع آن‌ها، رعایت نوبت، توجه به صحبت‌های دیگران، تفکر نقاد، ... از ملزومات آموزش علوم هستند. به عبارت دیگر اگر چنین مواردی در دانش‌آموز پرورش نیابد، او به درستی شیوه‌ی یادگیری را نمی‌آموزد. چنین به نظر می‌رسد که این نگرش‌ها عمده‌تاً جنبه‌ی عمومی در آموزش دارند و خاص یک موضوع درسی معین نمی‌شوند. به عبارت دیگر پرورش آن‌ها هم‌زمان در تمام موضوعات درسی مورد نظر است. رسیدن به این هدف در دوره‌ی ابتدایی بسیار ساده‌تر است، چون معلم کلیه‌ی

یا دو مورد نگرش معین را در نظر بگیرید و برای پرورش آن‌ها برنامه‌ریزی کنید و به موارد دیگر یک نظر کلی داشته باشید. جدول زیر می‌تواند یک جدول پیشنهادی در انتخاب این نگرش‌ها در هر پایه باشد.

درس‌ها شخص واحدی است که هدف‌های نگرشی مورد نظرش را می‌تواند در تمام موضوعات درسی دنبال کند. اگر بخواهیم فهرستی از نگرش‌های مثبت تنظیم کنیم طولانی می‌شود اما تصور نکنید، به دلیل این که نمی‌توان در پرورش تمام آن‌ها برنامه‌ریزی کرد، باید از همه‌ی آن‌ها چشم پوشید. کافی است در هر پایه یک

جدول پیشنهادی انتخاب نگرش‌های عمده در هر پایه

رعایت نوبت، نظافت در کار و ظاهر، توجه به محیط اطراف، پرسش کردن	پایه‌ی اول
توجه به صحبت‌های دیگران، قبول مسئولیت‌های ساده، کنجکاوی و جستجوگری، شرکت فعال در کارها	پایه‌ی دوم
همکاری و قبول مسئولیت در گروه، پشتکار در حل مسایل، تحمل نظر مخالف	پایه‌ی سوم
علاقه به حفظ محیط‌زیست، ارائه‌ی پیشنهاد برای حل مشکلات، قانون‌پذیری	پایه‌ی چهارم
انعطاف‌پذیری و قبول اشتباهات، جسارت مخالفت با نظریات غلط	پایه‌ی پنجم

برای تمام نگرش‌ها امکان‌پذیر نیست. ولی تعیین یک یا دو نگرش عمده در هر پایه، به معلم امکان برنامه‌ریزی در پرورش آن نگرش خاص را می‌دهد. فراموش نکنید که یک وظیفه‌ی مهم شما در حرفه معلمی پرورش چنین مهارت‌هایی است. پیشنهاد می‌شود در اول هر سال خانواده‌ها را در جریان پرورش نگرش‌های خاصی که در طرح درس خود دیده‌اید قرار دهید تا آنان نیز با شما همسو شوند و حتی نوع نگرش مورد نظرشان را با صلاح‌دید و مشورت خانواده‌ها در یک جلسه‌ی عام تعیین کنید. نمونه زیر را معلمی برای پایه دوم تهیه کرده است و در اختیار خانواده‌های دانش‌آموزانش قرار داده است.

بدیهی است مسایل زیست‌محیطی مثلاً توجه‌دادن دانش‌آموزان به حفظ پاکیزگی کلاس و مدرسه، در تمام پایه‌ها مهم‌اند، اما اگر مایلید طبق برنامه فوق عمل کنید. برای پرورش این مهارت، در پایه‌ی چهارم باید برنامه‌ریزی کنید. بدیهی است موارد فوق به خواست معلم انعطاف‌پذیر است، مثلاً ممکن است یکی به نگرش «رعایت نوبت» در پایه‌ی اول توجه کند و برای پرورش آن برنامه‌ریزی کند و دیگری در پایه‌ی دوم پرورش این نگرش را هدف قرار دهد و مثلاً یک روز دانش‌آموزان را به مشاهده اتفاقاتی که در خیابان مجاور مدرسه می‌افتد ببرد تا مواردی را که افراد رعایت نوبت می‌کنند یا نمی‌کنند، در عمل مشاهده و مقایسه کنند. طراحی و انجام چنین نوع فعالیت‌هایی در یک سال

نام دانش‌آموز	نگرش‌ها	رعایت نوبت	نظافت در کار و ظاهر	پرسش کردن	توجه به محیط اطراف

این جدول وضعیت نگرش‌های دانش‌آموز را در هر زمانی که معلم لازم بداند، به‌طور مستند گزارش می‌کند و همراه با سایر فهرست‌های ارزش‌یابی مستمر، که معلم تدارک دیده است، به او در امر قضاوت یاری می‌رساند.

ارزش‌یابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی

تعریف ارزش‌یابی: ارزش‌یابی از پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را «فرایند جمع‌آوری اطلاعات از آموخته‌های دانش‌آموزان و قضاوت در مورد حدود آموخته‌ها» تعریف کرده‌اند. بنابراین، اولاً ارزش‌یابی یک فرایند است و نه فرآورده و می‌دانیم هر فرایندی زمان‌بر است در حالی که امتحان‌های مرسوم و سنتی چنین ویژگی‌ای ندارند.

چه چیز ارزش‌یابی می‌شود؟ در فرایند ارزش‌یابی یک مجموعه اطلاعات جمع‌آوری می‌شود که از کلیه‌ی آموخته‌های دانش‌آموز است. به راستی دانش‌آموز در درس علوم چه می‌آموزد؟ هدف‌های آموزش علوم تجربی را مرور می‌کنیم:

آموزش دانستنی‌های ضروری.

کسب مهارت‌های ضروری.

پرورش نگرش‌های ضروری.

آموخته‌ها در سه حیطه‌ی دانش، مهارت و نگرش است، و معلم در ارزش‌یابی باید لزوماً آنچه را دانش‌آموز در این سه حیطه فراگرفته است، ارزش‌یابی کند.

چگونه ارزش‌یابی می‌شود؟ در عمل، فرایند جمع‌آوری این اطلاعات از طریق ارزش‌یابی‌های مستمر و ارزش‌یابی‌های پایانی امکان‌پذیر است. همه‌ی معلمان منظور و هدف ارزش‌یابی پایانی را به‌خوبی می‌دانند و تقریباً تعریف یکسانی برای آن دارند، ولی ارزش‌یابی تدریجی و مستمر چندان ملموس نیست. در اینجا لازم است ابتدا به اهمیت این نوع ارزش‌یابی در درس علوم تجربی بپردازیم.

اهمیت ارزش‌یابی مستمر در فرایند آموزش

ارزش‌یابی مستمر در فرایند آموزش نقش مهمی ایفا می‌کند. در هر مرحله، معلم باید آموزش را از جایی شروع کند که دانش‌آموز از نظر مهارت، نگرش و دانش در آنجا قرار دارد. اگر معلم این نکته‌ی مهم را در آموزش قبول داشته باشد، باید فرصت‌هایی ایجاد کند که از طریق آن بتواند وضعیت فعلی دانش‌آموز را از نظر مهارت، نگرش و دانش به درستی شناسایی کند.

فرایند جمع‌آوری اطلاعات و استفاده از آن در آموزش

برای معلمان تازگی ندارد. آن‌ها از این فرایند در آموزش خواندن و نوشتن به‌خوبی استفاده می‌کنند؛ اما در محدوده‌ی آموزش علوم تجربی، آن را چندان نمی‌شناسند. شاید دلیل اصلی این است که در دوره‌ی ابتدایی، به غلط، علوم تجربی، در مقایسه با خواندن و نوشتن و ریاضیات، اولویت کم‌تری دارد. دلیل دیگر این است که ارزش‌یابی از پیشرفت دانش‌آموز در خواندن و نوشتن برای معلمان ظاهراً بسیار راحت‌تر از ارزش‌یابی مهارت‌ها و نگرش‌های موردنظر در آموزش علوم است. موارد زیر، اهمیت امتحان تدریجی را به‌خوبی روشن می‌کند:

۱- ارزش‌یابی مستمر بازخورد مناسبی به معلم می‌دهد تا بتواند فعالیت‌هایی طراحی کند که با سطح دانش، نگرش و مهارت‌های دانش‌آموزان تناسب داشته باشد.

۲- به‌طور طبیعی، نوع عملکرد دانش‌آموزان در فعالیت‌های گوناگون یکسان نیست، به این دلیل، معلم باید به‌طور منظم دانش‌آموزان را در فعالیت‌های گوناگون زیرنظر بگیرد تا عواملی را که مانع پیشرفت آنان است، شناسایی کند.

۳- معلم خود در یک فرایند تجربه‌اندوزی قرار می‌گیرد؛ از طریق این نوع ارزش‌یابی‌ها معلم می‌تواند علایق دانش‌آموزان را شناسایی کند، سطح فعالیت‌ها (سادگی یا دشواری آن‌ها) و نیز مفاهیم را به درستی بسنجد.

۴- از طریق ارزش‌یابی‌های متناوبی که معلم انجام می‌دهد و یادداشت‌هایی که برمی‌دارد، اطلاعات کافی برای سنجش یک دانش‌آموز جمع‌آوری می‌کند.

البته باید به ایرادهایی که بعضی معلمان به ارزش‌یابی تدریجی می‌گیرند اشاره کرد، از جمله این که می‌گویند: «ممکن است یک دانش‌آموز نتواند مهارت معینی را به درستی انجام دهد.» این امر لزوماً به این دلیل نیست که او ناتوان است؛ بلکه ممکن است وقت کافی برای بروز آن توانایی و مهارت خاص به‌وی داده نشده باشد. همچنین می‌توان گفت که بعضی دانش‌آموزان، از حمایت والدین خود در آموزش برخوردارند. بنابراین در فعالیت‌ها و به‌خصوص فعالیت‌های خارج از مدرسه، موفق‌ترند؛ پس این

موفقیت به دلیل تفاوت خانواده است و نه تفاوت فرد.

در چنین استدلال‌هایی بیان می‌شود که ارزش‌یابی فقط وقتی مناسب است که برای همه‌ی دانش‌آموزان شرایط یکسانی فراهم آورد و اغلب با این تصور همراه است که هدف از ارزش‌یابی، تعیین رتبه، نمره یا جایگاه دانش‌آموز در بین سایر دانش‌آموزان است. به این دلیل بر نکات زیر تأکید داریم:

روش عملی ارزش‌یابی مستمر

گفتیم که ارزش‌یابی مستمر عبارت است از ارزش‌یابی معلم از دانش‌آموز براساس فعالیت‌هایی که او در کلاس یا خارج از کلاس و در طی یک دوره‌ی آموزشی انجام می‌دهد. یکی از هدف‌های اصلی ارزش‌یابی مستمر این است که معلم در باید نقاط ضعف و قوت دانش‌آموز چیست و به چه کمکی احتیاج دارد تا براساس آن مراحل بعدی تدریس خود را طراحی و تنظیم کند. اکنون با توجه به آنچه در اهمیت ارزش‌یابی تدریجی گفته شد، یادآوری موارد زیر ضروری است:

ارزش‌یابی مستمر از فعالیت‌ها: ارزش‌یابی عملکرد دانش‌آموز طی فعالیت‌های گوناگون داخل کلاس (آزمایش‌ها، پرسش‌ها و پاسخ‌ها و گفت و گوهای حین تدریس) و نیز فعالیت‌های خارج از مدرسه است. جمع‌آوری اطلاعات از نحوه‌ی عملکرد دانش‌آموزان در بسیاری از فعالیت‌های عملی دانش‌آموزان در داخل یا خارج مدرسه براساس فهرست ارزش‌یابی است که معلم تنظیم می‌کند.

هدف از تنظیم فهرست ارزش‌یابی به وسیله‌ی معلم و ارزش‌یابی غیررسمی دانش‌آموز براساس آن، این است که اولاً معلم محدوده‌ی انتظارات خود را به دقت و با توجه به جزئیات آن کاملاً روشن سازد و ثانیاً با ثبت مشاهداتش از عملکرد دانش‌آموزان، اطلاعات خود را در مورد دانش‌آموزان مستند سازد، میزان پیشرفت دانش‌آموز را براساس این اطلاعات ارزش‌یابی کند و بتواند نقاط ضعف و قوت دانش‌آموزان را مستدل و مستند به آگاهی والدین برساند، تا آنان را در جهت کمک به آموزش فرزندانشان هدایت کند.

مواردی که در فهرست ارزش‌یابی هر فعالیت در نظر گرفته می‌شود، دقیقاً در محدوده‌ی انتظارات آن فعالیت در حیطه‌ی دانستنی‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌هاست. پیشنهاد می‌شود معلم هر نوع خلاقیت یا عملکرد مناسب و خارج از انتظار را در زمینه‌ی فعالیت‌ها، در ستون ملاحظات یا یادداشت‌های جداگانه‌ی دیگر ثبت کند و برای آن امتیاز اضافی در نظر بگیرد.

ارزش‌یابی مستمر از پرسش‌های کلاسی: تهیه‌ی

فهرست ارزش‌یابی فقط مختص فعالیت‌های گروهی یا انفرادی دانش‌آموز نیست؛ بلکه چنین فهرستی در مواردی هم که معلم به

۱- ارزش‌یابی مستمر به هیچ وجه نباید به رتبه‌بندی و دسته‌بندی دانش‌آموزان بینجامد.

۲- باید بین ارزش‌یابی به هدف نمره دادن به دانش‌آموز و ارزش‌یابی به هدف ارزش‌یابی، قضاوت و استفاده از اطلاعات در امر آموزش و طراحی مراحل بعدی آموزش خود تفاوت اساسی قابل شویم.

بر این نکته تأکید می‌کنیم که باید از متهم کردن کودک به ناتوانی جداً خودداری کرد. زیرا: حاصل امتحان تدریجی باید این سؤال را در مقابل معلم قرار دهد که: «این کودک فعلاً در کجا قرار دارد و من برای پیشرفت او چه کاری می‌توانم بکنم؟» نه این که مثلاً معلم نتیجه‌گیری کند «این دانش‌آموز در زیر حد متوسط است و کندذهن است.»

۳- نکته‌ی دیگر، که تا حدی باعث می‌شود نسبت به نتایج ارزش‌یابی تدریجی به‌دیده‌ی تردید نگریسته شود، این است که چون کودکان در ضمن انجام فعالیت‌های متفاوت ارزش‌یابی می‌شوند، شرایط ارزش‌یابی یکسان نیست و این امر، قضاوت را مشکل می‌کند. این مسأله را باید با دید تحلیلی موردبررسی قرار داد. قضاوت نهایی به عهده‌ی معلم است و اوست که باید به تفسیر و تعبیر این نتایج بپردازد. روشن است که امکان دارد در فعالیت‌های مربوط به الکتریسیته یا ماشین‌ها گروهی فعال‌تر و موفق‌تر و در موارد مربوط به رشد گیاهان و مسایل زیست‌محیطی گروه دیگر موفق‌تر باشند. معلم، در مقام یک قاضی، با توجه به تمام اطلاعاتی که از ارزش‌یابی‌های تدریجی می‌گیرد در هر دو مورد قضاوت می‌کند.

تدریس مفاهیم از طریق گفت‌وگوی کلاسی مشغول است، او را در ارزش‌یابی از دانش‌آموز و مشارکت او در فرایند آموزش، یاری می‌دهد.

انتظارات معلم	
دانش‌آموز:	پرسش را به درستی فهمیده است. به درستی پاسخ می‌دهد.

به‌راستی چرا باید از فهرست‌های ارزش‌یابی در ارزش‌یابی مستمر دانش‌آموزان استفاده کرد؟

فرض کنید معلم کلاس اول هستید و اکنون اول ماه مهر است و دانش‌آموزی شاخه گلی برای شما آورده است. شما از این فرصت استفاده می‌کنید و شاخه گل را به یکی از دانش‌آموزان کلاس (یا یک گروه ترجیحاً ۲-۳ نفری) می‌دهید و از آن‌ها می‌خواهید هرچه را در مورد این گل می‌دانند بیان کنند. انتظارات خود را از این دانش‌آموز (یا گروه دانش‌آموزان) در یک جدول وارد کنید. انتظارات یکی از همکاران معلم، عیناً در جدول زیر وارد شده است.

انتظارات معلم		مینا	زهرا	...
دانش‌آموز به موارد زیر اشاره می‌کند:				
۱- نام گل	عالی	عالی		
۲- رنگ گل	خوب	عالی		
۳- بوی گل	خوب	خوب		

در صورت امکان و تناسب با شرایط محیط، این فعالیت را انجام دهید و مواردی را که در عمل مشاهده می‌کنید، با انتظارات خود بسنجید.

حال فرض کنید چهارماه از سال گذشته است. در این مدت هدف اصلی شما در آموزش درس علوم تجربی با توجه به هدف‌های آموزش علوم در پایه‌ی اول، توانا کردن دانش‌آموزان در مهارت مشاهده و کاربرد حواس در جمع‌آوری اطلاعات بوده است. برای ارزش‌یابی میزان موفقیت خودتان در آموزش و نیز میزان پیشرفت دانش‌آموزان، فعالیتی برای آن‌ها طراحی کنید. امکان دارد این فعالیت از فعالیت‌های کتاب یا خارج از آن باشد. در هر صورت هدف شما، ارزش‌یابی مهارت مشاهده در دانش‌آموز است. فرض کنید برگ دو گیاه را، که برای دانش‌آموزان ناآشناست، به هر گروه داده‌اید و از آن‌ها خواسته‌اید آن دو برگ را مقایسه کنند. در این‌جا پرسشی مطرح می‌شود حدود انتظارات شما از این دانش‌آموزان چیست؟ به عبارت دیگر، دانش‌آموزان چه کنند تا از شما نمره‌ی عالی بگیرند؟ آن را فهرست کنید. معلمی این انتظارات را در جدول صفحه‌ی بعد فهرست کرده است.

بسیاری از معلمان بدون تنظیم چنین فهرستی بر روی کاغذ برای ارزش‌یابی دانش‌آموزان در پرسش‌های کلاسی، به طور ذهنی آن را به کار می‌برند که در عمل تفاوت چندانی نمی‌کند. در هر صورت معلم به خوبی می‌تواند دریابد که دانش‌آموز در درک سؤال اشکال دارد و یا در شیوه‌ی پاسخ به پرسش.

توصیه می‌شود معلمان در هر پایه، ضمن توجه به کلیه‌ی ویژگی‌های مثبت و منفی کودک، محدوده‌ی معینی از نگرش‌ها را در نظر بگیرند و برای پرورش آن بکوشند. مثلاً معلم می‌تواند با توجه به جدول پیشنهادی نگرش‌ها، نگرش «رعایت نوبت» را در پایه‌ی اول، «توجه به صحبت‌های دیگران» را در پایه‌ی دوم نگرش‌های اصلی قرار دهد و بدیهی است که وی را در همین موارد نگرشی ارزش‌یابی می‌کند.

چگونگی استفاده از فهرست ارزش‌یابی

تهیه‌ی فهرست ارزش‌یابی براساس فعالیت‌های دانش‌آموزان در طرح درس معلم، کاری متفاوت با روالی است که تاکنون انجام داده‌اند. تصور می‌شود درخواست تنظیم این فهرست‌ها و قراردادن آن‌ها در برنامه‌ی کار معلم در کلاس علوم، بر حجم کاری او می‌افزاید. بنابراین لازم است معلم از لزوم تدوین آن در بهره‌دهی آموزشی خود آگاه شود. بدیهی است که اگر معلم به لزوم تدوین فهرست‌ها و استفاده از آن‌ها عقیده پیدا کند، خود بهترین فردی است که می‌داند اولاً چگونه آن‌ها را تنظیم کند و ثانیاً از چه روش‌هایی برای بالا بردن بهره‌دهی فهرست‌ها استفاده کند.

انتظارات معلم	مینا	زهرا	...
۱- دانش آموز تفاوت برگ‌ها را از جهات زیر بیان می‌کند: الف) رنگ ب) شکل ظاهری پ) بو ت) زبری و نرمی ۲- برای مشاهده از ذره بین استفاده می‌کند. ۳- به برگ‌ها و ... اشاره می‌کند. ۴- نوبت را رعایت می‌کند.			

حتی اگر نمره‌ی آن‌ها بیش‌تر از ۲۰ شود.

- به دانش‌آموزان نخبه یادآوری کنید که در کارگروهی حق تنها کار کردن ندارند و در این صورت از آن‌ها نمره کم می‌شود. و تا زمانی که با جدیت برای کمک به اعضای گروه کار نکنند به تلاش فردی‌شان نمره‌ی ارفاقی ندهید.

- یکی از مشکلات عمده، عکس‌العمل والدین است که فرزندان نخبه دارند. آن‌ها تصور می‌کنند با گروهی کار کردن، فرزندشان ضرر می‌کند. باید برای آن‌ها توضیح دهید که فرزندشان در آینده باید بتواند با دیگران خوب کار کند و این شیوه ترمینی است برای آن دوران. به خصوص که کودکان نخبه هم، از دانش‌آموزان دیگر خیلی یاد می‌گیرند، زیرا وقتی دانش‌آموز زرننگ به دیگری یاد می‌دهد، می‌تواند بفهمد در فهم چه قسمت‌هایی اشکال دارد. و به آن‌ها اطمینان دهید که نمره‌ی فرزندشان کم‌تر از حق او نخواهد شد.

فعالیت خارج از مدرسه

اگر در فرایند آموزش علوم معلم بتواند در دانش‌آموز (و نیز در والدین او) این احساس را به وجود آورد که آنچه در علوم می‌آموزد برای زندگی روزمره‌ی او مفید است، در آموزش خود موفق بوده است. در این صورت ارزش‌یابی نقطه‌ی پایان آموزش نیست زیرا به دلیل جاری بودن زندگی در کودک آموخته‌های علوم نیز در او جاری است و هر زمان که لازم افتد به کار می‌برد

ممکن است فهرست انتظارات شما تا حدودی متفاوت باشد؛ مثلاً انتظار داشته باشید دانش‌آموز پرسش مناسبی مطرح کند؛ زیرا در برنامه‌ی آموزشی خود، برای پرورش این مهارت نیز تلاش کرده‌اید.

این دو فهرست را مقایسه کنید: آموزش شما طی چهار ماه، انتظارات آموزشی شما را از دانش‌آموز افزایش داده است و اگر دانش‌آموزی براساس فهرست ارزش‌یابی دوم موفق‌تر است، به دلیل موفقیت شما در فرایند آموزش مهارت مشاهده به وی بوده است. و در مواردی که دانش‌آموز، ناموفق بوده است، همین فهرست، اطلاعات لازم را در مورد کمک‌هایی که احتیاج دارد، به شما می‌دهد.

ارزش‌یابی مستمر به صورت گروهی

قبل از این که دانش‌آموزان را به گروه تقسیم کنید، اهمیت یادگرفتن کار جمعی را سر فرصت برای آن‌ها توضیح دهید. به آن‌ها یادآوری کنید که طبق آمارها اکثر افرادی که از کار اخراج می‌شوند به دلیل این است که نمی‌توانند با دیگران به درستی کار کنند. به آن‌ها اطمینان دهید که کار گروهی باعث می‌شود در فعالیت‌های اجتماعی موفق باشند.

- به دانش‌آموزان اطمینان دهید که اگر به هم گروه‌های خود کمک کنند تا یاد بگیرند، نمره‌ی آن‌ها هم کم نخواهد شد.
- نمره‌ی ارفاقی در نظر بگیرید. اگر همه‌ی افراد گروه به حد معینی رسیدند شما یک یا دو نمره‌ی ارفاقی به آن‌ها بدهید

بدون این که این کاربرد را به درس علوم ربط دهد. مثلاً به خوبی با افراد جامعه ارتباط برقرار می کند، هر زمان که با مشکلی مواجه می شود سعی می کند صورت مسئله را به درستی بفهمد و تجزیه و تحلیل کند و این قدم اول و اصلی حل مسئله است، در صورت نیاز به اطلاعات شخصی با کاربرد مهارت جمع آوری اطلاعات از عهدهی این امر نیز برمی آید. در برنامه ی جدید آموزش علوم، با گنجاین «فعالیت خارج از مدرسه» در برنامه ی آموزشی درس علوم، سعی شده است تا اولاً دانش آموز را به کاربرد آموخته ها در زندگی روزمره عادت دهد، ثانیاً از محیط زندگی دانش آموز به مثابه ی یک آزمایشگاه بزرگ استفاده شود.

هر وقت شما به عنوان یک معلم فعالیت معینی را به این منظور طراحی می کنید، اولاً مطمئن شوید که دانش آموز هدف از انجام فعالیت را فهمیده است. ثانیاً انتظارات خود را از دانش آموز در یک فهرست ارزشیابی وارد کنید، به این ترتیب خود شما نیز به طور ذهنی درگیر جزئیات فعالیت می شوید و فعالیتی را که انتخاب کرده اید ارزیابی می کنید و مطمئن می شوید که انجام فعالیت اولاً امکان پذیر است، ثانیاً با ارزش است. مثلاً اگر قرار است دانش آموزان کلاس اول به همراه والدین خود به یک پارک بروند و در مورد چند نمونه گیاه آن پارک از باغبان پارک اطلاعات جمع کنند، فهرست زیر می تواند انتظارات شما از دانش آموز در انجام این فعالیت را مشخص کند:

انتظارات معلم از دانش آموز در فعالیت بازدید از پارک

دانش آموز:

— به یک پارک معین که نام و محلش را به درستی می داند

رفته است.

— با باغبان پارک صحبت کرده و اطلاعات مناسبی

جمع آوری کرده است و می تواند در کلاس گزارش دهد.

— در ارائه ی گزارش مشاهدات خود از پارک موفق است.

— رفتار او در این فعالیت نشان از توجه وی به حفاظت از

گیاهان دارد (مثلاً گلی نچیده است.)

برای این که والدین را در رسیدن به هدف های نهان پشت «فعالیت خارج از مدرسه» با خود همراه کنید، لازم است آن ها نیز در جزئیات این هدف ها قرار گیرند، طوری که خود تمایلی به

انجام مشق شب کودکان نداشته باشند. زمانی که آن ها دریابند که هدف شما از تنظیم فهرستی مشابه فهرست بالا در ارزش یابی فعالیت های خارج از مدرسه فرزندانشان چیست، به راحتی، با شما همراه می شوند چرا که آن ها علی الظاهر مشتاق تر از شما برای پرورش مهارت های زندگی در کودکانشان هستند. فعالیت خارج از مدرسه بچه ها می تواند یا یکی از فعالیت های باشد که در کتاب آمده است و اغلب فعالیت هایی که تحت عنوان «جمع آوری اطلاعات» آمده است از این گونه است، یا این که شما و یا خود دانش آموز فعالیتی را پیشنهاد کنید. در هر صورت فهرست ارزش یابی آن فعالیت را از قبل تنظیم کنید. در این کار می توانید از دانش آموز هم کمک بگیرید و از وی بخواهید خودش تعیین کند که چه مدت فرصت لازم دارد تا فعالیت را انجام دهد. وی ممکن است با دو یا سه نفر از دانش آموزان با همکاری یکدیگر و به صورت گروهی یک فعالیت را انجام دهند.

مثال هایی از فعالیت خارج از مدرسه

برای راهنمایی، بعضی از مواردی که می تواند فعالیت خارج

از کلاس دانش آموزان باشد، در زیر آمده است:

۱— مشاهده ی یک پدیده یا بازدیدهای علمی از موزه،

پارک، کارگاه ها و ... و تهیه ی گزارش از آن ها.

مثال: بازدید از پارک نزدیک مدرسه با هدف شناسایی و

جمع آوری انواع برگ ها، گل برگ ها و یا نمونه ی سنگ های موجود

در پارک و یا مشاهده انواع درخت ها.

۲— ساخت یک وسیله، ابزار، موارد مشابه و ...

مثال: استفاده از ظروف پلاستیکی یا یک بار مصرف

دوراندختنی برای ساخت یک وسیله ی مفید. (رعایت موارد

بهداشتی مهم است).

۳— انجام دادن یک فعالیت (آزمایش) با هدف معین که

ممکن است معلم یا دانش آموز طراحی کرده باشند.

مثال: کشت یک دانه، تهیه ی گزارش از چگونگی تولید

یک گیاه، رشد گیاه و اندازه گیری آن.

۴— جمع آوری اطلاعات: از طریق مطالعه ی کتاب،

مصاحبه با افراد و ... و تهیه ی گزارش.

مثال: مراجعه به مغازه ی عطاری برای جمع آوری

اطلاعاتی در مورد گیاهان دارویی از طریق به کارگیری مهارت برقراری ارتباط، مصاحبه با یک فرد متخصص در زمینه‌ی تخصصی او و

۵- انجام دادن بعضی فعالیت‌هایی که در کتاب آمده است و به دلایلی (مثل احتیاج به زمان طولانی) انجام آن در کلاس امکان‌پذیر نیست؛ مانند ساخت یک مجموعه.

معلم باید ترتیبی اتخاذ کند که دانش‌آموزان طی یک دوره‌ی آموزش (مثلاً هر ماه) بتوانند گزارش فعالیت خود را در کلاس ارائه دهند.

مثال: تهیه‌ی یک مجموعه، مثلاً مجموعه‌ای از سنگ‌ها و انجام دادن بعضی فعالیت‌هایی که در کتاب آمده است و یا تهیه‌ی نقشه‌ی استان‌ها، نوشتن نام محصولات آنی که در هر استان معروف است (ممکن است معلم تعیین کند که دانش‌آموزان فقط نام ۵ محصول مهم استان را بنویسند).

۶- مطالعه‌ی یک کتاب غیردرسی مرتبط با درس علوم، با هدف جمع‌آوری اطلاعات و ارائه‌ی آن‌ها در کلاس.

مثال: مثلاً مطالعه یک کتاب یا مقاله در مورد جانوران قدیمی که از بین رفته‌اند؛ مانند دایناسورها.

معلم باید دقیقاً مشخص کند که هدف او از طراحی یک فعالیت خارج از مدرسه چیست. مثلاً وقتی از دانش‌آموزان

می‌خواهد که به باغ‌وحش برود، باید برای آن‌ها مشخص کند که هدف از این فعالیت چیست؟ ممکن است معلم از دانش‌آموزان بخواهد که اطلاعاتی در مورد چند جانور پستاندار یا چند پرنده که در باغ‌وحش دیده‌اند، جمع‌آوری کنند و گزارش دهند. در این صورت وی به سادگی می‌تواند حدود انتظارات خود از دانش‌آموزان را در یک فهرست مشابه فهرستی که در صفحه قبل آمد، بنویسد و براساس آن دانش‌آموز را ارزش‌یابی کند.

توجه: هدف از طراحی این نوع فعالیت‌ها در کتاب درسی، پرورش مهارت جمع‌آوری اطلاعات و برقراری ارتباط است. هدف، تهیه‌ی یک رشته اطلاعات و به حافظه سپردن آن‌ها نیست. برای مثال، زمانی که دانش‌آموز به عطاری می‌رود تا از عطار پرسش‌هایی بکند، لازم نیست وی نام و خواص ادویه‌ها را به خاطر بسپارد و به همین دلیل هم در ارزش‌یابی پایانی از او نباید پرسش‌هایی مشابه این پرسش کرد که: «چند داروی گیاهی نام ببرید و خاصیت آن‌ها را بگویید» زیرا اگر دانش‌آموز برای انجام دادن این فعالیت تلاش کرده، توانسته است به مغازه‌ی عطاری برود با عطار صحبت کند و اطلاعات جمع‌آوری کند و به کلاس گزارش دهد، به هدف این فعالیت رسیده است و طرح چنین پرسش‌هایی معلم را از هدف‌های آموزش علوم دور می‌کند. به یک فهرست نمونه توجه کنید:

هدف‌های آموزشی	نام دانش‌آموز	زهرا	مینا
نگرش	آیا دانش‌آموز: ۱- برای انجام دادن فعالیت تلاش کرده است؟		
مهارت دانستنی	۲- توانسته است با فروشنده ارتباط برقرار کند؟		
مهارت دانستنی	۳- با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده، جدول مربوط را تکمیل کرده است؟		
مهارت دانستنی	۴- نمونه‌ای از مواد دارویی و گیاهی فراهم آورده است؟		
مهارت دانستنی	۵- اطلاعات جمع‌آوری شده را به خوبی در کلاس ارائه می‌دهد؟		
جمع			

طراحی فعالیت خارج از کلاس و مدرسه را می‌توانید به عهده‌ی دانش‌آموز بگذارید و از او بخواهید هدف فعالیتش را برای شما توضیح دهد و خود شما (یا به کمک خود دانش‌آموز) فهرست ارزش‌یابی آن فعالیت را تهیه کنید. در هر صورت دانش‌آموز باید بداند که هدف معلم از طرح این فعالیت چیست؟ ارائه‌ی گزارش بازدید از یک کارخانه، باغ وحش، باغ گیاه‌شناسی یا فعالیت‌های مناسبی که دانش‌آموز مطرح می‌کند و با هدف‌های آموزش علوم هماهنگی دارد، از جمله‌ی این فعالیت‌هاست.

معیار ارزش‌یابی فعالیت‌های خارج از مدرسه را معلم انتخاب می‌کند که به تناسب فعالیت متفاوت است. گاه دانش‌آموز در گروه ارزش‌یابی می‌شود، بنابراین، معیار سنجش، مقایسه با دیگر دانش‌آموزان است. گاهی نیز معلم میزان پیشرفت دانش‌آموز را در فعالیت انفرادی یا گروهی با خود او مقایسه می‌کند. ممکن است دانش‌آموزان پایه‌های سوم، چهارم، پنجم ابتدایی موضوع فعالیت خارج از کلاسشان را خودشان تعیین کنند. در این صورت از آن‌ها بخواهید که هدف فعالیت را

مشخص کنند و در هنگام ارائه، شیوه‌ی انجام آن را با ذکر جزئیات بیان کنند و حتی از کار خود فهرست ارزشیابی تهیه کنند و علامت زنند. در این صورت آن‌ها درمی‌یابند که باید برای تصمیمی که می‌گیرند دلیل ارائه کنند و نیز در قبال تصمیم و انجام آن مسئولند.

همه‌ی دانش‌آموزان مایل‌اند معلم و کلاس را در جریان آنچه به‌عنوان فعالیت خارج از مدرسه انجام می‌دهند قرار دهند. بنابراین توصیه می‌شود حتماً برای این کار برنامه‌ریزی کنید. یک راه این است که از قبل زمانی مثلاً ۵ یا ده دقیقه را برای ارائه‌ی گزارش هر دانش‌آموز در نظر بگیرید و در هر جلسه از یک یا دو نفر بخواهید گزارش خودش را ارائه کند. لازم است از قبل دانش‌آموز زمانی را که باید گزارش خود را ارائه کند بداند، تا بتواند فعالیت خود را تا آن زمان به پایان رساند. هر فعالیت خارج از کلاس در پایه‌های سوم تا پنجم باید با یک گزارش کار کتبی که در یک یا دو برگ نوشته می‌شود همراه باشد. روش تهیه‌ی این گزارش کار را به دانش‌آموزان آموزش دهید. الگوی زیر می‌تواند الگوی مناسبی باشد.

صفحه‌ی سوم ۱. ادامه‌ی متن منابع	صفحه‌ی دوم متن گزارش	صفحه‌ی اول عنوان: نام تهیه‌کننده (یا تهیه‌کنندگان) گزارش ۱- ... ۲- ... تاریخ:
---------------------------------------	-------------------------	--

ممکن است فعالیت خارج از مدرسه دانش‌آموز به ساخت یک وسیله یا ارائه‌ی یک پوستر بیانجامد. در این صورت حتماً فضایی در کلاس (یا راهروی مدرسه) برای نمایش آن در نظر بگیرید. سعی کنید با بهادادن به کار دانش‌آموز، به او اطمینان دهید که برای شما آگاهی از نتیجه‌ی کارش مهم است و از موفقیت او خوشحال می‌شوید. اگر حس می‌کنید که دانش‌آموز در انجام فعالیت خارج از

مدرسه به دلایلی موفق نبوده مثلاً کار او را دیگری انجام داده و یا با بی‌حوصلگی کار کرده است، به او بگویید که «مطمئن هستید خیلی بهتر می‌توانست این کار را انجام دهد و حال اگر مایل است دوباره فعالیت را تکرار کند.» یادتان باشد که دانش‌آموز خود باید اشتباهاتش را اصلاح کند. اصلاح کار و اشتباهات وظیفه‌ی دانش‌آموز است، شما فقط نقش یک هدایت‌کننده را دارید.

در برنامه‌ی جدید آموزش علوم دفتر علوم به معنای سنتی خود، یعنی دفتری که در آن تعدادی عکس رنگی چسبانیده شده و یا بزرگ‌ترها نقاشی کرده‌اند، جای خود را به یک «دفترچه‌ی علوم» یا دفتر «گزارش کارهای علوم» داده است. اصولاً در برنامه‌ی جدید آموزش علوم به کتاب کار، دفتر یادداشت و یا دفتر علوم به‌عنوان وسیله‌ای خاص ولی بسیار اساسی در برقراری ارتباط نگریسته می‌شود. استفاده‌ی صحیح از این دفتر، نه تنها باعث تداوم و ثبات کار دانش‌آموز می‌شود، بلکه به آن‌ها هدف و شکل می‌دهد. وقتی دانش‌آموزی فعالیت‌های را که در مورد مثلاً ساخت رنگ از گلبرگ‌ها انجام داده، با ذکر جزئیات آن می‌نویسد، اولاً بر جزئیات کار تکیه می‌کند و احتمالاً اشتباهاتی را کشف می‌کند و یا به دلایلی در مورد پدیده خاصی پی می‌برد. به هر صورت این دفتر حاصل فعالیت‌های علمی و عملی دانش‌آموز و مخزن با ارزش اطلاعات شخصی اوست. این دفتر ممکن است، شامل چیزهایی هم باشد که قابل بیان نیستند، مثل نقاشی‌ها، طراحی‌ها، جدول‌ها و منحنی‌ها که همه‌ی آن‌ها جزئی اساسی در مجموعه‌ی ابزار علمی دانش‌آموز محسوب می‌شود. حتی بچه‌های کلاس اول، قبل از این که کاملاً خواندن و نوشتن بیاموزند می‌توانند دفتر علوم داشته باشند که در آن یا به وسیله‌ی نقاشی منظور خود را بیان کرده‌اند و یا آنچه در کلاس اتفاق افتاده برای یک بزرگ‌تر گفته‌اند و او عیناً نوشته است. این شیوه‌ی کار کودک را راغب می‌کند تا هر چه زودتر بتواند بخواند و بنویسد. بدیهی است در ابتدای کار در پایه‌های اول و دوم ممکن است فقط خود دانش‌آموز از طرح و نقاشی‌اش سر در بیاورد. نقاشی‌ها تخیلی و ذهنی و دور از واقعیات باشند ولی به هر حال حُسن کار این است که این یادداشت‌ها متعلق به خود آنان است و این با ارزش است.

در پایه‌های بالاتر دفتر یادداشت به‌عنوان ابزاری مفید در ثبت آزمایش‌ها، (شیوه‌ی کار و نتایج) به کار می‌رود. معلم باید مراقب باشد که دانش‌آموزان عادت کنند فقط مشاهدات خود را یادداشت کنند و نه چیزی را که تصور می‌کنند معلم انتظار دارد ببینند و یا انجام دهند. تکرار این شیوه به آنان کمک می‌کند تا بفهمند چه اطلاعاتی ارزش نوشتن دارد و ثبت چه مواردی ضروری نیست، و مهم‌تر از همه فقط به مستندات تکیه نکنند. در عمل وقتی

دانش‌آموزان شروع به انجام کاری می‌کنند، از آن‌ها بخواهید که حاصل کارشان را در دفتر علوم ثبت کنند. (می‌توانید بخواهید الگوی پیشنهادی (الگوی الف) پیوست ۳ انتهای کتاب را به کار برند. این تذکر اولیه کافی است. در حین انجام فعالیت دانش‌آموز را آزاد بگذارید تا خود تصمیم بگیرد چیزی برای نوشتن دارد. دانش‌آموز باید حس کند دفتر علوم مربوط به خود اوست و نه وسیله‌ای که معلم نگاه می‌کند و نمره می‌دهد. گرچه معلم باید نشان دهد که به دیدن دفتر علوم بچه‌ها علاقمند است و به واقع باید دفترها را ببیند و کارهایی را که مطمئن است خود بچه‌ها انجام داده و نوشته‌اند تشویق کند و در مورد آن‌ها اظهار نظر کند.

لازم است پدر و مادر بچه‌ها را نسبت به هدف استفاده از «دفتر علوم» آگاه کنید. آنان باید بدانند که شما چه استفاده‌هایی از این دفترچه می‌کنید. به آنان بگویید که دفتر بچه‌ها آینه‌ی عقاید آن‌هاست که می‌تواند یک معلم را به خوبی راهنمایی کند تا بفهمد که کودک، چه می‌اندیشد، چگونه می‌اندیشد، چه چیز را فهمیده و چه را متوجه نشده است و یا به غلط فهمیده است و بالاتر از همه دانش‌آموز به چه چیز علاقه دارد و معلم چگونه می‌تواند از این علاقه دانش‌آموز به نفع آموزش او استفاده کند. شما هم به‌عنوان یک معلم زمانی که دفتر علوم دانش‌آموزان را بررسی می‌کنید از این عادت قدیمی و به ظاهر موجه متداول معلمان که به محض دریافت دفترچه شروع به علامت‌گذاری با خط قرمز می‌کنند، بپرهیزید. درست است که مداد قرمز برای تصحیح و علامت‌گذاری به کار می‌برید، ولی در آموزش علوم، دانش‌آموز از دفتر علوم استفاده می‌کند تا به اهمیت استفاده از آن پی ببرد و به عبارت دیگر یاد بگیرد که بتواند افکار خود را سازمان‌دهی کند. در چنین مواردی نمره‌دادن یا علامت‌زدن بر روی دفترچه کمکی به دانش‌آموز نمی‌کند. مثلاً وقتی شما بدون ذکر هیچ پیشنهادی به گزارش کار دانش‌آموزی نمره‌ی ۱۵ می‌دهید، به عبارتی به او می‌گویید «حق تو حداکثر نمره‌ی ۱۵ است!» و نمره را در دفتر علوم او وارد می‌کنید، این نمره به خودی خود نمی‌تواند به دانش‌آموز کمک کند تا عقاید خود را بهتر ابراز کند، چون او نمی‌داند چه مواردی را اشتباه کرده است. اجازه دهید در چنین مواقعی، زمانی که دانش‌آموز گزارشی می‌دهد، از مشاهدات خود یادداشت برداری کرده، بیان کند و بنویسد تا فضای ارتباطی صحیح

برقرار شود و اطمینان خاطر پیدا کند که شما مرتب دنبال پیدا کردن نکته‌ای برای اصلاح و تذکر و احتمالاً ذکر نکات منفی کار وی نیستید، در این صورت وی به سادگی می‌فهمد که می‌تواند به راحتی با معلم صحبت کند و وی را در حاصل کارش شریک کند. تنها در این نوع ارتباط است که وقتی شما نظرتان را در دفتر وی وارد می‌کنید مؤثر واقع می‌شود. مثلاً وقتی دانش‌آموز می‌نویسد: «وقتی یک تکه اسفنج را در آب انداختم، ابتدا روی آب شناور شد و سپس به ته آب رفت» شما می‌توانید اضافه کنید «و غرق شد» تا مفهوم علمی «غرق شدن» را یادآوری کرده باشید. این نوع توضیحات، نه تنها احساس خطا و اشتباه را در دانش‌آموز بر نمی‌انگیزاند، بلکه آنان را تشویق می‌کند تا اصطلاحات درست علمی را بشناسند تا عقاید خود را به درستی بیان کنند.

با توجه به آنچه گفته شد، تعیین دفترچه‌ای به عنوان دفتر علوم با روال سنتی و سابق کاملاً مطرود است. دفتر علوم وسیله‌ای برای بیان گزارش فعالیت‌هایی است که دانش‌آموزان انجام داده‌اند و یا ثبت نظرات و پیشنهادهای آن‌ها به هر طریقی که مایل اند و نه دفتری زیبا و خوش خط و کار بزرگترها. تمام دانش‌آموزانی که دریافته‌اند دفتر علوم آن‌ها یک وسیله‌ی شخصی است که می‌توانند هرگونه مایل اند حاصل تجربیات، مشاهدات و فعالیت‌ها و یا حتی پرسش‌ها و خاطرات کلاس علومشان را در آن‌ها ثبت کنند، نسبت به افزایش توانایی خود در ثبت گزارش کارشان علاقه‌مندترند. در این صورت است که نوشتن گزارش کار جزئی از فعالیت‌های لذت‌بخش کلاس علوم تجربی می‌شود.

در عمل پیشنهاد می‌شود در هر گروه همه‌ی افراد یک دفتر گزارش کار داشته باشند و هر نفر در آن دفتر حاصل کار گروه را از زبان خودش بیان کند. سپس یکی از افراد نوشته‌ی خودش را بخواند و دیگران گزارش خودشان یا وی را تصحیح کنند به گونه‌ای که اگر شما بخواهید یکی از گزارش کارها را به عنوان گزارش کار گروه تلقی کنید با مخالفتی مواجه نشوید و آنان در هنگام ثبت مشاهداتشان با یکدیگر مشورت کنند.

فهرست ارزش‌یابی و نظر معلمان

معلمان در مورد تنظیم فهرست‌های ارزش‌یابی نظرهای متفاوتی دارند. مثلاً بعضی از آن‌ها به یک سلسله نکات منفی

اشاره می‌کنند و می‌گویند:

۱- تنظیم چنین فهرست‌هایی وقت‌گیر است و حوصله و دقت فراوان می‌خواهد.

۲- در فرآیند آموزش و ارزش‌یابی، معلم برای استفاده از این فهرست‌ها، فرصت کافی ندارد.

۳- آگاهی دانش‌آموزان از وجود چنین فهرست‌هایی، در آن‌ها اضطراب و نگرانی تولید می‌کند.

۴- در هر جلسه فقط عده‌ی معدودی از دانش‌آموزان را می‌توان بر اساس چنین فهرست‌هایی ارزش‌یابی کرد.

۵- دانش‌آموزان در فعالیت‌های متفاوت ارزش‌یابی می‌شوند و این امر، قضاوت بر اساس چنین فهرست‌هایی را مشکل می‌کند.

گروهی دیگر، که مدتی از این فهرست‌ها استفاده کرده‌اند، به نکات مثبت زیادی اشاره نموده‌اند؛ مانند:

۱- تنظیم چنین فهرست‌هایی کار معلم را در هر جلسه‌ی درسی و در برخورد با دانش‌آموز نظم می‌دهد و معلم هر جلسه را با آمادگی کامل شروع می‌کند.

۲- برای آن که معلم در تنظیم این فهرست‌ها کاملاً موفق باشد، باید به جزئیات رفتار دانش‌آموزان دقت کند؛ بنابراین، در ثبت واکنش‌های احتمالی آنان به‌طور دقیق عمل می‌کند و قضاوت او معتبر می‌شود.

۳- وقتی که معلم قصد دارد فهرست انتظارات خود را از دانش‌آموزان در قبال یک فعالیت مشخص کند، بسیاری اوقات، لازم است خودش فعالیت را درست مثل یک دانش‌آموز انجام دهد تا دریابد که واکنش‌های احتمالی دانش‌آموزان چه خواهد بود و وی انتظار چه عکس‌العمل‌ها و رفتاری از دانش‌آموزان را دارد. چنین عملی معلم را به فردی فعال و آگاه تبدیل می‌کند که در فرآیند آموزش در استفاده از فرصت‌های ظریف و دقیق تواناست و این نکته بسیار مهم است.

۴- معلم، به‌طور مستند، بر اساس مقایسه‌ی فهرست‌های مشابه ۱ و ۲ می‌تواند میزان پیشرفت دانش‌آموز را به والدین او یا به اولیای مدرسه گزارش دهد.

۵- معلم به طور مستند از نقاط ضعف و قوت دانش‌آموز مطلع می‌شود و این در طراحی مراحل بعدی درس به او کمک می‌کند.

۶- معلم در امر قضاوت نسبت به وضعیت دانش‌آموز توانا می‌شود و برای ارزش‌یابی واقعی دانش‌آموز اعتماد به نفس پیدا می‌کند.

شود. نمره‌ی ۱۵ در درس علوم به والدین دانش‌آموز اطلاعاتی در مورد نقاط ضعف یا قوت فرزندانشان نمی‌دهد، حال آن که یک گزارش یک صفحه‌ای یا فهرست‌ها، در همسو کردن تلاش والدین دانش‌آموز و شما، برای آموزش او کمک بسیاری می‌کند. با داشتن چنین فهرست‌هایی ارزش‌یابی گزارش شما مستند می‌شود و به شما امکان می‌دهد قضاوت عادلانه و صحیحی در مورد ارزش‌یابی دانش‌آموز انجام دهید. آرامش خاطر حاصل از چنین نوع آموزش و ارزش‌یابی به زحمت تنظیم چنین فهرست‌هایی می‌ارزد.

یکی از هدف‌های اصلی ارزش‌یابی مستمر این است که معلم در یابد نقاط ضعف و قوت دانش‌آموز چیست و به چه کمکی احتیاج دارد.

با توجه به اینکه در ارزش‌یابی مستمر معلم دانش‌آموزان را در کلیه حیطه‌های سه گانه هدف‌ها از جمله مهارت‌ها ارزش‌یابی می‌کند، لازم است از ویژگی و نشانگرهای مهارت‌ها به خوبی آگاه باشد تا بتواند در فهرست انتظارات خود از دانش‌آموز در هنگام انجام فعالیت‌ها، به درستی تنظیم کند. به این دلیل به ارزش‌یابی از مهارت‌ها به صورت جداگانه پرداخته شده است که در پیوست ۳ انتهای کتاب آمده است.

ارزش‌یابی پایانی

در برنامه‌ی جدید آموزش علوم، تأکید بر فرآیند یادگیری است و نه فرآورده‌ی آن. طی این فرآیند، دانش‌آموز خود مفهوم جدیدی می‌سازد، به حقایق علمی، مفاهیم، نظریه‌ها و قوانین حاکم بر سیستم‌ها و پدیده‌ها از طریق فعالیت و تحقیق پی می‌برد و نسبت به آنچه فرا گرفته است، احساس مالکیت می‌کند.

در فرآیند یادگیری پژوهش‌مدار، دانش‌آموزان مفاهیمی می‌آموزند که اساس و چرخ‌های پژوهش‌اند. آن‌ها با تکیه بر آن مفاهیم، به پژوهش می‌پردازند و یا در هنگام پژوهش، آن مفاهیم را می‌سازند. وقتی مفاهیم و محتوا این گونه آموخته شود، یادگیری پایدار خواهد بود.

مثال: آزمایش «جوش شیرین و سرکه» در کلاس پنجم.

ممکن است بگویید که چنین معلمی باید برای تدوین این فهرست‌ها و ارزش‌یابی دانش‌آموزان براساس آن‌ها و نیز استفاده از حاصل اطلاعات جمع‌آوری شده، وقت کافی داشته باشد و بگویید «من چنین وقتی ندارم». بعضی از همکارانی که نوشتن چنین فهرست‌ها و استفاده از آن‌ها را در برنامه‌ی کار خود قرار داده‌اند، بر این باورند که گرچه برای تهیه‌ی این فهرست‌ها وقت زیادی صرف کرده‌اند، اما استفاده‌ی صحیح از آن‌ها در کلاس، به آنان آرامش و اعتماد به نفس داده است و اعتقاد دارند این کار برای آن‌ها نوعی آموزش ضمن خدمت بوده است، به ویژه آن که خودشان در تعامل با شاگردان و آنچه در کلاس اتفاق می‌افتد قرار گرفته‌اند.

اگر تاکنون دید مثبتی نسبت به این کار نداشته‌اید، سعی کنید از این پس نکات مثبت تنظیم چنین فهرست‌هایی را در نظر بگیرید و کار را شروع کنید. بدیهی است که پس از مدتی در تهیه‌ی فهرست‌های دقیق ارزش‌یابی و استفاده از آن در کلاس مهارت پیدا خواهید کرد. در مورد این نکات مثبت کمی تأمل کنید. آیا به اندازه‌ی کافی با ارزش هستند که شما را در کمک به دانش‌آموز و شناسایی و رفع نقاط ضعف او، قضاوت در ارزش‌یابی و در جریان قرار دادن والدین و راهنمایی آن‌ها در کمک به فرزندشان یاری کنند؟

ممکن است به دلایلی لازم شود که در پایان هر دوره‌ی درسی، یک گزارش یک صفحه‌ای از وضعیت تحصیلی هر یک از دانش‌آموزانتان تهیه کنید و از طریق آن یا فهرست‌های ارزش‌یابی‌ای که در طی هر ماه تنظیم کرده‌اید، والدین هر دانش‌آموز را اولاً در جریان نکات مثبت و توانایی‌های فرزندشان قرار دهید و ثانیاً آن‌ها را از نقاط ضعف فرزندشان در امر آموزش مطلع سازید تا دریابند، چگونه به فرزندشان کمک کنند تا مؤثر واقع

می‌تواند دانش‌آموز را به این دانش‌هدایت کند که برای اینکه در یک واکنش شیمیایی تمام مواد اولیه تغییر کنند، از هر ماده باید مقدار معینی مصرف شود، اگر سرکه بیش از حد معین مصرف شود، در محلول نهایی، هنوز مقداری سرکه وجود دارد که می‌تواند با جوش شیرین واکنش کند.

اگر برنامه‌ی آموزش علوم حامی این‌گونه یادگیری است، آموزش مفاهیم به صورت مجموعه‌ای از اطلاعات، اعتبار و اهمیت به مراتب کمتری از آنچه معلمان می‌پندارند، دارد و گاه محتوای دانشی زمانی اعتبار می‌یابد که به منزله‌ی چرخ‌های فرآیند یادگیری یا تحقیقاتی به کار رود. به عبارت دیگر گرچه آموزش مفاهیم مهم است، آنچه مهم‌تر است شیوه‌ی فراگیر این مفاهیم است. این دقیقاً همان چیزی است که دانش‌آموزان بیش‌تر دوست دارند. آن‌ها مایل‌اند در فعالیت‌ها به سمتی حرکت کنند که پژوهش آن‌ها را به آن سمت می‌کشاند و نه برنامه‌ی از پیش تدوین شده‌ی معلم. محدود کردن محتوای مورد نیاز دانش‌آموزان به مثابه چرخ‌های تحقیق، محدود کردن محدودی تحقیقات دانش‌آموزان است. دانش‌آموز مایل است خود کشف کند که خاصیت آهن ربایی آهن ربا در دو سر آن است. وقتی معلم این مفهوم را به صورت یک واقعیت پذیرفته شده در اختیار دانش‌آموز می‌گذارد لذت کشف حقایق را از او دریغ کرده است.

در عمل وقتی، خاصیت آهن ربایی و آشنایی با آهن ربا جزو محتوای درس است؛ آهن ربا و خاصیت آن محملی است که از طریق آن، مهارت‌های مشاهده، طبقه‌بندی، برقراری ارتباط، اندازه‌گیری، پیش‌بینی و تفسیر یافته‌ها... پرورش می‌یابد. فعالیت‌های پژوهشی در مورد آهن ربا و یا خاصیت آهن ربایی نیز در محدوده‌ی کارهای پژوهشی این محتواست. معلم می‌تواند زمانی که دانش‌آموز فعالیت‌های پژوهشی مربوط را انجام می‌دهد، محتوای مورد نظر (آهن ربا، خواص و کاربرد آن) را نیز ارزش‌یابی کند. به عبارت دیگر، ارزش‌یابی مفاهیم در زمانی که مهارت‌ها در استفاده از آن مفاهیم و محتوا به کار گرفته می‌شود، ارزش‌یابی می‌گردد، مثلاً زمانی که دانش‌آموزان قدرت ربایش آهن ربای گوناگون را مقایسه می‌کند در می‌یابد که امکان دارد یک آهن ربا قوی‌تر یا ضعیف‌تر از آهن ربای دیگر باشد و میزان قوت و ضعف آن‌ها را با توجه به تعداد گیره‌هایی که هر کدام جذب می‌کند،

تعیین کند.

همواره باید در نظر داشت که ارزش‌یابی از مفاهیم یک جزء از انواع ارزش‌یابی‌هاست و نه کانون ارزش‌یابی‌ها.

با این حال، به دلیل توجه معلمان به امتحان پایان هر دوره‌ی آموزشی یا نهایی به ارزش‌یابی پایانی می‌پردازیم: ارزش‌یابی از دانش‌آموزان در پایان یک دوره‌ی تحصیلی، ارزش‌یابی پایانی نامیده می‌شود. امکان دارد این ارزش‌یابی شفاهی، عملکردی و کتبی باشد که نوع آن بر اساس دستورالعمل‌های اداره امتحانات تعیین می‌شود.

در طراحی ارزش‌یابی پایانی به این موارد توجه کنید:

● در طراحی پرسش از دانستنی‌ها به صورت مفاهیم و حقایق، معلم مجاز است فقط در محدوده‌ی محتوای کتاب در پایه‌ی مربوط سؤال طرح کند. امکان دارد یک دوره‌ی تحصیلی، یک ماه، یک ثلث یا یک ترم باشد. به عبارت دیگر، معلم می‌تواند امتحان پایانی را در پایان هر ماه، هر ثلث یا هر ترم برگزار کند. در مواردی نیز ممکن است زمان امتحان را اداره‌های آموزش و پرورش هر منطقه تعیین کنند. به هر حال، میانگین نمره‌های ارزش‌یابی پایانی، نمره‌ی ارزش‌یابی پایانی دانش‌آموز در یک دوره یا یک نوبت آموزشی است. در پرسش‌های شفاهی یا کتبی توجه به موارد نگرشی و مهارتی نیز مهم است، سعی شود تعدادی از پرسش‌ها از محدوده‌ی دانش فراتر رود و نگرش و یا مهارت را نیز شامل شود.

بدیهی است که معلم توانایی طراحی پرسش‌های تلفیقی، که حداقل دو حیطه از سه حیطه مهارت، نگرش‌ها و دانستنی‌ها را شامل می‌شود، به تدریج کسب می‌کند و دانش‌آموزان برای موفقیت در چنین ارزش‌یابی‌هایی باید به درستی آموزش ببینند.

● در ارزش‌یابی پایانی از دانش‌آموز توصیه می‌شود معلمان در طراحی پرسش‌ها دقت به خرج دهند. طرح این پرسش‌ها به کمک گروه‌های آموزشی و یا گروه معلمان همکار در یک پایه، بر اعتبار سؤال می‌افزاید. به علاوه، در حرکت از سیستم امتحان

روش فرصت‌های بسیار مناسب برای تشویق هر کودک، حتی کندآموز، فراهم می‌کند. در امتحان‌های پایانی، دانش‌آموز با سطح معینی از انتظارات مقایسه می‌شوند که معلم، آن را بر اساس برنامه‌درسی و حدود انتظاراتش از دانش‌آموز، در محدوده‌ی دانش، نگرش و مهارت تعیین می‌کند و گاه نتایج هم مقایسه می‌شوند. بنابراین می‌توان گفت که معیار ارزش‌یابی پایانی ترکیبی از هنجارها مدار و معیار مدار است.

چگونه قضاوت را به نمره تبدیل کنیم؟

نمره‌ی ارزش‌یابی مستمر: گفتیم که ارزش‌یابی مستمر بیش‌تر بر مبنای فهرست‌های ارزش‌یابی‌ای است که معلم بر اساس انتظارات خود از دانش‌آموز برای فعالیت‌های گوناگون تنظیم می‌کند. امکان دارد حاصل قضاوت معلم در این فهرست‌ها به صورت کیفی وارد شود و وی از کلمات عالی، خوب، متوسط، ضعیف استفاده کند یا به صورت کمی، به هر بند فهرست نمره بدهد و مجموع آن‌ها را به منزله‌ی نمره‌ی دانش‌آموز در فعالیت منظور کند.

به نظر می‌رسد قضاوت کیفی برای معلمان بسیار راحت‌تر و عملی‌تر است. معلمان اظهار می‌دارند که در حین مشاهده‌ی فعالیت دانش‌آموز به سهولت می‌توانند قضاوت کنند که کار دانش‌آموزشان مثلاً «خوب» یا «متوسط» است. ولی قضاوت نهایی به صورت نمره‌ی ۱۸ یا ۱۹ به اطلاعات وسیع‌تر و زمان بیش‌تری احتیاج دارد.

در ارزش‌یابی مستمر براساس فهرست‌های ارزش‌یابی، به این نکته توجه شود که اگر مقایسه فهرست‌ها نشان می‌دهد که دانش‌آموز پیشرفت کرده است، آخرین ارزش‌یابی ملاک قضاوت قرار گیرد. در غیر این صورت، معلم میانگین ارزش‌یابی‌ها را در قضاوت خود در نظر بگیرد.

انتظار می‌رود در یک کلاس ۴۰ نفری، در پایان هر ماه، هر دانش‌آموز حداقل یک بار بر اساس فهرست ارزش‌یابی شود. بنابراین، در پایان سه یا چهار ماه، معلم ۳ یا ۴ فهرست ارزش‌یابی از هر دانش‌آموز در اختیار دارد. این فهرست‌ها در مورد وضعیت دانش‌آموز در حیطه‌ی مهارت‌ها و دانستی‌ها و نگرش‌ها به معلم اطلاعات کافی می‌دهد تا قضاوت کند. در دوره‌ی آموزش ضمن

سنتی به امتحانی کاملاً متفاوت و حامی هدف‌های برنامه‌ی جدید آموزش علوم، باید بسیار دقیق بود و همه‌ی جوانب را در نظر داشت. بدیهی است این تغییر به تدریج اتفاق می‌افتد. مهم این است که معلم آنچه را که آموزش داده است، ارزش‌یابی کند. با توجه به هدف‌های آموزش علوم، معلم در آموزش، بر موارد مهارت و نگرش حداقل به اندازه دانستی‌ها تأکید کرده است. بنابراین، باید سعی کند در پرسش‌های پایانی نیز دانش‌آموز را از بُعد این آموخته‌ها ارزش‌یابی کند.

ارزش‌یابی کار دانش‌آموز، معمولاً بر اساس یک معیار انجام می‌گیرد و به نمره ختم می‌شود. در ابتدا به معرفی معیارها می‌پردازیم:

معیار قضاوت در ارزش‌یابی

برای ارزش‌یابی معمولاً سه ملاک یا معیار تعریف می‌شود: ارزش‌یابی معیار مدار، ارزش‌یابی هنجار مدار و ارزش‌یابی دانش‌آموز مدار.

ارزش‌یابی معیار مدار (ملاکی): معیار ارزش‌یابی، برنامه‌ی درسی و انتظارات معلم است و میزان پیشرفت دانش‌آموز با حدود انتظارات برنامه درسی مقایسه می‌شود.

ارزش‌یابی هنجار مدار (هنجاری): معیار این ارزش‌یابی، عملکرد دانش‌آموز در مقایسه با سایر دانش‌آموزان آن پایه و آن سن است. بنابراین، یک متوسط عملکرد به منزله‌ی «نرم» انتخاب می‌شود. ممکن است دانش‌آموز بالاتر یا پایین‌تر یا در حد «نرم» باشد.

ارزش‌یابی دانش‌آموز مدار: معیار این ارزش‌یابی میزان پیشرفت هر دانش‌آموز است. بنابراین، وضعیت فعلی یک دانش‌آموز با وضعیت قبلی او مقایسه می‌شود. در ارزش‌یابی مستمر، معلم معمولاً به پیشرفت‌های فردی توجه می‌کند تا در یابد هر کودک به چه کمکی احتیاج دارد. بنابراین، معلم به مقایسه‌ی وضعیت فعلی و قبلی کودک می‌پردازد و به هیچ وجه او را با دیگری مقایسه نمی‌کند. به عبارت دیگر، ممکن است یک کودک برای انجام دادن یک کار تشویق شود ولی انتظار معلم از کودک دیگر در انجام آن کار بیشتر باشد، در حقیقت، معلم مجموعه‌ای از معیارهای دانش‌آموز مدار و معیار مدار را به کار می‌گیرد. این

خدمت معلمان پیشنهاد شد که حدود ۳۰ درصد فعالیتی را که دانش‌آموزان به صورت گروهی انجام می‌دهند به صورت گروهی هم ارزش‌یابی می‌شوند به این صورت که معلم در مواردی که کل گروه را مشاهده می‌کند می‌تواند تک‌تک افراد گروه را از باب انتظاراتی که در فهرست ارزش‌یابی تنظیم کرده است، ارزیابی کند، و زمانی که دانش‌آموزی را انتخاب می‌کند که گزارش دهد یا به سؤالی در ارتباط با فعالیتشان پاسخ دهد، نمره‌ای که به او می‌دهد را برای کل گروه لحاظ کند. به این ترتیب هر دانش‌آموز در گروه فکر می‌کند که برای نجات خودش باید هم گروهش را نجات دهد.

طبق دستورالعمل ارزش‌یابی مصوب شورای عالی آموزش و پرورش بارم بندی زمینه‌های ارزش‌یابی به شرح زیر است:

ارزش‌یابی مستمر ۲۰ نمره (شامل ۵ نمره فعالیت خارج از مدرسه)، ارزش‌یابی پایانی ۲۰ نمره و نمره نهایی دانش‌آموز میانگین این دو نمره است.

ارزش‌یابی مستمر عمدتاً بر اساس فهرست‌های ارزش‌یابی که معلم تدوین می‌کند و یا پرسش‌ها و مشاهدات و یادداشت‌های معلم در کلاس انجام می‌شود.

بدیهی است با توجه به این که قاضی نهایی معلم است و اوست که با دقت در جزئیات (جزء‌نگری) قضاوت کلی می‌کند، می‌تواند در مورد نمره‌ی نهایی با توجه به یک قضاوت جامع، از شناختی که طی یک دوره‌ی سه‌چهار ماهه‌ی آموزشی از دانش‌آموز داشته است، نمره را تعدیل کند.

در فرآیند ارزش‌یابی مستمر معلم نباید در قضاوت تعجیل کند و یا نگران باشد. او باید این کار را در فرصت کافی و با اطلاعات جامع انجام دهد. هر عملی که باعث شود برای معلم چنین فرصتی فراهم شود، مقبول است و او نباید نگران اشتباه در قضاوت‌های جزئی باشد. بنابراین، چگونگی تبدیل قضاوت‌های کیفی به کمی برای معلم باید امری کاملاً اختیاری تلقی شود. اما در هر حال باید با «دستورالعمل مصوب در ارزش‌یابی درس علوم تجربی دوره‌ی ابتدایی» هم‌خوانی کامل داشته باشد. در ادامه‌ی این بحث، مجموعه‌ای از فهرست‌های ارزش‌یابی و نمونه‌ی ارزش‌یابی پایانی آمده است. لازم است هنگام مطالعه این مجموعه،

به موارد زیر توجه کنید:

۱- طبق دستورالعمل ارزش‌یابی، ۱۵ نمره از ۲۰ نمره امتحان مستمر به «مهارت‌ها و دانستنی‌ها و نگرش‌ها در فعالیت‌های داخل کلاس» تعلق می‌گیرد که می‌تواند همه جا با هم دیده شود. در عمل تفکیک این موارد از یکدیگر مشکل است (چون کسب «دانستنی» بیش‌تر حاصل کاربرد «مهارت و نگرش» است)، اما به دلیل توجه خاص به نگرش‌ها، یا نگرش خاصی در هر پایه، این مورد را جدا دیده‌ایم؛ به عبارت دیگر در فهرست هدف‌ها و ارزش‌یابی همه‌جا «مهارت‌ها و دانستنی‌ها» با هم دیده شده است. گرچه ممکن است در موردی فقط «مهارت‌ها» و در مورد دیگر فقط «دانستنی‌ها» سنجیده شود یا بار یکی بیش از دیگری باشد. در هر صورت قاضی معلم است و نباید نگران تفکیک نمره به دو یا سه مورد نگرش، مهارت و دانستنی باشد.

۲- در فرآیند ارزش‌یابی، معلم «کیفی‌نگر» است؛ یعنی به چگونگی برخورد دانش‌آموز در انجام دادن فعالیت یا پرسش‌ها و پاسخ‌ها توجه می‌کند و بنابراین به وضوح و صراحت می‌تواند قضاوت کند که حاصل کار عالی، خوب یا متوسط است. اما ممکن است تبدیل این قضاوت کیفی به کمی به صورت نمره، چندان ساده نباشد. به هر حال، قاضی معلم است تا به هرگونه که خود صلاح می‌داند، کیفی و کمی، نمره بدهد. در پایان هر ثلث یا هر ماه، معلم خود به خوبی می‌داند چگونه قضاوت کیفی را کمی کند. به این دلیل، در فهرست‌های ارزش‌یابی که در اینجا آمده است، بعضی موارد نمره داده شده و بعضی موارد قضاوت‌ها کیفی است و مواردی به انتخاب معلم گذاشته شده است.

ارزش‌یابی پایانی به صورت گروهی

بعضی از معلمان تجربه‌های با ارزشی در ارزش‌یابی پایانی به صورت گروهی دارند. آنان اظهار داشته‌اند که نتیجه‌ی کار بسیار فراتر از حد انتظارشان بوده است. معلمی به یکی از تجربه‌های خود در این مورد اشاره می‌کرد: «به هر گروه دانش‌آموزان پایه دوم یک تکه پارچه از جنس متفاوت دادم. از آنان خواستم هر چه در مورد پارچه مشاهده می‌کنند (مثل نرمی، خشکی و ...) بنویسند و نیز در مورد هر پارچه ۲ سؤال مطرح

کنند (مثلاً آیا این پارچه از پنبه درست شده است؟ یا اگر آن را بکشیم کش می‌آید و... و چه قدر طول می‌کشد تا بسوزد و...).

گرچه زمانی که دانش‌آموزان صرف این کار کردند، بیش از حد انتظار بود، ولی یافته‌هایشان، بسیار با ارزش بود. دانش‌آموزان برای مشاهده به جزئیات دقیق شدند و در پاسخ بسیار فراتر از حد انتظار عمل کردند.»

معمولاً قضاوت معلم در شیوه‌ی ارزش‌یابی در گروه به این صورت است که یافته‌ها و نتایج کار هر گروه را از فرد یا افرادی که خود انتخاب می‌کند، می‌پرسد. بدیهی است که دانش‌آموزان باید با این رویه ارزش‌یابی آشنا باشند. بنابراین در هنگام انجام دادن آن، تمام افراد گروه فعال اند و یافته‌ها و نتایج را با هم مرور می‌کنند. این که نمره‌ی افراد در گروه چگونه باشد (همه یکسان یا غیر یکسان)، به تشخیص معلم است. این شیوه ارزش‌یابی به امتحان کردنش می‌ارزد. آنان که این شیوه را تجربه کرده‌اند عقیده دارند که جو امتحان را به یک محیط شاد و پر از نشاط تبدیل می‌کند. لازم است خودتان امتحان کنید تا در عمل ببینید که دانش‌آموز می‌تواند در یک زمان هم یاد بگیرد و هم امتحان هم بدهد و فضای آموزش هم سراسر نشاط و شادی باشد. معلمی اظهار می‌داشت وقتی قرار شد دانش‌آموزان پایه دوم را به جلسه‌ی امتحان گروهی ببرم، هنگام بالا رفتن از پله‌ها، شور و شوق و نشاط آنان را مشاهده کردم و سپس در پایان امتحان نتایج غیر قابل انتظار از توانایی‌های آنان دیدم، برایم باور کردنی نبود که چقدر این نوجوانان در محیط شاد و بدون اضطراب توان یادگیری دارند، حتی می‌توان جلسه‌ی امتحان را به کلاسی برای آموزش آن‌ها تبدیل کرد.

بعضی از معلمان ارزش‌یابی پایانی به صورت گروهی را در تمام پایه‌های عملی نمی‌دانند؛ ممکن است این نوع ارزش‌یابی در پایه‌های اول تا سوم به منزله‌ی قسمتی از ارزش‌یابی پایانی تلقی شود و در پایه‌ی چهار و پنجم قسمتی از ارزش‌یابی مستمر باشد. به هر صورت، در هر نوع ارزش‌یابی معلم باید اطلاعات کافی در مورد تک‌تک دانش‌آموزان جمع‌آوری کند تا بتواند در مورد هر دانش‌آموز به صورت انفرادی قضاوت کند. مخالفان این شیوه عقیده دارند که قضاوت معلم در این نوع ارزش‌یابی چندان معتبر نیست. اما شما خود باید این شیوه را امتحان

کنید تا دریابید، روش‌هایی وجود دارد که در این ارزش‌یابی گروهی هم تفاوت‌های فردی را تشخیص دهید تا قضاوت شما معتبر شود. فایده‌ی مهم این نوع ارزش‌یابی این است که دانش‌آموزان از هم می‌آموزند و اعتماد به نفس آن‌ها تقویت می‌شود و این خودباوری و اتکا به نفس، دست‌آورد بسیار باارزشی است که شیوه‌های سنتی ارزش‌یابی در این مورد موفق نبوده است.

انتظارات برنامه آموزش و ارزش‌یابی علوم

۱- از والدین: توجه به فرآیند ارزش‌یابی از دانش‌آموزان کلاس اول ابتدایی در بعضی موضوعات درسی، ساده است. سنجش میزان پیشرفت یک کودک ۶-۷ ساله در نوشتن چندان مشکل نیست زیرا معیار بسیار مشخص است، مثلاً معلم پایه اول انتظار دارد که دانش‌آموز در پایان یک جلسه درس، بتواند کلمه‌ای بسازد که با حرف «د» شروع شود. اما در بسیاری موضوعات درسی، از جمله علوم تجربی این فرآیند بسیار پیچیده می‌شود. مثلاً قرار نیست دانش‌آموز پایه اول در چند ماه‌ی اول سال مفهومی بیاموزد. در این مدت سعی معلم عمدتاً در زمینه‌ی پرورش مهارت مشاهده در دانش‌آموزانش از طریق کاربرد «حواس» است.

تصور کنید معلم کلاس اول هستید و طی یک دوره‌ی آموزش علوم تجربی سعی کرده‌اید به آن‌ها «خوب دیدن»، «خوب شنیدن»، به طور کلی مهارت کاربرد حواس را آموزش دهید. در پایان یا در طول این دوره آموزشی، چه روشی را برای ارزش‌یابی از دانش‌آموزانتان انتخاب می‌کنید؟ به اولیای این دانش‌آموزان چه توصیه‌ای می‌کنید تا به فرزندانشان در این موارد کمک کنند؟ روال مرسوم این است که والدین کودک از شما انتظار دارند آنان را راهنمایی کنید تا فرزندانشان را کمک کنند که نمره‌ی ۲۰ بگیرند. تاکنون روال مرسوم و مورد پذیرش خانواده‌ها این بوده که معلم همواره چندین پلی‌کیپی همراه کودک به خانه بفرستد. تصور والدین هم این بود که بهترین کمک آن‌ها به فرزندانشان این است که در یک محیط بسته مثل اتاق با او بنشینند و سؤال‌های پلی‌کیپی را بپرسند و فرزندانشان هم جواب بدهد. معمولاً استفاده از حل‌المسائل‌های مرسوم در بازار هم به کمک آن‌ها می‌آید و به

زعم خود، از منابع کمک آموزشی هم کمک می گیرند و حیظه‌ی دانش‌فرزندان را به بالاتر از حد انتظار کتاب می‌رسانند. اما این روش با هدف‌های آموزش علوم تجربی سازگار نیست. پس والدین چه کنند؟

لازم است والدین ابتدا با هدف آموزش علوم آشنا شوند. برای این کار، می‌توان از شیوه‌های متفاوتی استفاده کرد. بعضی معلمان از طریق گفت‌وگو در جلسات اولیا و مربیان، آگاهی محدودی به والدین داده‌اند. در این موارد معلم یا مسئول مدرسه باید آنان را با انتظارات این برنامه و هدف‌های آن آشنا کند. بعضی از همکارانی که پیام این برنامه را به خوبی دریافت کرده‌اند، بر این باورند که روش بیانی و شفاهی در انتقال این پیام چندان مؤثر نیست و باید والدین، و به خصوص مادران که به نظر می‌رسد نقش مهم‌تری در فرآیند آموزش خارج از مدرسه دارند، در فرآیند آموزش علوم درگیر شوند. به این دلیل، برای والدین کارگاه‌های آموزشی تدارک دیده‌اند. و یا کتاب‌هایی معرفی کرده‌اند که آنان را با هدف‌های جدید آموزش علوم آشنا می‌سازد. معلمی در مورد تجربه‌ی خود در برگزاری یک کارگاه می‌گفت: «یک روز، از تمام مادران خواستم با بچه‌هایشان به کلاس علوم بیایند. کلاس را در سالن مدرسه، به صورت کارگاهی تدارک دیده بودم. گروه‌ها چهار نفری بود. چهار دانش‌آموز یک گروه تشکیل دادند و مادران همان چهار نفر هم گروه دیگری تشکیل دادند. دانش‌آموزان پایه‌ی چهارم بودند و فعالیتی در زمینه‌ی مسائل زیست محیطی برای هر دو گروه، مادران و فرزندان، تدارک دیدم. قرار شد دانش‌آموزان ایده‌های خود را در هر گروه به صورت نقاشی ارائه کنند و مادران آن‌ها، نظریات خود را به صورت جملات انشایی بنویسند. مقایسه‌ی نتایج این گروه‌ها بسیار جالب بود. شوق و شغف کودکان، احساس توانمند بودن و اعتماد به نفس حاکم بر گروه‌های آنان دیدنی بود. میزان دست‌یابی فرزندان به هدف‌های آموزش علوم، به مراتب بیش‌تر از مادران بود». چنین تجاربی نشانه‌ی موفقیت شیوه‌ی جدید آموزش علوم است که باید حتماً خانواده‌ها از چگونگی آن آگاه شوند تا بتوانند به درستی در فرآیند آموزش علوم با معلم همسو شوند. هیچ توصیه و نصیحتی والدین را از خرید حل‌المسائل‌های انبوه موجود در بازار کتاب باز نمی‌دارد، مگر آن که در عمل، بی‌آمد منفی این نوع کتاب‌ها را درک کنند.

با توجه به امکانات هر مدرسه به موارد زیر در هر جلسه‌ای که با اولیای دانش‌آموزان دارید توجه کنید. و از قبل خود را برای آموزش آن‌ها یا دادن آگاهی در موارد زیر آماده کنید:

۱- هدف‌های آموزش علوم در برنامه جدید با توجه به ویژگی‌ها و تفاوت‌های آن با برنامه سنتی.

۲- راهنمایی آن‌ها برای برآورده کردن انتظارات شما به عنوان معلم علوم فرزندانشان؛ مثلاً میزان و نوع کمکی که از آن‌ها در «فعالیت خارج از مدرسه» فرزندشان انتظار دارید تا این فعالیت‌ها به تکالیف شب پدر و مادر تبدیل نشوند. بهتر است در بعضی موارد که فعالیتی را به منزله‌ی «فعالیت خارج از مدرسه» دانش‌آموز تعیین می‌کنید، از طریق ارسال یک نامه به والدین، آنان را در مورد کمک‌های مجاز به فرزندانشان راهنمایی کنید. به نمونه‌ای از این برنامه‌ها توجه کنید:

پدر و مادر عزیز

قرار است فرزند شما: — (نام دانش‌آموز ذکر شود) طی هفته‌ی آینده برای آشنا شدن با گیاهان دارویی و ادویه‌ها به یک عطاری برود و اطلاعاتی در مورد ۳ تا ۴ ادویه از عطاری کسب کند. هدف از این کار، پرورش توانایی برقراری ارتباط به منظور جمع‌آوری یک سلسله اطلاعات در فرزند شماست.

امیدواریم، علی‌رغم همه‌ی گرفتاری‌های روزمره، زمانی را برای برنامه‌ریزی این کار با او صرف کنید. نقش شما همراهی او در انجام دادن این کار است. اجازه دهید خود او یاد بگیرد که چگونه ارتباط برقرار کند و اطلاعاتی به دست آورد. اطلاعاتی که او با تکیه بر توانایی‌های خود کسب می‌کند، حتی اگر کودکانه باشند، بسیار با ارزش است. لطفاً هنگام همراهی با فرزندتان، به این مورد توجه کنید.

معلم فرزند شما:

۳- آن‌ها را با نگرش خاصی که بر پرورش آن در آن پایه به خصوص تأکید دارید، آشنا کنید. مثلاً اگر معلم پایه‌ی اول هستید، آگاه کردن والدین از این که پرورش نگرش مثلاً «رعایت نوبت» در دستور کار شما قرار دارد آنان را در فراهم آوردن فرصت‌هایی به منظور پرورش چنین نگرشی در فرزندشان با شما همراه می‌کند.

۴- سعی کنید حساسیت والدین را نسبت به نمره کاهش دهید. پیشنهاد می‌شود در گزارش‌های ماهانه یا دوره‌ای که از وضعیت شاگردان خود تهیه می‌کنید، به جای نمره از معیارهای عالی، بسیار خوب، خوب و ... استفاده کنید.

۵- هنگام ارائه‌ی گزارش به اولیا، در ابتدا همیشه موارد مثبت و نقاط قوت فرزندان را ذکر کنید و سپس به موارد منفی و ضعف آن‌ها بپردازید مثلاً «مریم دختر کنجکاو است، سؤالهای جالبی می‌کند، اما زیاد علاقه ندارد در گروه کار کند و این باعث می‌شود که او نمره‌ی کار گروهی نگیرد». باید والدین را در انتظاراتی که از آن‌ها دارید هدایت کنید. با استفاده از فهرست‌های ارزش‌یابی از فعالیت‌های هر دانش‌آموز یا هر گروه دانش‌آموزان، بهتر است گزارش خود را مستند سازید. برای اینکه مثلاً والدین «مریم» را از این که او در کاربرد ابزارها مهارت لازم را ندارد، آگاه کنید، می‌توانید از یک فهرست ارزش‌یابی که تنظیم کرده‌اید و دلیل استفاده از آن را برای والدین مریم توضیح دهید.

۶- بعضی اوقات والدین تصور می‌کنند که معلم با طرح فعالیت خارج از مدرسه، قسمتی از بار آموزش علوم را به عهده‌ی آنان گذاشته است. برای توجیه این مسئله لازم است والدین را از هدف‌های این گونه فعالیت‌ها آگاه کنید و برای آنان توضیح دهید که برنامه‌ی جدید آموزش علوم سعی دارد محیط آموزشی فرزندان را به چهار دیواری مدرسه محدود نکند و آن را به محیط زندگی کودک بکشاند. فعالیت‌های خارج از مدرسه بستر مناسبی برای این کار فراهم می‌آورد.

۷- با آگاه کردن والدین از هدف‌های این برنامه، توجیه فعالیت‌های داخل یا خارج مدرسه و مشخص کردن انتظارات خود از والدین، با آن‌ها از معضلی به نام پلی‌کپی‌های مملو از سؤال صحبت کنید. با توجه به کم رنگ شدن بُعد حافظه و دانستنی‌ها در برنامه‌ی جدید آموزش علوم، توجه به فرآیند مهارت‌ها و نگرش‌ها، دلیل توزیع نکردن پلی‌کپی‌های مرسوم سنتی را بیان کنید و آن‌ها را توجیه کنید که انتظار دریافت این گونه پلی‌کپی‌ها را به‌طور مستمر و به شیوه سنتی نداشته باشند. از چنین فرصت‌هایی برای ترغیب آنان به استفاده نکردن از حل‌المسائل‌های رایج علوم استفاده کنید. از نقش منفی این نوع حل‌المسائل‌ها

در پرورش مهارت‌ها و نگرش‌ها در کودکان صحبت کنید. حتی می‌توانید از مثال‌های موردی استفاده کنید تا این توضیحات روشن‌تر شود.

۸- والدین را از نحوه‌ی ارزش‌یابی فرزندان در درس علوم تجربی آگاه کنید. در این امر به اهمیت ارزش‌یابی مدام، نقش فهرست‌های ارزش‌یابی و مواردی از ابعاد نگرشی یا مهارتی که در آن‌ها ثبت کرده‌اید و نیز کم‌رنگ‌تر شدن نقش ارزش‌یابی کتبی یا شفاهی پایانی صحبت کنید. والدین عموماً با فرآیند «ارزش‌یابی عملکردی» آشنا نیستند. با ذکر مثال‌های موردی از کتاب، آن‌ها را با این نوع ارزش‌یابی آشنا کنید. آنان باید دریابند که می‌توان امیدوار بود که به تدریج آموزش و ارزش‌یابی در بستری مناسب و آرامش‌بخش به صورت یک فرآیند مستمر و در هم تنیده جریان یابد و تنها در این صورت است که اضطراب‌های شب امتحان کاهش می‌یابد.

۲- از مدیران مدارس: مدیران عموماً به دلیل

مشغله‌های متعدد اجرایی فرصت پیدا نمی‌کنند به جزئیات موارد آموزشی که تصور می‌شود وظیفه‌ی معلمان است بپردازند. مدیری اظهار می‌داشت که مسایل خدماتی آن چنان وقت او را گرفته است که فرصت رسیدگی به مسایل آموزشی را پیدا نمی‌کند. در یک کارگاه آموزشی برای مدیران یک منطقه، به‌وضوح مشاهده شد که گرچه اکثر آنان در جریان و دلیل تغییر کتاب‌های علوم ابتدایی قرار گرفته‌اند، اما اظهار می‌کردند که «از کجا بدانیم کتاب علوم به چه دلیل تغییر کرده است؟ هر سال خیلی از کتاب‌ها تغییر می‌کند و علوم هم یکی از آن‌هاست»، «چه کسی مرا از وظیفه‌ام در قبال این تغییر آگاه کرده است؟» و «من فقط متوجه شده‌ام که کلاس‌های علوم سال به سال شلوغ‌تر و پر جنب و جوش‌تر می‌شود؛ ولی نمی‌دانم این نشانه‌ی قوت معلم علوم است یا ضعف او». تمام این اظهارات مدیران، تأکیدی بر لزوم آگاه کردن و آموزش دادن آنان در قبال تغییرات، بنیادی نظام‌های آموزشی است. در بعضی مناطق آموزشی در کشور مدرسان در کارگاه‌های آموزشی، مدیران را از هدف‌های نهان برنامه آموزش علوم آگاه کرده‌اند و در عمل از نتایج بسیار با ارزش آن برخوردار شده‌اند.

مدیری اظهار می‌داشت: «پس از یک جلسه کار کارگاهی

منطبق با هدف‌های آموزش علوم، جلسه‌ای با چند نفر از اولیا، معلمان و معاون مدرسه داشتیم تا به کمک آن‌ها بررسی کنیم که در حدود بودجه‌ی مدرسه چه کار می‌توان کرد تا کلاس‌های علوم بهتری داشته باشیم. در پایان این جلسه به اتفاق نماینده‌ی اولیا و معاون مدرسه، چندین ساعت به دنبال خرید میز و صندلی‌های مناسب بودیم تا محلی را که در نظر گرفته بودیم، به یک فضای آموزشی مناسب برای ساعات علوم تبدیل کنیم. قدم بعدی، تغییر برنامه‌ی هفتگی کلاس‌ها بود تا کلاس علوم هر پایه را در یک روز به طور کامل برگزار کنیم تا احتمال تداخل ساعات علوم کم شود و امکان استفاده از این فضای مناسب برای همه‌ی پایه‌ها فراهم شود.»

اگر به لزوم آگاه کردن مدیران از اهداف تغییرهای بنیادی در علوم تجربی اعتقاد داریم، در این کار تأخیر روانیست. پس از آن خود مدیران به خوبی نشان خواهند داد که با توجه به امکاناتشان، چه نوع حمایت‌هایی در جهت عملی شدن مؤثر تغییرات امکان‌پذیر است.

۳- از معلمان مناطق دوزبانه: برنامه درس علوم

می‌تواند فرصت‌های مناسبی فراهم آورد تا کودکان تجارب خود را از تعامل با محیط طبیعی و انسانی اطراف خود به مدرسه و کلاس درس آورند. با دوستان و همکلاسان در میان بگذارند. به دیگران بدهند و از آن‌ها بگیرند. در این فرایند کودکان مهارت‌های خود را در مشاهده، مطالعه و تحقیق و... توسعه می‌دهند. در مناطقی مانند آذربایجان که زبان مادری کودکان با زبان رسمی آموزش - فارسی - متفاوت است تجربه‌ی ثبت و ضبط شده‌ی کودکان با واژگان زبان مادری است. می‌توان انتظار داشت که دانش‌آموزان این مناطق در سال‌های آخر دبستان پایه‌ی توسعه مهارت‌های خود در آموزش زبان دوم، کم‌کم به برقراری ارتباط با این زبان توفیق یابند اما این انتظار در سال‌های اولیه دبستان منطقی نیست. فرض کنید آموزگاری در این گونه مناطق از کودکان بخواهد که تجربه‌های خود درباره‌ی «غذای جانوران» را بیان کنند. کودکی که ناباورانه شاهد خوردن پوست هندوانه به وسیله گاو بوده است و یا آن که با کمال تعجب شاهد بیسکویت یا پفک خوردن گربه بوده است و یا آن که با شگفتی تمام دیده است مورچه‌ها سوسک نیمه‌جانی را مورد حمله قرار داده و دسته‌جمعی

تلاش می‌کنند تا آن را از پا درآورده و نوش جان کنند، می‌تواند مقدار کمی از اطلاعاتی را که به دست آورده است دست و پا شکسته ارائه دهد اما آنچه که او را به مشارکت در یادگیری سوق می‌دهد فقط گرفتن یا دادن این نوع اطلاعات نیست بلکه وی می‌خواهد بخشی از احساس و اندیشه‌ای که در لحظاتی از زندگی خود داشته است ارائه دهد. سهم اطلاعات دریافتی از این مشاهدات در مقایسه با احساسی که کودکان همراه با این اطلاعات پیدا می‌کنند و آنچه که همراه این مشاهدات در اندیشه‌ی آن‌ها می‌گذرد بسیار ناچیز است. اصولاً همین احساسات و اندیشه‌ها بوده‌اند که مشاهده را برای کودک ماندگار کرده و بخشی از تجربه‌ی او شده‌اند. وادار کردن کودکان مناطق دوزبانه به ارائه‌ی گزارش به زبان دوم خالی کردن فرایند مشاهده از احساسات و اندیشه‌هایی است که همراه با گرفتن اطلاعات در وجود کودک جریان داشته‌اند. زیرا او برای بیان آنچه مشاهده کرده است ابزار لازم در اختیار ندارد و به عبارت دیگر بیان این تجربه به زبان غیرمادری آن «شیر بی‌یال و اشکم و دم» می‌شود که نه کودک گزارش‌گر را راضی می‌کند و نه شوری در کلاس ایجاد می‌کند. و در این حالت سخن از به‌کارگیری تجربه‌های کودکان در یادگیری آن‌ها «توخالی» است!

نظریه اهمیت «مشارکت» کودکان در یادگیری نباید از «خیر» آن به دلیل ضعف در برنامه‌ریزی آموزش زبان گذشت. کودکان باید در یادگیری مشارکت داشته باشند و زبان و اندیشه وسیله‌ی این مشارکت هستند.

به‌رحال بار اصلی همچنان بر دوش آموزگاران است. آن‌ها باید در فرایند آموزش زبان رسمی، واژگان و مفاهیم و معانی موردنظر در درس علوم را مورد توجه قرار دهند. یعنی در ساعات درس آموزش زبان رسمی از موضوعات درس علوم و واژگان آن به‌عنوان ابزاری در آموزش زبان استفاده کنند و به عبارت روشن، آن‌ها باید آموزش را به زبان رسمی مدیریت کنند. اما دانش‌آموزان مخصوصاً در پایه‌های اول و دوم در انتخاب زبان آزاد باشند. بدیهی است در بیش‌تر موارد انتخاب آن‌ها به نفع زبان مادری خواهد بود.

به این دلیل، معلم در این مناطق در آموزش علوم به‌خصوص در پایه‌های اول و دوم نباید نگران این باشد که کودک آذری زبان

نمی‌تواند به زبان فارسی به‌خوبی زبان آذری از مشاهداتش بگوید. و اجازه دهد او در فضای زبان مادری خود مهارت‌های لازم برای یادگیری علوم را کسب کند و با زبان مادری خود مهارت برقراری ارتباط را کسب کند و حتی پیشنهاد می‌شود که معلم در کلاس زبان آموزی از مثال‌های علوم به نفع زبان آموزی استفاده کند.

شریک کردن دیگران در شادمانی لحظات کشف این که مورچه چگونه غذا جمع‌آوری و انبار می‌کند از طریق بیان شفاهی فقط به زبان مادری امکان‌پذیر است در غیراین صورت در بسیاری مواقع کودک ترجیح می‌دهد کمتر صحبت کند.

این مسئله به‌خودی خود هیچ مشکلی را ایجاد نمی‌کند. در کلاس علوم معلم باید اجازه دهد کودک در فراگیری علوم و مهارت‌های لازم احساس راحتی و فراغ بال کند و با گریزهای هنرمندانه‌ی معلمی در مواقع مناسب آموزش علوم و زبان دوم را تلفیق کند مثلاً وقتی کودک آذری زبان از شگفتی‌های خود در مورد کار با آهن‌ربا به زبان آذری صحبت می‌کند، معلم به او فرصت کافی دهد. اجازه دهد تا از تجربه‌هایش بگوید و در پایان کار شاید فرصت را مناسب ببیند که بپرسد: «راستی آهن، آهن‌ربا یا پوستی» به فارسی چه می‌شود؟

۴- از معلمان و کودکان دیرآموز: وجود تعداد

محدودی دانش‌آموز دیرآموز در کلاس یک امر بدیهی و طبیعی است. مسایل آموزشی این افراد از دو جنبه‌ی ذهنی و عاطفی باید مورد توجه قرار گیرد، احمد دانش‌آموز کندذهنی است که بسیار هم تلاش می‌کند و کم‌تر نتیجه می‌گیرد و در حقیقت قسمت اعظم وقت او صرف شناخت محیط و شرایط اطراف و تطابق خود با آن می‌شود. اشکال کودکان کندذهن با بالا رفتن سن آن‌ها بیش‌تر می‌شود، یعنی فاصله‌ی میان آن‌ها و هم‌سن‌هایشان بیش‌تر می‌شود. و این باعث سردرگمی معلم می‌شود. وی چه کند تا دانش‌آموزی مثل احمد از حق طبیعی خود استفاده کند، یعنی قادر شود هر چه بیش‌تر از کلاس بهره‌گیرد ولی همزمان مانع روند معمول آموزش سایر هم‌کلاسی‌هایش هم نشود.

معلم در طراحی درس برای کلاس خود می‌تواند از بسیاری از فرصت‌های پنهان برای آموزش این کودکان بهره‌گیرد. سوالات ساده و کوتاه، فعالیت‌هایی که معلم مطمئن است می‌تواند انجام

دهند، برای شروع کار با این دانش‌آموزان بسیار مناسب است. کودکان دیرآموز، آموخته‌های قبلی را نمی‌توانند به‌سادگی دیگر دانش‌آموزان در موقعیت‌های جدید به‌کار گیرند و بنابراین زمانی که آموزش یک مفهوم بر پایه‌ی مفاهیم و فعالیت‌های قبلی استوار است معلم باید مقدمات مناسب برای یادآوری پیش‌نیازها را فراهم کند.

مثلاً وقتی در جلسه‌ی بعد از آموزش حالت‌های ماده، پرسیده می‌شود در داخل بادکنک گاز داریم یا مایع، ممکن است مجبور شوید دوباره با او مفهوم گاز را مرور کنید. شاید بهتر است گفته شود که دانش‌آموز دیرآموز به تعداد بسیار زیادتری تجربه مطلوب و به‌یاد ماندنی برای فهم یک مطلب نیاز دارد و زمانی که این شرایط فراهم نمی‌شود او در فهم مشکل دارد. کودک عادی با یک مثال می‌فهمد، ولی کودک دیرآموز به چند مثال نیاز دارد. مهم‌ترین مسئله در آموزش این کودکان این است که تفاوت‌های این کودکان را با سایر کودکان بپذیرید. درست مثل وقتی تفاوت یک فرد معلول جسمی که فاقد یک دست است با یک فرد معمولی در امر نقاشی کردن و یا رانندگی کردن را می‌پذیرید. بنابراین سطح انتظار خود را خیلی پایین‌تر می‌گیرید. پذیرش این واقعیت خیلی مهم است. هر زمان که با دیرآموزی کار می‌کنید در ذهنتان مرور کنید که پذیرفته‌اید که با او باید بیش‌تر کار کنید و قرار نیست زود خسته شوید و نیز انتظارات خیلی محدودتر است. و زمانی که موفق شدید در دلتان به خود آفرین بگویید. بدیهی است نیاز چنین کودکانی به معلم و کمک او بسیار بیش‌تر از سایر کودکان است. این کمک‌ها می‌تواند به صورت فراهم آوردن موقعیت‌های مناسب (مثلاً: مریم! فکر می‌کنی این توپ بیش‌تر جا می‌گیرد یا این هندوانه؟... ممکن است خواهش کنم این کاغذ را برای من به چهار قسمت مساوی تقسیم کنی؟ کافی است قیچی را برداری و روی خط‌ها را ببری...) این شیوه‌ها به کودکان کندآموز اعتماد به نفس می‌دهد. «آه، من هم می‌توانم یاد بگیرم، چقدر خوب است.» معمولاً این افراد بسیار گوشه‌گیر و غیراجتماعی‌اند. شما باید شرایطی فراهم کنید که هر دیرآموزی در کلاس احساس کند خود کشف کرده است، یاد گرفته است و نیز فردی مثل دیگر افراد است، ممکن است در حل مسایل بسیار ساده هم به او بگویید: «من هم جواب مسئله را نمی‌دانم ولی بد نیست با هم فکر

کنیم چه باید کرد تا به جواب رسید.» و اجازه دهید که در این فرایند او احساس کند که کشفی کرده و یا مسئله‌ای حل کرده است، در این صورت است که اعتماد به نفس لازم را پیدا می‌کند زیرا چیزی برای گفتن و ارائه کردن پیدا کرده است. و در این صورت بار دیگر به موفقیت خود آفرین بگویید.

مسئله مهم دیگر این است که اغلب ضعف توان یادگیری این دانش‌آموزان را اولیاء آنان نیز می‌دانند ولی مایل نیستند آن را مدام از جانب معلم بشنوند. در برخورد با این اولیاء همیشه ابتدا نکات مثبت این دانش‌آموزان مثلاً مواردی مثل خنده‌رویی، شادابی فرزندانشان را یادآوری کنید و سپس در مورد انتظارات خود از آن‌ها برای کمک به آموزش بهتر فرزندانشان صحبت کنید و به آن‌ها هم تلویحاً یادآوری کنید که افراد متفاوتند و پذیرش ضعف فرزندان و شناخت توانایی‌های او شما را در آموزش به وی کمک خواهد کرد.

۵- از معلمان کلاس‌های چند پایه: کلاس چندپایه

کلاسی است که معلم باید به‌طور همزمان، در یک ساعت معین، در یک کلاس، دانش‌آموزان چند پایه‌ی مختلف را آموزش دهد. با توجه به شرایط موجود ممکن است حداقل دو پایه و حداکثر ۵ پایه‌ی ابتدایی در کلاس باشند. عموماً کتاب‌های درسی به‌شیوه‌ای تدوین می‌شوند که به سطح توانایی فراگیران در یادگیری و نیاز آنان توجه دارند، اما ویژگی‌های یک کلاس را کم‌تر در نظر می‌گیرند. البته عده‌ای فکر می‌کنند چون شاگردان این کلاس کم هستند پس مشکل کمی دارند، اما به واقع در عین کم جمعیت بودن بیش‌ترین مشکل آموزشی را دارند زیرا در کلاس تک پایه معلم یک موضوع را در مدت ۴۵-۵۰ دقیقه (اول، دوم) و یا (سوم الی پنجم) تدریس می‌کند اما در کلاس چند پایه در همین زمان باید دو موضوع مختلف را در دو پایه یا ۵ موضوع مختلف را در ۵ پایه آموزش بدهد که هر پایه حداقل ۱۰ دقیقه تا حداکثر ۲۵ دقیقه زمان برای تدریس دارند. بنابراین معلمان چنین کلاس‌هایی واقعاً فرصت کافی برای انجام فعالیت‌های عملی و گسترش مفاهیم را در کلاس ندارند. ایجاد بحث دوجانبه، خواستن راه‌حل‌های مختلف، آزمون راه‌حل‌های پیشنهادی، نتیجه‌گیری کردن و ... به آسانی انجام نمی‌گیرد، همین موجب می‌شود که به آسانی نتوانند به هدف‌ها برسند. البته مشکلات آموزشی این کلاس‌ها بیش از

این است که ما فقط به گوشه‌ای از آن اشاره کردیم. لذا جهت استفاده‌ی بهینه از فرصت کلاس درس چند پیشنهاد ارائه می‌شود که در صورت وجود شرایط مورد استفاده قرار گیرد.

۱- جلسه‌ی تدریس علوم در کلاس چندپایه در یک جلسه معین باشد (همه‌ی پایه‌ها باهم علوم داشته باشند)، یعنی روش اداره‌ی گروهی نه محوری.

۲- با توجه به شیوه‌ی تدریس علوم تجربی یعنی روش حل مسئله سعی شود معلم در زمانی که دانش‌آموزان فعالیت می‌کنند مشاهده‌گر و ناظر کار آن باشد.

۳- در صورتی که فرصت کلاس برای انجام فعالیت‌های عملی یک جلسه تدریس کافی نباشد، که معمولاً نیست، بهتر است از بین فعالیت‌های عملی آن جلسه فعالیت‌هایی انتخاب شود که اهمیت بیش‌تری دارد و دیگر فعالیت‌ها را پوشش می‌دهد. این فعالیت در کلاس انجام شود و بقیه‌ی فعالیت‌ها برای خارج از مدرسه بماند.

۴- برای فعالیت خارج از مدرسه، برنامه‌ریزی دقیق‌تری با کمک اولیای دانش‌آموزان انجام پذیرد تا شاگردان به‌طور جدی در خارج از کلاس که فرصت کافی دارند فعالیت‌ها را انجام دهند و به کلاس گزارش کنند (البته در یک جلسه‌ی فعالیت‌ها مورد بررسی قرار گیرند).

۵- در صورتی که شرایط فراهم باشد موضوعاتی که در ارتباط باهم هستند (در پایه‌های مختلف) باهم تدریس شوند، مثلاً گیاهان، جانوران و ...

۶- شیوه‌ی نشستن دانش‌آموزان را تغییر دهید. زیرا در هنگام بحث با پایه‌ای ممکن است دیگر پایه‌ها دست از کار بکشند و نظاره‌گر گفتگوی شما با پایه‌ی مورد بحث باشند. لذا پیشنهاد می‌شود هر پایه‌ای به سمتی بنشیند تا مستقل باشد.

۷- گاهی ممکن است یک پایه فقط یک نفر دانش‌آموز داشته باشد بنابراین کار گروهی در این پایه معنی نخواهد داشت. لذا پیشنهاد می‌شود گاهی با پایه‌ی نزدیک خود در یک گروه قرار گیرد تا در صورتی که لازم باشد از آن‌ها اطلاعات جمع‌آوری کند، احساس تنهایی نکند و در موارد دیگر معلم می‌تواند هم‌گروه او شود.

۶- از معلمان راهنما: عموماً معلمان راهنما حداقل یک

بار در هر ماه از مدارس ابتدایی بازدید می‌کنند برای تعیین میزان پیشرفت آموزش در کلاس‌های درس با معلمان به گفت‌وگو و تبادل نظر می‌پردازند، همچنین با ارزیابی از فعالیت‌های دانش‌آموزان از روند آموزش کلاس مطلع می‌شوند. با توجه به نوع مسئولیت معلمان راهنما که برای بهبود آموزش تلاش می‌کنند و با معلمان در به‌کارگیری و اجرای روش‌های نوین و فعال همکاری دارند، آن‌ها نیز باید به روش‌های جدید آشنا باشند. تغییرات بنیادی علوم تجربی در این سال‌ها بر مسئولیت این افراد افزوده است. باید بدانیم که برای تعیین میزان پیشرفت آموزشی کلاس‌ها واقعاً نمی‌توان با طرح سؤالات حافظه‌ای و فعالیت‌های یکنواخت و تکراری به نتیجه‌ی مطلوبی رسید. لذا پیشنهاد می‌شود برای رسیدن به هدف‌های آموزش علوم تجربی و اجرای مناسب و نظارت به موقع جهت کمک به معلمان، به نکاتی که در این جا به‌طور مختصر ارائه شده است توجه شود:

۱- به‌عنوان یک معلم راهنما، برای آن که راهنمایی‌های شما به‌واقع معلم را کمک کند، باید از وظیفه‌ی او در آموزش علوم به درستی آگاه باشید. به‌خوبی مطلع هستید که برنامه جدید آموزش علوم نگاهی بسیار متفاوت از نگاه سنتی به فرایند آموزش دارد. آگاهی از این نگاه زمانی امکان دارد که هدف‌های آن را به واقع درک کنید و درک این هدف‌ها تنها از طریق درگیر شدن با آن‌ها امکان‌پذیر است. برای آن که دریابید آیا یک کودک یک گیاه را به درستی مشاهده می‌کند باید خودتان از فرایند مهارت مشاهده به‌هدف آموزش بارها استفاده کرده باشید. پس از عبور از چنین مراحل‌ی مطمئن باشید که می‌توانید معلم راهنمای بسیار موفقی باشید چون معلم را به‌واقع درک می‌کنید و از مشکلات کار او آگاه هستید.

۲- وقتی در زمان تدریس معلم، از کلاس او بازدید به‌عمل می‌آورد، فعالیت آموزشی او را قطع نکنید و بگذارید به کار خود ادامه دهد، اما شما در اجرای روش حل مسئله او را یاری کنید. دقت کنید که آیا همه‌ی دانش‌آموزان شرایط مناسب دارند؟ آیا می‌توان موضوع مورد تدریس را با کمک دانش‌آموزان به‌خوبی در کلاس انجام داد و آیا انجام ارزش‌یابی از گروه‌ها امکان‌پذیر

است؟ تا پس از تدریس معلم بتوانید در اجرای موارد یادشده با معلم یا دانش‌آموزان به گفت‌وگو بپردازید.

۳- گاهی مشاهده می‌شود که معلمان برای ارزشیابی دانش‌آموزان در حین انجام کار مشکلاتی را بیان می‌کنند که عموماً به‌خاطر آموزش ندیدن همکاران در این زمینه است. بنابراین با همکاران جلسه‌ای داشته باشید و شیوه‌ی تهیه و تدوین فهرست ارزشیابی را بیان کنید. ساده کردن فهرست نویسی در ابتدای کار و توجه به موقعیت هر معلم بسیار مهم است.

۴- گاه فعالیت‌هایی در کتاب درسی، خصوصاً برای خارج از کلاس درس، پیش‌بینی شده است که در هر موقعیت جغرافیایی قابل اجرا نیست. لذا معلمان را هدایت کنید تا با در نظر گرفتن شرایط کلاس خود و امکانات محلی، فعالیت‌های دیگری برای خارج از کلاس تعیین کنند. ارائه‌ی فعالیت‌های تکمیلی توسط شما در بازدید از کلاس درس مفید خواهد بود.

۵- یکی از کارهایی که معلمان راهنما انجام می‌دهند، پرسیدن درس‌های قبلی از دانش‌آموزان است. معلم کلاس معمولاً با توجه به شرایط کلاس و زمان کوتاه برای ارزیابی، سؤالاتی می‌پرسد که فقط به دانستنی‌ها آن‌هم سؤالات حافظه‌ای و تعریف‌ها مربوط می‌شود، حال آن که معلم راهنما برخلاف معلم، شرایط مطلوبی برای مانور دادن در کلاس دارد زیرا قرار نیست که دانش‌آموزان در وقت معین، موضوعی را از شروع تا پایان آن دنبال کنند، بنابراین برای بحث کردن، طرح دادن و ... محدودیت ندارند. پیشنهاد می‌شود به طرح سؤالات فکری، فهمیدنی، انجام یک فعالیت عملی، ایجاد مسأله‌های جدید با توجه به شرایط کلاس و ... بپردازند. روش بسیار مؤثر، قرارگرفتن به‌عنوان یک ناظر در جریان فعالیت‌های آموزشی معلم و همراه شدن با او در فرایند آموزش است. این کار باعث می‌شود اولاً معلم احساس کند که معلم راهنما به‌واقع برای راهنمایی و کمک آمده است و همراه اوست نه درمقابل او، و ثانیاً فقط هنگامی که فرایند آموزش در کلاس جاری است و معلم نقش عادی خود را دارد، می‌توان از نقاط ضعف و قوت او و کلاس او آگاه شد و به درستی در پی حل معضلات و مشکلات احتمالی برآمد.

ساختار کتاب درسی

سعی شده است که از الگوی واحدی در تنظیم محتوای کتاب‌های درسی علوم تجربی در پنج پایه استفاده شود، اگرچه به تناسب هر پایه در بعضی موارد تفاوت‌هایی وجود دارد. الگوی کلی به شرح زیر است:

۱- تصویر عنوانی: هر درس با یک تصویر، مرتبط با موضوع درس که ما آن را تصویر عنوانی نامیده‌ایم شروع می‌شود. هدف این صفحه ایجاد زمینه‌ای برای گفت‌وگو در مورد موضوع درس است. در این صفحه آموزش مفهوم خاصی موردنظر نیست و فقط با استفاده از آن معلم تاحد امکان، دانش‌آموزان را به گفت‌وگو در مورد موضوع تشویق می‌کند تا علاقه به بیش‌تر دانستن در آن‌ها ایجاد شود و به راحتی بتواند وارد موضوع درس شود.

۲- فعالیت‌های آموزشی: در پایه‌های اول و دوم سعی شده است که مفاهیم اصلی موردنظر برنامه‌ی درسی از طریق فعالیت‌هایی که دانش‌آموزان انجام می‌دهند، آموزش داده شود و فعالیت‌ها به گونه‌ای ترتیب داده شده‌اند که پرورش مهارت‌ها و نگرش‌های معینی را هم لحاظ کند. در پایه‌های اول و دوم این فعالیت‌ها عمدتاً بر مهارت مشاهده، جمع‌آوری اطلاعات و پیش‌بینی کنید، استوارند، اما در پایه‌های بالاتر، فعالیت‌هایی برای پرورش مهارت‌های تفسیر کردن، طراحی تحقیق و نتیجه‌گیری نیز آمده است.

۳- مفاهیم: از پایه‌ی اول تا پنجم به ترتیب حجم مفاهیم متون علمی نسبت به فعالیت‌ها افزایش می‌یابد. این امر به دلیل ویژگی سنی دانش‌آموزان پایه‌های بالاتر است که توانایی درک مفهوم در آن‌ها بیش‌تر است و به این دلیل حجم علمی در برنامه درسی آن‌ها بیش‌تر شده است. افزایش مفاهیم علمی به هیچ‌وجه به معنی کاهش اهمیت فعالیت در فهم مفاهیم نیست. به هر صورت کتاب حجم محدودی دارد، که باید آن را به نسبت حجم مفاهیم و حجم فعالیت‌ها با توجه به برنامه‌ی درسی تقسیم‌بندی کرد.

در یک نگاه کلی دیگر به کتاب، برای آن که برنامه‌ی آموزشی از روال معینی برخوردار باشد و برای سهولت کار و استفاده از کتاب درسی، متن کتاب درسی را می‌توان به شرح زیر تقسیم‌بندی کرد:

الف- متن اطلاع‌رسانی: متن اطلاع‌رسانی متنی است

که در قالب نوشتار و گاهی تصاویر، اطلاعاتی را درباره‌ی موضوعی ارائه کرده است. بهتر است این متن توسط هر دانش‌آموز در گروه خوانده شود و پس از تعیین فرصت تعیین شده، دانش‌آموزان در مورد آنچه فهمیده‌اند مشورت کنند و یا معلم از همان متن از شاگردان پرسش کند. وقتی دانش‌آموزی پاسخ داد همان پرسش را از چند نفر دیگر بپرسد. (اگر دانش‌آموزانی به وقت بیش‌تری برای درک مفاهیم احتیاج دارند به آن‌ها فرصت داده شود تا دوباره به خواندن متن بپردازند.) این شیوه موجب می‌شود که خواندن آن‌ها توأم با درک و فهم باشد و به روش مطالعه بیش‌تر آشنا شوند و یاد بگیرند که با مطالعه و خواندن می‌توانند درباره‌ی موضوعی اطلاعات بیش‌تری پیدا کنند. بنابراین در خارج از کلاس هم می‌توانند خود فعال شوند و به مطالعه بپردازند (خودآموزی). و توانایی درک مفهوم در آن‌ها پرورش یابد.

ب- متنی که دستور کار فعالیت علمی است: این نوع

متن برای فعالیت‌های عملی ارائه شده است. از پایه دوم به بعد بهتر است این متن را افراد هر گروه بخوانند و آنچه را که خواسته شده مرحله به مرحله انجام دهند، معلم نظارت می‌کند که آن‌ها به ترتیب دستور کار را بخوانند، هدف فعالیت را بفهمند و سپس آن را انجام دهند. عمل کردن به این شیوه موجب می‌گردد که دانش‌آموزان یاد بگیرند که چگونه می‌توانند یک فعالیت عملی را طراحی کنند و یا در خارج از کلاس فعالیت را انجام دهند. مهم‌تر از همه این که آمادگی پیدا می‌کنند تا بتوانند از کتاب‌های علمی کمک آموزشی که فعالیت‌های عملی را پیشنهاد می‌کنند، به‌خوبی استفاده کنند. این نوع متن شامل: آزمایش کنید، فعالیت، مشاهده کنید و ... است.

ج- متنی که طرح مسئله می‌کند: این نوع متن شامل

سؤالاتی است که در تحت عنوان «فکر کنید»، «بحث کنید»، «پاسخ دهید» و ... ارائه شده است بهتر است چنین متنی توسط هر فرد یا گروه خوانده شود، در مورد هدف فعالیت به توافق برسند و فرصت یابند که هر یک برای آن پاسخ پیدا کنند و سپس در گروه طرح کنند و سعی کنند به یک پاسخ مشترک برسند. چنین کاری باعث می‌شود که دانش‌آموز یاد بگیرد چگونه با مسائل برخورد کند، مسئله را بفهمد، در جهت حل آن مشورت

کند و پاسخ را بیابد.

در هر سه نوع متن مسئولیت مستقیم کار با دانش‌آموزان است و همه‌ی افراد یا گروه‌ها مخاطب هستند. عموماً در کلاس‌ها بعضی از افراد یا بعضی از گروه‌ها متن را می‌خوانند و دیگران شنونده هستند، چنین شیوه‌ای مانع از پرورش مهارت برقراری ارتباط در تک‌تک دانش‌آموزان می‌شود. غیر از پایه‌ی اول در دیگر پایه‌ها توصیه می‌شود همکاران به این شیوه‌های ارائه شده توجه کنند زیرا در زمان نه‌چندان طولانی نتایج چشمگیری را دربر خواهد داشت.

وسایل و مواد مورد نیاز در انجام فعالیت‌ها

از ویژگی‌های بارز کتاب درسی علوم تجربی در پایه‌های اول تا پنجم این است که همواره این مسئله مورد نظر بوده است که ابزار و مواد مورد نیاز در فعالیت‌ها باید به گونه‌ای باشد که امکان تهیه‌ی آن‌ها در سخت‌ترین شرایط آموزشی و مناطق دور افتاده و محروم نیز موجود باشد. به این دلیل در فعالیت‌ها عمدتاً از ابزار ساده و گاه دست‌ساز استفاده شده و جز در موارد محدودی که استفاده از میکروسکوپ توصیه شده است، در سایر موارد حداکثر موادی که لازم است عبارت از ذره‌بین، قیچی، آهن‌ربا، سیم، باتری و دیگر موادی که تهیه‌ی آن به‌سادگی امکان‌پذیر است.

در تهیه‌ی وسایل تا حد امکان، از بچه‌ها کمک بگیرید. می‌دانیم که محدودیت‌های مالی و کلاس‌های پرجمعیت و فضای محدود و ناکافی، مانع از انجام مناسب آزمایش‌هاست، ولی هرگاه که شرایط را مناسب دیدید از بچه‌ها بخواهید که وسایل را در منزل تهیه کنند و در مواردی بسازند و به مدرسه بیاورند. برای آنکه چنین کاری به وظیفه والدین تبدیل نشود. شما به‌عنوان معلم به خوبی می‌توانید روش‌هایی بیاندیشید که دانش‌آموز را متوجه کند که از او انتظار دارید حتی اگر از والدین کمک می‌گیرد، از

آن‌ها چیزی بیاموزد. در کلاسی شاهد این بودیم که دانش‌آموز وسیله‌ای را ساخته بود که با قطع و وصل کلید، بر روی یک تابلو مولکول عناصر یا ترکیب، روشن و خاموش می‌شدند. معلم آگاه کلاس، پنهانی سیمی پشت تابلو را قطع کرد و کودک را با این سؤال مواجه کرد که چرا دیگر لامپ‌ها روشن نمی‌شوند. دانش‌آموز مدتی در گوشه کلاس با تابلو مشغول بود و رضایت معلم زمانی فراهم شد که دانش‌آموز توانست آن را تعمیر کند.

و شما به عنوان معلم بهتر از هر کسی می‌دانید چگونه می‌توان فهمید که دستگاهی که دانش‌آموز به کلاس آورده خودش ساخته، یا از دیگری کمک گرفته ولی چیزی یادگرفته و یا اصلاً نمی‌داند چگونه ساخته شده است.

امروزه در تمام کشورهای در حال توسعه، یا حتی در مواردی در کشورهایی که امکانات زیادی دارند، هم استفاده از ابزار ساده و حتی دورریختنی مثل شیشه‌های خالی نوشابه یا قوطی خالی شیر در تهیه‌ی وسایل مورد نیاز آزمایش‌ها توصیه می‌شود. این که دانش‌آموز خود به این فکر و داشته می‌شود که از وسایل دورریختنی هم می‌توان استفاده کرد و به چگونه استفاده کردنش فکر کند، مستقیماً در یک فرایند علمی درگیر می‌شود. وقتی کودک فکر می‌کند که «راستی از این قوطی خالی شیر می‌توان استفاده کرد و مثلاً یک لانه‌ی کبوتر درست کرد» و یا به نظرش می‌آید که «این قوطی‌ها برای ساخت چشم زیردریایی خیلی مناسب است» خود به جای تماشای تجارب علمی، به تجربه‌آموزی می‌پردازد.

البته این توصیه‌ها به این معنی نیست که باید فکر استفاده از ابزار و صنایع آموزشی از پیش ساخته را از سر بیرون کرد، زیرا بسیاری از این ابزار پیش‌ساخته ویژگی‌هایی دارند که نمی‌توان آن را در ابزار دست‌ساز فراهم کرد. لذا استفاده از این وسایل در جای خود ضروری است.

این راهنمای تدریس فقط یک مدل آموزشی است

— انعطاف‌پذیری، ویژگی اصلی مجموعه‌ای است که تحت عنوان «راهنمای تدریس علوم تجربی» در اختیار شماست. اگر چه این راهنما، روش‌های مختلفی را برای آموزش علوم تجربی پیشنهاد می‌کند، و حتی در مواردی قدم به قدم با شما پیش می‌رود، ولی انتظار می‌رود شما خود این موارد را با ویژگی‌های دانش‌آموزان و محیط آموزشی و نیز توان حرفه‌ای خویش مطابقت دهید. در واقع این راهنما، فقط ارائه‌کننده‌ی یک شیوه از شیوه‌های مختلف آموزش علوم است. هر شیوه‌ی دیگری که با هدف‌های آموزش علوم مطابقت داشته باشد نیز به همین اندازه می‌تواند معتبر و قابل استفاده باشد. به همین دلیل هر جا که می‌توانید فعالیت مناسب دیگری جایگزین فعالیت‌های پیشنهادی این مجموعه کنید یا روش دیگری را برای تعامل با دانش‌آموزان برگزینید که شما را به هدف‌های آموزش علوم نزدیکتر کند، شک نکنید. ما معتقدیم که هر کلاس ویژگی خاصی دارد که یک معلم مجرب بهتر از هر کس دیگری می‌داند با چه ابزار و روش‌هایی می‌تواند به بالاترین سطح ممکن آموزشی دست یابد.

راهنمای استفاده از کتاب معلم

در تنظیم این کتاب سعی شده است الگوی خاصی در کلیه‌ی مراحل تألیف و تدوین رعایت شود. بدیهی است که به تناسب درس‌ها این شیوه انعطاف‌پذیر بوده است.

درس در یک نگاه: در این قسمت، مجموعه‌ی مطالب هر درس، موضوع درس، مفاهیمی که آموزش آن‌ها هدف درس بوده، نگرش‌ها و مهارت‌های مورد نظر معرفی شده است.

آنچه دانش‌آموزان می‌دانند: با توجه به این که آموزش در هر مرحله، از نقطه‌ی پایانی مرحله‌ی قبل شروع می‌شود، لازم است معلمان هر پایه از محدوده‌ی آموخته‌های دانش‌آموز در پایه‌های قبلی به‌خوبی آگاه باشند. این قسمت با این هدف تنظیم شده که معلم هر پایه را از میزان آموخته‌های هر دانش‌آموز در هر درس (یا موضوع) در پایه‌های قبل مطلع سازد.

هدف‌های درس: در ابتدای هر درس جدولی تنظیم شده است که در آن هدف‌های دانستنی، مهارتی و نگرشی که مورد نظر آن درس بوده، آمده است. و به این دلیل که معمولاً در فرایند آموزش جدا کردن هدف‌های مهارتی و دانستنی امکان‌پذیر نیست. در هدف‌های هر درس به این دو مورد به صورت تلفیقی نگاه شده است. و البته این به معنای اصرار در عدم تلفیق این موارد با

موارد نگرشی نیست. گرچه در عمل به دلیل توجه دادن معلمان به موارد نگرشی این مورد جدا دیده شده است.

شناسنامه‌ی درس: هر درس شناسنامه‌ی مشخصی دارد، که مشخصات و ویژگی‌های کل صفحات درس یک‌جا در آن آمده است:

دانستنی‌ها برای معلم: برای این که معلم در آموزش هر مفهوم (و نیز مهارت و نگرش) به دانش‌آموزان موفق باشد، باید اطلاعات لازم و مرتبط با آن مفهوم (یا مهارت و نگرش) را داشته باشد. به این دلیل در ابتدای هر درس، در قسمتی تحت عنوان «دانستنی‌ها برای معلم»، آن قسمت از دانستنی‌هایی مورد نیاز معلم که برای آموزش آن درس لازم است آمده است.

توجه کنید که این دانستنی‌ها برای معلم است و نه دانش‌آموز، به عبارت دیگر محدوده‌ی آموزشی که دانش‌آموز در حیطه‌ی دانش می‌بیند طبق برنامه‌ی درسی در متن صفحات درس آمده است. معلم موظف است آن محدوده را رعایت کند. البته ممکن است در مواردی معلم به دلایلی که خود می‌داند، در آموزش از حدود درس فراتر رود. بدیهی است این موارد نباید در پرسش‌های امتحانی منظور شود.

با توجه به محدودیت‌ها و حجم کتاب آنچه که در این قسمت برای آگاهی معلم آمده بسیار محدود است و با توجه به اطمینانی که از توانایی معلم‌ها در استفاده از منابع کمک‌درسی برای افزایش دانش و مهارت‌ها وجود دارد بدیهی است که آن‌ها می‌توانند در صورت نیاز به صورت مستمر از منابع متعدد آموزشی و کمک‌آموزشی موجود کمک بگیرند.

هدف از این صفحه درس: این عنوان در ابتدای راهنمای تدریس هر صفحه درس آمده است تا معلم را از هدف‌های سه‌گانه‌ی آموزش آن صفحه‌ی درس آگاه کند.



مواد و وسایل لازم: در این قسمت تمام مواد و وسایلی آمده است که برای انجام فعالیت‌های آن صفحه لازم‌اند.

آمادگی از قبل: بسیاری مواقع لازم است برای آموزش یک صفحه درس معلم از قبل امکاناتی فراهم کند. مثلاً اگر معلم در برنامه‌ی خود بازدید از یک باغ‌وحش، یک مرغداری، یک پارک و... را برای دانش‌آموزان گنجاینده است، لازم است امکانات مناسب از قبل فراهم شود. این قسمت به معلم یادآوری می‌کند که از قبل چه آمادگی‌هایی لازم است.

راهنمای تدریس

شروع کنید: در این قسمت روشی برای شروع درس به معلم پیشنهاد شده است. بدیهی است این روش صرفاً پیشنهادی و کاملاً انعطاف‌پذیر است و فقط زمانی که معلم آن را می‌پذیرد، قابل اجرا خواهد بود.

مشاهده کنید: این قسمت از اهمیت خاصی برخوردار است. زیرا به معلم توصیه می‌کند که جزئیات کار و فعالیت دانش‌آموزان را به دقت مشاهده کند. این گونه مشاهده‌ها به معلم کمک می‌کند تا به نقاط ضعف و قوت دانش‌آموزان پی‌ببرد و بداند که هر دانش‌آموز به چه کمکی احتیاج دارد و بتواند براساس نتایج مشاهداتش قدم بعدی را در آموزش بردارد.



پرسید: به موازات مشاهدات معلم پرسش‌هایی نیز در ذهن او شکل می‌گیرد و باعث می‌شود که به شیوه‌ای بیاندیشید که برای آموزش مناسب‌تر است، مثلاً وقتی معلم مشاهده می‌کند که دانش‌آموز در مهارت مشاهده توانا نیست. پرسش‌هایی می‌کند که او را وادار به مشاهده‌ی دقیق‌تر کند. در این قسمت و تحت عنوان «پرسید» پیشنهادهایی به معلم داده شده است تا حاصل مشاهدات خود را نظم ببخشد و از آن‌ها استفاده کند.

هدایت کنید: در بسیاری مواقع اتفاق می‌افتد معلم در هنگام مشاهده و سپس پرسش درمی‌یابد که دانش‌آموز در مسیر درست آموزش قرار ندارد، مثلاً اصلاً هدف فعالیت را به درستی نفهمیده یا نمی‌داند حالا چه باید انجام دهد. در این زمان معلم به صورت یک هدایت‌گر وارد می‌شود و هر هدایت و کمکی را که مناسب می‌بیند، ارائه می‌کند تا دانش‌آموز در جهت درست آموزش قرار گیرد. در این قسمت و تحت عنوان «هدایت کنید» پیشنهادهایی مناسبی به معلمان شده است. فراموش نکنید که اصلاح اشتباهات دانش‌آموز وظیفه‌ی شما نیست. بلکه وظیفه شما هدایت دانش‌آموز است تا دریابد که اولاً مسیر فعلی او اشتباه است و ثانیاً مسیر بعدی را نیز مشخص کند.




دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: در پاره‌ای از فعالیت‌هایی که طراحی شده است، هدف این بوده که دانش‌آموزان پس از انجام آن فعالیت خودشان نتیجه‌گیری کنند، مفهومی را بسازند، و یا به ساخت یک فرضیه برسند. این عنوان به معلم یادآوری می‌کند که نتیجه‌گیری کردن در رسیدن به هدف فعالیت وظیفه‌ی دانش‌آموز است و نه معلم. به عبارت دیگر معلم باید شرایط فعالیت را به گونه‌ای تنظیم کند که دانش‌آموزان خود بتوانند نتیجه‌گیری کنند. بدیهی است ممکن است بدون هدایت معلم نتیجه‌گیری درست و علمی نباشد، اما «هدایت کردن» با «به‌جای دانش‌آموز فکر کردن و نتیجه‌گرفتن» تفاوت دارد.



تلفیق با دانش‌آموزان دوره‌ی ابتدایی به‌خصوص در پایه‌ی اول و دوم به سختی می‌توانند علوم، ریاضی، هنر و... زبان آموزی را از یکدیگر تفکیک کنند. در دنیای آن‌ها

رعایت این موارد مهم‌تر می‌شود. در این کتاب در موارد لازم چنین توصیه‌های به معلم شده است.

 **ارزش‌یابی:** ارزش‌یابی تدریجی بخش مهمی از فرایند ارزش‌یابی و احتمالاً مهم‌ترین آن‌هاست که در طی آن معلم فرایند ارزش‌یابی را در آموزش تلفیق می‌کند و در هر مرحله از آموزش که مناسب می‌بیند براساس فهرست‌هایی که از قبل تنظیم کرده است دانش‌آموزان را ارزش‌یابی می‌کند. راهنمای تدریس معلم را در تنظیم این فهرست و انتخاب زمان‌های ارزش‌یابی راهنمایی کرده است.


برای تأثیر گذار بودن فرایند آموزش علوم و به عبارت دیگر بهره‌بردن هرچه بیش‌تر از زحمات معلم در فرایند آموزش، نکات روشی مشخصی به معلمان پیشنهاد شده است که به صورت توصیه‌های آموزشی و نگارشی در قسمت‌های مختلف راهنمای تدریس آورده است و بدیهی است هدف آن‌ها یادآوری مواردی است که معلمان خود در عمل بسیار فراتر از آن را به کار می‌برند.

در بسیاری مواقع در فرایند آموزش در کلاس، معلم به دلایل مختلف، علاقه‌مند است مواردی را یادداشت کند. در صفحات مختلف این کتاب فضای مناسبی تحت عنوان «یادداشت معلم» برای سهولت انجام این کار در نظر گرفته شده است.


طراحی برنامه درسی

به نظر می‌رسد تهیه طرح درس به صورت یک مشکل و معضل دست و پا گیر برای معلمان درآمده است، که اکثراً آن را یک کار کلیشه‌ای، تکراری و بی‌هدف می‌دانند. واقعیت این است که اگر هدف نهان از «طرح درس» را بدانیم با آن به صورت متفاوتی برخورد خواهیم کرد. بدیهی است هر معلمی که به کلاس می‌رود

نیز این موارد تلفیقی و درهم تنیده‌اند. در روش تدریس به این حقیقت توجه شده است و هر زمان که فرصتی فراهم شده، مواردی از تلفیق علوم تجربی با سایر موضوعات درسی به معلم پیشنهاد گردیده است تا واقعی‌تر بتواند وارد دنیای درهم تنیده‌ی کودکان شود.

 **فعالیت خارج از مدرسه:** به دلیل این که دنیای واقعی کودک آزمایشگاه بسیار بزرگی است که از آن می‌توان در آموزش کودک بهره گرفت و از کمک والدین استفاده کرد، با طرح «فعالیت خارج مدرسه» هم آموزش علوم را به دنیای خارج از مدرسه کودک کشانیده‌ایم و هم والدین او را در جریان پرورش توانایی‌هایی که از کودک انتظار داریم و نیز هدف آموزشمان است قرار می‌دهیم. در این قسمت و تحت این عنوان فعالیت‌هایی به معلم پیشنهاد شده است که وی بتواند آن‌ها را به عنوان فعالیت خارج از مدرسه دانش‌آموزان تعیین کند.

 **مرکز علوم:** معلم می‌تواند قسمتی کوچک از کلاس و یا حتی قفسه‌ی شیشه‌ای کوچکی در راهروی مدرسه و در صورت امکان گوشه‌ی باغچه‌ی مدرسه را به مرکز علوم کلاس تبدیل کند. بعضی مواقع مرکز علوم فقط میزی است که در روی آن حاصل فعالیت‌های بچه‌ها، ابزارهای دست‌ساز آن‌ها و یا گیاهانی که پرورش داده‌اند و معلم مناسب می‌بیند قرار دهد. مثلاً در این محل می‌توانید یک آکواریوم کوچک، گیاهانی که بچه‌ها کاشته‌اند، گزارشی که نوشته‌اند، نقاشی‌هایی که مرتبط با علوم کشیده‌اند قرار دهید. بعضی موارد این مرکز می‌تواند چندجا باشد. مثلاً میزی در گوشه‌ی کلاس، طاقچه‌ی پشت پنجره‌ی کلاس، راهروی مدرسه برای نمایش نقاشی‌ها و کارهای دستی در این صورت همه‌ی این مکان‌ها مرکز علوم هستند. در این کتاب و تحت این عنوان به معلم پیشنهادهاتی در راه اندازی این مرکز و نحوه‌ی استفاده از آن شده است.

 **نکات ایمنی:** گرچه رعایت ایمنی و مسایل بهداشتی وظیفه‌ی مستمر هر دانش‌آموز است، اما در فعالیت‌های معینی

و قرار است مدت معینی را به آموزش دانش‌آموزان بپردازد از قبل می‌داند که آموزش او در این جلسه چه هدفی را دنبال می‌کند، از کجا شروع می‌کند، از چه مثال‌هایی استفاده می‌کند، چه ابزاری را به کار می‌گیرد و احتمالاً تا کجا پیش خواهد رفت، و این یعنی داشتن طرح درس. معلم در تهیه این طرح درس و در چارچوب هدف‌های آموزشی مورد نظر آزادی کامل دارد. در انتخاب مثال‌ها، فعالیت‌ها، ابزارها و... تنها چیزی که او را محدود می‌کند ویژگی‌های کلاس و موضوع درسی اوست. به عبارت دیگر طرح درس یک معلم برای یک درس با معلم همان پایه و همان درس در کلاس مجاور می‌تواند تفاوت داشته باشد و این باعث می‌شود «طرح درس» نتواند کلیشه‌ای شود. ممکن است معلمی استفاده از طرح درس متداول و رایج را شیوه‌ی کار قرار دهد و دیگری با توجه به فهرست‌های ارزش‌یابی که تهیه می‌کند طرح درس کلاس خود را تنظیم کند. در هر صورت اینکه هر معلم باید برنامه معینی داشته باشد، که روند کار او را در کلاس تعیین می‌کند، یک الزام آموزشی است. اما این به هیچ وجه به این معنا نیست که معلم باید

طبق یک الگوی از پیش نوشته شده‌ای طرح درس بنویسد. او آزاد است که روش کار خود در کلاس را با توجه به هدف‌های هر درس انتخاب کند ولی مهم این است که برای این کار از قبل اندیشیده باشد و با برنامه به کلاس بیاید، هرچند این برنامه را در ذهن آماده دارد ولی از قبل باید آن را هرچند مختصر در دو یا سه خط بنویسد. این کار باعث بازنگری مجدد برنامه ذهنی او می‌شود.

شما هم ممکن است طرح درس خاصی ارائه کنید که با ویژگی کلاس شما و شیوه‌ی آموزشی که دنبال می‌کنید همخوانی داشته باشد، اما ویژگی مشترک تمام این طرح درس‌ها باید وحدت در اهداف آموزشی باشد که دنبال می‌کنند. به سه نمونه متفاوت از طرح درس که توسط سه معلم تهیه و در کلاس‌های خودشان استفاده کرده‌اند توجه کنید. شما ممکن است طرح درس این همکاران را نقد کنید، مهم این است که طرح درس شما هدف‌های آموزشی را با توجه به ویژگی‌های کلاس شما لحاظ کرده باشد.

طرح درس - کل لاول

صفحه	هدف	محل فعالیت	فعالیت ها و فرآیند یادگیری	وسایل																		
۴۸	<ul style="list-style-type: none"> اثر را بر اجسام تیره بیشتر از اجسام روشن است 	<ul style="list-style-type: none"> چین طرد رسور گروه دانش 	<ul style="list-style-type: none"> نصف به ما تابان به هر جسم تیره و نصف دیگر به ما جسم روشن است کس بیرون خشک کردن های دو قشره با اجسام تیره در روشن انجام فعالیت گزارش فعالیت نتیجه گیری 	<ul style="list-style-type: none"> ماکتی + عدد سه برای استفاده از جیوه تجهیز فرست انظار است * توضیح به همه داده باره نمونه انجام فعالیت مشاهده فعالیت های دیگر اندازه گیری بر اساس فرست انظار است 	—																	
* فرست انظار است فعالیت صفحه ۴۸																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">گروه بی</th> <th colspan="2">گروه دو</th> <th colspan="2">گروه سه</th> </tr> <tr> <th>ساز</th> <th>هریم</th> <th>پیرا</th> <th>زهرا</th> <th>هرنا</th> <th>یارداست</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		گروه بی		گروه دو		گروه سه		ساز	هریم	پیرا	زهرا	هرنا	یارداست							
گروه بی		گروه دو		گروه سه																		
ساز	هریم	پیرا	زهرا	هرنا	یارداست																	
<ul style="list-style-type: none"> وسایل را به همراه آورده است . باز سه مقررات عملی کند . بطور مستدل پیش بینی کند . به درست گزارشی می دهند . به درست نتیجه گیری می کنند . 																						

نمونه‌ای از تدبیر طرح درس روزانه علوم تجربی پایه اول ابتدایی

موضوع: لبه‌ها هدف: آشنایی با مهارت‌های ساده و بی‌پروا به تفاوت‌های رنگی لبه‌ها

دانش آموز چه نگاه‌هایی را باید بیاموزد؟ لبه‌ها چگونه مختلف است؟

کجا و کی می‌آید انجام دهیم

ابزار: دانش آموزان و آموخته‌های گذشته

ب: دانش آموزان با چه اشکالی روبرو می‌شوند؟ لبه‌ها چگونه در طبیعت، زندگی و بازی‌ها

پیدا می‌شوند؟

ج: فهرست ارزشیابی برای دانش آموزان و در باره آشنایی با تفاوت‌ها

فهرست ارزشیابی

یادداشت معلم	سکونه چهارم		سکونه پنجم		انفعالات من از دانش آموز
	مردانه	زنانانه	مردانه	زنانانه	
					بزرگی مختلف را می‌تواند در طبیعت
					آوردن دست
					و عادت نوشتن را می‌تواند
					نمونه‌ها را می‌تواند
					حرف‌ها را می‌تواند
					طبیعت زندگی می‌تواند
					نمونه‌ها

* جدول عنوان‌های برنامه‌ی درسی علوم تجربی پنچ پایه ابتدایی *

پایه‌ها موضوع	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم			
<p>1- جانوران: گونگونی از نظر غذا، حرکت، لایه‌سازی، استفاده انسان از جانوران</p> <p>2- گیاهان: اندام‌های اصلی گیاه- گوناگونی از نظر ریشه، ساقه، برگ، گل و میوه- فایده‌های گیاهان</p> <p>3- ما اطراف ما: نقش حواس در شناسایی محیط- بهداشت چشم و گوش 4- سلام و قوی باشید: راه‌های سالم ماندن، اهمیت صبحانه، رعایت پاکیزگی و نظافت، پیشگیری و مراقبت از بیماری‌ها، رعایت نکات ایمنی در خانه و بیرون از خانه</p>	<p>1- گل، میوه و دانه: کار گل، میوه و دانه، قسمت‌های مختلف دانه، کانت دانه</p> <p>2- محل زندگی جانوران و گیاهان زیستگاه‌ها، جنگل، آب، بیابان، شهر و روستا، پاکیزه نگه‌داشتن محیط زیست</p> <p>3- پوشش بدن جانوران: انواع پوشش و مقایسه آن‌ها، فایده پوشش‌ها و انتخاب پوشش مناسب برای انسان</p> <p>4- رشد بدن: میزان رشد، عوامل مؤثر در رشد بدن، غذا، استراحت، ورزش و حفظ پاکیزگی برای سلامت و رشد</p>	<p>1- نیازهای جانوران: نیاز به جای مناسب، غذا، آب و هوا</p> <p>2- جانوران مهر دار: سئون مهره، طبقه‌بندی مهر داران و خصوصیات آن‌ها</p> <p>3- گوناگونی گیاهان: گوناگونی در ریشه، ساقه، برگ، گل، مقایسه دانه‌های یک دو قسمتی و مخروط</p> <p>4- اندام‌های حرکتی: ساخت ماهیچه‌ها، استخوان‌ها و مفصل‌ها</p> <p>5- آسیب ماهیچه‌ها و استخوان‌ها: روش‌های پیشگیری از آسیب ستون مهره‌ها</p> <p>5- دستگاه گوارش: ساختمان دستگاه گوارش و نقش هر قسمت در گوارش غذا</p> <p>6- غذای سالم: آشنایی با گروه‌های غذایی و دلیل نیاز به انواع غذاها- حفظ دستگاه گوارش</p>	<p>1- ساختمان بدن موجودات زنده: تفاوت موجودات زنده و غیرزنده- ساختمان، شکل و اندازه سلول- کار سلول</p> <p>2- غذاسازان بزرگ: فرایند غذا سازی- آوند و کار آن</p> <p>3- گیاهان، موجودات پرارزش: کشورزی- آفت‌های گیاهی و مبارزه با آن‌ها- فایده‌های گیاهان</p> <p>4- جانوران بی مهره: آشنایی با گروه‌های اصلی- انواع کرم‌ها و محل زندگی آن‌ها- بندپایان</p> <p>5- دستگاه تنفس: اندام تنفسی- حرکات تنفسی در شرایط متفاوت- ساختن مدل از شش‌ها</p> <p>6- دستگاه گردش خون: قلب، رگ‌های خونی- ترکیب خون- سلول</p>	<p>1- دستگاه عصبی و اندام‌های حسی: دستگاه عصبی- اندام‌های حسی- عیب‌های چشم و گوش و راه‌های مراقبت از آن‌ها.</p> <p>2- انسان و محیط زیست: شبکه غذایی، محیط زیست، اثر انسان بر محیط زیست، جمعیت، آلودگی محیط زیست</p> <p>3- جانداران ساده: شناخت گروه‌های آغازیان (باکتری، قارچ و جلبک)، اندازه، شکل و تولیدمثل آن‌ها- فایده‌ها و زیان‌ها</p> <p>4- مبارزه با بنهان: میکروب‌های بیماری‌زا، انتقال بیماری، جلوگیری دفاع بدن در مقابل بیماری، کمک به دفاع بدن (ضد عفونی کننده‌ها، آنتی بیوتیک‌ها و واکسن)</p>	<p>1- گرما: تفاوت دما در جاهای مختلف، تأثیر رنگ اجسام در میزان جذب نور خورشید، استفاده از گرما، منبع گرما، وسایل گرمایی، رنگ و جنس مناسب برای پوشش در محیط‌های مختلف</p>	<p>1- گرما و مواد (۱): تبدیل مواد از حالتی به حالت دیگر- ذوب شدن- انجماد- میعان</p> <p>2- گرما و مواد (۲): اثر گرما بر مواد (جامد، مایع و گاز)- ساخت دماسنج</p>	<p>1- مخلوط: مخلوط- انواع مخلوط- مقایسه مخلوط‌ها- حلال و حل شونده</p> <p>2- تور و بازتابش: آینه‌ها- تصاویر در انواع آینه‌ها- اثر نور در دیدن اجسام- کاربرد آینه‌ها</p>	<p>1- ساختمان ماده: مولکول و اتم، جنبش مولکول‌ها در ماده، نیروی ربایش بین مولکول‌ها، وضع مولکول‌ها در سه حالت ماده خواص متنازات مواد</p>
<p>علوم فیزیکی</p>								
<p>علوم زیستی و بهداشت</p>								

<p>۲- تغییرات ماده :</p> <p>تفسیر فیزیکی و شیمیایی</p> <p>۳- ماشین ها :</p> <p>معرفی اهرم، سطح شیب‌دار، قوره و کاربرد آن‌ها، معرفی ماشین ساده و پیچیده، استفاده از انرژی الکتریکی در ماشین‌ها</p> <p>۴- نور و رنگ :</p> <p>رنگ‌های نور، ذره‌بین، منشور، تشکیل رنگین کمان، کاربرد عدسی</p>	<p>۳- الکرستیه :</p> <p>جریان الکتریکی - مدار الکتریکی - رسانا و نارسانا - مدار موزای و متوالی - تأثیر افزایش بارتری در انرژی الکتریکی</p> <p>۴- آهن‌ریا :</p> <p>آهن‌ریای الکتریکی - اثر قطب‌های آهن‌ریا - تشکیل آهن‌ریای قوی - تعیین جهت جغرافیایی محل</p>	<p>۳- انرژی چیست؟ :</p> <p>معرفی انرژی - انواع انرژی - استفاده از انرژی - تبدیل انرژی‌ها به یکدیگر</p> <p>۴- منابع انرژی :</p> <p>منابع انرژی (آب، باد، سوخت و خورشید) - کاربرد انرژی - درست مصرف کردن انرژی</p>	<p>۳- نیرو :</p> <p>نقش نیرو در حرکت اجسام</p> <p>کشش زمین</p> <p>۴- نور :</p> <p>نقش نور در دیدن - چشمه‌ی نور - استفاده‌های نور - سایه</p> <p>۵- صدا :</p> <p>تولید صدا - انواع صدا - مقایسه‌ی صدا</p>	<p>۲- حرکت :</p> <p>اجسام ساکن و متحرک، چرخ و فایده‌های آن، تأثیر سطح و سنگینی در حرکت</p> <p>۳- آهن‌ریا :</p> <p>شکل‌های مختلف آهن‌ریا، کاربرد آهن‌ریا، مقایسه‌ی آهن‌ریا</p>	
<p>۱- تاریخچه‌ی زمین :</p> <p>سنگ‌های رسوبی، فسیل، تاریخچه‌ی جانداران، تغییرات خشکی و دریاها</p> <p>۲- خاک زندگی‌بخش :</p> <p>تشکیل خاک، مواد تشکیل‌دهنده‌ی خاک، نفوذ آب در خاک، خاک و رشد گیاه گیاهخاک، فوسایش خاک</p> <p>۳- زمین تأرام :</p> <p>رعایت نکات ایمنی هنگام وقوع آن</p>	<p>۱- سنگ‌ها :</p> <p>تشکیل سنگ، انواع سنگ‌ها (رسوبی، آذرین، دگرگون شده)، کانی، استفاده از سنگ‌ها و کانی‌ها و مصرف درست آن‌ها</p> <p>۲- زمین و همسایه‌های آن :</p> <p>جرخش زمین به دور خود و خورشید، منظومه شمسی و مقایسه سیارات آن</p>	<p>۱- آب در روی زمین :</p> <p>چرخه‌ی آب، آب در هوا، آب در خشکی‌ها، آب در زیرزمین - تصفیه آب و صرفه‌جویی در مصرف آب</p> <p>۲- دریاها :</p> <p>مقایسه میزان آب و خشکی بر روی زمین، وجود نمک در آب دریا، موج، کف دریا، استفاده از دریا و راه‌های پیشگیری از آلودگی دریاها</p>	<p>۱- هوا :</p> <p>هوا در همه جا، نیاز جانداران به هوا، کاربرد هوا، راه‌های پاکیزه نگهداشتن هوا</p> <p>۲- هوا تغییر می کند :</p> <p>اندازه گیری دمای هوا، باد، تعیین جهت وزش باد، استفاده از باد، طوفان</p> <p>۳- زمین تغییر می کند :</p> <p>تغییر آب و باد در سطح زمین، اثر پوشش گیاهی روی خاک</p>	<p>۱- آب :</p> <p>شکل‌های مختلف آب در جاهای گوناگون، فایده‌های آب، لزوم پاکیزه نگه‌داشتن آب، استفاده‌های درست از آب</p> <p>۲- سنگ :</p> <p>سنگ در جاهای گوناگون، فایده سنگ، گوناگونی سنگ‌ها</p> <p>۳- خاک :</p> <p>خاک در جاهای گوناگون، گوناگونی خاک، فایده‌های خاک</p>	<p>علوم زمین</p>

داستان یک پسر بچه

اولین روزی بود که پسر کوچولو مدرسه می‌رفت.
او خیلی کوچولو و مدرسه یک مدرسه خیلی بزرگ بود.
اما همین که فهمید می‌تواند یک راست از در مدرسه وارد شود و به کلاسش برود، خیلی خوشحال شد.
مدرسه آن قدرها هم به نظرش بزرگ نمی‌رسید.
مدتی که از مدرسه رفتن پسر کوچولو گذشت، یک روز صبح معلم گفت:
«امروز می‌خواهیم یک عکس بکشیم.»
پسر بچه فکر کرد: چه خوب! او خیلی دوست داشت نقاشی بکشد.
او می‌توانست هر نوع عکسی بکشد. مرغ، گاو، کشتی، قطار و...
پسر کوچولو مداد رنگی‌هایش را درآورد و شروع کرد به کشیدن. اما معلم گفت:
«صبر کنید! تا من نگفتم شروع نکنید»
و صبر کرد تا همه آرام شدند.
معلم گفت «خوب، حالا ما می‌خواهیم یک گل بکشیم.»
پسر کوچولو فکر کرد: چه خوب!
او دوست داشت، یک عالمه گل بکشد. و شروع کرد به کشیدن گل‌های قشنگ، با مداد رنگی‌های صورتی
و نارنجی و آبی.
اما معلم گفت:
«صبر کنید، من به شما نشان می‌دهم که چه شکلی بکشید.» و روی تخته سیاه گلی کشید.
گلی به رنگ قرمز، با شاخه‌های سبز.
و گفت: «این طوری! حالا شروع کنید.»
پسر کوچولو به گل معلم نگاه کرد، به گل خودش هم نگاه کرد، او گل خودش را بیش‌تر از گل معلم دوست
داشت، ولی چیزی نگفت.
کاغذش را برگرداند و یک گل، مثل گل معلم کشید. گلی به رنگ قرمز با ساقه سبز
یک روز دیگر، وقتی پسر کوچولو در کلاس را باز کرد،

معلم گفت: «ما امروز می‌خواهیم با خمیر چیزهایی درست کنیم.»
پسر کوچولو فکر کرد: اوه، چه خوب!
او خمیر بازی را دوست داشت،
می‌توانست با خمیر، هر چیزی که می‌خواست، درست کند
یک عالمه مار و آدم برفی، فیل و موش، ماشین و کامیون
و شروع کرد به ورز دادن گلوله‌های خمیری.
اما معلم گفت:

«صبر کنید، تا من نگفتم شروع نکنید»
و صبر کردم تا همه آرام و آماده شدند.
معلم گفت: «خوب، حالا ما می‌خواهیم یک بشقاب درست کنیم»
پسر کوچولو فکر کرد: چه خوب!
او درست کردن بشقاب خمیری را خیلی دوست داشت
و شروع کرد به درست کردن بشقاب،
بشقاب‌هایی در اندازه‌ها و شکل‌های متفاوت.
ولی معلم گفت:

«صبر کنید! من به شما نشان می‌دهم چه شکلی بشقاب درست کنید»
او به همه نشان داد که چه شکلی، یک بشقاب گود درست کنند.
و گفت: «این طوری! حالا شما شروع کنید»
پسر بچه به بشقاب معلمش نگاه کرد،
به بشقاب خودش هم نگاه کرد.
او بشقاب خودش را بیش‌تر از بشقاب معلمش دوست داشت.
ولی چیزی نگفت.
دوباره از خمیرش یک گلوله بزرگ برداشت
و بشقابی مثل بشقاب معلمش ساخت،
یک بشقاب گود.

خیلی زود، پسر کوچولو یاد گرفت که باید صبر کند، تماشا کند، و هر چیزی را درست شبیه چیزی که معلمش
می‌خواهد، بکشد یا بسازد و خیلی زود، دیگر چیزهایی را که خودش دوست داشت، انجام نمی‌داد.

و این روش ادامه داشت:

تا این که، پسر بچه و خانواده‌اش، رفتند به یک شهر دیگر.
پسر بچه مجبور شد به مدرسه دیگری برود. این مدرسه از مدرسه قبلی هم بزرگ‌تر بود.
در اولین روز، وقتی معلم به کلاس آمد گفت:
«بچه‌ها، امروز می‌خواهیم یک نقاشی بکشیم».

پسر بچه فکر کرد : چه خوب! و صبر کرد تا معلم به او بگوید چه چیزی باید بکشد.
اما معلم هیچ چیز نگفت، فقط توی کلاس، به این طرف و آن طرف می‌رفت.
وقتی به سراغ پسر بچه آمد، گفت :
«تو نمی‌خواهی چیزی بکشی؟»
پسر کوچولو گفت : «بله، می‌خواهم، ولی چه چیزی باید بکشم؟»
معلم گفت : «تا وقتی نکشی که من نمی‌دانم.»
پسر کوچولو پرسید : «چه شکلی بکشم؟»
معلم گفت : «هر چه که خودت دوست داری.»
پسر کوچولو پرسید : «و هر رنگی؟»
معلم گفت : «هر رنگی، اگر همه شماها یک شکل بکشید و همه یک رنگ، من از کجا بدانم چه کسی چه
چیزی کشیده؟ و هر کدام مال کیست؟»
پسر بچه گفت : «نمی‌دانم»
و شروع کرد به کشیدن یک گل نارنجی و آبی.
او مدرسه جدیدش را خیلی دوست داشت و معلمش را بیش‌تر.

اقتباس از رشد ابتدایی شماره ۱ سال پنجم

درس اول: گل، میوه و دانه

درس در یک نگاه:

در این درس دانش آموزان با انجام فعالیت‌هایی، با گوناگونی دانه‌ها، کار گل، میوه و دانه آشنا می‌شوند و چگونگی رویش گیاه از دانه را مشاهده می‌کنند.

آن چه دانش آموزان در مورد «گل، میوه و دانه» می‌دانند:

سال اول: - ریشه، ساقه و برگ از اجزای مهم گیاه‌اند. آب از ریشه وارد گیاه می‌شود. ساقه آب را به برگ‌ها می‌رساند و میوه دانه را نگه می‌دارد.
- بعضی ساقه‌ها و بعضی ریشه‌ها خوراکی هستند.
- انسان از گیاه استفاده‌های زیادی می‌کند.

هدف‌ها: انتظار می‌رود در فرآیند آموزش این درس هر دانش‌آموز به هدف‌های زیر برسد:

نگرش‌ها	دانستنی‌ها و مهارت‌ها
۱- به مشاهده‌ی دقیق علاقه‌مند شود.	۱- با مشاهده‌ی گیاهان گل‌دار و نحوه‌ی تشکیل میوه نتیجه می‌گیرد که گل به میوه تبدیل می‌شود.
۲- به کاشت، حفظ و نگهداری گیاهان علاقه نشان دهد.	۲- مشاهده کند که دانه درون میوه تشکیل می‌شود و میوه‌ها را به چند دانه‌ای و یک دانه‌ای طبقه‌بندی کند.
۳- نسبت به کار گروهی علاقه‌مند شود.	۳- دانه‌ها را از نظر رنگ، شکل و اندازه با یکدیگر مقایسه نماید و تفاوت‌ها و شباهت‌های آن‌ها را بیان کند.
	۳- دانه‌ها را به تک قسمتی و دو قسمتی طبقه‌بندی کند و با مقایسه‌ی دانه‌های مختلف، شباهت‌های آن‌ها را نقاشی کند.
	۴- به کمک نقاشی مراحل مختلف رشد دانه از خاک را نشان دهد.

صفحه	مفاهیم	هدف‌ها	فعالیت‌ها	مواد و وسایل لازم	واژگان
۶	– –	– دانش‌آموز : برای کسب اطلاعاتی در مورد گیاهان علاقه‌مند می‌شود.	– دانش‌آموز : تصویر عنوانی را مشاهده و درباره‌ی آن با معلم و هم‌کلاسی‌های خود گفتگو می‌کند.	– –	گل – میوه – دانه
۷	– گل میوه را به‌وجود می‌آورد.	– با جمع‌آوری اطلاعات با نقش گل در گیاه آشنا می‌شود.	– با مشاهده‌ی تصاویر مراحل تبدیل گل به میوه و ترتیب صحیح چینش و نوع تصاویر را بررسی می‌کند.	–	–
۸	– میوه دانه‌ها را در خود نگه می‌دارد. – بعضی از میوه‌ها یک دانه و بعضی چند دانه را در خود نگه می‌دارند.	– از طریق مشاهده با نقش میوه در گیاه آشنا می‌شود.	– چند میوه را برش می‌دهد و میوه‌ها را بر اساس تعداد دانه (یک دانه‌ای و چند دانه‌ای) طبقه‌بندی می‌کند.	– کارد – بشقاب یا سینی – چند نوع میوه	– –
۹	– بعضی دانه‌ها یک قسمتی و بعضی دو قسمتی هستند.	– با مشاهده‌ی دانه با دانه‌های یک قسمتی و دو قسمتی آشنا می‌شود.	– دانه‌ی گیاهان مختلف را طبقه‌بندی می‌کند.	–	– دانه‌ی یک قسمتی – دانه‌ی دو قسمتی
۱۰	– هر دانه از پوسته، ماده‌ی غذایی و گیاهک تشکیل شده است. – رویش دانه به‌تدریج اتفاق می‌افتد.	– با جدا کردن قسمت‌های مختلف یک دانه، آن را می‌شناسد. – مراحل رویش دانه را مشاهده می‌کند.	– پوست چند دانه‌ی خیس خورده را جدا می‌کند. – قسمت‌های مختلف آن‌ها را مشاهده و شکل آن‌ها را رسم می‌کند. – چند دانه‌ی لوبیا را در دستمال مرطوب قرار می‌دهد و مراحل رویش دانه را مشاهده می‌کند.	– چند نوع دانه‌ی خیس خورده – دستمال پارچه‌ای – لیوان – گلدان و خاک	– پوسته – ماده‌ی غذایی – گیاهک – –
۱۱	– بیشتر گیاهان دانه‌دارند. – از رویش هر دانه، گیاهی مانند گیاه تولیدکننده‌ی دانه به‌وجود می‌آید.	– از طریق مشاهده به نقش دانه در تولیدمثل گیاه نیا می‌برد.	– حاصل مشاهدات خود از مراحل رویش یک گیاه را به‌صورت داستان یا رسم شکل به کلاس ارائه می‌دهد.	–	–

دانستنی‌ها برای معلم

در داخل تخمدان هم اجسام بیضی شکلی به نام تخمک وجود دارند. هر تخمک به وسیله پایه‌ای به دیواره‌ی داخلی تخمدان می‌چسبد. تعداد تخمک‌های درون تخمدان ممکن است از یک یا چندین هزار عدد باشد. درون هر تخمک را بافتی که سلول‌های آن سرشار از مواد غذایی هستند پر می‌کند.

از گل تا دانه: پس از آنکه رشد اندام‌های گل به پایان رسید، در اثر فرآیندی که طی مراحل چند صورت می‌گیرد، تخمدان گل به میوه و تخمک‌های درون آن به دانه تبدیل می‌شوند. این مراحل عبارتند از: گرده‌افشانی، رشد لوله‌ی گرده و لقاح.

لقاح: وقتی که لوله‌ی گرده به تخمدان رسید، وارد تخمک می‌شود، می‌ترکد و هسته‌های نر را آزاد می‌کند. یکی از هسته‌های نر با هسته‌ی سلول جنسی ماده‌ی تخمزا ترکیب می‌شود. نتیجه‌ی این ترکیب پیدایش تخمی به نام تخم اصلی است. هسته‌ی نر دیگر هم در همین هنگام با دو هسته‌ای که در مرکز کیسه‌ی جنینی قرار دارند ترکیب می‌شود و تخم‌دیگری را موسوم به تخم ضمیمه پدید می‌آورد.

تشکیل دانه: پس از انجام عمل لقاح، تخم اصلی در داخل تخمک شروع به تقسیم می‌کند و طولی نمی‌کشد که بر اثر تقسیمات پیاپی آن، جنین یا گیاهک دانه تشکیل می‌شود. در نتیجه‌ی تقسیمات بی‌دربی تخم ضمیمه نیز بافتی سرشار از مواد غذایی حاصل می‌شود که فضای اطراف گیاهک را پر می‌کند و بدین ترتیب تخمک تبدیل به دانه می‌گردد. پوستی که دانه را فرا می‌گیرد در واقع همان پوسته‌ای است که تخمک را پوشانده بوده است.

دو دانه، یکی تک‌لپه‌ای و دیگری دو لپه‌ای انتخاب کنید. مثلاً یکی دانه‌ی لوبیا و دیگری دانه‌ی ذرت. دانه‌ی لوبیا دو قسمتی است. هریک از این دو قسمت به نام لپه موسوم است. به همین سبب دانه‌ی لوبیا و دانه‌هایی نظیر آن را دولپه‌ای گویند. اما دانه‌ی ذرت، گندم و یا برنج فقط یک قسمت دارد، از این رو به چنین دانه‌هایی تک‌لپه‌ای گفته می‌شود. بطور کلی دانه‌هایی را که در مزرعه، باغ و باغچه‌ی منزل می‌کاریم یا دولپه‌ای هستند و یا

ساختمان گل: در یک گل کامل، از خارج به داخل کاسبرگ‌ها، گلبرگ‌ها، پرچم‌ها و مادگی قرار گرفته‌اند. گل‌ها در گیاهان مختلف اشکال بسیار متفاوتی دارند و در گونه‌های مختلف گیاهان، تفاوت بسیار در ساختمان گل مشاهده می‌شود. بعضی از گل‌ها ناقص‌اند، زیرا یک و یا دو قسمت از اجزای گل را ندارند. مثلاً برخی از گل‌ها بدون گلبرگ‌اند، عده‌ای پرچم ندارند و پاره‌ای نیز فاقد مادگی‌اند.

در انواعی از گل‌ها، کاسبرگ‌ها و یا گلبرگ‌ها جدا از هم و در انواع دیگر متصل به هم و یکپارچه‌اند. گونه‌هایی از گیاهان، گل‌هایی با پرچم‌های پیوسته و گونه‌هایی دیگر گل‌هایی با پرچم‌های جدا از هم دارند. در بعضی از گل‌ها، اجزای ساختمانی، نسبت به محور گل قرینه‌اند، در این صورت گل را منظم گوئیم. در برخی دیگر از گل‌ها، اجزای ساختمانی مساوی هم نیستند ولی نسبت به صفحه‌ای که از دمگل می‌گذرد قرینه‌اند، چنین گل‌هایی را نامنظم گوئیم. گونه‌هایی از گیاهان نیز گل‌های کوچکی به نام گلچه دارند که به دور هم جمع می‌شوند و در ظاهر مانند یک گل به نظر می‌رسند. (آفتاب‌گردان)

بعضی از گل‌ها کوچک و سبز رنگ‌اند و توجه شما را جلب نمی‌کنند. مثلاً علف‌هایی که در باغچه می‌رویند چنین گل‌هایی دارند. درختانی نیز مانند کبوده (سپیدار)، تبریزی، بلوط، فندق و گردو گل‌هایی دارند که سبز رنگ و کوچک‌اند و اجتماعی از آن‌ها به صورت سنبله درمی‌آید.

گل‌ها به هر شکل و وضعی که باشند، پرچم‌ها و مادگی در آن‌ها اندام اصلی تولیدمثل به‌شمار می‌آیند.

هر پرچم، شامل دو بخش است: میله و بساک. مادگی از سه بخش تشکیل شده است: تخمدان، خامه و کلاله.

یک بساک وقتی که بطور کامل رشد کند، معمولاً دارای دو کیسه‌ی گرده می‌شود که دانه‌های گرده در آن‌ها به وجود می‌آیند. پس از تشکیل دانه‌های گرده، دیواره‌ی کیسه‌های بساک در گیاهان مختلف به طرق متفاوتی باز می‌شود و دانه‌های گرده آزاد می‌شوند.

تک‌لپه‌ای. گیاهان گلدار را از روی همین خصوصیت به دو گروه بزرگ دولپه‌ای‌ها و تک‌لپه‌ای‌ها تقسیم می‌کنند.

تشکیل میوه: از آنجا که دانه عضو حساسی از گیاه است و باید بقای نسل آن را تأمین کند، معمولاً گیاه پوشش سخت و محافظی به دور آن تشکیل می‌دهد تا دانه از ضربات و صدمات احتمالی که به آن وارد می‌آید آسیب نبیند. تشکیل میوه به این ترتیب است که وقتی تخمک در داخل تخمدان تبدیل به دانه می‌شود، تخمدان نیز رشد می‌کند و تبدیل به میوه می‌گردد. به همین سبب در گیاهان گلدار، میوه دانه را فراگرفته است. همه‌ی میوه‌ها مانند انگور و هلو آبدار و خوراکی نیستند، زیرا در جدار تخمدان بعضی از گیاهان آب و مواد خوراکی ذخیره نمی‌شود. مثلاً میوه‌ی فندق خشک و غیرخوراکی است و همان قسمت سختی است که پس از شکستن، دانه را از درون آن بیرون می‌آوریم. همچنین میوه‌ی گندم به صورت پوست نازکی است که روی دانه‌ی گندم

چسبیده است و پس از آسیا کردن گندم، آن را به نام سبوس از آرد گندم جدا می‌کنیم. ضمناً باید توجه داشت که ممکن است غیر از جدار تخمدان، در قسمت‌های دیگری از گل نیز آب و مواد خوراکی ذخیره شود و ما آن‌ها را به نام میوه مصرف کنیم، ولی چنین میوه‌هایی از نظر یک زیست‌شناس، میوه‌ی حقیقی بشمار نمی‌آیند، زیرا از نمو جدار تخمدان حاصل نشده‌اند. مثلاً آنچه را که به نام میوه‌ی توت‌فرنگی و یا انجیر می‌خوریم، در واقع نهنج گل است که متورم و خوراکی شده است. بنابراین میوه‌ی کاذب محسوب می‌شود.

رویش دانه: گیاهک دانه در حالت عادی زندگی نهفته دارد. به‌طور طبیعی این نوع زندگی در طول ماه‌های سرد زمستان طی می‌شود. اما وقتی که بهار فرا می‌رسد، ممکن است شرایط برای رویش دانه آماده شود. دانه برای رویش احتیاج به خاک مناسب، رطوبت و دمای مطلوب دارد.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از بچه‌ها بخواهید به گلی که خود آورده‌اند، به دقت نگاه کنند و اگر بین گل خود و گل بعضی از دوستانشان شباهت‌هایی می‌بینند با آن‌ها یک گروه تشکیل دهند، سپس هر کس آنچه درباره‌ی گل خود می‌داند، به افراد گروه نیز بگوید.

چون این فعالیت اولین فعالیت گروهی دانش‌آموزان در سال دوم است، به آنان یادآوری کنید که وقتی کسی در گروه درباره‌ی شاخه گل خود صحبت می‌کند، دیگران باید به دقت گوش کنند تا زمانی که نوبت خودشان شد فقط اطلاعاتی را بیان کنند که دیگران به آن اشاره نکرده‌اند.

هدایت کنید: ضمن توجه به فعالیت‌های هر گروه از دانش‌آموزان، از اظهار نظر درباره‌ی کار آنان خودداری کنید اما با طرح سؤالاتی آن‌ها را راهنمایی کنید تا بتوانند به طور کامل نظر

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با مشاهده‌ی

گل‌ها یا تصاویر آن‌ها به گفت‌وگو درباره‌ی گل و کسب اطلاعاتی تازه درباره‌ی آن علاقه‌مند می‌شوند.



مواد و وسایل لازم: گل‌های گوناگون

آمادگی از قبل: از دانش‌آموزان بخواهید هر کدام یک گل، برای مثال گل آفتابگردان، گل انار یا هر گل دیگر به مدرسه بیاورند. در صورت امکان دانش‌آموزان این فعالیت را در محیطی وسیع‌تر از کلاس، مثلاً پارک یا حیاط مدرسه، که گل و گیاه دارد، انجام دهند.

خود را بیان کنند. برای مثال نام گل را بگویند، درباره‌ی شکل، تعداد گلبرگ‌ها، بو و یا موارد استفاده از آن توضیح دهند و همین‌ها را به صورت سؤال از دوستانشان بپرسند.

برای این کار به دانش‌آموزان فرصت دهید که چند دقیقه به گل دوستانشان نگاه کنند و آنگاه اگر سؤالی به ذهنشان آمد مطرح کنند.



شما از هر فرصتی برای تقویت مهارت پرسش و برقراری ارتباط در دانش‌آموزان استفاده کنید، سال‌های اولیه‌ی دبستان بهترین زمان برای پرورش این مهارت‌ها است.

دانش‌آموزان پرسشگر را تشویق کنید و از این فرصت برای ارزش‌یابی دانش‌آموز پرسشگر و پاسخ‌گو استفاده کنید.



تلفیق با هنر و زبان آموزی: از افراد هر گروه بخواهید تا شکل گل گروه خود را بکشند و هرچه درباره‌ی آن می‌داند در زیر تصویر بنویسد.



هرگاه بچه‌ها گزارشی تهیه می‌کنند، یا نقاشی می‌کشند بخواهید نام خود را بر روی آن بنویسند تا بدین ترتیب علاوه بر تقویت حس مسئولیت، احساس تعلق به کارشان نیز در آن‌ها پرورش یابد.



مشاهده کنید: فعالیت‌های تک‌تک دانش‌آموزان را در گروه، زیر نظر بگیرید و ببینید مثلاً کدام یک مشاهده‌گر خوبی است، کدام یک در برقراری ارتباط با دیگران موفق نیست. درحین مشاهده می‌توانید نکات مثبت و یا منفی رفتارهای گروهی یا فردی دانش‌آموزان را برای برنامه‌ریزی مرحله‌ی بعدی درس و نیز اصلاح رفتار آنان یادداشت کنید.

اکنون از بچه‌ها بخواهید به تصویر این صفحه‌ی کتاب توجه کنند و به آن‌ها فرصت دهید که حاصل مشاهداتشان را از تصویر

بیان کنند.



پرسید: بچه‌ها! گل کدام گروه شبیه گل تصویر این صفحه است؟ از یکی دو نفر بخواهید آنچه را درباره‌ی این صفحه می‌دانند برای کلاس بگویند. انتظار این است که آن‌ها علاوه بر نام گل به مواردی مانند رنگ، شکل، تعداد گلبرگ‌ها، خوراکی بودن دانه‌ی آن و... اشاره کنند.

باید دانست که هدف از این گفت‌وگوها، آموزش مفهوم خاصی در مورد گل و میوه نیست، بلکه هدف اصلی ایجاد شرایط مناسب برای مشاهده و برقراری ارتباط بین دانش‌آموزان و ایجاد انگیزه در آنان برای کسب اطلاعات بیش‌تر در مورد گل، میوه و دانه است.

از ابتدای سال توجه به یک نگرش خاص، مثلاً «توجه به صحبت‌های دیگران» را در برنامه‌ی آموزشی خود قرار دهید و برای پرورش آن در دانش‌آموزان برنامه‌ریزی کنید.

از دانش‌آموزان بخواهید این نگرش را در روی یک مقوا بنویسند، معنی کنند و به دیوار کلاس بچسبانید. به یک نمونه توجه کنید:

- «من به صحبت‌های دیگران توجه می‌کنم، یعنی:
- ۱- وقتی صحبت می‌کنند ساکت می‌مانم.
 - ۲- به آن‌چه می‌گویند دقت می‌کنم تا کاملاً بفهمم.»

و موارد دیگر که ممکن است خود دانش‌آموزان اضافه کنند. هر زمان که دانش‌آموزی این مورد را رعایت نکرد کافی است به این نوشته اشاره کنید.

شما به عنوان یک معلم، الگوی دانش‌آموزان هستید، بدیهی است اگر قرار است «خوش قولی» یعنی، پای‌بندی به عهد و پیمان را آموزش دهید، باید خودتان الگوی چنین رفتاری باشید و در مواردی که به هر دلیلی بد قولی کرده‌اید از آنان عذرخواهی کنید. مسلماً در کار با کودکان به این نکته توجه کرده‌اید که آنان از آنچه ما تصور می‌کنیم باهوش‌تر و دقیق‌تر هستند و مهم‌تر از همه به شدت الگوپذیرند و بد قولی‌های ما را به خاطر می‌سپارند حتی اگر هم بازگو نکنند.

فعالیت

در مورد ترتیب شکل های زیر، با دوستانان گفت و گو کنید.
 ۱ به شکل های زیر، به دقت نگاه کنید!
 ۲ در هریک از آن ها چه اتفاقی افتاده است؟ با دوستانان گفت و گو کنید!
 ۳ حالا شکل ها را به ترتیب مناسب، شماره گذاری کنید.

فکر کنید

مهم ترین کار گل چیست؟

۷

راهنمای تدریس

شروع کنید: از هر گروه بخواهید نام یک میوه را برای خود در نظر بگیرد و با هم فکری با یک دیگر شکل میوه ی مورد نظر خود را بکشد، مثلاً سیب، انار، گیلان و ...

پرسید: میوه ی شما قبل از تبدیل شدن به میوه چه شکلی بوده است؟

به دانش آموزان بگویید بهتر است به جای پاسخ دادن، ابتدا با کمک افراد گروه تصورات خود را با نقاشی نشان دهند. چندان مهم نیست که بچه ها تصورات درستی از این مرحله داشته باشند. مهم ایجاد زمینه برای فکر کردن و برقراری ارتباط با دیگران است. از هر گروه بخواهید تا نقاشی هایی را که کشیده اند با سایر گروه ها رد و بدل نمایند. با ایجاد چنین شرایطی (یعنی مشاهده ی


هدف از این صفحه ی درس: دانش آموزان با انجام

فعالیت هایی با فرآیند تبدیل گل به میوه آشنا می شوند.



مواد و وسایل لازم: مداد رنگی، دفتر علوم.

فعالیت‌های همکلاسان خود) علاوه بر اینکه آن‌ها از یک‌دیگر می‌آموزند، سؤالاتی نیز در ذهن آن‌ها شکل می‌گیرد.

 **مشاهده کنید:** جزئیات کار دانش‌آموزان را هنگامی که در گروه به فعالیت مشغولند، به دقت زیر نظر داشته باشید، ببینید آیا با یک‌دیگر گفت و گو می‌کنند؟ در جهت رسیدن به پاسخ تلاش می‌کنند؟ سپس از یکی از آن‌ها بخواهید تصورات خود از مراحل مختلف تشکیل میوه را بیان کند. پس از شنیدن پاسخ‌ها از گروه‌ها بخواهید فعالیت‌های صفحه‌ی ۷ کتاب را انجام دهند.

به افراد هر گروه فرصت دهید تا در مورد پاسخ سؤال‌های این صفحه از درس و به خصوص فعالیت «فکر کنید» اظهار نظر کنند.



مهارت مشاهده از مهارت‌هایی است که باید از سال‌های اولیه‌ی دبستان در دانش‌آموزان تقویت شود. بنابراین در هر فرصتی دانش‌آموزان را به مشاهده‌ی دقیق یعنی استفاده‌ی مناسب از حواس تشویق کنید.



بپرسید: میوه‌ی کال (نارس) درخت قبلاً چه شکلی بوده است؟ (گل یا شکوفه)
- میوه‌ی کال (نارس) درخت بعداً به چه شکلی درمی‌آید؟ (میوه‌ی رسیده)

- چه قسمتی از گیاه تبدیل به میوه می‌شود؟ (گل)
- گل بعد از تبدیل شدن به میوه چه تغییری می‌کند؟ (خشک می‌شود یا از بین می‌رود)

- چه میوه‌هایی را می‌شناسید؟
- آیا می‌دانید این میوه‌ها چگونه به وجود آمده‌اند؟
- گل یا شکوفه‌ی آن‌ها را دیده‌اید؟
- راستی، چه کسی شکوفه‌ی سیب را دیده است؟
- شکوفه‌ی زردآلو با شکوفه‌ی سیب چه فرقی دارد؟

(گرچه نباید انتظار داشته باشید دانش‌آموزان درست پاسخ دهند ولی باید زمینه‌ی طوری مساعد شود که علاقه به مشاهده در طبیعت به هدف یافتن جواب این پرسش تقویت شود.)

به بچه‌ها فرصت دهید تا تجربیاتشان را در این زمینه بیان کنند و از آن‌ها بخواهید هر وقت درخت‌ها شکوفه کردند، از هر شکوفه یک نمونه به مدرسه بیاورند. بهتر است مواردی را که باید دانش‌آموزان در زمان دیگری پاسخ دهند، یادداشت کنید و در فرصت مناسب به آن‌ها یادآوری کنید. مثلاً یکی از دانش‌آموزان را مخاطب قرار داده و بپرسید «راستی مریم! آیا شکوفه‌ی سیب و زردآلو با هم فرق دارند؟» می‌توانید با طرح سؤالاتی مشابه آنچه در بالا آمده آن‌ها را هدایت کنید.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: پس از انجام فعالیت‌های فوق‌انتظار می‌رود که دانش‌آموزان خود نتیجه‌گیری کنند که گل میوه را به وجود می‌آورد.



تلفیق با هنر: به عنوان فعالیت خارج از کلاس از دانش‌آموزان بخواهید با وسایلی که در منزل دارند، مثل کاغذهای رنگی یا بریده‌های روزنامه یا تکه پارچه‌های اضافی یا ترکیب با نقاشی یکی از مراحل رشد گیاه را تا رسیدن به میوه نشان دهند. هدف این فعالیت پرورش توانایی به تصویر درآوردن ذهنیت‌هاست نه آموزش مفهوم خاص.

کار دستی یا نقاشی‌ها را مشاهده کنید ولی از انتقاد نسبت به آن‌ها بپرهیزید زیرا بچه‌ها به نسبت توانایی‌های خود فعالیت می‌کنند ولی نگاه شما و کلام شما این اطمینان را به آن‌ها می‌دهد که می‌توانند کارهای بعدی خود را بهتر انجام دهند.



مرکز علوم: از بچه‌ها بخواهید آثارشان را طوری کنار هم قرار دهند که ترتیب مراحل رشد شکوفه تا میوه را نشان دهد. در فرصت‌های مناسب از سایر کلاس‌ها بخواهید تا از این مرکز علوم دیدن کنند.

فعالیت

- چند نوع میوه را از وسط نصف کنید؛
- به دانه های آن‌ها خوب نگاه کنید؛
- جدول زیر را در دفتر علوم خود بکشید و آن را کامل کنید.

نام میوه	تعداد دانه
هلو	1

میوه، دانه‌ها را در خود نگه می‌دارد.

راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید که گروه‌های ۲ یا ۳ نفری تشکیل دهند. جدول این صفحه را بر روی تابلوی کلاس رسم کنید و از آن‌ها بخواهید که شکل جدول را بر روی ورقه‌ی کاغذی یا در دفتر علوم خود بکشند. نکات ایمنی و نحوه‌ی استفاده از چاقو را به آن‌ها آموزش دهید و یادآوری کنید که بعد از پایان هر فعالیت محیط خود را پاکیزه کنند.

به آن‌ها بگویید متن فعالیت این صفحه را بخوانند و جدول گروه خود را کامل کنند.

مشاهده کنید: با حضور در گروه‌ها ببینید آیا می‌توانند میوه‌ها را از وسط نصف کنند؟ در هنگام استفاده از کارد نکات ایمنی را رعایت می‌کنند؟ دانه‌های داخل میوه را به خوبی مشاهده می‌کنند؟ جدول را به درستی کامل می‌کنند؟ فرصت فعالیت به

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان علاوه بر

طبقه‌بندی کردن میوه‌ها به یک دانه‌ای و چند دانه‌ای، بی‌بیرند که دانه درون میوه تشکیل می‌شود.



مواد و وسایل لازم: چند نوع میوه، کارد و بشقاب

به تعداد گروه‌ها.

آمادگی از قبل: از افراد هر گروه بخواهید که هر

کدام یک یا چند نوع میوه با خود به کلاس بیاورند.

یک دیگر می دهند؟

از یک گروه بخواهید، با توجه به فعالیتی که انجام دادند نتیجه‌ی فعالیت خود را بر روی تخته‌ی کلاس بنویسند و سپس گروه‌های دیگر نام میوه‌ها و تعداد دانه‌هایی را که نامشان در جدول این گروه نوشته شده است، به آن اضافه کنند.



تلفیق با زبان آموزی: از گروه‌ها بخواهید تا با مشورت هم با کلمه‌ی «دانه» و «میوه» جمله‌ای معنادار بنویسند و شما جملات هر گروه را بر روی تخته‌ی کلاس بنویسید، مثل:

گروه (۱): دانه‌ی میوه‌ی درخت هلو سفت و بزرگ است.
گروه (۲): بیش‌تر بچه‌های گروه ما میوه‌های یک دانه‌ای را دوست دارند.

گروه (۳): دانه‌های سیب قهوه‌ای رنگ است.

اکنون شما چند جمله‌ی ناتمام مشابه نمونه‌ی زیر، بر روی تخته‌ی کلاس بنویسید و از دانش‌آموزان بخواهید آن‌ها را کامل کنند.

۱- میوه، ... را در درون خود نگه می‌دارد.

۲- همه‌ی دانه‌ها ... میوه قرار دارند.

به این ترتیب آن‌ها هدایت می‌شوند تا نتیجه‌گیری کنند:



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: «میوه، دانه‌ها را در خود نگه می‌دارد.»



فعالیت پیشنهادی: برای پرورش خلاقیت دانش‌آموزان

فعالیت‌های مشابه به فعالیت زیر طراحی و در کلاس اجرا کنید. از هر دانش‌آموز بخواهید میوه‌ی مورد علاقه‌ی خود را انتخاب کند، سپس از همه درخواست کنید که ضمن بستن چشم‌های خود، سرشان را بر روی دست‌هایشان در روی میز قرار دهند، آن‌گاه شما با صدای آرام و شمرده، بخواهید که خصوصیات میوه‌ی خود را به یاد آورند. سپس از آن‌ها بخواهید تا به درون میوه بروند و به‌جای هسته یا دانه‌ی میوه قرار بگیرند و احساس کنند که دانه یا هسته شده‌اند. مدتی مکث کنید و به آن‌ها بگویید که حالا فکر کنند که میوه‌ی آن‌ها نابود شده است. بعد از چند دقیقه بگویید چشم‌های خود را باز کنند و احساسشان را درباره‌ی این که اگر میوه نبود، دچار چه مشکلی می‌شدند بیان کنند. این نوع فعالیت‌ها، آموزش از طریق شیوه‌ی خلاق و نیز ارزش‌یابی به روش نمایش خلاقانه است. این فقط مدلی از چنین نوع آموزش‌هایی است، شما می‌توانید مدل‌های دیگری خلق کنید. مثلاً از یکی بخواهید تصور کند زمستان است و او یک درخت سیب است. بگوید چه احساسی دارد وقتی کم‌کم بهار نزدیک می‌شود، چه تغییری می‌کند و ... این را ادامه دهید تا به تولید شکوفه و میوه برسد و او از طریق نمایش بیان کند که در هر مورد چه احساسی دارد، در چه وضعی است، و میوه‌اش در چه فصلی به‌دست می‌آید؟ (پرورش خلاقیت)

مشاهده‌ی رفتار دانش‌آموزان در هنگام انجام این فعالیت به شما فرصت می‌دهد تا دانش‌آموز را از چند بُعد نگرش، مهارت و دانستی ارزش‌یابی کنید.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید تا گروه‌های ۲ یا ۳ نفره تشکیل دهند و سپس دانه‌هایی را که همراه دارند باهم مخلوط کنند. آن‌گاه مراحل ۱، ۲ و ۳ این صفحه‌ی کتاب را انجام دهند. آن‌ها را آزاد بگذارید تا به هر روشی که می‌توانند دانه‌ها را طبقه‌بندی کنند. بچه‌ها احتمالاً دانه‌ها را از نظر اندازه یا شکل یا رنگ و یا خوراکی بودن (دانه‌هایی که پخته و یا خام) خورده می‌شوند طبقه‌بندی می‌کنند.

مشاهده کنید: با حضور در گروه‌ها فعالیت آن‌ها را مورد مشاهده قرار دهید و یک یا دو گروه را به‌طور دقیق زیر نظر بگیرید. ببینید آیا کسی می‌تواند بگوید که ویژگی هر دانه چیست؟ آیا افراد گروه با بحث و گفت‌وگو به توافق درباره‌ی طبقه‌بندی دانه‌ها می‌رسند؟ چنانچه گروهی مثلاً فقط یک نوع طبقه‌بندی را انجام

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیت گروهی پی‌ببرند که بعضی از دانه‌ها دوقسمتی و بعضی یک قسمتی هستند.



مواد و وسایل لازم: دانه‌های مختلف (گندم،

عدس، لوبیا، نخود، هسته‌ی پرتقال و ...)

آمادگی از قبل: هر دانش‌آموز ۳ تا ۵ نوع دانه و

از هر کدام ۱۰ عدد به کلاس بیاورد.

معینی نیست. شما هر پاسخ منطقی را بپذیرید) پاسخ‌های گروه‌ها را بشنوید و تأیید درستی یا نادرستی آن‌ها را به عهده‌ی دانش‌آموزان بگذارید. در صورت نیاز با پرسش‌های مناسب آن‌ها را هدایت کنید تا به درستی طبقه‌بندی کنند.



ارج‌گذاری به کار مثبت دیگران را باید از کودکی در دانش‌آموزان پرورش داد، به همین دلیل آنان را به تشویق کردن دوستانشان وقتی کار خوبی انجام داده‌اند، ترغیب کنید.

مشاهده کنید: وقتی بچه‌ها در گروه به طبقه‌بندی دانه‌ها مشغولند، یک یا دو گروه از آن‌ها را به دقت مشاهده کنید و با توجه به انتظاراتان که در فهرستی تنظیم کرده‌اید آن‌ها را ارزش‌یابی کنید. به یک نمونه فهرست ارزش‌یابی توجه کنید:



داد با طرح سؤالاتی مناسب آن گروه را هدایت کنید تا طبقه‌بندی‌های دیگری نیز انجام دهد.

در صورت لزوم می‌توانید معیار طبقه‌بندی دیگری را به آن‌ها یادآوری کنید. مثلاً طبقه‌بندی براساس اندازه و یا رنگ دانه‌ها یا بخواهید خودشان نیز معیارهای دیگر را ذکر کنند.

برای تشویق و ارج‌گذاری کار، از هر گروه بخواهید تا طبقه‌بندی‌هایی را که انجام دادند منظم روی میزشان حفظ کنند و افراد هر گروه از کار گروه‌های دیگر بازدید کنند. آن‌ها را تشویق کنید که کار گروه‌های دیگر را به دقت مشاهده کنند و از آن‌ها بخواهید که ضمن بازدید اگر سؤالاتی درباره‌ی نحوه‌ی طبقه‌بندی گروه‌های دیگر دارند از همان گروه پرسند.

پرسید: طبقه‌بندی‌های گروه شما چه تفاوتی با طبقه‌بندی‌های بقیه‌ی گروه‌ها دارد؟
– فایده‌ی طبقه‌بندی کردن چیست؟ (هدف دریافت پاسخ



گروه ۱

			مشاهدات
		نام دانش‌آموز	دانش‌آموز:
			– ویژگی طبقه‌بندی خود را بیان می‌کند.
			– می‌تواند معیارهای متفاوتی برای طبقه‌بندی بدهد.
			– برای نوع طبقه‌بندی مشورت کرده است.
			– پرسش‌های مناسب (از گروه‌های دیگر) می‌کند.
			– کار گروه‌های دیگر را تحسین می‌کند.

فعالیت

1 چند دانه لوبیا را لای یک نکه پارچه‌ی خیس قرار دهید و آن را در یک لیوان بگذارید. یک یا دو روز صبر کنید.

2 حالا پوست لوبیاهای را جدا کنید؛ چه قسمت‌هایی را در دانه‌ی لوبیا می‌بینید؟

3 همین کار را با چند نوع دانه‌ی دیگر انجام دهید. چه شباهت‌هایی بین آن‌ها مشاهده می‌کنید؟

فعالیت

1 چند دانه لوبیای خیس شده‌ی آزمایش قبل را دو یا سه روز دیگر در داخل لیوان نگه دارید.

2 وقتی گیاهک دانه‌ها شروع به رشد کرد، دانه‌ها را در خاک بکارید.

راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت این صفحه را طبق متن کتاب انجام دهند. این فرصت را فراهم آورید تا خودشان متن را در گروه بخوانند و تصمیم بگیرند که چگونه آن را انجام دهند؟

مشاهده کنید: با قرار گرفتن در گروه‌ها، به جزئیات کار آن‌ها دقت کنید و ببینید که آیا:

– همه، فعالیت را فهمیده‌اند؟

– دانه‌ها را به دقت مشاهده می‌کنند؟

– درباره‌ی جزئیات آنچه مشاهده می‌کنند با یک‌دیگر

گفت‌وگو می‌کنند؟

انتظار می‌رود که دانش‌آموزان پس از مشاهده‌ی دانه‌ها و توجه به صحبت‌های یک‌دیگر بتوانند نتیجه‌گیری کنند که دانه‌های آن‌ها دارای قسمت‌های مشابهی است. از آن‌ها بخواهید سه قسمت

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان عملاً با

قسمت‌های مختلف دانه و رشد آن آشنا می‌شوند.



مواد و وسایل لازم: چند دانه حبوبات خیس‌انده

شده در لای پارچه، دستمال کاغذی، لیوان، مقداری خاک باغچه.

آمادگی از قبل: دو روز قبل، از دانش‌آموزان

بخواهید که پنج یا شش دانه، مانند دانه‌ی لوبیا یا نخود لای پارچه‌ی خیس قرار دهند.

لازم است از قبل محیط مناسبی در کلاس فراهم

کنید تا دانش‌آموزان در پایان هر مرحله‌ی فعالیت، لیوان خود را به همراه دانه‌ی لوبیا برای مرحله‌ی بعد و مشاهده‌ی مستمر در آنجا قرار دهند.

را به میل خود نام گذاری کنند و شما هم می توانید نام هایی که دانشمندان بر این سه قسمت (بوسته، گیاهک، غذای گیاهک) گذاشته اند را بیان کنید.

از دانش آموزان بپرسید «آیا می توان گفت که همه ی دانه ها این سه قسمت را دارند؟». از آن ها بخواهید که با خیس کردن دانه های مختلف پاسخ را در عمل مشاهده کنند.

موارد بالا و نظایر آن ها را می توانید در یک فهرست ارزش یابی قرار دهید و براساس آن دانش آموزان یک یا دو گروه را ارزش یابی کنید.

از دو گروه به انتخاب خودتان دو نفر را انتخاب کنید تا هر کدام آنچه را که در گروه انجام داده اند به کلاس گزارش دهند و از سایر دانش آموزان بخواهید تا گزارش ها را به دقت گوش کنند و اگر گروه آن ها کار دیگری را انجام داده است، اضافه کنند، یا مورد دیگری را هم که مشاهده کرده اند بیان کنند.

این فرصت مناسب دیگری است برای ارزش یابی دو دسته از دانش آموزان؛ دسته ای که گزارش می دهد و پرسش می کند و دسته ای که گزارش را به دقت گوش داده و اظهار نظر می کند. به یک نمونه فهرست ارزش یابی این قسمت توجه کنید.

نام دانش آموز			فهرست انتظارات
			دانش آموز: - گزارش قابل فهمی ارائه می دهد. - به دقت به گزارش ها توجه می کند. - پرسش های مناسب می پرسد. - به سادگی قانع نمی شود. - قسمت های دانه ها را به درستی نشان می دهد.



در هر فرصتی که پیدا می کنید دانش آموزان را راهنمایی کنید که در علوم تجربی برای نتیجه گیری کلی، مشاهدات باید تکرار شوند. آنان را عادت دهید که براساس یک مشاهده محدود نتیجه گیری کلی نکنند. برای این کار لازم است مشاهدات خود را توسعه دهند تا به یک مشاهده گر ماهر تبدیل شوند.



در ابتدای سال و نیز هر زمان دیگر که صلاح دیدید با اولیای دانش آموزانتان جلسه ای ترتیب دهید. با آن ها درباره ی هدف های آموزش علوم تجربی، فعالیت های خارج از کلاس، فعالیت های عملی و ارزش یابی و نیز نحوه ی نظارت آن ها بر کارهای فرزندانشان گفت و گو کنید. بدین وسیله حل بسیاری از مشکلات شما در امر آموزش علوم تجربی آسان خواهد شد.



حال از دانش آموزان بخواهید متن فعالیت پایین صفحه را بخوانند و در مورد نحوه ی انجام آن تصمیم بگیرند. شما فقط در مواردی مداخله کنید که احتیاج به راهنمایی دارند. این فعالیت زمان بر است و بنابراین اجازه ی تجربه کردن و قبول اشتباهات و تجدید آزمایش را به دانش آموزان بدهید.

در هر فرصتی که مناسب باشد، دانش آموزان را به دلایل مختلف مثلاً، این که شنونده ی خوبی است، به جزئیات توجه می کند، سؤال می کند و ... تشویق کنید.



تلفیق با هنر: از دانش‌آموزان بخواهید تا هر روز یکی از دانه‌ها را از مجموعه‌ی خیس شده جدا کنند و بر روی مقوا بچسبانند و یا از مشاهدات روزانه شکل لوبیاها را رسم کنند و هر زمان که دانه‌ها رشد کافی کردند، آن‌ها را در خاک لیوان بکارند و بعد از این که لوبیاها جوانه‌زدند و رشد کردند، همراه با تصویرهایی که تهیه کرده‌اند، به کلاس بیاورند.

در مدت زمانی که دانش‌آموزان این فعالیت را در منزل یا در کلاس انجام می‌دهند در فرصت‌های مناسبی از آن‌ها سؤال کنید که چه چیزهایی را مشاهده کرده‌اند و یا رشد لوبیاها به چه مرحله‌ای رسیده است؛ به این ترتیب آن‌ها برای انجام فعالیت رغبت بیشتری نشان می‌دهند.



مرکز علوم: از ماحصل کار دانش‌آموزان، نمایشگاهی تشکیل دهید و از آن‌ها دعوت کنید تا کار سایر هم‌کلاسی‌های خود را مشاهده و اظهار نظر کنند. عکس‌العمل مناسب شما در هنگام مشاهده‌ی کار دانش‌آموزان و تشویق آن‌ها به دانش‌آموزان یاد می‌دهد که کار و تلاش دیگران را باید ارج گذاشت.



بپرسید: راستی اگر دانه نبود چه می‌شد؟
– دانه‌ی لوبیا، دانه‌ی عدس چه فایده‌ای دارد؟
فرصت دهید تا گروه‌ها با مشورت هم پاسخ دهند. نظرات آن‌ها را بر روی تابلو یادداشت کنید. اجازه دهید گفت و گو تا

جایی ادامه یابد که بچه‌ها خودشان به نتیجه برسند.
– دانه‌ها چگونه به وجود می‌آید؟

به گروه‌ها فرصت دهید با مشورت هم پاسخ دهند. انتظار می‌رود با توجه به فعالیت چند روزه‌ای که انجام داده‌اند بتوانند مراحل رویش دانه را تا رسیدن به گیاه بیان کنند.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: اگر دانه نباشد گیاه جدیدی به وجود نمی‌آید.



تلفیق با زبان آموزی: کلماتی مانند: دانه، لوبیا، گیاه لوبیا، خاک و ... را بر روی تخته‌ی کلاس بنویسید و از گروه‌ها بخواهید با مشورت هم و یا استفاده از این کلمات جمله‌ای بسازند. جمله‌های هر گروه را در روی تخته بنویسید و در صورتی که جملات نیاز به اصلاح داشت با کمک و نظر بچه‌ها آن‌ها را کامل کنید.



توجه به جزئیات در مشاهدات، همان چیزی است که بارها در کتاب آسمانی ما آمده است. ما معلمان اگر دانش‌آموزان را به دقت در آفرینش حتی کوچک‌ترین حشره، نازک‌ترین گیاه، بدن انسان و ... تشویق کنیم، تا حدی توانسته‌ایم در جهت پرورش کودکی کنجکاو، دقیق و مشاهده‌گر حرکت کنیم.

یادداشت معلم



راهنمای تدریس

شروع کنید: از هر دانش‌آموز بخواهید تا به تصاویر این صفحه‌ی کتاب توجه کند و آن را به ترتیب شماره‌گذاری نماید. به آن‌ها چند دقیقه فرصت دهید تا درباره‌ی داستان این تصاویر به تنهایی فکر کنند.

هدایت کنید: از گروه‌ها بخواهید تا شماره‌های تصویرهای یک‌دیگر را مشاهده کنند و چنانچه اختلاف نظری دارند، با دلایلی که می‌آورند، یک‌دیگر را قانع کنند و آن‌قدر بحث را ادامه دهند تا به توافق برسند، سپس هر کدام از افراد گروه داستانی را که در ذهن ساخته به نوبت برای گروه تعریف کند و وقتی به توافق رسیدند، ماژیک و کاغذ سفید را به آن‌ها بدهید تا داستان گروه خود را بر روی آن یادداشت کنند. دانش‌آموزان را در انتخاب روش پردازش داستان کاملاً آزاد بگذارید.

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با آنچه

تاکنون آموخته‌اند و براساس یک سری تصاویر کار دانه را بیان کنند و برای آن داستانی بسازند.



مواد و وسایل لازم: ورقه‌ی سفید، ماژیک به تعداد

گروه



مشاهده کنید: زمانی که بچه‌ها با یک‌دیگر بحث می‌کنند فرصت مناسبی است که یک یا، دو گروه را با دقت بیشتری مورد بررسی قرار دهید. ببینید آیا زمانی که یکی از افراد گروه صحبت می‌کند بقیه با دقت گوش می‌کنند؟ آیا درباره‌ی صحبت دیگری نظرات اصلاحی می‌دهند؟ مراحل رویش دانه را به ترتیب بیان می‌کنند؟ از قوه‌ی تخیل خود برای ساختن داستان استفاده می‌کنند؟ و ...

با سؤالاتی که در ذهن خود طرح می‌کنید و براساس فهرست ارزش‌یابی که از قبل تهیه کرده‌اید دانش‌آموزان را ارزش‌یابی کنید.



مرکز علوم: از هر گروه بخواهید تا داستانی را که نوشته‌اند بر روی دیوار کلاس و یا هر جای مناسب دیگری نصب کنند و به ترتیب نوشته‌های سایرین را مورد مشاهده و مطالعه قرار دهند. بعد از بازدید همه‌ی دانش‌آموزان مجدداً نوشته‌ها را در اختیار گروه‌ها قرار دهید تا اگر مایل هستند داستان خود را اصلاح نمایند. در طی هفته‌های بعد هم، هر زمان که بچه‌ها اظهار تمایل کردند که داستانشان را عوض کنند به آنان فرصت دهید و بخواهید مجدداً داستان جدید را به شما بدهند.



تلفیق با هنر و زبان‌آموزی: دانش‌آموزان کلاس را دو گروه کنید و با نوشتن دو جمله‌ی زیر بر روی تخته‌ی کلاس از هر گروه بخواهید به یکی از دو سؤال زیر پاسخ دهند.

۱- اگر به جای یک گیاه بودید، دوست داشتید دیگران چگونه از شما مراقبت کنند؟

۲- اگر به جای یک دانه بودید، دوست داشتید دیگران چگونه از شما مراقبت کنند؟

به آن‌ها بگویید در خانه درباره‌ی این جمله‌ها فکر کنند و پاسخ را به هر صورت که مایلند، مثلاً با کشیدن نقاشی، برای جلسه‌ی بعد به کلاس بیاورند. کار دانش‌آموزان را بررسی کنید و سپس آن‌ها را در معرض دید همگان قرار دهید. تأیید و تشویق شما از کار دانش‌آموزان شرایط را برای بروز استعدادهاى نهفته‌ی آنان فراهم می‌آورد. بعد از پایان هر فعالیت، کار آن‌ها را در پوشه‌ی انفرادی یا گروهی دانش‌آموزان قرار دهید. این کارها به پرورش خلاقیت کودکان کمک می‌کند (پرورش خلاقیت).



به دانش‌آموزان، به شیوه‌ی مناسبی آموزش دهید که به شکرانه‌ی توانایی‌هایی که خداوند به آنان داده باید به هم‌کلاسی‌ها یا هم‌گروهی‌های ضعیف خود کمک کنند تا بهتر یاد بگیرند و موفقیت خود را در موفقیت دیگران بدانند.

یادداشت معلم

درس دوم: محل زندگی جانوران و گیاهان

درس در یک نگاه:

در این درس دانش آموزان با مناطق مختلفی که جانوران در آن زندگی می کنند، محیط های آبی جنگلی، روستایی و شهری آشنا می شوند و می آموزند که هر محیط، گیاهان و جانوران مخصوص به خود را دارد. هم چنین سعی می شود نسبت به سالم نگه داشتن محیط زیست نگرش مثبتی در آن ها تقویت گردد.

آن چه دانش آموزان در مورد «محل زندگی جانوران و گیاهان» می دانند:
سال اول: بعضی از جانوران لانه می سازند. بعضی از جانوران مهاجرت می کنند.

هدف ها: انتظار می رود در فرآیند آموزش این درس، هردانش آموز به هدف های زیر برسد:

نگرش ها	دانستنی ها و مهارت ها
۱- به حفظ محیط زیست انسان، جانوران و گیاهان حساس شود.	۱- با جمع آوری اطلاعات بتواند جانوران را از نظر محل زندگی آن ها طبقه بندی کند. ۲- بعضی از جانوران و گیاهان که در جنگل، آب و بیابان زندگی می کنند را نام ببرد. ۳- با جمع آوری اطلاعات بعضی از ویژگی های جانورانی که در جنگل، آب، بیابان و شهر و روستا زندگی می کنند را شرح دهد.

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
-	-	- دانش‌آموز: تصویر عنوانی را مشاهده و درباره‌ی آن با معلم و هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو می‌کند.	- دانش‌آموز: به مطالعه درباره‌ی محل زندگی جانوران و گیاهان علاقه‌مند شود.	-	۱۲
جنگل	-	- در مورد جنگل و جانوران آن اطلاعات جمع‌آوری می‌کند و در جدول وارد می‌کند.	- با جمع‌آوری اطلاعات با جنگل و جانوران آن آشنا شود.	- در جنگل گیاهان فراوان و جانوران گوناگون زندگی می‌کنند.	۱۳
-	-	- در مورد جانوران داخل آب و نوع تغذیه‌ی آن‌ها با دوستانش گفت‌وگو می‌کند و آن‌ها را طبقه‌بندی می‌کند و در جدول ثبت می‌کند.	- با جمع‌آوری اطلاعات با جانوران آبی و ویژگی‌های زندگی در آب آشنا شود.	- برخی از گیاهان و جانوران در آب زندگی می‌کنند. - برخی از جانوران هم در آب و هم در خشکی زندگی می‌کنند.	۱۴
بیابان	-	- در مورد جانوران و گیاهان بیابانی و سازگاری آن‌ها برای زیستن در چنین محیطی با دوستانش گفت‌وگو می‌کند.	- با جمع‌آوری اطلاعات با ویژگی‌هایی از زندگی در بیابان آشنا شود.	- در بیابان گیاهان و جانوران کمی زندگی می‌کنند.	۱۵
اهلی شهر و روستا	-	- با مشاهده‌ی محیط زندگی خود و گفت‌وگو درباره‌ی جانوران و گیاهان آن، اطلاعات جمع‌آوری می‌کند.	- با جمع‌آوری اطلاعات با جانوران اهلی و زندگی در شهر و روستا آشنا شود.	- جانوران اهلی می‌توانند در کنار انسان در شهر یا روستا زندگی کنند.	۱۶
محیط زندگی آب آلوده زباله	-	- درباره‌ی خطرانی که زندگی انسان و سایر جانداران را تهدید می‌کند با دوستان و هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو می‌کند.	- در پاکیزه نگه داشتن محیط زندگی خود احساس مسئولیت کند.	- آب آلوده و محیط آلوده زندگی انسان و سایر جانداران را تهدید می‌کند.	۱۷
-	-	- در مورد محل زندگی چند جانور و گیاه اطلاعات جمع‌آوری می‌کند.	- دانسته‌های قبلی خود را در موارد جدید به کار ببرد.	-	۱۸

دانستنی‌ها برای معلم

جنگل: در هر جایی که دما در تابستان از ۱۰ درجه‌ی سانتی‌گراد بالاتر برود و میزان بارندگی سالانه بیش‌تر از ۲۰۰ میلی‌متر باشد، جنگل پدید می‌آید. جنگل محدوده‌ی وسیعی از خشکی است که عمدتاً از درخت و درخت‌چه و بوته پوشیده شده است. برخی از جنگل‌ها، مانند جنگل بارانی بزرگ آمازون، از هزاران سال پیش وجود داشته‌اند نواحی گسترده‌ای از جنگل در نتیجه‌ی فعالیت‌های انسان از بین رفته است، اما هنوز ۲۰ درصد از سطح خشکی روی زمین از جنگل، اعم از طبیعی و مصنوعی پوشیده شده است.

در جنگل‌های بارانی گرمسیری تعداد انواع درختان بسیار زیاد است و در تمام طول سال دما بالا و هوا مرطوب است. جنگل‌های برگ‌ریز پاییزی در نواحی معتدل دیده می‌شوند که این نوع جنگل‌ها الگوهای بسیار منظمی برای تولید برگ و گل است. جنگل‌های سوزنی برگ در نواحی مرتفع دامنه‌ی کوهستانی و شمال کره‌ی زمین دیده می‌شود که نوع اصلی درختان این جنگل مخروط‌دارانی مانند کاج است.

حیات در جنگل: جنگل پناه‌گاه جانوران زیادی است و غذای آن‌ها را تأمین می‌کند. برگ‌ها، گل‌ها، میوه‌ها، دانه‌ها و میوه‌های مغزدار، غذای حشره‌ها، پرندگان و پستانداران کوچک مانند سنجاب هستند و این جانوران خود غذای پرندگان و پستانداران بزرگ‌ترند. خاک مرطوب جنگل مجموعه‌ی خاصی از جانوران را در خود دارد؛ کرم‌ها، صدپاها، سوسک‌ها، مورچه‌ها و بسیاری از حشره‌ها در خاک جنگل زندگی می‌کنند. لایه‌های متفاوت جنگل گروه‌های خاصی از جانوران را در خود جای می‌دهند. پرندگان، سنجاب‌ها و میمون‌ها و موش‌ها و خرگوش‌ها و برخی از کیسه‌داران بر روی شاخه‌ها و مورچه‌خوارها و خرس‌ها از برگ درختان و نیز جانورانی مانند خفاش‌ها، سارها، دارکوب و طوطی که در حفره‌های جنگل لانه می‌سازند و شکارگران بزرگی مانند ببرها، یوزپلنگ‌ها و گرگ‌ها و مارها در میان برگ‌ها به انتظار طعمه می‌نشینند و مورچه‌ها در

همه‌ی سطوح جنگل زندگی می‌کنند.

زندگی در آب: رودخانه محل مناسبی برای زندگی گیاهان و جانوران است. برخی از این‌ها در بستر رودخانه زندگی می‌کنند و برخی دیگر در آب‌های آزاد میان گیاهانی که در آب‌های کم‌عمق نزدیک حاشیه رودخانه می‌رویند. گیاهان مرده و پس‌مانده‌های جانوران از خشکی به رودخانه شسته می‌شود و باد، برگ و دانه‌های گیاهان را به داخل آب می‌برد. این مواد در حال پوسیدن، غذای گیاهان میکروسکوپی، کرم‌ها، حلزون‌آبی، میگوها و صدف‌ها را تأمین می‌کنند و خود این جانوران طعمه‌ی ماهی‌ها، خرچنگ‌های دراز و لاک‌پشت‌ها می‌شوند که آن‌ها نیز خود شکار سمور آبی و تمساح می‌شوند.

سنجاقک‌ها و حلزون‌ها تخم‌هایشان را به گیاهان زیر آب می‌چسبانند و ماهی آزاد و قزل‌آلا تخم‌های خود را در داخل سنگ‌ریزه‌ها مخفی می‌کنند.

قورباغه‌ها در آب جفت‌گیری و تخم‌گذاری می‌کنند. نوزاد آن‌ها به شکل ماهی از تخم بیرون می‌آید و به تدریج تغییر شکل می‌دهد.

برکه: پهنه‌ای کوچک و کم‌عمق از آب است. اغلب برکه‌ها به‌طور طبیعی در گودال‌ها و خندق‌ها پدید می‌آیند. برکه‌ها جانوران را برای خوردن آب به خود جلب می‌کنند. پرندگان نیز برای ماهی‌گیری به برکه می‌روند.

حیات در سطح برکه: حشره‌های ریز مانند پشه و سوسک از لارو حشرات دیگر و یا گیاهان و جانوران میکروسکوپی تغذیه می‌کنند. ماهی‌ها طعمه‌ی سگ‌های آبی و حشرات طعمه‌ی قورباغه‌ها می‌شوند.

حیات در میان گیاهان: اردک‌های شناور در آب از علف‌های زیر آب که ریشه در گل دارند تغذیه می‌کنند. ماهی‌های کوچک با رفتن در میان علف‌ها، خود را از چشم حواصیل، لاک‌پشت‌ها و ماهی‌های بزرگ‌تر پنهان می‌کنند.

حیات در اعماق برکه: تعداد زیادی از جانوران در گل

زندگی می‌کنند. خرچنگ‌های آب شیرین، سمندرهای آبی، ماهی‌ها، میگوها و صدف‌ها و بسیاری دیگر.

بیابان: به گفته‌ی جغرافی‌دانان بیابان منطقه‌ای است که باران سالانه‌ی آن به‌طور متوسط از ۲۵۰ میلی‌متر کم‌تر باشد. ریزش باران در بیابان‌ها و مناطق نیمه‌بیابانی بسیار غیرقابل پیش‌بینی است در یک محل ممکن است یک سال شاهد توفان و سیل شدید باشیم و سال‌های متمادی دیگر باران نیارد. گیاهان بیابانی مانند کاکتوس با ذخیره‌کردن رطوبت در ساقه در برابر کمبود آب و هوای خشک دوام می‌آورد. این گیاه به جای برگ، تیغ‌های کوچک دارد و در نتیجه رطوبت خود را در هوای خشک از دست نمی‌دهد. بعد از هر باران و سیل، ممکن است بیابان پوشیده از گل شود. دانه‌ها سال‌ها در انتظار باران در دل خاک می‌مانند و پس از بارش باران گیاهان به سرعت می‌رویند و سپس پژمرده می‌شوند.

جانوران و حشرات بیابان با خوابیدن در گرمای روز و

جستجوی غذا در شب زنده می‌مانند. اغلب آن‌ها زیرزمین زندگی می‌کنند که سرما و گرما بدان راهی ندارد. برخی تابستان خواب‌اند یعنی در طول داغ‌ترین ایام سال در خواب به‌سر می‌برند. جانورانی نظیر موش کانگارو بدون آب و یا با مقدار کمی آب زنده می‌مانند. وزغ صحرایی در بدن خود آب ذخیره می‌کند و خزندگان برای مقابله با گرما و سرما دمای بدن خود را تغییر می‌دهند و شتر در کوهان خود چربی و نه آب ذخیره می‌کند.

زیستگاه‌های میکروسکوپی: علاوه بر جنگل، بیابان و آب، زیستگاه دیگری نیز وجود دارد که در آن موجودات زنده زندگی می‌کنند. عبارت زیستگاه میکروسکوپی گاهی برای توصیف زیستگاهی که بلافاصله در محیط اطراف هر موجود زنده قرار دارد، به کار می‌رود. مثلاً زیستگاه کرم سوسک، درخت زار است اما زیستگاه میکروسکوپی آن، چوبی است که بلافاصله در زیر پوست درختان قدیمی قرار دارد.



راهنمای تدریس

شروع کنید: با تشکیل گروه‌های ۲ یا ۳ نفره، توجه دانش‌آموزان را به تصویر این صفحه جلب کنید و از آن‌ها بخواهید هر چه درباره‌ی تصویر و جانوران و گیاهان محل تصویر می‌دانند برای افراد گروهشان بگویند.

هدایت کنید: به دانش‌آموزان یادآوری کنید در حین گفت‌وگو، به صحبت‌های یک‌دیگر گوش دهند و ضمن رعایت نوبت از تکرار مطالب گفته شده، خودداری کنند.

مشاهده کنید: با حضور در گروه‌های مختلف به صحبت‌های آن‌ها توجه کنید و ببینید چه کسی با دقت بیشتری به مطالب گوش می‌کند؟ چه کسی اظهار نظر می‌کند؟ کدام یک نوبت را رعایت نمی‌کند و لازم است راهنمایی شود. هنگامی که گروه سرگرم گفت‌وگوست، دخالت نکنید و فقط سخنان تشویق‌آمیز

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با مشاهده‌ی

تصویر و تبادل اطلاعات در گروه، برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد تنوع گیاهان و جانوران و نیز گوناگونی محیط‌های زندگی آن‌ها آماده می‌شوند.



مواد و وسایل لازم: تصویر عنوانی این صفحه و

چند تصویر مناسب دیگر از جانوران و گیاهان محیط‌های مختلف.

بگویند؛ مثلاً «آفرین به شما که به خوبی به صحبت‌های بقیه گوش می‌کنند!»

یا «چه خوب! مثل این که فاطمه هرچه در مورد جانوران جنگل می‌داند به بقیه هم می‌گوید.»

تحسین و تشویق بچه‌ها هرچند به نظر ساده و پیش‌پا افتاده بیاید اما واقعاً تأثیری بیش از تصور ما، در ایجاد علاقه‌مند کردن بچه‌ها به ادامه‌ی کار و فعالیت دارد.

بعد از زمان تعیین‌شده، دو یا سه گروه را انتخاب کنید تا نتیجه‌ی مشاهداتشان را به کلاس گزارش دهند و اگر سایر گروه‌ها مطلب دیگری دارند به آن اضافه نمایند.



پرسید: در باغ وحش چه جانورانی را دیده‌اید؟
- آیا می‌دانید هرکدام از این جانوران در چه محلی زندگی

می‌کنند؟ در محیط خودتان چه جانورانی دیده‌اید؟

هدف از پرسش‌ها این است که دانش‌آموزان بتوانند جانوران را در محیطی که در آن زندگی می‌کنند، به یاد آورند. مسلماً، پاسخ‌های دانش‌آموزانی که در محیط‌های شهر، روستا، کوهستان، حاشیه‌ی کویرها یا کناره‌ی دریاها زندگی می‌کنند با هم متفاوت خواهد بود. مهم این است که آن‌ها اطلاعاتی را که در ارتباط با محیط خارج از کلاس دارند به زبان بیاورند. صحت گفته‌های آن‌ها چندان مهم نیست؛ زیرا بسیاری از موارد با اطلاعاتی که طی فرآیند آموزش این درس کسب می‌کنند، اصلاح خواهد شد. برای ایجاد سؤالات بیش‌تر در ذهن آن‌ها می‌توانید چند پرسش مناسب دیگر از گروه‌ها پرسید؛ مثلاً:

- آیا جانوری می‌شناسی که هم در آب زندگی کند هم در خشکی؟

- چه جانوری می‌شناسی که در کوه‌ها زندگی کند؟
به سرعت، از اظهارنظرها نگذرید. با عکس‌العمل مناسبی که نشان می‌دهید باعث می‌شوید آن‌ها آزادانه آن‌چه را که فکر می‌کنند به زبان بیاورند.

- چه گیاهانی را در اطراف خود دیده‌اید؟
گیاهان را به هر صورتی که معرفی کردند، بپذیرید حتی ممکن است نام گیاه را ندانند و به شکل برگ یا شکل تنه‌ی درختان و... اشاره کنند. هدف بیان نام علمی گیاه نیست بلکه ترغیب دانش‌آموزان به مشاهده و جمع‌آوری اطلاعات است، از آن‌ها بخواهید نام چند گیاهی را که در محیط آن‌ها وجود دارد بپرسند و برای بقیه بگویند.

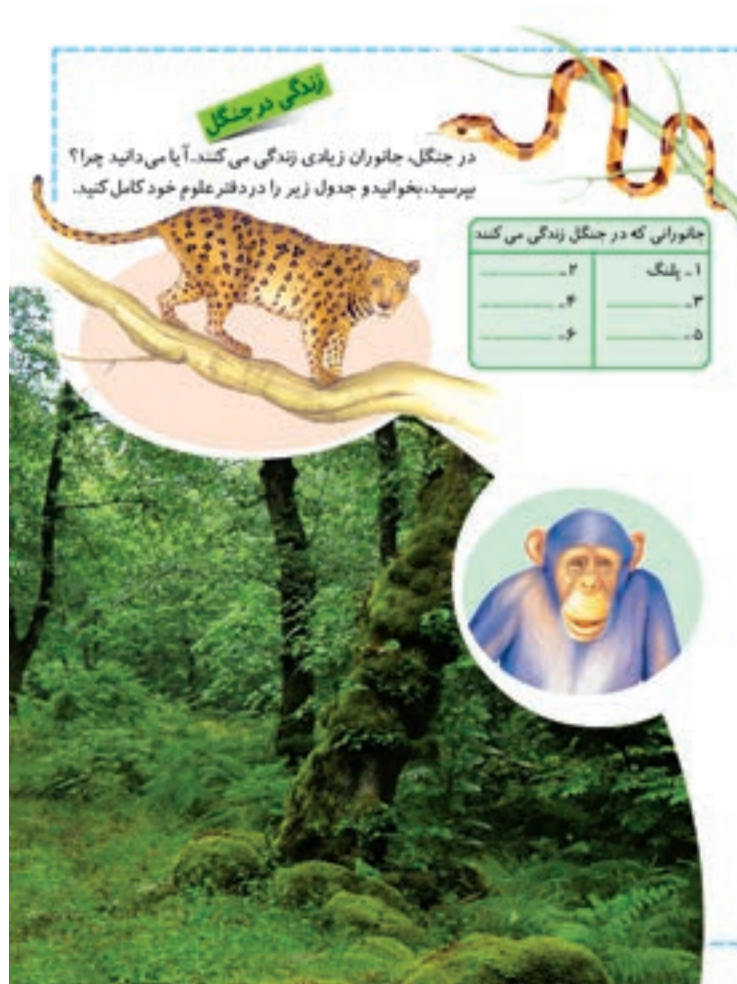
با طرح پرسش‌های مناسب، دانش‌آموزان را هدایت کنید تا بتوانند نتیجه‌گیری کنند.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: «گیاهان هم مثل جانوران در جاهای مختلف زندگی می‌کنند.»



همیشه به عنوان یک معلم، هدف خود را از پرسشی که می‌کنید روشن نمایید. مثلاً می‌خواهید بدانید که «آیا دانش‌آموز مفهوم مورد نظر را یاد گرفته است؟ به خوبی استدلال می‌کند، می‌تواند منظور خود را بیان نماید؟ و...»
پاسخ موارد فوق را می‌توانید از مشاهده‌ی جزئیات رفتار دانش‌آموزان در تعامل با یک‌دیگر و با شما، به دست آورید. سعی کنید مشاهده‌گر خوبی باشید تا به درستی بفهمید واقعاً هر دانش‌آموز به چه کمکی احتیاج دارد.



راهنمای تدریس

شروع کنید: تصاویر را قبلاً جمع‌آوری کنید و بعد از بررسی، آن‌هایی را که مربوط به موضوع درس است در یک جعبه یا کیسه‌ی نایلونی قرار دهید. اگر تصویرها کافی نبودند، از تصاویری که خودتان از قبل تهیه کرده‌اید به آن‌ها اضافه کنید. از تک تک افراد گروه بخواهید تا چشم‌های خود را ببندند و یکی از تصویرها را بردارند. بعد از این که تصویرها را نگاه کردند، آن‌ها را به دیگر افراد گروه نیز بدهند تا مشاهده کنند. سپس در گروه درباره‌ی آن‌ها گفت‌وگو نمایند.

مشاهده کنید: به صحبت‌ها و رفتار افراد گروه توجه کنید و ببینید که آیا تصویرها در اختیار همه‌ی افراد گروه قرار می‌گیرد؟ آیا اطلاعات آنان در مورد جانوران مستند است؟ آیا به یک‌دیگر فرصت صحبت کردن می‌دهند؟ ...

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان از طریق

مشاهده و گفت‌وگو با یک‌دیگر و معلم، با برخی از جانوران جنگل و ویژگی‌های آن‌ها آشنا می‌شوند.



مواد و وسایل لازم: تصویرهای مختلف جانوران

جنگل و محیط جنگلی، چسب و کاغذ A4 یا مقوا.

آمادگی از قبل: از مدتی قبل از دانش‌آموزان

بخواهید چند تصویر از تصاویر جانوران را به کلاس بیاورند. لازم است خودتان نیز تصویرهای مناسبی را همراه با وسایل فوق به کلاس بیاورید.

پاسخ به سؤالات فوق یا پرسش‌های دیگری که در زمان مشاهده‌ی دقیق از فعالیت‌های دانش‌آموزان در ذهن شما شکل می‌گیرد، برای شما فرصت مناسبی برای علامت‌زدن فهرست ارزش‌یابی که از قبل تهیه کرده‌اید، و حتی اضافه کردن یا اصلاح آن، فراهم می‌کند.

هدایت کنید: از گروه‌ها بخواهید تصویرها را بر روی کاغذ (مقوا) بچسبانند و در زیر هر تصویر، اطلاعاتی را که در گروه جمع‌آوری کرده‌اند در یک یا دو جمله‌ی کوتاه بنویسند.



مرکز علوم: حاصل کار هر گروه را با کمک بچه‌ها، در جای مناسب (مثلاً دیوارهای کلاس یا راهروها) نصب کنید و اجازه دهید آن‌ها از نمایشگاه موقتی کلاس «مرکز علوم» دیدن کنند و چنان‌چه سؤالی دارند از افراد همان گروه بپرسند.

هدایت کنید: در پایان از دانش‌آموزان هر گروه بخواهید برگه‌های خود را بردارند بار دیگر به نوشته‌های خود توجه کنند و با مشورت یک‌دیگر ببینند که آیا نیاز به اصلاح دارد؟ آیا لازم است برخی از مطالب را کم یا زیاد کنند؟



بپرسید: آیا این فعالیتی که انجام دادید مفید بود؟ چرا؟ چه چیزهایی یاد گرفتید؟

پاسخ‌ها را، هرچه باشد، بپذیرید. مهم این است که آن‌ها متوجه شوند با ارتباط مؤثر با هم، می‌توانند بسیاری چیزهای تازه بیاموزند و اشتباهات خود را اصلاح کنند. به همه‌ی گروه‌ها فرصت دهید تا از کار خود گزارش دهند. از بقیه‌ی دانش‌آموزان نیز بخواهید بعد از شنیدن هر گزارش، چنان‌چه سؤالی دارند از آن‌ها بپرسند. – «کدام یک از شما به جنگل رفته است؟ آیا اطلاعاتی در مورد درختان جنگل دارید؟»

– درختان جنگل چگونه است؟ کوتاه است یا بلند؟

– چه جانورانی در جنگل زندگی می‌کنند؟

پاسخ‌هایشان را بپذیرید ولی به آن‌ها بگویید بار دیگر که به جنگل می‌روند با دقت آن‌ها را مشاهده نمایند و ببینند پاسخ درست بوده است؟

با طرح سؤالاتی مشابه آن‌چه در بالا آمده است دانش‌آموزان را هدایت کنید تا بتوانند نتیجه‌گیری کنند.

– اگر جنگل نبود چه می‌شد؟

ابتدا از افراد هر گروه بخواهید در این باره با یک‌دیگر بحث و گفت‌وگو کنند و بعد از مدتی، از هر گروه بخواهید نتیجه را بیان کند، سپس شما مطالب گفته شده را روی تخته‌ی کلاس بنویسید؛ مثلاً:

گروه ۱: حیوانات جنگل از بین می‌رفتند.

گروه ۲: ما چوب برای ساختن میز و صندلی نداشتیم.

گروه ۳: حیوانات وحشی به شهر ما حمله می‌کردند.

گروه ۴: جایی برای گردش و تفریح نداشتیم.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: جنگل جایی

است که در آن جانوران گوناگونی زندگی می‌کنند و گیاهان بسیاری نیز در آن جا وجود دارد که بعضی از آن‌ها کوتاه و بعضی دیگر بلند است.

از دانش‌آموزان بخواهید به مطالعه‌ی متن این صفحه بپردازند و جدول آن را کامل کنند.



فعالیت خارج از مدرسه:

۱- از دانش‌آموزان بخواهید با بزرگ‌ترهای خود در منزل درباره‌ی استفاده‌های درست یا نادرست از درختان جنگل گفت‌وگو کنند و در فرصت‌های مناسب، آن را به کلاس ارائه دهند.

۲- از گروه‌ها بخواهید با کمک و هم‌فکری یک‌دیگر، داستانی درباره‌ی جنگل یا جانوران جنگلی یا گیاهان جنگلی بنویسند. در صورتی که دانش‌آموزان کلاس آمادگی لازم را داشته باشند، از آن‌ها بخواهید داستان‌شان را در کتاب‌چه‌هایی که خودشان تهیه می‌کنند، بنویسند و هر جا که لازم بود، آن‌ها را راهنمایی کنید. در صورت امکان، کتاب‌های مناسبی را در اختیارشان قرار دهید. در نوشتن کتاب، تقسیم کار کنند و گزارشی در این باره به شما بدهند؛ زمان تحویل کتاب را خودشان مشخص کنند و به آن‌ها یادآوری نمایید که حتماً نام افراد گروه را روی جلد یا داخل کتاب در صفحه‌ی اول بنویسند و برای داستان خود، نامی انتخاب کنند. هم‌چنین، نام کتاب و منابعی که استفاده کرده‌اند را در صفحه‌ی پایانی بنویسند.



مشاهده کنید: وظیفه‌ی شما تسهیل در یادگیری است؛ بنابراین سعی کنید در آنچه مشاهده می‌نمایید، هدفمند و دقیق باشید. تنظیم یک فهرست ارزش‌یابی مناسب، مشابه فهرست زیر، به شما کمک می‌کند تا کار ارزش‌یابی دانش‌آموزان را سریع و

دقیق انجام دهید.

فهرست زیر یک فهرست ارزش‌یابی پیشنهادی، برای فعالیت خارج از مدرسه (۲) است.

یادداشت‌ها	گروه ۲			گروه ۱			انتظارات
	اشکان	علی	آرش	محمد	میثم	احسان	
							<ul style="list-style-type: none"> - دانش‌آموز: - در انجام فعالیت گروهی (مثل تهیه‌ی کتاب جانوران) تقسیم کار کرده‌است. - اطلاعات مناسب جمع‌آوری کرده‌است. - کتاب را به موقع تحویل داده‌است. - در تهیه‌ی داستان و کتاب از خود خلاقیت نشان داده‌است.



وقتی از دانش‌آموزان می‌خواهید تا خودشان زمانی برای ارائه‌ی گزارش فعالیت خارج مدرسه، تعیین کنند، احساس می‌کنند که به آن‌ها اعتماد کرده‌اید؛ بنابراین، در قبال تعهدی که کرده‌اند احساس مسئولیت می‌کنند؛ مثلاً سعی می‌کنند در تاریخی که خودشان تعیین کرده‌اند، وسیله‌ای که ساخته‌اند را تحویل دهند یا گزارش کارشان را ارائه کنند. به این ترتیب آنان یاد می‌گیرند در قبال اختیاری که به آن‌ها در انتخاب آزاد زمان ارائه‌ی کار داده شده، احساس مسئولیت کنند. اثر این شیوه بر پرورش توانایی‌های زندگی اجتماعی در کودکان بسیار مؤثرتر از روش‌های امری است.



راهنمای تدریس

شروع کنید: تصویرهای مورد نظر را در ظرفی قرار دهید و از افراد گروه بخواهید تا به طور تصادفی یکی را انتخاب کنند. سپس به آن‌ها فرصت دهید تا همه‌ی افراد گروه بقیه‌ی تصویرها را نیز به خوبی مشاهده نمایند. از دانش‌آموزان بخواهید در گروه خود درباره‌ی جانورانی که در اختیار دارند گفت‌وگو کنند.

زمانی که گروه‌ها در حال فعالیت هستند، دو مقوای بزرگ را در جای مناسب و در کنار هم بچسبانند (مقواها طوری چسبانیده شوند که با قد دانش‌آموزان تناسب داشته باشند). روی یکی از مقواها با خط درشت (ماژیک) جمله‌ی «جانورانی که فقط در آب زندگی می کنند» و در دیگری جمله‌ی «جانورانی که هم در آب و هم در خشکی زندگی می کنند» بنویسید.

از افراد گروه‌ها بخواهید تا با مشورت و کمک هم، تصویر

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان از طریق

مشاهده و گفت‌وگو با برخی از گیاهان و جانورانی که در محیط‌های آبی زندگی می کنند، آشنا می شوند.




مواد و وسایل لازم: تصویرهای گوناگون از

جانورانی که در آب یا کنار آب زندگی می کنند (مثل قورباغه، ماهی، صدف، سنجاقک، لاک‌پشت، اردک و ...، دو مقوای بزرگ و چسب مایع)

کنید که یک گیاه آبی را به کلاس بیاورند تا از نزدیک آن را مشاهده کنند و حاصل مشاهداتشان را به کلاس ارائه کنند.

از بچه‌ها بخواهید به مشاهده‌ی تصویر این صفحه بپردازند و متن آن را بخوانند. سپس با مشورت اعضای گروه به سؤالات آن پاسخ دهند و جدول را کامل کنند.


 **مشاهده کنید:** هر زمان که دانش‌آموزان مشغول فعالیتی هستند می‌توانید با مشاهده‌ی مستقیم و دقیق خود و براساس انتظاراتی که از آن‌ها دارید و فهرست کرده‌اید، تعداد محدودی از دانش‌آموزان را ارزش‌یابی کنید.



فهرست ارزش‌یابی از فعالیت‌ها باید قبل از مشاهده‌ی فعالیت بچه‌ها تهیه شود و برای دقت در تهیه‌ی آن، توصیه می‌شود معلم خود فعالیت را انجام دهد اما در مواردی ضمن مشاهده‌ی فعالیت دانش‌آموزان می‌تواند این فهرست را اصلاح کند یا مواردی را حذف و اضافه نماید.



فعالیت خارج از مدرسه: از تک تک گروه‌ها بخواهید یک جانوری را که فقط در آب زندگی می‌کند و نیز یک جانوری که هم در آب و هم در خشکی زندگی می‌کند انتخاب کنند و درباره‌ی تفاوت‌های آن‌ها از نظر نوع غذا، حرکت و پوست بدنشان اطلاعاتی جمع‌آوری کنند. در شروع کار با طرح پرسش‌هایی مثل: آیا تا به حال پوست قورباغه را حس کرده‌اید؟ آن‌ها را به دقت در مشاهده تشویق نمایید.

 **تلفیق با هنر:** از آن‌ها بخواهید حرکات جانوری را که گزارش می‌دهند بدون استفاده از کلام (پانتومیم) اجرا کنند. (پرورش خلاقیت)


هدف از این فعالیت‌ها بیش‌تر آموزش مهارت مشاهده و برقراری ارتباط است نه آموزش مفاهیم.

را در جای مناسب روی مقوا بچسبانند و سپس در جای خود قرار گیرند.

احتمال دارد در زمانی که آن‌ها تصاویر را روی مقواها می‌چسبانند درباره‌ی این که کدام جانور هم در آب و هم در خشکی زندگی می‌کند یا فقط در آب زندگی می‌کند، اختلاف نظر داشته باشند. به آن‌ها فرصت دهید تا با دلایلی که می‌آورند نظر نهایی خود را بگویند یا صبر کنند و با استفاده از اطلاعاتی که از سایر گروه‌ها جمع‌آوری می‌کنند نظر دهند.

در هر صورت، برای رسیدن به پاسخ صحیح باید صبور باشند و اطلاعات کافی جمع‌آوری کنند.

از گروه‌ها بخواهید به نوبت درباره‌ی کاری که انجام دادند صحبت کنند و نیز با توجه به اطلاعاتی که از کار گروه‌های دیگر به دست می‌آورند در مورد آن‌ها اظهار نظر کنند. به همه‌ی گروه‌ها فرصت دهید تا در بحث شرکت کنند و چنانچه سؤالی دارند از دیگر بچه‌های کلاس پرسند. نگران شلوغی کلاس نباشید ولی در عین حال بچه‌ها را عادت دهید تا خوب گوش کنند، هم چنین شما نیز به روش‌های مناسب تشویق نمایید تا به گفته‌های دیگران بیش‌تر توجه کنند.

 **بپرسید:** آب برای این جانوران چه فایده‌هایی دارد؟
- اگر آب نبود برای این جانوران چه مشکلی پیش می‌آمد؟
طرح سؤالاتی مانند سؤال‌های فوق دانش‌آموزان را به تفکر و پاسخ‌های خلاق وادار می‌کند.

- چه کسی گیاهی را که در آب زندگی می‌کند، دیده است؟ در کجا؟

احتمالاً گروه‌ها برای پاسخ به سؤال‌ها به مواردی چون حوض، استخر پارک‌ها، برکه، دریا، دریاچه، رودخانه و... اشاره خواهند کرد، در غیر این صورت از آن‌ها بخواهید به آب‌هایی که در مسیر رفت و آمدشان وجود دارد به دقت توجه کنند و ببینند گیاهی که در آب زندگی می‌کند چگونه است. سپس حاصل مشاهداتشان را به صورت شفاهی یا کتبی به کلاس ارائه دهند. اگر امکان دسترسی به گیاه آبی وجود دارد، از آن‌ها تقاضا



راهنمای تدریس

شروع کنید: به هر گروه چند تصویر از گیاهان جنگلی، گیاهان آبی و گیاهان بیابانی بدهید تا ضمن مشاهده، درباره ی آنها گفت و گو کنند.

پرسید: به نظر شما، چه تفاوتی بین گیاهان بیابان با گیاهان جنگلی وجود دارد؟
- فکر می کنید، چه تفاوتی بین گیاهان بیابان با گیاهان آبی وجود دارد؟
(انتظار می رود که گروه ها به تفاوت هایی چون تعداد گیاهان یا بلندی و کوتاهی و ... اشاره کنند.)

- به نظر شما، چرا گیاه در بیابان کم تر از جنگل می روید؟
فرصت دهید تا گروه ها با مشورت هم پاسخ دهند. هنگام

هدف از این صفحه ی درس: دانش آموزان با انجام

فعالیت های گروهی بی می برند گیاهان و جانوران بیابانی با گیاهان و جانوران آبی و جنگل تفاوت دارند.



مواد و وسایل لازم: تصویرهایی از مناطق بیابانی

(ترجیحاً از مناطق خشک و بیابانی ایران) با پوشش های گیاهی آن، جانوران بیابانی (مارمولک، مار، عقرب، موش، شتر و ...) و گیاه بیابانی (کاکتوس ها و ...).

آمادگی از قبل: تهیه ی مواد بالا به زمان احتیاج

دارد؛ از این رو، لازم است قبلاً تهیه شوند.



پرسید: کدام جانور در بیابان زندگی می کند؟

– فکر می کنید در روزهای گرم، جانورانی مثل عقرب، مارمولک و ... در کجا زندگی می کنند؟

لازم نیست همه ی پرسش ها را شما یا دانش آموزان در همان ساعت پاسخ دهید. بعضی از آن ها فقط به منظور تحریک ذهن دانش آموزان برای مشاهده ی دقیق است. به آن ها فرصت دهید تا با مشورت با هم پاسخ سؤالتان را بدهند. در صورت لزوم پاسخ ها را با کمک بچه ها اصلاح کنید.



تلفیق با زبان آموزی: به هر گروه یک ورق کاغذ دهید و بخواهید تا با مشورت با هم، سه جمله درباره ی «جنگل، بیابان و آب» بنویسند و هر یک از افراد گروه یکی از جمله ها را با صدای بلند برای کلاس بخوانند. در پایان، چنان چه دانش آموزان مایل بودند می توانند جمله ی خود را دوباره اصلاح یا کامل کنند.

از آن ها بخواهید ابتدا به صورت فردی به تصویر و متن این صفحه توجه نمایند و سپس در گروه خود به سؤالات پاسخ دهند و جدول را کامل کنند.



فهرست های ارزش یابی ای را که تنظیم کرده اید، به طور غیررسمی و دور از چشم دانش آموزان علامت بزنید. این کار را می توانید در آخر ساعت کلاس نیز انجام دهید. البته ممکن است موارد معدودی را فراموش کنید، ولی مهم این است که در هر صورت پر کردن فهرست ها باید به طور غیررسمی انجام شود.

مشورت گروه ها، در یکی، دو گروه حاضر شوید، ولی دخالتی نکنید. فقط توجه کنید که آیا دانش آموزان می توانند از گفت و گوهایی که اتفاق می افتد به درستی نتیجه گیری نمایند؟ آیا همه ی آن ها در بحث شرکت می کنند؟ و مهم تر از همه آیا واقعاً به صحبت های هم توجه می کنند؟

– به نظر شما، بیابان چگونه جایی است؟

پاسخ های صحیح را روی تخته ی کلاس بنویسید تا دانش آموزان خودشان نتیجه گیری نمایند.



دانش آموزان نتیجه گیری می کنند: در بیابان باران کم می بارد و هوای آن نسبت به جنگل گرم تر است و جانوران و گیاهان کمی در این محیط زندگی می کنند.

اشتباهات رایج کودکان: برخی از دانش آموزان

تصور درستی از بیابان ندارند و فکر می کنند که بیابان جایی است که هیچ جانور یا گیاهی در آن زندگی نمی کند. در این صورت با دادن اطلاعاتی در مورد بعضی جانوران و گیاهان بیابانی تصورات آن ها را اصلاح کنید.

هدایت کنید: از دانش آموزان بخواهید چنان چه مایل هستند با افراد دیگری تشکیل گروه دهند، بعد از مستقر شدن در گروه جدید، تعدادی تصویر از جانوران بیابان، جنگل و آب به آن ها بدهید و از دانش آموزان بخواهید تصویر جانوران بیابانی را از سایر تصویرها جدا کنند و دلیل شان را نیز بیان نمایند.



مشاهده کنید: این بار نیز می توانید با حضور در یکی، دو گروه فهرست ارزش یابی خود را که از قبل تهیه کرده اید دوباره در ذهن مرور کنید.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از هر دانش‌آموز بخواهید فقط نام یک جانور را که به خوبی دیده‌اند و می‌شناسند بگویند و شما آن‌ها را روی تخته‌ی کلاس بنویسید.

حال از بچه‌ها بخواهید با کسانی هم گروه شوند که تاکنون با آن‌ها در یک گروه نبوده‌اند. سپس از هر گروه بخواهید به اسامی جانورانی که روی تابلوی کلاس نوشته شده است، توجه کنند. و با مشورت هم آن‌ها را به دو گروه «جانورانی که در کنار انسان‌ها زندگی می‌نمایند» و «جانورانی که دور از انسان زندگی می‌کنند» طبقه‌بندی کنند و برای هر گروه جانوران، نامی پیشنهاد کنند.

مشاهده کنید: به فعالیت‌های گروهی دانش‌آموزان توجه کنید و ببینید که آیا آن‌ها تلاش می‌کنند با افراد جدید گروه کنار

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان ضمن

آشنایی با جانوران و گیاهان اطراف خود با برخی از ویژگی‌های جانوران و گیاهانی که در شهر و یا روستا زندگی می‌کنند آشنا شوند.



آمادگی از قبل: در مرکز علوم کلاس یا در قسمتی

از دیوار کلاس عکس‌هایی از محیط شهر یا روستایی که زندگی می‌کنید و جانوران آن محیط بچسبانید.

تقسیم‌بندی کنید و از افراد هر گروه بخواهید تا جدول را کامل کنند و سایر گروه‌ها در ستون یک و دو نام جانورانی را بنویسند که قبلاً نوشته نشده است.

بیایند (آیا به یک‌دیگر احترام می‌گذارند، به گفته‌های دیگر افراد گروه توجه می‌کنند و...) **هدایت کنید:** تخته‌ی کلاس را مانند نمونه‌ی زیر

(۲)	(۱)
جانورانی که دور از انسان زندگی می‌کنند.	جانورانی که در کنار انسان‌ها زندگی می‌کنند.
شیر - گرگ - خرس - مار	مرغ - خروس - کبوتر - گوسفند - گاو
ببر - پلنگ - تمساح - زرافه	قناری - ماهی قرمز - گنجشک - گربه
-	بز - مرغابی - سگ - بلبل - اسب و ...

را بیایند؛ به این ترتیب، آموخته‌های قبلی (سال قبل) را مرور می‌کنند.

مشاهده کنید: آیا دانش‌آموزان یاد گرفته‌اند که در پاسخ دادن تأمل کنند؟ آیا آن‌ها سعی می‌کنند پرسش‌ها را به درستی بفهمند؟ از شما توضیح می‌خواهند آیا برای رسیدن به پاسخ صحیح، از شما یا افراد گروه خود سؤال می‌کنند؟

توجه به این موارد را جزء برنامه و هدف‌های مشاهده‌ی خود قرار دهید تا در برنامه‌ریزی‌های آینده بدانید نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزانتان در کجاست و چگونه می‌توان آن‌ها را برطرف کرد. با حضور در گروه‌ها نیز می‌توانید آن‌ها را ترغیب کنید تا در بحث شرکت کنند و بعد از فرصت تعیین شده، هر گروه گزارش خود را به کلاس ارائه نماید.

فرصت دهید تا همه‌ی گروه‌ها گزارش خود را بنویسند. سپس از آن‌ها بخواهید هر گروه، نظریات خود را بیان کند و با توافق هم نام‌های جدول را اصلاح کند. از دادن پاسخ صریح خودداری کنید. در صورت لزوم، با طرح سؤالات مناسبی آن‌ها را هدایت کنید تا نام مناسبی برای هر گروه انتخاب کنند.

پیشنهاد برای نام هر گروه از جانوران		نام گروه
(۲)	(۱)	
حیوانات وحشی	حیوانات بی‌آزار	یک
وحشی	اهلی	دو
	اهلی	سه

آموزش دهید: به جانورانی که در کنار انسان‌ها زندگی می‌نمایند اهلی می‌گویند.

پرسید: اگر انسان‌ها برخی از جانوران را در پیش خود نگه نمی‌داشتند چه می‌شد؟

- این جانوران چه فایده‌ای برای انسان‌ها دارند؟
 - انسان‌ها در مقابل جانوران چه وظیفه‌ای دارند؟
- از آن‌ها بخواهید با مشورت با افراد گروه خود پاسخ سؤال‌ها



هرگاه پرسشی طرح می‌کنید، قبل از قبول پاسخ مطمئن شوید که دانش‌آموز صورت مسئله را متوجه شده است. شاید لازم باشد از او بخواهید بیان کند که از پرسش چه فهمیده است؛ زیرا فهم صورت مسئله، قدم اصلی حل مسئله است.



چیست؟

پرسید: نام گیاهی که در منزلتان وجود دارد،

– آیا می‌توانید نام چند گیاه که در کوچه یا خیابانتان هست،

بگویید؟

بدیهی است که برخی از دانش‌آموزان نام گیاهان موجود در اطراف خود را نمی‌دانند. از آن‌ها بخواهید با پرسش از بزرگ‌ترها، نام گیاهان روستا یا محل زندگی خود را یادداشت کنند و در کلاس بگویند.



فعالیت پیشنهادی: مشابه فعالیت‌هایی که در مورد جانوران این صفحه انجام داده‌اید، برای گیاهان انجام دهید. به عنوان مثال می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید درباره‌ی گیاهان مختلف یا تصاویر آن‌ها اطلاعات جمع‌آوری کنند و ضمن ارائه‌ی گزارش خود به کلاس، اطلاعات را با یک‌دیگر مقایسه و طبقه‌بندی کنند.

مثلاً نام گیاه، شکل برگ‌ها، محلی که زندگی می‌کنند.



(بیابان، جنگل و...)

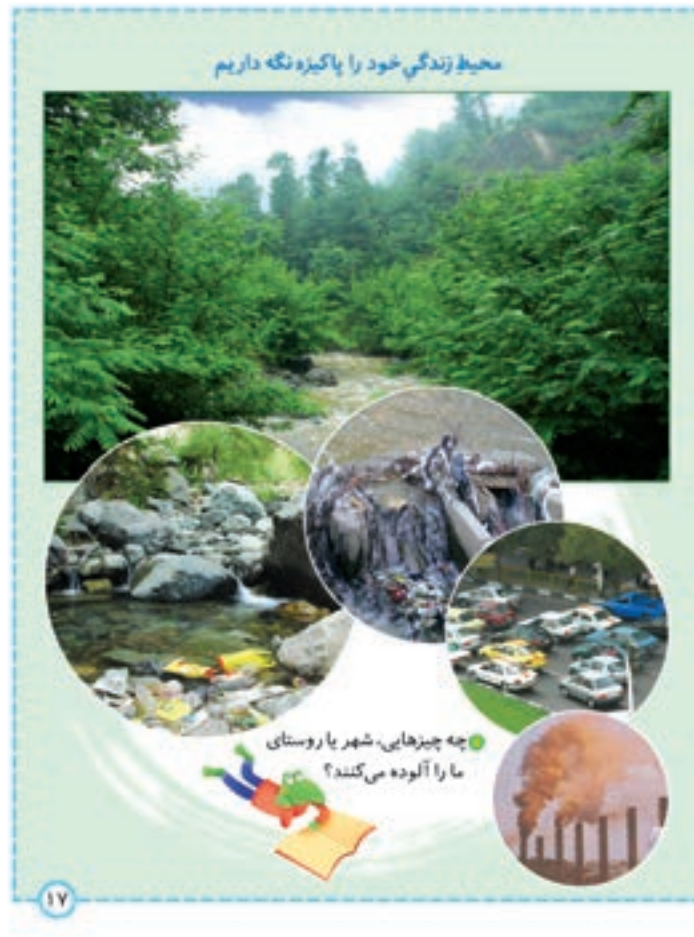
گفت‌وگویی با بچه‌ها ترتیب دهید تا دانش‌آموزان رابطه‌ی بین شکل برگ و محل زندگی آن پیدا کنند.



در هر فرصتی که می‌توانید، مهارت برقراری ارتباط را در دانش‌آموزان تقویت کنید. درک مفهوم مطالب نیز جزئی از این مهارت است. دانش‌آموزان را از همان پایه‌های اول و دوم تشویق کنید تا متن درس را بخوانند و مفهوم آن را بیان نمایند.

گاه دانش‌آموزان را تشویق کنید تا خودشان را ارزش‌یابی کنند. آن‌ها را راهنمایی کنید که به موارد مهارتی و نگرشی مورد نظر فعالیت دقت کنند و این موارد را برای آن‌ها بخوانید و بخواهید که علامت بزنند مثلاً:

 	نام دانش‌آموز
	– من: از کار گروهی خودم راضی هستم. – چیزهای تازه‌ای یاد گرفتم مثلاً:



راهنمای تدریس

شروع کنید: ورقه‌های سفید را در اختیار گروه‌ها قرار دهید تا تصویرشان را از آب پاکیزه نقاشی کنند. بعد از پایان نقاشی، آن را بالا بگیرند تا همه‌ی دانش‌آموزان آن را مشاهده نمایند. از آن‌ها بخواهید به آرامی در جای خود قرار گیرند و چشم‌های خود را ببندند.

از آن‌ها بخواهید تصور کنند که: «می‌خواهیم وارد جایی شویم که چیزهای آلوده‌کننده و کثیفی وجود دارد. حالا فکر کنید این چیزها وارد آب پاکیزه شده و آب‌ها را آلوده کرده‌اند. شما تلاش می‌کنید راه‌هایی پیدا کنید تا آلودگی را از بین ببرید و دوباره آب‌ها را پاکیزه کنید. با تلاش و کوشش شما آب‌ها مثل اول پاکیزه شده‌اند. حالا چشم‌های خود را باز کنید.»

هدف از این صفحه‌ی درس: ایجاد علاقه و نگرش

مثبت در دانش‌آموزان نسبت به حفظ و پاکیزگی محیط زیست است.



مواد و وسایل لازم: مداد رنگی و کاغذ سفید

آمادگی از قبل: تصاویری از محیط‌های آلوده و

تمیز در مرکز علوم یا به دیوار کلاس آویزان کنید تا فضا مناسب تدریس این صفحه‌ی درس شود.



پرسید: چه احساسی داشتید؟ چه چیزهایی آب را آلوده کرده بود؟ چه کسانی این آب‌ها را آلوده کرده بودند؟

– این آلودگی‌ها چه تأثیری بر روی انسان‌ها، جانوران و گیاهان دارد؟

– برای پاکیزه کردن آب‌ها چه راه‌حل‌هایی پیدا کردید؟

مسلم است که بچه‌ها با توجه به توانایی‌ها و تصوراتی که در ذهنشان دارند، پاسخ‌ها و راه‌حل‌های متفاوتی ارائه می‌کنند. با عکس‌العمل مناسب، آن‌ها را تشویق نمایید تا هر چه بیشتر و بهتر بتوانند آن‌چه را که فکر می‌کنند بیان نمایند. در صورت نیاز با کمک سایرین، برخی از موارد را اصلاح کنید.

– هر چه در مورد محیط‌های آلوده می‌دانید بگویید.

آن‌ها ممکن است به آلودگی جوی‌ها، پارک‌ها، خیابان‌ها و ... که توسط زباله، دود اتومبیل‌ها، کارخانه‌ها آلوده شده‌اند، اشاره کنند.

هدایت کنید: با توجه به محیط‌های مختلف، دانش‌آموزان را گروه‌بندی کنید؛ مثلاً گروه‌های شهر، روستا، بیابان، جنگل، خیابان، خانه، مدرسه، کلاس، پارک و ... سپس از آن‌ها بخواهید با توجه به نام گروهشان به این موضوع فکر کنند که چه کارهایی را باید انجام دهند تا محیط‌شان پاکیزه و سالم بماند؟ سپس بخواهید آن موارد را بنویسند.

مشاهده کنید: زمانی که دانش‌آموزان با یک‌دیگر مشورت می‌کنند، به یک‌ایک گروه‌ها سر بزنید و آن‌ها را ترغیب کنید تا موارد بیشتری را بیان کنند. توجه داشته باشید که آیا درباره‌ی موضوع موردنظر بحث می‌کنند؟ آیا تصورات درستی از پاکیزگی دارند؟ آیا همه‌ی افراد گروه اظهارنظر می‌کنند؟ آیا همه‌ی اظهارنظرها را یادداشت می‌کنند؟ آیا قبل از ارائه‌ی گزارش، یک بار دیگر مطالب را اصلاح می‌کنند؟

تلفیق با زبان آموزی: به گروه‌ها بگویید تا درباره‌ی هر مورد که به توافق رسیدند پیامشان را با خط زیبا در یک جمله بنویسند و در جای مناسب نصب کنند، برای مثال:

– **گروه کلاس:** میز و صندلی‌های کلاس دوست دارند همیشه

تمیز باشند.

– **گروه شهر:** کاغذها یا آشغال‌های خود را در سطل زباله

می‌ریزیم.

– و ...



مرکز علوم: تمام گزارش‌های گروه‌ها را در محل مناسبی نصب کنید و از آن‌ها بخواهید گزارش‌ها را بخوانند و اگر دانش‌آموزان مورد دیگری در این باره می‌دانند به اعضای آن گروه بگویند تا با نام آن شخص به ادامه‌ی گزارش‌ها اضافه شود.



تعیین یک شعار به عنوان شعار پایان هر درس از طرف دانش‌آموزان یا با کمک آن‌ها، در پرورش نگرش مثبت‌شان بسیار مؤثر است.

مثلاً، شعار این هفته: محیط مدرسه‌ی خود را پاکیزه نگه می‌داریم.

این شعار را با کمک دانش‌آموزان معنی کنید، یعنی:
۱- زباله‌ها را در سطل می‌ریزیم؛ ۲- به کسانی که محیط مدرسه را کثیف می‌کنند تذکر می‌دهیم؛ و ...

حالا از دانش‌آموزان بخواهید متن را به دقت بخوانند و اطلاعاتی را که از آن کسب کرده‌اند برای کلاس بیان کنند.



اختلال در نظم طبیعت و آسیب رساندن به محیط زیست، عملی ناپسند محسوب می‌شود؛ و این بدان سبب است که ریختن زباله در رودخانه‌ها، آلوده کردن آب، خاک و هوا نظم طبیعت را به هم می‌زند.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید هر کدام به تنهایی سؤال این صفحه را بخوانند و پاسخ آن را در زیر هر تصویر بنویسند. سپس نوشته‌های خود را با یک‌دیگر عوض کنند و ضمن مقایسه، دلیل تفاوت پاسخشان را برای هم بیان کنند تا به نتیجه‌ی واحدی برسند.

پرسید: چه کسانی کارهای یک‌دیگر را دیدند؟ (گروهی که آماده‌ی پاسخ‌گویی شده است را مخاطب قرار دهید):

- پاسخ گروه شما در مورد گیاهان ردیف اول چه بود؟
- چگونه با گروه دیگر به یک جواب رسیدید؟

همین کار را با دو یا سه گروه دیگر در رابطه با تصاویر ردیف اول ادامه دهید. سپس به همین ترتیب از سایر گروه‌ها

هدف از این صفحه‌ی درس: مرور کردن آن‌چه در این درس (محل زندگی جانوران و بیابان) یاد گرفته‌اند.



آمادگی از قبل: دیوار کلاس و یا مرکز علوم را با تصاویری از جانوران و گیاهان مختلف تزئین کنید.

درباره‌ی تصاویر ردیف‌های دوم و سوم سؤال کنید.



اگر احساس کردید که کلاس را دانش‌آموزان اداره می‌کنند، بیش‌تر از شما با هم گفت و گو و صحبت می‌کنند، نظر می‌دهند و ... بدانید که معلم موفق‌تری هستید؛ زیرا به این نتیجه رسیده‌اید که دانش‌آموزان خود می‌توانند یاد بگیرند و در این هنگام، یادگیری پایدار خواهد بود.

هدایت کنید: ممکن است پاسخ برخی از دانش‌آموزان متفاوت باشد. با استفاده از دقت در پرسش و پاسخی که بین آن‌ها رد و بدل می‌شود، شما می‌توانید تفکر منطقی را در آن‌ها پایه‌ریزی کنید. به عنوان مثال وقتی دانش‌آموزان کاکتوس را یک گیاه بیابانی معرفی می‌کنند از آن‌ها بخواهید علت را بیان کنند. ابتدا پاسخ‌ها را بشنوید و تأیید و رد آن‌ها را به عهده‌ی دانش‌آموزان دیگر قرار دهید و آن‌ها را هدایت کنید تا در جهت انتظارات منطقی گفت‌وگو کنند. مثلاً به این نتیجه برسند که این گیاه برگ‌هایی به شکل تیغ دارد که کم‌تر آب از دست می‌دهد و یا با ذخیره کردن آب در ساقه، می‌تواند مدت زیادی بی‌آبی بیابان را تحمل کند. به همین ترتیب در مورد سایر جانوران ...

فعالیت پیشنهادی: از یک گروه بخواهید نام یک جانور و یک گیاه را بگویند و گروه دیگر حدس بزنند که این جانور، گیاه در کجا زندگی می‌کند. سپس شما دلیل حدسشان را پرسید.



فعالیت خارج از مدرسه: از هر دانش‌آموز بخواهید در مورد گیاه یا جانور دل‌خواه خود تحقیق کند و اطلاعاتی درباره‌ی رشد و محل زندگی آن جانور جمع‌آوری نماید و آن را به کلاس گزارش کند.

برای والدین دانش‌آموزان نامه‌ای بنویسید و از این طریق آن‌ها را با خود همراه سازید. در این نامه، آن‌چه را که باید دانش‌آموزان در این فعالیت به آن برسند، بنویسید و نیز حدود انتظارات خودتان را که بهتر است به صورت یک فهرست ارزشیابی باشد به اطلاع آنان برسانید.



برای دادن گزارش فعالیت‌های دانش‌آموزان به اولیایشان و مقایسه‌ی مراحل پیشرفت آن‌ها، کارهای عملی هرکدام یا هر گروه را در پوشه یا کیسه‌ای یا جعبه‌ای نگهداری کنید.

درس سوم: پوشش بدن جانوران

درس در یک نگاه:

دانش آموزان با انواع پوشش بدن جانوران آشنا می‌شوند و می‌آموزند که پوست نقش مهمی در حفاظت از بدن جانوران دارد و نیز انسان برای حفظ خود از پوشش‌های مختلف استفاده می‌کند.

آن چه دانش آموزان در مورد «پوشش بدن جانوران» می‌دانند:
سال اول: انسان از پوشش بدن برخی از جانوران، لباس و وسایل گوناگون تهیه می‌کند.

هدف‌ها: انتظار می‌رود در فرآیند آموزش این درس، هر دانش‌آموز به هدف‌های زیر برسد:

نگرش‌ها	دانستنی‌ها و مهارت‌ها
۱- نسبت به جانوران و مشاهده‌ی پوشش آن‌ها و جمع‌آوری اطلاعات مرتبط با آن، علاقه‌مند و کنجکاو شود.	۱- با مشاهده‌ی جانوران مختلف با انواع پوشش آن‌ها آشنا شود و مثال بزند. ۲- با جمع‌آوری اطلاعات از محیط اطراف فایده‌های پوشش جانوران را با ذکر مثال شرح دهد.

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
- پوشش بدن	-	- دانش‌آموز: تصویر عنوانی را مشاهده و درباره‌ی آن با معلم و هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو می‌کند.	- دانش‌آموز: برای مطالعه درباره‌ی پوشش بدن جانوران علاقه‌مند شود.	-	۱۹
- پر - مو، پشم - پولک - تیغ	-	- تصاویر صفحه ۲۰ را مقایسه می‌کند. - درباره‌ی پوشش بدن این جانوران، نام آن‌ها و فایده‌ی آن برای جانور با دوستانش گفت‌وگو می‌کند.	- از طریق مشاهده با پوشش‌های مختلف بدن جانوران و فایده‌ی آن برای جانور آشنا شود.	- جانوران دارای پوشش‌های متفاوتی هستند.	۲۰
- پوشش سخت و محکم	- بزنده	- پره‌های یک پرنده را مشاهده می‌کند و پره‌های روی بدن، بال و دم را مقایسه می‌کند. - با مشاهده‌ی تصاویر چند جانور، درباره‌ی پوشش بدن آن‌ها با دوستانش گفت‌وگو می‌کند.	- درباره‌ی تفاوت پوشش قسمت‌های مختلف بدن پرنده‌گان اطلاعات جمع‌آوری کند. - با پوشش‌های سخت و محکم جانوران مختلف آشنا شود.	- بدن پرنده‌گان با پر پوشیده شده است. - بعضی از جانوران پوشش سخت و محکمی دارند.	۲۱
- پوست - محافظت	- چند قطعه یخ - مقداری پنبه	- با مشاهده‌ی تصاویر درباره‌ی فایده‌ی پوشش برای انسان گفت‌وگو می‌کند. - تأثیر یک قطعه یخ را روی پوست بدن یک بار بدون پوشش و بار دیگر با پوششی از جنس پنبه، مقایسه می‌کند.	- از طریق جمع‌آوری اطلاعات با فایده‌ی پوشش‌های مختلف برای انسان آشنا شود.	- انسان برای محافظت از خود و سازگاری با محیط از پوشش‌های مختلفی استفاده می‌کند. - پوشش بدن، جانور را گرم نگه می‌دارد.	۲۲

دانستنی‌ها برای معلم

روی بدن تقریباً همه‌ی پستانداران مو دیده می‌شود، پشم و کرک هم نوعی مو هست که به دلیل ویژگی‌های ظاهری آن اصطلاحاً پشم نامیده می‌شود.

بدون مو ثابت نگه‌داشتن دمای بدن پستانداران مشکل است. رنگ و طرح موها اغلب در استتار جانور اهمیت دارد.

بدن جانوران بی‌مه‌ره کاملاً نرم یا بی‌حفاظ نیست. برخی از آن‌ها یک پوسته‌ی سخت بیرونی دارند. این پوسته به صورت زره عمل می‌کند. زره برخی از بی‌مه‌رگان مانند خرچنگ، عقرب و حشرات، بندبند است. زره بقیه‌ی بی‌مه‌رگان مانند حلزون‌ها و صدف‌ها، نسبتاً سخت و از جنس آهک است. بسیاری از بی‌مه‌ره‌ها در آب زندگی می‌کنند و شناوری در آب سبب می‌شود که وزن آن‌ها کاهش یابد تا بتوانند وزن پوسته خود را تحمل کنند. در خشکی، جانوران بزرگ نمی‌توانند وزن پوسته‌ای را که برای محافظت از خود به آن نیاز دارند، تحمل کنند (مانند لاک‌پشت).

بسیاری از نرم‌تنان صدف‌های ضخیم و سنگین دارند اما در داخل صدف بدن نرمی وجود دارد. لاک پشت ساکن خشکی هم پوششی سخت و استخوانی دارد. معمولاً نوع پوشش هم به ساختمان بدن و نوع جانور و هم به محیط زندگی آن جانور بستگی دارد.

پر، تقریباً همه‌ی قسمت‌های بدن پرنده را می‌پوشاند معمولاً فقط نوک، چشم‌ها، ساق و کف پا‌های پرنده بدون پر می‌ماند. پر به پرنده‌ها شکل و رنگ می‌دهد. اما پر دو فایده‌ی مهم دیگر نیز دارد:

اول این که پرها لایه‌های ضدآب و عایق بسیار خوبی هستند. پرنده‌گان خون‌گرمند و نیاز دارند که گرما را در بدن خود نگه‌دارند. پوشش پرها، به‌خصوص کرک‌ها بدن را گرم نگه می‌دارد. پرنده‌گان آبی مانند اردک و قو، پرهای خود را به کمک غده‌هایی که زیر بدنشان قرار دارد، همواره چرب نگه می‌دارند، در غیر این صورت پوست آن‌ها خیس می‌شود و در آب‌های سرد ممکن است بمیرند.

دوم این که بال پرنده‌گان به آن‌ها امکان پرواز می‌دهد. پر برای استتار یا آشکار ساختن پرنده نیز به کار می‌رود. تقریباً به همان شیوه که پوست بدن انسان مو و ناخن می‌سازد، پوست پرنده هم پر می‌سازد که جنس آن از نوعی پروتئین سبک و سخت به نام کراتین است. هنگامی که پرها کامل می‌شوند سلول‌های آن‌ها می‌میرند، از این رو پر هیچ حسی ندارد.

اکثر ماهی‌ها پولک دارند، بعضی ماهی‌ها مانند کوسه ماهی‌ها پولک مشخص ندارند. پولک‌ها از جنس استخوان هستند. خزنده‌ها هم پولک دارند اما این پولک‌ها برخلاف پولک ماهی‌ها مرطوب و لغزنده نیست.



راهنمای تدریس

شروع کنید: مقواها را در جای مناسب نصب کنید، سپس تصویرها را درون کیسه‌ی نایلونی تیره یا سبکی قرار دهید و از هر دانش‌آموز بخواهید با چشم بسته یکی از تصویرها را بردارد، هر فرد با نفرات سمت راست و چپ خود گروه ۳ نفره‌ای را تشکیل بدهد. از گروه‌ها بخواهید درباره‌ی تصویرها آزادانه با یکدیگر گفت‌وگو کنند. در زمانی که آن‌ها مشغول بحث هستند بر روی مقواها به ترتیب پر، پشم، پولک و مو را بچسبانید و در صورتی که صلاح می‌دانید در کنار هر کدام نام آن‌ها را نیز بنویسید.

هدایت کنید: توجه بچه‌ها را به مقواها جلب کنید و از آن‌ها بخواهید با مشورت هم تصویر جانوری را که در دست دارند، بر روی مقوایی که نمونه‌ای از پوشش بدن جانوری که بر آن چسبانیده شده است نصب کنند.

هدف از این صفحه‌ی درس: مقدمه‌ی آشنایی دانش‌آموزان

با تنوع پوشش بدن جانوران را فراهم کند و آنان را علاقه‌مند نماید تا در مورد پوشش بدن جانوران اطلاعات بیش‌تری جمع‌آوری کنند.



مواد و وسایل لازم: پر، پشم یا مو، پولک ماهی و

تصویرهایی از انواع ماهی‌ها، انواع پرندگان، گاو، گوسفند، بز، انسان و ... (تصاویر جانوران به تعداد گروه‌ها و ترجیحاً به تعداد دانش‌آموزان کلاس باشد)، چهار عدد مقوا و چسب.

آمادگی از قبل: از جلسات قبل، از دانش‌آموزان

بخواهید برای این درس، هر کدام تصویر یک یا چند جانور را با خود به کلاس بیاورند.



مشاهده کنید: رفتار دانش آموزان، تعامل آن‌ها با یک‌دیگر، نحوه‌ی انتخاب محل چسباندن تصویر جانور گروه را با دقت مشاهده کنید. سعی نمایید به هیچ‌وجه در کار گروه‌ها دخالت نکنید.



پرسید: از کجا فهمیدید پوشش بدن جانور شما چیست؟

– چه کسی از پاسخ خود مطمئن نیست؟ نظر این فرد را پرسید و اجازه دهید بقیه‌ی بچه‌ها نیز اظهار نظر کنند. هرگاه متوجه شدید که بچه‌ها باهم اختلاف نظر دارند، از هرکدام بخواهید دلایلیشان را بیان کنند. زمانی که بچه‌ها به توافق رسیدند، می‌توانند تصویر را در محل چسبانند. دانش آموزان در حین گفت‌وگوها، سؤالات زیادی را نیز مطرح می‌کنند. لازم نیست در همان جلسه به جواب برسند. هرچه تعداد سؤالات مطرح شده و مرتبط با موضوع، از طرف دانش آموزان بیش‌تر باشد نشان می‌دهد که شما به اهداف آموزشی نزدیک‌تر شده‌اید. برای رسیدن به پاسخ سؤالات، دانش آموزان را راهنمایی کنید تا در این مورد از

بزرگ‌ترها کمک بگیرند یا کتاب‌های مناسبی را از کتابخانه‌ی کلاس یا مدرسه به امانت گرفته و مطالعه کنند.



در بسیاری از مواقع، دانش آموزان از یکدیگر مطالبی را می‌آموزند. فضای پر جنب و جوش زمینه‌ی مناسبی برای یادگیری ایجاد می‌کند. آن‌ها در همین شلوغی‌ها و تعامل با یک‌دیگر بسیار بهتر می‌آموزند و کم‌تر فراموش می‌کنند.

حال از دانش آموزان بخواهید تا تصویر این صفحه را مشاهده کنند و درباره‌ی آن با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند. به صحبت‌های آنان توجه کنید اما آن‌ها را اصلاح نکنید. سپس از بچه‌ها بخواهید تا سؤالاتی را که با دیدن این تصویر به ذهنشان می‌رسد بیان کنند. ممکن است پاسخ برخی از سؤالات را دانش آموزان دیگر بدهند و برخی از سؤالات بدون جواب بماند. دانش آموزان را تشویق کنید تا به هر طریقی که مناسب می‌دانند پاسخ پرسش‌ها را پیدا کنند.

یادداشت معلم



راهنمای تدریس

شروع کنید: ابتدا از هر دانش‌آموز بخواهید به تنهایی به تصاویر این صفحه‌ی کتاب توجه کند و آن‌ها را شماره‌گذاری نماید؛ مثلاً ببر (۱)، ماهی (۲)، جوجه تیغی (۳) و پرندۀ (۴). سپس توجه آن‌ها را به تصویرهای صفحه‌ی قبل جلب کنید و از آن‌ها بخواهید شماره‌ی هر جانور را روی نمونه‌ی پوشش همان جانور در صفحه‌ی قبل بنویسند. از آن‌ها بخواهید تا کتاب‌های خود را با یک‌دیگر عوض کنند و ببینند بقیه‌ی بچه‌ها چگونه پاسخ داده‌اند. سپس درباره‌ی نوع پوشش هر جانور با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند. شما فقط مشاهده‌گر باشید و ببینید که چگونه گروه‌ها با یک‌دیگر تبادل نظر می‌کنند.

مشاهده کنید: توجه داشته باشید که صحبت دانش‌آموزان در گروه‌ها در مورد چه مباحثی است. اگر

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان ضمن

آشنایی بیشتر با پوشش بدن جانوران، به برخی از فواید پوست برای بدن جانوران نیز پی می‌برند.



آمادگی از قبل: در صورت امکان نمونه‌ای از چند

پوشش، مثلاً مو، پریا فلس و تصاویری از جانوران با همین پوشش‌ها را هم در مرکز علوم قرار دهید.

محمد تو می توانی یک سؤال بپرسی؟ آرش من فکر می کنم گزارش خیلی خوبی بود ولی فقط یک اشکال داشت. نظر تو چیست؟ و... سپس از گروه‌ها بخواهید متن این صفحه را بخوانند و در گروه خود به سؤالات آن پاسخ دهند. سپس یک نفر از یک گروه را انتخاب کنید تا پاسخ سؤال اول را بدهد، انتظار می رود با فعالیتی که دانش آموزان در صفحه‌ی قبل انجام داده‌اند بتوانند پاسخ صحیح را بیان کنند و بعد یک نفر از گروه دیگر پاسخ سؤال دوم را بگوید. جدولی مانند جدول زیر روی تابلوی کلاس بکشید و از نماینده‌ی هر گروه بخواهید پاسخ سؤال‌ها را در جدول بنویسد.

پاسخ‌ها را با کمک بچه‌ها مورد بررسی قرار دهید و از آن‌ها بخواهید پاسخ‌های کامل را در دفتر علومشان یادداشت کنند.

صحبت‌هایشان با موضوع مرتبط نیست، می توانید با یک پرسش کوتاه آن‌ها را به سمت موضوع بکشانید و سپس آن‌ها را به حال خود بگذارید. دانش آموزان می توانند به طور آزادانه گفت‌وگوهای خود را گزارش دهند. با مشاهده‌ی دقیق به آنچه در گروه‌ها اتفاق می افتد، می توانید متوجه شوید که نسبت به جلسات گذشته، انگیزه و کنجکاوی دانش آموزان برای یادگیری تا چه حد افزایش یافته است. آیا در مورد جانوران اطلاعاتی جمع آوری کرده‌اند؟ از تجارب و آموخته‌های قبلی‌شان استفاده می کنند؟ اطلاعات خود را در اختیار دیگران قرار می دهند؟ سپس از هر گروه یکی را انتخاب کنید تا گزارش خود را ارائه کند، برای تقویت مهارت گوش دادن در بچه‌ها می توانید پس از پایان هر گزارش پرسش‌هایی طرح کنید؛ مثلاً: حسین، از این گزارش چه چیز تازه‌ای فهمیدی؟ علی تو با کدام قسمت موافقی؟ با کدام قسمت مخالفی؟

گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱
	آب در بدن آن‌ها نمی رود (مثل ماهی)	وجود پوشش پر در پرندگان باعث می شود آن‌ها بتوانند پرواز کنند.	بدن همه‌ی آن‌ها را گرم نگه می دارد. می توانند موقع خطر از خودشان دفاع کنند؛ مثل جوجه تیغی



اشتباه کردن بخشی از فرایند یادگیری و رشد است، اگر فضای یادگیری کلاس به گونه‌ای باشد که دانش آموزان احساس کنند پذیرش اشتباهات یک ویژگی مثبت است، در بیان و اصلاح آن با اعتماد به نفس بیش تری گام برمی دارند.

یادداشت معلم



راهنمای تدریس

شروع کنید: با توجه به تعداد پرندگانی که به کلاس آورده شده است، گروه‌ها را تشکیل دهید. اگر فقط یک پرنده در اختیار داشتید از دانش‌آموزان بخواهید به نوبت پرنده را مشاهده کنند. ممکن است وجود جانور در کلاس موجب هیجان در دانش‌آموزان شود، اجازه دهید تا دانش‌آموزان جانور را به خوبی مشاهده کنند و در صورت امکان، آن را لمس کنند. در این جا لازم است با آن‌ها درباره‌ی اذیت نکردن جانوران صحبت کنید تا بیاموزند که باید از حیوانات مواظبت کنند. در این میان، دانش‌آموزان پرسش‌های مختلفی می‌پرسند که احتمالاً پاسخ بعضی از آن‌ها را نمی‌دانید، در این صورت صادقانه بگویید که شما هم نمی‌دانید، اما با کمک هم می‌توانید پاسخ این پرسش‌ها را بیابید. شما هم پرسش‌های جدیدی طرح کنید؛ مثلاً: «راستی فکر می‌کنید

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیتی می‌آموزند که پرهای پرندگان در قسمت‌های مختلف بدن آن‌ها متفاوت است. هم‌چنین با نوع دیگری از پوشش بدن جانوران آشنا می‌شوند.



آمادگی از قبل: از اولیای دانش‌آموزانی که پرنده‌ی

زنده یا خشک شده در منزل دارند درخواست کنید تا نمونه‌ای از آن پرنده را به کلاس بیاورند.

مشاهده کنند و درباره‌ی آن گفت‌وگو کنند بعد از مهلت مقرر از داوطلبین بخواهید تا نظرشان را بیان کنند.

– راستی بدن لاک پشت از چه پوشیده شده است؟

– آیا جانور دیگری را هم می‌شناسید که پوشش سختی

داشته باشد؟ نام آن جانور چیست؟

پاسخ‌ها را بشنوید و دانش‌آموزان را تشویق کنید تا از این

به بعد به پوشش بدن جانوران دقت کنند و آنچه را که مشاهده

کرده‌اند، بنویسند و به کلاس ارائه دهند.

ممکن است بتوانید نمونه‌ی خشک‌شده‌ی خرچنگ،

سوسک، لاک لاک پشت و صدف را به امانت بگیرید و به کلاس

بیاورید. آن‌ها را در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید تا از نزدیک

پوست بدن آن‌ها را لمس کنند.

سپس جدولی مانند جدول زیر بر روی تابلوی کلاس رسم

کنید و از هر گروه بخواهید به نوبت آن را تکمیل نمایند.

پرپرندگان هم می‌ریزد؟ پر سیاه برای جانور بهتر است یا پر سفید؟ چرا؟» این پرسش‌ها فقط به منظور تحریک حس کنجکاوی و پرسش‌گری آن‌هاست تا مشاهده‌گر بهتری شوند و سطح یادگیری در آن‌ها بالاتر رود.



پرسید: آیا تفاوتی بین پر قسمت‌های مختلف بدن پرنده دیدید؟ چه تفاوتی؟

شاید آن‌ها هنگام مشاهده‌ی پرنده متوجه این موضوع نشده

باشند و لازم باشد برای پاسخ به این سؤال پرنده را به دقت مشاهده

کنند. کافی است دانش‌آموزان به مقایسه‌ی اندازه‌های پره‌های

قسمت‌های مختلف بدن جانور پردازند و دقت کنند که هر کدام از

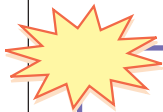
آن‌ها در چه قسمتی از بدن پرنده قرار دارد.

– از دانش‌آموزان هر گروه بخواهید در یک جدول، انواع

پوشش‌هایی که در این درس یاد گرفته‌اند را بنویسند.

از دانش‌آموزان بخواهید تا تصویر جانوران این صفحه را

پوشش سخت	مو	پولک	پر	نوع پوشش نام جانور



هنگامی که از دانش‌آموزی پرسشی می‌کنید:

اولاً مطمئن شوید که او پرسش را به درستی فهمیده

است.

ثانیاً به او فرصت دهید تا فکر کند و در این مدت نیز

به او مستقیماً نگاه نکنید.

ثالثاً اجازه دهید تا سایر بچه‌ها، پاسخ را تأیید یا رد

کنند و در این مورد با یک دیگر بحث نمایند.

از گروه‌ها بخواهید سؤال قسمت فکر کنید این صفحه را

بخوانند و با مشورت هم به آن پاسخ دهند.

آموزش دهید: پوشش سخت جانوران حرکت آن‌ها را



دشوار می‌کند.



وظیفه‌ی شما به عنوان معلم، اصلاح اشتباهات

دانش‌آموز نیست بلکه باید به او یاد دهید خودش چگونه

اشتباهاتش را اصلاح کند.

به شکل‌ها نگاه کنید!
این پوشش‌ها چه فایده‌ای برای انسان دارند؟

فکر کنید

انسان برای محافظت از خود، از چه پوشش‌هایی استفاده می‌کند؟

فلاکیت

۱ یک قطعه یخ روی پوست دستتان بگذارید؛ چه احساس می‌کنید؟
۲ حالا یک پنبه روی دستتان بگذارید و یخ را روی پنبه بگذارید؛ چه احساس می‌کنید؟
۳ پنبه به پوشش کدام جانوران شبیه است؟

۳۳

راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید گروه‌های چهار یا پنج نفری تشکیل دهند به هر دانش‌آموز به‌طور تصادفی یک تصویر بدهید و از آن‌ها بخواهید درباره‌ی شغل یا محل زندگی فرد یا افرادی که در تصویر می‌بینند با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند. بعد از پنج دقیقه از آن‌ها بخواهید برای ارائه‌ی گزارش آماده شوند و از یک یا دو گروه بخواهید گزارش دهند.

پرسید: چرا در هوای سرد از لباس‌های کلفت و ضخیم استفاده می‌کنیم؟

– فکر می‌کنید به چه دلیل کارگران ساختمانی، کلاه ایمنی بر سر می‌گذارند؟

– چرا فضانوردان لباس مخصوص می‌پوشند؟

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان می‌آموزند


که انسان برای محافظت از خود در شرایط متفاوت، از پوشش‌های گوناگون که مناسب با کار یا محیط جغرافیایی خود باشد استفاده می‌کند.



آمادگی از قبل: از چند روز قبل از دانش‌آموزان

بخواهید با استفاده از روزنامه‌ها یا مجلاتی که در منزل دارند تصویرهایی را که در آن انسان‌ها لباس‌های مختلفی مثل لباس مأمور آتش‌نشانی، غواصی و... به تن دارند جمع‌آوری نمایند و به کلاس بیاورند.

مراحل این فعالیت را به خوبی متوجه شده‌اند، مقداری یخ و پنبه را در اختیار گروه قرار دهید و به آن‌ها بگویید پاسخ هر سه سؤال را با یک‌دیگر در میان بگذارند و پاسخ‌هایشان را با افراد گروه‌های دیگر مقایسه کنند. آن‌ها را هدایت نمایید تا در مورد نحوه‌ی کار با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند.

 **مشاهده کنید:** فعالیت دو یا سه گروه را با دقت و از نزدیک مشاهده کنید و ببینید آیا برای پاسخ دادن به سؤال ۱ و ۲ به درستی عمل می‌نمایند؟ می‌فهمند که استفاده از پنبه چه فایده‌ای داشته است؟ (آن‌ها را هدایت نمایید تا بین نقش پنبه و پوست جانوران یک ارتباط برقرار کنند، مثلاً هر دو از نفوذ سرما به بدن محافظت می‌نمایند)

تهیه‌ی یک فهرست مشابه فهرست زیر، فرصت مناسبی را برای ارزش‌یابی دانش‌آموزان در این فعالیت فراهم می‌آورد و شما می‌توانید به آسانی در فرصت‌های پیش‌آمده، چندین دانش‌آموز یا یکی دو گروه را ارزیابی کنید.


– چرا موتورسواران باید از کلاه ایمنی استفاده کنند؟ (برای این که در صورت تصادف یا واژگون شدن، به سر آن‌ها ضربه‌ای وارد نشود.)

– کسانی که سمپاشی می‌کنند، باید چه نوع پوششی داشته باشند؟ (لباسی که از نفوذ سم به بدن جلوگیری کند.)

– چه کارهای دیگری را می‌شناسید که لباس‌های مخصوص به خود دارد؟ (احتمالاً آن‌ها به لباس پزشکان یا جراحان، آتش‌نشانی‌ها، رانندگان مسابقات اتومبیل‌رانی، غواصان و ... اشاره خواهند کرد.)

 **دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند:** «انسان

برای محافظت خود از خطرات از لباس‌های مختلفی استفاده می‌نماید.»

 **هدایت کنید:** از گروه‌ها بخواهید فعالیت این صفحه را بخوانند. هنگام بازدید از گروه‌ها، از آن‌ها درباره‌ی نحوه‌ی انجام این فعالیت سؤال کنید و زمانی که مطمئن شدید همه‌ی دانش‌آموزان

		نام
		مشاهدات
		دانش‌آموز:
		۱- مراحل ۱ و ۲ را به درستی انجام می‌دهد.
		۲- با گروه به خوبی همکاری می‌کند.
		۳- به صحبت‌های دیگران توجه می‌کند.
		۴- نقش پنبه را در این فعالیت، با نقش پوست در جانوران به درستی ارتباط می‌دهد.

گروه نتیجه‌ی فعالیت‌شان را به کلاس گزارش دهند.

از گروه‌ها بخواهید درباره‌ی آخرین فعالیت این درس با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند و بعد از مدت تعیین شده بخواهید تا هر

درس چهارم: ماده چیست؟ (۱)

درس در یک نگاه:

دانش آموزان ضمن انجام چند فعالیت، با مفهوم ماده و حالت‌های مختلف آن (جامد، مایع و گاز) آشنا می‌شوند.

آن چه دانش آموزان در مورد «ماده» می‌دانند:

سال اول: با مشاهده‌ی محیط اطراف (با استفاده از حواس پنجگانه)، اطلاعاتی در مورد آن چه در اطرافشان وجود دارد را جمع‌آوری کرده‌اند.

هدف‌ها: انتظار می‌رود در فرآیند آموزش این درس، دانش‌آموز به هدف‌های زیر برسد:

نگرش‌ها	دانستنی‌ها و مهارت‌ها
۱- در مشاهده‌ی محیط اطراف دقیق و کنجکاو شود. در کارگروهی نوبت را رعایت کند.	۱- با مشاهده‌ی محیط اطراف مواد را در سه دسته‌ی جامد، مایع، گاز طبقه‌بندی کند. ۲- مفهوم ماده را با ذکر مثال شرح دهد. ۳- ویژگی حالت‌های مختلف ماده را با ذکر مثال توضیح دهد.

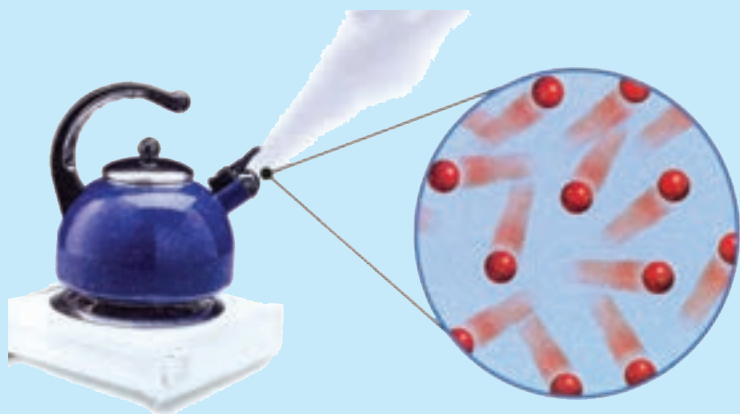
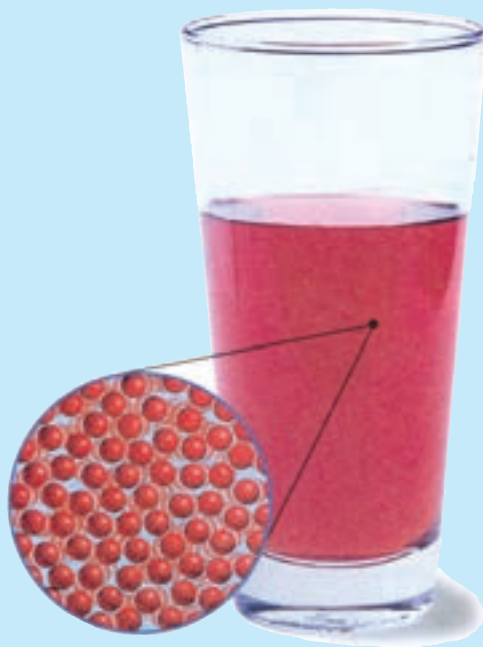
صفحه	مفاهیم	هدف‌ها	فعالیت‌ها	مواد و وسایل لازم	واژگان
۲۳	-	- دانش‌آموز: برای مطالعه درباره‌ی مواد علاقه‌مند شود.	دانش‌آموز: - تصویر عنوانی را مشاهده و درباره‌ی آن با معلم و هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو می‌کند.	- - -	ماده
۲۴	- مواد مایع شکل معینی ندارند.	- از طرق مشاهده نتیجه‌گیری کند که چیزهایی مثل آب و شیر شکل معینی ندارند.	- یک ماده‌ی جامد و مایع را مشاهده می‌کند و سعی می‌کند شکل آن‌ها را رسم کند.	- یک لیوان - یک بشقاب - مقداری قند - مقدار شیر	-
۲۵	- چیزهای جامد شکل معینی دارند.	- با جمع‌آوری اطلاعات به مفهوم جامد پی‌برد و مثال بزند.	- با مشاهده‌ی محیط اطراف خود، چند جسم جامد را نام می‌برد.	- جامد	جامد
۲۶	- چیزهای مایع از خود شکل ندارند و به شکل طرفی درمی‌آیند که در آن ریخته می‌شوند.	- با جمع‌آوری اطلاعات به مفهوم مایع پی‌برد و مثال بزند.	با مشاهده‌ی اطراف خود چند مایع نام ببرد.	- مایع	مایع
۲۷	- به بیشتر چیزهایی که ما در اطراف خود می‌بینیم، ماده می‌گویند.	- با جمع‌آوری اطلاعات به مفهوم ماده پی‌برد و مثال بزند.	- با مشاهده‌ی محیط اطراف خود مواد مختلف را نام برده و آن‌ها را طبقه‌بندی می‌کند.	-	-
۲۸	- گازها از خودشان شکل ندارند و در همه جا پخش می‌شوند.	- با جمع‌آوری اطلاعات به مفهوم گاز پی‌برد و مثال بزند.	- با انجام آزمایش، وجود هوا را حس می‌کند. - با مشاهده‌ی سه ماده در حالت‌های مختلف، حالت هر ماده را مشخص می‌کند.	- بادکنک	گاز - هوا
۲۹	- مواد به سه حالت جامد، مایع یا گاز وجود دارند.	- حالت‌های مختلف مواد را از نظر شکل مقایسه کند.	- شکل یک ماده‌ی جامد، مایع و گاز را در دو طرف مختلف مقایسه می‌کند و نتیجه را بیان می‌کند.	- سه عدد کیسه‌ی نایلونی بزرگ - کاسه بزرگ - چند گردو	-
۳۰	- آب به حالت‌های جامد، مایع و گاز دیده می‌شود.	- مهارت مشاهده و نتیجه‌گیری در دانش‌آموز تقویت شود و در انجام کار گروهی توانا شود. - آموخته‌های خود را در موقعیت جدید به کار برد.	- تصاویر را مشاهده و درباره‌ی تغییر حالت آب با هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو می‌کند. - برای تبدیل آب به حالت جامد و مایع آزمایشی طراحی می‌کند.	- مقداری مایع رنگین	-

دانستنی‌ها برای معلم

اشغال می‌کنند. فاصله‌ی مولکول‌ها در گازها بسیار زیاد است و این مولکول‌ها مدام در حرکت و جابه‌جایی هستند و تمام حجم ظرفی را که در آن قرار می‌گیرند، اشغال می‌نمایند؛ بنابراین، گازها به عکس مایعات و جامدات، دارای حجم ثابتی نیستند و حجم آن‌ها در شرایط متفاوت (دما و فشار) تغییر می‌کند.

توجه: بعضی چیزها مثل صدا، نور، گرما و ... که در اطراف خود از طریق حواسمان به وجود آن‌ها پی می‌بریم ماده نیستند؛ چون نه جرم دارند و نه فضای را اشغال می‌کنند. لازم نیست این موارد را برای بچه‌ها توضیح دهید. البته اگر دانش‌آموزی در این باره سؤالی پرسید، می‌توانید تا حدی او را راهنمایی کنید و بگویید چیزی ماده است که جایی را اشغال کند و چیز دیگری نتواند در آن زمان آن جا را پر کند.

کلمه‌ی «ماده» در علوم فیزیکی به تمام چیزهایی گفته می‌شود که جرم دارد و فضا اشغال می‌کند. مواد عموماً به سه حالت جامد، مایع و گاز هستند و از ذره‌های کوچکی به نام مولکول تشکیل شده‌اند. هر مولکول از به هم پیوستن دو یا چند اتم تشکیل شده است. در جامدات مولکول‌های مواد بسیار نزدیک به یک‌دیگر قرار دارند. حرکت مولکول‌ها در مواد جامد به صورت حرکت لرزشی یا جنبشی در جای خود است و حرکت جابه‌جایی ندارد؛ بنابراین مواد جامد دارای شکل ثابتی هستند. مولکول‌های موجود در مواد مایع از یک‌دیگر فاصله‌ی بیشتری دارند. این مولکول‌ها بر روی یک‌دیگر می‌لغزند و لرزش و حرکت آن‌ها نسبت به جامدها بیش‌تر است، به همین دلیل، مواد مایع به شکل ظرفی که در آن قرار می‌گیرند درمی‌آیند، ولی حجم مواد مایع ثابت است؛ یعنی قسمتی از ظرف را که هم حجم خودشان است،





راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید چند لحظه چشم‌هایشان را ببندند و تصور کنند در یک مغازه (سوپر مارکت یا اسباب‌بازی فروشی) قرار دارند. سپس از آن‌ها بخواهید هرچه می‌بینند، نام ببرند و شما نام وسایل یا مواد را روی تخته‌ی کلاس بنویسید؛ مثلاً: بیسکویت، نوشابه، شیر، کره، آبلیمو، ماکارونی، نخود، لوبیا، عروسک، ماشین و ...

از هر فرصت مناسب برای آموزش «رعایت حقوق دیگران» مثل رعایت نوبت در صحبت کردن، استفاده کنید.

هدف از این صفحه‌ی درس: درگیر کردن ذهن

دانش‌آموزان با موادی که در اطرافشان مشاهده می‌کنند تا در درس‌های آینده بتوانند مواد را براساس ویژگی‌های معینی که خودشان تعیین می‌نمایند، طبقه‌بندی کنند.

مواد و وسایل لازم: برگه‌های سفید کاغذ به تعداد

گروه‌ها.

پاسخ‌ها را گوش کنید ولی نظر سایر آموزان را در رد یا قبول طبقه‌بندی آن‌ها جویا شوید.

هدف از این فعالیت این است که بار دیگر مهارت طبقه‌بندی در دانش‌آموزان تقویت شود و آن‌ها بتوانند برای هر طبقه‌بندی که انجام داده‌اند دلیلی ذکر کنند.

حال از دانش‌آموزان بخواهید تا تصویر این صفحه‌ی کتاب را مشاهده کنند و درباره‌ی آن با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند. هدف از تصویر عنوانی ایجاد انگیزه و برقراری ارتباط با موضوع درس است. بنابراین گفته‌های آن‌ها را محدود به موضوعاتی که در صفحات آینده به آن خواهند پرداخت، نکنید. در صورت لزوم با طرح سؤالاتی آن‌ها را هدایت کنید مثلاً پرسید، شما اگر به جای فروشنده مغازه بودید چگونه این مواد را طبقه‌بندی می‌کردید؟ ... به دانش‌آموزان آن‌ها فرصت فکر کردن و مشورت بدهید تا راه‌های دیگر طبقه‌بندی را بیان کنند.

هدایت کنید: به دانش‌آموزان بگویید: «قرار است چیزهایی را که روی تابلو می‌بینید به دو دسته تقسیم کنیم». سپس از هر گروه بخواهید، این مواد را در یکی از دسته‌ها قرار دهد. (نمونه‌ی آن را روی تابلو رسم کنید).

مشاهده کنید: به گروه‌ها سر بزنید. یکی، دو گروه را با دقت بیش‌تری مورد مشاهده قرار دهید. ببینید آن‌ها چگونه طبقه‌بندی می‌کنند؟ آیا برای طبقه‌بندی کردن مواد دلیل می‌آورند؟ با توافق هم جدول را کامل می‌کنند؟

ممکن است طبقه‌بندی یک گروه با دیگری تفاوت داشته باشد؛ مثلاً گروهی طبقه‌بندی را براساس شل یا سفت بودن مواد و گروه دیگر بر حسب رنگ یا موارد متفاوت دیگری طبقه‌بندی کنند. از چند گروه بخواهید نتیجه‌ی فعالیتشان را برای کلاس بیان نمایند. ابتدا همه‌ی طبقه‌بندی‌ها را بپذیرید.

پرسید: دلیل طبقه‌بندی گروه شما چیست؟



یادداشت معلم



آیا همه‌ی چیزها، شکل دارند؟

مواد و وسایل لازم:

- ۱ یک لیوان، یک بشقاب، چند حبه قند و مقداری شیر
- در یک لیوان و یک بشقاب، چند حبه قند بگذارید: در لیوان و بشقاب دیگری، مقداری شیر بریزید.
- ۲ به شکل حبه‌های قند و شیر نگاه کنید.
- ۳ شکل حبه‌ی قند را بکشید: آیا می‌توانید شکل شیر را هم بکشید؟

راهنمای تدریس

شروع کنید: ابتدا از گروه‌ها بخواهید متن این فعالیت را بخوانند. در مورد نحوه‌ی انجام آن با یک‌دیگر به توافق برسند و سپس آن را انجام دهند.

مشاهده کنید: ضمن نظارت بر کار گروه‌ها، فعالیت دو یا سه گروه را با تأمل و دقت بیشتری زیر نظر بگیرید. ببینید آیا تمام مراحل فعالیت را به درستی انجام می‌دهند؟ آیا همه‌ی افراد گروه در فعالیت شرکت می‌کنند؟ آیا در ریختن شیر (یا مایع رنگی) به درون هر ظرف دقت لازم را دارند که شیر به بیرون از ظرف نریزد؟ آیا برای کشیدن شکل شیر مکث یا تأمل می‌کنند که چگونه آن را رسم نمایند؟ و ...

هدف از این صفحه‌ی درس: طی این درس،

دانش‌آموزان با دو دسته مواد آشنا شوند؛ موادی که شکل ثابتی دارند و موادی که شکل ثابتی ندارند. سپس با مقایسه‌ی آن‌ها، این مواد را طبقه‌بندی می‌کنند.



مواد و وسایل لازم: قندان، لیوان، بشقاب،

مقداری حبه‌ی قند، شیر (یا مایع رنگی) برای هر گروه.



مشاهده کنید: ببینید آیا دانش آموزان پرسش‌ها را به دقت گوش می‌کنند؟ آیا با توجه به مشاهداتشان پاسخ می‌دهند؟ آیا در پاسخ دادن دقیق هستند؟



هنگامی که پرسشی مطرح می‌کنید، قبل از این که دانش‌آموزان پاسخ دهند مطمئن شوید که آن‌ها به درستی سؤال را فهمیده‌اند. دانش‌آموزان باید عادت کنند که پرسش‌ها را گوش دهند، آن‌ها را درک کنند و سپس پاسخ دهند.

توجه: ضرورتی ندارد که دانش‌آموزان در این صفحه از درس، با اسامی اجسام جامد و مایع آشنا شوند.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: مواد متفاوت‌اند. بعضی از مواد مثل قند شکل ثابتی دارند ولی بعضی دیگر مثل شیر شکل ثابتی ندارند و به شکل ظرفی درمی‌آیند که در آن قرار دارند.

فعالیت‌هایی را که برای دانش‌آموزان طراحی می‌کنید، هر چند ساده به نظر آید، خودتان قبلاً یک بار آن را انجام دهید؛ چون فقط از این طریق می‌توانید به نکات جالب فعالیت بپردازید و پرسش‌های مناسب طرح کنید.

از افراد گروه‌ها بخواهید شکل‌هایی را که رسم کرده‌اند با گروه دیگری عوض کنند و دقت نمایند که دانش‌آموزان گروه دیگر شکل قند را به درستی رسم کرده باشند و نیز ببینند در مورد تصویر شیر چه تصمیمی گرفته‌اند. اگر تصاویر آن‌ها با یک‌دیگر فرق دارد با هم گفت‌وگو کنند و در مورد تصویر درست شیر با یک‌دیگر به توافق برسند. و در هر صورت نتیجه را از آن‌ها بپرسید و بخواهید نظر دهند.



بپرسید: شکل قند در لیوان با شکل قند در بشقاب چه تفاوتی دارد؟ (پاسخ‌ها را بشنوید)
 – شکل شیر در لیوان با شکل شیر در بشقاب چه تفاوتی دارد؟ (پاسخ‌ها را بشنوید)

یادداشت معلم



راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید به اطراف خود نگاه کنند و موادی را نام ببرند که مانند حبه‌ی قند، وقتی جای آن را تغییر می‌دهند، شکل آن تغییر نمی‌کند. شما نیز مثال‌ها را در کنار نام هر گروه بر روی تخته‌ی کلاس در جدول بنویسید.

گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱
	قند	قند
	میز	کتاب
	کیف	صندلی
	لامپ	گچ

هدف از این صفحه‌ی درس: هدف آشنایی

دانش‌آموزان با واژه و مفهوم «جامد» از طریق فعالیت‌های گروهی و نیز بیان مثال‌های گوناگون از مواد جامد است.



آمادگی از قبل: در مرکز علوم مجموعه‌ای از مواد

مختلف قرار دهید. روی هر کدام از این مواد که جامدند یک برچسب «جامد» بچسبانید.

کلمه‌ی «جامد» جمله بسازند و بر روی تابلو بنویسید؛ مثلاً: میز جامد است. قند همه جا به یک شکل بود؛ چون جامد است. شیر جامد نیست و...
به دانش‌آموزان بگویید متن این صفحه را بخوانند سپس از چند نفر بخواهید آن چه را که فهمیده‌اند برای کلاس بیان کنند.



هنگامی که قرار است دانش‌آموزان فعالیت‌های را که در کتاب نوشته شده است، انجام دهند، به آن‌ها فرصت کافی دهید تا متن فعالیت را بخوانند و خود در مورد نحوه‌ی انجام کار تصمیم‌گیری کنند. این کار نه تنها مهارت تصمیم‌گیری را در آن‌ها پرورش می‌دهد، بلکه این اعتماد به نفس را که خود می‌توانند بدون کمک دیگری کاری را شروع کنند، در آن‌ها تقویت می‌کند.

خودتان هم، پس از دانش‌آموزان، نام یک ماده را به جدول اضافه کنید. نام این ماده را به عمد، از یک ماده‌ی مایع مثل شیر، آب یا نوشابه انتخاب کنید. سپس عکس‌العمل دانش‌آموزان را مشاهده نمایید. اگر آن‌ها مخالفت کردند، دلیل مخالفتشان را بپرسید.
پرسش‌ها را ادامه دهید تا دانش‌آموزان به نتیجه برسند.

دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: بعضی از



مواد مثل کتاب، قند، مداد و... شکل‌های ثابتی دارند.

آموزش دهید: مفهوم واژه‌ی «جامد» را به دانش‌آموزان



یاد دهید: به چیزهایی مانند قند که از خودشان شکل ثابتی دارند «جامد» می‌گویند.

در صحبت‌ها و فعالیت‌هایی که از این پس مطرح می‌کنید روی کلمه‌ی جامد تأکید نمایید.

تلفیق با زبان آموزی: از دانش‌آموزان بخواهید با



یادداشت معلم



مایع چیست؟

- اگر شیر را در لیوان بریزید، به چه شکلی در می‌آید؟ آیا شیر، از خود شکل دارد؟
 - به اطراف خود نگاه کنید؛ چه چیزهای دیگری را می‌شناسید که مثل شیر، از خود شکل ندارند؟
 - بعضی چیزها از خود شکلی ندارند و آن‌ها را در هر ظرفی بریزیم، به شکل همان ظرف در می‌آیند؛ به این چیزها **مایع** می‌گویند.
- چند چیز مایع دیگر را نام ببرید.

۳۶

راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید که در گروه‌های ۲ یا ۳ نفره، فعالیت این صفحه را بخوانند و آن را انجام دهند.

تلفیق با هنر: در یکی از ظرف‌ها مقداری آب رنگی بریزید و از هر گروه بخواهید شکل آب رنگی را نقاشی کند. برای انجام این کار، دو، سه دقیقه به آن‌ها مهلت دهید. سپس آب همان ظرف را در ظرف دیگری بریزید. دوباره از آن‌ها بخواهید شکل همان مایع رنگی را بکشند و این کار را با تمام ظرف‌ها انجام دهید. سپس از گروه‌ها بخواهید نقاشی‌های یک‌دیگر را ببینند.

مشاهده کنید: آن‌چه بچه‌ها انجام می‌دهند به دقت مشاهده نمایید. به صحبت‌های آن‌ها با یک‌دیگر توجه کنید تا از

هدف از این صفحه‌ی درس: آشنایی دانش‌آموزان با

واژه و مفهوم «مایع» از طریق فعالیت‌های گروهی و نیز بیان مثال‌های گوناگونی از مایعات است.



مواد و وسایل لازم: مایع رنگی، ظروف شفاف

مثل لیوان یا استکان، بشقاب، پارچ و شیشه‌ی نوشابه.

فعالیت پیشنهادی:



۱- از دانش‌آموزان هر گروه بخواهید با کمک هم دیگر نام چند مایع و چند جامد را که می‌شناسند به صورت درهم روی ورقه‌ای بنویسند و به گروه دیگر دهند و آن‌ها نیز با رسم یک جدول مواد جامد و مایع را طبقه‌بندی کنند و سپس به گروه سوم دهند تا آن‌ها به گروه دوم نمره دهند، یا آن را با رنگ دیگری اصلاح نمایند.

سپس گروه اول جدول کامل شده‌ی گروه دوم و نظریات گروه سوم را تأیید یا اصلاح نمایند.

۲- افراد یک گروه با مشورت هم، جسمی را در نظر بگیرند، که در فعالیت‌های کلاسی از آن نامبرده شده باشد، و نام آن را فقط به معلم بگویند. سایر بچه‌ها با پرسیدن مشخصات آن جسم هدایت شوند تا به پاسخ برسند. (گروهی که نام جسم را انتخاب کرده است فقط با پاسخ‌های بلی یا خیر دانش‌آموزان را هدایت کند). مثلاً گروهی «گچ» را انتخاب می‌کند و سایرین سؤال می‌کنند آیا مایع است؟ (خیر) جامد است؟ (بلی)؛ این جامد خوردنی است؟ (خیر) و ...

از دانش‌آموزان بخواهید به تنهایی متن این صفحه را بخوانند و سپس به نوبت برای گروه خود آن‌چه را که فهمیده‌اند، بیان کنند و شما نیز از دو یا سه نفر بخواهید هر چه در این باره درک کرده‌اند برای کلاس توضیح دهند.

جملات خود آن‌ها، مثل «آه، شیر هر دقیقه به یک شکلی در می‌آید» هنگام آموزش واژه‌ی مایع استفاده نمایید.

پرسید: گروه (۱)، آب رنگی لیوان را به چه شکلی



نقاشی کرد؟

- گروه (۲)، آب رنگی پارچ را به چه شکلی نقاشی کرد؟

- گروه (۳)، آب رنگی بشقاب (نعلبکی) را به چه شکلی

کشید؟

پرسش‌ها را در رابطه با گروه‌ها و ظروفی که به کار بردند ادامه دهید. سپس پرسید اگر من آب را داخل یک توپ بریزم چه شکلی می‌شود؟ و ...

دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: «آب یا



چیزهایی مانند آن را در هر ظرفی بریزیم به شکل همان ظرف در می‌آید.»

آموزش دهید: به چیزهایی مانند آب که از خودشان شکل ندارند و به شکل ظرفی در می‌آیند که در آن ریخته می‌شوند، «مایع» می‌گویند.



تلفیق با زبان آموزی: از هر گروه بخواهید جمله‌ای



بنویسند یا بیان کنند که کلمه‌ی «مایع» در آن به کار برده شود؛ مثل: «آب مایع است؛ چون شکل ظرف را به خود می‌گیرد.»

ماده چیست؟

به اطراف خود نگاه کنید: چند چیز را که می بینید، نام ببرید.
 به بیشتر چیزهایی که ما در اطراف خود می بینیم، ماده می گویند.
 قند، ماده است: شیر هم ماده است. قند، ماده‌ای جامد و شیر، ماده‌ای مایع است.
 بعضی از ماده‌ها جامد و بعضی، مایع اند.
 آیا ماده‌ای را می شناسید که نه جامد باشد، نه مایع؟

مشاهده کنید

در هر ظرف، چه چیزهایی وجود دارد؟

۲۷

راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید با مشاهده‌ی اطراف (کلاس، راهرو، حیاط و ...) چیزهای مایع و جامد را شناسایی کرده و یادداشت کنند و شما نیز نام آن‌ها را روی تخته‌ی کلاس بنویسید.

هدایت کنید: از دانش‌آموزان بخواهید، با مشورت هم برای تمام نام‌هایی که بر روی تابلو نوشته شده است، فقط یک نام پیشنهاد کنند. پاسخ‌ها را بشنوید. احتمال دارد برخی از گروه‌ها کلمه‌ی ماده را انتخاب نمایند و برخی دیگر از کلمات دیگری استفاده کنند. شما علت انتخاب نام را از آن‌ها پرسید و همه‌ی موارد صحیح را تأیید کرده و دانش‌آموزان را تشویق کنید. سپس درباره‌ی «ماده» به آن‌ها آموزش دهید.

آموزش دهید: به تمام چیزهایی که در اطراف ماست

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیت‌هایی با واژه و مفهوم «ماده» آشنا شوند و برای آن مثال بزنند.



آمادگی از قبل: در مرکز علوم مواد مختلف مایع

و جامد و یا تصاویر این مواد را قرار دهید. و روی هر کدام برچسب مناسب «مایع» یا «جامد» بچسبانید.

«ماده» می گویند.

را شماره گذاری کنید و از بچه ها بخواهید در جدولی مشابه جدول زیر بنویسند که در هر ظرف چه چیز یا چیزهایی وجود دارد.

ظرف ۱	ظرف ۲	ظرف ۳	ظرف ۴

اگر دانش آموزان به وجود هوا در ظرف ها اشاره نکردند، از ظرفی که به ظاهر خالی است، شروع کنید و پرسید: «آیا واقعاً این ظرف خالی است؟» «راستی داخل ظرف شیشه ای خالی است؟»

با استفاده از این مثال، دانش آموز به وجود هوا در این ظرف پی می برد. حال شما می توانید از گروه ها بخواهید کار جدول یک دیگر را نمره دهند.

شما به چند مورد از پاسخ ها نگاه کنید و فقط در صورتی که دانش آموزان در مدت زمان کافی نتوانستند به پاسخ درست برسند، آن ها را راهنمایی کنید؛ مثلاً بگویید در ظرف «۱»، سیب و هوا داریم.



تلفیق با زبان آموزی:

از هر گروه بخواهید پس از مشورت با افراد هم گروه خود برای هر یک از مواردی که نام آن ها بر روی تابلو است، دو جمله بیان کنند؛ به طوری که در یکی از جملات، کلمه ی ماده و در جمله ی دیگر هم کلمه ی ماده و هم کلمه ی مایع یا جامد باشد؛ مثلاً، گروه گل سرخ: شیر یک ماده است. شیر یک ماده ی مایع است.



فعالیت پیشنهادی:

می توانید برای تکمیل و تثبیت آموخته های دانش آموزان فعالیت های زیر را به صورت فردی یا گروهی انجام دهید؛ مثلاً، از بچه ها بخواهید جملات زیر را با کلمات «مایع» یا «جامد» کامل کنند.

بعضی از ماده ها هستند و بعضی دیگر از ماده ها هستند.



تلفیق با زبان آموزی:

از دانش آموزان بخواهید با کلمه ی «ماده» جمله های مختلفی بسازند؛ مانند: عطر یک ماده ی خوشبوست یا اسفنج ماده ای نرم است.



زمانی که اجازه می دهید دانش آموزان از تعامل با یک دیگر مفهومی را بیاموزند، به آن ها این اعتماد به نفس را می دهید که خودشان می توانند بیاموزند. در این صورت، شما معلم موفق هستید؛ چون دانش آموزانتان یک شیوه ی یادگرفتن را آموخته اند.



در بسیاری مواقع کافی است از دانش آموزان بخواهید هر آن چه درباره ی درس فهمیده اند با ذکر مثال توضیح دهند. هرگز با تکیه بر اصطلاحات علمی و تعریف آن اصطلاحات، دانش آموزان را خسته و ناامید نکنید. معرفی اصطلاحات علمی را فقط زمانی انجام دهید که مطمئن هستید دانش آموز مفهوم را کاملاً درک کرده است.

فعالیت پیشنهادی:

برای ارزش یابی از دانسته های دانش آموزان می توانید جدولی مانند جدول زیر بر روی تابلو رسم کنید و از هر گروه یا دانش آموز بخواهید آن را کامل کند یا جدول دیگری رسم کند.



نام ماده	نشانه های هر ماده
آب	ماده، مایع، بی رنگ، بی بو و بی مزه
پاک کن	

از دانش آموزان بخواهید یک بار به طور فردی متن این صفحه را بخوانند و سپس به نوبت، آن چه را که فهمیده اند برای اعضای گروه خود توضیح دهند. سپس، یکی، دو نفر از آن ها را انتخاب کنید تا یک بار دیگر مطالب گفته شده را برای کلاس بیان نمایند. اگر دانش آموزان به سؤال آخر متن پاسخ ندادند، توجه آن ها را به فعالیت «مشاهده کنید» این صفحه جلب نمایید. ظرف ها

گاز چیست؟
دست خود را مقابل صورتتان بگیرید و به آن فوت کنید:
آیا چیزی با دست شما برخورد می‌کند؟ چه چیزی؟



آیا تا به حال بادکنکی را باد کرده‌اید؟
هنگام باد کردن بادکنک، آن را از هوا پر می‌کنید.
هوا هم مانند قند و شیر، ماده است اما مثل قند، جامد و مثل شیر، مایع نیست: هوا **گاز** است.
گازها شکلی ندارند و در همه جا پخش می‌شوند.

فکر کنید

به شکل‌های زیر نگاه کنید و بگویید کدام جامد، کدام مایع و کدام گاز است.



۲۸

راهنمای تدریس

شروع کنید: در صورت امکان بچه‌ها را به حیاط مدرسه ببرید و از دانش‌آموزان بخواهید بادکنکشان را باد کنند و دهانه‌ی آن را با دست نگه دارند. سپس آن را مقابل صورت خود بگیرند و یک‌باره دستشان را از دهانه‌ی بادکنک بردارند. (چنانچه بادکنکی سوراخ بود یا ترکیب از فرد دیگری بخواهید تا خود، بادکنکش را باد کند و جلوی صورت دوستش بگیرد. به آن‌ها بگویید برای رعایت و حفظ بهداشت، بادکنک‌های یک‌دیگر را باد نکنند)

پرسید: وقتی باد بادکنک خالی شد چه چیزی را حس کردید؟ (پاسخ‌ها را بشنوید) آن‌ها ممکن است به احساس خنکی یا باد یا هوا اشاره کنند. همه‌ی پاسخ‌ها را قبول کنید ولی توجه

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیت‌هایی با واژه و مفهوم «گاز» آشنا شوند.

مواد و وسایل لازم: بادکنک و کیسه‌ی پلاستیکی

(کیسه‌ی فریزر) به تعداد دانش‌آموزان.

دمیدن بیش‌تر در بادکنک ادامه دهند و دوباره آن‌ها را مقایسه کنند.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: «هوا در تمام

قسمت‌های ظرفی که قرار می‌گیرد، پخش می‌شود.»



آموزش دهید: هوا هم مانند قند و شیر یک ماده است، اما مثل قند جامد و مثل شیر مایع نیست، بلکه هوا یک «گاز» است.

از دانش‌آموزان بخواهید متن این صفحه را بخوانند و آن‌چه درباره‌ی آن فهمیده‌اند در گروه خود، بیان کنند. سپس از یکی، دو نفر بخواهید هر چه را که درک کرده‌اند برای سایرین توضیح دهند. از بچه‌ها بخواهید به سؤال «فکر کنید» این صفحه پاسخ دهند. سپس از بچه‌ها بخواهید در مورد پاسخ گروه‌ها نظر دهند. (لیوان جامد است، آب آن مایع است، بادکنک جامد است و هوای درون آن گاز است. کتاب و دست جامد است.)



فعالیت خارج از مدرسه: دانش‌آموزان از سه حالت

ماده (جامد، مایع و گاز) تصاویری به صورت بریده‌های روزنامه، مجله یا ... یا به صورت نقاشی تهیه کنند.



مرکز علوم: کارهای دانش‌آموزان را با نام فرد یا افراد

گروه بر روی تابلوی آموزشی علوم نصب نمایید.

بچه‌ها را به گفته‌ی کسانی که کلمه‌ی «هوا» را به کار می‌برند جلب نمایید.

به هر دانش‌آموز یک کیسه‌ی پلاستیکی (فریزر) بدهید و از آن‌ها بخواهید یک سمت دهانه‌ی کیسه را در دست بگیرند و با سرعت کیسه را از یک سمت به سمت دیگر به حرکت درآورند و سپس دهانه‌ی کیسه را سریع ببندند.



پرسید: چه چیزی داخل کیسه جمع شد؟ (هوا)

– از کدام طرف این هوا وارد کیسه شد؟ (معمولاً بچه‌ها به جهت‌های مختلف، یعنی بالا، پایین، راست یا چپ، اشاره می‌کنند.)

– این هوا کجا بود؟ (همه جا پخش بود.)

ممکن است بچه‌ها به جای کلمه‌ی هوا، کلمه‌ی باد را به کار ببرند. کلمه‌ی به کار رفته را تصحیح کنید و از دانش‌آموزان بخواهید از واژه‌ی هوا در جاهای مناسب استفاده نمایند.

از گروه‌ها بخواهید در یکی از بادکنک‌ها مقدار کمی آب بریزند و بادکنک دیگری را کمی باد کنند (بهتر است این فعالیت را در حیاط مدرسه انجام دهند). سپس از آن‌ها بخواهید دو بادکنک را با یکدیگر مقایسه نمایند. (پاسخ‌های آن‌ها را بشنوید.)

– آیا آب در همه‌جای بادکنک پخش شد؟

– هوایی که در داخل بادکنک دمیدید در کدام قسمت بادکنک است؟

حال بخواهید این کار را با مقدار بیش‌تری آب و نیز



مواد و وسایل لازم:

سه عدد کیسه‌ی نایلونی بی‌رنگ، یک کاسه‌ی بزرگ، چند گردو و مقداری مایع رنگین
 ۱ در کیسه‌ی اول، چند گردو بیندازید؛ در کیسه‌ی دوم، مقداری مایع رنگی
 بریزید و در کیسه‌ی سوم، آن قدر فوت کنید تا پر از هوا شود.

۲ کیسه‌ها را خالی کنید:

آیا شکل گردوها تغییر کرد؟

شکل مایع رنگی چه طور؟

هوای داخل کیسه‌ی سوم چه شد؟

از این آزمایش، چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

۲۹

راهنمای تدریس

شروع کنید: از هر گروه بخواهید فعالیت این صفحه را بخوانند، عمل کنند و پاسخ دهند.

مشاهده کنید: ضمن بررسی فعالیت‌های گروه‌ها، به دو یا سه گروه توجه بیش‌تری کنید و ببینید که آیا آن‌ها فعالیت‌ها را برای یک‌دیگر توضیح می‌دهند؟ آیا مراحل فعالیت را به درستی انجام می‌دهند؟ در عین حال، به موارد نگرشی مورد نظرتان نیز توجه کنید؛ مثلاً، آیا گروه در کار جمعی خوب عمل می‌کند؟ نظر همه‌ی افراد مورد توجه قرار می‌گیرد؟ نوبت رعایت می‌شود؟ ...

دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: گردو یا چیزهایی مانند آن که در هر ظرف باشند، تغییر شکل نمی‌دهند، جامد هستند. آب رنگی و چیزهای مانند آن که به شکل ظرفشان

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

آزمایش با تفاوت‌های سه حالت ماده بیش‌تر آشنا شوند.



مواد و وسایل لازم: سه عدد کیسه‌ی نایلونی

شفاف، مقداری مایع رنگی، گردو یا چیزهای جامد مشابه، کاسه برای هر گروه.

آمادگی از قبل: از قبل از تک‌تک گروه‌ها

بخواهید وسایل لازم برای آزمایش را برای گروه خود به کلاس بیاورند.

در می‌آیند، مایع هستند. هوایی که با باز شدن کیسه در تمام کلاس پخش شد، گاز است.

کوتاه بنویسید.



فهرست ارزش‌یابی تهیه کنید: از انتظاراتی که از دانش‌آموزان دارید فهرستی با سه یا چهار مورد تهیه نمایید. در حین یا بعد از مشاهده‌ی فعالیت دانش‌آموزان، به طوری که آنان متوجه نشوند، آن‌ها را علامت‌گذاری کنید و در صورت نیاز، نظر خود را درباره‌ی هر یک از دانش‌آموزان در جمله‌ای

فعالیت خارج از مدرسه: از دانش‌آموزان بخواهید:

- ۱- شکل یک ماده مایع را بکشند و بنویسند که چرا آن را «مایع» می‌گویند.
- ۲- با استفاده از نام موادی که در آشپزخانه منزلشان پیدا می‌شود، جدول زیر را کامل کنند.

گاز	مایع	جامد	ماده
			۱-
			۲-
			۳-
			۴-

در فرصت‌های مناسب به دانش‌آموزان یادآوری کنید که یک شهروند متعهد باید به شکرانه‌ی نعمت‌های خداوندی، خود را مسئول خدمت و بهره‌رسانی به دیگران بداند. یکی از فرصت‌های مناسب، هنگام کار گروهی است و نیز زمانی که دانش‌آموزان توانمندتر، مسئول آموزش هم‌کلاسان و رفع نقاط ضعف آن‌ها می‌شود.

یادداشت معلم



فکر کنید

آیا آب، همیشه مایع است؟ چه کنیم تا آب، جامد یا گاز شود؟

۳۰

راهنمای تدریس

شروع کنید: ابتدا لیوان محتوی یخ و محتوی آب را به بچه‌ها نشان دهید و آن‌ها را روی میز بگذارید. سپس از گروه‌ها بخواهید تصویر بالای این صفحه را به دقت مشاهده کنند و در مورد این که در این محل چه چیزهایی وجود دارد، با یک‌دیگر گفت‌وگو نمایند و نتیجه را به کلاس ارائه دهند.

پرسید: در محلی که این خرس قرار دارد، چه مواد دیگری وجود دارد؟ (یخ، آب) (ممکن است بچه‌ها به هوا اشاره نکنند. در ادامه با طرح سؤالاتی آن‌ها را هدایت نمایید).
 - در این محل چه ماده‌ای مایع و چه ماده‌ای جامد است؟
 (یخ جامد و آب مایع و ...)
 - یخ از چه درست می‌شود؟ (آب)

هدف از این صفحه درس: آشنایی دانش‌آموزان به

این که آب در حالت‌های مختلف دیده می‌شود و در محیط اطراف ما در سه حالت (جامد، مایع و گاز) وجود دارد.



مواد و وسایل لازم: چند قطعه یخ در یک لیوان و

یک لیوان تا نیمه آب


– آیا آب همیشه مایع است؟ (خیر، به صورت جامد هم هست) ممکن است به بخار آب نیز اشاره کنند.

– چگونه می توان آب را به صورت گاز درآورد؟ (وقتی آب بجوشد، بخار می شود. بخار آب، گاز است.)


– راستی در این محل گاز هم وجود دارد؟ (بله. هوا) به دانش آموزان توضیح دهید بخار آب نیز که در هوا وجود دارد، گاز است و آب به صورت معمولی مایع است ولی می تواند به حالت جامد و گاز هم باشد.

می توانید هم زمان با سؤالی که می پرسید، آن را بر روی تابلوی کلاس بنویسید و از گروه ها بخواهید بعد از بحث و مشورت به آن ها پاسخ دهند. پاسخ های مناسب را در کنار هر سؤال یادداشت کنید.

حال مجدداً ظرف محتوی یخ را که مقداری از آن مایع شده به بچه ها نشان دهید.

 **پرسید:** این ظرف محتوی یخ بود، حالا کمی هم آب به آن اضافه شده، این آب از کجا آمده است؟ (یخ آب شده است.) به این ترتیب بچه ها قسمتی از «فکر کنید» این صفحه را

پاسخ می دهند.

 **مشاهده کنید:** وقتی دانش آموزان در گروه به پرسش ها پاسخ می دهند، آن ها را به دقت تحت نظر داشته باشید و ببینید آیا هنگام پاسخ دادن، با یک دیگر همکاری می کنند؟ آیا در تفهیم پاسخ سؤالات و توافق در مورد هر پاسخ، کوشش می کنند؟ به این ترتیب می توانید از یک فعالیت دیگر، فهرست ارزش یابی تهیه کنید و آن ها را مورد ارزش یابی قرار دهید. این ارزش یابی می تواند شامل فعالیت «فکر کنید» این صفحه نیز باشد.



فعالیت خارج از مدرسه:

از بچه ها بخواهید، در یک کاسه ی دهانه گشاد بلور، مقداری آب بریزند. سطح آب را با یک علامت مشخص کنند و آن را در یک محل گرم مثلاً پشت پنجره رو به آفتاب بگذارند و هر روز عصر به این ظرف نگاه کنند ببینند آیا ارتفاع آب تغییر می کند؟ چرا؟ (احتمالاً مقداری از آب بخار می شود و ارتفاع آب در کاسه کاهش پیدا می کند.) از بچه ها بخواهید نتیجه ی کار را در دفتر علوم شان با نقاشی نشان دهند.

یادداشت معلم

درس پنجم: ماده چیست؟ (۲)

درس در یک نگاه:

دانش آموزان ضمن انجام فعالیت‌ها می‌آموزند که تمامی مواد جا می‌گیرند یعنی حجم دارند، حجم مواد مختلف را مقایسه می‌کنند، با واژه‌ی جرم و مفهوم آن آشنا می‌شوند و با ساخت یک ترازوی ساده، جرم مواد را مقایسه می‌نمایند.

آن چه دانش آموزان در مورد «ماده» می‌دانند:

سال اول: با استفاده از حواس، ویژگی‌های مواد را مشاهده کرده‌اند.
سال دوم: مواد را به سه طبقه‌ی مختلف، یعنی جامد، مایع و گاز، دسته‌بندی کرده‌اند.

هدف‌ها: انتظار می‌رود در فرآیند آموزش این درس، دانش‌آموز به هدف‌های زیر برسد:

نگرش‌ها	دانستنی‌ها و مهارت‌ها
۱- نسبت به مشاهده مواد در محیط اطراف علاقه‌مند و کنجکاو شود.	۱- با انجام فعالیت، مواد را از نظر حجم طبقه‌بندی کند.
۲- به نظریات دیگران توجه نماید.	۲- با انجام فعالیت، مواد را از نظر جرم طبقه‌بندی نماید.
	۳- در ارتباط با واژه‌های جرم و حجم داستان خلق کند.

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
-	-	- دانش‌آموز: - تصویر عنوانی را مشاهده و درباره‌ی آن با معلم و هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو می‌کند.	- دانش‌آموز: - برای مطالعه درباره‌ی مواد علاقه‌مند شود.	-	۳۱
-	- قلم‌ماژیک - یک لیوان آب - چند قطعه سنگ - مقداری نخ - کش لاستیکی	- سطح آب درون یک لیوان را قبل و بعد از فروردن یک ماده، مقایسه و نتیجه‌گیری می‌کند.	- از طریق مشاهده در مهارت نتیجه‌گیری توانا شود.	- مواد جا می‌گیرند.	۳۲
حجم	-	- با مشاهده چند جسم یا تصویر آن‌ها، حجم آن‌ها را با یک دیگر مقایسه می‌کند. - با مشاهده‌ی تصویر مناسب داستانی در رابطه با مفهوم حجم می‌سازد.	- با جمع‌آوری اطلاعات اجسام را از نظر حجم مقایسه کند.	- حجم یک ماده، مقدار جایی است که آن ماده می‌گیرد.	۳۳
-	-	- حجم چند جسم را دو به دو با هم مقایسه می‌کند.	- یافته‌های خود را در موارد جدید به کاربرد.	-	۳۴
-	-	- برای مقایسه حجم دو یا چند ماده آزمایش، طراحی می‌کند. - نتیجه‌ی مقایسه حجم دو جسم را در یک جمله بیان می‌کند.	- در مهارت طراحی توانا شود. - مفاهیم را در قالب جملات کامل بیان کند.	-	۳۵
-	- مقداری خمیر مجسمه‌سازی	- با دو مقدار نامساوی خمیر، دو کاسه می‌سازد و آن‌ها را با هم مقایسه می‌کند.	-	-	۳۶
جرم	- بشقاب برای صرف خوراکی - کارد	- مقدار ماده‌ی تشکیل‌دهنده‌ی دو جسم را با یکدیگر مقایسه می‌کند.	- اجسام را از نظر جرم مقایسه کند.	- مقدار ماده‌ی تشکیل‌دهنده‌ی هر جسم جرم نامیده می‌شود.	۳۷

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
<ul style="list-style-type: none"> - ترازو 	<ul style="list-style-type: none"> - شیشه شمر خالی - شیشه شمر پر - ترازوی دو گنگه‌ای - چند موبه 	<ul style="list-style-type: none"> - جرم دو ماده را بدون استفاده از ترازو سنجی با استفاده از آن مقایسه می‌کند. - نتیجه‌گیری را در یک جمله‌ی کامل می‌نویسد. 	<ul style="list-style-type: none"> - ترازو را برای مقایسه‌ی جرم دو چیز به کار ببرد. - مفاهیم آموخته شده را در یک جمله‌ی کامل بنویسد. 	<ul style="list-style-type: none"> - با استفاده از ترازو می‌توان جرم دو جسم را با هم مقایسه کرد. 	۳۸
-	-	<ul style="list-style-type: none"> - با مشاهده‌ی تصویر، مشکل را شناسایی و راه حل‌های مختلف ارائه می‌دهد. 	<ul style="list-style-type: none"> - مسأله را تشخیص دهد و برای حل مسأله راه حل‌های مختلف ارائه دهد. 	-	۳۹
<ul style="list-style-type: none"> - پوش - پف 	- مقداری پنبه	<ul style="list-style-type: none"> - جرم و حجم دو مقدار نامساوی پنبه را با هم مقایسه می‌کند. 	<ul style="list-style-type: none"> - با مقایسه اجسام با جرم و حجم‌های متفاوت نتیجه بگیرد که هر چیزی که حجم بیشتری دارد لزوماً جرم بیشتری ندارد. 	<ul style="list-style-type: none"> - اجسام با جرم‌های یکسان ممکن است حجم‌های متفاوت داشته باشند. 	۴۰

دانستنی‌ها برای معلم

گازها از این هم آسان‌تر پخش می‌شوند. بوی گازی که از اجاق آشپزخانه نشت می‌کند و به سرعت در همه جا حس می‌شود، دلیلی بر انتشار گازها در محیط است. گاز را می‌توان در فضای بسیار کوچکی متراکم کرد. وقتی هوا را با تلمبه وارد لاستیک دوچرخه خود می‌کنید، در حقیقت آن را متراکم می‌کنید. اما مواد جامد و مایع تراکم‌پذیر نیستند. مایعات هم تراکم‌پذیر نیستند یعنی نمی‌توان آن را فشرده کرد به طوری که جای کمتری بگیرند. اغلب اجسام اطراف ما به یک حالت وجود دارند، مثلاً چوب جامد، سرکه مایع، هوا گاز است اما آب را می‌توان در هر سه حالت مشاهده کرد. یخ، جامد، آن‌چه از شیر آب می‌ریزد مایع، و آن‌چه از لوله کتری آب‌جوش خارج می‌شود بخار یا گاز است. مواد جامد را می‌توان ذوب کرد و به مایع تبدیل کرد، مواد مایع با تبخیر شدن به گاز تبدیل می‌شوند.

رفتار ماده، تابع چگونگی آرایش و نیز تابع نوع اتم‌های موجود در آن است. مثلاً الماس یکی از سخت‌ترین مواد و گرافیت (مغز مداد) یکی از نرم‌ترین آن‌هاست، و هر دو از کربن ساخته شده‌اند. اما آرایش مولکولی آن‌ها متفاوت است.

مولکول‌های جسم جامد به هم چسبیده‌اند و به سختی قادر به حرکت‌اند. در بعضی از جامدها که بلور نامیده می‌شوند اتم‌ها به‌طور منظم کنار هم آرایش یافته‌اند، مانند بلور نمک طعام. در الماس و در بعضی دیگر از جامدها مانند شیشه و پلاستیک‌ها اتم‌ها به‌طور منظم آرایش نیافته‌اند. این‌گونه اجسام را جامدهای بی‌شکل می‌گویند. دو گروه گازها و مایعات قابلیت جاری شدن دارند به همین دلیل این دو گروه را در هم ادغام می‌کنند و با عنوان شاره‌ها یا سیالات از آن‌ها نام می‌برند. بعضی از مواد جامد، طی سالیان دراز آهسته آهسته به جریان می‌افتند. شیشه و بسیاری از پلاستیک‌ها از این نوع‌اند.

جرم و وزن: جرم یک جسم مقدار ماده تشکیل دهنده یک جسم است. یکی از واحدهای جرم کیلوگرم است. ما در زندگی روزمره معمولاً از واحد کیلوگرم برای بیان مقدار موادی که می‌خریم یا می‌فروشیم استفاده می‌کنیم. اما اکثراً به جای کلمه جرم از کلمه وزن استفاده می‌کنیم. مثلاً می‌گوییم وزن ما ۶۰ کیلوگرم است، در حالی که درست آن است که بگوییم «جرم» ما ۶۰ کیلوگرم است، زیرا وزن یک ماده، نیروی جاذبه‌ای است که زمین به آن وارد می‌کند. وزن و جرم با هم در ارتباط‌اند، هر چه جرم جسمی بیشتر باشد نیروی وزن آن هم بیشتر است. وزن ما به محلی که در آن قرار گرفته‌ایم بستگی دارد. مثلاً در قسمت استوای زمین وزن یک جسم کمی کمتر از وزن آن در قطب است. و همچنین با دور شدن از سطح زمین وزن یک جسم کم می‌شود. اگر یک فضاپرونده به فضاهای دور دست سفر کند، ممکن است به جایی برسد که دیگر تقریباً بر او هیچ جاذبه‌ای وارد نشود، یعنی در حالت بی‌وزنی قرار گیرد اما روشن است، که فضاپرونده همچنان جرم دارد و ذرات سازنده آن پا برجا هستند، به عبارت دیگر جرم یک جسم تا زمانی که ذرات سازنده آن کم یا زیاد نشده‌اند، ثابت می‌ماند ولی وزن آن می‌تواند تغییر کند.

ماده و حالت‌های آن: دانشمندان هر آن‌چه را که جهان هستی از آن ساخته شده است ماده می‌نامند. ماده سه حالت دارد: جامد، مایع و گاز. بدن ما مخلوطی از این سه حالت ماده است. دندان و استخوان‌ها جامد، قسمت بیش‌تر خون مایع و هوای درون ریه گاز است. جامدها نظیر آجر شکل ثابتی دارند. اگر آن‌ها را از جایی به جای دیگر منتقل کنید، شکل آن‌ها تغییر نمی‌کند اگر چه ممکن است در نتیجه افتادن به زمین بشکنند. مایع‌ها شکل ثابت ندارند و به شکل ظرفی که در آن ریخته شده‌اند، درمی‌آیند هرگاه مایعی درون ظرف نباشد، به اطراف جاری می‌شود.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید تا بادکنک‌های خود را باد کنند. و روی بادکنک‌هایشان یک پیام برای دوستشان بنویسند. بادکنک‌ها را با یک‌دیگر عوض کنند و در یک زمان که شما سوت می‌زنید باد بادکنک‌هایشان را خالی کنند. (موارد ایمنی را به آن‌ها یادآوری کنید).

پرسید:

- آیا بادکنک ماده است؟
- هوای داخل بادکنک چیست؟
- بادکنک‌ها چه فرقی با یک‌دیگر دارند؟ (آن‌ها ممکن است به موارد مختلفی از قبیل رنگ، شکل، بزرگی و کوچکی و... اشاره کنند).

هدف از این صفحه‌ی درس: ایجاد آمادگی و علاقه در دانش‌آموزان برای آشنایی بیشتر با مواد و ویژگی‌های آن‌ها.



مواد و وسایل لازم: ماژیک، بادکنک به تعداد دانش‌آموزان (قبلاً از هر دانش‌آموز بخواهید یک بادکنک به کلاس بیاورد).

آمادگی از قبل: با اولیای مدرسه هماهنگ کنید تا این جلسه درس را در حیاط مدرسه برگزار کنید.

به آن‌ها فرصت دهید تا براساس تصویر، یک داستان بگویند.

فعالیت پیشنهادی:

مواد و وسایل لازم: بادکنک کوچک و بزرگ، لیوان آب، قوطی شیر و کتاب کوچک و بزرگ یا هر وسیله‌ی مشابه به تعداد گروه‌ها.

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید اشیایی را که روی میزشان گذاشته‌اید طبقه‌بندی کنند (قبلاً از هر گروه بخواهید یکی از بادکنک‌هایشان را باد کنند). جدول زیر را روی تابلوی کلاس بکشید و پاسخ بچه‌ها را در آن بنویسید.

جامد	مایع	گاز
بادکنک کوچک	آب داخل لیوان	هوای داخل بادکنک کوچک
بادکنک بزرگ	شیر داخل قوطی	هوای داخل بادکنک بزرگ
کتاب بزرگ	.	.
کتاب کوچک	.	.
و ...	.	.

پاسخ‌ها را بشنوید اما لازم نیست آن‌ها را اصلاح کنید. فقط پاسخ‌هایی را که به اندازه (بزرگی و کوچکی) یا وزن (سنگینی و سبکی) اشاره دارند، تکرار کنید و روی آن‌ها تأکید نمایید. از دانش‌آموزان بخواهید، تصویر عنوانی این درس را مشاهده کنند و در مورد آن با یک‌دیگر به گفت‌وگو بپردازند. شما نیز با طرح پرسش‌های مناسب، ضمن یادآوری مطالب درس‌های گذشته، زمینه را برای شروع درس جدید فراهم کنید؛ مثلاً: «لیلا، این تصویر چه چیزی را نشان می‌دهد؟ می‌توانی با بچه‌های گروه برای آن داستانی درست کنی؟» (اگر گروه‌های دیگر نیز تمایل دارند،

پاسخ‌ها را بشنوید اما لازم نیست آن‌ها را اصلاح کنید. فقط پاسخ‌هایی را که به اندازه و مقدار اشاره دارند، مثل تعداد ورقه‌های کتاب، بزرگی و کوچکی و ...، تکرار نمایید و روی آن‌ها تأکید کنید.

مشاهده کنید: با تنظیم و تکمیل فهرست ارزش‌یابی مانند نمونه‌ی زیر، دانش‌آموزان را مورد ارزیابی قرار دهید. سپس برای مرحله‌ی بعدی تدریس خود، برنامه‌ریزی کنید.

بپرسید:

– کتاب بزرگ و کتاب کوچک هر دو جامد هستند اما با هم تفاوت دارند. آیا می‌دانید چه فرقی دارند؟
 – آب لیوان و آب پارچ هر دو مایع هستند اما با هم تفاوت دارند. آیا می‌دانید چه فرقی دارند؟
 – هوای درون بادکنک بزرگ و کوچک چه فرقی با هم دارند؟

یادداشت‌ها	مریم	لادن	زهرا	مینا	فهرست انتظارات
					– در مشاهده کردن دقیق است. – پرسش‌ها را می‌فهمد و بعد پاسخ می‌دهد. – به نظریات دیگران گوش می‌دهد. – رعایت نوبت را می‌کند. – طبقه‌بندی را درست انجام می‌دهد.

فعالیت

مواد جا می گیرند.

مواد و وسایل لازم:
 یک قلم ماژیک، یک لیوان آب، چند قطعه سنگ و مقداری نخ

- 1 لیوان را تا نیمه آب کنید؛ یک کش لاستیکی دور لیوان ببندارید تا سطح آب را نشان دهد.
- 2 نخ را دور یکی از سنگ‌ها ببندید و آن را در آب فرو ببرید؛ سطح آب را روی لیوان، علامت بزنید.
- 3 همین کار را با سنگ‌های دیگر هم انجام دهید.

چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

۳۲

راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید متن این صفحه را بخوانند و سپس با وسایلی که در اختیار دارند فعالیت آن را انجام دهند، سپس درباره‌ی مشاهدات خود در گروه صحبت کنند و نتیجه را به کلاس گزارش دهند.

مشاهده کنید: به همه‌ی گروه‌ها سر بزنید. سپس دو یا سه گروه را در نظر بگیرید و ببینید که آیا به تفاوت سطح آب موجود در لیوان، در قبل و بعد از انداختن سنگ‌ها دقت می‌کنند؟ آیا به تفاوت اختلاف سطح آب در مورد هر سنگ دقت می‌کنند؟ آیا دانش‌آموزان در گروه همکاری لازم را دارند؟ آیا می‌توانند اشتباهات خود را رفع کنند؟ (مثلاً هنگام انداختن سنگ نباید مقدار آب زیاد باشد تا آب بیرون نریزد و آن‌ها بتوانند به نتیجه‌ی درست برسند)؟ آیا تا به حال تصمیم گرفته‌اند که آزمایش را تکرار

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

آزمایش به این نتیجه برسند که همه‌ی مواد جا می‌گیرند و مقدار جایی که می‌گیرند، متفاوت است.



مواد و وسایل لازم: تعدادی سنگ با اندازه‌های

مختلف، نخ، لیوان، کش در دو رنگ و ماژیک در دو رنگ.

آمادگی از قبل: یکی، دو روز قبل، از هر گروه

بخواهید تا وسایل لازم را با خود به کلاس بیاورد.

کنند. اگر چنین اتفاقی افتاد، حتماً دلیلش را بررسیید و آن‌ها را ترغیب کنید تا این کار را انجام دهند.



اشتباه کردن حق کودکان است؛ اجازه دهید. بچه‌ها خود به اشتباهاتشان پی ببرند و آن را اصلاح کنند. رفتار ما نباید باعث شود که بچه‌ها از اشتباه کردن بترسند.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: دانش‌آموزان با مقایسه‌ی مراحل مختلف کار به این نتیجه خواهند رسید که اولاً مواد جا می‌گیرند، ثانیاً مواد مختلف جای مختلفی می‌گیرند. لزومی ندارد هنگام نتیجه‌گیری از واژه‌ی «حجم» استفاده

شود. برای گسترش مفهوم یاد شده می‌توانید آزمایش‌ها را با تیله یا اجسام مشابه تکرار کنید.



ارزش‌یابی: هنگامی که گروه‌ها مشغول انجام فعالیت هستند، شما ضمن توجه به همه‌ی گروه‌ها، فرصت دارید یکی، دو گروه را با دقت بیشتری در نظر بگیرید. به این منظور، بهتر است از قبل یک فهرست ارزش‌یابی برای هر گروه، براساس انتظاراتی که دارید تهیه کنید. به مورد زیر توجه کنید: تعداد افراد گروه سه نفر باشد؛ مثلاً

گروه ۱: ۱- احمد
 ۲- میثم
 ۳- سینا

گروه ۲: ۱- احمد
 ۲- میثم
 ۳- سینا

گروه ۳: ۱- احمد
 ۲- میثم
 ۳- سینا

ملاحظات	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱	فهرست انتظارات
قضاوت نهایی گروه ۱ احمد: خوب میثم: متوسط سینا: متوسط	خوب	خوب	خوب	دانش‌آموزان: - مرحله‌ی (۱) را درست انجام می‌دهند.
	خوب	ضعیف	خوب	- مرحله‌ی (۲) را درست انجام می‌دهند.
	خوب	ضعیف	خوب	- دقت می‌کنند آب بیرون نریزد.
	خوب	خوب	ضعیف	- به درستی نتیجه‌گیری کرده و آن را بیان می‌کنند.
	ضعیف	ضعیف	ضعیف	- در کار گروهی (رعایت نوبت و توجه به نظر دیگران) موفق هستند.
	ضعیف	ضعیف	ضعیف	- در مواردی که لازم باشد آزمایش را تکرار می‌کنند.

در مورد هر فرد گروه به درستی قضاوت کند و نمره دهد.

گرچه ارزش‌یابی بالا یک ارزش‌یابی گروهی است ولی قاضی نهایی، معلم است و او به خوبی می‌تواند هر زمان که بخواهد



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش آموزان بخواهید با نگاه کردن به اشیای موجود در اطرافشان، دو جسم را که شبیه هم هستند نام ببرند و آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کنند و نظر خود را با یک جمله کامل بیان نمایند.

پرسید: کدام یک جای بیش تری می گیرد؟ (پاسخ‌ها را روی تابلو بنویسید؛ مثلاً:

گروه ۱: کیف مریم و سهیلا هر دو به یک اندازه جا می گیرد.

گروه ۲: دفتر سیما نسبت به دفتر مونا جای کم تری می گیرد.

گروه ۳: کتاب فارسی نسبت به دفتر مشق جای بیش تری می گیرد.

هدف از این صفحه درس: دانش آموزان با انجام

فعالیت‌هایی با مفهوم واژه‌ی «حجم» آشنا شوند.



آمادگی از قبل: از بچه‌ها بخواهید اگر اجسام

مشابه ولی در اندازه‌های مختلف دارند به کلاس بیاورند.

مثلاً ماشین اسباب‌بازی در دو اندازه کوچک و بزرگ یا

توپ کوچک و بزرگ.

شما آن را به تابلوی آموزشی نصب کنید تا به این ترتیب آن‌ها بتوانند داستان‌های یک‌دیگر را بخوانند. (پرورش خلاقیت)
چند جمله برای والدین بنویسید و از آن‌ها بخواهید دانش‌آموزان را در نوشتن داستان آزاد بگذارند.



بعضی مواقع لازم است خودتان را ارزیابی کنید.
مثلاً در پایان هر درس به پرسشهای زیر پاسخ دهید.
- از شیوه‌ی آموزش این درس به دانش‌آموزانم راضی هستم راضی نیستم
زیرا:
- نکته‌ی مثبت کار من در آموزش این درس این بود که:

- نکته‌ی منفی کار من در آموزش این درس این بود که:

- احساس من این است که دانش‌آموزانم پس از اتمام این درس در موارد زیر رشد کرده‌اند:
الف - دانستنی‌ها:
ب - مهارت‌ها با ذکر یک مثال:
پ - نگرش‌ها با ذکر یک مثال:

از گروه‌ها بخواهید تا متن این صفحه را بخوانند و آنچه را که درک کرده‌اند در گروه بیان کنند و شما از یکی، دو گروه بخواهید که به کلاس ارائه دهند.

آموزش دهید: کلمه‌ی «حجم» را روی تابلو بنویسید و به دانش‌آموزان توضیح دهید که به جای این که بگوییم هر ماده جا می‌گیرد، می‌توانیم بگوییم هر ماده «حجم» دارد. سپس تکرار کنید «مواد جا می‌گیرند؛ یعنی مواد حجم دارند.»



تلفیق با زبان آموزی: از دانش‌آموزان بخواهید برای مقایسه‌هایی که انجام دادند این بار کلمه‌ی حجم را به کار ببرند، مانند: حجم کیف مریم و سهیلا یک اندازه است؛ حجم دفتر سیما کم‌تر از حجم دفتر مونا است؛ حجم کتاب فارسی بیش‌تر از حجم دفتر مشق است و ...



سپس از دانش‌آموزان بخواهید با توجه به تصویر این صفحه از کتاب، داستانی بسازند و برای هم‌کلاسی‌های خود تعریف کنند.



فعالیت خارج از مدرسه: از بچه‌ها بخواهید در منزل داستان را روی کاغذ یا مقوا بنویسند و به کلاس بیاورند. سپس



هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان حجم اجسام

مختلف را مقایسه کنند.

راهنمای تدریس

شروع کنید: ابتدا از یک یا دو نفر دانش‌آموزان بخواهید داستانی را که برای فعالیت خارج از مدرسه نوشته‌اند بخوانند و دقت کنید که آیا از کلمه حجم در جای مناسب استفاده می‌کنند؟ سپس از آن‌ها بخواهید متن کتاب را بخوانند و پاسخ سؤال هر قسمت را در قالب جمله‌ای بیان کنند. شما نیز جملات را با ذکر نام هر گروه، روی تابلو بنویسید؛ مثلاً:

گروه ۱: حجم توپ والیبال از حجم توپ قرمز رنگ بیشتر است.

گروه ۲: حجم کیف سمت راست از حجم کیف سمت چپ کم‌تر است.

گروه ۳: حجم کامیون از حجم ماشین سواری بیشتر است.



فعالیت پیشنهادی: دو جسم با حجم‌های متفاوت، مثل یک مداد پاک‌کن و یک مداد تراش یا دو سنگ با شکل‌های مختلف، به دانش‌آموزان بدهید و از آن‌ها بخواهید حدس زنند که حجم کدام بیش‌تر است؟



پیرسید: چه راهی می‌توانید پیشنهاد کنید تا به کمک آن به درست بودن حدس خود پی ببرید؟ ممکن است دانش‌آموزان با توجه به تجربه فعالیت قبل پیشنهاد کنند که «آن‌ها را در دو ظرف یک اندازه محتوی آب فرو می‌بریم و بالا آمدن سطح آب را علامت می‌زنیم.» با این کار آن‌ها نشان می‌دهند که می‌توانند آموخته‌های خود را در طراحی یک آزمایش تازه به کار برند. هدف از پیش‌بینی نتیجه‌ی آزمایش، تقویت مهارت کاربرد آموخته‌ها در بچه‌هاست.

در ضمن انجام این فعالیت می‌توانید آموخته‌های آن را مورد ارزش‌یابی قرار دهید.

نکته: بسیاری از ما معلمان آموزش مفاهیمی مثل «جرم» را برای دانش‌آموزان پایه دوم مناسب نمی‌دانیم و آن را مفهوم مشکلی می‌دانیم اگر به فهرست اهداف این درس توجه کنید متوجه می‌شوید که هدف این نیست که دانش‌آموز ۸ ساله جرم یا حجم را تعریف کند، (که اصلاً در توان درک و فهم او نیست) بلکه او باید جرم دو جسم یا حجم دو جسم را با هم مقایسه کند و جرم و حجم بیشتر را تشخیص دهد. البته بهتر است مثال‌ها مناسب باشند و اجسام از نظر جرم یا حجم برای بچه قابل مقایسه باشند، مثلاً مقایسه جرم یک سیب کوچک و جرم یک سیب بزرگ برای دانش‌آموز ساده است. به همین ترتیب مقایسه حجم بادکنک و سیب در توان دانش‌آموز هست. در هنگام ارزش‌یابی هم اگر دانش‌آموز بتواند بیان کند که وقتی یک مقدار معینی پفک را خرد کنیم جرمش تغییر نمی‌کند ولی حجمش تغییر می‌کند کافی است و یا مثال‌های مشابه آن که به وفور در محیط اطراف وجود دارد.

یادداشت معلم

فکر کنید 

چگونه می‌توانیم بفهمیم که در کدام یک از این سه ظرف، آب بیشتری جا می‌گیرد؟



مقایسه کنید 

کدام، حجم بیشتری دارد؟ در یک جمله‌ی کامل بگویید.



۳۵

راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید فعالیت «فکر کنید» را بخوانند و پس از گفت و گو با یک‌دیگر، راه‌حل‌های مناسب را پیشنهاد دهند و شما نیز آن‌ها را روی تابلو بنویسید. درباره‌ی درستی یا نادرستی پاسخ‌ها اظهار نظر نکنید و اجازه دهید دانش‌آموزان خود در این مورد به اظهار نظر و بحث با یک‌دیگر بپردازند.

بهتر است ظرف‌هایی مانند شکل ظرف‌های کتاب یا سه ظرف که حجم‌های آن‌ها به هم نزدیک است (مانند لیوان بستنی، فنجان، شیشه شیر کوچک و ...) در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید تا راه‌حل‌هایی را که پیشنهاد می‌کنند، به صورت عملی تجربه نمایند. راه‌های پیشنهادی ممکن است به صورت زیر باشد:

۱- یک پیمانه (مثلاً یک لیوان) انتخاب می‌کنند و با شمارش

هدف از این صفحه‌ی درس: پرورش مهارت طراحی

آزمایش و مهارت اندازه‌گیری در دانش‌آموزان است.



آمادگی از قبل: ظرف‌های با حجم‌های مختلف

مثل فنجان، شیشه شیر کوچک و بزرگ، لیوان‌ها در اندازه‌های مختلف تهیه کرده در مرکز علوم قرار دهید.

و مقایسه‌ی تعداد دفعاتی که با آن آب داخل هر ظرف می‌ریزید، حجم ظرف‌ها را مقایسه می‌نمایند.

۲- یکی از ظرف‌ها مثلاً قابلمه را در نظر می‌گیریم (معیار)، سپس ظرف‌های دیگری را با آب پر کرده و آب هر کدام را داخل قابلمه می‌ریزیم و با علامت زدن، حجم‌های آن‌ها را مقایسه می‌کنیم. - و ...

پاسخ‌ها ممکن است متفاوت و حتی در مواردی نادرست باشد آن‌چه مهم است مسیری است که دانش‌آموز طی کرده تا به جواب برسد. اگر این، یک مسیر منطقی باشد که از فهم صورت مسئله شروع شده و به ارائه‌ی پاسخ مستدل، هر چند نادرست، رسیده باشد، پاسخ او را بپذیرید ولی در رفع اشتباه احتمالی، او را راهنمایی کنید. هدف این نیست که دانش‌آموز بلافاصله ظرف‌ها را شماره‌گذاری کند و بگوید در کدام آب بیش‌تر و در کدام آب کم‌تری جا می‌گیرد. گفتنی است که در این موارد حتی پاسخ درست هم معتبر نیست، مگر دانش‌آموز دلیل کافی و شیوه‌ی پیدا کردن پاسخ را ارائه کند.

هر زمان که مشاهده کردید دانش‌آموزی به اشتباه خود پی برده و سعی در جبران و اصلاح اشتباهات خود دارد، حتماً او را تشویق کنید و یادآوری کنید که این اخلاق یک شهروند مسئول، متعهد و خدانشناس است که گفته‌ها را می‌شنود و بهترین آن‌ها را می‌پذیرد.

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت مقایسه کنید را بخوانند و پس از خواندن متن، پاسخ را در قالب یک جمله‌ی کامل بیان کنند و شما جمله‌های آن‌ها را روی تابلوی کلاس بنویسید. جملات ممکن است به این صورت‌ها باشد:

- حجم کتاب بزرگ بیش‌تر از حجم کتاب کوچک است.
- حجم کتاب آبی کم‌تر از حجم کتاب نارنجی است.

دانش‌آموزان پایه‌های اول و دوم ابتدایی، معمولاً نظریات و پاسخ‌های خود را به صورت جملات ناقص بیان می‌کنند. همواره به گونه‌ای رفتار کنید که نشان دهد شما فقط جمله‌ی کامل را می‌پذیرید. این امر باعث می‌شود قبل از هر اظهارنظری، جمله‌ی کامل را با خود مرور کنند.

مشاهده کنید: دانش‌آموزان چند گروه را در حین انجام فعالیت‌های این صفحه به دقت تحت نظر داشته باشید ببینید آیا گفت‌وگوهای بین آن‌ها در ارتباط با موضوع فعالیت است؟ آیا همه اعضای گروه در بحث و گفت‌وگو شرکت دارند؟ آیا می‌تواند حجم‌ها را مقایسه کند؟ آیا پیشنهاد و راه حل خود را با انجام آزمایش به مرحله عمل در می‌آورند؟ آیا با هم در رسیدن به نتیجه تفاهم دارند؟ بدیهی است موارد فوق در فهرست ارزش‌یابی که از قبل تنظیم کرده‌اید قرار دارد و براساس این مشاهدات می‌توانید یک یا دو گروه را ارزیابی کنید.

یادداشت معلم



هدف از این صفحه ی درس: دانش آموزان با انجام

یک فعالیت به مفهوم «جرم» پی ببرند.



مواد و وسایل لازم: مقداری خمیر بازی یا گل

رس سفالگری.

راهنمای تدریس

- شروع کنید:** از گروه ها بخواهید متن این صفحه را بخوانند و پس از آن که مطمئن شدید هدف فعالیت را فهمیده اند، با خمیر یا گل رس آن را انجام دهند و هم زمان با نشان دادن کاسه ها به کلاس، نتیجه را بیان نمایند؛ مثلاً:
- یکی از کاسه ها بزرگ تر از کاسه ی دیگر شده است.
 - خمیر این کاسه کم تر بوده، بنابراین، کاسه کوچک تر شده است.
 - یکی از کاسه ها بزرگ تر است، در نتیجه، حجمش هم بیش تر است.
 - کاسه های ما هم اندازه هستند، اما یکی از آن ها کلفت تر است.
- حال از آن ها بخواهید چیزها را طوری بسازند که هر دو

بتوانند به مقداری ماده‌ی خمیری که در ساخت هر کدام استفاده شده است، اشاره کنند. در این صورت، از آن‌ها بخواهید در جمله‌ای کامل، تفاوت این دو کاسه (یا هر دو ظرفی که ساخته‌اند) را بار دیگر بگویند.

هدف از این فعالیت این است که دانش‌آموزان از طریق تجارب دست اول به مقایسه اجسام پیردازند و مثلاً بگویند که این کاسه از کاسه دیگر بزرگتر است، خمیرش بیشتر است و بزرگتر شده یا ضخیم‌تر شده است. و به این روش برای وارد شدن به مفهوم جرم که هدف آموزش درس صفحه بعد است آماده می‌شوند.

یک اندازه جا بگیرند؛ مثلاً کاسه‌هایی بسازند که حجم مساوی دارند. (برای سهولت کار می‌توانید به آن‌ها قالب‌های یک اندازه بدهید؛ مثل کاسه‌های کوچک پلاستیکی هم اندازه.)



پرسید: چیزهایی که ساختید چه تفاوتی با یک‌دیگر دارند؟ (آن‌ها ممکن است پاسخ دهند: یکی از کاسه‌ها کلفت‌تر از کاسه‌ی دیگر است یا یکی از کاسه‌ها سنگین‌تر است.)
- علت این تفاوت چیست؟ پاسخ‌های آن‌ها را بشنوید و با طرح سؤالات هدایت‌کننده و مقایسه‌ای، آن‌ها را هدایت کنید تا

یادداشت معلم

جرم

می‌خواهیم یکی از این دو هندوانه را بین بچه‌های کلاس قسمت کنیم. می‌دانید که با تقسیم کردن هندوانه‌ی بزرگ، به هر نفر، مقدار بیشتری هندوانه می‌رسد.



هندوانه‌ی کوچک ماده‌ی کمتری دارد اما هندوانه‌ی بزرگ، ماده‌ی بیشتری دارد؛ بنابراین، می‌گوییم هندوانه‌ی بزرگ، جرم بیشتری دارد.



جرم کدام یک از این دو جانور، بیشتر است؟

۳۷

راهنمای تدریس

شروع کنید: از هر گروه بخواهید از هر ماده‌ای که در اختیار دارند به‌طور مساوی بین اعضای گروه خود تقسیم کنند و بخورند؛ مثلاً، یک بار نان بزرگ و یک بار نان کوچک را به‌طور مساوی قسمت نمایند.

پرسید: در کدام دفعه به هر کدام از افراد گروهتان نان بیش‌تری رسید؟ (زمانی که نان بزرگ‌تر را قسمت کردیم.)
— کدام بار مقدار ماده‌ی تشکیل‌دهنده‌ی نان بیش‌تر بود؟
(زمانی که نان بزرگ‌تر را قسمت کردیم.)

آموزش دهید: با استفاده از پرسش و پاسخ بالا، به دانش‌آموزان بگویید به جای مقدار ماده می‌توانیم کلمه‌ی جرم را به کار ببریم؛ مثلاً، جرم نان کوچک کم‌تر از جرم نان بزرگ

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با مفهوم

واژه‌ی «جرم» از طریق تجارب دست اول آشنا می‌شوند.



آمادگی از قبل: از قبل فهرستی از مواد مشابه زیر

را برای دانش‌آموزان نام ببرید و از آن‌ها بخواهید در هر گروه دو عدد خوراکی مشابه بزرگ و کوچک باخود به همراه بیاورند؛ خوراکی‌هایی چون سیب کوچک و بزرگ، نان کوچک و بزرگ و ...

باشد، و چگالی یکسانی داشته باشند و مقایسه آن‌ها از نظر جرم برای دانش‌آموزان مشکل نباشد.)

سپس از دانش‌آموزان بخواهید متن این صفحه را بخوانند و به نوبت آن‌چه را که فهمیدند در گروه خود تعریف کنند. توانایی درک مفهوم از مواردی است که مهارت برقراری ارتباط را در دانش‌آموزان تقویت می‌کند.

برای تثبیت این آموخته‌ها در ذهن دانش‌آموزان، یک جدول مثل جدول زیر رسم کنید و از دانش‌آموزان بخواهید به جسمی که فکر می‌کنند جرمش از همه بیشتر است، نمره‌ی ۴ و بقیه را به ترتیب ۳، ۲ و ۱ بدهند.

است. سپس کلمه‌ی جرم را روی تابلوی کلاس بنویسید و آن را بخوانید. از دانش‌آموزان بخواهید که در پاسخ‌های قبلی به جای عبارت «ماده‌ی بیش‌تر»، «جرم بیش‌تر» را جای‌گزین کنند. حال، روی تخته بنویسید «مقدار ماده‌ی نان بزرگ بیش‌تر از مقدار ماده‌ی نان کوچک است» و از دانش‌آموزان بخواهید در جمله‌ای که ساخته‌اند به جای «مقدار ماده» از کلمه‌ی «جرم» استفاده کنند و دو بار این جمله را بیان نمایند تا شما آن را بنویسید.

هدایت کنید: از دانش‌آموزان بخواهید جرم چیزهای مشابهی را که در کلاس می‌بینند با یک‌دیگر مقایسه کنند؛ مثلاً، کتاب فارسی و کتاب علوم، مداد کوچک و مداد بزرگ. (دقت کنید چیزهایی را که دانش‌آموزان انتخاب می‌نمایند از یک جنس

نام ماده	ماشین پیکان	کامیون	ماشین اسباب‌بازی	مداد تراش کوچک
شماره‌ی جرم	۳	۴	۲	۱

پس از انجام فعالیت‌های بالا می‌توانید مطمئن شوید که دانش‌آموزان قادرند اجسام مشابه را از نظر جرم مقایسه کنند. برای پایدار کردن آموخته‌ها و ارزش‌یابی دانش‌آموزان از باب درک مفاهیم، از گروه‌ها بخواهید متن این صفحه را بخوانند، با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند. سپس از یک نفر به انتخاب شما، به‌عنوان سخن‌گوی گروه بخواهید آن‌چه فهمیده بیان کند.

در بسیاری مواقع آن‌چه دانش‌آموزان از تعامل با یک‌دیگر می‌آموزند بسیار فراتر از تصور ماست. به این تعامل‌ها بها دهید و برای اینکه در دانش‌آموز تمایل به یاد دادن به یک‌دیگر و یاد گرفتن از یک‌دیگر ایجاد کنید، به آن‌ها بگویید که نمره‌ی سخن‌گوی گروه نمره‌ی همه‌ی افراد گروه خواهد بود.



مقایسه کنید

- ۱ جرم کدام یک از لیوان‌ها بیشتر است؟
 - ۲ هرکدام از لیوان‌ها را در یک کفه‌ی ترازو بگذارید: کدام کفه پایین می‌رود؟
- با استفاده از ترازو، جرم مواد زیر را با هم مقایسه کنید:
نتیجه را در یک جمله‌ی کامل بنویسید.



۳۸

راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت مقایسه کنید این صفحه را بخوانند و سؤال ۱ را پاسخ دهند. این پرسش بسیار واضح است، از این رو، احتمالاً دانش‌آموزان آن را به درستی پاسخ می‌دهند. با طرح سؤال ۲، دانش‌آموزان می‌فهمند کفه‌ای که جرم بیش‌تر دارد، پایین می‌رود. در حین انجام این فعالیت، اولاً اجازه دهید دانش‌آموزان خود متن سؤال را بخوانند و بفهمند، ثانیاً در اثر مشاهده‌ی پایین رفتن کفه‌ای که شیشه پر از شیر در آن قرار دارد نتیجه بگیرند، «کفه‌ای که جرم بیش‌تری دارد پایین می‌رود.» از نتیجه‌ی این فعالیت استفاده کنید و بخواهید جرم چند جسم دیگر را با هم مقایسه نمایند؛ مثلاً، جرم کتاب ریاضی و فارسی.

هدایت کنید: دانش‌آموزان را راهنمایی کنید تا در حین

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان ضمن

تقویت مهارت کاربرد ابزار و اندازه‌گیری، جرم اجسام را مقایسه کنند.



مواد و وسایل لازم: ترازو، شیشه‌های شیر (خالی

و پر)، انواع میوه یا هر شیء مشابه دیگر به تعداد گروه‌ها.

ترازویشان در نمایشگاه قرار دهند. بعد از بازدید همه‌ی بچه‌ها از نمایشگاه از آن‌ها بخواهید تا جالب‌ترین ترازو و نحوه‌ی کار آن را معرفی کنند و دلایل انتخاب خودشان را نیز بیان کنند.



وقتی نمایشگاهی از دست ساخته‌های دانش‌آموزان ترتیب می‌دهید، اعتماد به نفس را در آن‌ها تقویت می‌کنید.

زمانی که قرار است دانش‌آموزان فعالیت خارج از منزل را انجام دهند، با نوشتن چند جمله نکات لازم را به اولیا یادآوری کنید. به والدین یادآوری نمایید که شما با طراحی فعالیت ساخت ابزار، می‌خواهید میزان پیشرفت آنان را در به‌کارگیری و ساخت ابزار ارزش‌یابی کنید، نه این‌که کدام فرد بهترین وسیله را ساخته است.

مقایسه، از واژه‌ی «جرم» استفاده کنند؛ مثلاً، بگویند کفه‌ای که پایین‌تر است، جرم بیش‌تری دارد.

برای تثبیت یادگیری در دانش‌آموزان، فعالیت پایین صفحه را توصیه کنید و از هر گروه بخواهید نتیجه را با جمله‌ای که در آن کلمه‌ی «جرم» به کار رفته است بنویسند؛ مثلاً، جرم گردو از جرم پرتقال کم‌تر است و ...



فعالیت خارج از مدرسه: دانش‌آموزان را تشویق کنید تا با ابزار ساده یک ترازو بسازند و با کمک آن، جرم برخی از مواد را با یک‌دیگر مقایسه کنند و سپس نتیجه را به کلاس گزارش دهند.

از ترازوهای دست‌ساز دانش‌آموزان نمایشگاهی برپا کنید و از آن‌ها بخواهید که با نوشتن چند جمله‌ی ساده وسایل به کار رفته در ترازو و یا نحوه‌ی درست کردن آن را بنویسند و در کنار

یادداشت معلم



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید به طور انفرادی به تصویرهای این صفحه نگاه کنند و با توجه به سؤال‌های پایین صفحه، داستانی برای آن بنویسند. سپس به آن‌ها فرصت دهید تا دو، سه مورد از داستان‌ها در کلاس خوانده شود حتی اگر داستان‌های بچه‌ها شبیه به هم باشد.

با توجه به تصویرها، دانش‌آموزان احتمالاً به این نتیجه می‌رسند که اندازه‌ی گردو و سوراخ باید متناسب باشد؛ بنابراین، موش گردو را خرد کرده است.

پرسید: آیا موش می‌توانست به غیر از خرد کردن گردو، مشکل خود را از راه‌های دیگر حل کند؟ به آن‌ها فرصت فکر کردن دهید.

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان از طریق

به کارگیری آموخته‌ها، توان خلاقیت خود را پرورش دهند.



تلفیق با هنر: از گروه‌ها بخواهید به جای دو تصویر آخر، تصویرهای دیگری نقاشی کنند و نشان دهند که موش می‌توانست به روش‌های دیگری مشکل خود را حل کند. تصویرهای هر گروه را در تابلوی علوم نصب کنید و از آن‌ها بخواهید درباره‌ی آن توضیح دهند. قضاوت درباره‌ی نقاشی‌ها یا توضیحات گروه‌ها را، بر عهده‌ی دانش‌آموزان بگذارید.



هدف از کشیدن نقاشی، پرورش خلاقیت و به تصویر درآوردن آن‌چه در ذهن بچه‌ها می‌گذرد، است؛ بنابراین همه‌ی نقاشی‌ها را بپذیرید و دانش‌آموزان را تشویق کنید. فقط از آن‌ها بخواهید توضیح دهند که چه کشیده‌اند.

احتمال دارد، دانش‌آموزان راه‌حل‌های متفاوتی را مانند مثال‌های زیر ارائه دهند:

گروه ۱: موش می‌تواند سوراخ لانه‌اش را بزرگ‌تر کند و بعد گردو را به داخل لانه ببرد.

گروه ۲: موش می‌تواند، فقط پوست گردو را خرد کند و مغز گردو را سالم به لانه‌اش ببرد.

گروه ۳: این گردو را رها کند و برود گردوی کوچک‌تری بردارد تا به داخل لانه‌اش برسد.

تشویق دانش‌آموزان به اندیشیدن درباره‌ی راه‌حل‌های مختلف و به تصویر درآوردن اندیشه‌ها از طریق نقاشی، زمینه را برای پرورش خلاقیت و پرورش اعتماد به نفس آن‌ها زیاد می‌کند.



بسیاری مواقع تصور می‌کنیم به عنوان معلم باید موضوعاتی که از قبل تعیین شده به دانش‌آموزان تعلیم دهیم تا یاد بگیرند که مثلاً، دو به علاوه دو می‌شود چهار یا ماده به سه حالت وجود دارد و ... و شیوه‌های حل مسایل مرتبط با این موضوعات را به آن‌ها یاد می‌دهیم. اما نباید فراموش کرد که فقط زمانی موفق هستیم که بتوانیم این دانش‌آموزان را برای یادگیری موضوعاتی که ما تعیین نمی‌کنیم، حل مسایلی که نمی‌شناسیم و توان مواجهه با شرایطی که برای ما قابل پیش‌بینی نیست آماده سازیم. در خلال شیوه‌ای که در آموزش دنبال می‌کنیم همواره از خود بپرسیم با توجه به این معیارها تا چه اندازه موفق هستیم.

یادداشت معلم

فعالیت

مواد لازم: مقداری پنبه

- ۱ پنبه را به دو قسمت نامساوی تقسیم کنید.
- ۲ قسمت بیشتر را کاملاً فشرده کنید.
- ۳ قسمت کمتر را کاملاً پویش بدهید تا پُف کند.

حجم کدام بیشتر است؟ جرم کدام بیشتر است؟

فکر کنید

آیا هر چیزی که جای بیشتری بگیرد، جرم بیشتری هم دارد؟

راهنمای تدریس

شروع کنید: مقداری پنبه به هر گروه بدهید و از آن‌ها بخواهید مراحل فعالیت این صفحه را بخوانند و آن را انجام دهند. خواندن متن فعالیت و فهمیدن آن، وظیفه‌ی دانش‌آموزان است.

مشاهده کنید: فعالیت‌های آن‌ها را مورد مشاهده قرار دهید. دو یا سه گروه را زیر نظر داشته باشید و ببینید آیا پنبه‌ها را به دو قسمت نامساوی تقسیم می‌کنند؟ آیا طبق پیشنهاد کتاب، قسمت بیش‌تر پنبه را فشرده می‌کنند؟ آیا سایر مراحل را به درستی انجام می‌دهند تا به نتیجه‌ی درست برسند؟ با یک‌دیگر همکاری لازم را دارند؟ و ...

ارزش‌یابی کنید: هر کدام از مواردی که در حین

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیتی نتیجه‌گیری کنند، هر ماده‌ای که حجم بیش‌تر دارد، لزوماً دارای جرم بیش‌تری نیست.

مواد و وسایل لازم: مقداری پنبه

مشاهده به آن توجه می‌کنید می‌تواند یک بند از فهرست ارزش‌یابی از فعالیت‌های دانش‌آموزان باشد. با تهیه‌ی جدولی، آن‌ها را مورد ارزیابی قرار دهید.

اشتباهات رایج کودکان: دانش‌آموزان ممکن

است به اشتباه تصور کنند که اجسام با حجم بیش‌تر لزوماً جرم بیش‌تری خواهند داشت. البته این تصویر در مواردی مثل وقتی مواد یک‌سانند (یعنی چگالی یک‌سانی دارند) درست است اما دانش‌آموزان باید براساس آزمایش، نتیجه‌گیری کنند که همیشه این‌طور نیست.



فعالیت پیشنهادی: دانش‌آموزان را تشویق کنید با کمک ترازویی که قبلاً ساخته‌اند جرم اجسام مختلف را، که در اختیارشان خواهید گذاشت، با یک‌دیگر مقایسه نمایند. اجسامی که به دانش‌آموزان می‌دهید باید به صورت‌های زیر باشد:

۱- دو جسم، یکی با حجم بزرگ و جرم زیاد و دیگری با حجم کوچک و جرم کم؛ مانند: دو سنگ بزرگ و کوچک یا توپ والیبال و توپ پینگ‌پنگ.

۲- دو جسم با حجم متفاوت و جرم یک‌سان؛ مانند: یک بسته‌ی بیسکویت سالم و یک بسته‌ی مشابه از بیسکویت خرد

شده.

۳- دو جسم، یکی دارای حجم کم و جرم زیاد و دیگری دارای حجم زیاد و جرم کم؛ مانند: بادکنک باد شده و تیلای شیشه‌ای یا فلزی.

حال از دانش‌آموزان بخواهید نتیجه‌ی مشاهداتشان را به کلاس گزارش دهند. نتیجه‌ی گزارش را فقط به صورت جملات کامل قبول کنید. مثلاً:

گروه ۱: جرم سنگ بزرگ از جرم سنگ کوچک، بیش‌تر است و حجم سنگ بزرگ از حجم سنگ کوچک بیش‌تر است.
گروه ۲: حجم بیسکویت خرد نشده بیش‌تر از حجم بیسکویت خرد شده است. جرم بیسکویت خرد شده و خرد نشده مساوی است.

گروه ۳: جرم تیلای از جرم بادکنک بیش‌تر است. حجم تیلای از حجم بادکنک کم‌تر است.



دانش‌آموزان را به گونه‌ای به تفکر و پرسش‌گری هدایت کنید که خود شگفتی‌های خلقت را کشف کنند و از این کار لذت ببرند.

یادداشت معلم

درس ششم: نیرو

درس در یک نگاه:

در این درس دانش آموزان با انجام فعالیت‌های مختلف با مفهوم «نیرو» آشنا می‌شوند و پی می‌برند که برای انجام کارها، نیرو لازم است؛ مثلاً، وقتی جسمی کشیده می‌شود یا هل داده می‌شود، به آن نیرو وارد می‌گردد. نیرو در جهت‌های مختلف می‌تواند به جسم اثر کند. هم‌چنین، دانش آموزان با نیروی کشش زمین آشنا می‌شوند.

آن چه دانش آموزان در مورد «نیرو» می‌دانند:

سال اول: دانش آموزان با مفهوم حرکت آشنا شده‌اند و می‌توانند اجسام ساکن و متحرک را شناسایی کنند.

سال دوم: با مفهوم جرم آشنا شده‌اند و می‌توانند اجسام را از نظر جرم مقایسه نمایند.

هدف‌ها: انتظار می‌رود در فرآیند آموزش این درس هر دانش‌آموز به هدف‌های زیر برسد.

نگرش‌ها	دانستنی‌ها و مهارت‌ها
۱- در کارهای گروهی برای تهیه‌ی وسایل لازم در هر آزمایش و نظافت محل کار پس از انجام فعالیت، احساس مسئولیت کند.	۱- با حرکت دادن اجسام در جهت‌های مختلف اثر نیرو را بر اجسام مختلف مشاهده کند و نیز پی‌برد که برای حرکت دادن اجسام نیرو لازم است.
۲- در کارهای گروهی به صحبت‌های دیگران به‌خوبی گوش دهد.	۲- با مشاهده‌ی کارهای روزانه و انواع بازی‌ها، نیروها را به دو گروه (کشیدن و هل دادن) طبقه‌بندی کند و برای آن‌ها نمونه‌هایی را مثال بزند.
	۳- با رها کردن چیزهای مختلف و مشاهده‌ی سقوط آن‌ها به نیروی کشش زمین پی‌برد.
	۴- با انجام آزمایش عملاً مشاهده کند که زمین بر اجسام نیرو وارد می‌کند. هم‌چنین نیروی کشش زمین را بر اجسام مختلف مقایسه کند.

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
نیرو	-	دانش‌آموز: - تصویر عنوانی را مشاهده و درباره‌ی آن با معلم و هم‌کلاسی‌های خود گفت و گو می‌کند.	دانش‌آموز: - به مطالعه درباره‌ی نیرو علاقه‌مند شود.	-	۴۱
-	یک طناب بلند و محکم	- در مسابقه‌ی طناب‌کشی شرکت می‌کند. - در مورد علت برنده شدن یک گروه گفت و گو می‌کند.	- برای درک مفهوم نیرو آمادگی پیدا می‌کند.	-	۴۲
- کشیدن - هل دادن	-	- اجسام مختلف را به صورت کشیدن یا هل دادن حرکت می‌دهد و مشاهده می‌کند. - کارهای روزمره را مشاهده می‌کند و نیروها را به دو گروه کلی (کشیدن و هل دادن) طبقه‌بندی می‌کند.	- نیرو را به دو دسته هل دادن و کشیدن طبقه‌بندی کند.	- با کشیدن و هل دادن می‌توان چیزها را به حرکت درآورد.	۴۳
-	-	- تصاویر را مشاهده می‌کند و جهت نیرو را در هر شکل تعیین می‌کند.	- از طریق مشاهده به مفهوم نیرو پی‌ببرد.	- وقتی چیزی را می‌کشیم یا هل می‌دهیم به آن نیرو وارد می‌کنیم.	۴۴
جهت نیرو	-	-	- به درستی برقراری ارتباط و نتیجه‌گیری می‌کند.	نیروی می‌تواند در جهت‌های مختلف وارد شود.	۴۵
-	سنگ، توپ	- چیزها را رها می‌کند و سقوط آن‌ها را مشاهده می‌کند.	- از طریق مشاهده به نیروی کشش زمین پی‌ببرد.	- زمین به همه‌ی چیزها نیرو وارد می‌کند و آن‌ها را به طرف خود می‌کشد.	۴۶
-	-	- با مشاهده تصویر کتاب به مقایسه نیروها، می‌پردازند.	- نیروی لازم برای بلند کردن اجسام با جرم‌های مختلف را مقایسه کند.	به این نیرو، کشش زمین می‌گویند. - برای بلند کردن چیزهای سنگین، نیروی بیش‌تری لازم است.	۴۷
-	گیره کاغذ کش یا فتر خط‌کش چند کتاب مقداری نخ	- اجسام مختلف را به فتر وصل می‌کنند و طول فتر را اندازه می‌گیرند. - طول فتر را در حالت‌های مختلف مقایسه می‌کند.	- با انجام فعالیت‌های نتیجه‌گیری کند که زمین اجسام سنگین را با نیروی بیش‌تری به طرف خود می‌کشد.	- هرچه جرم اجسام بیش‌تر باشد کشش زمین بر آن‌ها بیش‌تر است.	۴۸

دانستنی‌ها برای معلم

جاذبه‌ی بین دو جسم کوچک مانند دو قطعه سنگ نامحسوس است. اگر یکی از این دو جسم، مانند کره‌ی زمین، جرم زیادی داشته باشد، آن وقت نیروی جاذبه جسم کوچک محسوس خواهد بود.

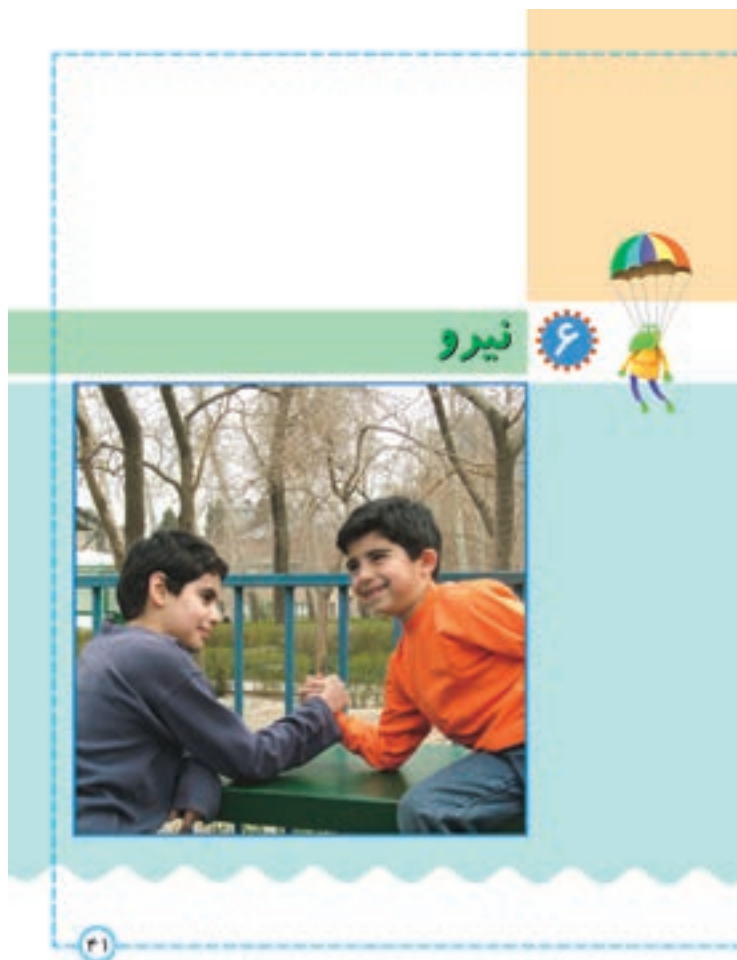
نیروی گرانش یا جاذبه‌ی زمین، همه چیز را به سوی زمین می‌کشد. نیروی کشش زمین باعث افتادن سیب از درخت یا غلتیدن سنگی از بالای کوه یا ریختن آن از لیوان می‌شود. به نیروی کشش که زمین به یک جسم وارد می‌کند، وزن می‌گویند. هرچه جرم جسمی بیش‌تر باشد، وزن آن بیش‌تر خواهد شد. وزن یک جسم بستگی به فاصله‌ی جسم تا مرکز زمین دارد. هرچه از زمین دور شویم جاذبه‌ی زمین کم‌تر شده و در نتیجه، وزن جسم نیز کم‌تر می‌شود تا جایی که در فضاها دور دست تقریباً به صفر می‌رسد. جاذبه‌ی کره‌ی ماه $\frac{1}{6}$ جاذبه‌ی کره‌ی زمین است. وزن فضانوردان در ماه $\frac{1}{6}$ وزن آن‌ها در زمین است ولی جرم آن‌ها در زمین و ماه یک‌سان است.

جرم یک جسم را معمولاً با ترازوی دوکفه‌ای و وزن آن را با نیروسنج اندازه می‌گیرند. واحد وزن نیوتون نام دارد. در سطح زمین به‌طور متوسط از نظر عددی وزن یک جسم برحسب نیوتون تقریباً ده برابر جرم آن جسم برحسب کیلوگرم است. به این ترتیب وزن یک سنگ ترازوی صدگرمی برابر یک نیوتون است.

نیرو را معمولاً عامل کشش یا رانش تعریف می‌کنند. برای حرکت دادن یک جسم ساکن نیرو لازم است. اگر یک توپ فوتبال را روی زمین بگذاریم، بدون حرکت در آن‌جا خواهد ماند و تا نیرویی بر آن تأثیر نگذارد، جابه‌جا نخواهد شد. این نیرو ممکن است وزش باد، ضربه‌زدن با پا یا برداشتن آن باشد. نیرو در هریک از موارد فوق موجب حرکت توپ می‌شود. نیرو ممکن است حرکت جسم را آهسته‌تر کند یا آن را متوقف نماید. یک توپ هنگام برخورد با پای فوتبالیست ممکن است، تغییر جهت دهد یا متوقف شود. ما می‌توانیم نیرو را عاملی برای تغییر سرعت بدانیم. در انجام بیش‌تر کارها، نیرو به کار می‌رود؛ در کارهایی مانند رانندگی کردن، قدم‌زدن، نوشتن، صحبت کردن و ... هم نیرو به کار می‌رود؛ مثلاً ما با صحبت کردن به توده‌ای از هوای اطراف خود نیرو وارد می‌کنیم و آن‌را جابه‌جا می‌کنیم. در نوشتن به مداد نیرو وارد می‌نماییم و آن‌را حرکت می‌دهیم و در انواع ورزش‌ها مانند قایق‌سواری، کوه‌نوردی، شنا، والیبال و ... نیرو به کار می‌رود. نیرو معمولاً به‌صورت کشش و یا رانش است.

نیوتون، فیزیکدان انگلیسی، قوانین مربوط به حرکت و نیروها را ارائه داد و به‌وجود نیروی جاذبه یا گرانش بین دو جسم پی‌برد.

نیروی جاذبه (گرانش) بین دو جسم بستگی به جرم دو جسم و فاصله‌ی بین آن‌ها دارد؛ هرچه جرم دو جسم بیش‌تر و فاصله‌ی بین آن‌ها کم‌تر باشد، این نیرو بیش‌تر خواهد بود. نیروی



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش آموزان هر گروه بخواهید تصویر این صفحه را مشاهده کنند و هرچه از این تصویر می فهمند برای یک دیگر بیان نمایند.

مشاهده کنید: کدام یک از دانش آموزان تمایلی به صحبت کردن، مشاهده ی تصویر و گفت و گو ندارد؟ در واقع، اظهار نظر خواستن از دانش آموزان در مورد مسائل ساده (مثل این تصویر)، فرصتی مناسب برای شرکت دادن دانش آموزان منزوی یا دیرآموز فراهم می کند، از این فرصت استفاده کنید و سعی کنید پرسش هایی طرح نمایید که دانش آموزان دیرآموز نیز بتوانند به آن ها پاسخ دهند.

هدف از این صفحه ی درس: استفاده از آموخته ها و تجربیات دانش آموزان از طریق درگیر کردن آن ها در بحث و گفت و گو برای ورود به مفهوم نیرو.



آمادگی از قبل: در صورت امکان مقدمات تماشای یک مسابقه ی ورزشی را برای بچه ها فراهم کنید.



بپرسید:

می‌توانید دانش‌آموزان را به مشاهده‌ی یک بازی مانند والیبال ببرید در هنگام مشاهده‌ی بازی بپرسید:

- بچه‌ها نام این بازی چیست؟ (والیبال)
- آیا توپ ساکن است یا حرکت می‌کند؟ (حرکت می‌کند)
- برای آن‌که توپ حرکت کند، بچه‌ها چه می‌کنند؟ (آن‌ها با دست ضربه می‌زنند.)
- برای آن‌که توپ بالاتر رود، چه باید کرد؟ (پاسخ‌ها متفاوت خواهد بود؛ مثلاً: ضربه‌ی محکم‌تر بزنند، بالاتر بپرند و ...)
- چگونه توپ به این طرف و آن طرف می‌رود؟ (با ضربه‌ای که به توپ در جهت‌های مختلف می‌زنند.)
- چرا توپ بالا نمی‌ماند؟ (چون توپ سنگین است، و ...)

توجه کنید که دانش‌آموزان هنوز با مفهوم وزن یا کشش زمین آشنا نیستند. شما فقط پاسخ‌ها را بشنوید و توضیح اضافی ندهید. هدف از آموزش این صفحه، پرورش مهارت برقراری ارتباط در جمع از طریق گفت و گو در مورد تصویر عنوانی یا شرکت در بازی‌های گروهی است. آموزش مفهوم نیرو هدف درسهای

بعدی است.



مشاهده کنید: بچه‌ها را هنگام بحث و گفت و گو در مورد تصویر عنوانی و پاسخ به پرسش‌ها به دقت تحت نظر بگیرید. کدام یک به شرکت در گفت و گو علاقه‌ای ندارد؟ کدام به دیگری اجازه‌ی صحبت کردن نمی‌دهد؟ آیا گفت و گوها، پرسش و پاسخ‌ها مرتبط با موضوع است؟ اجازه دهید بچه‌ها تا حد امکان از تجاربشان (در بازی‌ها، رفتن به پارک‌ها و ...) صحبت کنند. برای علاقه‌مند کردن بچه‌ها به گفت و گو، می‌توانید در یک جدول روی تخته نام چند فعالیت و بازی مورد علاقه‌ی بچه‌ها مثل فوتبال، دوچرخه سواری و ... را بنویسید. سپس با شمردن طرفداران هر بازی، بازی‌های طرفدار را مشخص کنید و از یک نفر داوطلب در گروه (مجموعاً ۳ گروه) بخواهید دلیل علاقه‌شان را به بازی مورد نظر بیان نمایند.

این نوع برخورد جو کلاس را از حالت خشک درسی خارج می‌کند و در ضمن، توان برقراری ارتباط از طریق دفاع از نظریات (مثلاً دفاع از بازی مورد علاقه) را در دانش‌آموزان تقویت می‌نماید.

یادداشت معلم



مسابقه‌ی طناب‌کشی

- ۱ به کمک تعدادی از دوستان خود، دو گروه تشکیل دهید. از میان هر گروه، یک نفر را انتخاب کنید.
- ۲ هر یک از آن‌ها باید یک طرف طناب را در دست بگیرد و آن را به سمت خود بکشد.
- ۳ حالا هر گروه، یک نفر دیگر را انتخاب کند تا به کمک نفر اول گروه خود بیاید.
- ۴ این کار را آن قدر ادامه دهید تا همه‌ی افراد هر دو گروه، بتوانند در مسابقه شرکت کنند.
- ۵ کدام گروه برنده شد؟ چرا؟



راهنمای تدریس

شروع کنید: دانش‌آموزان را هدایت کنید تا فعالیت طناب‌کشی را انجام دهند. بهتر است یک خط بین دو گروهی که بازی می‌کنند بکشید و هر گروه سعی کند گروه مقابل را به طرف خط وسط بکشاند.

پرسید: چرا یک گروه توانست طناب را بیش‌تر به سمت خود بکشد؟ (ممکن است پاسخ دهند چون قوی‌تر بودند یا زور بیش‌تری داشتند. پاسخ‌ها را بشنوید البته بدون آن‌که آن‌ها را رد یا تأیید کنید.)

– چرا گروه مقابل توانست طناب را به سمت خود بکشد؟ (احتمالاً پاسخ می‌دهند که چون زورشان کم‌تر بود یا قوی نبودند و...)

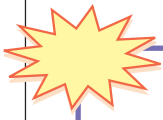
هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان در یک

فعالیت (بازی) گروهی عملاً مفهوم نیرو را تجربه کنند و به فایده‌ی همکاری با یک‌دیگر پی ببرند.



مواد و وسایل لازم: طناب محکم

آمادگی از قبل: قبلاً با مدیر مدرسه یا معلم ورزش هماهنگ کنید تا امکان انجام این فعالیت در حیاط مدرسه فراهم شود.



رقابت در فعالیت‌های ورزشی، هنگامی که انگیزه‌ای برای پرورش علاقه‌ی دانش‌آموزان به ورزش ایجاد کند مفید است. عکس‌العمل شما می‌تواند روحیه‌ی بازنده‌ها را مصمم کند تا با تمرین بیشتر بتوانند در رقابت‌های ورزشی پیروز شوند، بدون آن‌که ناامید گردند.

فعالیت پیشنهادی:



۱- از دانش‌آموزان هر گروه بخواهید در یک تشت پر از آب، توپ تخم‌مرغی‌ای قرار دهند و با کمک یک عدد نی به توپ فوت کنند و سعی نمایند، بدین طریق توپ را به بیرون از آب بیندازند. می‌توان این بازی را به صورت مسابقه بین افراد برنده از گروه‌های مختلف، انجام داد. بچه‌ها در حین انجام فعالیت و هنگام مواجه شدن با پرسش‌های مناسب، بی‌می‌برند که بدون فوت کردن (بدون اعمال نیرو) توپ حرکت نمی‌کند. درحالی که به کمک نیرو (که از طریق فوت کردن اعمال می‌شود) می‌توانند توپ را در جهت‌های مختلف به حرکت درآورند.

۲- بازی مچ اندازی: این بازی جذاب را می‌توان به صورت مسابقات گروهی (دونفره) انجام داد، تا آن‌ها به طور عملی مفهوم نیرو را درک کنند. از بچه‌ها بخواهید دلیل برد یا باخت یک نفر را بیان کنند. از آن‌ها بخواهید در عباراتی که بیان می‌کنند از کلمه‌ی نیرو استفاده کنند، مثلاً علی نیروی کمتری به کار برد و بازنده شد.

هدایت کنید: دانش‌آموزان را راهنمایی کنید که از این پس به جای کلمه‌ی قوی‌تر یا زور بیشتر عبارت «نیروی بیشتر» را به کار ببرند و بخواهید جمله‌ای را که گفته‌اند با استفاده‌ی صحیح از کلمه‌ی «نیرو» تکرار کنند.

تلفیق با زبان آموزی: از بچه‌ها بخواهید با توجه به بازی‌ای که انجام داده‌اند، جمله‌هایی بسازند که در آن کلمه‌ی نیرو به کار رفته باشد؛ مثلاً، «گروه برنده نیروی بیشتری به کار برد یا گروهی برنده می‌شود که بتواند با نیروی بیشتری طناب را به سمت خود بکشد.» می‌توانید جملاتی که دانش‌آموز می‌گوید خودش روی تخته بنویسد تا به نحوه‌ی استفاده از کلمه‌ی نیرو تأکید بیشتری شود.

میثاق: نیروی ما بیشتر تر بود، چون بازی را بردیم.
مهسا: چون نیروی ما زیاد نبود، بازی را باختیم.

برای آن‌که مفهوم «نیرو» را در ذهن دانش‌آموزان عمیق‌تر کنید، می‌توانید پرسش‌ها را وسیع‌تر نمایید؛ مثلاً از دانش‌آموزان بپرسید: به نظر شما در این بازی، طناب در چه صورت حرکت نمی‌کند؟ ممکن است پاسخ دهند: زمانی که هیچ گروهی طناب را به سمت خود نکشد، یا هر دو گروه زورشان یک‌سان باشد. (نیروی یک‌سان به کار ببرند)



راهنمای تدریس

شروع کنید: از هر دانش آموز بخواهید چیزهای ساکن اطراف خود را به حرکت درآورد.

پرسید: چگونه چیزهای ساکن را به حرکت درآوردید؟
- برای به حرکت درآوردن آن‌ها چه کار کردید؟ (انتظار می رود بچه‌ها بگویند: به آن‌ها نیرو وارد کردیم؛ آن‌ها را به طرف خود کشیدیم؛ بلند کردیم؛ آن‌ها را هل دادیم و...)
به دانش آموزان فرصت دهید تا قبل از پاسخ‌گویی به سؤال‌ها، ابتدا با افراد گروه خود مشورت کنند و پس از آن که با یک‌دیگر به توافق رسیدند، پاسخ را بیان کنند.

دانش آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: با انجام

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش آموزان با انجام

فعالیت‌هایی مشاهده می‌کنند که با هل دادن و کشیدن، می‌توان چیزها را به حرکت درآورد.

آمادگی از قبل: گروه‌ها را تشویق کنید تا هر کدام یک مجله‌ی ورزشی با خود به کلاس بیاورند.

بپرسید: آیا بازی‌هایی می‌شناسید که در انجام دادن آن نیرو لازم نباشد؟ بخواهید مجله‌ی ورزشی را باز کنند و نگاه کنند ببینند آیا چنین بازی‌ای وجود دارد؟ آن‌ها را نام ببرند.



مرکز علوم: از گروه‌ها بخواهید با استفاده از مجله‌های ورزشی یا مجله‌های دیگر تصاویری تهیه کنند که در آن حرکت چیزهای مختلف به صورت کشیدن یا هل دادن باشد. سپس تصاویر مربوط به هر مورد (هل دادن یا کشیدن) را جداگانه روی مقوایی بچسبانند و در محل مناسبی در کلاس نصب کنند.



فعالیت فوق دانش‌آموزان به این نتیجه خواهند رسید که با هل دادن و کشیدن می‌توان چیزها را به حرکت درآورد.



بازی‌های گروهی به دانش‌آموزان می‌آموزند که مشارکت در انجام کارها، لذت بخش است و بهتر نتیجه می‌دهد.

حال از دانش‌آموزان بخواهید که به تصاویر این صفحه نگاه کنند و بگویند در کدام تصویر نیرو به صورت کشیدن و در کدام به صورت هل دادن است؟

فعالیت پیشنهادی: جدولی مانند جدول زیر، روی تابلوی کلاس بکشید و از دانش‌آموزان بخواهید با توجه به نمونه، آن را کامل کنند.



نصب کارهای دانش‌آموزان به تابلو یا دیوار کلاس سبب می‌شود که آن‌ها احساس کنند که فعالیت‌هایشان، با ارزش است. این امر حس اعتماد به نفس را در آن‌ها تقویت می‌کند.

کشیدن	هل دادن	بازی
	×	فوتبال
×		طناب کشی
	
	
	

وقتی جسمی را می‌کشیم یا هل می‌دهیم،
به آن نیرو وارد می‌کنیم.
به این شکل‌ها نگاه کنید: کدام در حال
کشیدن است؟ کدام در حال هل دادن
است؟



۴۴

راهنمای تدریس

شروع کنید: به گروه‌ها فرصت دهید تا درباره‌ی کارهایی که روزانه انجام می‌دهند، با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند و آن کارها را یادداشت نمایند. از هر گروه بخواهید یکی از افرادشان، دو نمونه از کارهایی را که در گروهشان مطرح شده است، نام ببرد. شما نیز آن را بر روی جدولی که قبلاً روی تابلو کشیده‌اید (با ذکر نام گروه) بنویسید. از آن‌ها بخواهید مشخص کنند که در مثال‌های ذکر شده، نیرو به صورت هل دادن است یا به صورت کشیدن؟

هدف از این صفحه‌ی درس: هر دانش‌آموز با توجه

به کارهای روزانه، بتواند مشخص کند که در کدام کار نیرو به صورت کشیدن و در کدام به صورت هل دادن بر جسم اثر می‌کند.



آمادگی از قبل: دانش‌آموزان تصویرهایی از

کارهای روزانه را که در آن‌ها نیرو به شکل هل دادن و کشیدن نشان داده شده، به کلاس بیاورند. (هر دانش‌آموز یک یا دو عکس یا نقاشی بیاورد.)

سپس نتیجه را با علامت × در جدول نشان دهند.

شماره گروه	کارهای روزانه	هل دادن	کشیدن
۱	پوشیدن جوراب		×
۲	بستن بند کفش		×
	بستن در	×	
	⋮		

سخنگوی گروه‌ها را به تناوب تغییر دهید تا همگی دانش‌آموزان به تدریج در ارائه‌ی گزارش‌ها، توانا شوند. بدین ترتیب، زمینه‌ی پرورش مهارت برقراری ارتباط را در آن‌ها تقویت می‌کنید.



فعالیت پیشنهادی: عکس‌هایی که به کلاس آورده شده است را داخل یک ظرف بریزید. از دانش‌آموزان بخواهید هر کدام یکی از تصویرها را بردارد. سپس در گروه خود در مورد عکس‌ها

بحث کنند. پس از آن با کشیدن جدول مناسبی، ضمن تعیین نوع کار، مشخص نمایند که کدام نیرو به صورت کشیدن و کدام به صورت هل دادن است.

سپس از دانش‌آموزان بخواهید متن کتاب را بخوانند و تصاویر این صفحه را مشاهده کنند و درباره آن با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند و بگویند در کدام تصویر نیرو به صورت کشیدن و کدام به صورت هل دادن است.



مشاهده کنید: دانش‌آموزان چند گروه را هنگام انجام فعالیت‌های این صفحه به دقت تحت نظر داشته باشید ببینید آیا جدول‌ها را به طور صحیح پر می‌کنند؟ آیا گفت‌وگوی آن‌ها درباره‌ی کارهای روزانه در ارتباط با موضوع می‌باشد؟ مشاهدات شما از رفتارهای دانش‌آموزان به شما فرصت می‌دهد تا مجدداً انتظارات خود را از رفتار دانش‌آموزان در فهرست ارزش‌یابی که از قبل تهیه کرده‌اید، مرور کنید و احتمالاً آن‌ها را اصلاح کنید. فهرست اصلاح شده را برای ارزش‌یابی یک یا دو گروه (ترجیحاً بر اساس کار گروهی) به کار ببرید.

یادداشت معلم



در بعضی کارها، ما نیرو را به طرف پایین بر جسم وارد می‌کنیم.
 در بعضی کارها، ما می‌توانیم نیرو را به طرف بالا بر جسم وارد کنیم.
 ما می‌توانیم نیرو را در جهت‌های مختلف، بر جسم وارد کنیم. در هر یک از این شکل‌ها، نیرو
 در چه جهتی بر جسم وارد شده است؟

شما هم یک مثال بزنید.

راهنمای تدریس

شروع کنید: تصاویری را که قبلاً تهیه کرده‌اید در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید و از آن‌ها بخواهید پس از مشورت با افراد گروه خود، تصاویری که وارد شدن نیرو به جسم به طرف پایین یا بالا را نشان می‌دهد، جدا کنند و در صورت امکان؛ مثال‌های دیگری نیز بیان نمایند. شما نیز جدولی روی تابلو بکشید و مثال‌ها را در آن بنویسید.

آموزش دهید: برای دانش‌آموزان توضیح دهید که نیرو می‌تواند در جهت‌های مختلف به جسم وارد شود. برای تثبیت یادگیری در دانش‌آموزان از آن‌ها بخواهید که متن این صفحه را بخوانند و بعد از مشاهده‌ی تصویرهای این صفحه، جهت نیرو را در هر تصویر مشخص کنند.

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان عملاً

دریابند که نیرو می‌تواند در جهت‌های مختلف بر جسم اثر کند.



آمادگی از قبل: با کمک دانش‌آموزان تصاویری

تهیه کنید که وارد شدن نیرو بر جسم را در جهت‌های مختلف نشان دهد.




از دانش‌آموزان بخواهید در گروه خود در بعضی از کارهایی را که در یک روز انجام می‌دهند، جهت‌های نیرو را مشخص کنند، موارد را یادداشت کرده و در کلاس ارائه کنند.

هدایت کنید: برای راهنمایی آن‌ها، مثال‌هایی را در کلاس از کارهای روزانه بچه‌ها بزنید و آن‌ها در گروه خود فکر کنند و جهت نیرو را مشخص کنند مثل شلوار پوشیدن، راه رفتن، جویدن غذا، نوشتن، مسواک زدن و یا مثال‌هایی از انواع بازی‌های بچه‌ها بزنید و بخواهید که آن‌ها جهت نیروها را مشخص کنند.

فعالیت خارج از مدرسه:

از هر گروه بخواهید در مجلات ورزشی و... شکل‌ها و عکس‌هایی را پیدا کنند که مربوط به کاربرد نیرو در جهت‌های مختلف در کارها باشد. تصاویری را که دانش‌آموزان تهیه کرده‌اند روی یک مقوا بچسبانند و آن را به دیوار یا جای مناسبی در کلاس نصب کنند.



دانش‌آموزان با انجام فعالیت‌هایی نظیر جمع‌آوری تصویر از منابع مختلف در رابطه به موضوع درس، می‌آموزند که از محیط زندگی خود در خارج از مدرسه نیز، می‌توان چیزهای بسیاری یاد گرفت. درحقیقت، مدرسه‌ی آن‌ها به بزرگی محیط زندگی آن‌ها می‌شود.

یادداشت معلم

سنگی را در دست بگیرید و رها کنید؛ چه می‌شود؟
چه نیرویی سنگ را به طرف پایین می‌کشد؟




آب آشپز به کمک چه نیرویی به پایین می‌ریزد؟
زمین بر همه چیز نیرو وارد می‌کند و آن‌ها را به سمت خود می‌کشد؛ به این نیرو، **کشش زمین** می‌گویند. کشش زمین در بسیاری از کارها به ما کمک می‌کند.




فکر کنید

پایین آمدن از پله آسان‌تر است یا بالا رفتن از آن؟ چرا؟

۴۶

راهنمای تدریس

شروع کنید: دو دانش‌آموز را انتخاب کنید و به هر کدام، یک وسیله مثل مداد، مداد پاک‌کن بدهید و بخواهید محکم در دست بگیرند. سپس میج خود را یک باره باز کنند. (بدیهی است آن‌چه در دست آن‌ها بوده است، به زمین می‌افتد.)

بپرسید: چه اتفاقی افتاد؟

– چرا پاک‌کن به زمین افتاد؟ و چرا به هوا نرفت؟ یا ساکن در دست شما نماند؟
نظر آن‌ها را در مورد علت این اتفاق بپرسید (تمام پاسخ‌ها را بپذیرید).

– چه چیزی را می‌شناسید که چیز دیگری را به طرف خود می‌کشد؟ احتمالاً بچه‌ها به آهن‌ربا اشاره می‌کنند یا پاسخ‌های

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان ضمن انجام

فعالیت‌های مختلف با نیروی کشش زمین و کمکی که این نیرو در انجام کارها می‌کند، آشنا شوند.

دیگری مثل جاروبرقی ای که روشن است می دهند.



آموزش دهید: برای بچه‌ها توضیح دهید همان‌طور که آهن‌ریا چیزهای آهنی را به طرف خود می کشد، زمین نیز همه‌ی اجسام را به طرف خود می کشد. اگر کشش زمین نباشد، اتفاق‌های جالبی می افتد؛ مثلاً: توپ والیبال در هوا می ماند. آب از لیوان به زمین نمی ریزد.

از دانش‌آموزان بخواهید فکر کنند که اگر کشش زمین نباشد چه اتفاق‌هایی ممکن است بیفتد. به آن‌ها فرصت دهید تا در گروه خود در این باره گفت و گو نمایند و یکی دو مورد از اتفاق‌ها را نقاشی کنند. سپس آن را به کلاس گزارش دهند.



مشاهده کنید: هنگامی که گروه‌ها مشغول انجام فعالیت هستند آن‌ها را زیر نظر بگیرید و مشاهده کنید که آیا تمام افراد

گروه در ارائه‌ی مثال‌ها شرکت می نمایند؟ از گروه‌ها بخواهید هر مثال را با ذکر نام گوینده‌ی مثال بنویسند. توجه کنید که کدام گروه به کشیدن نقاشی علاقه نشان می دهند و آیا افراد گروه در رسم نقاشی یک‌دیگر را یاری می دهند؟ انتظارات خود را به صورت چند سؤال در فهرست ارزش‌یابی قرار دهید و گروه‌های مورد نظرتان را به کمک آن ارزیابی کنید.

اغلب مثال‌هایی که بچه‌ها می زنند و یا نقاشی‌هایی که می کشند بسیار جالب است. سعی کنید آن‌ها را برای مدتی در مرکز علوم در معرض نمایش دیگران قرار دهید. این فعالیت فرصت خوبی فراهم می کند تا دانش‌آموزان را ارزیابی کنید. به یک نمونه فهرست ارزش‌یابی که معلمی تنظیم کرده توجه کنید.

نام گروه	اسامی افراد گروه	در ارائه‌ی مثال‌ها شرکت دارد	در کشیدن نقاشی همکاری می کند	اجازه‌ی صحبت به دیگران می دهد
گروه فوتبال	۱- احمد	-	✓	-
	۲- حسین	✓	-	-
	۳- فرشاد	✓	✓	✓
گروه بسکتبال				

یادداشت‌های معلم: حسین تمایل دارد تمام کارها را به تنهایی انجام دهد. فرشاد خیلی خوب نقاشی می کشد.



پیشنهاد می شود به دانش‌آموزان گفته شود که بسیاری مواقع کار گروه را به صورت یک مجموع قضاوت خواهید کرد. لازم نیست دانش‌آموزان بدانند چه مواقع این کار انجام می شود، ولی شما می توانید از هر سه مورد، یک مورد را گروهی و دو مورد را انفرادی قضاوت کنید تا اولاً، به دانش‌آموزان قوی اجحاف نشود و ثانیاً، دانش‌آموز قوی بداند که فقط اگر توانست هم گروه‌هایش را رشد دهد نمره‌ی خوبی می گیرد. شما می توانید نمره‌ی هر دانش‌آموز را میانگین این دو نوع قضاوت بگیرید.

در مورد فعالیت «فکر کنید» پایین این صفحه می توانید از دانش‌آموزان بخواهید که آن را عملاً انجام دهند. می توانید با مثال‌های دیگر، بچه‌ها را هدایت کنید تا به درستی به دنبال پاسخ باشند. یادگیری روش پاسخ‌یابی، بسیار مهم‌تر از خود پاسخ است، مثلاً از آن‌ها بخواهید کتاب خود را به حالت شیب‌دار روی میز قرار دهند و یک مداد تراش یا مداد کوچک را بالای کتاب قرار دهند و سپس حرکت آن را ببینند. بار دیگر همان وسایل را پایین سطح شیب‌دار بگذارند و آن را به طرف بالا حرکت دهند و بخواهید به تفاوت‌ها دقت کنند.



پرسید: چه چیزی توپ یا مداد را به طرف پایین حرکت می‌دهد؟ یا می‌کشد (کشش زمین)

– آیا توپ یا مداد خود به خود به طرف بالا حرکت می‌کند؟

– برای بالا بردن مداد یا توپ چه کردید؟ (به آن نیرو وارد

کردیم تا به طرف بالا حرکت کند.)

توجه: انتخاب مداد یا توپ به این دلیل است که

دانش‌آموزان ببینند که بدون وارد آوردن نیرو، آن‌ها به طرف پایین حرکت می‌کنند.

به دانش‌آموزان فرصت دهید تا متن این صفحه را به آرامی

بخوانند و به سؤال‌های آن پاسخ دهند. پس از پایان زمان تعیین

شده، افراد برخی از گروه‌ها را انتخاب کنید تا سؤال‌ها را تکرار کرده و پاسخ آن‌ها را بگویند.

اجازه دهید دانش‌آموزان کلاس در مورد رد یا تأیید پاسخ‌ها

اظهار نظر کنند.



وقتی از دانش‌آموزان می‌خواهید که در مورد کار دوستانشان اظهار نظر کنند، می‌فهمند که به قضاوت آن‌ها اعتماد کرده‌اید. این امر، علاوه بر ایجاد حس مسئولیت در آن‌ها، اعتماد به نفس آن‌ها را هم افزایش می‌دهد.

یادداشت معلم

A large, empty light blue rectangular box intended for the teacher's notes.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید کیف خود را یک بار، زمانی که پر است و بار دیگر، هنگامی که خالی است بلند کنند و ضمن مقایسه، بگویند در کدام حالت نیروی بیشتری به کار می‌برند یا این که نیروی لازم برای بلند کردن صندلی را، هنگامی که شخصی روی آن نشسته است و زمانی که صندلی خالی است مقایسه کنند.

هدایت کنید: با استفاده از مثال‌های گوناگون دانش‌آموزان را هدایت کنید تا به این نتیجه برسند که «برای بلند کردن اجسام سنگین نیروی بیشتری لازم است».

حال توجه دانش‌آموزان را به این صفحه‌ی کتاب جلب کنید. از آن‌ها بخواهید متن فعالیت «مقایسه کنید» را بخوانند و پاسخ دهند. انتظار می‌رود دانش‌آموزان در پاسخ، به وزنه و تصویر

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان نیروی لازم

برای بلند کردن اجسام را با هم مقایسه کنند و جهت نیروی کشش زمین را مشخص نمایند.



آمادگی از قبل: تصاویری از ورزش وزنه‌برداری،

وزنه‌بردار در حال بالا بردن وزنه، در حال پایین آوردن و رها کردن را در مرکز علوم بچسبانید.



وظیفه‌ی اصلی معلم در کلاس تسهیل یادگیری است. به همین دلیل سعی کنید، شیوه‌ای را برای تدریس انتخاب نمایید تا دانش‌آموزان تشویق شوند که خودشان مثال بیاورند و نتیجه‌گیری کنند. این امر باعث می‌شود دانش‌آموز حس کند که، آنچه یاد گرفته است، حاصل فعالیت‌های خود اوست.

سمت چپ اشاره کنند. سپس از آن‌ها دلیل پاسخ‌شان را بپرسید. از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت «فکر کنید» را بخوانند و پس از مشورت با یک‌دیگر، آن را پاسخ دهند. (علامت ↓ جهت کشش زمین را نشان می‌دهد.)



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: با آوردن مثال‌های مناسب، دانش‌آموزان را هدایت کنید. تا به این نتیجه برسند که «هر چیز را رها کنند، در این جهت (↓) حرکت می‌نماید تا به زمین برسد».

یادداشت معلم

Blank area for teacher notes.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید آزمایش این صفحه را مطابق با دستور کتاب، انجام داده و گزارش آن را به کلاس ارائه دهند. در این فعالیت، بچه‌ها می‌توانند از اجسامی مانند کتاب با جرم‌های مختلف، یا سنگ‌های بزرگ و کوچک استفاده کنند.

با حضور در گروه‌ها مطمئن شوید که بچه‌های گروه می‌توانند نخ را به درستی به دور کتاب ببندند در غیر این صورت از بچه‌هایی که توانایی انجام آن را دارند بخواهید که به سایر افراد گروه آموزش دهند. از چنین فرصت‌هایی برای پرورش توانایی‌های کاربرد ابزار استفاده کنید، و کار هر چند ساده باشد از آن به‌سادگی نگذرید و اجازه دهید دانش‌آموزان در انجام این کارها توانا شوند.

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

آزمایش به مقایسه‌ی کشش زمین بر روی اجسامی با جرم‌های متفاوت می‌پردازند.



مواد و وسایل لازم: فنر یا کش، خط‌کش، چند کتاب و مقداری نخ ضخیم (طناب).



دانش آموزان نتیجه گیری می کنند: هر جسمی که جرم آن بیش تر باشد، فنر را بیش تر می کشد؛ یعنی، نیروی کشش زمین بر آن بیش تر است.

دانش آموزان را عادت دهید در پایان هر فعالیت، وسایل خود را جمع کنند و میز خود را مرتب نمایند تا رعایت نظم و ترتیب در آن ها تقویت شود.



مشاهده کنید: دانش آموزان چند گروه را در حین انجام فعالیت تحت نظر بگیرید و انتظارات خود را به وسیله ی مواردی که در فهرست ارزش یابی قرار داده اید، ارزیابی کنید؛ مثلاً ببینید آیا می توانند متن را به درستی بخوانند و آن را درک کنند؟ آیا از وسایل درست استفاده می نمایند؟ به درستی نتیجه گیری می کنند؟ بعد از انجام آزمایش، وسایل خود را جمع کرده میز خود را مرتب می کنند و



در موقعیت های مناسب، دانش آموزان را تشویق کنید تا کارهای یکدیگر را ارزیابی کنند به این ترتیب روحیه ی نقادی و نقد پذیری را در آن ها تقویت خواهید کرد. دانش آموزان باید بیاموزند که یک شهروند متعهد و مسئول، نه تنها از شنیدن انتقاد ناراحت نمی شود بلکه برای رفع اشتباهات و عیب های خود از آنان استفاده می کند.

یادداشت معلم

فعالیت پیشنهادی: چند قطعه کش به یک اندازه ببرید. به انتهای آن ها یک گیره وصل کنید تا بتواند اجسام مثلاً پاک کن را نگهدارد. از بچه ها بخواهید کش ها را با یک سنجاق به یک یونولیت آویزان کنند و با مقایسه میزان کشش کش، نتیجه را بیان نمایند.

توجه: قبل از انجام آزمایش، از بچه ها بخواهید که پیش بینی کنند چه وضعیتی پیش خواهد آمد سپس حدس خود را آزمایش و نتیجه گیری نمایند.

فعالیت را می توانید به این صورت هم پیشنهاد کنید که دانش آموزیک کش را کنار یک خط کش آویزان کند اجسام مختلف را با گیره به آن وصل کند. سپس مقدار کشیده شدن کش توسط اجسام مختلف را مقایسه کند. بخواهید که او تعیین کند که، زمین کدام یک را بیش تر و کدام یک را کم تر به طرف خود می کشد.

درس هفتم: نور

درس در یک نگاه:

در این درس، دانش آموزان با انجام فعالیت‌های مختلف پی می‌برند که برای دیدن اجسام نور لازم است و با مفهوم واژه‌ی چشمه نور، استفاده‌های نور و چگونگی تشکیل سایه آشنا شوند.

آن چه دانش آموزان در مورد «نور» می‌دانند:

سال اول: دانش آموزان با مشاهده‌ی محیط اطراف خود، اجسامی را که نور و گرما دارند، شناسایی کرده‌اند.

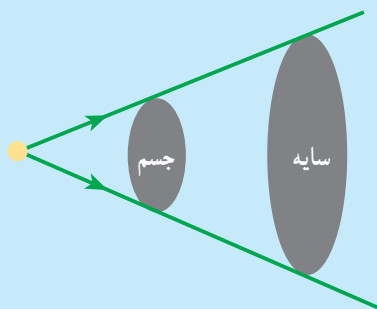
هدف‌ها: انتظار می‌رود در فرآیند آموزش این درس، دانش آموز به هدف‌های زیر برسد:

نگرش‌ها	دانستنی‌ها و مهارت‌ها
۱- روحیه‌ی صرفه‌جویی در استفاده از چشمه‌های نور و برق در وی پرورش یابد.	۱- با انجام فعالیت‌های مختلف، مشاهده و نتیجه‌گیری کند که برای دیدن همه چیزها نور لازم است.
۲- هنگام عبور از تاریکی به نکات ایمنی توجه کند.	۲- وسایل لازم برای انجام بعضی فعالیت‌ها را بسازد.
۳- در کارهای گروهی ضوابط کار گروهی را رعایت نماید.	۳- با مشاهده‌ی محیط اطراف چشمه‌های نور را شناسایی کند.
	۴- با دقت در محیط اطراف با موارد استفاده از چشمه‌های نور در زندگی آشنا شود.
	۵- با استفاده از ابزار مناسب از اجسام، سایه‌های متفاوت بسازد و نتیجه‌گیری کند که، شکل سایه به جهت تابش نور از منبع بستگی دارد.

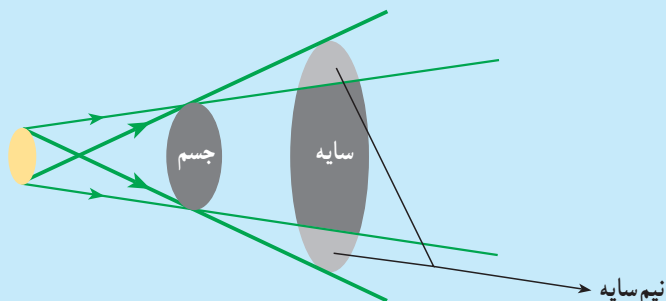
واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
نور	-	دانش‌آموز: - تصویر عنوانی را مشاهده و درباره‌ی آن با معلم و هم‌کلاسی‌های خود گفت و گو می‌کند.	دانش‌آموز: - به مطالعه درباره‌ی نور علاقه‌مند شود.	-	۴۹
-	- یک جعبه کفش - یک عکس - یک تکه مقوا - چسب و قیچی	- یک وسیله می‌سازد و به کمک آن تأثیر وجود نور را در دیدن اجسام بررسی می‌کند.	- از طریق مشاهده به نقش نور در دیدن اجسام پی‌ببرد. - در مهارت کاربرد وسایل و استفاده از ابزار توانا شود.	- برای دیدن اجسام، نور لازم است.	۵۰
چشمه‌ی نور پرنور	-	- محیط اطراف خود را مشاهده می‌کند و چشمه‌های نور را شناسایی می‌کند. - شکل یک چشمه‌ی نور را می‌کشد.	- با جمع‌آوری اطلاعات با چشمه‌های نور آشنا شود.	- هر چیزی که از خودش نور بدهد چشمه‌ی نور است.	۵۱
-	-	- تصاویر را مشاهده و درباره‌ی آن با دوستانش گفت و گو می‌کند.	- با جمع‌آوری اطلاعات با موارد استفاده از چشمه‌های نور در زندگی آشنا شود.	-	۵۲
سایه	- یک قطعه مقوا - یک تکه شیشه	- سایه‌ی اجسام مختلف را تشکیل می‌دهد و آن‌ها را مقایسه می‌کند.	- از طریق مشاهده به مفهوم سایه پی‌ببرد.	- هنگامی که از جسمی نور نتواند عبور کند پشت آن سایه تشکیل می‌شود.	۵۳
-	- یک چراغ مطالعه با چراغ قوه - یک جسم مثلاً عروسک	- سایه‌ی یک جسم را در اندازه و جهت‌های مختلف درست می‌کند. (با چراغ قوه) - سایه یک میله را در ساعات مختلف روز مشاهده می‌کند و هر بار تصویر سایه را می‌کشد و مقایسه می‌کند.	- اندازه‌ی سایه‌ها را به جهت تابش نور، ارتباط دهد.	- اندازه‌ی سایه به جهت تابش نور بستگی دارد.	۵۴

دانستنی‌ها برای معلم

ماده در اثر تابش نور به آن) نور رفتار ذره‌ای دارد؛ یعنی، نور از ذره‌هایی به نام فوتون تشکیل شده است. می‌دانید همه مواد از اتم‌ها تشکیل شده‌اند. هنگامی که اتم‌ها انرژی جذب کنند مثلاً با گرم شدن انرژی جذب شده را تشعشع می‌کنند. این انرژی تشعشع از ذره‌هایی به نام فوتون تشکیل شده است. هر اتم ممکن است یک فوتون گسیل کند و مجموعه‌ای از اتم‌ها جریانی از فوتون‌ها را در تمام جهات گسیل می‌کنند.



شکل «الف»



شکل «ب»

نور: صورتی از انرژی است. بسیاری از شواهد نشان می‌دهد که نور عموماً به صورت خط مستقیم سیر می‌کند. این واقعیت که کسی نمی‌تواند از مقابل یک جسم کدر طرف دیگر آن را ببیند، مثالی آشکار از این شواهد است. سایه‌ای که به وسیله‌ی خورشید در پشت جسم کدر تشکیل می‌شود، محیط مشخص و واضحی دارد که به وسیله‌ی منبع نوری بزرگ، اما بسیار دور پدید آمده است. البته، منبع نور کوچک ولی نزدیک به جسم کدر نیز، سایه‌های مشخصی را در پشت جسم تشکیل می‌دهد. (شکل الف) این امر نشان‌دهنده‌ی آن است که نور به صورت خط مستقیم سیر می‌کند، زیرا اگر نور از مسیر راست منحرف می‌شد سایه‌ی جسم مرز مشخصی نداشت. اگر چشمه‌ی نور گسترده باشد، یعنی نقطه‌ای نباشد، در اطراف سایه‌ی جسم کدر یک فضای نیمه تاریک و روشن ایجاد می‌کند که به آن نیم سایه می‌گویند. (شکل ب)

چشمه نور: هر جسمی که نور تولید کند چشمه نور نامیده می‌شود. یکی از منابع طبیعی نور خورشید است که منبع اصلی نور و گرما برای زمین است. انرژی نورانی خورشید در اثر فعل و انفعالات هسته‌های اتم موجود در خورشید تولید می‌شود. از چشمه‌های طبیعی دیگر نور می‌توان ستارگان را نام برد. بعضی از موجودات زنده نظیر کرم شب تاب می‌توانند از خود نور تولید کنند.

مثال‌هایی از منابع مصنوعی نور عبارتند از شمع، چراغ نفتی، لامپ الکتریکی و... می‌باشند. هر جسم داغ که به حالت التهاب رسیده باشد چشمه نور است.

در بعضی از پدیده‌ها، نور رفتار موجی دارد و در بعضی از پدیده‌ها مانند پدیده‌ی فتوالکتریک (خروج الکترون از یک



راهنمای تدریس

شروع کنید: از بچه‌ها بخواهید چشمشان را ببندند و تصور کنند، در یک محیط کاملاً تاریک هستند، فکر کنند که در انجام کارهای عادی با چه مشکلاتی روبه‌رو می‌شوند؟ نام بعضی از دانش‌آموزان را ذکر کنید و بخواهید هر کدام در همان حالی که چشمشان بسته است، پاسخ‌هایشان را در کلاس بگویند. بحث در مورد تاریکی و مشکلات آن برای بچه‌ها جالب خواهد بود. بدین ترتیب، اجازه می‌دهید بچه‌ها مفهوم تاریکی را کاملاً حس کنند. اکنون از گروه‌ها بخواهید تصویر این صفحه را به دقت مشاهده نمایند و هرچه در مورد آن می‌توانند صحبت کنند. دانش‌آموزان احتمالاً به خورشید، دریا، ابرها و ... اشاره خواهند کرد.

مشاهده کنید: دقت نمایید دانش‌آموزان، به‌خصوص

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با مشاهده‌ی

تصویر و گفت‌وگو در مورد آن، برای ورود به مبحث نور آماده شوند و با ذکر تجربیات و مشاهدات خود مهارت برقراری ارتباط را در خود تقویت کنند.



آمادگی از قبل: در مرکز علوم تصاویری از منابع

مختلف نور طبیعی مثل خورشید و مصنوعی مثل شمع و ... بچسبانید تا فضای کلاس با موضوع درس هماهنگ شود.

متوجه شوند، شما به میزان و چگونگی شرکت آنها در گفت و گوی داخل کلاس اهمیت می دهید. می توانید با کمک خود آنها یک فهرست ارزش یابی تنظیم کنید تا آنها را ارزیابی کنید. مثل فهرست زیر:

آنهایی را که به دلایل کم رویی یا عدم اعتماد به نفس تمایل زیادی به شرکت در فعالیت ندارند، به صحبت کردن تشویق کنید. بدیهی است دانش آموزان اظهار نظرهای متفاوتی خواهند کرد. محیط را به گونه ای آماده کنید که همه در فعالیت شرکت کنند. خود شما سعی کنید بیشتر شنونده باشید و طوری رفتار کنید که دانش آموزان

				نام دانش آموز
				مشاهدات معلم
				دانش آموز:
				۱- موضوع مورد بحث را می داند.
				۲- مشاهدات و نظریات خود را در کلاس بیان می کند.
				۳- رعایت نوبت می کند.
				۴- به صحبت های دیگران توجه می نماید.

تا دانش آموزان در گروه خود با یکدیگر مشورت کنند و پاسخ دهند. هدف از طرح پرسش های مشابه آماده ساختن دانش آموزان برای درک مفاهیم این درس است. نتیجه گیری از پاسخ های دانش آموزان ضروری نیست.

توجه: در بعضی مواقع دانش آموزان را نسبت به مواردی که در فهرست ارزش یابی نوشته اید توجیه کنید و می توانید از آنها بخواهید خودشان را براساس این فهرست ارزش یابی کنند.

بپرسید:



- اگر خورشید نباشد چه اتفاقی می افتد؟ (پاسخ های متفاوت)
 - به جز خورشید چه چیزهایی را می شناسید که نور می دهد: (لامپ، چراغ قوه و ...)
 - از نور چه استفاده هایی می کنیم؟ (برای دیدن چیزها و ...)
- بهتر است پرسش ها را روی تخته بنویسید و فرصت دهید



از تصویرهای عنوانی برای آموزش مفاهیم استفاده نکنید. اجازه دهید دانش آموزان در مورد موضوع درس، هرچه احساس می نمایند بیان کنند. به این ترتیب، اعتماد به نفس آنها برای اظهار نظر و شرکت در گفت و گوها افزایش می یابد.



راهنمای تدریس

شروع کنید: به دانش آموزان بگویید که قرار است فعالیت این صفحه را انجام دهند. از آن‌ها بخواهید ابتدا متن فعالیت را بخوانند. برای کنترل بهتر دانش آموزان هنگام انجام فعالیت، از همه ی گروه‌ها بخواهید، ابتدا قسمت اول این فعالیت را انجام دهند.



نکات ایمنی: به دانش آموزان گوشزد کنید هنگام استفاده از قیچی مراقب باشند تا به آن‌ها آسیبی نرسد.

مشاهده کنید: فعالیت گروه‌ها را هنگام ساخت در جعبه مشاهده نمایید. دقت کنید که آیا آن‌ها ابتدا یک چهارگوش را روی در رسم کرده و بعد با قیچی آن را می‌برند یا بدون رسم کردن، آن را می‌برند. (به شیوه و دقت کار آن‌ها توجه کنید.) در

هدف از این صفحه ی درس: دانش آموزان با ساخت

یک وسیله، (تقویت مهارت کاربرد ابزار، به کار بردن آن در یک فعالیت) مشاهده می‌کنند که برای دیدن اجسام، نور لازم است.



مواد و وسایل لازم: مقوا، قیچی مخصوص

بچه‌ها، چسب و جعبه ی کفش.

آمادگی از قبل: در جلسه ی قبل از دانش آموزان

هر گروه بخواهید یک جعبه کفش، عکس‌های رنگی (با رنگ‌های تیره و روشن) و قیچی مخصوص بچه‌ها (یا قیچی معمولی) را تهیه کنند و به کلاس بیاورند.

صورت لزوم، گروه‌ها را در انجام مراحل کار راهنمایی کنید.



ساخت وسایل در کلاس توسط دانش‌آموزان موجب تقویت مهارت ساخت و کاربرد ابزار و افزایش اعتماد به نفس در آن‌ها می‌شود.

از دانش‌آموزان بخواهید مراحل بعدی آزمایش را مطابق دستورالعمل کتاب انجام دهند، به پرسش‌ها پاسخ دهند و نتیجه‌ی مشاهدات خود را به کلاس گزارش کنند. قبل از آن که نتیجه‌ی کار یک گروه را تأیید کنید، اجازه دهید چند گروه نتیجه را گزارش دهند و خود آن‌ها با کمک هم به این نتیجه برسند که برای دیدن تصویر داخل جعبه، نور لازم است. پرسش‌های مناسب، این کار را تسهیل می‌کند.

بپرسید:



- کدام قسمت از تصویر، زودتر دیده می‌شود؟ (قسمت‌های روشن)
- کدام قسمت از تصویر دیرتر از بقیه دیده می‌شود؟ (قسمت‌های تیره)
- چرا وقتی مقوا را از روی قسمت بریده شده کنار می‌برید تصویر دیده می‌شود؟



- دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند:** برای دیدن چیزها نور لازم است.
- آموزش دهید:** به دانش‌آموزان بگویید، شب‌ها باید هنگام عبور از خیابان از لباسهایی با رنگ روشن استفاده کنیم یا یک جسم با رنگ روشن در دست بگیریم و چون جسم روشن در تاریکی بهتر دیده می‌شود.



در موقعیت‌های مناسب، همزمان با آموزش مفاهیم سعی کنید نگرش‌های مثبت را در دانش‌آموزان پرورش دهید. آن‌ها باید بدانند و در عمل نشان دهند که یک شهروند متعهد کسی است که مسئولیت می‌پذیرد؛ یعنی وظایف خود را به خوبی انجام می‌دهد. داوطلب شدن در کارها - انجام به موقع فعالیت‌ها و تکالیف مدرسه، همکاری با گروه و ... فرصت یادگیری این مهم را فراهم می‌کند.

● به یک نمونه فهرست ارزش‌یابی که توسط یک همکار تنظیم شده و هنگام تدریس این درس مورد استفاده قرار گرفته است، دقت کنید.

فهرست ارزش‌یابی:



گروه ۱

نام دانش‌آموز				انتظارات
				دانش‌آموز:
				- در رسم چهارگوش بر روی در جعبه و بریدن آن به خوبی عمل می‌کند.
				- مراحل آزمایش را به درستی انجام می‌دهد.
				- به درستی نتیجه‌گیری می‌کند.
				- در کار گروهی موفق است.



راهنمای تدریس

شروع کنید: تصاویر اجسامی که از خود نور دارند و اجسامی که از خود نور ندارند را به تابلو نصب نمایید. (یا می‌توانید نام آن‌ها را روی تخته بنویسید)، سپس از گروه‌ها بخواهید این اجسام را به دو دسته طبقه‌بندی کنند و به کلاس ارائه دهند. احتمالاً تقسیم‌بندی آن‌ها به صورت اجسامی که روشن هستند یا نور دارند و اجسامی که روشن نیستند یا نور ندارند خواهد بود. (در مورد هر نوع دسته‌بندی دیگر، دلیل دسته‌بندی را از دانش‌آموزان بپرسید و اگر منطقی بود، آن‌ها را بپذیرید. ولی به طبقه‌بندی بر اساس اجسام نورانی و غیر نورانی تأکید کنید.)

مشاهده کنید: گروه‌ها را در حین انجام فعالیت مشاهده نمایید و دقت کنید که هنگام تقسیم‌بندی اجسام به دو دسته، چه گفت‌وگوهایی بین دانش‌آموزان انجام می‌گیرد؟ آیا اجسام را به

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با مفهوم

چشمه‌ی نور آشنا شوند و مواردی از چشمه‌ی نور را مثال بزنند.



مواد و وسایل لازم: تصاویر اجسامی که از خود

نور دارند و اجسامی که از خود نور ندارند.



وقتی از دانش‌آموزان می‌خواهید در مورد متن درس یا موضوعی، سؤال طرح کنند در واقع، باعث می‌شود که دقت آن‌ها در خواندن متن بالا رود و آن‌چه می‌خوانند با آن‌چه از قبل می‌دانند مقایسه کنند و به این ترتیب فرایند یادگیری در آن‌ها بهتر اتفاق می‌افتد.

مشاهده کنید: هنگام خواندن متن کتاب گروه‌ها را مشاهده نمایند. دقت کنید که آیا هر کدام به تنهایی متن درس را می‌خواند؟

آیا افراد گروه در تفهیم مطالب به یک‌دیگر کمک می‌کنند؟ آیا پاسخ‌های خود را با یک‌دیگر مقایسه می‌کنند؟ آیا با مشورت با یک‌دیگر سؤال طرح می‌کنند؟ آیا در پاسخ دادن به سؤالات گروه دیگر گفت‌وگو می‌کنند؟ هنگام تصحیح پاسخ‌های گروه دیگر با یک‌دیگر همکاری دارند؟

انتظارات خود از این فعالیت را در یک فهرست ارزش‌یابی بنویسید و بچه‌ها را ارزیابی کنید. بدیهی است یک معلم نمی‌تواند از کودک ۸ ساله انتظار مشاهده‌ی همه‌موارد بالا را داشته باشد و موارد بالا مثال‌هایی از این گونه‌اند.

دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: هر جسمی که از خودش نور بدهد، چشمه‌ی نور است. بیش‌تر چیزهایی که می‌بینیم چشمه‌ی نور نیستند.

تلفیق با هنر: از بچه‌ها بخواهید فعالیت پایین صفحه را که در مورد چشمه‌های نور دیگری غیر از تصاویر کتاب است را انجام دهند و حاصل کار آنها را به تابلو یا مکان مخصوص خود نصب کنند تا در معرض تماشای تمام کلاس قرار گیرد.

دسته اجسامی که نور دارند و اجسامی که نور ندارند تقسیم می‌کنند؟ آیا برای دسته‌بندی خود دلیل منطقی دارند؟ اگر گروهی تقسیم‌بندی درستی، غیر از آن‌چه مورد نظر شماست انجام داد، بپذیرید ولی اجازه دهید، چند گروه گزارش کار خود را ارائه کند. سپس از آن گروه بخواهید یک تقسیم‌بندی دیگر مطابق آن‌چه که مورد نظر است انجام دهند.

تلفیق با زبان‌آموزی: از بچه‌ها بخواهید هر کدام به تنهایی متن بالای صفحه را بخوانند و در مورد پرسش‌های آن فکر کنند. سپس آن‌چه را که خوانده‌اند و فهمیده‌اند در گروه خود برای یک‌دیگر توضیح دهند. و پاسخ‌هایی را که به پرسش‌ها داده‌اند، باهم مقایسه کنند. از آن‌ها بخواهید در مورد این متن و تصویرهای کتاب، یک سؤال غیر از سؤال‌هایی که در متن آمده است طرح کنند و پاسخ دهند. اگر وقت کافی دارید از هر گروه بخواهید سؤال‌هایشان را گروه دیگر ارزیابی کند. شما پرسش و پاسخ‌های هر گروه را در جمع کلاس مطرح کنید و از بچه‌ها بخواهید در این باره قضاوت کنند. با توجه به زمان لازم برای این کار، کافی است یک مورد را در پایان فعالیت‌ها و با حوصله و صرف وقت کافی انجام دهید. بدیهی است تنها زمانی می‌توانید به موارد بیش‌تر پردازید، که وقت کافی داشته باشید اما استفاده از این شیوه‌ی کار را در مواردی در طرح درس خود قرار دهید. به یک نمونه توجه کنید:

کار گروه ۱: سؤال ما این بود: چند چشمه‌ی نور دیگر می‌شناسید؟ مثال بزنید. پاسخ: باطری، ماه، چراغ قوه.
کار گروه ۲: در پاسخ گروه ۱، «باطری» غلط است زیرا چشمه‌ی نور نیست.

معلم: بچه‌ها نظر شما چیست؟ (معلم اجازه می‌دهد تا بچه‌های دیگر کار این دو گروه را ارزیابی کنند و احتمالاً به این نتیجه برسند که مثلاً ماه هم چشمه‌ی نور نیست.)

از نور چه استفاده‌هایی می‌کنیم؟



آیا کتاب، چشمه‌ی نور است؟
برای مطالعه‌ی کتاب، به چه چیزی نیاز داریم؟
چراغ راهنما چشمه‌ی نور است؛ آیا می‌دانید چراغ راهنما چه
کمکی به ما می‌کند؟

فکر کنید 

کدام، چشمه‌ی نور است؟



آیا می‌توانید بگویید که از نور، چه استفاده‌های دیگری هم می‌شود؟

۵۲

راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید با مشاهده‌ی دقیق در محیط اطراف خود بگویند که چه استفاده‌هایی از نور می‌شود؟ سپس با اعضای گروه خود مشورت و گفت‌وگو کنند و پاسخ آن را در دفتر علوم خود بنویسند. از چند گروه بخواهید، پاسخ گروه خود را برای کلاس بخوانند، تا شما آن‌ها را روی تابلو بنویسید.

احتمالاً آن‌ها در پاسخ‌های خود به روشنایی، دیدن، رشد گیاه و... اشاره خواهند کرد. حال از گروه‌ها بخواهید متن بالای این صفحه را بخوانند و به پرسش‌های آن پاسخ دهند.



— آیا کتاب چشمه‌ی نور است؟ چرا؟ (نه؛ چون از خود

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با

جمع‌آوری اطلاعات به استفاده‌های متعدد نور در زندگی آشنا شوند.



آمادگی از قبل: در مرکز علوم و با کمک بچه‌ها


تصاویری از چراغهای راهنمایی، مطالعه و... که موارد استفاده از نور را نشان می‌دهد قرار دهید.

نور ندارد.)


– آیا در تاریکی می‌توانیم کتاب مطالعه کنیم؟ چرا؟ (نه، چون نور نیست.)

– چراغ راهنما چه کمکی به ما می‌نماید؟ پاسخ‌های هر گروه را بشنوید. از گروه‌های دیگر بخواهید پاسخ‌ها را تکمیل کنند.

درباره‌ی استفاده از چراغ راهنما، برای دانش‌آموزان توضیح دهید و از آن‌ها بخواهید هنگام گذر از عرض خیابان، به علائمی که چراغ‌های راهنمایی می‌دهند توجه کنند و حتماً از قسمت خط‌کشی خیابان عبور کنند و برای این کار صبر کنند تا چراغ عبور اتومبیل‌ها قرمز شوند و اتومبیل‌ها بایستند. به این ترتیب نگرش توجه به حقوق دیگران از طریق رعایت نوبت را در آنان پرورش می‌دهید.

 **مشاهده کنید:** هنگام پاسخ دادن به سؤال‌ها افراد هر گروه را به دقت مشاهده کنید. توجه کنید که آیا هنگام پاسخ دادن و نتیجه‌گیری، با یک‌دیگر توافق دارند؟ همه‌ی اعضای گروه در بحث‌ها و گفت‌وگوها شرکت می‌کنند؟ در تفهیم مطالب به یک‌دیگر تلاش می‌نمایند؟ آیا به صحبت‌های یک‌دیگر گوش می‌کنند؟ از

گروه‌ها بخواهید فعالیت «فکر کنید» پایین صفحه را با ذکر دلیل پاسخ دهند.

 **مرکز علوم:** بار دیگر از دانش‌آموزان بخواهید در مورد استفاده‌های نور، تصاویری را تهیه کرده یا نقاشی کنند. سپس، آن را به تابلو یا محل مخصوص گروه خود نصب نمایید.



فعالیت خارج از مدرسه:

از دانش‌آموزان بخواهید:

از بزرگ‌ترهای خود (مادر بزرگ، پدر بزرگ، مادر، عمو و...) پرسند که در زمان‌های گذشته یا هنگام کودکی، برای روشنایی خانه از چه چیزهایی استفاده می‌کردند؟ سپس پاسخ‌ها را به کلاس گزارش دهند.

ارزش‌یابی کنید:

برای ارزش‌یابی دانش‌آموزان در این فعالیت می‌توانید آن‌ها را براساس فهرستی مشابه فهرست زیر ارزیابی کنید:

انتظارات معلم

	دانش‌آموز
	– با یک یا چند بزرگ‌تر صحبت کرده است (به منابع مناسبی مراجعه کرده است.)
	– می‌تواند نتایج مصاحبه را در کلاس ارائه کند.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید نور چراغ قوه را به اجسام مختلف تابانند، عبور نور آن را روی دیوار کلاس ببینند و نتیجه‌ی مشاهدات خود را بیان کنند بخواهید که مشاهدات خود را در دفتر علوم بنویسند.

هدف این فعالیت این است که دانش‌آموزان مشاهده کنند که نور از بعضی اجسام عبور می‌کند و از بعضی اجسام عبور نمی‌کند و در پشت آن سایه درست می‌شود.

مشاهده کنید: گروه‌ها را هنگام انجام فعالیت مشاهده نمایید. توجه کنید که آیا وسایل لازم و مورد نیاز این فعالیت را به همراه آورده‌اند؟ آیا نور چراغ قوه را به اجسام مختلف می‌تابانند؟ سایه‌ی آن‌ها را باهم مقایسه می‌کنند؟ به نظر یک‌دیگر توجه می‌نمایند؟ آیا اعضای گروه در انجام این فعالیت همکاری لازم

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیتی با مفهوم و واژه‌ی سایه آشنا شوند.



مواد و وسایل لازم: چراغ قوه و ورقه‌های مختلف

رنگی نایلونی.

آمادگی از قبل: از گروه‌ها بخواهید در صورت

امکان وسایلی چون چراغ قوه، ورقه‌های مختلف نایلون، کاغذهای رنگی شفاف و مقوا به کلاس بیاورند (اجسام شفاف و غیرشفاف).

با یک دیگر دارند؟ می‌توانید نقاط قوت و ضعف کار دانش‌آموزانی را که به دقت مشاهده کرده‌اید یادداشت کنید و برای رفع نقاط ضعف برنامه‌ریزی کنید.

– در صورت امکان، دانش‌آموزان را به حیاط مدرسه ببرید تا با استفاده از نور خورشید، سایه‌ی اجسام مختلف را درست کنند.

آموزش دهید: هنگامی که نور از چیزی عبور نکند، در پشت آن سایه درست می‌شود.



تلفیق با زبان آموزی: از دانش‌آموزان بخواهید متن این صفحه را به تنهایی بخوانند و آن را در گروه خود برای دوستانشان توضیح دهند.



فعالیت پیشنهادی: از گروه‌ها بخواهید در کلاس با مشورت هم نمایشنامه کوتاهی را تدوین کنند به آن‌ها فرصت دهید که با استفاده از چراغ قوه و با حرکت دادن دست‌ها و تغییر شکل آن‌ها نمایشنامه‌ی خود را اجرا کنند. قبل از اجرای نمایش از آن‌ها بخواهید تا فکر کنند چگونه می‌توانند اجرای بهتری داشته باشند. آن‌ها ممکن است به تاریک کردن کلاس و یا تغییر جهت نور و... اشاره کنند. از دخالت در کار آن‌ها خودداری کنید و



شرایط را به گونه‌ای فراهم آورید تا خودشان برنامه را اجرا کنند. (پرورش خلاقیت)

به این ترتیب آن‌ها برای درک مفاهیم صفحه بعد آماده می‌شوند. در صورتی که وقت کلاس اجازه این کار را ندهد آن را به صورت زیر به یک فعالیت خارج از مدرسه تبدیل کنید.



فعالیت خارج از مدرسه:

از دانش‌آموزان بخواهید با ساختن اشکال مختلف به وسیله‌ی مقوا (مثل حیوانات، گل‌ها، آدم‌ها و...) در خانه مقدمات انجام نمایش کوتاهی را آماده کنند و با انداختن سایه‌ی اجسام مختلف روی دیوار، نمایش را برای بچه‌ها اجرا نمایند. بهتر است قبل از اجرای نمایش، اتاق را با کمک دانش‌آموزان تاریک کنید. چند داور از میان بچه‌ها برای قضاوت در مورد نمایش‌نامه‌ها انتخاب نمایید تا در مورد آن‌ها به داوری پردازند. می‌توانید ابتدا یک فهرست ارزشیابی با کمک بچه‌ها و انتظاراتی که از آن‌ها دارید تهیه کنید و در اختیار داوران قرار دهید تا به نمایش‌ها امتیاز بدهند.

طراحی یک نمایشنامه و اجرای آن به وسیله‌ی دانش‌آموزان، زمینه رشد علایق و خلاقیت را در آن‌ها فراهم می‌سازد.

یادداشت معلم

فعالیت

سایه، درست کنیم.

مواد و وسایل لازم:

یک چراغ مطالعه یا چراغ قوه و یک جسم (مثلاً یک عروسک)

1 جسمی را روی زمین قرار دهید و به آن، نور بتابانید.

2 نور را از اطراف، به جسم بتابانید؛ سعی کنید سایه‌ی جسم را بزرگ و کوچک کنید و جهت سایه را تغییر دهید.



فکر کنید

آیا همیشه سایه‌ی یک جسم، از خود آن جسم بزرگ‌تر است؟

فعالیت

سایه‌ی یک میله یا جسم دیگر را در ساعت‌های مختلف روز مشاهده کنید و شکل آن را بکشید.

سایه‌ها را با هم مقایسه کنید.

۵۴

راهنمای تدریس

شروع کنید: تاحد امکان کلاس را تاریک کنید و از گروه‌ها بخواهید نور چراغ قوه را از جهت‌های مختلف به جسمی که همراه خود آورده‌اند بتابانند و هر بار شکل سایه‌ی آن را بکشند و سایه‌ها را با هم مقایسه کنند.

مشاهده کنید: گروه‌ها را هنگام انجام این فعالیت مشاهده کنید. توجه نمایید که آیا نور را از جهت‌های مختلف به عروسک (یا جسم) می‌تابانند؟ آیا هر بار سایه را نقاشی می‌کنند؟ به گفت‌وگوی بین آن‌ها در حین فعالیت توجه نمایید. به آن‌ها روش تاباندن به صورت عمودی را یاد دهید. (در حالت تابش عمودی، سایه تشکیل نمی‌شود.)

آیا تمام اعضای گروه در فعالیت همکاری لازم را دارند؟

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیت بی‌بهرند که سایه‌ی یک جسم همیشه به یک اندازه نیست و با تغییر جهت نور، اندازه‌ی آن نیز تغییر می‌کند.



مواد و وسایل لازم: چراغ قوه یا چراغ مطالعه،

یک جسم مانند عروسک.



دانش آموزان نتیجه گیری می کنند: دانش آموزان

با انجام فعالیت نتیجه گیری نمایند که با تغییر جهت تابش نور به یک جسم، اندازه ی سایه ی آن تغییر می کند.

حالا بخواهید سؤال «فکر کنید» این صفحه را پاسخ دهند اما شما پاسخ ها را تأیید نکنید. تأیید یا رد پاسخ هر گروه را از گروه های دیگر بگیرید.



از دانش آموزان بخواهید **فعالیت خارج از مدرسه:**

فعالیت پایین صفحه را در خارج از کلاس یا در منزل انجام داده و گزارش کار خود را به کلاس ارائه دهند. توجه کنید که سایه ی یک میله یا جسم دیگر در ساعت های مختلف روز تغییر می کند. صبح، سایه بلند است و تا ظهر سایه به تدریج کوتاه می شود. ظهر کوتاه ترین اندازه ی سایه است، بعد دوباره در جهت دیگر سایه بلند می شود.

بدیهی است باید بچه ها را با شیوه ی گزارش نویسی آشنا کنید. می توانید الگوی زیر را به آن ها نشان دهید و آن ها را آزاد بگذارید که در صورتی که مایلند از الگوی دیگری پیروی کنند.

نام آزمایش: اندازه گیری سایه _____ تاریخ _____

نام جسمی که سایه اش را اندازه گرفتیم: _____

اندازه سایه	زمان (ساعت، دقیقه)

از این آزمایش نتیجه گرفتیم که :

یادداشت معلم

درس هشتم: صدا

درس در یک نگاه:

در این درس دانش آموزان با انجام فعالیت های مختلف پی می برند که صدا در اثر لرزش چیزها به وجود می آید. آن ها به شناسایی صداهایی که در محیط اطرافشان است می پردازند و می توانند، صداهای آزاردهنده و صداهای مفید را مشخص کنند و نیز صداها را از نظر نازک (زیر) یا کلفت (بم) بودن طبقه بندی می کنند.

آن چه دانش آموزان در مورد «صدا» می دانند:

سال اول: با انجام فعالیت های منبع صداهای مختلف را شناسایی کرده و به نقش گوش در شناسایی صداها پی برده اند.

هدف ها: انتظار می رود در فرآیند آموزش این درس هر دانش آموز به هدف های زیر برسد:

نگرش	دانستنی ها و مهارت ها
– نسبت به رعایت حقوق دیگران حساس شود.	۱- با وسیله های مختلف چگونگی تولید صدا را آزمایش کند. ۲- با انجام آزمایش، صداها را از نظر نازک (زیر) و کلفت (بم) بودن مقایسه نماید. ۳- با ابزار ساده یک تلفن بسازد.

صفحه	مفاهیم	هدف‌ها	فعالیت‌ها	مواد و وسایل لازم	واژگان
۵۵	-	دانش‌آموز: - به مطالعه درباره‌ی صدا علاقه‌مند شود.	دانش‌آموز: - تصویر عنوانی را مشاهده و درباره‌ی آن با معلم و هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو می‌کند.	- - یک خط‌کش بلند	صدا
۵۶	- در اثر لرزش اجسام، صدا تولید می‌شود. - صداها با یک‌دیگر تفاوت دارند.	لرزش اجسام را هنگام تولید صدا مشاهده کند. صداها را مختلف را مشاهده کند. با آلودگی صوتی آشنا شود.	- یک خط‌کش را روی میز قرار می‌دهد و با تغییر طول آن و تغییر میزان کشیدن و رها کردن آن صداها را مختلفی تولید می‌کند. - صداها را مشاهده و آزاردهنده و شناسایی می‌کند.	- - صدای آزاردهنده - صدای مفید - تولید - لرزش صدا	
۵۸	- در اثر لرزش اجسام صدا تولید می‌شود.	لرزش اجسام را در هنگام تولید صدا مشاهده کند.	- با ارتعاش درآوردن کش و ضربه زدن به طول صدا تولید می‌کند.	- یک حلقه کش - دو مداد - یک کتاب - یک طول با سینی - چند دانه برنج	
۵۹	- برخی از صداها هم و برخی دیگر زیر هستند.	صدا را نازک و گلفت را شناسایی کند.	- با تغییر طول کش صدا می‌هم و زیر (گلفت و نازک) تولید می‌کند.	- صدای نازک - صدای گلفت - دو مداد - یک کتاب - یک حلقه کش	
۶۰	-	تفاوت صداها را از نظر نازک و گلفت بودن تشخیص دهد.	- با تغییر مقدار آب درون یک لیوان و ضربه زدن به آن، صداها را گوناگون تولید می‌کند.	- چند لیوان - مقدار آب - مداد	
۶۱	- صدا از اجسام عبور می‌کند.	در کاربرد ابزار مهارت پیدا کند. به مفهوم انتقال صدا پی برد.	- یک تلفن ساده می‌سازد. - یک وسیله تولید صدا می‌سازد که می‌تواند صداها را نازک و گلفت تولید کند.	- دو عدد لیوان کاغذی - حدود ۴ متر نخ گلفت - یک میخ - دو عدد گیره	
۶۲	-	-	- سیم یا نخ نایلونی محکم - چند عدد میخ - یک صفحه تخته‌ای - یک چکش	-	

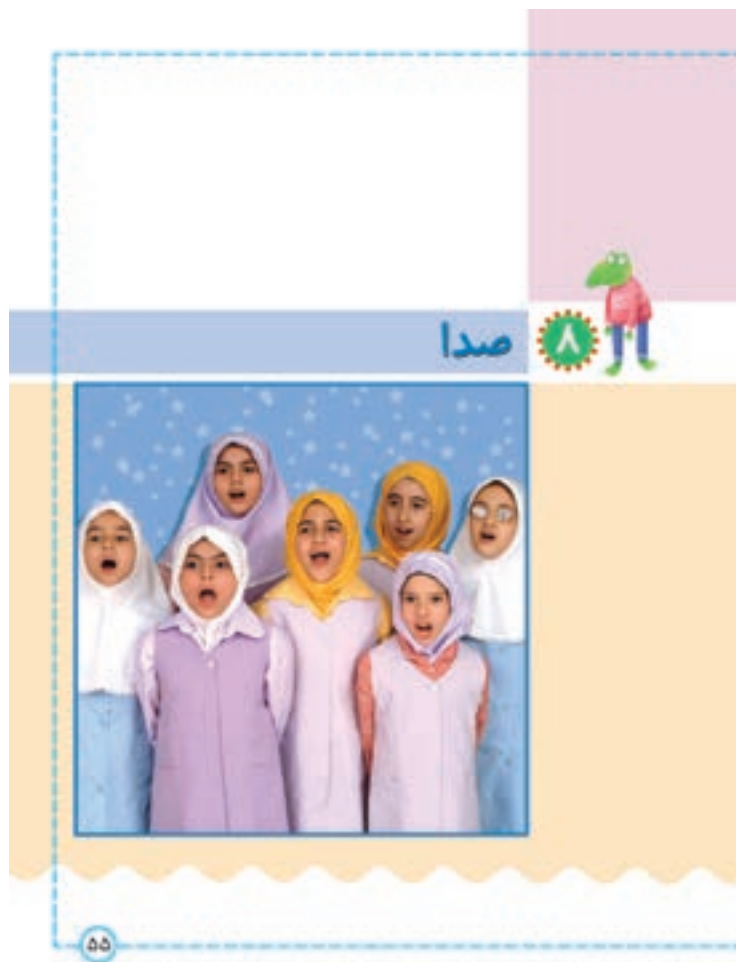
دانستنی‌ها برای معلم

نمی‌شود. در سطح کره ماه که هوا وجود ندارد، افراد نمی‌توانند صدای یک‌دیگر را بشنوند. در این موارد باید ارتعاش‌های صوتی را به علامت‌های الکتریکی یا رادیویی تبدیل کنند.

انسان می‌تواند به روش‌های گوناگون صدا تولید نماید. صدای معمولی افراد از طریق گلو و دهان به وجود می‌آید. برای احساس این فرآیند می‌توانید هنگام حرف زدن دستتان را روی گلویتان بگذارید، در این صورت، احساس می‌کنید که گلویتان ارتعاش دارد. در واقع، با خرخر کردن می‌توانید ارتعاش را در گلویتان احساس کنید. در حنجره ماهیچه‌های باریکی به نام تارهای صوتی قرار دارد. وقتی حرف می‌زنید تارهای صوتی را به ارتعاش در می‌آورید. برای این کار، هوای درون شش‌ها از میان تارهای صوتی عبور می‌کنند. در این حال، تارهای صوتی مرتعش می‌شوند و صوت ایجاد می‌شود. ما می‌توانیم ارتعاش‌های تارهای صوتی را تغییر دهیم. زمانی که ارتعاش تارهای صوتی خیلی تند باشد، صدای زیر تولید می‌شود و وقتی ارتعاش تارهای صوتی کند باشد، صدای بم تولید می‌شود. با تغییر دادن وضع زبان و دهان، صداها به صورت کلمه ادا می‌شود؛ به این صورت است که انسان از طریق صدا ارتباط برقرار می‌کند و حرف می‌زند. زیر (نازک) و بم (کلفت) بودن صداها به تعداد ارتعاش در ثانیه آن‌ها بستگی دارد. هر چه تعداد ارتعاش‌ها در ثانیه (بسامد) بیش‌تر باشد، صدا زیرتر و هر چه کم‌تر باشد، صدا بم‌تر خواهد بود. به این ترتیب است که صدای ارتعاش پوسته‌ی طبل، بم و صدای ارتعاش سوت، زیر است. هر چه ابعاد جسمی کوچک باشد، آن جسم تندتر ارتعاش کرده و صدای زیرتر تولید می‌کند و برعکس، هر چه ابعاد جسمی بزرگ‌تر باشد وقتی آن را به ارتعاش در می‌آوریم کندتر ارتعاش می‌نماید و صدای بم تولید می‌کند. یکی از ویژگی‌های صدا، بلند و آهسته بودن آن است که بستگی به انرژی صوتی دارد. صدای بلند انرژی صوتی بیش‌تری دارد و صدای آهسته یا کوتاه انرژی کم‌تری دارد.

صوت: معمولاً وقتی جسمی مرتعش شود، صدا تولید می‌شود. ارتعاش یا نوسان حرکت، به صورت رفت و برگشت است که به شکل بالا و پایین رفتن یا عقب و جلو رفتن نمود پیدا می‌کند. ارتعاش بسیاری از چیزها را هنگام تولید صوت می‌توان مشاهده کرد. اگر بر سیم‌های سنتور ضربه‌ای بزنیم سیم‌ها به سرعت رفت و برگشت کرده، مرتعش می‌شوند و تولید صدا می‌کنند. اگر حرکت سیم را متوقف کنیم، صدایی از آن تولید نمی‌شود و ما چیزی نمی‌شنویم. وقتی جسمی مرتعش می‌شود، هوای موجود در اطراف آن به ارتعاش در می‌آید. ارتعاش هوا سبب تغییر جزئی فشار هوا و جابه‌جایی آن می‌شود. اگر ارتعاش هوا به گونه‌ای باشد که بتواند پرده‌ی گوش را به ارتعاش درآورد، بخش‌هایی از گوش میانی و گوش داخلی نیز مرتعش می‌شوند و صدا شنیده می‌شود. انسان فقط صوت‌هایی را می‌تواند بشنود که منبع آن ۲۰۰۰ - ۲۰ ارتعاش در ثانیه دارد. بعضی از جانوران می‌توانند، صداهای زیر و صداهای خیلی ضعیف را بشنوند؛ مثلاً سگ و موش صداهای زیر و ضعیفی را می‌توانند بشنوند که انسان قادر به شنیدن آن صداها نیست.

صدا از هوا به خوبی می‌گذرد اما بعضی مواد جامد صدا را بهتر از هوا از خود عبور می‌دهند؛ مثلاً، اگر گوشمان را روی یک میز چوبی یا فلزی تکیه دهیم، صدای ضربه‌های ناخن را که به آرامی روی میز کشیده می‌شود، به خوبی می‌شنویم ولی در حالت عادی که گوشمان از میز دور است، این صدا را نمی‌شنویم. موادی مانند پشم، پنبه و اسفنج صدا را به خوبی از خود عبور نمی‌دهند. به همین دلیل است که وقتی در گوش خود پنبه می‌گذاریم، صدای اطراف را به سختی می‌شنویم. مواد مایع هم مانند مواد جامد صدا را از خود عبور می‌دهند. غواصان صداهای زیر آب را خوب می‌شنوند. آنان زیر آب صدای موتور قایق را زودتر از کسی می‌شنوند که بیرون از آب و به همان فاصله قرار دارد. و صدا از راه هوا به گوششان می‌رسد؛ بنابراین، برای انتشار صوت، به محیط واسطه احتیاج است. صدا در خلأ منتشر



راهنمای تدریس

شروع کنید: از هر گروه بخواهید به نوبت، وسایلی را که همراه خود آورده‌اند، به صدا درآورند. صداها را به هر صورت که مایلند با هم مقایسه کنند و تفاوت‌هایی که بین صداها مشاهده می‌نمایند به کلاس ارائه دهند. آن‌ها ممکن است به بلند بودن صدا یا خوشایند بودن، نازک بودن و ... اشاره کنند. پاسخ‌ها را بدون آن‌که تأیید یا رد کنید، بپذیرید.

مشاهده کنید: گروه‌ها را هنگام انجام فعالیت مشاهده کنید. به گفت و گوی بین آن‌ها توجه کنید و ببینید که آیا در مقایسه کردن صداها به متفاوت بودن آن‌ها اشاره می‌کنند؟ وسایل لازم را همراه آورده‌اند؟ وسایل را به درستی به کار می‌برند؟ آیا موارد بهداشتی را رعایت می‌کنند؟ آیا همه‌ی دانش‌آموزان در انجام فعالیت شرکت دارند؟

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان به وجود

صدا و اهمیت آن در زندگی پی‌برند و نیز برای درک مفاهیم دیگر در مورد صدا آماده شوند.



آمادگی از قبل: از یک جلسه قبل از دانش‌آموزان

هر گروه بخواهید به کمک هم وسایلی که صوت ایجاد می‌کند مانند سوت، سازدهنی، طبل کوچک، سنج، نی را به کلاس بیاورند. آن‌ها را تشویق کنید که اگر می‌توانند در خانه وسایلی درست نمایند که صدا و موسیقی تولید کند، سپس آن‌را به کلاس بیاورند.



تلفیق با هنر: از گروه‌ها بخواهید با وسایلی که دارند سعی کنند یک سرود برای کلاس به همراه موزیک اجرا (مثلاً یکی از شعرهای کتاب فارسی یا شعری که خودشان در مورد یک موضوع می‌سازند را با موزیکی که خودشان می‌نوازند، بخوانند). اکنون از گروهی که سرود را اجرا کرده است بخواهید سرود را لب‌خوانی کند (بدون صدا).



بپرسید:



– چرا دیگر صدای سرود را نمی‌شنویم؟
– تصور کنید هیچ صدایی را نمی‌شنوید. در این صورت، چه مشکلی پیش می‌آید؟ با طرح سؤال‌های مشابه، بچه‌ها را راهنمایی کنید تا به اهمیت صداها در زندگی بی‌ببرند. از فرصت استفاده و از آن‌ها بخواهید فکر کنند که برای نعمت‌هایی که خداوند به آن‌ها داده است، از جمله نعمت شنوایی، سپاس‌گزاری کنند.

یکی از لذت‌بخش‌ترین لحظات آموزشی برای معلم زمانی است که به تعامل بین دانش‌آموزان توجه می‌کند، به نظری که یکی ابراز می‌کند و دفاع می‌کند، به نقدی که دیگری بر این نظر می‌کند و به نتیجه‌گیری مشترکی که هر دو در آخر می‌گیرند. از این لحظات برای تجدید انرژی خود بهره بگیرید.

براساس انتظارات خود از دانش‌آموزان در انجام این فعالیت، فهرست ارزش‌یابی‌ای تهیه کنید و آن‌ها را ارزیابی کنید. برای آن‌که هر گروه بتواند صدای وسایلی را که دارد مقایسه کند و با صدای وسایل گروه‌های دیگر اشتباه نشود، باید از گروه‌ها بخواهید این فعالیت را به نوبت انجام دهند. به این ترتیب فرصتی فراهم می‌آید تا از آن برای پرورش نگرش رعایت نوبت در دانش‌آموزان استفاده شود.



وقتی مطمئن می‌شوید دانش‌آموز یک وسیله‌ی هرچند ابتدایی آموزشی ساخته است، حتماً او را تشویق کنید. ساخت وسیله آموزشی در پرورش خلاقیت، اعتماد به نفس و پشتکار داشتن، به دانش‌آموز کمک می‌کند. از هر فرصتی استفاده کنید تا به دانش‌آموز نشان دهید که به سعی و تلاش او توجه دارید و برای کار او ارزش قائل‌اید.



فعالیت

با خط کش، صدا تولید کنیم.

- 1 خط کش را مطابق شکل، روی لبه‌ی میز نگه دارید.
- 2 سر خط کش را به طرف پایین بکشید و رها کنید؛ آیا صدایی می‌شنوید؟
- 3 قسمت بیشتری از خط کش را روی میز قرار دهید. سر آزاد آن را به طرف پایین بکشید و رها کنید؛ آیا صدایی که می‌شنوید، فرق کرده است؟

۵۶

راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش آموزان بخواهید در گروه خود متن فعالیت این صفحه را بخوانند و مطابق دستورالعمل کتاب، آن را انجام داده و به پرسش‌های آن پاسخ دهند. (نوع خط کش در تولید صدا بسیار مهم است. خط کش آزمایش باید قابلیت انعطاف داشته باشد.)

از دانش آموزان بخواهید از مشاهدات خود گزارش تهیه کنند و در دفتر علومشان بنویسند. در گزارشی که دانش آموزان ارائه می‌کنند اشاره کردن به متفاوت بودن صداها کافی است و ضرورتی ندارد به زیر و بم صدا اشاره شود.

مشاهده کنید: گروه‌ها را هنگام انجام فعالیت به دقت تحت نظر بگیرید و آن‌ها را ارزش‌یابی کنید. دقت کنید که آیا هنگام خواندن متن فعالیت در نحوه‌ی انجام آزمایش به توافق

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش آموزان با انجام

آزمایش تفاوت صداهای تولید شده را مشاهده کنند.



مواد و وسایل لازم: خط کش بلند پلاستیکی یا

فلزی

اگر خط کش را بیش از حد به طرف پایین بکشند احتمالاً خط کش شکسته می‌شود. براساس انتظارات خود از دانش‌آموزان در انجام این فعالیت، فهرست ارزش‌یابی‌ای تنظیم کنید و آن‌ها را ارزیابی نمایید.



وقتی دانش‌آموز را به مشاهده‌ی دقیق تشویق می‌کنید و فعالیت‌هایی به این منظور به آنان پیشنهاد می‌نمایید، باعث می‌شوید که دانش‌آموز عادت کند محیط اطراف خود را به دقت مشاهده کند و مشاهده‌گر متفاوتی شود.

دانشمندان مشاهده‌گران چیزهایی بوده‌اند که دیگران هم مشاهده کرده‌اند ولی به گونه‌ای دیگر. همه افتادن سیب از درخت را مشاهده کرده‌اند ولی نیوتن آن را به گونه‌ی دیگری مشاهده کرد. مسلماً، مشاهداتی که به پرسش و گاه طراحی تحقیق می‌انجامد، مشاهدات باارزشی هستند.

رسیده‌اند؟ آیا به انجام آزمایش علاقه مند هستند یا فقط نظاره‌گرند؟ آیا مراحل آزمایش را درست انجام می‌دهند؟ آیا به تفاوت صداها دقت دارند؟ آیا سؤال‌های مناسبی می‌پرسند؟ و دانش‌آموزان را باید به پرسش کردن تشویق کنید. ممکن است در لحظاتی از فعالیت، توقف کنید و از بچه‌ها بخواهید که به مشاهداتشان دقت کنند و سؤال طرح کنند.



زمانی که فضای کلاس را برای پرسش کردن آماده کنید می‌توانید انتظار داشته باشید که دانش‌آموز پرسد ایجاد فضای پرسش‌گری به معنای این نیست که پاسخ همه‌ی پرسش‌ها را بدانید. اما باید بتوانید دانش‌آموزان را راهنمایی کنید که چگونه پاسخ را پیدا کنند.



نکات ایمنی: به دانش‌آموزان نکات ایمنی در استفاده از خط کش و ضربه‌زدن به آن را یادآوری کنید، مثلاً

یادداشت معلم



صدا در اطراف ما
با دوستان خود به حیاط مدرسه بروید
و ساکت بایستید: چه صداهایی را
می‌شنوید؟
از صدا چه استفاده‌هایی می‌شود؟

کدام صدا آزار دهنده است؟
کدام صدا مفید است؟

۵۷

راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید با خود یک قلم و کاغذ بردارند و به حیاط مدرسه بروند و در محلی بایستند. چند دقیقه سکوت کنند، چشم خود را ببندند و دقت کنند که چه صداهایی می‌شنوند. سپس افراد هر گروه آن‌ها را یادداشت کنند. از دانش‌آموزان بخواهید به کلاس برگردند و صداهایی را که تشخیص داده و نوشته‌اند بار دیگر در گروه خود طرح کنند و یک فهرست جدید از صداهایی را که شنیدند بنویسند و این فهرست را در تابلوی علوم کلاس نصب کنند. از دو گروه بخواهید یک نفر را انتخاب کنند، تا صداهایی را که در گروه خود یادداشت کرده‌اند برای کلاس بخوانند.

شما می‌توانید دانش‌آموزانی را که مشاهده‌گر دقیق‌تری هستند و به جزئیات صداها توجه می‌کنند یا تعداد بیش‌تری صدا

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان به شناسایی

صداها و محیط اطراف خود بپردازند و بی‌بهرند که هر صدا پیام مخصوصی را به آن‌ها می‌رساند و می‌تواند صداها را به دو دسته‌ی مفید و آزاردهنده تقسیم کنند.



آمادگی از قبل: در صورت امکان، از هر

دانش‌آموز بخواهید تصاویری از اجسامی که صدا تولید می‌کنند، تهیه کنند.

را شناسایی می‌کنند، تشویق کنید.



مشاهده کنید: هنگام انجام فعالیت فوق، دانش‌آموزان را مشاهده کنید و توجه نمایید که آیا قلم و کاغذ همراه خود آورده‌اند؟ آیا به نظر دیگران توجه می‌کنند؟ آیا صداها را درست تشخیص می‌دهند؟ آیا در گروه‌ها نظریه‌ی افراد شنیده می‌شود؟ آیا بچه‌ها نوشته‌های خود را با یک‌دیگر مقایسه می‌کنند؟ سپس از دانش‌آموزان بخواهید در گروه با مشورت با یک‌دیگر از بین صداهایی که نوشته‌اند صداهایی که از آن‌ها پیام و مفهوم خاصی فهمیده می‌شود جدا کنند (مثلاً بوق ماشین، زنگ تلفن، آژیر پلیس و ...) و به صورت یک فهرست درآورند. سپس کاربرد هر یک را در مقابل آن بنویسند.



آموزش دهید: درباره‌ی اهمیت جلوگیری از سر و صدا و آلودگی صوتی در محیط زندگی، به دانش‌آموزان توضیح دهید. و نظر آن‌ها را در مورد روش‌های جلوگیری از این آلودگی صوتی بشنوید.



بپرسید: از میان صداهایی که در فهرست خود نوشته‌اید کدام صداها آزاردهنده است و باید از ایجاد آن‌ها جلوگیری کرد؟ چرا؟ (صدای بی‌مورد بوق ماشین، صدای بلند تلویزیون و ...)

توجه دانش‌آموزان را به تصاویر کتاب و تصویرهایی که تهیه کرده‌اند جلب کنید و از آن‌ها بخواهید بگویند که کدام یک از صداها آزاردهنده و کدام یک خوشایند یا مفید است؟



تابلوی آموزشی (مرکز علوم): در این تابلو می‌توانید عکس‌هایی را که بچه‌ها در مورد منابع تولید صدا و عکس‌های مرتبط با آن آورده‌اند و نیز جدولی که بچه‌ها در فعالیت این صفحه تهیه کرده‌اند، بچسبانید. آن‌ها را راهنمایی کنید که تصاویری مربوط به صداهای آزاردهنده را هم در مرکز علوم بچسبانند ولی روی آن‌ها را با علامتی به صورت ضربدر قرمز بپوشانند.

یادداشت معلم

صدا چگونه تولید می‌شود؟

فعالیت



- ۱ به کمک یک حلقه کش، دو مداد و یک کتاب، آزمایش بالا را انجام دهید. آیا لرزش کش را می‌بینید و صدای آن را می‌شنوید؟
- ۲ روی یک طبل یا سینی، چند دانه برنج بریزید و به آن ضربه بزنید: آیا حرکت دانه‌های برنج را می‌بینید؟
- ۳ صدا در اثر لرزش چیزها تولید می‌شود. دست خود را روی بخش جلوی گردنتان بگذارید و صحبت کنید: آیا چیزی احساس می‌کنید؟

۵۸

راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید ابتدا فعالیت (۱) این صفحه‌ی کتاب را انجام دهند. اجازه دهید ابتدا خودشان تصویر را به دقت نگاه کنند تا بفهمند که چه باید انجام دهند. در صورتی که پس از مدتی موفق به انجام این کار نشوند، آن‌ها را راهنمایی کنید تا مطابق شکل کتاب، کش را به دور یک کتاب ببندازند و دو مداد را به فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متر از هم، زیر کش قرار دهند. سپس با انگشت، کش را کمی بالا یا پایین برده، آن را رها کنند و مشاهدات خود را بیان نمایند. این کار را به‌طور مدام تکرار کنند و مشاهدات خود را در دفتر علومشان ثبت نمایند.

اکنون دانش‌آموزان فعالیت (۲) را انجام دهند و آن‌چه را که مشاهده می‌کنند در دفتر علوم خود ثبت نمایند.

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیت‌های مختلف مشاهده می‌کنند که صدا در اثر لرزش اجسام به وجود می‌آید.



مواد و وسایل لازم: کش، دو مداد و یک کتاب،

طبل یا سینی فلزی و دانه‌های گندم یا برنج.



پرسید: آیا وقتی کش ساکن است صدا تولید می‌شود؟
 - چرا دانه‌های برنج حرکت می‌کند؟ (لرزش سینی یا طبل،
 دانه‌ی برنج را حرکت می‌دهد و ...)

بخواهید تمام دانش‌آموزان دست خود را روی گلوبشان
 قرار دهند و با دوست خود صحبت کنند. توجه نمایند که آیا چیزی
 احساس می‌کنند؟ سپس احساس خود را در دفتر علومشان بنویسند.
 از چند گروه بخواهید فعالیت‌هایی را که انجام داده‌اند
 به کلاس گزارش کنند.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: دانش‌آموزان
 با انجام آزمایش تولید صدا با خط‌کش، لرزش کش، لرزش حنجره

هنگام صحبت کردن و حرکت دانه‌های برنج در اثر لرزش پوسته‌ی
 طبل، می‌توانند نتیجه‌گیری کنند که صدا در اثر لرزش چیزها
 به وجود می‌آید.



تلفیق با زبان آموزی: از دانش‌آموزان بخواهید با
 کلمات لرزش، صدا، سیم، یک جمله‌ی معنادار بسازند که نشان
 دهد صدا چگونه به وجود می‌آید.



مشاهده کنید: به جزئیات کار دانش‌آموزان یک یا دو
 گروه هنگام انجام فعالیت‌های این صفحه دقت کنید و فهرست
 ارزش‌یابی را که از قبل تنظیم کرده‌اید، تکمیل کنید. به یک نمونه
 توجه کنید:

گروه ۱			نام دانش‌آموز	مشاهدات
				دانش‌آموز: ۱- از ابزار و وسایل به درستی استفاده می‌کند. ۲- نتیجه‌گیری صحیح از انجام فعالیت‌ها دارد. ۳- با یک‌دیگر همکاری دارد. ۴- بعد از انجام آزمایش وسایل را جمع کرده و میز خود را مرتب می‌کند. ۵- گفت‌وگو بین اعضای گروه در جهت اهداف فعالیت است.



زمانی که در طرح درس خود، فعالیت‌ی طراحی
 می‌کنید تا دانش‌آموزان آن را انجام دهند، حتماً خودتان
 قبلاً آن فعالیت را هر چند به نظر ساده‌آید، انجام دهید تا
 جزئیات اتفاقات را به دقت مشاهده کنید. تنها در این صورت
 می‌توانید انتظارات خود از دانش‌آموزان را مشخص کنید و
 فهرست ارزش‌یابی معتبری بنویسید. این کار اعتماد به
 نفس شما را در کاری که انجام می‌دهید، بسیار تقویت
 می‌کند.

آزمایش کنید



۱ فعالیت صفحه‌ی قبل را با تغییر دادن فاصله‌ی مدادهای دوباره انجام دهید. آیا صدایی که می‌شنوید، تغییر می‌کند؟

۲ در کدام حالت، صدا نازک‌تر است؟ صدای کودکان و بزرگسالان با یکدیگر فرق دارد: صدای کودکان نازک و صدای بزرگسالان کلفت است.

آزمایش کنید

صدای کدام یک نازک و صدای کدام یک کلفت است؟



۵۹

راهنمای تدریس

شروع کنید: ابتدا از دانش‌آموزان هر گروه بخواهید آزمایش صفحه‌ی قبل را تکرار کنند. این بار، فاصله‌ی مدادها را کم یا زیاد و صداها را با هم مقایسه کنند.

پرسید:

- در کدام حالت صدا نازک‌تر است؟ (وقتی طول کش کوتاه‌تر است.)
- در کدام حالت صدا کلفت‌تر است؟ (وقتی طول کش بلندتر است.)



فعالیت خارج از مدرسه: از دانش‌آموزان بخواهید این

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیت‌هایی به تفاوت صداها از لحاظ نازک (زیر) و کلفت (بم) بودن پی‌برند و براساس آن صداها را طبقه‌بندی کنند.

مواد و وسایل لازم: چند کش با ضخامت‌های

مختلف، دو مداد و یک کتاب.



بعضی مواقع از دانش‌آموزان می‌خواهید که نتیجه‌ی آزمایشی را که انجام داده‌اند به خاطر بیاورند تا بر پایه‌ی آن، مرحله‌ی بعدی درس را شروع کنید. ممکن است دانش‌آموزان نسبت به آنچه به خاطر می‌آورند مطمئن نباشند. در چنین مواقعی به هر روشی که صلاح می‌دانید به آن‌ها فرصت تکرار آزمایش را بدهید تا یاد بگیرند فقط زمانی اظهار نظر کنند که مطمئن هستند.



فعالیت خارج از مدرسه:

- ۱- دانش‌آموزان در مورد صدای نازک و کلفت که در طول روز و یا شب در خانه می‌شنوند مثال‌هایی بزنند و در یک جدول بنویسند.
- ۲- از بچه‌ها بخواهید خودشان با وسایل خانگی صدای کلفت و نازک تولید کنند نام وسیله را در جدول بنویسند و به کلاس گزارش دهند.

آزمایش را در خانه با دو کش که طول‌های یکسان و ضخامت‌های مختلفی دارند، تکرار کنند و صداهایی را که تولید می‌شود مقایسه نمایند. آیا کش ضخیم صدای نازک تولید می‌کند یا کش نازک؟ (کش ضخیم، صدای کلفت، یعنی بم و کش نازک، صدای نازک، یعنی زیر تولید می‌کند). بچه‌ها آزمایش تولید صدا با خط کش را تکرار کنند و بگویند در کدام حالت صدا نازک‌تر و در کدام حالت صدا کلفت‌تر است؟ (مسلماً، اگر طول خط کش در قسمتی که آزاد است و روی میز قرار ندارد زیاد باشد، صدا کلفت (بم) و اگر کم باشد، صدا نازک‌تر (زیرتر) است.)

از یکی از بچه‌ها بخواهید صدای معمولی یک مرد را تقلید کند. سپس از او بخواهید صدای معمولی یک زن را تقلید نماید و بگوید صدای کدام یک نازک‌تر است؟

حال صدای نوزادی که گریه می‌کند را تقلید کند. صدای نازک است یا کلفت؟ از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت «مقایسه کنید» پایین صفحه را بخوانند و پاسخ دهند. (صدای گنجشک نازک‌تر از صدای گاو است. بچه‌ها می‌توانند صدای آن‌ها را تقلید کنند. هم‌چنین، صدای سوت نازک‌تر از صدای طبل است.) در صورت امکان، شرایطی فراهم کنید تا صدای سوت و طبل را دانش‌آموزان در کلاس بشنوند و در عمل آن‌ها را مقایسه کنند.

یادداشت معلم



فعالیت

- 1 چند لیوان را در کنار هم بگذارید و مانند شکل، در آن‌ها آب بریزید.
 - 2 با مداد، به لبه‌ی لیوان‌ها ضربه بزنید.
- آیا صداهایی که می‌شنوید، یکسان‌اند؟
صدای کدام لیوان، نازک‌تر و صدای کدام لیوان، کلفت‌تر است؟

۶۰

راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید در گروه خود، فعالیت این صفحه را بخوانند و به ترتیب مراحل آن را انجام دهند. آن‌ها باید (در لیوان‌ها تا ارتفاع‌های مختلف آب بریزند و با مداد به لیوان‌ها ضربه بزنند) و مشاهدات خود را در دفتر علوم ثبت کنند. بهتر است لیوان‌ها را شماره‌گذاری کنند.



پرسید:

– آیا صداهایی که می‌شنوید یک‌سان است؟ (خیر)
– در کدام لیوان صدا نازک و در کدام لیوان صدا کلفت‌تر است؟ (در لیوانی که آب کم‌تری دارد و هوای بیش‌تری دارد، صدا کلفت و در لیوانی که آب بیش‌تری دارد و هوای کم‌تری دارد، صدا نازک است.) صدایی که در لیوان‌ها به‌وجود می‌آید در اثر

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام


فعالیت‌های مختلف صدای نازک و کلفت را مشاهده کنند.




مواد و وسایل لازم: ۶ عدد لیوان مشابه با مقداری

آب برای هر گروه.

لرزش هوای داخل آن است. در این فعالیت، هدف فقط تشخیص صدای نازک و کلفت است. در این طبقه‌بندی نازک و کلفت بودن صداها مقایسه‌ای است. یک صدا نسبت به صدایی بم و نسبت به صدای دیگر زیر است.

 **تلفیق با هنر:** بچه‌ها با زدن به لیوان‌ها یک آهنگ بسازند. (اگر فاصله‌ی سطح آب تا دهانه‌ی لیوان‌ها به ترتیب 10° ، 8° ، $7/5^\circ$ ، $6/6^\circ$ و 6° سانتی‌متر باشد، صدا خوشایند خواهد بود.)
از چند گروه بخواهید آنچه را که در مورد مشاهدات

خود نوشته‌اند به کلاس گزارش کنند.

 **مشاهده کنید:** هنگام انجام فعالیت، گروه‌ها را مشاهده کنید و به گفت و گوی بین آن‌ها توجه نمایید و ببینید که آیا متن فعالیت را متوجه شده‌اند؟ وسایل لازم را همراه خود آورده‌اند؟ آیا در انجام فعالیت با یک‌دیگر همکاری می‌کنند؟ آیا مطابق مراحل کتاب، فعالیت را انجام می‌دهند؟ آیا بعد از انجام آزمایش، وسایل را جمع کرده و میز را مرتب می‌کنند؟
براساس انتظارات خود از دانش‌آموزان در انجام این فعالیت، فهرست ارزش‌یابی‌ای تهیه کنید و دانش‌آموزان را در دو گروه ارزیابی کنید.

یادداشت معلم

فعالیت

تلفن بسازیم.
مواد و وسایل لازم:
دو عدد لیوان کاغذی، حدود ۴ متر نخ کلفت،
یک میخ و دو عدد گیره.

- ۱ نخ لیوان‌ها را با نوک میخ سوراخ کنید.
یک سر نخ را از ته یکی از لیوان‌ها و سر دیگر آن را از ته لیوان دیگر، بگذرانید و هر یک را با یک گیره گره بزنید.
- ۲ یکی از لیوان‌ها را بردارید: از دوست خود بخواهید که لیوان دیگر را بردارد و روی گوش خود بگذارد. حالا از او بخواهید آن قدر از شما فاصله بگیرد که نخ کشیده شود.
- ۳ در لیوان حرف بزنید:
آیا دوستان، صدای شما را می‌شنود؟
آیا می‌توانید با هم صحبت کنید؟
صدای شما چگونه منتقل می‌شود؟
- ۴ آیا تلفنی را که ساخته اید، می‌توانید طوری تغییر دهید که سه نفر، به‌طور هم‌زمان بتوانند با یک‌دیگر صحبت کنند؟

راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید در گروه خود متن فعالیت این صفحه را بخوانند و خلاصه‌ای از آن چه که باید انجام دهند برای یک‌دیگر توضیح دهند و در نحوه‌ی انجام کار به توافق برسند. سپس مطابق دستورالعمل کتاب، تلفن ساده‌ای در کلاس بسازند.

توجه کنید: اگر نخ کشیده نشده باشد، صدا منتقل نمی‌شود. از دانش‌آموزان بخواهید در لیوان‌ها بلند صحبت نکنند تا صدا از طریق هوا به گوش دوستان نرسد بلکه از طریق نخ منتقل شود.

پرسید:



- آیا شما صدای دوستان را می‌شنوید؟
- آیا دوستان صدای شما را می‌شنود؟

هدف از این صفحه‌ی درس: تقویت مهارت کاربرد

ابزار در دانش‌آموزان از طریق ساخت یک تلفن ساده.



مواد و وسایل لازم: دو لیوان کاغذی یا

پلاستیکی، نخ یا سیم یا کش نازک حدود ۴ متر، یک میخ و دو عدد گیره.



فعالیت خارج از مدرسه:

از بچه‌ها بخواهید در خانه تلفن لیوانی خود را با نخ‌های مختلف بسازند و ببینند آیا نوع نخ در انتقال صوت مؤثر است؟ نوع لیوان چه طور؟ آیا طول نخ مؤثر است؟ آیا شل و سفت بودن نخ تأثیر دارد؟ آیا کلفتی نخ هم اثر دارد؟

گزارشی از انجام آزمایش و مشاهدات خود تهیه کنند، در دفتر علومشان بنویسند و به کلاس ارائه نمایند و تلفن‌هایی را هم که ساخته‌اند در مرکز علوم قرار دهند.

– آیا می‌توانید با هم صحبت کنید؟

– صدای شما چگونه منتقل می‌شود؟

می‌توانید شما هم امتحان کنید و به جای یکی از دانش‌آموزان قرار بگیرید. با دانش‌آموز دیگر صحبت کنید.

فهرست ارزش‌یابی پیشنهادی:



دانش‌آموز:

وسایل لازم را به همراه آورده است.

در ساخت تلفن لیوانی با دانش‌آموزان دیگر همکاری

دارد.

در تفهیم متن فعالیت تلاش می‌کند.

مراحل فعالیت را درست انجام می‌دهد.

به درستی نتیجه‌گیری می‌کند.

به پرسش‌های فعالیت درست پاسخ می‌دهد.

دانش‌آموزان شهروندانی هستند که در آینده باید آگاهانه تصمیم بگیرند و مهم‌تر از آن، مسئولیت عواقب تصمیم خودشان را بپذیرند. از این رو، می‌توان گفت: دانش‌آموزی که مسئولیت تهیه‌ی وسایل یک آزمایش گروهی را می‌پذیرد و در زمان مقرر علی‌رغم همه‌ی مشکلات احتمالی آنچه لازم بوده تهیه می‌کند، مصداق موضوع یاد شده است. با ذکر چنین مثال‌هایی دانش‌آموزان را به انتخاب و قبول آگاهانه‌ی مسئولیت، تشویق کنید.

هنگامی که قرار است دانش‌آموزان وسیله‌ای بسازند، برای این کار به آن‌ها فرصت کافی دهید. هدف تنها تولید وسیله نیست بلکه فرآیند ساخت مهم است؛ چون موجب تقویت مهارت ساخت و کاربرد ابزار در آن‌ها می‌شود.

اگر دانش‌آموزان هنگام ساختن وسیله با مشکل روبه‌رو می‌شوند، قبل از آن‌که شما راه حلی به آنان پیشنهاد کنید اجازه دهید خودشان مشکل را کاملاً بفهمند و راه حل‌هایی ارائه نمایند بنابراین باید صبور و علاقه‌مند بر کار آن‌ها نظارت کنید. زمانی که مطمئن شدید خودشان قادر به حل مشکل نیستند، آن‌ها را راهنمایی کنید.

فکر کنید



در هر کدام از شکل‌ها، چه چیزی می‌لرزد که صدا تولید می‌شود؟

بسازید

مواد و وسایل لازم:
چند عدد نی پلاستیکی، نوار چسب کاغذی و خط‌کش مطابق شکل، چهار نی با طول‌های مختلف تهیه کنید. نی‌ها را در فاصله‌های مساوی روی قسمت چسب‌دار نوار چسب قرار دهید و مطابق شکل، نوار چسب را دور نی‌ها بچسبانید.




۱ به کدام نی بدمیم تا صدایی که تولید می‌شود: نازک باشد؟ کلفت باشد؟

۲ چگونه می‌توانیم صدای بلندتری تولید کنیم؟

فکر کنید

آیا صدا می‌تواند بلند و کلفت باشد؟ مثال بزنید.
آیا صدا می‌تواند بلند و نازک باشد؟ مثال بزنید.

۶۲

راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید «فکر کنید» بالای این صفحه را در کلاس بعد از مشورت با اعضای گروه خود پاسخ دهند. توجه کنید بسیاری از ابزارهای موسیقی با لرزش تار صوتی، صدا تولید می‌کنند، مانند سه تار، ویلن و سنتور که در این وسایل سیم‌ها به لرزش درمی‌آیند و صدا تولید می‌کنند. بعضی از ابزارهای موسیقی نیز توسط لوله‌ی صوتی صدا تولید می‌نمایند، مثل نی، فلوت و ارگ که هوای درون لوله به لرزش درمی‌آید و صدا تولید می‌کند. پاسخ‌هایی که هر گروه در مورد تصویرهای بالای صفحه می‌دهد را روی تخته بنویسید و از گروه‌های دیگر بخواهید پاسخ‌ها را کامل کنند. به پاسخ‌های صحیح در زیر توجه کنید:

۱- در بطری خالی، هوای داخل بطری به لرزش درمی‌آید

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیت‌های مختلف، چگونگی تولید صدا توسط منابع مختلف و تولید صدای نازک و کلفت را دوباره مرور کنند و هم‌چنین به‌طور مختصر با صدای بلند و کوتاه آشنا شوند.



مواد و وسایل لازم: سیم یا نخ نایلونی، چند عدد

میخ، یک صفحه‌ی تخته‌ای و یک عدد چکش.

آمادگی از قبل: از دانش‌آموزان هر گروه بخواهید

با هم‌فکری یک‌دیگر وسیله‌ای را که در این صفحه آمده است، از قبل بسازند و برای آزمایش کردن به کلاس بیاورند.

و صدا تولید می‌شود؛

۲- در چنگ، سیم‌ها به لرزش درمی‌آیند و صدا تولید می‌کنند؛

۳- چوب در اثر حرکت رفت و برگشت ارّه به لرزش درمی‌آید و صدا تولید می‌نماید. (ارّه نیز مرتعش شده و صدا تولید می‌کند.)

بزیم، صدای آن بلندتر می‌شود.)


– آیا صدا می‌تواند بلند و کلفت باشد؟ مثال بزنید.

(صدای مرد دست فروش وقتی داد می‌زند؛ صدای طبل

وقتی محکم بکوبیم و ...)

– آیا صدا می‌تواند بلند و نازک باشد؟ مثال بزنید. (وقتی


نوزاد گریه می‌کند؛ وقتی محکم سوت می‌کشیم و ...)

 **مشاهده کنید:** برای ارزش‌یابی از انجام این فعالیت، چند گروه را به دقت تحت نظر داشته باشید و با فهرست ارزش‌یابی‌ای که تهیه کرده‌اید، آن‌ها را ارزیابی کنید. برای این که حدود انتظارات شما از بچه‌ها در مورد این فعالیت دقیق و منطقی باشد، لازم است حتماً خودتان قبلاً این آزمایش را انجام دهید؛ یعنی، این دستگاه را بسازید و با آن آزمایش را انجام دهید.

اشتباهات رایج کودکان: دانش‌آموزان ممکن

است در مورد بطری پاسخ دهند که از لرزش شیشه‌ی بطری، صدا تولید می‌شود؛ چون آن‌ها لرزش هوا را نمی‌بینند. از آن‌ها بخواهید هنگام تولید صدا، شیشه را لمس کنند و مشاهده نمایند که شیشه لرزش ندارد، یا با آزمایش‌های مشابه لرزش هوا را مشاهده کنند.

از گروه‌ها بخواهید آزمایش این صفحه را با وسیله‌ای که از قبل ساخته‌اند، انجام دهند. قبل از انجام آزمایش، ابتدا مشخص کنند که با ضربه‌زدن به کدام سیم، صدای نازک و به کدام سیم، صدای کلفت تولید می‌شود. سپس برای پی‌بردن به درستی پاسخ‌هایشان، آزمایش را انجام دهند. از فعالیت خود گزارش تهیه کنند و به کلاس ارائه نمایند.

 **پرسید:** چگونه به هر سیم ضربه بزیم تا صدای بلندتری تولید شود؟ اجازه دهید امتحان کنند. (اگر محکم به سیم ضربه

بسیاری از فعالیت‌هایی که انتظار داریم بچه‌ها انجام دهند، خودمان انجام نداده‌ایم تا از کشف چیزهای تازه لذت ببریم و حس کنیم آموزش علوم برای بچه‌ها چه قدر می‌تواند لذت‌بخش باشد، به خصوص، وقتی درمی‌یابند که خودشان کشف می‌کنند و یاد می‌گیرند. بنابراین توصیه‌ی اکید این است که معلم حتماً باید دانش‌آموزی کند، یعنی، ابتدا خودش مشابه یک دانش‌آموز فعالیت را انجام دهد تا حدود انتظاراتش از دانش‌آموزان را به درستی مشخص کند.

درس نهم: هوا

درس در یک نگاه:

در این درس دانش آموزان ضمن انجام فعالیت هایی پی می برند که هوا در همه جا وجود دارد. هم چنین دانش آموزان متوجه می شوند که وجود هوا برای موجودات زنده اهمیت زیادی دارد و با انجام فعالیت هایی به نقش هوا در انجام بسیاری از کارها پی می برند. در این درس سعی می شود، نگرش مثبت دانش آموزان نسبت به حفظ پاکیزگی هوا تقویت شود.

آن چه دانش آموزان در مورد «هوا» می دانند:

سال اول: -

سال دوم: هوا یک ماده است؛ این ماده گاز است.

هدف ها: انتظار می رود در فرآیند آموزش این درس هر دانش آموز به هدف های زیر برسد:

نگرش ها	دانستنی ها و مهارت ها
۱- نسبت به پاکیزگی محیط زیست خود علاقه مند شوند. ۲- حس کنجکاوی در آن ها تقویت شود.	۱- با انجام فعالیت هایی وجود هوا را حس کند. ۲- با انجام فعالیت هایی مانند ساخت یک چتر نجات ساده یا توجه به نقش هوا در خشک شدن لباس ها، پرواز پرندگان و ... اهمیت هوا در انجام بعضی کارها را شرح دهد. ۳- با ارائه مثال، اهمیت وجود هوا برای جانوران، گیاهان و انسان را شرح دهد. ۴- با انجام فعالیت هایی لزوم وجود هوا برای بعضی کارها مثل سوختن را شرح دهد. ۵- با ارائه مثال هایی از ضرر هوای آلوده برای جانوران و گیاهان، اهمیت پاکیزه نگه داشتن هوا را شرح دهد.

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
-	-	- دانش‌آموز: تصویر عنوانی را مشاهده و درباره‌ی آن با معلم و هم‌کلاسی‌های خود گفت و گو می‌کند.	- دانش‌آموز: به مطالعه درباره‌ی هوا علاقه‌مند شود.	-	۶۳
-	- کیسه‌ی نایلون	- کیسه‌ی نایلون را از هوا پر می‌کند، یا با یک بادبزن خود را باد می‌زند.	- از طریق مشاهده به وجود هوا پی‌برد.	- هوا در همه جا در اطراف ما هست.	۶۴
- چتر نجات	- یک قطعه نایلون ۴ گوش چند قطعه نخ یک مهره یا چند گیره‌ی کاغذ	- مدلی از یک چتر نجات را می‌سازد و آن را از یک جای بلند رها می‌کند. - برای این که چتر بیش‌تر در هوا بماند راه‌حل می‌دهد.	- در ساخت ابزار مهارت پیدا کند. - برای حل یک مسئله راه‌حل ارائه کند.	-	۶۵
-	-	- تصاویر این صفحه را مشاهده و درباره‌ی آن‌ها با دوستانش گفت و گو می‌کند.	- با جمع‌آوری اطلاعات؛ به اهمیت هوا برای موجودات زنده پی‌برد.	- موجودات زنده به هوا نیاز دارند.	۶۶
-	-	- تصاویر این صفحه را مشاهده و درباره‌ی آن‌ها با دوستانش گفت و گو می‌کند.	- با کاربردهای هوا آشنا شود.	- هوا در انجام کارهای زیادی به ما کمک می‌کند.	۶۷
-	- شمع - کبریت - لیوان - بادکنک - کتاب	- یک لیوان را وارونه روی شمع روشن قرار می‌دهد و مشاهدات خود را بیان می‌کند. - باد کردن یک بادکنک، کتاب را بلند می‌کند و مشاهدات خود را بیان می‌کند.	- با جمع‌آوری اطلاعات با نمونه‌هایی از کارهای هوا آشنا می‌شود. - در مهارت مشاهده و برقراری ارتباط توانا شود.	- هوا در انجام کارهای زیادی به ما کمک می‌کند.	۶۸
-	-	- با مشاهده تصاویر درباره‌ی عمل آلودگی هوا و ضررهای آن و راه‌های مبارزه با آن گفت و گو می‌کند.	- در مورد آلوده نکردن هوا احساس مسئولیت کند و به دیگران هشدار دهد.	- هوا باید تمیز بماند.	۶۹

دانستنی‌ها برای معلم

خود کپسول هوا می‌برند، که در صورت نیاز از آن استفاده کنند. هواپیماهایی که در ارتفاعات بالاتر از ۴ کیلومتر پرواز می‌کنند برای سرنشینان خود هوای مورد نیاز را از راه دریچه‌هایی به داخل هواپیما تزریق می‌کنند.

هوا به عنوان یک مقاومت جلوی سرعت وسایل متحرک را می‌گیرد. بنابراین برای به دست آوردن سرعت زیاد برای وسایل متحرکی چون هواپیما، موشک، اتومبیل، دوچرخه باید انرژی بیش‌تری صرف کنیم، یا مقاومت هوا را کاهش دهیم چون راه دوم سبب صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌شود مناسب‌تر است، بنابراین برای حرکات سریع و راحت باید تا آنجا که ممکن است مقاومت هوا را کاهش دهیم. از این رو شکل اجسام متحرک را به صورت «آئرو دینامیک یا دوکی شکل» می‌سازند. اشکال آئرو دینامیک با مقاومت به مراتب کمتری در موقع حرکت مواجه هستند.

در بیش‌تر مواقع ما برعکس چتر نجات، باید مقاومت هوا را کاهش دهیم، به همین منظور شکل وسایلی را که در هوا با سرعت زیاد حرکت می‌کنند، مانند هواپیماها، اتومبیل‌ها و ... را آئرو دینامیکی (دوکی شکل) می‌سازند تا اثر مقاومت هوا بر روی آن‌ها کاهش یابد. در طبیعت نیز شکل بدن پرنده‌گان و ماهی‌ها دوکی شکل است.

به‌طور خلاصه نقش هوای اطراف کره زمین را می‌توان چنین بیان کرد:

— برای بقای جانداران لازم است، زیرا تقریباً تمام موجودات زنده برای ادامه حیات خود به آن نیازمندند.

— هوا مانع رسیدن پرتوهای خطرناک خورشید (ماورای بنفش و دیگر پرتوهای پرانرژی) به سطح زمین می‌شود.

— هوا واسطه‌ای برای حفظ حرارت و رطوبت در سطح زمین است. مثلاً بدون وجود هوا تفاوت دمای شبانه‌روزی زمین به بیش از ۲۰۰ درجه سانتیگراد می‌رسد.

— هوا از نظر ارتباطات رادیویی نقش مهمی در زندگی

هوا از ۷۸ درصد ازت (نیتروژن) و ۲۱ درصد اکسیژن که جمعاً ۹۹ درصد می‌شود ساخته شده است. یک درصد بقیه‌ی حجم هوا، مواد مختلفی چون دی‌اکسید کربن، بخار آب، گازهای بی‌اثر، گازهای آلوده‌کننده، ذرات گرد و غبار و ... است. درصد گازهای آلوده‌کننده و بخار آب و ذرات جامد معلق در هوا در نقاط مختلف متفاوت است.

رنگ آبی آسمان به علت جذب نورهای آبی خورشید است. نورهای مرئی خورشید وقتی به هوای اطراف کره زمین برخورد می‌کنند، نور آبی آن جذب هوا شده و به همین علت هوای کره زمین (آسمان) را در روز آبی می‌بینیم و شب‌ها که نور خورشید به هوای بالای سر ما نمی‌رسد آن را سیاه می‌بینیم.

نیروی جاذبه زمین، هوا را به سمت زمین می‌کشاند. اگر وجود نیروی جاذبه نبود، مواد تشکیل‌دهنده هوا به فضا می‌گریختند.

هوای اطراف زمین جزئی از سیاره‌ی زمین محسوب می‌شود و همراه آن می‌چرخد.

هوا چون یک حباب نامرئی، کره‌ی زمین را احاطه کرده است و تمام پستی و بلندی و سوراخ‌های زمین را پر کرده است. البته نباید تصور شود که هوا تا ارتفاع معینی وجود دارد و از آن به بعد به‌طور ناگهانی تمام می‌شود. به تدریج که از سطح زمین دور می‌شویم، هوا رقیق و رقیق‌تر می‌شود. به طوری که ضخامت مؤثر هوا در قسمت‌های مختلف را می‌توان حدود ۸۰ تا ۱۰۰ کیلومتر در نظر گرفت. البته بعد از این ارتفاع، باز هم مولکول‌های هوا وجود دارند، اما بسیار پراکنده‌اند و تعداد آن‌ها در واحد حجم آن قدر کم می‌شود که عملاً می‌توان گفت در بیش از این ارتفاع هوایی وجود ندارد.

نیمی از وزن کلی هوا مربوط به گازهایی است که تا فاصله ۵/۶ کیلومتری سطح زمین یافت می‌شود. از این فاصله به بعد تنفس با اشکال صورت می‌گیرد. به همین جهت کوهنوردانی که به ارتفاعات بالاتر از ۶ کیلومتری سطح زمین صعود می‌کنند، با

انسان دارد.

– هوا مانع رسیدن سنگ‌های آسمانی به زمین می‌شود (این سنگ‌ها بر اثر برخورد با هوا می‌سوزند و از بین می‌روند).

– هوا از جهت زمین‌شناسی اهمیت زیادی به خصوص در هوازگی و فرسایش سنگ‌ها دارد.

در سال‌های اخیر کاربرد هوا به‌جای روغن برای کم کردن اصطکاک بسیار موفقیت‌آمیز بوده است. به‌طور مثال در ماشین‌های سنباده‌زنی هوای متراکم را از اطراف محور آن‌ها با فشار خارج می‌کنند و به این طریق یک بالش هوای متراکم به‌دور محور چرخ تشکیل می‌دهند و سبب می‌شوند که محور چرخ به‌هنگام چرخیدن در میان این بالش قرار گیرد و با پایه تماس نداشته باشد. بدین ترتیب اصطکاک فلز با فلز به کلی حذف می‌گردد و گرما تولید نمی‌شود. علاوه بر این خارج شدن هوامانع ورود گرد و غبار حاصل از سایش سنگ سنباده به اطراف محور می‌شود.

در قایق‌های سریع آبی – خاکی (هاورکرافت) که می‌توانند در روی آب و خشکی حرکت کنند، بالش‌های متراکم بین آب و قایق یا خشکی و قایق قرار می‌دهند، که مانع تماس قایق با آب و خشکی می‌شود و بدون داشتن چرخ می‌تواند بر روی زمین سنگلاخ، مرداب و دریا به راحتی حرکت کند.

در قطارهای جدید هم با استفاده از بالش هوا توانسته‌اند واگن‌های بدون چرخ بسازند که می‌تواند بدون صدا و بدون اصطکاک از روی ریل‌های مخصوصی حرکت کند.

ترمز اتومبیل‌های سنگین، پرس‌های بادی، جک‌های بادی، مته‌های سنگ‌شکن، وسایل رنگ‌پاشی از دیگر وسایلی هستند که از فشار هوای متراکم در آن‌ها استفاده می‌شود.

حرکت قایق‌های بادبانی، چرخاندن چرخ‌های بادی برای حرکت درآوردن ژنراتورها و تلمبه از دیگر موارد استفاده هوا هستند.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید بادکنک‌های خالی‌ای را که در اختیار دارند، باد کنند. بچه‌ها در حین انجام فعالیت احتمالاً در موارد مختلف مثل توجه به میزان هوایی که باید وارد بادکنک کنند، سختی یا سادگی این کار، ترکیدن برخی از بادکنک‌ها، باد نشدن بعضی به دلیل وجود سوراخ‌های ریز، مقایسه‌ی بادکنک‌ها از نظر حجم هوای درون آن‌ها و حتی باز کردن دهانه‌ی بادکنک‌ها و خالی کردن هوای درون آن به صورت خودشان و بچه‌های دیگر اطلاعاتی کسب می‌کنند. فرصت کافی در اختیار دانش‌آموزان بگذارید تا آن‌ها ضمن گفت‌وگو یا بازی با یکدیگر، از تجربیات خود و دوستانشان استفاده کنند. به این ترتیب، برای شما هم که مشاهده‌گر رفتارهای آن‌ها هستید، فرصت مناسبی پیش می‌آید، تا عملاً ببینید که آن‌ها خود می‌توانند از یکدیگر یاد

هدف از این صفحه‌ی درس: تشویق دانش‌آموزان

به استفاده از آموخته‌های قبلی و ایجاد انگیزه برای پذیرش درس جدید.



مواد و وسایل لازم: تعدادی بادکنک

آمادگی از قبل: در صورت امکان تعدادی تصاویر

درباره‌ی هوا و کاربردهای آن تهیه کرده و در طول تدریس این درس آن‌ها را در تابلوی علوم کلاستان نصب کنید.

بگیرند و آموزش صفحات بعد ساده‌تر شود.

بدیهی است انتظار دارید دانش‌آموزان نکات ایمنی را در یادکردن بادکنک‌ها رعایت کنند. این نکات در درس «مواد» به آن‌ها تذکر داده شده است. از گروه‌ها بخواهید به اتفاق اعضای خود به تصویر صفحه نگاه کنند. به آن‌ها فرصت لازم را بدهید تا درباره‌ی آن با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند و آن‌ها را تشویق کنید که در مورد تصویر یک پرسش طرح کنند. پرسش‌ها را جمع‌آوری کنید و در صورتی که وقت دارید طبقه‌بندی کنید. به دانش‌آموزان بگویید که در طی درس پاسخ بعضی از آن‌ها را می‌گیرند زمانی که همه‌ی دانش‌آموزان آماده‌ی ارائه‌ی گزارش به کلاس هستند، از یک گروه بخواهید به وسیله یکی از افراد خود نظر گروه را در مورد تصویر بگویند.



هر زمان که از بچه‌ها می‌خواهید درباره‌ی یک موضوع مورد بحث و آشنا، پرسشی طرح کنند، در حقیقت آن‌ها را به تمرکز روی موضوع، درک آن، و ارتباط آن با آموخته‌های قبلی وادار می‌سازید و به عبارت دیگر باعث پرورش مهارت‌های مختلف از جمله برقراری ارتباط و پرسش‌گری در آن‌ها می‌شوید.

هدایت کنید: دانش‌آموزان را هدایت کنید تا درباره‌ی ماده‌ی داخل بادکنک صحبت کنند. هم‌چنین با طرح سؤال‌های مناسب، شرایط را به گونه‌ای فراهم آورید که بتوانند تجربیات روزمره خودشان را درباره‌ی هوا در اختیار کلاس قرار دهند.



پرسید: این بادکنک‌ها اول چه شکلی داشتند؟ سپس از آن بخواهید تا پاسخ سؤال را با نقاشی نشان دهند.
– چگونه به این شکل درآمده‌اند؟



وقتی موضوع ملموسی مثل هوا را برای بچه‌ها طرح می‌کنید، سعی کنید ابتدا حدود دانسته‌ها و باورهای آن‌ها را در مورد آن موضوع بدانید، تا اولاً از بدفهمی‌های آن‌ها مطلع شوید و ثانیاً موارد درست را نظم دهید و براساس آن‌ها درس را از نقطه‌ی درست شروع کنید.

یادداشت معلم



هوا در همه جا هست،
در اطراف ما، هوا وجود دارد. هوا رنگ ندارد
برای همین، آن را نمی بینیم.
در شکل بالا، کیسه‌ی نایلونی از
چه ماده‌ای پر شده است؟
این دانش آموز، چگونه وجود هوا
را حس می‌کند؟

راهنمای تدریس

شروع کنید: با بچه‌ها به حیاط مدرسه بروید. از بچه‌ها بخواهید در گروه خود به این پرسش فکر کنند: «از چه راهی می‌توان ثابت کرد که در اطرافمان هوا وجود دارد؟»، مدتی به آن‌ها فرصت دهید، سپس از دو یا سه گروه بخواهید نظر گروه خود را عملاً نشان دهند. دانش آموزان ممکن است به راه‌هایی از قبیل بادزدن خود به وسیله‌ی بادبزن یا چیزهای مشابه، برخورد هوا به صورت و حرکت موها هنگام بادزدن یا دودیدن، خیس کردن دست و حرکت دادن آن و برخورد هوا با دست خیس، حرکت برگ درختان و پرچم و ... اشاره کنند.

سپس کیسه‌های نایلونی را به گروه‌ها بدهید و بخواهید بدون آن‌که به داخل آن فوت کنند، کیسه را از هوا پر کنند. انتظار می‌رود که دانش آموزان با حرکت دادن آن در فضای اطراف، آن

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش آموزان با انجام

فعالیت‌هایی وجود هوا را در اطراف خود حس کنند.



مواد و وسایل لازم: یک بسته کیسه‌ی نایلونی.

آمادگی از قبل: از بین تصویرهایی که برای مبحث

هوا دارید تصاویری را که «هوا در همه جا هست» انتخاب کنید و در برابر دید دانش آموزان قرار دهید.

کنید که «هوا رنگ ندارد و به همین دلیل، آن را نمی بینیم، اما همان طور که شما نشان دادید، از راه های ساده ای می توانیم به آسانی بفهمیم که هوا در همه جا وجود دارد».

از دانش آموزان بخواهید به اتفاق افراد گروه خود این صفحه ی کتاب را مطالعه و فعالیت های آن را با فعالیت هایی که خود انجام داده اند مقایسه کنند و به سؤال های مربوطه پاسخ دهند. حال از یکی دو گروه بخواهید، که سؤال ها را در کلاس مطرح کرده و پاسخ آن ها را بیان کنند.

در پاسخ به سؤال اول انتظار می رود که بیان شود «در داخل کیسه پر از هوا است.» اما در مورد سؤال دوم ممکن است پاسخ ها متفاوت باشد؛ مثلاً: دانش آموز هنگامی که خود را باد می زند از حرکت موها، خنک شدن صورت و بدن، حرکت لباس ها و ... می تواند وجود هوا را حس کند.



بچه های کلاس را عادت دهید تا در پاسخ دادن به پرسش ها عجله نکنند. به آن ها یاد بدهید همه ی افراد مایل هستند قبل از این که پاسخ شما را بشنوند، خودشان فکر کنند.

– به دانش آموزان بگویید که برای پاسخ به هر سؤال حداقل ۲ دقیقه فرصت دارند فکر کنند و قبل از اتمام وقت، هیچ پاسخی قابل قبول نیست.

– وقتی دانش آموزی پاسخ می دهد، از سایر دانش آموزان بخواهید نسبت به صحت پاسخ او قضاوت کنند.

را از هوای اطراف خود پر کنند و دهانه ی آن را ببندند یا به موارد دیگری چون استفاده از تلمبه هوا وقتی تیوپ دوچرخه را باد می کنند، اشاره کنند.



پرسید: مشخصات ماده ای که در کیسه های نایلونی وجود دارد چیست؟ نامش چیست؟ چه حالتی دارد؟ آن ها در پاسخ ممکن است به گاز یا هوا اشاره کنند. با استفاده از نظر دانش آموزان دیگر در مورد صحت یا عدم صحت پاسخ ها، بحث را به گونه ای هدایت کنید که دانش آموزان حس نمایند خودشان می آموزند.

از آن ها بخواهید عملاً نشان دهند که چگونه هوای داخل کیسه های خود را حس می کنند. انتظار می رود دانش آموزان دهانه ی کیسه ها را باز کنند و بر روی اجسام سبک مثل پر، ورقه های نازک و کوچک کاغذ، برگ درختان یا بر روی صورت و موهای خود و دوستانشان بگیرند و حرکت اجسام بر اثر باد را به یک دیگر نشان دهند.



نکات ایمنی: به دانش آموزان توصیه کنید که از ترکاندن کیسه های پر از هوا در نزدیک گوش یا صورت یک دیگر خودداری نمایند. هنگام باد زدن با بادبزن مراقب برخورد آن به صورت و چشم های یک دیگر باشند.



آموزش دهید: با استفاده از نتایج که بچه ها به دست آورده اند اجازه دهید، آن ها را خودشان جمع بندی کنند. پس از بازگشت به کلاس از بچه ها بخواهید تا مشخصات هوا را بگویند و شما با ذکر نام گوینده، آن ها را روی تخته بنویسید؛ دوباره تأکید



چتر نجات بسازید.

فعالیت

با نگاه کردن به شکل‌ها، یک چتر نجات بسازید.

آیا می‌توانید کاری کنید که چتر شما بیشتر در هوا بماند؟

۶۵

راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید دستور فعالیت این صفحه را بخوانند و از روی میز ابزار مناسب را انتخاب کنند و با آن‌ها یک چتر نجات ساده بسازند.

مشاهده کنید: هنگامی که دانش‌آموزان مشغول انجام فعالیت هستند، به گروه‌ها سر بزنید و دقت کنید که آیا آن‌ها مراحل کار را با علاقه و به درستی انجام می‌دهند؟ آیا وقتی به اشکال برمی‌خورند، سعی می‌کنند ابتدا از هم‌فکری یک‌دیگر برای رفع اشکال کمک بگیرند، یا این که بلافاصله مشکل‌شان را با شما در میان می‌گذارند؟ در هر حال برای شما فرصت مناسبی است تا با تکمیل فهرست ارزش‌یابی، مشابه نمونه صفحه‌ی بعد، که قبلاً تهیه کرده‌اید، نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان را مورد ارزیابی قرار دهید. در این فهرست فقط مواردی که مشاهده نشده علامت (-) خورده است.

هدف از این صفحه‌ی درس: تقویت مهارت کاربرد

ابزار در دانش‌آموز و انجام یک آزمایش ساده و تفریحی با وسیله‌ای که خود ساخته‌اند، برای این که به وجود هوا در اطراف خود بهتر بی‌برند.



مواد و وسایل لازم:

برای هر گروه یک مهره یا واشر و یا گیره‌ی کاغذ، یک قطعه نایلون چهارگوش، چهار قطعه نخ یک اندازه.

آمادگی از قبل:

از قبل قطعات متفاوت نایلون و نخ را آماده کنید، چهارگوشه‌ی نایلون‌ها را سوراخ کنید و آن‌ها را با سایر وسایل روی میز بگذارید.

یادداشت‌ها	گروه دو			گروه یک			انتظارات معلم
	مهسا	لیلی	فیروزه	صدیقه	مریم	مینا	
		-		-		-	دانش‌آموز: - در تقسیم کار و انجام مراحل به‌طور گروهی عمل می‌کند. - در انتخاب وسایل دقیق است. - در کاربرد ابزار مهارت دارد. - مراحل را به‌درستی انجام می‌دهد.

ممکن است دانش‌آموزان ضمن عمل، به مواردی اشاره کنند. مثلاً:

بزرگ‌تر کردن نایلون و نخ‌ها، انتخاب مهره‌ی مناسب (خیلی سنگین نباشد)، در نظر گرفتن ارتفاع بیش‌تر.



فعالیت خارج از مدرسه: از دانش‌آموزان بخواهید روشی را که برای بیشتر در هواماندن چتر پیشنهاد کرده‌اند در خانه امتحان کنند و نتیجه را به کلاس گزارش کنند.



تجربه نشان داده است هرگاه آموزش با بازی و ابزارسازی همراه شود، بچه‌ها هم لذت می‌برند و هم آن‌را بهتر یاد می‌گیرند و این، همان یادگیری پایدار است.

پس از آماده شدن چترها، به همراه دانش‌آموزان به حیاط مدرسه یا فضای مناسب دیگری بروید تا بچه‌ها بتوانند چترها را رها کنند. از نمایندگان هر گروه بخواهید تا به‌طور هم‌زمان از یک ارتفاع ثابت، چترها را رها نمایند. از دانش‌آموزان دیگر بخواهید نظاره‌گر فرود آمدن چترهای نجات باشند و قضاوت کنند چتر کدام گروه بهتر است؟ چرا؟ (چترهای رنگی و نقاشی شده به‌شور و هیجان بازی می‌افزاید.)

در حین بازی به گروه‌ها فرصت دهید تا با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند و دلایل قوت و ضعف یک‌دیگر را دریابند و هر بار به‌اصلاح کار خود بپردازند و دوباره آزمایش کنند. توجه داشته باشید برای دستیابی به نتایجی مطلوب نباید عجله‌ای در کار باشد. تا حد امکان به دانش‌آموزان فرصت دهید تا کار را با آرامش انجام دهند.

پرسید: چه‌طور می‌توانید کاری کنید که چتر شما



بیش‌تر در هوا بماند؟



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید تا گروه‌های دوفره تشکیل دهند و هربار یک نفر از آن‌ها نفس خود را حداکثر تا ۱۵ ثانیه، در سینه حبس کند و نفر دیگر از زمانی که او نفس نمی‌کشد شروع به شمردن کند و این مدت را یادداشت کند. سپس طول زمان‌های یادداشت شده را باهم مقایسه کنند.

تلفیق با ریاضی: دانش‌آموزان می‌توانند مقایسه را به صورت یک نامساوی نشان دهند. (در پایان درس بخواهید دانش‌آموزان به افراد، به ترتیب، رتبه دهند؛ مثلاً، زهرا نفر اول: ۱۵ ثانیه، مینا نفر دوم: ۱۲ ثانیه و)

هدف از این صفحه‌ی درس: آشنا کردن

دانش‌آموزان با ضرورت وجود هوا برای ادامه‌ی حیات موجودات زنده است.



پرسید: در مدتی که نفس خود را نگه داشتید، چه احساسی داشتید؟

— چرا وقتی نفس را در سینه نگه داشتید، احساس خفگی می‌کردید؟ وقتی نفس را رها می‌کنید، چه اتفاقی می‌افتد؟

هدایت کنید: با طرح سؤال‌های بالا و در صورت نیاز سؤال‌هایی مانند: «چرا مدت زیادی نمی‌توانیم سر خود را زیر آب نگه داریم؟ و...» دانش‌آموزان را هدایت کنید تا نتیجه‌گیری کنند.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: برای زنده ماندن به هوا نیاز داریم.

در ادامه توجه دانش‌آموزان را به تصویرهای کتاب جلب کنید. اجازه دهید بچه‌ها مدتی کوتاه درباره‌ی تصویر بالای صفحه با یک‌دیگر گفت‌وگو نمایند.



پرسید: دوست دارید هوای پارک‌ها چه‌طور باشد؟ احتمال دارد دانش‌آموزان مطالبی درباره‌ی سلامت هوای پارک، تولید هوای پاک به وسیله‌ی درخت‌ها مطالبی به زبان ساده بیان کنند. در هر حال پاسخ‌ها را بشنوید و اجازه دهید خودشان نسبت به صحبت‌های یک‌دیگر اظهار نظر کنند و از شنیده‌های خود سخن بگویند. دوباره، توجه دانش‌آموزان را به تصویر غواص جلب کنید و پرسید:

— چرا غواص این وسیله را با خود به درون آب برده است؟ (برای این که بتواند نفس بکشد)؛

— چه جانورانی می‌شناسید که برای نفس کشیدن به هوا نیاز دارند؟

— آیا جانوری می‌شناسید که به هوا احتیاج نداشته باشد؟ ممکن است برخی از دانش‌آموزان جانوران آبی، مثل ماهی، را نام ببرند؛ در این صورت از سایر دانش‌آموزان بخواهید تا در این باره نظر دهند.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: دانش‌آموزان را راهنمایی کنید تا به این نتیجه برسند که همه‌ی جانوران برای زنده ماندن به هوا نیاز دارند و ماهی از هوایی که در آب وجود

دارد استفاده می‌کند.



تلفیق با زبان آموزی: از چند گروه بخواهید با کلمه‌ی هوا، انسان و جانور یک جمله‌ی معنادار بسازند و بیان کنند. سپس جمله‌ی خود را با جمله‌ی این صفحه‌ی کتاب مقایسه نمایند. (بر جمله‌های متفاوت اما هم‌معنی با جمله‌ی کتاب بیشتر تأکید کنید.)



فعالیت خارج از مدرسه: ابتدا از دانش‌آموزان پرسید:

آیا گیاهان هم به هوا احتیاج دارند؟ چگونه می‌فهمند؟ پاسخ‌ها را بشنوید و سپس از آن‌ها بخواهید تا در این باره اطلاعاتی جمع‌آوری کنند. از آن‌ها بخواهید آزمایشی طراحی کنند و انجام دهند که نشان دهد، گیاه به هوا نیاز دارد. از آن‌جا که رسیدن به نتیجه‌ی درست نیازمند کنترل متغیرهاست، توصیه می‌شود ابتدا دانش‌آموزان مراحل آزمایش را در کلاس مطرح کنند. شما با استفاده از نظریات سایر دانش‌آموزان، آزمایش را طوری طراحی کنید که در گیاه شاهد و گیاه مورد آزمایش به جز متغیر هوا، سایر موارد یک‌سان باشد.



زمانی که قرار است دانش‌آموزان فعالیت خارج از مدرسه انجام دهند از آن‌ها بخواهید زمان ارائه‌ی آن فعالیت را خودشان تعیین کنند و آن را یادداشت نمایند. شما نیز آن را بنویسید. اگر در زمان مقرر به تعهد خود عمل نکردند به آن‌ها آموزش دهید که اگر مسئولیتی می‌پذیرند نسبت به آن احساس تعهد کنند و سعی نمایند که آن را به موقع انجام دهند.

در جلسه‌ی بعد شما می‌توانید با استفاده از یک فهرست مناسب به ارزیابی فعالیت خارج از مدرسه‌ی دانش‌آموزان بپردازید. به یک نمونه که در صفحه‌ی بعد آمده، توجه کنید. ممکن است دانش‌آموزان پوشاندن گیاه و نرسیدن هوا به آن را پیشنهاد کنند. کنترل کنید گیاه را طوری پوشانده باشند که فقط هوا به آن نرسد و مانع رسیدن نور به گیاه نباشند.



وقتی فعالیت‌ها را برای دانش‌آموزان طراحی می‌کنید حتماً فهرست ارزش‌یابی از دانش‌آموزان را از قبل بنویسید تا حدود انتظاراتتان از دانش‌آموزان معقول و متناسب باشد. به این دلیل در بسیاری موارد مجبور می‌شوید خودتان فعالیت را انجام دهید تا دریابید که فرآیند درک پرسش تا رسیدن به پاسخ چه قدر مهم است و این بسیار با ارزش‌تر از دریافت فقط پاسخ درست است؛ به عبارت دیگر، فرآیند به‌درستی پاسخ دادن بسیار با ارزش‌تر از پاسخ درست (فرآورده) است.

بارم	انتظارات
	دانش‌آموز: - می‌داند که چه باید انجام دهد. - آزمایشی مناسب طراحی کرده است (متغیر اصلی را کنترل کرده است). - آزمایش را انجام داده است. - در زمان مقرر نتیجه را به کلاس گزارش داده است. - به نظر دیگران توجه می‌کند.

یادداشت معلم

برای انجام دادن کارها، هوا لازم است.
در این صفحه، چند نمونه از کارهای هوا را می بینید.

فکر کنید

هوا در انجام دادن چه کارهای دیگری به ما کمک می کند؟

۶۷

راهنمای تدریس

شروع کنید: از هر گروه بخواهید به کمک اعضای گروه خود، کارهایی را که به کمک هوا انجام می شود (مثلاً خشک شدن لباس خیس) را نام ببرند و در روی ورقه ای بنویسند. دانش آموزان بارها مشاهده کرده اند که لباس های خیس در بیرون از اتاق بسیار زودتر از داخل اتاق خشک شده اند؛ لاستیک پر باد اتومبیل یا دوچرخه حرکت آن ها را آسان تر می کند؛ پرواز پرندگان و هواپیما را در آسمان دیده اند و ... اما احتمالاً به نقش هوا در انجام گرفتن این کارها توجهی نداشته اند و به سادگی از کنار آن ها گذشته اند. نقش مهم شما در این جا تشویق آن ها به فکر کردن در مورد این مشاهدات است.

تلفیق با هنر: دانش آموزان را تشویق کنید تا هر گروه

هدف از این صفحه ی درس: دانش آموزان با نقش مهم

هوا در انجام بسیاری از کارها آشنا می شوند.



آمادگی از قبل: با کمک دانش آموزان تصاویری

تهیه کنید که در آن کاربرد هوا در انجام کارها را نشان می دهد.


کنید و از آن‌ها بخواهید درباره‌ی هر تصویر و نقش هوا در انجام کارها با یک‌دیگر گفت و گو کنند.

حالا جدولی روی تخته بکشید و از دانش‌آموزان بخواهید کارهایی را نام ببرند که در انجام آن‌ها به هوا احتیاج دارند؛ مثل جدول زیر:


نام دانش‌آموز	نام کار
محمد	حرکت قایق بادی
حسن	باد کردن دوچرخه
⋮	⋮
⋮	⋮

قضاوت کردن در مورد نظریات دانش‌آموزان را به خودشان بسپارید.

یکی از کارها را نقاشی کند. از آن‌ها بخواهید پس از انجام فعالیت، نتیجه را به تابلوی کلاس نصب کنند تا ضمن تشویق یک‌دیگر به تبادل اطلاعات خود بپردازند.



حاصل طراحی و نقاشی کودکان می‌تواند راهنما یا به عبارت دیگر ابزار شناخت افکار آنان باشد. زمانی که دانش‌آموزان را به نقاشی کردن تشویق می‌کنید از خود آن‌ها بخواهید نقاشی خود را برای کلاس توضیح دهند. این عمل باعث می‌شود، اولاً شما دقیقاً دریابید که آن‌ها چه می‌اندیشند و ثانیاً نسبت به مشاهده‌ی محیط اطراف خود دقیق‌تر می‌گردند.

 **مشاهده کنید:** هنگام انجام فعالیت توسط گروه‌ها به آن‌ها سر بزنید و به ارزش‌یابی بپردازید. توجه دانش‌آموزان را به تصاویر این صفحه‌ی کتاب، جلب

یادداشت معلم

فکر کنید

کدام شمع، دیرتر خاموش می‌شود؟ چرا؟

فعالیت

مواد و وسایل لازم:
پگ، بادکنک و پگ کتاب

- ۱ بادکنک را روی میز بگذارید و کتاب را روی آن قرار دهید.
- ۲ بادکنک را باد کنید؛ چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟
- ۳ درباره‌ی کاری که انجام داده‌اید، بنویسید.

۶۸

راهنمای تدریس

شروع کنید: برای انجام فعالیت اول این صفحه از دانش‌آموزان بخواهید که به تصویر و سؤال این قسمت توجه کنند و به گروه‌ها دو یا سه دقیقه فرصت دهید تا درباره‌ی آن با افراد گروه خود گفت‌وگو کنند. وسایل را در اختیار گروه‌ها قرار دهید و از آن‌ها بخواهید تا ضمن رعایت نکات ایمنی آزمایش را انجام دهند.

از طرح سؤالات اضافی درباره‌ی این فعالیت خودداری کنید. همین که بچه‌ها بی‌بهرند برای سوختن شمع به هوا نیاز است کافی است.

موارد ایمنی: ابتدا به آن‌ها موارد ایمنی را تذکر دهید. برای اطمینان از رعایت موارد ایمنی و کنترل گروه‌ها،

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیت‌هایی به تکمیل آموخته‌های خود درباره‌ی وجود هوا، ضرورت وجود هوا و کاربرد آن بپردازند.



مواد و وسایل لازم: شمع، یک سرپوش شیشه‌ای

مثل لیوان (ارتفاع شمع حدوداً نصف ارتفاع سرپوش باشد)، ظرف فلزی به تعداد گروه‌ها و کبریت.

آن‌ها را شماره‌گذاری کنید می‌توانید بخواهید که گروه‌ها به ترتیب شماره با نظارت شما، آزمایش را انجام دهند. وقتی کار یک گروه تمام شد، گروه بعدی کار خود را آغاز کند.

دانش‌آموزان هنگام انجام فعالیت، مشاهده خواهند کرد که وقتی سرپوش را روی شمع روشن قرار می‌دهند، شمع مدتی می‌سوزد و بعد خاموش می‌شود.

از هر گروه بخواهید با شمارش یا با استفاده از ساعت، مدت زمانی را که شمع زیر سرپوش روشن می‌ماند تعیین کنند.

هدایت کنید: طی این فعالیت، قبل از این که شمع خاموش شود می‌توانید از هر گروه بخواهید یک بار سرپوش را به آرامی بردارد و مشاهدات خود را بیان کند؛ در این صورت خواهند دید که شعله‌ی شمع بیشتر می‌شود.

دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: هوا در روشن ماندن شعله‌ی شمع نقش دارد.

مشاهده کنید: هنگام انجام آزمایش، دقت کنید که آیا بچه‌ها توانسته‌اند با تصویر کتاب رابطه برقرار کنند؟

– هنگام انجام آزمایش، نکات ایمنی را رعایت می‌کنند؟ در تعیین زمان سوختن شمع در زیر سرپوش دقت کافی دارند؟ آیا پس از انجام آزمایش، وسایل را مرتب می‌کنند و در جای مناسب قرار می‌دهند؟ و موارد مشابه.

از دانش‌آموزان بخواهید مراحل ۱ و ۲ فعالیت دوم این صفحه را به اتفاق اعضای گروه خود انجام دهند و مشاهدات خود را بنویسید و نماینده ۲ یا ۳ گروه گزارش کار خود را ارائه کند.

دانش‌آموزان نسبت به گزارش کاری که می‌نویسند حساس‌اند. اگر متوجه شوند که شما برای گزارش کار ارزش قائلید، در انجام فعالیت و ارائه‌ی گزارش کار دقت بیشتری می‌کنند. به‌رغم وجود وقت کم در ارائه‌ی گزارش، آن‌ها را جمع‌نمایید و به‌گونه‌ای که صلاح می‌دانید حتی با نوشتن یک جمله‌ی کوتاه در زیر گزارش کار هر گروه، اظهارنظر کنید.

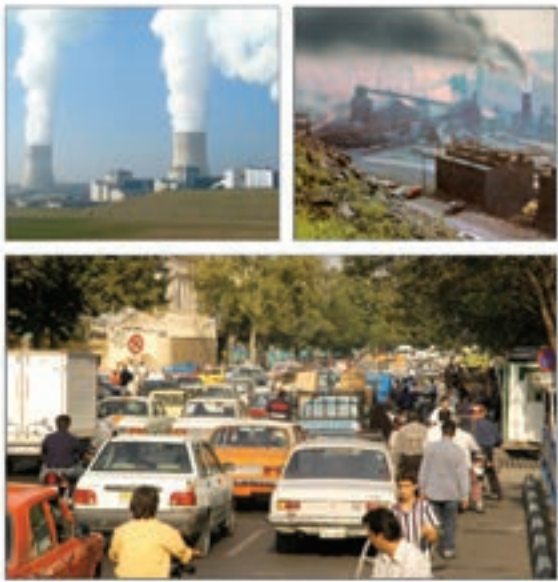
پرسید: چه اتفاقی افتاد؟ (کتاب جابه‌جا شد)

– چه چیز باعث شد که این اتفاق بیفتد؟ (در قبول پاسخ نشان دهید فقط مواردی را می‌پذیرید که حاکی از مشاهده‌ی دقیق باشد.)

تلفیق با زبان آموزی: دانش‌آموزان آن‌چه انجام داده‌اند بنویسند و به کلاس گزارش دهند. نوشته‌های دانش‌آموزان را با توجه به گزارش شفاهی آن‌ها، ارزیابی کنید.

اجازه دهید دانش‌آموزان خودشان متن فعالیت‌ها را بخوانند و مرحله به مرحله انجام دهند. فرصت کافی به آن‌ها بدهید تا این کار را در آرامش انجام دهند.

هوا باید تمیز بماند.
 به تصویبهای این صفحه نگاه کنید و بگویید هوا چگونه آلوده می‌شود. هوای آلوده، برای ما چه ضرری دارد؟ آیا هوای آلوده برای جانوران و گیاهان هم ضرر دارد؟



چگونه می‌توانیم به پاکیزه ماندن هوا کمک کنیم؟

فکر کنید

۶۹

راهنمای تدریس

شروع کنید: درس این صفحه را با یک سری پرسش شروع کنید.

پرسید: «آیا می‌دانید آب آلوده چه فرقی با آب سالم دارد؟» (احتمالاً در پاسخ، به وارد شدن مواد آلوده‌کننده به آب اشاره خواهند کرد).

– چرا آب آلوده را نباید مصرف کنیم؟ پس از این که دانش‌آموزان در مورد مضر بودن آب آلوده برای بدن، که یک مورد ملموس است، به اندازه‌ی کافی صحبت کردند، سؤال کنید:

– هوای آلوده به چه هوایی گفته می‌شود؟

اجازه دهید تا حد امکان، مثال‌های متنوع بیاورند؛ مثلاً دود کارخانه‌ها یا گاز اگزوز ماشین‌ها، هوا را آلوده می‌کند، پاسخ‌ها

هدف از این صفحه‌ی درس: پرورش نگرش مسئولیت

نسبت به حفظ پاکیزگی محیط‌زیست، از جمله هوا، در دانش‌آموزان.

مواد و وسایل لازم: تصاویری از مناطق روستایی

یا هوای تمیز، و شهرهای آلوده و دودآلود، ماشین‌های دودزا و... که در مرکز علوم می‌چسبانید.

را بشنوید.

– برای ما آب مهم تر است یا هوا؟ (بدون هوا پس از چند دقیقه دیگر زنده نمی مانیم)
با جمع آوری گفته های دانش آموزان، آنان را متوجه اهمیت پاکیزه نگه داشتن هوا کنید و بخواهید نظر خود را در مورد ضرر هوای آلوده بیان نمایند. سپس از بچه ها بخواهید هر کدام در گروه خود قرار گیرند و با مشورت هم تعیین نمایند که چه کنند تا هوا تمیز و پاکیزه بماند.



فعالیت خارج از مدرسه: برای این که مسئولیت آن ها را در قبال تمیز نگه داشتن هوا مشخص کنید برای هر گروه فعالیت زیر را در نظر بگیرید.



یکی از وظایف شما به عنوان معلم، هم زمان با آموزش مفاهیم، پرورش نگرش هایی است که دانش آموز را به یک انسان متعهد تبدیل کند. فرد متعهد مسئولیت می پذیرد، سعی می کند اشتباهات و عیوب خود را اصلاح کند، نسبت به حفظ محیط زیست شهر و مملکت خود همانند حفظ محیط خانه ی خود احساس مسئولیت می کند، حقیقت را می پذیرد حتی اگر خلاف میل او باشد.

– «در طول یک هفته ی آینده چه خواهید کرد که، نشان دهد شما به پاکیزه ماندن هوا کمک نموده اید؟»
– از دانش آموزان هر گروه بخواهید، با کمک والدینشان، برای حفظ پاکیزگی هوا یک وظیفه برای خود تعیین کنند و پس از گذشت یک هفته به کلاس گزارش دهند که:
۱- وظیفه ی آن ها چه بوده است؟
۲- چه اندازه موفق بوده اند؟
۳- اگر موفق نشده اند، دلیل موفق نبودن آن ها چه بوده است؟

– هر دانش آموز تصویر یک محیط آلوده را که مواد آلوده کننده ی هوا در آن وجود داشته باشد، نقاشی کند. راه های جلوگیری از آن آلودگی را هم بگوید.

یادداشت معلم

درس دهم: هوا تغییر می کند

درس در یک نگاه:

در این درس دانش آموزان با دماسنج و کار آن در عمل آشنا می شوند و به مواردی از مزایای باد و ضررهای باد شدید (طوفان) پی می برند.

آن چه دانش آموزان در مورد «تغییرات هوا» می دانند:

سال اول: با مفهوم گرما به طور نسبی و گرم تر و سرد تر بودن و نیز مناطق گرم و سرد و طرز تشکیل سایه آشنا شده اند.

سال دوم: در درس هوا با موارد استفاده‌ی انسان از باد آشنا گردیده اند.

هدف‌ها: انتظار می رود در فرآیند آموزش این درس، هر دانش آموز به هدف‌های زیر برسد:

نگرش‌ها	دانستنی‌ها و مهارت‌ها
۱- به ساخت ابزار ساده با توجه به آنچه آموخته است، علاقه مند شود. ۲- در فعالیت‌های گروهی احساس مسئولیت کند.	۱- از دماسنج به درستی استفاده کند. ۲- مشاهدات خود را ثبت کند. ۳- از یافته‌های خود نتیجه‌گیری کند که در فصول سال و در جاهای مختلف، دمای هوا متفاوت است. ۴- با انجام فعالیت، چگونگی حرکت و جابه‌جایی هوا و چگونگی ایجاد باد را نشان داده شرح دهد. ۵- با ساخت یک بادنمای ساده، جهت وزش باد را تعیین کند. ۶- چند نمونه از استفاده‌های مفید باد و چند نمونه از زیان‌های طوفان را نام ببرد.

دانستنی‌ها برای معلم

زمین) که به آن تغییرات مکانی دما می‌گویند.

غیر از دو تغییر بالا دمای هوا براساس ارتفاع تغییر می‌کند، به این صورت که دمای هوا در نزدیک زمین بیش تر و هرچه به ارتفاع بالاتر می‌رویم دما کاهش می‌یابد.

علت تغییرات شبانه‌روزی دما این است که زمین گرمای خود را به طور مستقیم یا غیرمستقیم از تابش‌های خورشیدی تأمین می‌کند، بنابراین در طول روز به سبب تابش خورشید دما بیش تر از شب است.

علت تغییرات فصلی دما مربوط به انحراف محور چرخش زمین است، که این امر سبب تغییر در زاویه تابش خورشید و تغییر در مدت طول شب و روز می‌شود. مثلاً با وجود این که در طول زمستان در نیم کره شمالی زمین به خورشید نزدیک تر است ولی دمای کم تری دارد. زیرا در زمستان نور خورشید مایل می‌تابد و مدت زمان تابش هم کوتاه تر است.

علت تغییرات مکانی دما هم مربوط به انحنای زمین است. به این معنی که هرچه از استوا به قطبین نزدیک تر می‌شویم زاویه تابش خورشید از حالت قائم به حالت افقی نزدیک تر می‌شود و شدت تأثیر آن کاهش می‌یابد. در نتیجه دمای هوا از استوا به قطبین به تدریج کاهش می‌یابد.

علت کاهش دما در ارتفاعات بالاتر هم مربوط به کم شدن تابش‌های گرمایی منعکس شده از سطح زمین، رقیق شدن هوا، کم شدن بخار آب و گاز دی‌اکسید کربن است.

کاهش دما سبب کاهش حجم، و افزایش دما سبب افزایش حجم هوا می‌شود. وقتی حجم هوا کم تر می‌شود، چگالی آن زیاد و وقتی هوا گرم می‌شود، چگالی آن کم می‌شود. از دو حجم مساوی از هوا، آن که چگالی اش بیش تر است، جرمش بیش تر و در نتیجه وزن آن هم بیش تر است. در نتیجه کره زمین به هوای سرد نیروی بیش تری وارد می‌کند تا به هوای گرم، به این جهت همیشه وقتی دو توده هوای گرم و سرد در کنار هم قرار گیرند، توده سرد سعی می‌کند، جای توده گرم را بگیرد و توده گرم را به سمت

آب و هوا یا «اقلیم» مجموعه خصوصیات هوا در یک محل در طول دوره‌ای طولانی از زمان را مشخص می‌کند. آب و هوای هر منطقه به وسیله عوامل مختلفی مثل تغییرات دما، مقدار بارندگی، ارتفاع محل بادهای دوری و نزدیکی به دریا و از همه مهم تر عرض جغرافیایی مشخص می‌شود که می‌توان همه عوامل بالا را در دو عامل دما و رطوبت خلاصه کرد. در عین حال مقدار رطوبتی هم که می‌تواند در هوا وجود داشته باشد به دمای هوا بستگی دارد. بنابراین اصلی ترین عامل تغییر دهنده هوا، تغییرات دما است. از این جهت در این درس تأکید اصلی بر روی چگونگی و علت تغییرات دمای هوا شده است.

– متداول ترین نوع طبقه بندی اقلیم‌ها براساس دما، یعنی نحوه توزیع انرژی تابشی خورشید بر زمین صورت می‌گیرد، براساس درجه حرارت سه منطقه اقلیمی در کره زمین می‌توان تشخیص داد.

۱- منطقه حاره (استوایی) بین مدار رأس السرطان و رأس الجدی : تغییرات دما در این منطقه کم است و فصل سرد ندارند زیرا زاویه تابش خورشید به سطح زمین همواره زیاد است.
۲- منطقه معتدله (شمالی و جنوبی) بین مدارات رأس السرطان یا رأس الجدی و مدار قطبی شمالی و جنوبی. در این منطقه ترکیبی از دو هوای حاره‌ای و قطبی است. یعنی تابستان‌های گرم و زمستان‌های سرد. در واقع فقط دمای متوسط این مناطق معتدل است.

۳- منطقه قطبی (شمالی و جنوبی) مناطق شمال و جنوب مدارات قطبی در نیم کره شمالی و جنوبی. این مناطق فصل گرم (تابستان واقعی) ندارند، زیرا زاویه تابش خورشید به سطح زمین همواره کم است.

تغییرات دمای هوا اساسی ترین عامل تحولات آب و هوایی است. این تغییرات یا در زمان‌های مختلف است، شب و روز، تابستان و زمستان، که به آن تغییرات زمانی دما می‌گویند، یا تغییرات مربوط به نقاط مختلف (منطقه استوا تا قطب و در امتداد سطح

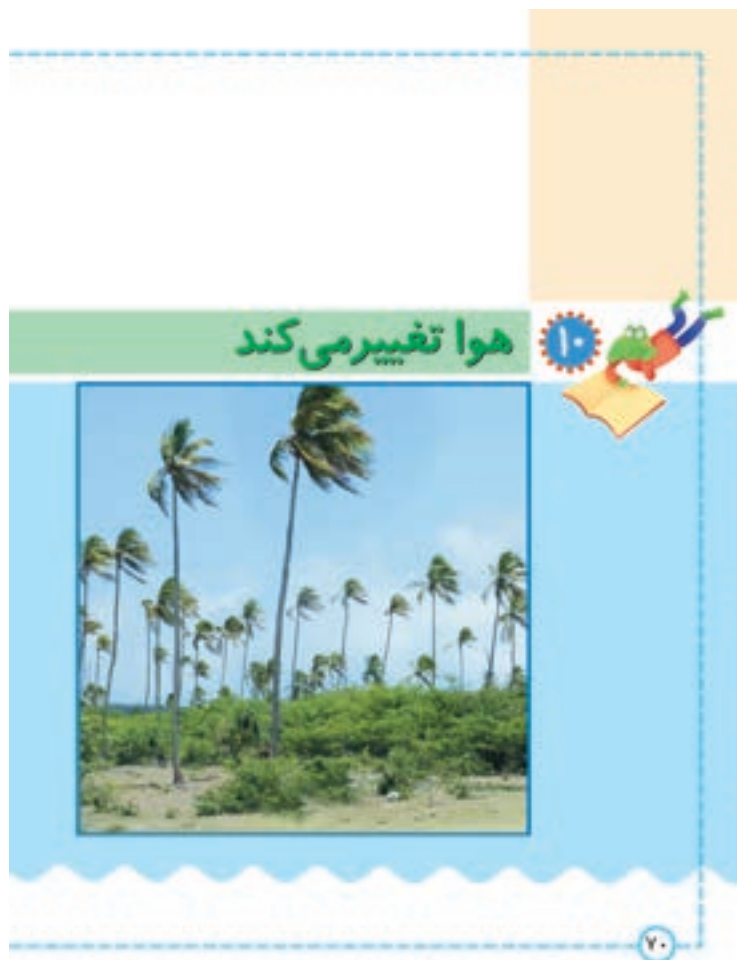
بالا هدایت کند. در این حالت هوا از جای سردتر به جای گرم تر حرکت می کند، که به این جابه جایی هوا «باد» می گوئیم. مثلاً وقتی در روز به دریا و خشکی انرژی خورشید می تابد، خشکی زودتر گرم می شود و در نتیجه هوای بالای خشکی هم زودتر گرم می شود ولی هوای بالای دریا نسبت به خشکی سردتر است. بنابراین هوای سرد دریا به سمت خشکی جریان پیدا می کند. از همین رو جهت باد در روز از دریا به خشکی است. این اتفاق در شب کاملاً برعکس است.

سرعت بادهای از یک کیلومتر در ساعت تا حدود ۱۲۰ کیلومتر در ساعت تغییر می کند. بادهای با سرعت ۹۰ کیلومتر در ساعت می توانند درختان را از ریشه بکنند و به ساختمان ها آسیب فراوان وارد کنند.

بادهایی که از سوی دریاها و اقیانوس ها می آیند معمولاً با خود مقداری رطوبت دارند. این بادهای اغلب بارانزا هستند. باد از دو نظر مورد توجه است: سرعت و جهت وزش، این دو خصوصیت باد در هواشناسی برای پیش بینی وضع هوا اهمیت زیاد دارد. اصطکاک هوا با سطح زمین، سرعت باد را کاهش می دهد. بنابراین هرچه ناهمواری های سطح زمین بیش تر

باشند سرعت باد در نواحی مجاور سطح زمین کم تر می شود. برای اندازه گیری سرعت باد از دستگاهی به نام بادسنج استفاده می شود. بادسنج ها سه یا چهار بازوی افقی دارند که به یک محور قائم متصل اند. محور می تواند آزادانه بچرخد. انتهای هر بازو به یک کاسه ختم می شود. وزش باد به درون کاسه ها، بازوهای افقی و محور را می چرخاند. سرعت چرخش به سرعت باد بستگی دارد. با انتقال چرخش محور به یک صفحه مدرج می توان سرعت باد را به دست آورد. سرعت حرکت بادهای را غیر از بادسنج ها به وسیله درجه تأثیر آن ها در دریاها و خشکی ها نیز می توان به طور تقریبی برآورد کرد.

جهت حرکت باد به وسیله دستگاهی به نام بادنما تعیین می شود. بادنما یک بازوی افقی دارد که روی یک محور قائم متصل است. محور می تواند آزادانه به دور خود بچرخد. یک طرف بازوی افقی پهن و طرف دیگر معمولاً به شکل نوک پیکانی است، که همواره جهتی را که باد از آن جا می وزد مشخص می کند. بادهای را معمولاً از جهتی که می وزند نامگذاری می کنند. مثلاً باد غربی، باد شمال شرقی و غیره.



راهنمای تدریس

شروع کنید: توجه دانش‌آموزان را به تصویر این صفحه‌ی کتاب جلب کنید و از آن‌ها بخواهید ابتدا به آن خوب نگاه کنند، سپس درباره‌ی آن چه می‌بینند، با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند. آن‌ها ممکن است درباره‌ی کلبه، هوای طوفانی، باد و باران و خلاصه فضای این منظره، داستانی بگویند یا خاطراتی برای یک‌دیگر بازگو کنند.

پرسید: فکر می‌کنید به چه علت انسانی در این تصویر دیده نمی‌شود؟ (چون باد شدیدی می‌وزد یا شاید هوا خیلی سرد است یا)

– فکر می‌کنید در این‌جا هوا همیشه طوفانی و سرد است؟ از کجا می‌فهمید؟ (اگر این‌طور بود کلبه‌ای ساخته نمی‌شد، نیمکت


هدف از این صفحه‌ی درس: ایجاد انگیزه و آمادگی

در دانش‌آموزان برای دریافت مفهوم تغییرات هوا.



آمادگی از قبل: در صورت امکان تصاویری از

هوای طوفانی، بارانی، آفتابی، برفی و ... تهیه کرده و با توجه به موضوعات هر صفحه آن‌ها را بر روی تابلوی علوم نصب کنید.


 **فعالیت پیشنهادی:** دانش‌آموزان را به گروه‌های ۳ یا ۴ نفره تقسیم کنید.


دانش‌آموزان هر گروه به کمک یک‌دیگر داستانی برای تصویر این صفحه بسازند. می‌توانید آن‌ها را راهنمایی کنید تا نفر اول، جمله‌ی اول داستان را بگویند، نفر دوم، جمله‌ی دوم را طبق نظر خود ادامه دهد و به همین ترتیب ادامه دهند تا داستان کاملی درست شود. بخواهید در داستان به این اشاره کنید که قبل از وزیدن باد، این‌جا چه شکلی بود و بعد از این که باد وزید، چه اتفاقی افتاد؟


وقتی داستان‌ها را شنیدید، چیزهای مشترک را شناسایی کنید.

هم برای نشستن لازم نبود و ...)

– چه چیزهایی در تصویر ثابت هستند؟ (قبل و بعد از وزش باد) و چه چیزهایی تغییر کردند؟

 **هدایت کنید:** با سؤال‌های مناسب آن‌ها را هدایت کنید تا به مفهوم تغییر پی ببرند.

 **مشاهده کنید:** به گروه‌ها سرزنید. فقط گاهی وقت‌ها در گفت‌وگوی آن‌ها شرکت کنید. به عکس‌های دانش‌آموزان در مورد پرسش‌ها توجه کنید. آن‌ها را به آرام صحبت کردن و رعایت نوبت تشویق کنید.

 **تلفیق با زبان‌آموزی:** از گروه‌ها بخواهید با توجه به تصویر و گفت‌وگو‌هایی که در کلاس انجام شده است با کلمه‌ی «تغییر» جمله بسازند و بر روی یک تکه کاغذ به همراه نام گروه خود بنویسند و به تابلوی کلاس نصب کنند. سپس با مشارکت دانش‌آموزان به اصلاح جمله‌ها بپردازید، تا مطمئن شوید مفهوم این کلمه را فهمیده‌اند.

ممکن است دانش‌آموزان جمله‌هایی بسازند مثل: «وقتی بزرگ می‌شوم، قیافه‌ام تغییر می‌کند.» ضمن تشویق آن‌ها به خاطر فهمیدن معنی کلمه‌ی تغییر، تأکید کنید جمله‌هایی را بسازند و بنویسند که در رابطه با بحث کلاس باشد. مثلاً:

- وقتی باران می‌بارد، هوا تغییر می‌کند.
- وقتی هوا تغییر می‌کند و سرد می‌شود، لباس گرم می‌پوشیم.
- وقتی باد می‌وزد، هوا تغییر می‌کند.

وقتی به دانش‌آموزان فرصت می‌دهید تا داستان‌پردازی کنند، علاوه بر آن که از طریق حاصل کارشان به افکار آن‌ها پی می‌برید، فرصت پرورش خلاقیت، زبان‌آموزی، و کاربرد آموخته‌ها را برای آن‌ها فراهم می‌کنید.

عکس‌العمل مناسب شما نسبت به داستان‌های کودکانه‌ی آن‌ها می‌تواند آموزش مفاهیم سنگین درس را خوشایند و ساده کند. چنین فرصت‌هایی را از دست ندهید.

وقتی دانش‌آموزان را تشویق می‌کنید که نتیجه‌ی فعالیت‌های خود را به کلاس ارائه دهند، در واقع، حس اعتماد به نفس و مهارت برقراری ارتباط را در آن‌ها تقویت می‌کنید.

در بعضی از روزها، هوا گرم و در بعضی از روزها، هوا سرد می‌شود. وقتی هوا گرم می‌شود، می‌گوییم دمای هوا زیاد شده است. وقتی هوا سرد می‌شود، می‌گوییم دمای هوا کم شده است. برای اندازه‌گیری سردی و گرمی هوا، از دماسنج استفاده می‌کنیم.

فعالیت



۱ دو دماسنج تهیه کنید.

۲ هنگام صبح، یکی از دماسنج‌ها را در سایه و دیگری را در مقابل آفتاب بگذارید؛ ده دقیقه صبر کنید. به کمک معلم خود دمای هر دماسنج را بخوانید و در جدول زیر یادداشت کنید؛ کدام دماسنج دمای بیشتری را نشان می‌دهد؟

۳ همین آزمایش را هنگام ظهر تکرار کنید و دماهایی را که می‌خوانید، یادداشت کنید. چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ توضیح دهید.



۷۱

راهنمای تدریس

شروع کنید: در یک ساعت معین، (بهتر است زنگ اول صبح، باشد.) از گروه‌ها بخواهید، به‌طور هم‌زمان، دماسنج‌های خود را در سایه و آفتاب بگذارند و پس از ۳ الی ۵ دقیقه، آن را بخوانند و در جدولی که تهیه کرده‌اند، بنویسند.

چنان‌چه دماسنج به تعداد همه گروه‌ها نبود، تعداد گروه‌ها را کم‌تر کنید تا همه بتوانند به نوبت از دماسنج استفاده کنند. زمان را به گونه‌ای تنظیم کنید که بین گروه اول و گروه آخر فاصله‌ی زمانی خیلی زیاد نشود.

از بچه‌ها بخواهید این کار را در ساعت ۱۰ صبح و هنگام ظهر و در جاهای مختلف کلاس، حیاط مدرسه و ... تکرار کنند و هر بار دمایی را که با کمک دماسنج اندازه‌گیری کردند در جدول ثبت نمایند. پس از پایان فعالیت و تکمیل جدول از گروه‌ها بخواهید

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با استفاده

از دماسنج به اندازه‌گیری دمای هوا در ساعت‌های مختلف روز، در آفتاب و سایه بپردازند و ضمن مقایسه، به این نتیجه برسند که دمای هوا همیشه و در همه‌جا یکسان نیست.



مواد و وسایل لازم: ۲ عدد دماسنج برای هر گروه.

آمادگی از قبل: اطمینان حاصل کنید که

دانش‌آموزان دماسنج را می‌شناسند و کار با دماسنج را می‌دانند. چنان‌چه لازم بود، آموزش‌های لازم را بدهید.

– از هر گروه بخواهید قبلاً جدولی مانند جدول این

صفحه‌ی کتاب رسم کند.

مشاهده کنید: رفتار دانش‌آموزان را به دقت مشاهده کنید و ببینید کدام یک از دانش‌آموزان علاقه‌ی بیش‌تر یا کم‌تری نسبت به انجام فعالیت از خود نشان می‌دهند؟ کدام یک از دانش‌آموزان در استفاده از دماسنج دچار مشکل هستند و احتیاج به کمک دارد؟ آیا دانش‌آموزان در برقراری ارتباط با یک‌دیگر توانا هستند؟ حاصل این مشاهدات شما را در شناخت مشکل کلاس و پیدا کردن راهکارهای مناسب برای اصلاح و رفع این مشکلات یاری می‌دهد.



به کمک مشاهده و ارزیابی مستمر دانش‌آموزان، این آمادگی را پیدا می‌کنید که در صورت لزوم، اولیا را از وضعیت تحصیلی و رفتاری فرزندانشان در محیط مدرسه آگاه کنید.

جدول‌های خود را به تابلوی کلاس نصب کنند.

(توجه: برای تکمیل جدول، به دانش‌آموزان وقت کافی بدهید. ممکن است از فرصت‌هایی در بین ساعات درسی دیگر برای خواندن دماسنج استفاده کنید.)

پرسید: در چه ساعتی دما از همه بیش‌تر بود؟



– در کجا دما از همه کم‌تر بود؟

– در کجاها و (یا چه وقت‌هایی) دما، خیلی با یک‌دیگر تفاوت نداشت یا یکسان بود؟ دانش‌آموزان با اشاره به جدول، پاسخ‌های مناسبی خواهند داد.

دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: دانش‌آموزان را هدایت کنید تا به این نتیجه برسند که: «دمای هوا در همه‌جا یکسان نیست.» و «دمای هوا همیشه به یک اندازه نیست و تغییر می‌کند.»



گاهی رسیدن به یک نتیجه به مدت زمانی بیش‌تر از یک یا دو ساعت درسی، احتیاج دارد. این فرصت‌ها را به‌طور پیوسته در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید. نتیجه‌ای که از این کار به دست می‌آید، ارزش صرف وقت کافی را دارد، این عمل باعث می‌شود تا آن‌ها توانایی کافی در انجام آزمایش، مشاهده و نتیجه‌گیری پیدا کنند. در این صورت شما با اطمینان می‌توانید فعالیت‌هایی را به عهده‌ی خود آن‌ها بگذارید تا در خارج از مدرسه انجام دهند.

در شکل‌های زیر، درختی را هنگام صبح و ظهر یک روز تابستانی می‌بینید. جای خورشید را روی شکل‌ها نقاشی کنید.



فکر کنید



در زمستان هم مانند تابستان، خورشید در آسمان دیده می‌شود؛ پس چرا هوا سرد است؟

هوا جا به جا می‌شود

هوا همیشه آرام نیست و حرکت می‌کند؛ به حرکت هوا، باد می‌گویند.

آیا می‌دانید باد چگونه به وجود می‌آید؟ وقتی در هوای سرد، پنجره‌ی اتاق را باز کنید، هوای سرد بیرون به داخل اتاق می‌آید و هوای گرم، بیرون می‌رود. باد به همین شکل به وجود می‌آید؛ یعنی، یک محل، سرد و محل دیگر گرم می‌شود و میان آن دو محل باد می‌وزد.



۷۲

راهنمای تدریس

شروع کنید: توجه دانش‌آموزان را به این صفحه‌ی کتاب جلب کنید. از آن‌ها بخواهید متن بالای صفحه را بخوانند. پس از سپری شدن زمان تعیین شده (۲-۱ دقیقه)، یکی از دانش‌آموزان را انتخاب نمایید تا آن‌چه را از خواندن مطلب فهمیده است برای کلاس توضیح دهد.

حال از بچه‌ها بخواهید که فعالیت نقاشی کردن را شروع کنند. فرصت کافی در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید. انتظار می‌رود دانش‌آموزان با توجه به تشکیل سایه‌ها که در سال گذشته با آن آشنا شده‌اند، بتوانند خورشید مربوط به درخت سمت راست را در قسمت بالا و سمت چپ آن و خورشید دیگر را در بالا و تقریباً در روی خطی که از وسط درخت سمت چپ می‌گذرد نقاشی کنند. در صورت امکان از دانش‌آموزان بخواهید، به کمک

هدف از این صفحه‌ی درس: آشنایی دانش‌آموزان با

تأثیر تابش خورشید بر دمای محیط و چگونگی به وجود آمدن باد.



آمادگی از قبل: با کمک دانش‌آموزان تصاویری

از محیط‌هایی تهیه کنید که تابش خورشید را در موقعیت‌های مختلف نشان می‌دهد و آن‌ها را هم زمان با تدریس این صفحه در محل مناسب قرار دهید.

چراغ قوه سایه‌های مختلف یک جسم را ایجاد کنند و در عمل، محل منبع نور را با توجه به سایه‌ی آن تعیین کنند.
اظهار نظر درباره‌ی نقاشی‌ها و درست یا نادرست بودن محل خورشید در نقاشی‌ها را به عهده‌ی گروه‌های مجاور بگذارید. بخواهید که با دلیل به اظهار نظر پردازند.



پرسید: هوا در کدام روز گرم‌تر است؟ (انتظار می‌رود که بچه‌ها با توجه به تجربیات خود، به گرم بودن روز تابستانی اشاره کنند.)

توجه: لازم نیست مسئله‌ی راست یا مایل تابیدن نور خورشید را در قالب جمله بیان کنند بلکه رسیدن به این مفهوم از راه کشیدن تصویر درست، کافی است.



فعالیت پیشنهادی: اگر در محلی هستید که هوای بیرون به صورت قابل ملاحظه‌ای سردتر از هوای داخل است، به راحتی می‌توانید از دانش آموزان بخواهید کنار پنجره بیایند و با باز کردن پنجره و ورود هوای سرد به داخل اتاق، برخورد آن با صورت خود را حس کنند. همین کار را در بیرون از اتاق تکرار کنید، تا بچه‌ها خروج هوای گرم از اتاق را مشاهده کنند.

در این حالت، مشاهده‌ی حرکت یک جسم سبک مانند پر، مو، کاغذ و ... برای بچه‌ها جالب است.
از دانش آموزان بخواهید فعالیت‌هایی را که انجام دادند توضیح دهند. در این حالت ممکن است به چگونگی به وجود آمدن باد پی ببرند.



پرسید: وقتی پنجره را باز کردی چه چیز را احساس کردی؟

– فکر می‌کنید چرا باد می‌وزد؟

– باد چگونه به وجود می‌آید؟

پاسخ‌ها را بشنوید ولی سعی نکنید تعریفی از باد بدهید.
اگر در کلاس شما روبه راهرو باز می‌شود. آزمایش را تکرار کنید. این بار پنجره را ببندید و در کلاس را باز کنید.
به دلیل اختلاف دمای کم بین هوای کلاس و راهرو، احتمال دارد وضعیت قبل تکرار نشود یا شدت وزش باد خیلی محسوس نباشد (انتخاب محیط مناسب برای رسیدن به نتیجه به عهده‌ی شماست.)

– چرا این بار باد نمی‌وزد یا باد کم‌تری می‌وزد؟ چون دمای هوای راهرو و کلاس خیلی باهم فرق ندارد و ...
فعالیت بالا و پرسش‌های مناسب، دانش آموزان را هدایت می‌کند به نتیجه برسند.



دانش آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: باد در اثر جابه‌جایی هوای گرم و سرد به وجود می‌آید.



فعالیت پیشنهادی: از دانش آموزان بخواهید دست‌های خود را خیس کنند و یک بار در بالای در کلاس و بار دیگر در قسمت پایین نگه دارند و احساس خود را بیان نمایند و جهت جابه‌جایی هوای سرد و گرم را تعیین کنند. (آن‌ها به برخورد هوای گرم و سرد به دستان خود از قسمت بالا و پایین در اشاره خواهند کرد.)



وقتی دانش آموزان احساس کنند که خودفرامی‌گیرند، نسبت به آن چه یاد گرفته‌اند احساس مالکیت می‌کنند؛ به این ترتیب، هم یادگیری پایدار می‌شود و هم حس اعتماد به نفس در آن‌ها تقویت می‌گردد.

فعالیت

مواد و وسایل لازم:
قیچی، چسب، سوزن، نی، مقوای یک مداد

1 از مقوای یک تکه به شکل سه گوش و یک تکه به شکل چهارگوش ببرید.

2 سه گوش را به یک طرف نی و چهارگوش را به طرف دیگر آن، بچسبانید.

3 یک سوزن در وسط نی فرو ببرید.

4 نوک سوزن را به ته یک مداد یا یک قطعه چوب، فرو کنید.

حالا شما یک بادبند دارید!



• کارهایی را که انجام داده‌اید، بنویسید و به معلم خود بدهید.

• بادبند را جلوی باد نگه دارید تا جهت آن را نشان دهد.

• آیا راه دیگری برای نشان دادن جهت باد می‌شناسید؟

۷۳

راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید که ابتدا متن فعالیت این صفحه‌ی کتاب را بخوانند و با افراد خود درباره‌ی آن گفت‌وگو کنند. هنگامی که در مورد هدف و مراحل انجام آن با یک دیگر به توافق رسیدند، کار را شروع کنند.

مشاهده کنید: فعالیت گروه‌ها را زیر نظر بگیرید و به ارزیابی افراد گروه‌ها بپردازید. دقت کنید که آیا با یک‌دیگر همکاری خوبی دارند؟ می‌توانند مراحل کار را به درستی انجام دهند؟ در این صورت می‌توانید در یک فرصت مناسب، فهرست انتظارات (فهرست ارزش‌یابی) را تکمیل کنید.



نکات ایمنی: چگونگی استفاده از قیچی را در فعالیت‌های فردی و گروهی به دانش‌آموزان یادآوری کنید و

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با استفاده

از وسیله‌ای که خود می‌سازند به تعیین جهت وزش باد بپردازند و به این ترتیب، مهارت ساخت و استفاده از ابزار در آن‌ها تقویت شود.



مواد و وسایل لازم: قیچی، نوک گرد، چسب،

سوزن، نی، مقوای نازک و مداد یا یک قطعه چوب به تعداد گروه‌ها.

نکات ایمنی را تذکر دهید.

یادداشت‌های معلم	گروه سه			گروه دو			گروه یک			مشاهدات
	فرزاد	یاسر	تقی	حامد	رضا	فرهاد	ساسان	علی	مجید	
										<p>دانش‌آموز:</p> <p>۱- مراحل کار را به درستی دنبال می‌کند. (برش مقوای ۳ و ۴ گوش، ایجاد شیارها در جای مناسب و قرار دادن سوزن در وسط نی.)</p> <p>۲- به ثبت فعالیت‌ها می‌پردازد.</p> <p>۳- از بادنما در موقعیت‌های مختلف استفاده می‌کند.</p> <p>۴- راه دیگری برای نشان دادن جهت باد پیشنهاد می‌کند.</p> <p>۵- با علاقه و احساس مسئولیت کار می‌کند.</p>

حال از یکی، دو گروه بخواهید یادداشت‌های خود را برای سایر گروه‌ها بخوانند. در این صورت، فرصت مناسبی پیش می‌آید تا دانش‌آموزان خود به ارزیابی کارهایشان بپردازند. یادداشت‌های همه‌ی گروه‌ها را جمع‌آوری کنید تا خودتان نیز یک‌بار آن‌ها را ارزیابی نمایید. بادنماهای ساخته شده را برای مدت محدودی در معرض دید دانش‌آموزان کلاس یا مدرسه قرار دهید تا هم دانش‌آموزان سازنده‌ی وسیله بیش‌تر تشویق شوند و هم سایر دانش‌آموزان به انجام این‌گونه فعالیت‌ها علاقه‌مند گردند.

در مورد سؤال آخر این فعالیت، ممکن است راه‌های زیادی پیشنهاد شود؛ مثلاً اشاره به حرکت برگ‌ها، خیس کردن انگشت، توجه به جهت حرکت پرچم مدرسه و ... در هر صورت، همه‌ی راه‌های پیشنهادی را مورد تشویق قرار دهید و به کمک دانش‌آموزان اشکالات احتمالی را اصلاح کنید.



ارزش‌یابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزی که علوم تجربی را براساس فعالیت، دست‌ورزی و تجارب دست‌اول (به‌کارگیری مهارت‌ها) آموخته است، نمی‌تواند فقط از طریق ارزش‌یابی کتبی انجام شود، درست مثل این که بخواهید مهارت یک فوتبالیست را از طریق ارزش‌یابی کتبی او بسنجید. استفاده از فهرست ارزش‌یابی از عملکرد دانش‌آموز اطلاعات وسیع و دقیقی از وضعیت دانش‌آموز در اختیار معلم می‌گذارد. و به این وسیله وی از جزئیات توانایی‌های دانش‌آموز در فرایند یادگیری مطلع می‌شود.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید در مورد این که چه استفاده‌هایی از باد می‌شود، فکر کنند و آن‌ها را نام ببرند. شما گفته‌های آن‌ها را روی تابلو بنویسید. ممکن است دانش‌آموزان به موارد زیادی اشاره کنند، از جمله: خشک شدن لباس خیس، خنک شدن بدن، کمک به حرکت قایق بادی، پاکیزه شدن هوا، جابه‌جایی دانه‌ها و ...

هدایت کنید: با طرح سؤال‌های مناسب دانش‌آموزان را هدایت کنید تا به فواید و زیان‌های بادی بپردازند.



- چه موقع ورزش باد را دوست دارید؟
- چه موقع باد شما را ناراحت می‌کند؟

هدف از این صفحه‌ی درس: آشنایی دانش‌آموزان با

فواید و زیان‌های باد شدید، یعنی «طوفان».



آمادگی از قبل: با کمک دانش‌آموزان تصاویری

از خسارت‌های طوفان و نیز تصاویری از فواید باد برای نصب در تابلوی علوم تهیه کنید.



– آیا تا به حال دیده‌اید که باد خیلی شدید بوزد؟

دانش‌آموزان ضمن پاسخ به سؤال‌ها، به بیان مشاهدات و تجربیات خود خواهند پرداخت و در این میان، مشکلاتی که باد تند به وجود می‌آورد را توضیح خواهند داد. احتمال دارد برخی دانش‌آموزان مایل باشند، خاطراتی را که در این رابطه دارند، برای کلاس بیان کنند. این فرصت را در اختیار آن‌ها قرار دهید.

مطالب را جمع‌بندی کنید و از دانش‌آموزان بخواهید چنانچه برای بادهای تند نامی می‌شناسند، بیان کنند و شما نیز آن را روی تابلو بنویسید.



وقتی دانش‌آموزان درباره‌ی موضوعی توضیح

می‌دهند به صحبت‌های آنان با دقت گوش دهید، بعضی مواقع بخواهید که قسمتی از گفته‌ی خود را تکرار کنند یا مثال بزنند. و نیز دانش‌آموزان را به گوش دادن صحبت‌های یک‌دیگر تشویق کنید تا آن‌ها حس کنند کاری که انجام داده‌اند با ارزش است.



تلفیق با زبان آموزی: از بچه‌ها بخواهید توضیح این

صفحه‌ی کتاب را در گروه بخوانند و وقتی مطمئن شدند که همگی آن را فهمیده‌اند. برای یک دیگر و برای کلاس بیان کنند.



در بسیاری از مواقع، وقوع سیل، زلزله و سایر

بلاهای طبیعی اجتناب‌ناپذیر است. دانش‌آموزان باید با نکات ایمنی حفظ خویش در برخورد با چنین بلاهایی آشنا شوند؛ زیرا توجه به نکات ایمنی، بخشی از مسؤلیت ما در قبال حفظ بدن خویش است می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید تا فهرستی از نکات ایمنی به منظور جلوگیری و یا کاهش خطرات وقوع این بلاها را در گروه‌های کاری خود تهیه کنند.

فعالیت خارج از مدرسه:

از بچه‌ها بخواهید در مورد تصویر پایین این صفحه یک داستان بنویسند یا اتفاق‌های داستان را با نقاشی نشان دهند. این کار را می‌توانند، به صورت نقاشی در چند مرحله (مثلاً قبل و بعد از طوفان) انجام دهند.

فعالیت پیشنهادی:



از دانش‌آموزان بخواهید کارهایی را که باد انجام می‌دهد فهرست کنند.

سپس از گروه‌ها بخواهید هرکدام کارهایی را که باد انجام

می‌دهد برای کلاس گزارش دهند.

حال جدولی روی تابلو بکشید و از دانش‌آموزان بخواهید

کارهایی را که باد انجام می‌دهد براساس فایده و زیان آن، در جدول بنویسند؛ مثلاً:

زیان‌های باد	فایده‌های باد
– درخت‌ها را می‌شکند.	– لباس‌ها را خشک می‌کند.
– در و پنجره را به هم می‌زند.	– قایق بادی را حرکت می‌دهد.
– ممکن است شیشه‌ها بشکند.	

از دانش‌آموزان بخواهید در گروه خود در مورد زیان‌های

باد که در جدول گفته شده بحث کنند و راه‌هایی پیشنهاد نمایند که انجام آن‌ها، خسارت باد شدید را کم کند، (مثلاً وقتی باد شدید می‌وزد، تمام در و پنجره‌ها را می‌بندیم.)

درس یازدهم: روی زمین تغییر می کند

درس در یک نگاه:

در این درس دانش آموزان ضمن انجام فعالیت های مختلف و به کار بردن مهارت های لازم با برخی از تغییراتی که آب باران و آب های جاری در سطح زمین ایجاد می کنند و نیز تا حدودی با نقش آب در تشکیل دره های کوچک و بزرگ آشنا می شوند. هم چنین به تأثیر باد در تغییر سطح زمین و ایجاد تپه های ماسه ای پی می برند. این درس دانش آموزان را با اهمیت خاک برای کشاورزی و راه های حفاظت از خاک نیز آشنا می کند.

آن چه دانش آموزان در مورد «تغییرات زمین» می دانند:

سال اول: سنگ ها و خاک ها گوناگونند. سرعت نفوذ آب در خاک های نرم و سفت، متفاوت است.

هدف ها: انتظار می رود که در فرآیند آموزش این درس، هر دانش آموز به هدف های زیر برسد:

نگرش ها	دانستنی ها و مهارت ها
۱- با گروه همکاری کند. ۲- نکات بهداشتی را رعایت کند.	۱- اثر شیب و جنس خاک را در میزان فرسایش زمین بر اثر جریان آب از طریق انجام فعالیت های مناسب مشاهده کند. ۲- درباره ی تغییراتی که آب و باد بر روی زمین ایجاد می کند اطلاعات جمع آوری کند و درباره ی حاصل مشاهدات و تجربیات خود با هم کلاس ها گفت و گو کند.

شناسنامه‌ی درس: ۱۱

صفحه	مفاهیم	هدف‌ها	فعالیت‌ها	مواد و وسایل لازم	واژگان
۷۵	-	دانش‌آموز : - به مطالعه درباره‌ی تغییرات روی زمین علاقه‌مند شود.	دانش‌آموز : - تصویر عنوانی را مشاهده و درباره‌ی آن با معلم و همکلاسی‌های خود گفت‌وگو می‌کند.	-	-
۷۶	- آب سطح زمین را تغییر می‌دهد. - آب، خاک نرم را بیشتر از خاک سفت می‌شوید.	- با جمع‌آوری اطلاعات به نقش آب در تغییرات سطح زمین پی‌ببرد. - یافته‌ها را به‌طور منطقی به‌کار ببرد و به درستی نتیجه‌گیری کند.	- دو تصویر را مقایسه و درباره‌ی آن با دوستانش گفت‌وگو می‌کند. - با انجام آزمایشی، اثر شیب و سستی خاک را در فرسایش خاک مشاهده و نتیجه‌گیری می‌کند.	-	- دره -
۷۸	- باد روی زمین را تغییر می‌دهد.	- با جمع‌آوری اطلاعات، پی‌ببرد که باد هم مثل آب، روی زمین را تغییر می‌دهد.	تصویر را مشاهده و در مورد آن با دوستانش گفت‌وگو می‌کند.	-	- تپه ماهسه‌ای - سیل -
۷۹	- پوشش گیاهی برای حفظ خاک لازم است.	- با مشاهده، به نقش گیاه در جلوگیری از فرسایش خاک پی‌ببرند. - نسبت به حفاظت از خاک علاقه‌نشان دهد.	- تصاویر را مشاهده و مقایسه می‌کند و در مورد آن‌ها با دوستانش گفت‌وگو می‌کند.	-	-

دانستنی‌ها برای معلم

در عمل تخریب بستر آب‌های جاری در جهت قائم و پهلوها حفر می‌شود. مقدار تخریب به انرژی آب بستگی دارد، که خود انرژی بستگی به حجم و مقدار گل‌آلودگی آب و از همه مهم‌تر به سرعت آب دارد. ایجاد دره یکی از اعمال تخریبی آب‌های جاری است. در زمین‌های نرم و یا آب و هوای مرطوب دره‌هایی باز که مقطع عرضی آن‌ها به شکل V است، به وجود می‌آید. ولی در زمین‌های سخت و آب و هوای خشک مقطع عرضی دره‌ها به شکل U است. دره‌ها در جاهایی که شیب زیاد است، معمولاً تنگ و باریک و هرچه به دشت‌ها و جلگه و یا به نزدیک دریا می‌رسند، سرعت آب آن‌ها کم‌تر و در عوض عرض بستر آن‌ها زیادتر می‌شود. در مسیر رودها وقتی از زمین سخت وارد زمین‌های نرم شوند، به علت فرسایش و تخریب نامساوی بستر، آبشار به وجود می‌آید. در عمل حمل، آب‌های جاری مواد را به سه صورت محلول، معلق و حرکت در نزدیک بستر (به یکی از صورت‌های جهیدن، غلتیدن، لغزیدن) جابه‌جا می‌کنند. مواد حمل شده توسط رود معمولاً صاف و گرد و بدون زاویه هستند.

در عمل رسوب‌گذاری، آب‌های جاری زمانی که سرعت خود را از دست می‌دهند (وارد دریا شوند، یا از کوه وارد دشت شوند) موادی را که همراه خود دارند، رسوب می‌دهند بدین ترتیب موادی را که از بلندی‌ها کنده بودند در مناطق پست و گود ته‌نشین می‌کنند. نتیجه این کارها آن است که سطح قاره‌ها بیش‌تر به سطح دریا نزدیک می‌شود و به اصطلاح سطح زمین مسطح می‌گردد.

باد عاملی است که در تغییرات سطح زمین تأثیری به‌سزا دارد. چون مسلماً جایی در روی زمین وجود ندارد، که در آنجا باد نوزد، فعالیت این عامل تغییردهنده، گسترشی وسیع دارد. اثر باد به‌ویژه در صحاری، از تأثیر آن در سایر مناطق بیش‌تر است، زیرا اولاً تغییرات سریع دمای هوا موجب تشکیل بادهای قوی دائمی می‌شود، ثانیاً نبودن موانع طبیعی و پوشش‌های گیاهی و زش باد را در صحرا آزادتر و آسان‌تر می‌کند. باد در بیابانهای صاف

به‌طور کلی تغییرات سطح زمین نتیجه عمل متقابل دو دسته از فرآیندهایی است، که در درون و بیرون زمین فعالند. تمام فعالیت‌هایی را که منجر به حرکت یا تغییرات فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در درون زمین می‌شود، فرآیندهای درونی می‌گویند. انرژی لازم برای انجام فرآیندهای درونی، گرمای نهفته در دل زمین است این فرآیندها مانند زلزله، آتشفشان، کوهزایی و ... سبب تغییراتی در روی زمین می‌شوند، که زمین‌شناسان این تغییرات را سازنده می‌نامند، زیرا همواره با بالا آمدن سطح زمین همراهند.

از سویی دیگر فرآیندهای بیرونی در جهت مخالف فرآیندهای درونی عمل می‌کنند. این فرآیندها، بخش‌های بالا آمده سطح زمین را تخریب می‌کنند و مواد حاصل را در فرورفتگی زمین ته‌نشین می‌سازند. انرژی لازم برای انجام فرآیندهای بیرونی از خورشید تأمین می‌شود. فرآیندهای بیرونی می‌کشند که بلندی‌ها و بخش‌های بالا آمده را بفرسایند و گودی‌های زمین را پرکنند. بنابراین هدف آن‌ها، برخلاف فرآیندهای درونی هموار کردن سطح زمین است. از این‌رو زمین‌شناسان این تغییرات را مخرب می‌نامند. اگر فرآیندهای بیرونی، تنها فرآیندهای فعال در سطح زمین بودند، در گذشته‌های خیلی دور زمین را به سطحی هموار تبدیل می‌کردند، به‌طوری که تمام سطح کره زمین به‌وسیله آب پوشیده می‌شد. اما در واقع زمین هنوز سیاره‌ای پویا و فعال است و کشمکش خستگی‌ناپذیری بین فرآیندهای درونی و بیرونی همچنان ادامه دارد.

آب‌های جاری مهم‌ترین عامل فرسایش و تغییر سطح زمین‌اند. این آب‌ها به‌صورت باران و برف به سطح زمین می‌رسند و در سرازیری‌ها جریان می‌یابند. جریان‌های آب را به نام‌های مختلفی مانند جوی، نهر و رود می‌نامند، ولی هیچ معیاری وجود ندارد که بتوان گفت تا چه اندازه آب را باید مثلاً رود نامید.

آب‌های جاری سه نوع عمل تخریب، حمل و نقل و رسوب‌گذاری را در قسمت‌های مختلف مسیر خود انجام می‌دهند.

تقریباً در تمام مدت سال می‌وزد و آنگاه که به صورت طوفان‌های شدید درآمد تأثیرش چندین برابر می‌شود.

باد به سبب جابه‌جا کردن مواد، ایجاد خراش و ساییدگی در سنگ‌ها، پدید آوردن تپه‌های ماسه‌ای و تشکیل رسوبات بادی، پیوسته سطح زمین را تغییر می‌دهد.

باد، مواد موجود در سطح زمین را از جایی برمی‌دارد و در جای دیگر انباشته می‌کند. بنابراین موادی از قبیل ماسه و رس که در نواحی خشک به وسیله گیاهان محافظت نمی‌شوند، توسط باد به آسانی جابه‌جا می‌شوند. باد در مناطق خشک، سبب از دست رفتن قابلیت کشت زمین‌های زراعتی می‌شود، زیرا با جابه‌جا کردن قشر سطحی و حاصلخیز خاک، این‌گونه زمین‌ها را غیرقابل استفاده می‌کند.

فرسایش خاک: باد و باران، اغلب مقداری از خاک‌های مناطق مختلف را با خود حمل می‌کنند و در نتیجه، فرسایش خاک پیش می‌آید. در مملکت ما مسئله فرسایش خاک اهمیت زیادی دارد، زیرا هر ساله هزاران هکتار خاک به همین علت از حاصلخیزی و قابل کشت بودن می‌افتد. آنچه که به‌ویژه از دست می‌رود و برای کشاورزی مهم است، گیاخاک و مواد آلی خاک است. جانشین شدن این مواد تقریباً دیگر عملی نیست، زیرا انجام این کار به قرن‌ها وقت نیاز دارد.

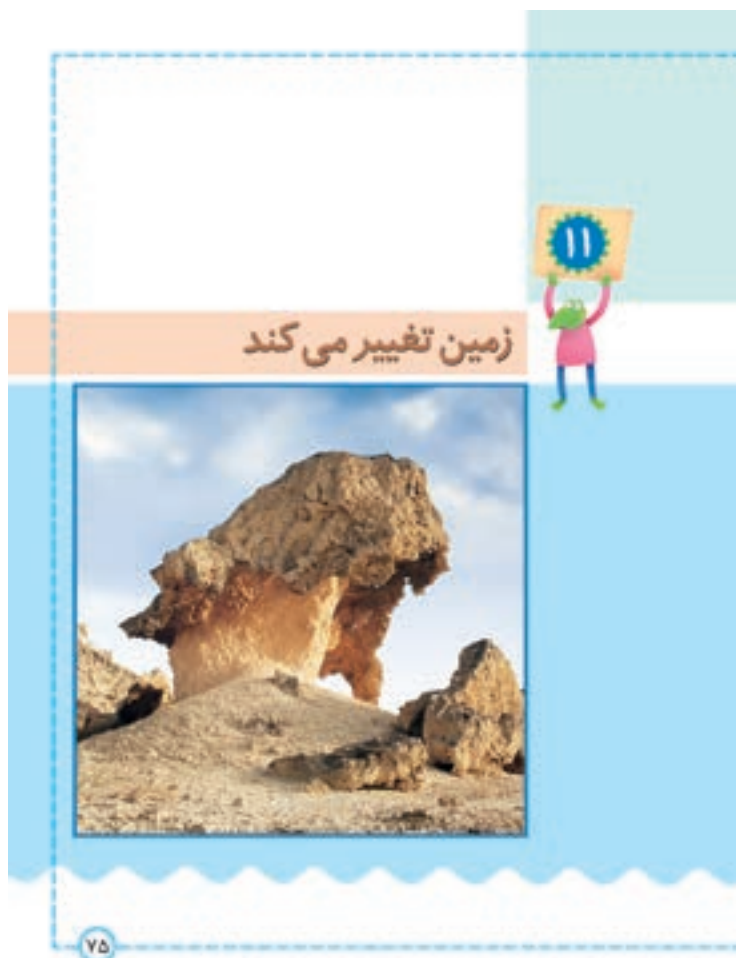
علت فرسایش خاک: یکی از عوامل اساسی فرسایش خاک، انسان است، چون پوشش گیاهی خاک را (از درخت گرفته تا بوته‌ها) از میان می‌برد. وجود این پوشش در روی زمین از فرسایش خاک جلوگیری می‌کند، زیرا:

۱- پوشش گیاهی سبب می‌شود که جلو شدت ضربات قطره‌های باران گرفته شود و خاک «شسته» نشود، در این حال، آبی که از بارندگی حاصل می‌شود، سرعت لازم برای حمل مواد را در سرازیری‌ها پیدا نمی‌کند.

۲- گیاخاک مانند اسفنجی پرحفره، آب را در خود نگه می‌دارد.

۳- شبکه ریشه گیاهان محکم به هم بافته می‌شود و ذرات خاک را متصل به هم نگه می‌دارد.

در غیراین صورت‌ها، در مناطق مرطوب آب باران و در مناطق خشک، باد ذرات خاک را جابه‌جا می‌کند. آب باران یا با ایجاد جوی‌های کم و بیش عمیق و یا شست‌وشوی سطحی سبب فرسایش خاک می‌شود. در شست‌وشوی ورقه‌ای، لایه‌ای از خاک به‌طور یکنواخت از تمامی سطح منطقه برداشته می‌شود. این کار به‌هنگام بارندگی صورت می‌گیرد و چنان‌که است که کم‌تر می‌توان متوجه آن شد. طرز جلوگیری از این نوع فرسایش، کشت‌های ردیفی و تپه‌ای و تناوب کشت و غیره است.



راهنمای تدریس

شروع کنید: تصاویری را که دانش‌آموزان به کلاس آورده‌اند، بین گروه‌ها تقسیم کنید. اگر تصاویر بزرگ بوده و از دور قابل رؤیت هستند، آن‌ها را به دیوارها یا تابلوی کلاس نصب کنید. چند دقیقه به دانش‌آموزان فرصت دهید تا تصاویر و از جمله تصویر کتاب را به دقت نگاه کنند. از دو، سه نفر بخواهید برداشت‌های خود از تصاویر را برای دیگران توضیح دهند. آن‌ها را تشویق کنید تا به جزئیات تصویر بپردازند؛ به شکاف بین سنگ‌ها، حفره‌ها، و ... اجازه دهید خودشان این موارد را کشف کنند.



— در این تصویر (تصویر کتاب) چه می‌بینید؟

هدف از این صفحه‌ی درس: ایجاد زمینه و انگیزه‌ی

مناسب برای آشنا کردن دانش‌آموزان با تغییرات روی زمین از طریق بحث و گفت‌وگو در کلاس.



مواد و وسایل لازم: تصاویری از کوه، دره و

شکل‌هایی از زمین‌های تغییر یافته (مانند شکل کتاب درسی).

آمادگی از قبل: از قبل از دانش‌آموزان بخواهید

تا تصاویری در مورد زمین، کوه‌ها، دره‌ها و ... تهیه و به کلاس بیاورند.

– آیا تا به حال در نزدیکی محل زندگی خود یا در طول سفرهایی که رفته‌اید، منظره‌هایی شبیه به این تصویر دیده‌اید؟



تلفیق با هنر: ابتدا از گروه‌ها بخواهید تا درباره‌ی تصویرشان از شکل اولیه‌ی سنگ با یک دیگر گفت‌وگو کنند و سپس هرکس به تنهایی تصویری را که از شکل اولیه‌ی تخته‌سنگ دارد، رسم کند. (پرورش خلاقیت)

از آن‌ها بخواهید تا نقاشی‌هایشان را با یک دیگر رد و بدل کنند و از سه یا چهار نفر بخواهید تا درباره‌ی آن توضیح دهند. پس از این که نقاشی‌ها را توضیح دادند، از آن‌ها بخواهید در گروه خود فکر کنند، که «چرا این سنگ‌ها تغییر کرده‌اند؟» مثلاً (چه چیزهایی باعث تغییر شکل یک کوه سنگی شده است؟) **مشاهده کنید:** تصاویری را که بچه‌ها می‌کشند بررسی کنید و آن‌ها را تشویق کنید. توجه داشته باشید که کیفیت نقاشی مهم نیست بلکه آنچه مهم است علاقه‌مندی دانش‌آموز به انجام

کار و تلاش او برای به تصویر کشیدن تخیلاتش است و این که بتواند در مورد نقاشی و تصوراتش توضیح دهد.

توجه داشته باشید که هدف از تدریس این صفحه، آموزش مفهوم خاصی نیست، بلکه کافی است سؤال‌هایی در ذهن دانش‌آموزان ایجاد شود، تا آن‌ها برای ورود به بحث آینده آماده شوند.



در حین ارائه کار از سوی دانش‌آموزان به نحوه‌ی ارائه دقت کنید، تا بدانید در جزئیات کار چگونه عمل می‌کنند؟ از چه چیز سرسری می‌گذرند، چه چیزی را فراموش می‌کنند و چه چیز را تغییر می‌دهند؟ این نوع مطالعه معلم را در فهم این‌که چه چیزی برای دانش‌آموزان جالب است و چگونه آن چه را می‌بینند تعبیر و تفسیر می‌کنند، کمک می‌کند.

یادداشت معلم

آب، زمین را تغییر می‌دهد.



بعضی از زمین‌ها از خاک نرم درست شده‌اند. وقتی آب در این زمین‌ها جاری می‌شود، خاک را می‌شوید و با خود می‌برد. پس از مدت زیادی، زمین را هم می‌کند و پایین می‌رود؛ در نتیجه، دره‌های کوچک و بزرگ درست می‌شوند.

فکر کنید

آب، موادی را که از روی زمین می‌کند، یا خود به کجا می‌برد؟

۷۶

راهنمای تدریس

شروع کنید: این صفحه را می‌توانید در ادامه‌ی گفت‌وگوی دانش‌آموزان درباره‌ی صفحه‌ی قبل پی‌گیری کنید. توجه دانش‌آموزان را به تصاویر این صفحه جلب کنید. سپس به آن‌ها فرصت گفت‌وگو بدهید. از آن‌ها بخواهید در گروه خود به دقت به تصاویر نگاه کنند و مشاهدات خود را برای یک‌دیگر بیان نمایند. حداقل دو گروه را انتخاب کنید تا آن موارد را برای کلاس نیز بگویند.

پرسید: آیا این قسمت از زمین همیشه به این شکل بوده است؟ فکر می‌کنید چه شکلی داشته است؟
 - فکر می‌کنید چه چیزی سبب تغییر شکل آن به صورت کنونی شده است؟

هدف از این صفحه‌ی درس: آشنایی دانش‌آموزان با

نقش آب در ایجاد تغییرات در سطح زمین.



آمادگی از قبل: دانش‌آموزان را از قبل به

گروه‌های کوچک تقسیم کنید و از آن‌ها برای تهیه‌ی تصاویر مناسب برای این درس کمک بگیرید.



دقت کنید که آیا علاقه دارند متن را بخوانند؟ آیا مفهوم متن را فهمیده‌اند؟ آیا می‌توانند نظریات خود را به خوبی بیان کنند؟
آیا اعضای گروه در تفهیم آنچه خوانده‌اند به دیگر افراد گروه علاقه نشان می‌دهند؟ آیا با بقیه‌ی افراد گروه همکاری و همفکری دارند؟
یک یا دو نفر از دانش‌آموزان را از میان گروه‌ها انتخاب کنید تا آنچه را فهمیده‌اند برای کلاس بیان کنند.



توانایی درک مطلب و مفهوم یکی از مهارت‌های برقراری ارتباط است که پایه‌های اولیه‌ی آن را باید در دانش‌آموزان ابتدایی ایجاد کرد؛ به همین دلیل، هر زمان که فرصتی پیش می‌آید و شرایط درس اجازه می‌دهد، از آن‌ها بخواهید متنی را یک یا چند بار به تنهایی بخوانند و زمانی که نسبت به فهم آن مطمئن شدند، برای شما یا دیگران بیان کنند.

(پاسخ هر گروه را بشنوید. از گروه‌های دیگر بخواهید به موارد ذکر شده به دقت توجه کنند و در صورت لزوم، آن را اصلاح و تکمیل کنند. جلب توجه آن‌ها به تصویر پایین صفحه (رودخانه جاری) فرصت خوبی برای پرسش فراهم می‌کند.
- آبی که در جریان است، چگونه راه را برای عبور خود پیدا کرده است؟
- چرا آب یک مسیر مستقیم را نمی‌پیماید و ماریج حرکت می‌کند؟

- چرا بعضی از قسمت‌های مسیر عبور آب، پهن‌تر و بعضی از قسمت‌ها باریک‌تر است؟ و ...
(پاسخ‌ها را بشنوید و به جمع‌بندی توضیحات دانش‌آموزان، و در مواردی، به تکمیل آن‌ها بپردازید.)

 **تلفیق با زبان آموزی:** از گروه‌ها بخواهید متن این صفحه‌ی کتاب را بخوانند.
 **مشاهده کنید:** شما فعالیت گروه‌ها را زیر نظر بگیرید و

یادداشت معلم



راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید متن درس را بخوانند و فعالیت را مطابق آن انجام دهند. به آن‌ها زمان کافی بدهید، تا خود هدف فعالیت را بفهمند و در صورت لزوم، اشتباه‌های خود را تصحیح کنند.

مشاهده کنید: هنگامی که گروه‌ها مشغول فعالیت هستند، به گروه‌ها سرزنش و دقت کنید که:

۱- آیا متن را به دقت می‌خوانند؟ (چنانچه در خواندن مشکل دارند، از آن‌ها بخواهید ابتدا در گروه خود با یک‌دیگر مشورت کرده، مشکل خود را حل کنند. در صورتی که مشکل‌شان حل نشد به شما مراجعه کنند.)

۲- آیا هدف فعالیت را فهمیده‌اند؟

۳- آیا مراحل را به درستی انجام می‌دهند؟

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان ضمن انجام

یک فعالیت به این نتیجه برسند که آب سطح زمین را تغییر می‌دهد.



مواد و وسایل لازم: دو ظرف کم عمق هم‌اندازه

مقداری خاک نرم و آب پاش.

آمادگی از قبل:

۱- ترتیبی دهید که هر گروه ابزار لازم را تهیه و به

کلاس بیاورند.

۲- مکان مناسب برای انجام فعالیت را پیش‌بینی

کنید.

۴- آیا می‌توانند نتیجه‌گیری منطقی داشته باشند؟
فهرست ارزش‌یابی زیر بر اساس چهار مورد انتظاراتی که

ذکر شد تدوین شده است :

نام و نام خانوادگی	فهرست مشاهدات				یادداشت‌های معلم
	۴	۳	۲	۱	
مریم مهسا صدیقه					مهسا به نظر دیگران توجه ندارد

گروه ۴

می‌رود آن‌ها با توجه به نتیجه‌ای که از آزمایش گرفته‌اند، بتوانند توضیحاتی شبیه به توضیحات صفحه‌ی قبل را بیان کنند.



فعالیت خارج از مدرسه: نامه‌ای مشابه نامه‌ی زیر به والدین دانش‌آموز بنویسید :

دانش‌آموزان در پاسخ به سؤال مرحله‌ی سوم فعالیت باید مشاهده کرده باشند که آبی که از روی خاک نرم پایین می‌آید گل‌آلود است.

توجه: به بچه‌ها یاددهید که برای نتیجه‌گیری درست، باید اولاً خاک ظرف‌ها را به یک میزان فشار دهند و ثانیاً، آب را در شرایط یک‌سان روی خاک‌ها بریزند.

بپرسید: آیا ممکن است شبیه آزمایشی که شما انجام دادید در روی زمین اتفاق بیفتد؟ به دانش‌آموزان فرصت فکر کردن و گفت‌وگو با یک‌دیگر را بدهید.

دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: آب، زمین‌های سست را زودتر خراب می‌کند، می‌شوید و با خود می‌برد.

پس از شنیدن نتیجه از زبان دانش‌آموزان، توجه آن‌ها را به تصویر پایین صفحه جلب کنید.

بپرسید: چرا این زمین به این شکل درآمده است؟ انتظار

والدین گرامی

فرزند شما در درس علوم با انجام فعالیت‌ها، یادگرفته است که «آب سطح خاک‌های نرم را زودتر می‌شوید». به عنوان یک فعالیت خارج از مدرسه، از وی خواسته شده تا فعالیتی طراحی کند که در آن نشان دهد، هرچه شدت جریان آب بیش‌تر باشد خاک زودتر شسته می‌شود. او قرار است این آزمایش را در خانه انجام دهد، نتیجه را یادداشت کند و در کلاس بخواند. از آن‌جا که هدف ما پرورش مهارت‌های مختلف در فرزند شماست، لطفاً اجازه دهید تا حد امکان تمام کار را خودش انجام دهد. فقط در موارد لازم وی را راهنمایی کنید و شرایط مناسب را برای انجام فعالیت آماده سازید.

گاهی بر اثر بارندگی‌های شدید، سیل به وجود می‌آید. سیل به خانه‌ها و زمین‌های کشاورزی آسیب‌های زیادی وارد می‌کند.



باد، زمین را تغییر می‌دهد.



باد هم مثل آب، روی زمین را تغییر می‌دهد. باد می‌تواند چیزهای سبک، مانند گرد و غبار و دانه‌های ماسه را جابه‌جا کند. در بیابان‌های کشور ما تپه‌های ماسه‌ای وجود دارد. باد، با جابه‌جا کردن ماسه‌ها این تپه‌ها را درست می‌کند. گاهی این ماسه‌ها روی جاده‌ها را هم می‌پوشانند.

۱ باد، بیابان را بیشتر تغییر می‌دهد یا جنگل را؟ چرا؟

۲ چگونه می‌توانیم از جابه‌جا شدن خاک جلوگیری کنیم؟

۷۸

راهنمای تدریس

شروع کنید: درس را با سؤال‌هایی درباره‌ی سیل و نیز شنیدن تجربیات دانش‌آموزان در این مورد، شروع کنید.

پرسید: آیا می‌دانید سیل چیست؟ چه کسی تا به حال آمدن سیل را دیده است؟ در کجا و چگونه اتفاق افتاده است؟ و... به دانش‌آموزان فرصت دهید تا به بیان خاطرات و مشاهدات احتمالی خود پردازند. ممکن است برخی از دانش‌آموزان در محل زندگی خود از نزدیک با این پدیده مواجه شده باشند و بتوانند درباره‌ی چگونگی سیل آمدن و پیامدهای ناگوار آن، خاطراتی را بیان کنند. احتمالاً بسیاری از دانش‌آموزان این پدیده را از تلویزیون مشاهده کرده یا درباره‌ی آن از بزرگترها، چیزهایی شنیده‌اند. به هر حال، فرصت شنیدن تجربیات و شنیده‌های

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با

آسیب‌هایی که سیل وارد می‌کند و تغییراتی که باد و سیل بر روی سطح زمین به وجود می‌آورند، آشنا می‌شوند. هم‌چنین، در مورد گزارش‌های کاهش آسیب‌ها گفت‌وگو می‌کنند.



آمادگی از قبل: تصاویری از منظره‌ی بیابان و

تپه‌های ماسه‌ای (در صورت امکان به تعداد گروه‌ها).

دانش‌آموزان را در حد امکان فراهم کنید.

توجه دانش‌آموزان را به متن و تصویر بالای این صفحه جلب کنید. از گروه‌ها بخواهید: ابتدا یکی از افراد گروه متن را برای سایر افراد بخواند و بقیه فقط گوش بدهند، سپس درباره‌ی مطالب خوانده شده با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند. این کار را در یک مدت زمان تعیین شده (مثلاً ۵-۷ دقیقه) آن قدر ادامه دهند تا مطمئن شوند، همه‌ی افراد گروهشان آن مطالب را آموخته‌اند و می‌توانند به کلاس ارائه دهند. سعی کنید، تا حد امکان دخالت نکنید و فقط در مواقع ضروری، آن‌ها را یاری نمایید.



فعالیت خارج از مدرسه: می‌توانید سؤال «آیا می‌دانید

آب موادی...» را به فعالیت خارج از مدرسه تبدیل کنید. بچه‌ها را تشویق کنید تا درباره‌ی سؤال بیندیشند و آنچه به فکرشان می‌رسد یادداشت کنند. سپس (به کمک دوستان، پدر و مادر، معلم و کتاب‌هایی که معرفی می‌کنند) پاسخ‌هایی جمع‌آوری کنند و در ادامه‌ی یادداشت‌های قبلی خود بنویسند و در جلسات بعدی به کلاس ارائه دهند.

مثلاً

آنچه در مورد زیان‌های سیل می‌دانستم

آنچه یاد گرفتیم

شما نیز با تکمیل فهرست انتظارات خود از دانش‌آموزان

به ارزش‌یابی آن‌ها پردازید.

نام و نام خانوادگی	هدف فعالیت را فهمیده و آن را انجام داده است	در ارائه‌ی گزارش به کلاس، موفق است.
حسن	خوب	ضعیف
سیاوش	متوسط	متوسط
رضا	خوب	بسیار خوب

— آیا تاکنون تپه‌ی ماسه‌ای دیده‌اید؟ در کجا؟ حال از آن‌ها بخواهید توضیح کتاب را بخوانند و آن چه فهمیده‌اند برای یک‌دیگر بیان کنند. وقتی مطمئن شدند آنچه خوانده‌اند فهمیده‌اند، برای کلاس بیان نمایند.

فرصت دهید تا درباره‌ی «فکر کنید» این صفحه مشورت کنند و چنان چه توانستند با دلیل پاسخ دهند.

◀ **هدایت کنید:** دانش‌آموزان را هدایت کنید تا به این نتیجه برسند که «باد بیابان‌ها را بیش‌تر تغییر می‌دهد؛ چون در بیابان، پوشش گیاهی وجود ندارد یا خیلی کم است.»

برای تقویت نگرش حفاظت از محیط‌های زیست گیاهی، برای بچه‌ها علت این را که چرا باید از کندن خارها و گیاهان در بیابان‌ها خودداری کنند، توضیح دهید. از آن‌ها بخواهید فعالیتی طراحی کنند که نشان دهد هرچه پوشش گیاهی کم‌تر باشد، خاک بیش‌تر شسته می‌شود.

فعالیت پیشنهادی: به خاک نرمی که قبلاً در ظرفی ریخته‌اید یا به ذرات گچی که زیر تخته‌ی کلاس بر روی زمین ریخته است، به آرامی فوت کنید.

از دانش‌آموزان بخواهید آن چه را مشاهده می‌کنند، بیان کنند. احتمالاً آن‌ها درباره‌ی جابه‌جا شدن ذرات خاک و گچ مطالبی را خواهند گفت. توجه دانش‌آموزان را به نحوه‌ی جابه‌جایی ذرات ریز و درشت جلب کنید.

پرسید: فکر می‌کنید هنگامی که باد می‌وزد، برای خاک‌های روی زمین چه اتفاقی می‌افتد؟ (هنگامی که بچه‌ها مشغول فکر کردن درباره‌ی سؤال هستند، تصویرهایی را که قبلاً تهیه کرده‌اید، بین گروه‌ها تقسیم کنید، یا توجه آن‌ها را به تصویر کتاب جلب نمایید. حال از آن‌ها بخواهید در این باره با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند. به آن‌ها اجازه دهید که تا حد امکان از تجربه، خاطرات و نظریات خود بگویند.)

آب و ریشه‌ی گیاهان، ذره‌های خاک را به هم می‌چسباند و نمی‌گذارند که باد، آن‌ها را با خود ببرد.



اگر در زمین گیاهی نباشد، خاک خوب آن، زودتر از بین می‌رود و دیگر، برای کاشتن گیاهان، مناسب نیست.



تفکر کنید



آب، زمین را بیشتر تغییر می‌دهد، یا باد؟ چرا؟

۷۹

راهنمای تدریس

شروع کنید: آموزش این صفحه را می‌توانید با فعالیت «آب خاک را می‌شوید» به‌طور همزمان انجام دهید. قبل از این که دانش‌آموزان آب روی خاک بریزند از آن‌ها بخواهید پنکه را در مقابل طشت محتوی خاک فشرده نشده قرار دهند و مشاهده کنند که خاک‌های نرم به وسیله‌ی باد جابه‌جا می‌شود. پس از این مرحله، از آن‌ها بخواهید مقداری آب، روی خاک بریزند و آن چه را مشاهده می‌کنند با مرحله‌ی قبل مقایسه نمایند.

پرسید:



– چرا در این حالت، خاک جابه‌جا نمی‌شود؟ (چون مرطوب شده و ذرات آن به هم چسبیده‌اند.)

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با تأثیر مثبت

وجود پوشش گیاهی در جلوگیری از تخریب زمین به وسیله‌ی باد و آب، آشنا شوند.



مواد و وسایل لازم: ظرف کم عمق (طشت

کوچک)، مقداری خاک باغچه یا خاک نرم، یک ظرف آب و پنکه یا بادزن.

از دانش‌آموزان بخواهید متن فکر کنید را در گروه بخوانند مطمئن شوید که پرسش را به درستی فهمیده‌اند. سپس فرصت دهید تا خود آن را پاسخ دهند. (معمولاً جریان آب، زمین را بیشتر تغییر می‌دهد؛ چون می‌تواند ذرات درشت‌تری را جابه‌جا کند.) علاوه بر شنیدن پاسخ‌ها، به استدلال بچه‌ها نیز توجه نمایید؛ مثلاً ممکن است بچه‌ها بگویند که گاهی باد شدید خیلی بیش از باران باعث خرابی می‌شود.



تلفیق با زبان آموزی: بر روی تابلوی کلاس عبارت «اگر خاک بودم...» را بنویسید و از گروه‌ها بخواهید تا با مشورت هم با دو یا سه جمله، عبارت را با ساختن داستانی تکمیل کنند و آن را بنویسند سپس تکمیل شده‌ی آن را برای کلاس بخوانند (پرورش خلاقیت). در صورتی که گروه‌هایی توانایی ادامه‌ی داستان را داشتند آن‌ها را مورد تشویق قرار دهید تا این کار را انجام دهند و یا این که پرورش این داستان را به‌عنوان تکلیف خارج از مدرسه بچه‌ها تعیین کنید. می‌توانید عبارت را به گونه دیگر هم شروع کنند مثلاً «اگر خاک بودم دلم می‌خواست مردم با من مهربان باشند یعنی...»

– آیا در روی زمین هم ممکن است این اتفاق بیفتد؟ چگونه؟

– آیا می‌توانید راه دیگری برای این که رطوبت در خاک حفظ شود، پیشنهاد کنید؟

آموزش دهید: پاسخ‌ها را بشنوید و با مشارکت دانش‌آموزان به اصلاح و تکمیل پیشنهادها بپردازید. سپس اهمیت پوشش گیاهی را در حفظ خاک توضیح دهید.

توجه دانش‌آموزان را به تصاویر این صفحه جلب کنید و از آن‌ها بخواهید در گروه خود متن را بخوانند و پس از اطمینان از درک آن، برای یک‌دیگر یا کلاس توضیح دهند. توجه داشته باشید که فرصت بیان گزارش فعالیت‌های مختلف را در اختیار همه‌ی افراد گروه‌ها (به نوبت) قرار دهید.



در فعالیت‌های گروهی، برای همه‌ی دانش‌آموزان، به نوبت، این فرصت را ایجاد کنید تا ایفای نقش کردن را تجربه نمایند.

یادداشت معلم

درس دوازدهم: رشد بدن

درس در یک نگاه:

در این درس، دانش آموزان با نیازهای بدن برای رشد و سالم ماندن آشنا می‌شوند. از طریق انجام فعالیت‌های درس مهارت اندازه‌گیری در آن‌ها پرورش می‌یابد.

آن چه دانش آموزان در مورد «رشد بدن» می‌دانند:

سال اول: دانش آموزان به اختصار با گروه‌های مختلف مواد غذایی و نیاز بدن به آن‌ها آشنا شده‌اند. آن‌ها در این سال به ضرورت رعایت نکات بهداشتی برای حفظ سلامتی پی برده‌اند.
سال دوم: با مفهوم رشد در گیاهان از طریق رویانیدن دانه آشنا شده‌اند.

هدف‌ها: انتظار می‌رود که در فرآیند آموزش این درس، هر دانش‌آموز به هدف‌های زیر برسد:

نگرش‌ها	دانستنی‌ها و مهارت‌ها
۱- نسبت به حفظ سلامت خود و دیگران علاقه‌مند شوند.	۱- قد هم‌کلاسی‌های خود را اندازه‌گیری کند و بتواند از ابزار مناسب برای این کار استفاده کند. ۲- از طریق مشاهده‌ی تغییرات بدن خود از کودکی تا به حال، به مفهوم «رشد بدن» پی‌برد.

شناسنامه‌ی درس: ۱۳

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
– رشد	–	دانش‌آموز: – تصویر عنوانی را مشاهده و درباره‌ی آن با معلم و هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو می‌کند.	دانش‌آموز: – به مطالعه درباره‌ی رشد بدن علاقه‌مند شود.	–	۸۰
–	–	– تصاویر را مشاهده و درباره‌ی آن با معلم و هم‌کلاسی‌های خود گفت‌وگو می‌کند.	– با جمع‌آوری اطلاعات به مفهوم رشد بدن پی‌ببرد.	– بدن ما رشد می‌کند.	۸۱
–	– متری جیبی	– قد یکدیگر را اندازه می‌گیرند، – عدد‌ها را در جدول وارد و مقایسه می‌کند.	– در مهارت اندازه‌گیری توانا شود.	–	۸۲
–	–	– تصاویر را مشاهده و درباره‌ی آن با دوستانش گفت‌وگو می‌کند.	– با جمع‌آوری اطلاعات به ضرورت غذا برای رشد پی‌ببرد.	– برای آنکه خوب رشد کنیم، به غذا نیاز داریم.	۸۳
–	–	– تصاویر را مشاهده و درباره‌ی آن‌ها با دوستانش گفت‌وگو می‌کند.	– با جمع‌آوری اطلاعات به ضرورت ورزش و استراحت برای رشد پی‌ببرد.	– برای آن که خوب رشد کنیم، به ورزش و استراحت نیاز داریم.	۸۴
–	–	– تصاویر را مشاهده و درباره‌ی آن با دوستانش گفت‌وگو می‌کند.	– با جمع‌آوری اطلاعات به ضرورت پاکیزگی و سلامتی برای رشد پی‌ببرد.	– برای آن که خوب رشد کنیم، به پاکیزگی و سلامت نیاز داریم.	۸۵

دانستنی‌ها برای معلم

از کربوهیدرات‌ها (قندها) برای تأمین انرژی، لپیدها (چربی‌ها) برای تأمین انرژی، عایق‌سازی بدن در برابر سرما و وارد شدن در ساختمان بعضی از قسمتهای بدن پروتئینها برای تأمین رشد (ترکیب اصلی ماهیچه‌ها و همه بافتهای بدن، حتی استخوانها از جنس پروتئین است) و تنظیم کار بدن آب، مواد معدنی و ویتامین‌ها.

● هرچه ساختمان کربوهیدرات ساده‌تر باشد (مانند گلوکز) انرژی موجود در آن آسانتر آزاد می‌شود و در اختیار بدن قرار می‌گیرد. کربوهیدراتهای دارای ساختمان پیچیده (مانند نشاسته موجود در نان، برنج، سیب‌زمینی و غیره) باید ابتدا به مولکول‌های کوچکتر شکسته شوند، یعنی گوارش یابند تا قابل جذب شوند.

● چربی‌ها هرچه به حالت جامد نزدیکتر باشند، گوارش آنها مشکل‌تر است و کمتر می‌توانند به بدن فایده برسانند. روغن‌های مایع، چربیهای اشباع نشده نام دارند. این روغن‌ها کلسترول هم کمتر دارند، بنابراین، روغن‌های گیاهی مایع، از روغن‌های حیوانی جامد مفیدترند.

اگرچه مقدار چربی باید در غذا کم باشد، اما همین مقدار کم کاملاً ضروری است، زیرا یک سری از ویتامین‌ها که در چربی‌ها محلولند (A، D، E، K) فقط همراه چربی‌ها می‌توانند وارد بدن شوند. وجود چربی‌ها برای ساخته شدن هورمون‌های جنسی لازم‌اند.

● پروتئین‌ها جزء مواد غذایی در سنین رشداند و برعکس چربی‌ها پروتئین‌های جانوری موجود در گوشت‌های مختلف، لبنیات و تخم‌مرغ از پروتئین‌های گیاهی موجود در دانه‌های مختلف بسیار مفیدترند.

● ویتامین‌ها به مقدار اندک برای تأمین سلامتی و درست کار کردن دستگاههای بدن، (انجام واکنش‌های شیمیایی) ضرورت دارند. در مجموع ۱۳ نوع ویتامین برای بدن لازمند، ویتامین A، ویتامین‌های خانواده B (گروه هشت‌تایی)، C، D، E، K، همه ویتامین‌ها نیازی به گوارش ندارند و مستقیماً جذب خون می‌شوند

رشد و نمو بدن تابع عوامل مختلفی است: وراثت، هورمون‌ها تغذیه و ورزش از این عوامل هستند.

– منظور از وراثت آن است که دستورالعمل مربوط به چگونگی رشد بدن، در مولکول‌های DNA و روی کروموزوم‌هایی قرار دارد که در هسته سلول‌ها مستقراند. این دستورالعمل‌ها از والدین به ارث می‌رسند و طبعاً مقداری از خصوصیت‌های رشد هریک از ما، تابع حالت‌های والدین ما است.

– یکی از هورمون‌های مؤثر در رشد، هورمون رشد است. هورمون رشد، هورمونی است که از غده هیپوفیز واقع در زیر مغز ترشح می‌شود. این هورمون، رشد طبیعی بدن را در کنترل دارد و به قدری دقیق عمل می‌کند که زیاد شدن آن باعث غول‌پیکری و کم شدن ترشح آن باعث کوتولگی می‌شود.

– تغذیه خوب و مناسب، مواد لازم را به اندام‌های مختلف بدن می‌رساند. در نتیجه، رشد سلول‌ها صورت می‌گیرد و اندام‌های بدن شخص بزرگ می‌شود. از بین عوامل یادشده، تغذیه و ورزش در اختیار ماست و ما می‌توانیم آنها را کنترل کنیم،

● رشد طولی بدن، بیشتر برعهده استخوان‌های دراز دست و پا است. در دو سر این استخوان‌ها منطقه‌ای به نام منطقه رشد وجود دارد که تا حدود ۲۰ سالگی فعالیت می‌کنند و بر طول قد می‌افزایند. این قسمت، تا ۲۰ سالگی حالت غضروفی دارد، اما کم‌کم تبدیل به استخوان می‌شود. بنابراین، از سن حدود ۲۰ سالگی، دیگر رشد طولی کاهش بسیار می‌یابد.

مهمترین علامت رشد در دوران کودکی، تغییر اندازه‌های بدن است در این دوران، ماهیچه‌ها و استخوان‌ها رشد می‌کنند و در سن ۵ سالگی، کودکان دو برابر طول بدن را نسبت به زمان تولد دارند. و در ۱۰ سالگی باز هم این مقدار به دو برابر ۵ سالگی می‌رسد.

– نقش غذا در بدن، تأمین مواد لازم برای رشد و تأمین انرژی برای انجام کارهای مختلف است. برای رشد و سلامت بدن ما چند نوع ماده غذایی باید به بدن برسد این مواد عبارت‌اند

و به سلول‌ها می‌رسند.

بدن ما به ۲۱ نوع ماده معدنی نیاز دارد که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از کلسیم، کلر، منیزیم، فسفر، پتاسیم، سدیم و گوگرد. آب ضروری‌ترین ماده برای بدن است. حدود ۶۵ درصد وزن بدن ما را آب تشکیل می‌دهد. آب در تمام بافت‌ها و تمام سلول‌ها وجود دارد. بیشتر واکنش‌های شیمیایی بدن در آب انجام می‌گیرند به‌ویژه همه شیره‌های گوارشی به آب نیاز دارند. آبی که در روز به صورت‌های مختلف از دست می‌دهیم، باید دوباره جانشین شود. گذشته از مایعات آشامیدنی، بسیاری از میوه‌ها، سبزیها هم مقدار زیادی آب دارند.

● به دانش‌آموزان باید یادآوری شود که خوردن غذاهای

گوناگون، آب، میوه و سبزی زیاد، کم خوردن چربی، شیرینی و نمک بسیار اهمیت دارد. هیچ غذایی به تنهایی همه نیازهای بدن را رفع نمی‌کند. هر نوع غذایی مواد ویژه‌ای دارد که وجود آن برای بدن لازم است. در ضمن باید ضررهای پرخوری هم به کودکان آموخته شود.

رعایت بهداشت در غذاها و تمیز کردن دست‌ها قبل از غذا خوردن، بسیار مهم است و جلوی سرایت بسیاری از بیماری‌های انگلی را با رعایت همین نکات ساده می‌توان گرفت.



راهنمای تدریس

شروع کنید: به هر گروه فرصت دهید تا داستانی درباره‌ی کودکی که هم سن و سال آن‌هاست ولی ضعیف است و خوب رشد نکرده، بسازد. دانش‌آموزان را هدایت کنید تا در داستان خود به علت‌هایی که سبب شده تا قهرمان داستانشان رشد نکند، بپردازند. در پایان زمان تعیین شده از دو یا سه گروه داوطلب بخواهید داستانی را که ساخته‌اند برای کلاس بازگو کنند. سایر دانش‌آموزان را تشویق کنید تا به داستان خوب گوش دهند و سؤال‌های مناسبی از گروه گوینده بپرسند.

مشاهده کنید: در این فاصله، فرصت مناسبی دارید تا رفتار دانش‌آموزان را مشاهده کنید و ببینید که آیا نماینده‌ی گروه قادر است داستان را خوب بیان کند؟ آیا سایر افراد گروه در این کار او را راهنمایی می‌کنند؟ داستان تا چه اندازه در رابطه با

هدف از این صفحه‌ی درس: ایجاد زمینه‌ی مناسب

در دانش‌آموزان برای گفت‌وگو در مورد سلامتی و عوامل مؤثر در رشد بدن.



آمادگی از قبل: در مرکز علوم و با کمک بچه‌ها

تصاویری که رشد در انسان را نشان می‌دهد بچسبانید تا فضا را با موضوع درس هماهنگ سازید.

هدایت کنید: با توجه به آنچه دانش‌آموزان از سال قبل می‌دانند، در زمان مناسب از دانش‌آموزان بخواهید بگویند که عوامل مؤثر در رشد بدن چه چیزهایی هستند. آنچه را دانش‌آموزان می‌گویند روی تابلو بنویسید. خودتان نیز در این کار راهنمای آن‌ها باشید تا عوامل زیر روی تابلو ثبت شود.

- غذای مناسب
- استراحت به میزان مناسب
- ورزش کافی
- رعایت نظافت و بهداشت

پرسید: آیا عوامل دیگری می‌شناسید؟ پاسخ‌های منطقی مثل «شاد بودن»، «آب و هوای مناسب»، «گردش و تفریح» و ... را بپذیرید و به فهرست اضافه کنید. حال از گروه‌ها بخواهید با یک‌دیگر گفت‌وگو نمایند و تعیین کنند که به نظر آن‌ها کدام یک از عوامل مهم‌تر هستند؟ پاسخ‌ها را بشنوید.

فهرستی مشابه فهرست زیر، روی تابلوی کلاس بنویسید و از افراد هر گروه بخواهید با استفاده از آن، خودشان را ارزیابی کنند و بگویند کدام کار را انجام می‌دهند.

- ۱- همیشه سعی می‌کنم غذایی بخورم که برای سلامتی من خوب باشد.
- ۲- هر روز به اندازه‌ی کافی استراحت می‌کنم.
- ۳- هر روز کمی ورزش می‌کنم.
- ۴- من هر روز مسواک می‌زنم.
- ۵- زباله‌ها را روی زمین نمی‌ریزم.
- ۶- ...

بچه‌ها را تشویق کنید که در ارزش‌یابی خودشان صادق باشند. عکس‌العمل منطقی شما در برخورد با دانش‌آموزی که راست می‌گوید (مثلاً می‌گوید مسواک نمی‌زند)، بسیار مهم است؛ زیرا از یک طرف او را هدایت می‌کنید تا آن چه را که لازم است انجام دهد، از طرف دیگر او به پذیرش انتقادهای سازنده عادت می‌کند. انعطاف‌پذیر می‌شود و در نهایت، روحیه‌ی صادق بودن در او تقویت می‌گردد.

گاهی لازم است برای اصلاح رفتارهای نامناسب از خود

موضوع مورد نظر نوشته شده است؟ آیا دانش‌آموزان کلاس به داستان گوش می‌دهند؟ (می‌توانید با طرح سؤال‌های مناسب در رابطه با داستان از این مسئله مطمئن شوید). وقتی داستان تمام شد به بچه‌ها فرصت دهید تا درباره‌ی داستان با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند، سپس هر گروه، یک یا دو سؤال طرح کند و از گروه مجری بپرسد.

گاهی فرصت‌هایی فراهم آورید تا دانش‌آموزان خود به ارزیابی یک‌دیگر بپردازند. با این کار، اعتمادبه‌نفس را در آن‌ها تقویت می‌کنید.

فهرست ارزش‌یابی زیر می‌تواند شما را در ارزیابی هر کدام از گروه‌های فوق کمک کند. در پایان کلاس می‌توانید آن را تکمیل نمایید.

فهرست ارزش‌یابی گروه مجری

انتظارات	منصوره	نرگس	زهرة
آیا دانش‌آموزان:			
۱- داستان مرتب‌ی ساخته‌اند.	+	+	+
۲- یک‌دیگر را در ارائه‌ی خوب داستان کمک می‌کنند.			
۳- در داستان، حداقل به دو عامل مؤثر در رشد اشاره کرده‌اند.			
۴- هنگام پرسش و پاسخ رفتار مناسبی دارند.			

فهرست ارزش‌یابی از گروه سؤال‌کننده

انتظارات	سارا	سوده	شادی
آیا دانش‌آموزان:			
۱- داستان را فهمیده‌اند.			
۲- پرسش آن‌ها با داستان مرتبط است.			
۳- رفتار آن‌ها هنگام پرسش از گروه مجری منطقی است.	+	-	+

تا با آن‌ها در مورد تغذیه‌ی سالم و اثر آن در سلامت بدن صحبت کنید. از آن‌ها بخواهید مجسم کنند که تازه به دنیا آمده‌اند. در این صورت، به چه چیزی احتیاج دارند؟ شش ماه بعد چطور؟ یک سال بعد چطور؟ و ...



پرسید:

— خوردن غذای مناسب چه اثری دارد؟ (باعث می‌شود
مریض نشویم، سالم بمانیم و ...)

آیا هر چیز خوش مزه حتماً مفید است و برای نیاز بدن
کافی است؟ از چند دانش‌آموز، نام غذای مورد علاقه‌شان را
پرسید. (پاسخ متفاوت است.)

بخواهید دلیل علاقه‌شان را بگویند. معمولاً بچه‌ها در این
سن، خوشمزگی غذا را دلیل علاقه‌شان می‌دانند. از آن‌ها بخواهید
در مورد غذایی که دوست دارند بیش‌تر تحقیق کنند.



فعالیت خارج از مدرسه:

۱- به دانش‌آموزان بگویند نام دو غذای مورد علاقه‌ی
خود را بنویسند و تعیین کنند که آیا این ماده‌ی غذایی مفید است؟
چه ارزشی دارد؟ (مثلاً ماکارونی نشاسته دارد و یکی از مواد
لازم مهم غذایی است که بدن به آن احتیاج زیادی دارد.)
برای انجام این فعالیت به بچه‌ها فرصت دهید تا از طریق
پرسش از دیگران یا منابع دیگر، اطلاعات جمع‌آوری کنند. از
آن‌ها بخواهید تاریخی برای ارائه‌ی گزارش خود تعیین نمایند.
۲- دانش‌آموزان را تشویق نمایید تا در صورت امکان
عکس‌هایی از دوران مختلف زندگی خود از نوزادی تا حال که به
کلاس دوم آمده‌اند، جمع‌آوری کنند و با اجازه‌ی بزرگ‌ترهایشان
در جلسه‌ی بعد به کلاس بیاورند. از دانش‌آموزان بخواهید
درباره‌ی وزن و قدشان در هنگام تولد یا خاطراتی از نحوه‌ی
بزرگ شدنشان، از بزرگ‌ترهای خود سؤال کنند و در کلاس بیان
کنند.

دانش‌آموز کمک بگیرید. در چنین مواردی از دانش‌آموز
بخواهید تا خودش راه حل مشکل را پیدا کند (مثلاً در خوردن
تنقلات ناسالم). به او اعتماد کنید و اطمینان دهید که می‌تواند
عادت بد خود را ترک کند. از او بخواهید هر وقت موفق به
انجام این کار شد به شما خبر بدهد. آن وقت از او بخواهید
موفقیت خود را در روی مقوایی بنویسد و در جای مناسبی در
کلاس (به مدت یک هفته) نصب نماید؛
مثلاً:

مریم: من از امروز از دست‌فروش خوراکی نمی‌خرم.
مینا: من از امروز مسواک زدن را فراموش نمی‌کنم.

اشتباهات رایج کودکان: دانش‌آموزان میزان نیاز

بدن به انواع مواد غذایی را به درستی نمی‌دانند و فکر می‌کنند
مثلاً میوه جزء تنقلات است. برای آن‌ها از اهمیت خوردن
میوه و سبزیجات در طی غذای روزانه صحبت کنید.

فعالیت‌های پیشنهادی:

۱- از هر گروه دانش‌آموز بخواهید یک پیام بهداشتی
بنویسد یا نقاشی کند و با نام افراد گروه خود در جای مناسبی
در کلاس آویزان نماید.
۲- از مربی بهداشت مدرسه بخواهید در یک فرصت
مناسب به کلاس بیاید و در زمینه‌ی رعایت نکات بهداشتی با
بچه‌ها صحبت کند. دانش‌آموزان را قبلاً تشویق نمایید تا سؤال‌های
مناسب آماده کنند و در موقع لزوم از مربی بهداشت پرسند.
۳- از دانش‌آموزان هر گروه بخواهید یک برنامه‌ی غذایی
روزانه برای خود تنظیم کنند، آن‌ها می‌توانند این کار را به هر
شیوه‌ای که دوست دارند (با نقاشی کردن یا نوشتاری) انجام
دهند. هدف از این کار، یادآوری اهمیت گنجاندن گروه‌های
مختلف مواد غذایی در برنامه‌ی غذایی در یک شبانه‌روز است،
که در سال قبل آن را فرا گرفته‌اند. هنگامی که دانش‌آموزان در
حال تنظیم این برنامه هستند با آن‌ها آراء می‌کنند، فرصت می‌یابند





راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان در هر گروه بخواهید ابتدا، عکس‌ها را به ترتیب سن، از کوچکی به بزرگی، مرتب کنند، سپس تغییرات صاحب عکس را از مقایسه‌ی هر عکس با عکس‌های قبل بگویند. (در صورتی که آوردن عکس امکان نداشته باشد، آن‌ها می‌توانند با استفاده از تصورات، خاطرات بچگی و مقایسه‌ی وضعیت فعلی خواهر یا برادر کوچکشان با خودشان همین فعالیت را انجام دهند.)

در این مورد اجازه دهید دانش‌آموزان تا حد امکان صحبت کنند. به این ترتیب شما از واژه‌هایی که خود آن‌ها به کار می‌برند استفاده کنید، سپس واژه‌ی «رشد» را جایگزین آن کنید مثلاً بگویید: «به جای بزرگ‌تر شده می‌توانیم بگوییم رشد کرده است.»

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با یادآوری

تغییرات بدن خود به مفهوم واژه «رشد» پی می‌برند.



آمادگی از قبل:

از دانش‌آموزان هر گروه بخواهید حداقل یک نفر از آن‌ها عکس‌هایی از خودش در چندماهگی، یک‌سالگی، ... تا سن فعلی به کلاس بیاورد.



خود استفاده کنند و به این نتیجه برسند که بدن انسان رشد می‌کند. می‌توانید تصاویری از دوره‌ی رشد برخی گیاهان و جانوران را نشان دهید تا دانش‌آموزان به مفهوم رشد گیاهان و جانوران نیز بیش‌تر پی ببرند.

بیان خاطرات کودکی علاوه بر این که برای بچه‌ها جذاب است، مهارت برقراری ارتباط را در آن‌ها تقویت می‌کند.

پرسید: شما چگونه رشد کردید و برای این که از این به بعد نیز خوب رشد کنید، چه باید انجام دهید؟ با طرح این سؤال و گفت‌وگو در این زمینه، به ایجاد و تقویت نگرش مثبت دانش‌آموزان نسبت به تغذیه‌ی سالم و مفید برای رشد و سلامتی و نیز رعایت بهداشت بدن کمک می‌کنید.



در صورتی که تصاویر دوران کودکی خود را در اختیار نداشتید از دانش‌آموزان بخواهید تا به تصاویر این صفحه توجه کنند و درباره‌ی آن با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند.

دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: با طرح پرسش‌های مشابه، دانش‌آموزان را تشویق کنید تا از تجارب



در فرصت‌های مناسب، توجه دانش‌آموزان را به نعمت‌هایی که خداوند به آنان داده جلب کنید؛ مثلاً از آن‌ها بخواهید که تصور کنند اگر چشم نداشتند، ناشنوا بودند، حس لامسه یا بویایی آن‌ها به درستی کار نمی‌کرد، با چه مشکلاتی روبه‌رو می‌شدند. به این ترتیب، بر مسئولیت آنان در مراقبت از اعضای بدنشان تأکید کنید.

یادداشت معلم



راهنمای تدریس

شروع کنید: می توانید این فعالیت را در خارج از کلاس و در یک فضای باز انجام دهید و از مربی بهداشت هم کمک بگیرید و از تعداد بیش تری متر استفاده کنید تا در زمان صرفه جویی شود. در ابتدا، مطمئن شوید که دانش آموزان خواندن اعداد روی متر را می دانند. سپس از هر گروه بخواهید جدولی بکشند و نام افراد گروه را در یک ستون و اندازه ی قد آن ها را روبه روی آن بنویسید (مشابه جدول زیر).

نام	اندازه ی قد	تاریخ: -	اندازه ی قد	تاریخ: -

هدف از این صفحه ی درس: پرورش مهارت

اندازه گیری و کاربرد ابزار و نیز مقایسه و نتیجه گیری در یک فعالیت بسیار ساده.



مواد و وسایل لازم: یک عدد متر برای

اندازه گیری برای هر گروه.

آمادگی از قبل: پیشنهاد می شود، اگر مربی

بهداشت قد دانش آموزان را در ابتدای سال یا سال قبل اندازه گیری و یادداشت کرده است، از آن برای مقایسه استفاده کنید.



تلفیق با ریاضی: از دانش آموزان بخواهید در ستون اول، اندازه‌ی فعلی قد افراد و در ستون دوم، اندازه‌ی که قبلاً مربی بهداشت یادداشت کرده است را بنویسند. سپس مقایسه کنند که هر کدام چه قدر رشد کرده‌اند.

از دانش آموزان بخواهید با توجه به اطلاعاتی که به دست آورده‌اند، تفاوت قد افراد هر گروه را به دست آورند.

از آن‌ها بخواهید با توجه به اطلاعات جدول به سؤال این فعالیت پاسخ دهند. سؤال (۲) این است: «آیا هر که قد بلندتر است، سنگین‌تر است؟» اگر ترازو در کلاس ندارید، این کار را حدسی انجام دهید. با پیدا کردن یک نمونه بچه‌ها می‌توانند پاسخ سؤال را مشخص کنند.

اشتباهات رایج کودکان: بچه‌ها فکر می‌کنند که

میزان رشد بچه‌های هم‌سن یک‌سان است. برای آن‌ها توضیح دهید که میزان رشد افراد متفاوت است. بعضی‌ها در اول رشدشان سریع است و بعد کندتر می‌شود و بعضی‌ها به عکس در سنین بالاتر رشدشان سریع‌تر می‌گردد.



دانش آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: با استفاده از اطلاعات بالا دانش آموزان نتیجه می‌گیرند که اندازه‌ی قد و وزن به یک‌دیگر ارتباطی ندارد. شخصی ممکن است کوتاه قد و چاق

یا بلندقد و چاق باشد یا به عکس.

مشاهده کنید: زمانی که دانش آموزان سرگرم کارند موارد زیر را به دقت مشاهده کنید:

۱- دانش آموزان می‌دانند چگونه متر را بخوانند.

۲- خواندن آنان، خطای قابل قبولی دارد.

۳- فرصت اندازه‌گیری و خواندن متر به تمام افراد گروه داده می‌شود.

۴- در مقایسه و نتیجه‌گیری، مهارت دارند و به پرسش فعالیت به‌طور مستند پاسخ می‌دهند.

در این فعالیت می‌توانید از موارد فوق برای تهیه‌ی فهرست ارزش‌یابی دانش آموزان استفاده کنید و دانش آموزان را ارزیابی نمایید. به رفتار دانش آموزان زمانی که اندازه‌ی قد آن‌ها با یکدیگر مقایسه می‌شود، دقت کنید و سعی نمایید مانع از ادای کلمات تحقیرکننده‌ای چون کوتوله، لنگ‌دراز و ... شوید.



تلفیق با دانش اجتماعی: دانش آموزان باید یاد بگیرند که تفاوت‌های ظاهری و فیزیکی فردی خود را با دیگران درک کنند و بپذیرند. افراد از نظر قد، وزن و چهره‌ی ظاهری متفاوت‌اند و هیچ‌کدام نباید باعث احساس ضعف یا غرور یکی بر دیگری شود. به هر نحوی که صلاح می‌دانید، حتی به صورت داستان به آنان آموزش دهید که تفاوت‌های فردی در یک اجتماع امری طبیعی است و هیچ‌کس حق تحقیر دیگری را ندارد.



راهنمای تدریس

شروع کنید: بار دیگر از دانش‌آموزان بخواهید خوراکی (غذا، میوه یا شیرینی) مورد علاقه‌ی خود را نام ببرند هرچه تنوع خوراکی‌ها بیشتر باشد، بهتر است. از دو نفر بخواهید در مورد خوراکی مورد علاقه‌ی خود صحبت کنند.

پرسید: به نظر شما، اگر در سه‌وعده غذای روزانه‌ی خود فقط از این خوراکی بخورید، مشکلی پیش نمی‌آید؟ پاسخ‌ها را بشنوید و نظر سایر بچه‌ها را در مورد این پاسخ‌ها پرسید. بدون آن که پاسخی دهید، از بچه‌ها پرسید «چه غذاهایی را باید خیلی کم مصرف کنید؟».

اجازه دهید بچه‌ها نظرشان را بگویند و شما نام غذاها را روی تخته بنویسید. برای ثبت پاسخ‌ها روی تخته از یکی از

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با اهمیت

استفاده از غذاهای مناسب برای سلامتی و رشد بدن آشنا می‌شوند.



آمادگی از قبل: با کمک دانش‌آموزان تصاویری

از گروه‌های مختلف غذایی تهیه کنید و در تابلوی علوم قرار دهید.

دانش‌آموزان کمک بگیرید.

آموزش دهید: غذاهای شور، چرب و بسیار شیرین برای بدن ضرر دارند. شیرینی و چربی باید خیلی کم مصرف شوند. در برنامه‌ی غذایی روزانه، سعی کنید مواد غذایی مختلف و مفید گنجانیده شود.



از هر گروه بخواهید چند کاغذ چهارگوش آماده نمایند و نام تنقلاتی را که احتمالاً برای تغذیه همراه آورده‌اند، تک‌تک بر روی یکی از این کاغذها بنویسند و هریک از تنقلات را با توجه به نام آن، چندین بار روی کاغذ بمالند. چند دقیقه صبر کنند، سپس کاغذ را مشاهده نمایند. چه می‌بینید؟

از بچه‌ها بخواهید کاغذها را روبه‌روی نور بگیرند و با کاغذی که روی آن لکه‌ی روغن ریخته بود، مقایسه کنند.

پرسید: کدام یک از تنقلات شما روغن داشت؟ پاسخ‌ها را بشنوید و آن‌ها را راهنمایی کنید که مقایسه‌ی کاغذها با کاغذ روغنی را درست انجام دهند (وقتی نور به کاغذ روغنی می‌خورد، می‌درخشد).



آموزش دهید: اگر مواد چربی داخل خوراکی کم‌تر باشد، سالم‌تر است. البته یادآوری کنید تنقلاتی که به روش ناسالم تهیه می‌شوند، مثل مواد خوراکی‌هایی که از دست‌فروش‌ها می‌خرند سالم نیست حتی اگر کم‌چربی باشد.



فعالیت خارج از مدرسه: از دانش‌آموزان بخواهید در یک روز تعطیل، انواع غذاهایی را که مصرف می‌کنند یادداشت کنند و براساس میزان روغنی که دارند دسته‌بندی نمایند و بگویند کدام یک کم‌روغن و کدام یک پرروغن بودند. این کار را می‌توانند در مورد تنقلاتی که مصرف می‌کنند نیز انجام دهند و تعیین نمایند کدام یک بهتر است.

اشتباهات رایج کودکان: بعضی از دانش‌آموزان

فکر می‌کنند که هیچ نوع چربی نباید مصرف کنند. برای آن‌ها توضیح دهید که بدن به چربی نیاز دارد (به‌خصوص در کودکان). چربی بدن در بسیاری موارد به انسان کمک می‌کند ولی مصرف آن به خصوص در بزرگسالان باید محدود شود.

از دانش‌آموزان بخواهید نام تنقلاتی که دوست دارند بین غذاها بخورند را بگویند. آن‌ها را روی تخته یادداشت کنید. پس از تکمیل آن، با مراجعه به فهرستی که نوشته‌اید برای آنان توضیح دهید که بعضی از این تنقلات سالم‌تر از بقیه‌اند. از بچه‌ها بخواهید خودشان تعیین کنند که کدام یک بهترین و کدام یک بدترین است.

فعالیت پیشنهادی: از دانش‌آموزان بخواهید در هر گروه کلمه‌ی «روغن» را روی یک کاغذ چهارگوش بنویسند و شما برای هر کدام یک قطره روغن بریزید. به آن‌ها آموزش دهید که روغن، چربی دارد. شما با استفاده از لکه‌ی روغن، برای دانش‌آموزان تعیین کنید که کدام یک از تنقلات آن‌ها چربی دارد.





راهنمای تدریس

شروع کنید: دانش‌آموزان را به حیاط مدرسه ببرید. از گروه‌ها بخواهید هر کدام یک کارت از مجموعه‌ی کارت‌ها انتخاب کنند و حرکت ورزشی‌ای را که روی آن نوشته شده است، انجام دهند. از آن‌ها بخواهید طی حرکت ورزشی، دقت کنند که کدام قسمت بدن بیش‌تر فعالیت می‌کند.

پرسید: با این حرکات ورزشی چه احساسی دارید؟ (خسته شدیم، انرژی گرفتیم، گرسنه شدیم و ...)
— آیا با ورزش کردن احساس درد و خستگی هم کردید؟



فعالیت خارج از مدرسه: از آن‌ها بخواهید این حرکات

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با اهمیت

گنجاندن ورزش در برنامه‌ی روزانه و هفتگی خود آشنا شوند و بی‌بهرند که بدن آن‌ها برای سالم ماندن، به استراحت کافی احتیاج دارد.



مواد و وسایل لازم: تعدادی کارت که روی

هر کدام نام یک حرکت ورزشی مثلاً پریدن، خم شدن، تند راه رفتن ... را نوشته باشید.

آمادگی از قبل: پیشنهاد می‌شود برای نیم ساعت

اول درس، از حیاط مدرسه استفاده کنید با مدرسه هماهنگی کنید.

ما به چیزهای دیگری نیاز دارد؟
احتمال دارد بچه‌ها به مواردی مانند خوابیدن،
استراحت کردن و ... اشاره کنند.
پاسخ‌ها را بشنوید و بر روی کلمات استراحت کردن،
خوابیدن تأکید کنید.

– در طول شبانه‌روز چند ساعت استراحت می‌کنید؟ چرا؟
– اگر در طول شبانه‌روز کم بخوابید دچار چه مشکلی

می‌شوید؟

از دو یا سه نفر از بچه‌ها بخواهید تا پاسخ پرسش‌ها را بیان
کنند و سایر دانش‌آموزان درباره‌ی گفته‌های دوستانشان اظهار
نظر نمایند. سپس از دانش‌آموزان بخواهید تا متن این صفحه را
بخوانند و هر چه را که از موضوع درک کرده‌اند در اختیار افراد
گروهشان قرار دهند.

آموزش دهید: به دانش‌آموزان یادآوری کنید که ورزش
و استراحت، هر دو برای بدن لازم است. باید هم به اندازه
کافی استراحت کرد و هم ورزش را جزء برنامه روزانه قرار
داد.

را هر روز به مدت چند دقیقه انجام دهند و ببینند بدن آن‌ها در
مقابل حرکات ورزشی مقاوم‌تر شده است یا ضعیف‌تر. همزمان
نامه‌ای به اولیای دانش‌آموزان بنویسید و از آن‌ها بخواهید به
فرزندانشان در طول انجام یک حرکت (یا چند حرکت) ورزشی
به طور مستمر، یادآوری کنند تا دقت نمایند که «آیا با مرور زمان
توانایی وی برای حرکت (مثلاً دویدن، طناب زدن و ...) بیش‌تر
شده یا کم‌تر؟»

آموزش دهید: به دانش‌آموزان یادآوری کنید که ورزش کردن
باعث قوی شدن بدن و استخوان می‌شود. دوچرخه‌سواری، تند راه
رفتن، دویدن، طناب بازی، شنا و ... ورزش‌های مناسبی هستند.

نکات ایمنی: دانش‌آموزان را به رعایت نکات ایمنی
در هنگام ورزش کردن تشویق کنید؛ مثلاً در مواردی مثل
دوچرخه‌سواری، پوشیدن کلاه ایمنی مناسب است.

پرسید:
– به غیر از خوردن غذاهای مناسب، بازی یا ورزش، بدن

یادداشت معلم



۳- پاکیزگی و سلامتی

اگر بدن را پاکیزه نگه دارید، کمتر بیمار می‌شوید و بهتر رشد می‌کنید.

۱ قبل از غذا خوردن، حتماً دست‌هایتان را با آب و صابون بشویید.

۲ بعد از هر بار غذا خوردن، و شب‌ها قبل از خواب، حتماً دندان‌ها را مسواک بزنید.

۸۵

راهنمای تدریس

شروع کنید: درس را با فعالیت زیر شروع نمایید:

۱- از دانش‌آموزان پرسید که آیا دست‌های آن‌ها تمیز

است. سپس پاسخ‌های آن‌ها را یادداشت کنید.

۲- حال، دستمال بچه‌ها را کمی مرطوب نمایید و بخواهید

قسمتی از دستشان را با دستمال تمیز کنند. سپس دستمال را

مشاهده نمایند. پرسید که چه می‌بینید؟ اگر دست بچه‌ها آلوده

بود، از آن‌ها بخواهید بروند و دستشان را با آب و صابون بشویند.

۳- بار دیگر دستشان را با قسمت تمیز دستمال، خشک

کنند. چه تفاوتی می‌بینید؟

پرسید: چرا شستن دست با آب و صابون لازم است؟

(میکروب‌ها را از بین می‌برد، مانع از بیماری می‌شود و ...).

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان به اهمیت

حفظ پاکیزگی و بهداشت برای سالم ماندن و رشد بهتری بپردازند و


نیز با راه‌هایی برای رعایت بهداشت فردی آشنا شوند.




مواد و وسایل لازم: دستمال نخی سفید مرطوب

(برای هر نفر) یا هرکدام از بچه‌ها یک قطعه پارچه‌ی

سفیدنخی حداقل ۱۰×۱۰ سانتی‌متر بیاورد.

 **ارزش‌یابی کنید:** از دانش‌آموزان دو گروه بخواهید هر کدام، یک مورد از نکاتی را که در این درس برای رعایت بهداشت و سلامتی یاد گرفته‌اند، در کلاس بگویند.

 **تلفیق با دانش اجتماعی:** چه کنیم تا باعث بیماری دیگران نشویم؟ (هنگام بیماری به مدرسه نیاییم، ظرف خود را همیشه جدا کنیم، زباله‌ها را در سطل بریزیم، خیابان را کثیف نکنیم و ...)


از هر کدام از بچه‌ها بخواهید یک عادت بد افراد را با نقاشی نشان دهند و یا بنویسند پس از توضیح در مورد آن، با مداد یا ماژیک قرمز یک علامت X روی آن بکشند.

از دانش‌آموزان بخواهید تا گروه‌های ۳ نفره تشکیل دهند و هر کدام از افراد گروه یک خط از کتاب را بخواند و دیگر افراد گروه آن را گوش کنند و بعد به ترتیب درباره‌ی متن با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند. توجه آن‌ها را به تصویر دختری که در حال مسواک زدن است و شیر آب را بسته است جلب کنید و در مورد اهمیت صرفه‌جویی در آب و ارتباط آن با سلامتی برای آن‌ها صحبت کنید.



حفظ سلامتی، یعنی پذیرش مسئولیت در مراقبت از نعمت‌هایی که خداوند به ما هدیه کرده است. دانش‌آموزان را به رعایت بهداشت و ایمنی نسبت به اعضا و دستگاه‌های بدن خویش تشویق کنید.

– راستی می‌دانید چرا باید دندان‌ها را مسواک بزنید؟ اگر امکان داشت، با استفاده از مولاژ دندان به بچه‌ها نشان دهید که باقی ماندن ذرات غذا در قسمت‌هایی از دندان‌ها باعث پوسیدگی آن‌ها می‌شود که با مسواک کردن و استفاده از نخ دندان می‌توان مانع از این کار شد.

 **آموزش دهید:** به بچه‌ها بگویید محیط اطراف ما پر از میکروب‌هایی است که می‌تواند ما را بیمار کند. ما باید با شستن دست‌ها، حمام کردن و مسواک کردن و حفظ پاکیزگی سلامتی خود را حفظ کنیم.

توجه: دانش‌آموزان در این سن تصویری از چیزی که نمی‌بینند ندارند؛ مثلاً وجود میکروب را به راحتی باور نمی‌کنند. می‌توانید به هر کدام یک دستمال کاغذی نیم مرطوب بدهید و بخواهید که بر روی یک قسمت از نیمکت که به ظاهر تمیز است، بمالند سپس بگویند که چه مشاهده می‌کنند. با استفاده از این فعالیت، برای آن‌ها توضیح دهید که این ذرات آلوده ممکن است همه جا وجود داشته باشد و سلامتی ما را به خطر اندازد.

از دانش‌آموزان بخواهید در مورد کارهایی که به سلامتی آن‌ها کمک می‌کند فکر کنند و با نقاشی یا نوشتن، آن را نشان دهند (مثلاً حمام گرفتن، مسواک زدن، شستن ظرف و لباس‌ها و ...)

یادداشت معلم

پیوست‌های ۵-۱

پیوست ۱- یادگیری از طریق همیاری

پیوست ۲- ویژگی و نشانگر مهارت‌ها

پیوست ۳- معرفی یک شیوه‌ی کار در هنگام شروع یک بخش (الگوی الف)

پیوست ۴- نقش پرسش و پاسخ در فرایند آموزش علوم

پیوست ۵- فهرست منابع کمک‌آموزشی

پیوست ۱.

یادگیری از طریق همیاری

طی سال‌های اخیر از «آموزش به روش همیاری» بسیار صحبت می‌شود. دست‌اندرکاران آموزش، در رده‌های مختلف، معلم، مدیر و مدرس به استفاده از مشارکت و همیاری در کارها دعوت شده‌اند. معلمان به آموزش مشارکتی در کلاس درس، مدیران به مشارکت و همیاری در اداره‌ی مدرسه، مدرسان به آموزش از طریق همیاری معلمان توصیه می‌شوند. به عبارت دیگر همه در حال تجربه کردن روش یادگیری و حل مسئله از طریق همیاری‌اند تا دریابند استفاده از شیوه‌ی همیاری در آموزش تا چه اندازه مؤثر است.

یادگیری از طریق همیاری گرچه سابقه‌ای طولانی دارد ولی برای بسیاری از معلمان یک فکر جدید است. معلمان بسیاری آموزش به شیوه‌ی استفاده از کار گروهی و از طریق تشکیل گروه‌های کوچک را شروع کرده‌اند.

گرچه برای آموزش به شیوه‌ی مشارکتی تشکیل گروه‌های چندنفره ضروری است اما تا زمانی که این گروه‌ها مشخصه‌ی گروه‌های همیار را ندارند، آموزش به روش مشارکتی اتفاق نمی‌افتد.

قبل از توصیف مشخصه‌های اساسی گروه‌های همیار، لازم است سه نوع محیطی را که معلمان در کلاس‌هایشان به وجود می‌آورند توصیف کنیم. هر کدام از این محیط‌ها نگرش خاصی نسبت به سایر دانش‌آموزان و معلم ایجاد می‌کند و انتظارات خاصی نسبت به چگونگی یادگیری به وجود می‌آورد.

اولین محیط، محیط «یادگیری رقابتی» است. این محیط شاید آشناترین محیط آموزش، به خصوص در کشور ما، باشد. وجود کنکور در انتهای دوره‌ی آموزش دبیرستانی، که رقابت در آن حرف اول را می‌زند، سد بزرگی در مقابل کوشش برای کم‌رنگ کردن سلطه‌ی چنین محیط‌های آموزشی است. در یک کلاس رقابتی هر دانش‌آموز از اولین روزهای مدرسه بقیه هم‌کلاسی‌ها

را به صورت رقابتی خود می‌بیند، «امسال چه کسی از من پیشی می‌گیرد؟» یا «چه کسی شاگرد اول می‌شود؟» یا «اگر بخوام شاگرد اول شوم، چه کسی را باید زمین بزنم».

سنگینی این فضا در دوره‌ی دبیرستان بسیار محسوس‌تر می‌شود.

شعار کلاس رقابتی: «اگر تو ببری، من می‌بازم. اگر من ببرم تو می‌بازی» بر جو کلاس‌ها حاکم می‌شود.

دلیل رقابت دانش‌آموزان در دوره‌ی دبستان، نمره، تحسین معلم، شناخته شدن به عنوان بهترین در نظر معلم، مبصر کلاس شدن و ... است، اما در دوره‌های بالاتر این مسئله خود را به صورت‌های دیگر نشان می‌دهد، امکان پذیرفته شدن در مدارس نمونه یا غیرانتفاعی ممتاز از آن جمله‌اند در هر کدام از این حالت‌ها هر دانش‌آموز پیش از آن که دیگری را یار و حامی خود بداند، وی را سد راه خود می‌داند. شاید خود ما هم لحظاتی را به خاطر می‌آوریم که در کلاس درس امید داشتیم تا دیگری جواب غلط بدهد تا این فرصت برای ما بماند که معلم کلاس صدایمان کند و ما جواب درست بدهیم. بعضی مواقع هم خدا خدا می‌کردیم معلم صدایمان نکند چون درس را بلد نبودیم یا چون فکر می‌کردیم اگر ما نمره‌ی بدی بگیریم دیگران خوشحال می‌شوند.

بدیهی است که کلاس رقابتی، برای دانش‌آموزانی که معمولاً بازنده‌اند و توان رقابت ندارند بسیار سخت است. بسیاری از این دانش‌آموزان از ابتدای کار بازنده بودن خود را قبول دارند و بنابراین رغبتی ندارند که در فرایند یادگیری شرکت کنند اما برای این که به نحوی اعتماد به نفس خود را به طور کامل از دست ندهند، باروش‌های دیگر مثل خندانند، مسخره کردن و یا کارهای نامناسب دیگر، سعی می‌کنند شهرت به دست آورند.

نکته‌ی مهم و شاید پنهان در همین شرایط آموزشی این است که در کلاس درس رقابتی، دانش‌آموز برنده نیز آسیب می‌بیند. چنین دانش‌آموزانی همواره نگران‌اند که «آیا همیشه بهترین خواهند ماند یا نه؟» آنان همواره از شکست می‌ترسند، چون آن را به معنی از دست دادن تمام محبوبیت و تأییدی می‌دانند که فکر می‌کنند حاصل نبرد آن‌ها در کلاس درس است. چنین دانش‌آموزانی معمولاً منزوی‌اند و هیچ چیزی جز بُرد مداوم آن‌ها را راضی

سومین نوع محیط کلاس، «محیط همیاری» است. در این کلاس دانش‌آموزان یاد می‌گیرند که با باهم موفق می‌شوند و یا شکست می‌خورند:

شعار «همه نجات می‌یابیم یا همه غرق می‌شویم» به شعار پنهان در کلاس تبدیل می‌شود.

در این کلاس هر دانش‌آموز یاد می‌گیرد که در اوقاتی که به کمک نیاز دارد یا چیزی برای گفتن دارد می‌تواند به کمک هم کلاسی هایش تکیه کند.

در کلاس همیار دانش‌آموزان به جای این که معلم را مرجع اصلی بدانند، به هم کلاس‌های خود به عنوان مراجع مهم و با ارزش یادگیری نگاه می‌کنند.

در چنین کلاسی وظیفه‌ی معلم این است که کلاس را به گونه‌ای سازمان دهد که دانش‌آموزان احساس وابستگی مثبت به یکدیگر داشته باشند و این تصور حاکم باشد که هیچ یک از اعضای گروه نمی‌تواند موفق شود مگر این که تمام اعضا موفق شوند، یعنی اگر در یک گروه مریم تمام مسایل ریاضی را روی برگه‌ی کار خود به درستی حل می‌کند ولی افسانه اصلاً نفهمیده مریم از کجا فهمیده که اول باید تقسیم کند و بعد ضرب، مریم هم امتیازی کسب نمی‌کند. یعنی هر فرد مسئول است به دیگران هم کمک کند تا یادگیرند. مشخصه‌ی مهم دیگر کلاس همیاری این است که هر فرد باید بداند که مسئول است تا یادبگیرد، هیچ کس نمی‌تواند مستمع آزاد باشد و یا از زیر بار وظایف شانه خالی کند.

برای این که جو یک کلاس به صورت یک کلاس همیار یا یک کلاس مشارکتی درآید باید صبر و حوصله به خرج داد، فقط با طرح شعار «بچه‌ها همیاری کنید» نمی‌توان چنین فضایی را در کلاس ایجاد کرد، درست مثل این که به بچه‌های کلاس اول در ماه اول بگویید «بچه‌ها بخوانید» و توقع داشته باشید آن‌ها بتوانند بخوانند.

نمی‌کند و شکست یا اشتباهات خود را به سختی می‌پذیرند. اما آیا به واقع رقابت در کلاس درس همیشه بد است؟! زمانی که معلم فضای رقابتی کلاس را آگاهانه طرح ریزد، رقابت بسیار هم لذت‌بخش می‌شود. برای ایجاد چنین فضایی باید نکات زیر را در نظر بگیرید:

● دانش‌آموزانی در رقابت با یکدیگر قرار دهید که توانایی یکسان دارند.

● تعداد برنده‌ها را تا حد امکان زیاد کنید.

● به دانش‌آموزان اطمینان دهید که حاصل این رقابت مثل مرگ و زندگی نیست.

● از رقابت برای ایجاد لذت، تغییر دادن سرعت کار و یا مرور درس‌ها استفاده کنید.

بعضی معلمان از جنبه‌های منفی رقابت آگاهند و به این دلیل بیش‌تر «یادگیری انفرادی» را توصیه می‌کنند. در چنین کلاسی، دانش‌آموزان نگران این نیستند که دیگری باعث شود تا او بدجلوه کند. هرکسی به تنهایی کار خود را انجام می‌دهد. و تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر احتمالاً فقط در ساعات تفریح و ورزش است. دانش‌آموزان از یکدیگر توقع حمایت و همکاری ندارند و وظیفه‌ی خودشان را هم یاری رساندن به دیگران نمی‌دانند و معلم را تنها مرجع در رفع مشکلات و حل مسایل می‌دانند. و این مهم‌ترین نقص یادگیری انفرادی است، زیرا یادگیری اساساً یک فعالیت اجتماعی است. همان‌طور که پیازه نشان داد، بیش‌تر آموخته‌های ما حاصل تعامل با دیگران است. اگر دانش‌آموزان در مورد یک کتاب، یک فیلم، یک واقعه و یا یک مسئله فقط نظر خود را داشته باشند، بدیهی است به دلیل عدم دسترسی به نظرات دیگران در این موارد، یادگیری معتبری ندارند. روان‌شناسان در یادگیری بخش مهمی را به نام تمرکز شفاهی، فرصت بلند فکر کردن و یادگرفتن از طریق گوش دادن به گفت‌وگوی خودمان با دیگران در زمان تعامل می‌دانند. بدیهی است فرایند یادگیری در بسیاری مواقع کار انفرادی را می‌طلبد مثلاً فرد باید به تنهایی فکر کند تا مسئله را تجزیه و تحلیل کند و بفهمد، و ... ولی اغلب یادگیری‌های پایدار و قابل دفاع حاصل کار و تعامل با دیگران است.

امروزه در جوامع پیشرفته براساس محاسبات آماری نشان داده‌اند که مهم‌ترین دلیل این که افراد شغلشان را از دست می‌دهند این است که نمی‌توانند با همکاران خود کنار بیایند.

گاهی معلم تصور می‌کند، آموزش مهارت‌های اجتماعی وظیفه‌ی او نیست چون وقت این کار را ندارد. آن‌ها می‌گویند «بسیار خوب، من می‌دانم که دانش‌آموزان احتیاج دارند که مهارت‌های کنار آمدن با دیگران و به‌طور مؤثر در گروه کار کردن را یاد بگیرند، اما وقت کلاس به اندازه‌ی نیست که بتوان آموزش مهارت اجتماعی را به برنامه درسی اضافه کرد. در حال حاضر هم برنامه‌های درسی به اندازه‌ی کافی سنگین هستند. به‌علاوه این آموزش‌ها چیزهایی است که دانش‌آموز باید در خانه بیاموزد.»

اما ما فکر می‌کنیم این وظیفه معلم است که این مهارت‌های اجتماعی و نگرش‌ها را در دانش‌آموزان پرورش دهد. فراگیری این مهارت‌ها برای موفقیت‌های آتی دانش‌آموزان اهمیت حیاتی دارد. صرف زمان در آموزش مهارت‌های اجتماعی بهره‌ای بیش از زمان صرف شده دارد. زیرا دانش‌آموزان با یکدیگر کار کردن را یاد گرفته‌اند و طبیعی است که می‌توانند کارهای خیلی بیش‌تری نسبت به آنان که این توانایی را ندارند انجام دهند و این موفقیت معلم را در فرآیند آموزش در کلاس افزایش می‌دهد. فرزندان ما به دلایل مختلف از بازی‌های دسته‌جمعی که ما معلمان در زمان کودکیمان داشتیم مثل گرگ‌به‌هوا، لی‌لی، یه‌قُل‌دو قُل ... محرومند، در نتیجه اغلب اوقات خود را صرف تماشای تلویزیون و یا بازی‌های کامپیوتری می‌کنند. این به‌خصوص در خانواده‌هایی که پدر و مادر هردو شاغل‌اند بیش‌تر مرسوم است. حتی فعالیت‌های اجتماعی که کودکان در آن شرکت می‌کنند هم توسط بزرگ‌ترها اداره می‌شود. لذا مدرسه تنها مکانی است که کودکان در آن می‌توانند مهارت اجتماعی کسب کنند. اما این مسئله باقی است که بعضی از کودکان در مقابل کسب این مهارت‌های اجتماعی و کار در گروه‌های همیار مقاومت می‌کنند، معلمان معمولاً در برخورد با چنین دانش‌آموزانی که در گروه‌ها ناسازگاری می‌کنند، تصمیم می‌گیرند که افراد گروه را تغییر دهند. اما انجام این کار به

برای شروع کار و استفاده از شیوه همیاری در کلاس معلم باید سه چیز را رعایت کند:

- ۱- هنگامی که دانش‌آموزان در گروه کار می‌کنند رفتار آن‌ها را زیر نظر داشته باشد.
- ۲- نتایج حاصل از مهارت‌های اجتماعی‌ای را که دانش‌آموزان به کار می‌برند به آن‌ها بگوید و کمک کند تا از این مهارت‌ها آگاهانه استفاده کنند.
- ۳- در هنگامی که از این مهارت‌ها استفاده می‌کنند آنان را تشویق کند.
- ۴- فقط در مواقع ضروری و برای آموزش مهارت‌های لازم در کار گروه‌ها دخالت کند.

اما مهم‌تر از همه این است که معلم خود به یادگیری مشارکتی اعتقاد داشته باشد. معلم هم باید در زندگی خود از شیوه همیاری و مشارکت در حل مسایل، در یادگیری چیزهای تازه و در اداره‌ی کلاس بهره جوید.

یک دلیل عمده برای ایجاد شرایط «یادگیری از طریق همیاری» این است که در این نوع یادگیری معلم و دانش‌آموز هردو بهره می‌برند، هم بهره‌ی درس و هم بهره‌ی اجتماعی.

شعار دانش‌آموز در کلاس مشارکتی این است که ما به یکدیگر اطمینان کرده‌ایم، هیچ‌کس بهتر از دیگری نیست و مجبور نیست کار بیش‌تری انجام دهد.

تعداد دفعاتی که من در گروه کلمات تشویق‌آمیز می‌شنوم و یا دیگران را تشویق می‌کنم غیرقابل شمارش‌اند.

بدیهی است اگر به‌طور منظم به دانش‌آموزان کار کردن با دیگران و رعایت قوانین همکاری را یاد دهیم، آنان آن دسته مهارت‌های اجتماعی را که به آن‌ها امکان می‌دهد با گروه وسیعی کار کنند، بازی کنند، مخالفت کنند، انتقاد کنند را یاد می‌گیرند و کاربرد تمام این مهارت‌ها در زندگی آینده آن‌ها مهم است.

دلایل زیر توصیه نمی‌شود زیرا دانش‌آموز می‌آموزد که :

۱- اگر نخواهد با دیگری کار کند، مجبور نیست.

۲- یک راه ساده برای راحت شدن از کار کردن با کسی که دوستش ندارد این است که بد اخلاقی کند یا دایم از او شکایت کند.

۳- توانایی مسئله‌ی ریاضی یا علوم از توانایی کار کردن با دیگران بسیار مهم‌تر است.

معلم باید توجه کند که دانش‌آموز از طریق برخورد معلم با او در چنین شرایطی می‌آموزد که در نظریه‌ی چه چیزی با ارزش است. اگر معلم برای آموزش مهارت‌های اجتماعی ارزش قایل است باید این مهارت‌های اجتماعی را در عمل آموزش دهد و برای استفاده از آن انگیزه ایجاد کند.

معلمانی که برای آموزش مهارت‌های اجتماعی وقت صرف می‌کنند، مزایای عینی آن را در بسیاری از برنامه‌های مدرسه می‌بینند.

۱- کودکان کم‌کم جنگ و جدل‌های داخل زمین بازی را خودشان حل می‌کنند.

۲- برای رعایت نوبت تمایل بیش‌تری نشان می‌دهند.

۳- به دانش‌آموزان جدید و ناآشنا کمک می‌کنند تا احساس غربت نکنند.

۴- وقتی یک گروه در تصمیم‌گیری با مشکل مواجه می‌شود، به‌جای پافشاری در عقاید خود مشورت می‌کند. همه‌ی این‌ها باعث می‌شود موقعیت تحصیلی دانش‌آموزان افزایش یابد.

بگوییم و وقتی که می‌شنویم حرف‌هایی می‌زنیم که بی‌معنی است، فکر خود را اصلاح کنیم. به عبارت دیگر از طریق گفت و گو و سخن گفتن درمی‌یابیم که چه می‌دانیم و چه چیز را هنوز نفهمیده‌ایم. این مورد به‌خصوص برای ما معلمان بسیار محسوس است. بسیاری از ما در طی تجربه‌های آموزشی مان دریافته‌ایم که بسیاری مفاهیم را که تصور می‌کردیم فهمیده‌ایم در زمانی که قرار شده آن را برای دیگران توضیح دهیم تازه متوجه شده‌ایم که به درستی درک نکرده‌ایم و یا اصلاً به غلط فهمیده‌ایم. حرفه‌ی معلمی ما یعنی دایم صحبت کردن از عقاید و افکارمان و درگیری و تعامل با دانش‌آموزانمان به ما کمک کرده است تا متوجه شویم که تا چه حد موضوع را می‌دانیم و چه اندازه نفهمیده‌ایم. دلیل دیگر افزایش موفقیت تحصیلی بر اثر یادگیری از طریق همیاری، افزایش مدت زمانی است که دانش‌آموز حواسش متوجه کار است. معلمانی که این شیوه آموزش از طریق گروه‌های همیار را تجربه نکرده‌اند معمولاً نسبت به یافته‌ها شک دارند ولی معلمانی که از این روش استفاده کرده‌اند، اظهار می‌کنند که این نکته اولین چیزی است که متوجه شده‌اند.

از طرف دیگر معلمان این واقعیت کار گروهی را که دیگر مجبور نیستند دایم تک‌تک افراد کلاس را متوجه انجام تکالیف و وظایف خود کنند دوست دارند.

وقتی دانش‌آموزان به طور مرتب با نظرات و عقاید مخالف خود مواجه می‌شوند یاد می‌گیرند که عقاید خود را مجدداً مرور کنند و در صورت لزوم اصلاح کنند.

یادگیری از طریق همیاری باعث افزایش مباحثه می‌شود. اجبار به بیان کردن افکار فردی در برابر دیگر اعضای گروه به دانش‌آموزان کمک می‌کند که عقاید خود را روشن کنند و آن‌ها را وادار می‌کند که با استدلال‌های ناسازگار غیرمنطقی مواجه شوند. گوش کردن به آنچه فرد دیگر در مقابل افکارش بیان می‌کند به کودکان کمک می‌کند که به یک موضوع از دیدگاه فرد دیگر توجه کنند.

دلیل دیگر این که یادگیری از طریق همیاری محرک کسب موفقیت و رشد ادراک دانش‌آموزان و نیز باعث حیرت معلمان

به دلیل اهمیت یادگیری از طریق همیاری لازم است به موفقیت‌های تحصیلی حاصل از یادگیری بیش‌تر توجه کنیم : حاصل بسیاری پژوهش‌ها نشان داده است که یادگیری از طریق همیاری نسبت به یادگیری انفرادی و یا رقابتی و افزایش موقعیت‌های تحصیلی کودکان به همراه رشد ادراک آن‌ها مؤثرتر است.

برای این موضوع چندین دلیل وجود دارد. دلیل اول را روان‌پزشکان به «تمرین شفاهی» یا «بلند فکر کردن» تعبیر کرده‌اند. زیرا برای یادگیری لازم است در مورد آن چه فکر می‌کنیم سخن

می‌شود. کودکان در فعالیت‌های گروهی اغلب در سطوح بالاتر یادگیری درگیر می‌شوند (سطوح کاربرد، تجزیه و تحلیل و قضاوت)، اما در مباحثه‌های کلی در کلاس که عمدتاً به سطح دانش و درک پرداخته می‌شود، چنین نیست. نکته‌ی آخر این که یادگیری از طریق همیاری در پرورش اعتمادبه‌نفس دانش‌آموزان بسیار مؤثر است. وقتی کودکان موفقیت‌ها و حمایت در گروه را تجربه می‌کنند و زمانی که کودکان دیگر از آن‌ها سؤال می‌کنند و یا به همکاری آن‌ها نیاز دارند، خود را جزیی از فراگیران با کفایتی می‌بینند که هم کلاسی‌هایشان ارزش آن‌ها را می‌دانند.

صحبت از مزایای یادگیری مشارکتی را می‌توان با موارد دیگری مثل پیشرفت دانش‌آموزان در زمینه‌ی پذیرش تفاوت‌ها، قضاوت مثبت دانش‌آموزان نسبت به معلمی که از این شیوه استفاده می‌کند و ... ادامه داد. اما باید واقعاً تنها به عنوان معلم، خود تجربه کنید تا به ویژگی‌ها و مزایای این شیوه پی ببرید.

کار گروهی را چگونه شروع کنیم

بهترین توصیه این است که ساده شروع کنید. اگر در ابتدای سال هستید از همان ابتدای کار شروع کنید و اگر در وسط سال هستید با یک درس ساده شروع کنید. در ابتدا یک مهارت ساده اجتماعی، مثلاً (نگرش) رعایت نوبت و با توجه به صحبت‌های دیگران را به عنوان مهارت اصلی موردنظر در فعالیت در نظر بگیرید. وظیفه‌ی درسی موردنظر را تعیین کنید. حالا از پرسش‌های زیر شروع کنید:

گروه چند نفری باشند؟

کدام یک از دانش‌آموزان باید باهم کار کنند؟

کجا کار کنند؟

وسایل مورد احتیاج چیست؟

تهیه‌ی طرح درس برای استفاده از شیوه‌ی همیاری در یادگیری

تعداد افراد گروه: در کلاس اول و دوم گروه‌های دوفره و در کلاس سوم و چهارم و پنجم گروه‌های سه یا چهارنفره توصیه می‌شود.

ویژگی افراد گروه: گروه همگن نباشد، توانایی‌ها متفاوت

باشد، کودکان کندآموز و تندآموز و میانی را در یک گروه بگذارید. بدیهی است که دو بچه‌ی عصبی را در کنار هم نمی‌گذارید. همچنین حتماً نباید دانش‌آموزانی را که مایل‌اند باهم کار کنند در یک گروه بگذارید. تفاوت‌های افراد گروه باعث کارآمدشدن یادگیری از طریق همیاری می‌شود. یکی از هدف‌های مهم یادگیری از طریق همیاری این است که دانش‌آموزان یاد بگیرند با افراد مختلف کار کنند.

اگر در فعالیت یا وظیفه‌ای که به افراد گروه واگذار می‌شود، ویژگی افراد مهم نباشد، بهترین روش انتخاب افراد گروه این است که بچه‌هایی را که روی یک نیمکت نشسته‌اند افراد یک گروه قرار دهید. در این صورت همه‌ی افراد گروه باید بتوانند آن وظیفه‌ای را که برای آن‌ها تعیین کرده‌اید انجام دهند.

آرایش کلاس: اگر برایتان امکان دارد، با توجه به فضای کلاس فاصله دانش‌آموزان یک گروه را از گروه مجاور تا حد امکان زیاد کنید تا افراد هر گروه فقط در کار خود تمرکز کنند.

مواد و وسایل لازم: این که تک‌تک افراد در هر گروه وسیله‌ی لازم را داشته باشند یا کل گروه یک سری از وسایل داشته باشد به نوع فعالیت و صلاحدید شما بستگی دارد، اما شیوه را از قبل معین کنید.

شروع کار: وقتی می‌خواهید برای اولین بار یادگیری از طریق همیاری را با دانش‌آموزان خود شروع کنید، توصیه می‌کنیم با در نظر گرفتن سن مخاطبانان، به شیوه‌های مختلف با آن‌ها درباره‌ی همیاری و اهمیت آن صحبت کنید. ممکن است از آن‌ها بخواهید که به لذت بردن از موقعیت‌هایی فکر کنند که به کمک دیگران کاری را انجام داده‌اند یا چیزی یاد گرفته‌اند و یا به دیگران کمک کرده‌اند تا چیزی یاد بگیرند. به دانش‌آموزان چند نکته‌ی مهم را یادآوری کنید:

در گروه کلمات تحقیرآمیزی مثل نمی‌تونی، نمی‌فهمی، بلد نیستی و ... را به کار نبرند.
آهسته صحبت کنند.
هم‌دیگر را زیاد تشویق کنند.
به یکدیگر کمک کنند.

همیاری دو وظیفه‌ی مختلف برعهده دارد. یکی وظیفه‌ی درسی و دیگری وظیفه‌ی مهارت‌های اجتماعی است. این مسئله بسیار مهم است که آنان دریابند که شما برای موفقیت در فراگیری مهارت‌های اجتماعی (نگرش‌ها) به همان اندازه‌ی وظایف درسی اهمیت قایلید. بنابراین همیشه آنان را هدایت کنید تا در هر دو مورد موفق شوند و به آنان بگویید که شما نیز هر دو مورد را در آن‌ها ارزیابی می‌کنید.

نظارت بر کار گروه‌ها

وقتی دانش‌آموزان سرگرم انجام فعالیت یا تکالیف‌اند، به آن‌ها سرزنش و ناظر کار گروه‌ها باشید. بدیهی است در تمام موارد هدف‌های فعالیت (دانستنی، مهارتی و نگرشی)، نمی‌توانید بر کار کلیه‌ی گروه‌ها نظارت کنید و آن‌ها را هدایت کنید، اما در موارد نگرشی (مهارت‌های اجتماعی)، احتمالاً می‌توانید بر کار اکثر گروه‌ها نظارت کنید و موارد لازم را یادداشت کنید یا علامت‌گذاری کنید. بعد از پایان کار ممکن است مایل باشید بازخورد ارزیابی مهارت‌های اجتماعی آن‌ها را به خود آن‌ها بازگردانید. مثلاً «من چندبار شاهد بودم که محسن، علی را تشویق کرد، علی هم به هم‌نظرها گوش می‌کرد، یا من دیدم که محمود اصلاً در بحث‌ها شرکت نمی‌کند، به نظر شما چگونه می‌توانید به او کمک کنید تا نظر خود را به راحتی ابراز کند؟»

گروه‌های همیار را چگونه هدایت کنید

تا زمانی که گروه‌ها روال عادی کار خود را دارند، در کار آن‌ها مداخله نکنید، نگران سروصدا و شلوغی آن‌ها در گفت‌وگوها نباشید، در همین شلوغی‌هاست که آنان یاد می‌گیرند چگونه نظر خود را ابراز کنند، از آن دفاع کنند یا اصلاح کنند، اما می‌توانید از آن‌ها بخواهید روشی پیدا کنند که با آرامش بیشتر به طوری که مزاحم گروه‌های دیگر نشوند کار خودشان را ادامه دهند.

اما اگر دیدید که دانش‌آموزان شخصاً در گروه با مشکل مواجه شده‌اند و خود نمی‌توانند مسئله‌ای را حل کنند، نزد آن‌ها بایستید و به صورت یک فرد از افراد گروه به آن‌ها کمک کنید تا مشکلمان را حل کنند. مثلاً «من نفهمیدم چرا فیروزه فکر می‌کند

عملاً به دانش‌آموزان نشان دهید که شما برای موفقیت در کسب مهارت‌های اجتماعی و نگرش‌های مثبت به اندازه‌ی موفقیت در یادگیری یک مفهوم یا درس اهمیت قایل‌اید. این مسئله را برای دانش‌آموزان بزرگ‌سال می‌توانید بیان کنید مثلاً: «تکلیف درسی شما این است که این فعالیت را انجام دهید. در انجام فعالیت مهارت اجتماعی شما این است که با یکدیگر مشورت کنید و بعد تصمیم بگیرید. کاری را که انجام می‌دهید همه قبول داشته باشند و بتوانند از آن دفاع کنند. من هم به هر گروه سر می‌زنم که ببینم آیا همه در کارها و بحث‌ها شرکت می‌کنند؟»

به دانش‌آموزان خردسال به گونه‌ای دیگر می‌توان گفت مثلاً: «امروز شما دو کار باید انجام دهید: کار اول این که در کلاس چیزهایی را که از گیاهان به دست آمده است پیدا کنید و فقط وقتی هردوی شما در مورد آن چیز به توافق رسیدید اسمش را به کلاس بگویید. و دوم این که در میان اسامی چیزها، نوبت را بین خودتان رعایت کنید. من هم به گروه‌ها سر می‌زنم و مطمئن هستم که شما می‌توانید موفق شوید.»

در هنگام نظارت بر کار گروه‌ها در هر جلسه می‌توانید بر کار دو یا سه گروه نظارت دقیق داشته باشید ولی بقیه‌ی گروه‌ها را هم فراموش نکنید، طوری رفتار کنید که دیگران متوجه نشوند که کدام گروه‌ها را بیشتر تحت نظر دارید. در گروه‌هایی که نظارت دقیق دارید، در مورد جزئیات کار آن‌ها دقیق شوید، مثلاً این که هر کدام از بچه‌ها چه وظیفه‌ای دارد؟ کدام یک از آن‌ها بی‌حوصله‌اند؟ با چه مشکلی روبه‌رو شده‌اند؟ چگونه مفاهیم را می‌سازند؟ چگونه نتیجه‌گیری می‌کنند؟ ولی در مورد گروه‌های دیگر به نگرش‌ها یا مهارت‌های اجتماعی آن‌ها توجه کنید. مهارت‌هایی مثل گوش کردن، تشویق کردن، رعایت نوبت از این مواردند.

بعد از پایان فعالیت، هنگامی که کار گروه‌ها تمام شد، می‌توانید بازخورد کار گروه‌ها را از باب ارزیابی مهارت‌های اجتماعی آن‌ها (نگرش‌ها) در همان گروه بیان کنید: مثلاً: «من دیدم زهرا خیلی خوب گوش می‌کرد، شنیدم که یاسمن، مریم را تشویق می‌کرد.»

توصیه‌های لازم به گروه‌ها

دانش‌آموزان باید یاد بگیرند که فعالیت یادگیری از طریق

دهد؟ و ... در این صورت حتماً این کار را انجام دهید، چند نفر از گروه‌های مختلف بخواهید تا در مورد آنچه خود و افراد گروهش انجام داده پاسخ گو باشد.

اگر در حین نظارت بر کار گروه، حاصل مشاهداتان را با آن‌ها در میان می‌گذارید، می‌توانید در انتهای کار همه‌ی دانش‌آموزان گروه را مخاطب قرار دهید و به‌طور کلی آن‌ها را تشویق کنید. مثلاً من شاهد بودم که در تمام گروه‌ها افراد رعایت نوبت می‌کردند، به صحبت‌های هم‌گوش می‌کردند. سپس می‌توانید ارزش‌یابی را به خود گروه‌ها برگردانید. از آن‌ها بخواهید مورد را مثال بزنند که چگونه کار یک یا چند نفر از یاران‌شان در گروه باعث موفقیت آن‌ها شد. حتی می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید که ضعف کار خود را هم بیان کنند و بگویند در فعالیت‌های بعد چه کاری انجام می‌دهند تا این ضعف هم از بین برود. اگر دانش‌آموزان توانایی خواندن و نوشتن دارند می‌توانید از آن‌ها بخواهید جدولی مشابه جدول زیر را پس از هر فعالیت گروهی انجام دهند.

در فعالیت امروز ما در این مورد که
..... خوب کار کردیم
دفعه آینده در مورد کار خواهیم کرد.
نام افراد ۱- ۲- ۳- تاریخ:
امضاء ۱- ۲- ۳-

توجه کنید در شروع یادگیری کار در گروه‌های همیار به دانش‌آموزان هر قدر وقت که لازم است بدهید تا بر کسب مهارت‌های گروهی تمرکز کنند، اما لازم نیست همواره دانش‌آموزان را به ارزیابی کار خودشان وادارید. شاید بعدها وقتی آن‌ها در کار همیاری پیشرفت کردند خودشان ارزیابی گروه را به‌عنوان بخشی از کارشان تلقی کنند.

در استفاده از یادگیری از طریق همیاری، شتاب‌زده عمل نکنید. این شیوه یک فرآیند زمان‌بر است، حوصله به‌خرج دهید و شاید بهتر باشد در ابتدا فقط در مورد یک درس، مثلاً درس علوم تجربی امتحان کنید. چون شما در پایه‌ی ابتدایی معلم تمام موضوعات درسی هستید پس از مدتی به راحتی بهترین راه ادامه

جرم هندوانه از جرم توپ بیش تر است؟» یا «نمی‌دانم با عطار محل چگونه صحبت کنم، می‌ترسم عصبانی شود. یا «به چه شکلی این مواد را به دو دسته‌ی عنصر و ترکیب تقسیم کردید؟» ممکن است لازم باشد به آموزش مهارت‌های اجتماعی تأکید کنید، مثلاً «اگر می‌خواهید بفهمید که یاسمن این مسئله را چه شکلی حل کرد از او بخواهید برای شما توضیح دهد» یا «وقتی فکر می‌کنید کسی عقیده‌ی شما را نفهمیده عصبانی نشوید، آن را با روش دیگری بیان کنید، یا مثال دیگری بزنید که مؤثرتر است.»

یادتان باشد که شما باید بتوانید مشکل را به خود دانش‌آموزان برگردانید تا مهارت حل مسئله در آن‌ها تقویت شود و در مورد توانایی‌های خود اعتماد به نفس بیشتری پیدا کنند و کم‌تر به شما وابسته باشند. می‌توانید برای این کار قانونی وضع کنید. مثلاً بگویید «فقط وقتی کسی در گروه حق دارد دست بلند کند و از شما کمک بخواهد که هیچ کدام از افراد گروه نتوانسته باشند به او کمک کنند.» بعد از مدتی می‌توانید این قانون را عوض کنید و بگویید «تنها زمانی می‌توانید از معلم کمک بخواهید که نتوانسته باشید از گروه‌های دیگر کمک بگیرید.»

در بعضی مواقع شما متوجه می‌شوید چندین نفر از دانش‌آموزان یک مشکل معینی دارند. می‌توانید کار همه‌ی کلاس را متوقف کنید و آنان را هدایت کنید تا مشکل را رفع کنند یا شما به آن‌ها یاد دهید که چگونه با مشکل روبه‌رو شوند. اگر متوجه شدید که در گروه‌ها افراد کارهایشان را انجام می‌دهند ولی از کاربرد مهارت‌های اجتماعی غافل مانده‌اند می‌توانید صبر کنید تا همه‌ی گروه‌ها کارشان را انجام دهند و سپس با تمام بچه‌ها در مورد آنچه مشاهده کرده‌اید صحبت کنید و لزوم کاربرد مهارت‌های اجتماعی را به آنان یادآوری کنید.

ارزش‌یابی کار گروه‌ها

لازم است در پایان یک درس، برای این که شما و دانش‌آموزانتان کارهای انجام شده در گروه‌ها را ارزیابی کنید، زمانی در نظر بگیرید. یادتان باشد در ارزش‌یابی، توجه به مهارت‌های اجتماعی بسیار مهم است.

اگر به دانش‌آموزانتان گفته‌اید توجه خواهید کرد که آیا هر فرد گروه کار را فهمیده است؟ می‌تواند از آن دفاع کند؟ شرح

این کار را در سایر موضوعات درسی پیدا خواهید کرد.

نکاتی دیگر در استفاده از روش همیاری در یادگیری

۱- در پایان هر فعالیت از دانش آموزان بخواهید هرکدام که خیلی خوب کار کردند دستشان را بالا ببرند. آن‌ها که ناراضی‌اند دستشان را پایین بیاورند و آن‌ها که تقریباً راضی‌اند دستشان را به سینه بگذارند. سپس از نماینده‌ی هرکدام بخواهید یک دلیل برای این احساسشان ذکر کنند.

۲- در کلاس‌های سوم به بالا، می‌توانید پس از این که دانش‌آموزان به کار گروهی عادت کردند در هر جلسه از دو سه دانش‌آموز به تناوب به عنوان «دانش‌آموز مشاهده‌گر» استفاده کنید تا قسمتی از اطلاعاتی را که لازم دارید جمع‌آوری کنند. بدیهی است لازم است قبل از شروع کار با آن‌ها در مورد فهرست‌هایی که نوشته‌اید و نحوه‌ی علامت‌زدن صحبت کنید. و به آن‌ها بگویید در پایان فقط مشاهداتشان را برای شما بگویند ولی قضاوت نکنند.

۳- همیشه راهی برای پاداش و تشویق دانش‌آموزانی که در مهارت‌های اجتماعی موفق‌اند پیدا کنید. مثلاً می‌توانید هر از گاهی یک گروه را انتخاب کنید و از هر عضو گروه بخواهید در مورد اعضای دیگر یک جمله‌ی تشویق‌آمیز یا یک ویژگی خوب که سراغ دارد بگوید.

۴- وقتی به دانش‌آموزانی که یکدیگر را تشویق می‌کنند پاداش می‌دهید، این پاداش می‌تواند به شیوه‌های گوناگون باشد، مثلاً به صورت یک جمله باشد «حسن دیدم خیلی خوب با احمد کار می‌کنی، چند بار از او تشکر کردی. عجب گروه خوبی دارید» به این ترتیب آن‌ها یاد می‌گیرند که از کار با یکدیگر لذت برند و صحبت‌های زننده یا جملات خوارکننده بیان نکنند.

۵- با دانش‌آموزانی که قبول نمی‌کنند در یک گروه کار کنند به آن‌ها بگویید که گروه‌ها همیشگی و ثابت نیستند و همه فرصت کار کردن با افراد دیگر را پیدا می‌کنند و بگویید همه شما انتظار دارید آن‌ها بتوانند با همه‌ی گروه‌ها

و افراد کار کنند. و یا حتی می‌توانید از سایر افراد گروه کمک بخواهید که چه می‌توان کرد تا فرد ناراضی را به کار در گروه تشویق کنید، اگر همه‌ی کارها نتیجه نداد اجازه دهید این فرد ناراضی به تنهایی کار کند، این باعث می‌شود خودش به سرعت دریابد که مغز دو نفر بهتر از مغز یک نفر کار می‌کند.

یک نمونه سازماندهی فعالیت‌های گروهی

به یک نمونه سازماندهی کار گروهی، حاصل تجربه‌های عملی یک کار معلم، که توسط خود وی تنظیم شده است توجه کنید. شما هم ممکن است پس از شروع کار به روش همیاری، پس از مدتی بر پایه تجارب خود مدل دیگری تنظیم کنید که در حالی که با اهداف همیاری در یادگیری سازگاری دارد یا با ویژگی‌های محیط آموزشی شما هم تطابق دارد. بنابراین روش سازماندهی گروه را به عنوان یک نمونه که همکاری طراحی و اجرا کرده است در نظر بگیرید.

۱- سازماندهی گروه: قبل از شروع کار گروهی لازم است افراد کلاس را به گروه‌های ۳ تا ۵ نفره تقسیم کنیم، باید توجه داشت که گروه صرفاً مجموعه‌ای از افراد نیست. «گروه» عبارت است از تعدادی از افراد که باهم کار می‌کنند و برای رسیدن به یک هدف مشترک در حال تعامل هستند، به این ترتیب گروه‌بندی به معنی جمع شدن فیزیکی در یک محل خاص نمی‌باشد. بنابراین لازم است در سازماندهی گروه‌های دانش‌آموزی، توانایی‌ها و علایق افراد هر گروه و مجموع گروه‌ها با یکدیگر تقریباً یکسان باشد.

۲- سازماندهی فضا: در هنگام کار گروهی میز و صندلی‌ها باید به گونه‌ای قرار داده شوند که اعضای هر گروه کنار هم قرار گیرند و در عین حال گروه‌ها فرصت بیش‌تر برای تعامل ممکن را در حالت نشسته داشته باشند، برای انجام دادن کارهای مختلف می‌توان آرایش‌های مختلف میز و صندلی را در نظر گرفت (مناسب با نوع فعالیت)، در صفحه‌ی بعد چند آرایش پیشنهادی برای میز و صندلی‌های معمول کلاس‌های درس (قابل جابه‌جایی) آورده شده است (برای ۳۲ نفر).

ب) کار گروهی - در این مرحله دانش‌آموزان طبق توضیحات ارائه شده برای دستیابی به هدف موردنظر شروع به کار گروهی می‌کنند، در این مرحله معلم در گروه‌ها یک به یک حاضر می‌شود، دانش‌آموزان را با دقت مشاهده می‌کند، در گفت‌وگوها و فعالیت شرکت می‌کند، بحث‌ها را هدایت می‌کند و از فعالیت‌های دانش‌آموزان ارزش‌یابی می‌کند (آرایش گروهی).

ج) ارائه گزارش گروه‌ها و جمع‌بندی - در مرحله آخر سخنگوی هر گروه گزارش شفاهی را طبق انتظار بیان شده در قسمت الف ارائه می‌دهد و معلم در هنگام شنیدن گزارش‌ها بحث را هدایت و جمع‌بندی می‌کند و در صورت لزوم آموزش می‌دهد (آرایش کلاسی).

۵- سازماندهی زمان: هنگام طراحی یک فعالیت گروهی لازم است معلم برای هر قسمت از کار گروهی زمان مشخصی را در نظر بگیرد و مطابق آن پیش برود، آگاهی دانش‌آموزان از زمان تعیین شده لازم است.

به عنوان مثال: توضیح و تبیین کار گروهی: ۵ دقیقه

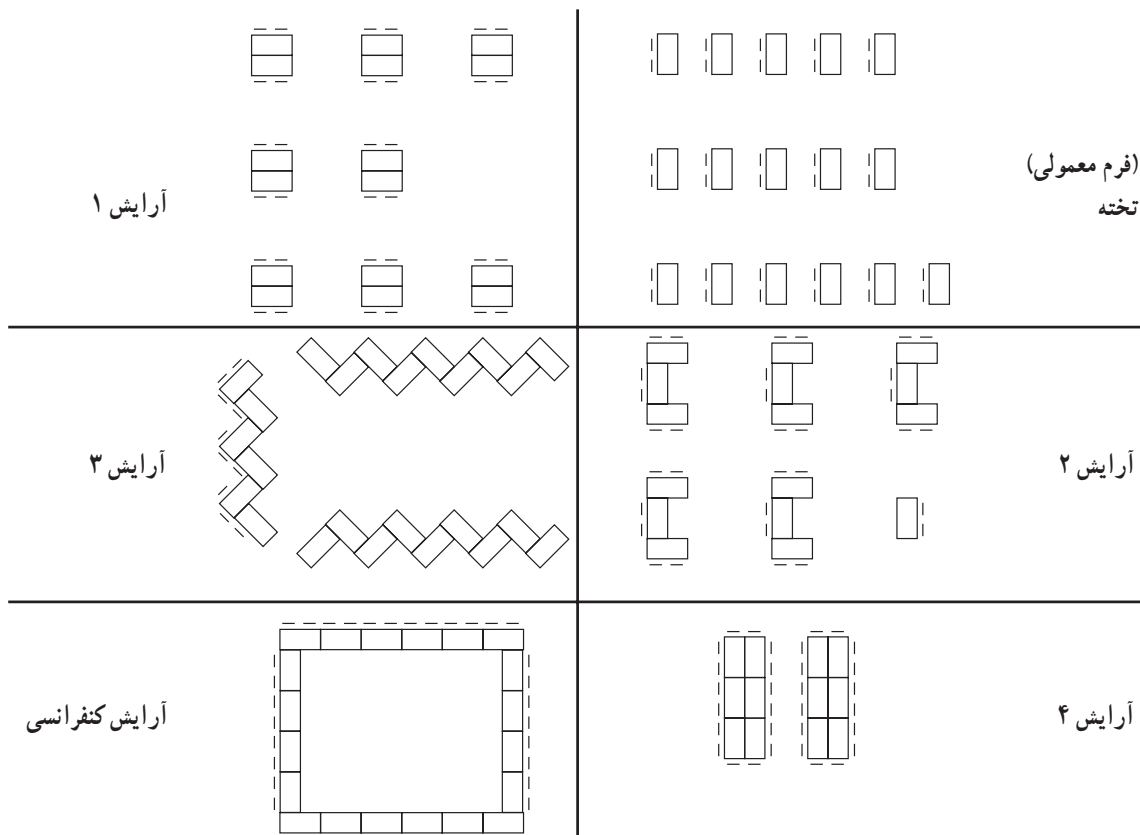
کار گروهی: ۱۵ دقیقه

ارائه گزارش گروه‌ها و جمع‌بندی: ۲۰ دقیقه

۳- سازماندهی افراد هر گروه: لازم است درون هر گروه تقسیم کار و وظایف انجام شود، مثلاً یکی از افراد به عنوان نماینده‌ی گروه نزد معلم، وظایفی مانند کنترل وسایل لازم برای کار گروهی قبل از انجام کار را به عهده بگیرد، فرد دیگر به عنوان سخنگوی گروه وظیفه‌ی گزارش شفاهی کار گروهی را به عهده دارد و فرد سوم با عنوان نویسنده‌ی گروه وظیفه‌ی تهیه گزارش کتبی را در صورت لزوم به عهده دارد، فرد آخر ناظر گروه است که در حفظ نظم و انضباط میز کار و وسایل و مراقبت بر تمیزی کار و حفظ نکات ایمنی دقت دارد، لازم است این مسئولیت‌ها هر ماه توسط معلم یا توسط خود افراد گروه‌ها جابه‌جا شود.

۴- سازماندهی فعالیت گروهی: هر فعالیت گروهی در ۳ بخش طراحی و سازماندهی می‌شود:

الف) تبیین و توضیح - فعالیتی که قرار است انجام شود، در این مرحله معلم سؤالی طرح می‌کند یا ... و انتظار خود را از کار گروهی به‌طور مشخص و واضح بیان می‌کند، مثلاً می‌گوید: «بعد از انجام کار گروهی لازم است هر گروه مشاهدات خود را به صورت یک جمله، طرح یا ... ارائه دهد. در هنگام توضیح دانش‌آموزان روبه معلم می‌نشینند و به اصطلاح، آرایش کلاسی دارند.»



پیوست ۲.

ویژگی و نشانگرهای مهارت‌ها

یکی از هدف‌های اصلی در آموزش علوم این است که در دانش‌آموز توانایی‌های معینی پرورش داده شود که او را در زمان لازم در فرآیند یادگیری کمک کند. مثلاً یکی از هدف‌های آموزش علوم، پرورش مهارت مشاهده است. پرورش این مهارت همزمان با فرآیند آموزش علوم تجربی اتفاق می‌افتد و پس از آن که دانش‌آموز در این مهارت توانا شود، هر جا که استفاده از این مهارت او را در فرآیند یادگیری کمک کند، آن را به کار می‌برد. هر یک از مهارت‌هایی که در آموزش علوم مورد نظراند، نشانه‌هایی دارند که به کمک آن‌ها می‌توان دانش‌آموزان را در مورد هر یک از مهارت‌ها سنجید. طبیعی است که میزان توانایی دانش‌آموزان در پرورش مهارت‌ها، به سن و توانایی فراگیری و مشخصه‌های فردی هر کودک و شرایطی بستگی دارد که این مهارت در آن به کار گرفته می‌شود. بر این اساس، معلم می‌تواند فهرستی از نشانه‌های مهارت‌ها تهیه کند تا با توجه به آن برای هر پایه، دانش‌آموزان را ارزش‌یابی کند. جدول زیر برای شروع کار یک مرجع مناسب است. بدیهی است این نشانگرها بسیار گسترده‌اند و معلم از بین آن‌ها مواردی را که انتظار دارد اتفاق افتد انتخاب می‌کند و در فهرست ارزش‌یابی خود قرار می‌دهد.

فهرست نشانه‌های مهارت‌ها

۱- مشاهده:

- از پیش از یک حس استفاده می‌کند.
- از تمام حواس مناسب استفاده می‌کند.
- خواص جسم را به طور صحیح بیان می‌کند.
- مشاهده‌ی کیفی مناسب دارد.
- مشاهده‌ی کمی مناسب دارد.
- تغییرات را در اجسام شرح می‌دهد.

مشاهده به هدف طبقه‌بندی

- خواصی که می‌توان اجسام را بر اساس آن طبقه‌بندی کرد، شناسایی می‌کند.

- خواص مشابه را در تمام چیزهایی که در مجموعه هستند، شناسایی می‌کند.

- اجسام را به درستی در دو طبقه قرار می‌دهد.
- اجسام را به درستی در چند طبقه قرار می‌دهد.
- زیرمجموعه یا زیر طبقه تشکیل می‌دهد.
- معیارهای طبقه‌بندی را تنظیم می‌کند.
- منطبق درستی برای تعیین معیارهای طبقه‌بندی بیان می‌کند.

- سیستم‌های پیچیده‌ی طبقه‌بندی ایجاد می‌کند.

۲- برقراری ارتباط

- اجسام را به درستی توصیف می‌کند.
- اجسام را به گونه‌ای توصیف می‌کند که شنونده یا خواننده قادر به شناسایی آن‌ها باشد.
- اطلاعات را از طریق نمودار، جدول، نوشته‌ها و ... به خوبی منتقل یا دریافت می‌کند.
- افکار خود را بیان می‌کند.

۳- اندازه‌گیری

- وسایل اندازه‌گیری مناسب انتخاب می‌کند.
- واحدهای اندازه‌گیری را مناسب (طول، وزن و ...) انتخاب می‌کند.
- روش اندازه‌گیری مناسب به کار می‌برد.
- واحدهای استاندارد و غیراستاندارد به کار می‌برد.

۴- کاربرد ابزار

- ابزار مناسب انتخاب می‌کند.
- می‌تواند از ابزار استفاده کند.
- از ابزاری به عنوان ابزار جایگزین استفاده می‌کند.

۵- استنباط، نتیجه‌گیری، تفسیر یافته‌ها

- اطلاعات لازم و روش اندازه‌گیری آن‌ها را شناسایی می‌کند.
- اطلاعات لازم را جمع‌آوری می‌کند.
- اطلاعات جمع‌آوری شده را در جدول نشان می‌دهد و تفسیر می‌کند.

- اطلاعات جمع‌آوری شده را به صورت نموداری نشان می‌دهد و تفسیر می‌کند.

- اطلاعات به دست آمده را به طور مستدل تفسیر می کند.
- نتایج او بر اساس دلایل معتبر است.
- در شرایط مناسب نتیجه گیری می کند.

۶- پیش بینی

- پیش بینی های ساده می کند.
- فرآیند پیش بینی کردن را در وقت مناسب به کار می برد.
- برای پیش بینی خود دلایل منطقی می آورد.
- روش هایی برای آزمون پیش بینی ارائه می دهد.
- بر اساس تفسیر داده ها پیش بینی می کند.
- بر اساس تعمیم داده ها پیش بینی می کند.

۷- شناسایی و کنترل متغیرها

- عواملی را که بر نتایج آزمایش مؤثرند به خوبی شناسایی می کند.
- عواملی را که قابل کنترل است به خوبی شناسایی می کند.

۸- فرضیه سازی

- وقتی با یک سؤال یا مسئله روبه رو می شود، یک فرضیه می سازد.
- فرضیه ها را بر اساس مسائلی که با آن روبه روست می سازد.

۹- طراحی تحقیق

- پرسش های مناسب و آگاهانه می کند.
- ایده های اولیه ی تحقیق را به درستی مطرح می کند.
- تحقیق را مرحله بندی می کند.
- از منابع گوناگون اطلاعاتی، کتاب، رسانه ها و مردم به درستی استفاده می کند.
- برای مشاهدات خود دلیل می آورد.
- فرآیند تفکر خود را به روش منطقی و واقعی بیان می کند.
- حاصل تحقیق را با یافته های قبلی مرتبط می کند.
- ایده ها و یافته ها را برای دیگران توضیح می دهد.
- در مورد پرسش ها، ایده ها و تحقیق دیگران بحث می کند.
- نتایج تحقیق را به آزمایش می گذارد.
- در هر فرصتی به دنبال ادامه پژوهش است.

طبیعی است که در هر پژوهش، امکان اتفاق افتادن و ارزش یابی کلیه ی موارد بالا فراهم نیست. به علاوه، می توان به این فهرست موارد دیگری هم اضافه کرد. بنابراین، این فهرست یا فهرست های مشابه را باید به منزله ی مرجع به کار برد و در هر پژوهشی که دانش آموز انجام می دهد، معلم با توجه به آن پژوهش و انتظاراتش از دانش آموز انجام می دهد، معلم با توجه به آن پژوهش و انتظاراتش از دانش آموز در طی آن فرآیند تحقیقی فهرست ارزش یابی مربوط را تنظیم می کند. گاه ممکن است در فهرست ارزش یابی فقط به دو یا سه مورد اشاره و بعضی اوقات موارد بیش تری در نظر گرفته شود.

حتی ممکن است بتوانید به این مجموعه مهارت ها، مهارت های دیگری مثل مهارت «پرسیدن» نیز اضافه کنید. یا این که بعضی از این مهارت ها را به مهارت های جزئی تری خرد کنید. مثلاً در مهارت طراحی تحقیق، خود به یک مهارت خاص احتیاج دارد که می توان از آن تحت عنوان «مهارت آزمایش کردن» نام برد. در هر صورت، هر زمان که از مهارتی نام می برید، باید آن را به درستی تعریف کنید و انتظار خود را از توانایی های کسی که آن مهارت را کسب کرده است بنویسید.

مهارت طراحی تحقیق یا مهارت پژوهش، مجموعه ای از یک رشته مهارت هاست که به نوع تحقیق و پژوهش بستگی دارد؛ برای مثال، ممکن است در یک تحقیق، فرآیند آزمایش کردن اصل باشد و در تحقیق دیگری چنین نباشد. به این دلیل، ممکن است حتی از مهارت طراحی تحقیق را به تنهایی به منزله ی یک مهارت نام برده نشود؛ چون زیرمجموعه های آن در مجموعه ی مهارت هایی که ذکر شد، آمده است. و مهارت طراحی تحقیق در حقیقت تلفیقی از چند مهارت است. و بنابراین نشانگرهای این مهارت نیز تلفیقی از نشانگرهای متناسب سایر مهارت هاست. مجدداً یادآور می شویم که پرورش مهارت های پیچیده به خصوص مهارت پژوهش باید زمانی شروع شود که از باب پرورش مهارت های پایه در فراگیر کاملاً مطمئن شده اید و به این دلیل در پایه های اول تا سوم معمولاً پرورش این مهارت در دستور کار معلم قرار نمی گیرد.

ارزش یابی عملکردی: ارزش یابی از عملکرد

دانش آموزان، توانایی هر یک از آنان را در مهارت ها می سنجد و

جدول ۲: یک نمونه ارزش‌یابی از مهارت‌ها در

پایه اول یا دوم ابتدایی

انتخاب فعالیت برای پایه اول یا دوم به عهده‌ی معلم است.

ایستگاه ۱: سه یا چهار نوع سبزی متفاوت (دو نوع آن سبزی معطر باشد).

فعالیت: مشخصه‌ی هر سبزی را بیان کنید. از چه حس یا حواسی برای این کار استفاده کردید؟

مهارت: مشاهده

* * *

ایستگاه ۲: مجموعه‌ای از چند نوع دانه (که بر اساس رنگ یا اندازه یا نوع استفاده خوراکی و غیر خوراکی، متفاوت‌اند)

فعالیت: دانه‌ها را به دو دسته تقسیم و هر دسته را نام‌گذاری کنید.

مهارت: مشاهده (طبقه‌بندی)

* * *

ایستگاه ۳: یک جسم در یک کیسه.

فعالیت: یک دانش‌آموز جسم را طوری برای دانش‌آموز دیگر شرح دهد که او بتواند آن را شناسایی کند.

مهارت: برقراری ارتباط

* * *

ایستگاه ۴: یک قطعه چوب و یک خط‌کش.

فعالیت: طول قطعه چوب را اندازه‌گیری کنید.

مهارت: اندازه‌گیری

* * *

ایستگاه ۵: یک تشت آب و چند شیء در کنار آن.

فعالیت: پیش‌بینی کنید کدام یک از اجسام در آب شناور می‌شوند و کدام به ته آب می‌روند.

مهارت: پیش‌بینی کردن

* * *

ایستگاه ۶: دو بطری شیشه‌ای شفاف، که در هر

کدام مقداری آب ریخته شده و ارتفاع سطح آب در دو بطری متفاوت است و یک میله‌ی چوبی.

به ارزش‌یابی عملکردی معروف است. در عمل در پایه‌های اول و دوم، این ارزش‌یابی به این صورت انجام می‌شود که معلم چندین ایستگاه فعالیت آماده می‌کند. در هر ایستگاه، دانش‌آموزان برای انجام دادن فعالیت باید از مهارت خاصی استفاده کنند و به صورت گروهی یا فردی از یک ایستگاه به ایستگاه دیگر بروند و فعالیت‌های مربوط را انجام دهند. جدول ۲ مثالی از یک نمونه از فعالیت‌های عملکردی با هدف ارزش‌یابی در پایه‌ی اول و دوم است. طبیعی است که هر معلم با توجه به سن و پایه‌ی دانش‌آموزان، خود فعالیت‌ها و شرایط ارزش‌یابی را طراحی و تعیین می‌کند. در پایه‌ی اول و دوم، معلم واکنش دانش‌آموزان را ثبت می‌کند و در پایه‌های بالاتر ممکن است یک برگه‌ی ثبت گزارش‌ها و فعالیت‌ها به هر دانش‌آموز یا هر گروه بدهد تا موارد لازم را ثبت کنند.

عملکرد هر دانش‌آموز بر اساس نمره‌ی ۴-۱ یا نشانه‌های کیفی عالی، خوب و ... ارزش‌یابی می‌شود در ارزش‌یابی سنتی و رایج کتبی، شفاهی، چون معلم بارم هر سؤال را با توجه به انتظاراتش در جواب کتبی مشخص کرده است، نمره دادن کار مشکلی نیست. ولی در ارزش‌یابی از عملکرد دانش‌آموز در کل فرآیند، که شامل ارزش‌یابی از مهارت‌ها و نگرش‌ها و گاه دانستنی‌هایی است که بر اساس فهرست ارزش‌یابی انجام می‌شود، معلم باید حوصله و دقت کافی به خرج دهد و در قضاوت دقیق باشد. طبیعی است که این کار در ابتدا چندان ساده نیست و به تمرین نیاز دارد. توصیه می‌شود در پایه‌های اول و دوم ارزش‌یابی پایانی عمدتاً به صورت ارزش‌یابی عملی شفاهی (عملکردی) باشد و به ندرت از دانش‌آموز بخواهید که موردی را برای شما توضیح دهد. اجازه دهید او در عمل نشان دهد تا چه حد آموخته است. یک نمونه از این نوع ارزش‌یابی که در زیر آمده است توجه کنید.

در این مثال، نمونه‌ای از یک ارزش‌یابی عملکردی در پایان یک نوبت آموزشی، در پایه‌ی اول یا دوم ابتدایی را نشان می‌دهد. در این ارزش‌یابی، معلم ۱۰ ایستگاه فعالیت آماده می‌کند که دانش‌آموز در هر یک فعالیت مورد نظر را انجام می‌دهد و معلم میزان دست‌یابی او به هدف مورد نظر را در طی آن فعالیت ارزش‌یابی می‌کند.

فعالیت: اگر با میله‌ی چوبی به این دو بطری ضربه بزنیم، کدام یک صدای بلندتری تولید می‌کند؟

مهارت: پیش‌بینی

ایستگاه ۷: سه قطعه سنگ متفاوت.

فعالیت: مشخصه هر سنگ را بگویید. شباهت و تفاوت‌های آن‌ها را بیان کنید.

مهارت: مشاهده

ایستگاه ۸: دو قطعه چوب و یک ترازوی ساده‌ی دو کفه‌ای.

فعالیت: بگویید کدام سنگین‌تر است؟ چگونه فهمیدید؟

مهارت: اندازه‌گیری.

ایستگاه ۹: مجموعه‌ای از ۱۲ تا ۱۵ عدد پوست میوه‌ی خشک و تر (مثل پوست پسته، پرتقال و ...)

فعالیت: پوست‌ها را طبقه‌بندی و آن‌ها را نام‌گذاری کنید.

مهارت: طبقه‌بندی

ایستگاه ۱۰: تصویر یک منظره (مثلاً درخت) با سایه‌ی بلند.

فعالیت: بگویید خورشید در کدام طرف قرار دارد؟

مهارت: تفسیر یافته (جدول ۱).

جدول مهارت‌های به کار گرفته شده در ارزش‌یابی پایانی طبق جدول ۲

ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مهارت	مشاهده	طبقه‌بندی	برقراری ارتباط	اندازه‌گیری	پیش‌بینی	پیش‌بینی	مشاهده	اندازه‌گیری	طبقه‌بندی	تفسیر یافته‌ها

جدول – بارم ارزش‌یابی عملکردی

۴ (عالی) مهارت در حد عالی و پیشرفته مشاهده شد.

۳ (خوب) مهارت خوب بود.

۲ (متوسط) مهارت تا حدی رضایت‌بخش بود.

۱ (ضعیف) مهارت مناسب مشاهده نشد.

نمره‌ی دانش‌آموز بر اساس تعداد ایستگاه‌هایی که قرار بوده است فعالیت‌های آن را انجام دهد:

$$= ۵ \times \frac{\text{مجموع نمره‌ها}}{\text{تعداد ایستگاه‌ها}}$$

جدول صفحه بعد یک نمونه از ارزش‌یابی دانش‌آموزی را که در امتحان عملکردی «ایستگاه‌ها» شرکت کرده است، نشان می‌دهد. این دانش‌آموز موظف بوده است در تمام ایستگاه‌ها توقف کند.

حاصل ارزش‌یابی دانش آموز در فعالیت «ده‌ایستگاهی»

ایستگاه	مهارت مورد نظر	نمره	جزئیات عملکرد دانش آموز
۱	مشاهده	۲	دانش آموز از حس بویایی استفاده نکرد.
۲	طبقه‌بندی	۴	دانش آموز دانه‌ها را به دو گروه مجزا تقسیم کرد.
۳	برقراری ارتباط	۱	دانش آموز جسم را شناسایی کرد. ولی نتوانست برای دیگران شرح دهد.
۴	اندازه‌گیری	۳	دانش آموز درازای چوب را با عدد صحیح بیان کرد؛ ولی از قسمت اضافی ذکر می‌نماید.
۵	پیش‌بینی	۴	دانش آموز هر مورد را به درستی پیش‌بینی و سپس آزمایش کرد.
۶	پیش‌بینی	۴	دانش آموز هر مورد را به درستی پیش‌بینی و سپس آزمایش کرد.
۷	مشاهده	۳	دانش آموز مشخصه‌های سنگ‌ها را به درستی بیان کرد؛ ولی نتوانست شباهت‌ها و تفاوت‌ها را شرح دهد.
۸	اندازه‌گیری	۴	دانش آموز روش استفاده از ترازو را می‌دانست
۹	طبقه‌بندی	۳	دانش آموز فقط دو گروه طبقه‌بندی انجام داد.
۱۰	تفسیر یافته‌ها	۲	دانش آموز به ذکر این که «خورشید در آسمان است»، اکتفا کرد ولی محل خورشید را ذکر نکرد.

نمره‌ی دانش آموز

$$\frac{\text{کل نمره}}{\text{تعداد ایستگاه}} \times 5 \Rightarrow \frac{30}{10} \times 5 = 15$$

پیوست ۳.

معرفی یک شیوه‌ی کار در هنگام شروع یک بخش (الگوی الف)

برای این که دانش‌آموزان را به بی‌گیری درس علاقه‌مند کنیم توصیه می‌شود در هنگام شروع یک مبحث، مثلاً «گیاهان» از دانش‌آموزان در هر گروه بخواهید سه کار زیر را انجام دهند:

۱- آن‌چه در مورد گیاهان می‌دانند بنویسند. مثلاً:

آن‌چه می‌دانم: گیاهان از دانه می‌رویند دانه‌ها به آب احتیاج دارند تا رشد کنند. پرنندگان دانه‌ها را دوست دارند.

۲- آن‌چه می‌خواهم بدانم. مثلاً:

آن‌چه می‌خواهم بدانم: چگونه یک گیاه به این بزرگی از یک دانه‌ی به این کوچکی می‌روید؟ آیا همه‌ی دانه‌ها یک جور جوانه می‌زنند؟

و در هر مرحله یا در پایان هر جلسه درس:

۳- آن‌چه یاد گرفتم. مثلاً:

آن‌چه یاد گرفتم: یک گیاه یک در داخل هر دانه وجود دارد. برای این که دانه جوانه بزند به شرایط مناسب احتیاج دارد.

و بعضی از همکاران معلم پیشنهاد کردند که پس از این که دانش‌آموزان در مرحله ۳ چیزهایی جدید یاد گرفتند، ممکن است سؤال‌های جدیدی هم در ذهنشان شکل بگیرد که انگیزه‌ی

کنجکاوی و جست‌وجوی جدید باشد به این دلیل یک مرحله دیگر به نام مرحله ۴ هم با عنوان «چه چیز بیش‌تری دوست دارم یاد بگیرم» اضافه کنید، تا دانش‌آموز را وادار کند در مورد آن‌چه یاد گرفته و مشاهده کرده بیندیشد، سؤال کند و مهارت پرسشگری در او تقویت شود.

۴- بعد از پایان درس یا هر زمان که معلم مناسب بداند آن‌چه دوست دارم بیش‌تر بدانم. مثلاً:

آن‌چه دوست دارم بدانم: یک دانه در هوای گرم زودتر جوانه می‌زند یا در هوای سرد؟

برای این که مرحله‌ی ۴ اثر خود را داشته باشد به کلیه‌ی دانش‌آموزان بگویید که شما انتظار دارید که هر گروه پس از پایان یک فعالیت پرسشی طرح کنند. پس از این که دانش‌آموزان یک گروه پرسش خود را طرح کردند از گروه‌های دیگر بخواهید پس از مشورت با یکدیگر اگر می‌توانند پاسخ دهند یا گروه اول را راهنمایی کنند که چگونه پاسخ را پیدا کند. در صورتی که لازم باشد خودتان نیز آن‌ها را راهنمایی کنید که پاسخ را پیدا کنند. توجه داشته باشید که پاسخ دادن به پرسش‌های دانش‌آموزان یا اصلاح اشتباهات آن‌ها وظیفه‌ی شما نیست. آن‌ها باید یاد بگیرند که با راهنمایی شما پاسخ خود را پیدا کنند. یا روشی برای پیدا کردن پاسخ ارائه دهند.

مثال:

یک دانش‌آموز از گروه ۱: یک دانه در هوای گرم و مرطوب زودتر جوانه می‌زند یا در هوای سرد و مرطوب؟
معلم: من هم پاسخ را نمی‌دانم، باید آزمایش کرد، آیا می‌توانید شما این آزمایش را طراحی کنید؟ همه‌ی گروه‌ها با هم مشورت کنید و بعد از ۱۰ دقیقه آزمایشی را که طرح کرده‌اید شرح دهید.

پیوست ۴.

نقش پرسش و پاسخ در فرایند آموزش علوم

پرسش و پاسخ در کلاس نقش بسیار مهمی در فرایند آموزش ایفا می‌کند. اگر این کار به تعامل بین دانش‌آموز و معلم تبدیل نشود از مسیر آموزشی خود منحرف می‌شود. به عبارت دیگر تازمانی که دانش‌آموز از پرسیدن و یا مورد پرسش قرار گرفتن بهراسد و معلم فقط به دنبال دریافت آن پاسخی باشد که از دید خودش تنها پاسخ صحیح است، هیچ آموزش با ارزشی اتفاق نمی‌افتد. معلمان باید فضای کلاس را برای هر نوع پرسشی از طرف دانش‌آموز آماده کنند. و عکس‌العمل آن‌ها در قبال پرسش دانش‌آموز به گونه‌ای باشد که آن‌ها را به یافتن پاسخ هدایت کند. اجازه دهید به این مطلب بیش‌تر بپردازیم.

فرض کنید در یک کلاس چهارم یا پنجم دبستان ناظر فعالیت معلمی هستید که دانش‌آموزان را آزاد گذاشته است تا با باتری، لامپ و سیم‌هایی که در اختیار آنان است آزمایش کنند. دانش‌آموزان بدون نگرانی و اضطراب از پرسش‌های معلم سرگرم کارند، جعبه‌های شادمانی و تعجب‌گاه و بیگانه شنیده می‌شود، گفت‌وگوها با فریاد «بین، چراغ را روشن کردم!» آرام می‌گیرد و پرسش‌ها با جمله «بیا امتحان کنیم» دنبال می‌شود. دانش‌آموزان تقریباً هر نوع مداری را که امکان دارد با ترکیب‌های مختلف سیم و لامپ و باتری بسته شود، امتحان می‌کنند. در میان شور و علاقه‌ی دانش‌آموزان، ناگهان معلم دستانش را به هم می‌زند و ختم فعالیت را اعلام می‌کند و شروع می‌کند به پرسش:

مریم، بگو ببینم مدار سری چه جور مداری است؟

مینا، «روش صحیح بستن مدار چیست؟»

و معلم بدون این که فرصتی به دانش‌آموز بدهد خود با مهارت یک مدار صحیح را روی تخته می‌کشد و از بچه‌ها می‌خواهد که آن را در دفترشان کپی کنند. مینا و مریم و سایر بچه‌ها با شتاب طرحی را که معلم کشیده کپی می‌کنند. به دنبال این اتفاق، بچه‌ها فکر کردند کارهایی را که انجام داده بودند چندان ارزشی ندارد، چرا که با پرسش‌های معلم بی‌ارتباط بود. تجربه‌های

با ارزش آن‌ها که می‌توانست منشأ گفت‌وگوها، و پرسش‌های جدید شود عملاً بدون استفاده ماند.

این مثال یک نمونه از پرسش کم ارزش است، یعنی پرسشی که هیچ تأثیری در تشویق کودکان برای یادگیری ندارد. این پرسش‌ها چه ویژگی دارند و معلم چگونه می‌تواند آن‌ها را مشخص کند؟ (در طرح این نوع پرسش‌ها ما جریان عادی کلاس را بیش‌تر در نظر داریم و به پرسش‌های امتحانی کتبی در جای خود در مورد هر کلاس می‌پردازیم.)

پرسش کم ارزش: پرسش‌های شفاهی و کتبی مشابه پرسش‌های زیر:

باد چگونه تولید می‌شود؟

چند فایده جانوران را نام ببر. چه عواملی به رشد گیاه

کمک می‌کند؟

چرا اگر به گیاه آب ندهیم خشک می‌شود؟

نام این گیاه چیست؟

چنین پرسش‌هایی هیچ‌گونه فعالیت علمی را باعث نمی‌شوند و تنها ناشی از یادآوری مطالب است. پرسش‌های کم ارزش آن نوع پرسش‌هایی هستند که یا دانش‌آموز پاسخشان را می‌داند، یا اگر نمی‌داند می‌تواند از یک منبع ثانویه (معلم یا کتاب) پیدا کند. چنین پرسش‌هایی از نظر نقطه شروع فعالیت بی‌ارزش‌اند، اما بعضی مواقع برای ایجاد ارتباط کلامی مفیدند.

معمولاً پرسش‌های کم ارزش با کلمات ساده و استفهامی مثل، چرا، چگونه، یا چه، شروع می‌شود، البته بسیاری از پرسش‌های مناسب هم با همین کلمات شروع می‌شوند، اما پرسش‌های بی‌ارزش معمولاً پرسش‌هایی هستند کلیشه‌ای که دانش‌آموز برای یافتن پاسخ آن باید در ذهنش دنبال صفحات مربوطه کتاب و جملات کلیشه‌ای آن‌ها می‌گردد. زیرا پاسخ این پرسش‌ها در کتاب درسی یافت می‌شود و یا در جزوات و نوشته‌های کپی شده از تخته سیاه نیز آمده است. بنابراین طبیعی است که در پاسخ به پرسش‌های کلیشه‌ای و کتابی دانش‌آموز هم به دنبال پرسش‌های کلیشه‌ای در کتاب باشد. و اگر پاسخ را به خاطر نیاورد حسابی ناامید می‌شود. زیرا این پاسخ‌ها مسایلی نیستند که کودک خود بتواند آن‌ها را طرح کند، بلکه در حقیقت نتایجی بوده است که در اثر حل مسایل به روش علمی و توسط دیگران به دست آمده

است و به زودی فراموش هم می‌شوند و به این دلیل چنین عکس‌العمل‌هایی را زیاد دیده‌ایم: «جواب این سؤال را دیشب ده بار از حفظ کردم، حتی یادم هست در کدام پاراگراف است ولی الان همه چیز یادم رفته.» و معلمان بسیاری هم در پاسخ پرسش‌های کتاب دانش‌آموزان را راهنمایی می‌کنند که دور پاراگراف پاسخ مربوطه خط بکشند.

اما پرسش «درست» چه ویژگی دارد؟

پرسش مناسب اولین قدم برای یافتن پاسخ مسئله‌ای است که راه حلی دارد. سؤال مناسب شخص را وادار به تعمق بیشتر، انجام آزمایشی جدید یا تمرینی نو و بدیع می‌کند: - فکر می‌کنی اندازه‌ی برگ‌های یک گیاه وقتی که نزدیک‌تر به ریشه‌اند بزرگ‌تر است یا کوچک‌تر؟ - فکر می‌کنی هرچه سن بالاتر رود ضربان قلب بیش‌تر (یا کمتر) می‌شود؟

پرسش درست از کودک او را به سوی مشاهده دقیق اشیاء و پدیده‌های واقعی، جایی که پاسخ نهفته است هدایت می‌کند و از کودک می‌خواهد قبل از بیان پاسخ، آن را نشان دهد، و چون کودک به سادگی می‌تواند پاسخ را نشان دهد اعتماد به نفس در پاسخ‌یابی را پیدا کنند، چنین پرسش‌هایی را «پرسش‌های سازنده» می‌نامند.

وقتی معلم از دانش‌آموزی که سرگرم مسئله‌ی شناوری و بازی با آب و انواع شیشه‌هاست می‌پرسد «نگاه کن، شیشه خالی که درش را بسته‌ای روی آب مانده، فکر می‌کنی می‌شود این شیشه را در آب غرق کنی؟» و او را رها می‌کند تا خود جواب را پیدا کنند. در حقیقت او را به مشاهده‌ی دقیق و سعی و کوشش دریافتن پاسخ از طریق دقت در پدیده‌های غرق و شناوری ترغیب می‌کند.

به انواع پرسش‌ها دقت کنید:

پرسش تمرکزی:

«هیچ دقت کرده‌ای که گیاه در جای مرطوب بیش‌تر گل می‌دهد!» یا «آیا دیده‌ای برگ کدام قسمت درختان در فصل پاییز زودتر زرد می‌شود؟»

«در داخل این گل چه می‌بینی؟»

«این آزمایش چه چیز را نشان می‌دهد؟»

«اگر یک گوش خود را بگیری صدای کدام طرف را کم‌تر می‌شنوی؟ آیا اصلاً صداها فرق می‌کند؟» و...

پاسخ این پرسش‌ها فقط از طریق مشاهده‌ی ساده جواب داده می‌شود و ممکن است به دنبال آن‌ها پرسش‌های مشکل‌تری مطرح کنید:

«عکس‌العمل یک کرم، وقتی نور چراغ قوه را به طرف او بتابانی چیست؟ عکس‌العمل گربه چیست؟»

پرسش‌های اندازه‌گیری: این پرسش‌ها با چقدر، چه اندازه؟ چند دانه؟ چه مدت؟ و... شروع می‌شود.

کودک می‌تواند جواب درست این پرسش‌ها را از طریق امتحان کردن پیدا کنند. این پرسش‌ها باعث می‌شود دانش‌آموز در کاربرد وسایل اندازه‌گیری مهارت پیدا کند:

«فکر می‌کنی روی این خط چند دانه لوبیا جا می‌گیرد؟ بلندی این گیاه لوبیا چقدر است؟ بعد از یک هفته چقدر رشد می‌کند؟» «کدام یک از این طرف‌ها آب بیش‌تری می‌گیرد؟»

پرسش‌های مقایسه‌ای: برای پاسخ به این نوع سؤال‌ها به دقت در مشاهده نیاز دارد:

«این دو پروانه چه تفاوتی دارند؟ این دو نوع سنگ را مقایسه کن. سگ و گربه از چه نظر شباهت دارند؟» در پاسخ به این نوع پرسش‌ها، دانش‌آموزان متفاوت ممکن است پاسخ‌های متفاوت ولی درست بدهند.

پرسش‌های عملی: «اگر جای این گیاه، گیاه لوبیا را عوض کنی، فکر می‌کنی پژمرده شود؟ اگر یک قلم شمعدانی را اول در آب بگذاری چه می‌شود؟ اگر آهن‌ربا را خیس کنی چه اتفاقی می‌افتد، می‌تواند آهن را جذب کند؟ اگر به این کرم نور چراغ‌قوه بتابانی چه می‌شود؟ آیا اگر یک تکه کاغذ مچاله شده را پرت کنی زودتر به زمین می‌رسد؟» این گونه پرسش‌ها بسیار ساده‌اند و دانش‌آموزان جواب‌های آن را به سادگی به دست می‌آورند، کافی است فعالیت‌های ساده‌ای در ارتباط با این پرسش‌ها را انجام دهند تا با اطمینان پاسخ را پیدا کنند.

پرسش‌های طرح مسئله:

«آیا می‌توانی کاری بکنی که این شیشه به ته آب برود؟ آیا می‌توانی کاری کنی که شاخه‌های گیاه فقط به یک طرف رشد کند؟»

آیا می‌توانی کاری کنی که این آهن‌ریا، آهن را جذب نکند؟» کافی است پرسش‌ها را طوری طرح کنیم که برای دانش‌آموزان به سادگی قابل درک باشند در آن صورت اگر حوصله‌ی کافی به خرج دهند می‌توانند پاسخ را پیدا کنند. مثلاً در مورد سؤال آخر، آهن‌ریا را چرب کنند، خیس کنند، با پارچه بپوشانند و... و قدرت آهن‌ربایش را امتحان کنند.

بدیهی است معلم در طرح این پرسش‌ها باید دقت کند کودکان از انجام فعالیت‌هایی که منجر به یافتن پاسخ می‌شود برآیند.

پرسش‌های چرا؟ چگونه؟ معلمان: پرسش‌های که

پاسخ تشریحی و یا استدلالی دارند را به نام پرسش‌های «استدلالی» می‌نامیم که معمولاً با کلمات استفهامی چرا و چگونه شروع می‌شود. در چنین پرسش‌هایی اگر معلم فقط نگران جواب صحیح باشد، هم هدف پرسش کم‌ارزش می‌شود. چون دانش‌آموز عادت به دادن جواب‌های کلیشه‌ای می‌کند و اکثراً به دنبال پلی‌کیبی و یا کتاب‌هایی می‌روند که در بازار فراوان است و پراز این پرسش و پاسخ کلیشه‌ای‌اند. مثلاً: «کار مفصل چیست؟ آیا ماهی به هوا احتیاج دارد؟ کار آبش چیست؟» بدیهی است که پرسش‌های استدلالی در آموزش علوم بسیار با ارزشند و هیچگاه نباید حذف شوند، اما تصور این که همیشه فقط باید به دنبال این بود که دانش‌آموز پاسخ صحیح بدهد، تصور درستی نیست. معلم باید این پرسش‌ها را به دلیل یک رشته هدف طرح کند:

الف: آیا دانش‌آموز

الف) صورت مسئله را می‌فهمد.

ب) به تفکر و استدلال وادار می‌شود.

ج) از آموخته‌های و تجارب قبلی به‌درستی استفاده می‌کند.

د) پاسخ را مستدل بیان می‌کند.

نکته‌ی بسیار مهم این است که دانش‌آموز در هنگام پاسخ دادن باید کاملاً احساس آزادی و راحتی کند، نگران زمان نباشد. اگر این پرسش‌ها با جملاتی ساده مثل «چرا فکر می‌کنی...؟» شروع کنیم به آسانی او را وادار به احساس مسئولیت بیش‌تر در پاسخ دادن می‌کنیم.

وقت انتظار او ۲ در فرآیند پرسش و پاسخ در کلاس:

هنگامی که از دانش‌آموز پرسشی می‌کنید: اولاً پس از پایان پرسش

دیگر به چشم او نگاه نکنید، توجه خودتان را به چیز دیگر مثلاً پاک کردن تخته معطوف کنید و زمان کوتاهی مثلاً یک دقیقه به او فرصت فکر کردن دهید. این زمان را «فرصت انتظار: ۱» می‌نامند.

پس از این که دانش‌آموز پاسخ داد قبل از اینکه عکس‌العمل نشان دهید، دوباره ۱ دقیقه وقت بگذرانید: «فرصت انتظار: ۲» و سپس قبل از هر نوع تأیید، تکذیب یا اصلاحی، نظر دانش‌آموزان دیگر را جویا شوید: «مهناز تو چی فکر می‌کنی؟»

مریم تو موافقی؟»

مینا، متوجه شدی مریم چه نظری داشت؟

وقتی فرصت تفکر کردن به دانش‌آموزان می‌دهید، اولاً تعداد دانش‌آموزانی که درمورد آن پرسش فکر می‌کنند زیادتر می‌شود، در نتیجه تنوع پاسخ‌ها زیادتر می‌شود، و نیز اعتماد به نفس دانش‌آموزان را زیادتر می‌کند، همه‌ی دانش‌آموزان فرصت درک صورت مسئله را پیدا می‌کنند. این شیوه به امتحان کردنش می‌ارزد، یعنی بعد از هر پرسش شفاهی یک دقیقه به خودتان و دانش‌آموز فرصت دهید تا پاسخ بدهد. و نیز پس از دریافت پاسخ دوباره یک دقیقه به خودتان و بقیه دانش‌آموزان فرصت دهید پاسخ را ارزیابی کنند. امتحان کنید و نتایج این چنین روشی را در عمل مشاهده کنید.

چند توصیه به معلمان برای موفقیت در امر پرسش

و پاسخ در کلاس: ۱- قبل از همه چیز لحن و چهره‌ی بشاش و شاد شما در هنگام پرسش، اضطراب دانش‌آموز را کم می‌کند و در نتیجه او می‌تواند از حداکثر توانایی‌هایش در پاسخ‌گویی استفاده کند؛ به عبارت دیگر برای اینکه دانش‌آموز راغب به پرسش شود باید معلم فضای مناسبی ایجاد کند که روحیه‌ی پرسش کردن و کنجکاوی را در کودکان ایجاد کند.

۲- برای کودکان فرصت‌های مناسبی پدید آورید که طی

آن دانش‌آموزان پرسش‌های با ارزشی طرح کنند مثلاً:

الف: قسمتی از وقت کلاس را برای تشویق دانش‌آموزان به صحبت کردن و بحث درباره‌ی چیز جالبی که دیده‌اند و پرسش‌هایی که برایشان مطرح شده است اختصاص دهید.

ب: دانش‌آموزان هر گروه را تشویق کنید یک پرسش با

ارزش تهیه کنند، و آن‌ها را تحت عنوان «پرسش‌های هفته» و یا «پرسش هفته» در یک محل در کلاس قرار دهید.

ج: از دانش‌آموزان بخواهید در پایان هر آزمایش یک سؤال مرتبط با آزمایش طراحی کنند.

د: دانش‌آموزی را که پرسش‌های حاکی از دقت در مشاهده و درک مفهوم می‌کند تشویق کنید.

و خلاصه‌ی کلام این که، پرسشی که شما طرح می‌کنید و پاسخی که دانش‌آموز می‌دهد یک فرآیند است. در طی این فرآیند از زمانی که شما طرح سؤال می‌کنید، دانش‌آموز یک رشته فعالیت‌های ذهنی و عملی انجام می‌دهد تا به پاسخ برسد. در این فرآیند آنچه پیش از همه اهمیت دارد فرآیند پاسخ‌یابی است که: (۱) از درک صحیح سؤال شروع می‌شود، (۲) یک سری فعالیت‌های ذهنی و عملی انجام می‌دهد، و سپس (۳) پاسخ را ارائه می‌کند. در این فرآیند انتظار فقط دریافت پاسخ صحیح ارزش‌چندانی ندارد، آنچه مهم است، مرحله‌ی اول یعنی درک صورت مسئله و سپس ارائه‌ی کارهای عملی و یا استدلالی است که براساس آن ممکن است پاسخ درست حاصل بشود یا نشود. به یک نمونه مثال و تعامل بین معلم و دانش‌آموز توجه کنید:

مثال:

معلم: حسین، فکر می‌کنی یک قطعه چوب روی آب شناور می‌ماند؟ یک قطعه اسفنج چطور؟
حسین: فکر می‌کنم چوب.
معلم: علی، به نظر تو کدام یک؟
علی: من فکر می‌کنم اسفنج
معلم: چوب شناور می‌ماند ولی اسفنج پس از مدتی غرق می‌شود.

حسین: خُب

علی: پس من اشتباه کردم.

چنین پرسش و پاسخی هیچ ارزشی ندارد، معلم پرسشی

کرده و خودش هم جواب داده و هیچ فرآیند تفکری و عملی و یا علاقه به جست‌وجوگری اتفاق نیفتاده است و در نهایت معلم نمی‌تواند مطمئن شود اصلاً حسین و علی فهمیده‌اند شناوری یعنی چه،

به یک روش دیگر طرح این پرسش توجه کنید:

معلم: می‌خواهیم ببینیم از این چوب و اسفنج کدام یک بیش‌تر روی آب می‌مانند.

علی و حسین شما ۳ دقیقه وقت دارید تحقیق کنید. (معلم وسایل طشت آب و قطعه چوب و اسفنج را آماده کرده است)
حسین و علی: هر دو قطعه را روی آب می‌گذارند. و با ساعت وقت می‌گیرند اما هر دو روی آب مانده‌اند. سه دقیقه می‌گذرد، حسین: هر دو روی آب می‌مانند.

علی: اما این اسفنج داره مرتب آب به خودش می‌گیرد، اجازه دهید بیش‌تر وقت بگیریم شاید اسفنج زیاد روی آب نماند. و دوباره شروع می‌کند به مشاهده کردن، بعد از ۶ دقیقه: علی: آه، اسفنج داره میره ته آب ولی چوب همین‌طور رو آب مانده.

معلم: یعنی اسفنج داره غرق می‌شود و چوب شناور باقی مانده؟ می‌توانی به چیز دیگر پیدا کنی که شناور بماند؟
علی: این توپ تخم مرغی! حسین بیا امتحان کنیم. راستی توپ فوتبال چی؟...

چنین پرسش و پاسخی نقش پرسشگری و کنجکاوی مدام را به‌دنبال دارد، جواب پرسش اول، پرسش دیگری را ایجاد می‌کند و کنجکاوی و علاقه‌مندی و رضایت خاطر حاصل از پرسش اول و توانمندی پاسخ‌یابی، راه را برای این فرآیند همواره باز می‌گذارد و کدام دانش‌آموز است که در چنین فضایی تاب آورد و بی‌علاقه و منفعل باقی ماند.

نام کتاب	نویسنده/ مترجم	ناشر
همه چیز را بدانید (پروانه‌ها)	دارلین فریمن، مایک میداک / لیلا فرزین پور	دزفول، اهورا قلم
بوست و فلس حیوانات	دیوید. م، شوارتز/ مجید عمیق	تهران - قو
پیک آدینه	محمد فرخی	تهران - خانه ادبیات
کتاب کار و فعالیت علوم	محمود غلامی	تهران - منتشران
خیال کن یک دلفین هستی	کارن والاس/ ماه منیر میرهادی	تهران - بقعه
کتاب کار علوم تجربی دبستان	رستگار، طاهره. [دیگران]	تهران - مدرسه
بخوان، بچرخان	راث براون/ مجید عمیق	تهران - کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان
در مرداب	-	دفتر انتشارات کمک آموزشی
سنجاقک‌ها	کیم دون بانگ/ رضاقلی داستان	تهران هماهنگ
جنگل‌ها	علیرضا توکلی صابری	انتشارات مدرسه
پر خوری ممنوع	لسلی نیوس/ رویا خوبی	انتشارات مدرسه
فعالیت‌های تکمیلی در آموزش علوم تجربی	حسن طاهری - احمد میرزایی	انتشارات مدرسه
کتاب کار و فعالیت‌های خارج از کلاس	حسن طاهری - مجید حقیقی	انتشارات مدرسه
جنگل باران	هلن، کوچر/ صفورا باغبانیان	تهران، تلاونگ
آب	آلن مور و جوی ایوان / علیرضا توکلی صابری	انتشارات مدرسه
نمایش حیوانات (بچه‌های حیوانات)	محمد کرام‌الدینی	تهران - افق
مجموعه کتاب‌های بار دبستانی من	زهرا حریر فروش - مهرناز صادقی	تهران ابو عطا راه رشد
مجموعه‌ی گنجینه‌ی یادگیری	احمد حسینی، بتول فرنوش، مینو قرایی	تهران مبتکران
گیاهان و جانوران	مترجم، حسن نصیرنیا	تک رنگ
سرگذشت یک قطره آب	دوباری کولومون، کنت / عبدالوحید ایزدپناه	تهران - مدرسه
حیوانات در زمستان	بولن، استفان بودن / زهرا یوسف‌زاده	مشهد - گوهرشاد
درختی که می‌خواست جنگل باشد	حسین لی، رسول	تهران - امیرکبیر
بخوانیم و یاد بگیریم (هوا در همه جا هست)	فرانکلین، براتلی / توکلی، علیرضا	کانون پرورش فکری
مجموعه‌ی دوباره نگاه کن (برگ‌ها)	اسماعیل سهی	

ناشر	نویسنده/ مترجم	نام کتاب
مدرسه برهان	ویگینز، پتی و توماسن جان/ علیرضا توکلی	مجموعه پروژه‌های نمایشگاه علمی
مدرسه برهان	معتمدی اسفندیار	مجموعه کتاب‌های دانش پایه (انرژی)
مدرسه برهان	هاوسر، ژیل فرانکل/ طاهره رستگار	بازی دانشمندان کوچک
تهران - محراب قلم	عطاران، محمد/ حسینی نژاد، غلامرضا/ کرمی، زهره	آموزش علوم دوره ابتدایی مبتنی بر فناوری اطلاعات
انتشارات مدرسه	وین هارلن/ شاهده سعیدی	نگرشی نو بر آموزش علوم تجربی در دوره ابتدایی
انتشارات مدرسه	جوانا اسکات و همکاران/ دکتر محمد امینی و دکتر منصور مرعشی	یادگیری مشارکتی
محراب قلم	داریل واریزنگا/ علیرضا توکلی	پروژه‌های علمی
انتشارات علمی و فرهنگی	راجر آزرین و همکاران/ طاهره رستگار و حسین دانشفر	نکات اساسی در آموزش علوم ابتدایی
انتشارات مدرسه	ریچارد. ج. رزبا و همکاران/ حسین دانشفر، طاهره رستگار	آموزش و ارزشیابی مهارت‌های یادگیری
انتشارات مدرسه	اندی بایروز، آن چایلدرو کریستن لین/ حسین دانشفر	آنچه معلم علوم باید بداند
انتشارات مدرسه	جمعی از صاحب‌نظران و کارشناسان یونسکو/ مهتاش اسفندیاری و همکاران	روش‌ها و فنون در آموزش علوم
آستان قدس رضوی	آرتورا کارین، روبرت بی‌ساند	آموزش علوم نوین
مرکز نشر دانشگاهی	کنت دی جورج، مورین ا. دتیس/ دکتر بهمن سقط‌چیان	آموزش علوم در مدارس ابتدایی
انتشارات مدرسه	آرتورا. کارین، روبرت بی‌ساند/ نادره قزوینی و ...	آزمایش‌های ساده در آموزش علوم
انتشارات مدرسه	مترجم: علیرضا توکلی	به فرزند خود کمک کنید تا علوم را بیاموزد
نشر نی	سوزان الیس، سوزان والن/ طاهره رستگار، مجید ملکان	آشنایی با یادگیری از طریق همیاری
انتشارات مدرسه	آنتونی فرمیک، ایزاک آسیموف/ علیرضا توکلی	راهنمای پروژه‌های علمی
انتشارات آستان قدس رضوی	جین د. هارلان/ محمدتقی منشی طوسی، آذر حسینی فاطمی	آزمایش‌های علوم برای دوره آمادگی و دبستان
تهران - وزارت نیرو - امور انرژی	وزارت نیرو	انرژی را بهتر مصرف کنیم
تهران وزارت نیرو - امور انرژی	وزارت نیرو	انرژی را اندازه‌گیری کنیم
مؤسسه چاپ و انتشارات یادواره کتاب	ریمکاستم، فیلیکس/ محمدابراهیم فکری	آموزش بدن - روش‌های الکساندر
انتشارات مدرسه	آلن تیکوتسکی/ علیرضا توکلی	شما هم می‌توانید علوم را آموزش دهید
تهران - انتشارات مدرسه	جانیس وان کلیو/ طاهره رستگار و شاهده سعیدی	۱۰۱ آزمایش لذت‌بخش فیزیک

آنچه در توان داشته‌ام

در هر حرفه‌ای که هستید نه اجازه دهید که به بدبینی‌های بی‌حاصل آلوده شوید. نه بگذارید که بعضی لحظات تأسف بار که برای هر ملتی پیش می‌آید، شما را به یأس و ناامیدی بکشاند. در آرامش حاکم بر آزمایشگاهها و کتابخانه‌هایتان زندگی کنید، نخست از خود پرسید: «برای یادگیری و خودآموزی چه کرده‌ام؟» سپس همچنان که پیش می‌روید پرسید «من برای کشورم چه کرده‌ام؟» و این پرسش را آنقدر ادامه دهید تا به این احساس شادی بخش و هیجان‌انگیز برسید که شاید سهم کوچکی در پیشرفت و اعتلای بشریت داشته‌اید. اما هر پاداشی که زندگی به تلاشمان بدهد یا ندهد. هنگامی که به پایان تلاشهایمان نزدیک می‌شویم، هر کدامان باید حق آن را داشته باشیم که با صدای بلند بگوییم:

«من آنچه در توان داشته‌ام انجام داده‌ام»

لویی پاستور (۱۸۹۵-۱۸۲۲)

