

درس پنجم: گرما و مواد (۲)

درس در یک نگاه:

دانش آموزان ضمن انجام فعالیت‌های مختلف با اثرات گرما بر روی مواد در سه حالت (جامد و مایع و گاز) بیش‌تر آشنا می‌شوند و پی می‌برند که گرما علاوه بر ایجاد تغییرات در حالت ماده، باعث تغییر حجم مواد نیز می‌گردد.

آن چه دانش آموزان در مورد «گرما و مواد» می‌دانند:

سال اول: همه‌ی جاها و همه‌ی چیزها به یک اندازه گرم نمی‌شوند. گرما در انجام بسیاری از کارها به ما کمک می‌کند.

سال دوم: بیش‌تر چیزهایی که اطراف ماست ماده است. مواد به صورت جامد، مایع و گاز هستند. مواد مختلف، دارای جرم و حجم متفاوت هستند. از دماسنج برای اندازه‌گیری سردی و گرمی هوا استفاده می‌شود.

سال سوم: مواد اگر به اندازه‌ی کافی گرم یا سرد شوند تغییر حالت می‌دهند؛ انجماد، تبخیر و ذوب از این مواردند.

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

نگرش‌ها	مهارت‌ها، دانستی‌ها
۱- نسبت به پدیده‌های محیط اطراف کنجکاو شود. ۲- در کار گروهی احساس مسئولیت کند. ۳- نکات ایمنی را به کاربرد.	۱- با مشاهده‌ی دقیق اثر گرما بر مواد مختلف نتیجه‌گیری کند که مواد مختلف (گاز، مایع و جامد) در اثر گرما تغییر حجم می‌دهند. ۲- فعالیت‌هایی طرح کند که نشان دهد مواد در اثر گرما تغییر حجم می‌دهند. ۳- در کاربرد ابزار مناسب جهت انجام فعالیت‌های مرتبط با اثر دما در تغییر مواد مهارت داشته باشد. ۴- آموخته‌ها را در موقعیت‌های مناسب به کار گیرد. ۵- مثال‌هایی از تغییر حجم مواد در حالت‌های مختلف ارائه کند.

شناسنامه‌ی درس ۵ – گرما و مواد (۲)

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
-	- - میخ - چکش - قوطی فلزی - چراغ الکلی	- دانش‌آموز : - تصویر عنوانی را مشاهده و عددی که دماسنج نشان می‌دهد مقایسه و با دوستانتش در این مورد گفت و گو می‌کند.	- دانش‌آموز : - به مطالعه‌ی بیش‌تر در زمینه‌ی رابطه‌ی بین گرما و مواد تنویق شود.	- - حجم مواد جامد در اثر گرما بیش‌تر می‌شود.	۵۲
-	- گلوله و حلقه - چراغ الکلی	- نحوه‌ی ردشدن یک گلوله از حلقه‌ای را قبل و بعد از حرارت دادن گلوله مشاهده و مقایسه می‌کند و گزارش می‌دهد.	- اثر گرما بر ماده‌ی جامد را مشاهده و نتیجه‌گیری کند. - به فعالیت‌های گروهی علاقه‌مند شود.	- حجم مواد جامد در اثر گرما بیش‌تر می‌شود.	۵۴
-	- کتری - وسیله‌ی حرارت	- دانش‌آموز اثر گرما را بر حجم آب داخل یک کتری مشاهده می‌کند.	- اثر گرما بر مایعات را مشاهده و نتیجه‌گیری کند.	- حجم آب در اثر گرما بیش‌تر می‌شود.	۵۵
-	- یک بطری پر از آب - یک نی - مقداری خمیر - مقداری جوهر	- مدلی از یک دماسنج را می‌سازد و سطح آب درون لوله‌ی دماسنج را در سرما و گرما مقایسه می‌کند.	- از طریق ساخت مدل با طرزکار دماسنج آشنا می‌شود. - به نظر دیگران توجه کند.	- - حجم گازها در اثر گرما بیش‌تر می‌شود.	۵۶
-	- یک بادکنک	- اثر گرما را بر حجم هوای داخل یک بادکنک مشاهده می‌کند.	- اثر گرما بر گازها را مشاهده و نتیجه‌گیری کند.	- - حجم گازها در اثر گرما بیش‌تر می‌شود.	۵۷

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
-	<ul style="list-style-type: none"> - یک بادکنک - یک شیشه‌ی خالی - یک ظرف آب گرم - یک ظرف آب یخ 	<ul style="list-style-type: none"> - دانش‌آموز: - اثر گرما را بر حجم هوای داخل یک بطری مشاهده می‌کند. - اثر سرما را بر حجم هوای داخل بطری پیش‌بینی می‌کند. 	<ul style="list-style-type: none"> - دانش‌آموز: - اثر گرما بر گازها را مشاهده کند. - برای کسب مهارت مشاهده و پیش‌بینی تلاش کند. - اشتباهات خود را بپذیرد. 	<ul style="list-style-type: none"> - حجم گازها در اثر گرما بیش‌تر می‌شود. 	۵۸
-	<ul style="list-style-type: none"> - سنگ - آب و صابون - بطری شیشه‌ای - ظرف آب گرم 	<ul style="list-style-type: none"> - حرکت یک سنگ را روی دهانه‌ی بطری که داخل آب گرم قرار دارد مشاهده می‌کند و برای توجیه این پدیده توضیح مناسبی ارائه می‌دهد. - پیش‌بینی می‌کند که یک بادکنک بر از هوا، در هوای سرد، چه وضعیتی پیدا می‌کند. - پیش‌بینی می‌کند که درجه‌ی دماسنج هنگامی که در آب یا هوا قرار گیرد چه تغییری می‌کند. 	<ul style="list-style-type: none"> - از آموخته‌های خود برای پیش‌بینی برخی از وقایع استفاده کند. 	<ul style="list-style-type: none"> - حجم گازها در اثر گرما بیش‌تر می‌شود. 	۵۹
-	-	<ul style="list-style-type: none"> - برای حل پارهای از مشکلات عنوان شده راه حل ارائه می‌دهد. 	<ul style="list-style-type: none"> - دانش قبلی خود را برای حل یک مسئله به کار ببرد. 	-	۶۱

دانستنی‌ها برای معلم

اگر این استثناء نبود آب دریاها و اقیانوس‌ها از کف یخ می‌زد و برای جانوران دریایی مشکل‌آفرین می‌شد.

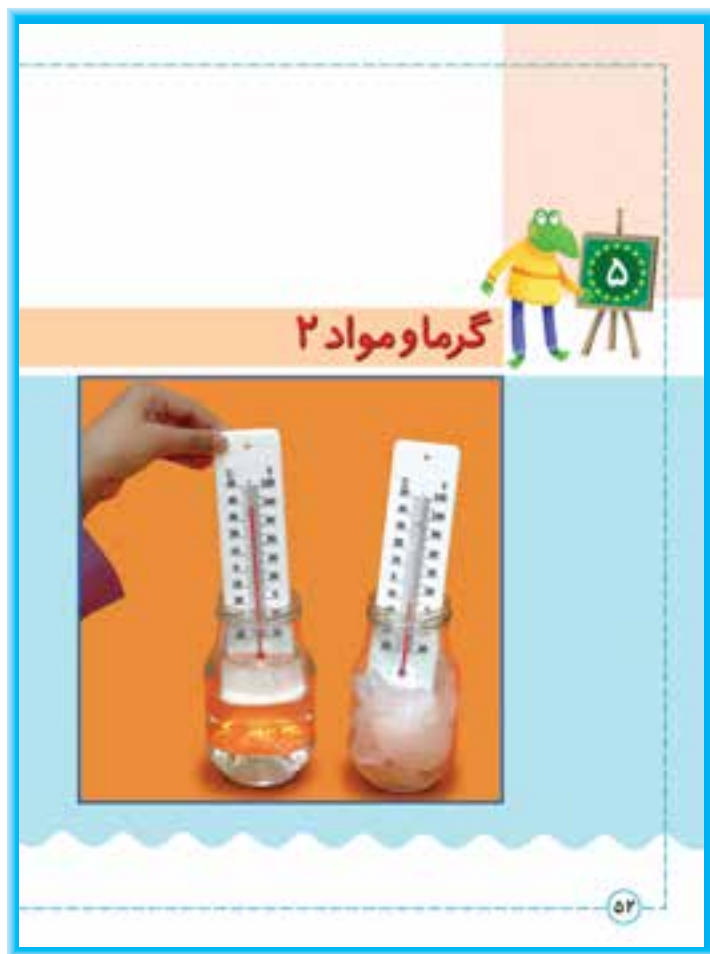
دماسنج: دما (میزان گرمی و سردی) را اندازه می‌گیرد. اساس ساختمان بعضی از دماسنج‌ها این است که جیوه یا الکل در اثر گرم شدن منبسط می‌شود. هرچه دما بالاتر باشد مایع درون مخزن دماسنج بیش‌تر انبساط می‌یابد و حجم مایعی که وارد لوله‌ی باریک متصل به مخزن می‌شود بیش‌تر خواهد شد. تراز بالای مایع در لوله‌ی دماسنج، دما را مشخص می‌کند. بعضی دماسنج‌ها الکتریکی‌اند و عنصر گرم‌شونده ظرفی دارند که با سیم‌هایی به عنصر اندازه‌گیر متصل است. با تغییر دما جریانی که از عنصر گرم‌شده به عنصر اندازه‌گیر می‌رود تغییر می‌کند. در صنعت از دماسنج الکتریکی زیاد استفاده می‌شود. یکی از مزایای مهم آن این است که عنصر اندازه‌گیر را می‌توان به خوبی از عنصر گرم‌شده دور نگاه داشت. عنصر اندازه‌گیر اغلب عدد دما را روی یک صفحه‌ی نمایشگر به صورت ارقام (دیجیتالی) نشان می‌دهد. اولین دماسنج را گاليله در ۱۵۹۲ اختراع کرد که «ترموסקوپ» یا «دمانما» نامیده می‌شود. در این دماسنج از انبساط آب برای اندازه‌گیری دما استفاده می‌شد.

دما: دما میزان گرمی یا سردی هر چیز را مشخص می‌کند و با گرما تفاوت دارد. گرما یک شکلی از انرژی است اما دما معیار مقایسه‌ی انرژی گرمایی است. دمای یک جرقه‌ی آتش از دمای یک فنجان چای بیش‌تر است، اما چون جرم چای داخل فنجان بیش‌تر است، گرمای بیش‌تری در خود دارد. برای سنجش دما از دماسنج استفاده می‌کنند. دماسنج‌ها درجه‌بندی شده‌اند و اعداد میزان گرمی یا سردی را مشخص می‌کنند. درجه‌بندی سلسیوس (که سانتی‌گراد نامیده می‌شود) در اغلب کشورها رایج است. در این درجه‌بندی فاصله عدد صفر (نقطه‌ی انجماد آب) تا ۱۰۰ (نقطه‌ی جوش آب) را به صد درجه تقسیم کرده‌اند و هر کدام را یک درجه سلسیوس یا سانتی‌گراد می‌خوانند.

انبساط گرمایی: به تجربه ثابت شده است که بیش‌تر مواد بر اثر افزایش دما منبسط می‌شوند. هر جسمی که گرم شود در جهتی منبسط می‌گردد که فاصله مولکول‌ها و ذره‌های آن از یک‌دیگر افزایش می‌یابد. وقتی یک میله‌ی فولادی گرم می‌شود نه تنها طول آن بلکه قطر میله و در نتیجه حجم آن افزایش می‌یابد. انبساط گرمایی، همه ابعاد جسم را به تناسب افزایش می‌دهد. اگر یک ورقه‌ی فلزی مربع شکل که دارای یک سوراخ است گرم شود، مساحت مربع و مساحت سوراخ داخل آن هر دو به یک نسبت افزایش می‌یابد. در برخی موارد انبساط و انقباض گرمایی می‌تواند مشکل‌آفرین باشد، مثلاً در نظر نگرفتن فاصله‌ی لازم برای انبساط گرمایی ریل‌های راه‌آهن، باعث کج شدن خطوط راه‌آهن و ایجاد اشکال در حرکت قطارها در ریل می‌شود.

انرژی مولکول‌های جسم مایع و جامد در دماهای پایین زیاد نیست اما همین که دما افزایش می‌یابد دامنه‌ی ارتعاش مولکول‌ها زیاد می‌شود و انرژی آن‌ها به حدی می‌رسد که مولکول‌های مجاور را از جایشان حرکت می‌دهد، بدین ترتیب این مولکول‌ها در مقایسه با مولکول‌هایی که در فضایی با دمای پایین قرار گرفته‌اند جای بیشتری را اشغال می‌کنند، بنابراین همراه با افزایش دما معمولاً جسم انبساط پیدا می‌کند. انبساط در اثر گرما برای سه حالت ماده، جامد، مایع و گاز وجود دارد. در دماسنج‌های جیوه‌ای و الکیلی از پدیده‌ی انبساط مایع در اثر گرما استفاده می‌شود.

استثناء در انبساط و انقباض آب: انبساط و انقباض بعضی مواد مثل آب به طور استثناء با سایر مواد متفاوت است. آب در دماهای بالاتر از ۴ درجه سانتی‌گراد در اثر افزایش دما، مانند مایعات دیگر منبسط می‌شود اما بین صفر درجه و تا ۴ درجه سانتی‌گراد برعکس عمل می‌کند، با کم شدن دما به جای منقبض شدن منبسط شده و حجم آن زیاد می‌شود، در نتیجه چگالی آن نسبت به آب کمتر شده و سبک می‌شود و روی آب قرار می‌گیرد.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید گروه‌های چهارنفره تشکیل دهند. به هر گروه یک دماسنج بدهید تا آن‌ها ضمن مشاهده‌ی دماسنج، درباره‌ی چگونگی استفاده از آن با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند. با حضور در گروه‌ها مطمئن شوید که همه‌ی دانش‌آموزان با نحوه‌ی کار دماسنج مثل خواندن عدد دماسنج یا طرز نگهداری از آن آشنایی دارند. (دانش‌آموزان در سال دوم با نحوه‌ی خواندن دماسنج آشنا شده‌اند.)

برای یادآوری مطالبی که قبلاً آموخته‌اند، به افراد هر گروه پیشنهاد دهید که نام گروه خود را بر اساس واژه‌هایی که درباره‌ی گرما و مواد می‌دانند انتخاب کنند؛ برای مثال: انجماد، تبخیر، ذوب و... از هر گروه بخواهید ابتدا واژه‌ای را که انتخاب کرده‌اند، با تعریف یا ذکر مثالی معرفی نماید. این فعالیت به شما اجازه

هدف از این صفحه‌ی درس: ایجاد انگیزه در

دانش‌آموزان برای ورود به مبحث دیگری از اثر گرما بر مواد و این که مواد در اثر گرما تغییر حجم می‌دهند.



مواد و وسایل لازم: دماسنج به تعداد گروه‌ها، لیوان

برای هر گروه ۲ عدد، آب گرم، آب معمولی و یخ برای هر گروه.

سپس جدولی مشابه جدول زیر را بر روی تابلوی کلاس رسم کنید تا یکی از افراد هر گروه آن را بر روی کاغذ رسم کند. برای این که دانش‌آموزان در مورد اندازه‌ی دما ایده‌ای واقعی داشته باشند به آن‌ها یادآوری کنید که دمای معمولی بدن انسان حدود ۳۷ درجه است.

می‌دهد تا آموخته‌های دانش‌آموزان از درس قبل را ارزش‌یابی کنید. اگر دانش‌آموزان یک گروه توانستند برای نام موردنظر، تعریف و مثال درستی ارائه کنند، آن را بپذیرید. (قضاوت صحت یا عدم صحت تعریف و مثال‌هایی که ارائه می‌شود را به عهده‌ی گروه‌های دیگر بگذارید. به این ترتیب، فرصت می‌یابید تعداد بیش‌تری از دانش‌آموزان را ارزش‌یابی ورودی کنید.)

پیش‌بینی دمای آب بعد از آزمایش			پیش‌بینی دمای آب قبل از آزمایش			نام گروه
در آب سرد	در آب معمولی	در آب گرم	در آب سرد	در آب معمولی	در آب گرم	
						۱-
						۲-
						⋮

تلفیق با هنر: از دانش‌آموزان هر گروه بخواهید با کمک یک‌دیگر، بر روی یک ورق کاغذ یا دفتر علومشان و با استفاده از مداد رنگی، دو دماسنج یک‌سان نقاشی کنند که یکی دمای هوای اتاقی گرم و دیگری دمای هوای اتاقی سرد را نشان می‌دهد.



پرسید: بین دو دماسنجی که رسم کرده‌اید چه تفاوتی وجود دارد؟



پاسخ‌ها را بشنوید و شرایط را به گونه‌ای فراهم آورید تا خود دانش‌آموزان درباره‌ی صحت گفته‌ها قضاوت نمایند و به اظهارنظر بپردازند. انتظار می‌رود که دانش‌آموزان با استفاده از مشاهدات خودشان در مورد دماسنج به بالا بودن ماده‌ی رنگی در دماسنجی که در اتاق گرم قرار گرفته یا پایین بودن ماده‌ی رنگی در دماسنجی که در اتاق سرد قرار گرفته است، اشاره کنند.

توجه دانش‌آموزان را به تصویر این صفحه جلب کنید و به آن‌ها فرصت دهید تا درباره‌ی آن گفت‌وگو کنند.

مشاهده کنید: در گروه‌ها حضور یابید و به دقت به گفت‌وگوهای دانش‌آموزان و رفتارهای آن‌ها توجه کنید: آیا



از گروه‌ها بخواهید که پس از مشورت با اعضای خود در ستون‌های جدول، عددهای مناسب بگذارند. در صورت امکان از همه‌ی گروه‌ها بخواهید تا جدول خود را برای کلاس بخوانند هم چنین فرصت دهید تا دانش‌آموزان درباره‌ی هر گزارش اظهارنظر کنند.

مشاهده کنید: به گروه‌ها سر بزنید و دقت کنید که کدام گروه‌ها با توجه به ایده‌ای که به آن‌ها داده‌اید، اعداد منطقی پیش‌بینی می‌کنند، آیا گروه‌ها برای پی بردن به درستی پیش‌بینی خود ابزار مناسب برای آزمایش را طلب می‌کنند؟



– کدام گروه (افراد) در پیش‌بینی خیلی ضعیف عمل کرده‌اند ...

با استفاده از نتایج این مشاهدات می‌توانید برنامه‌ریزی مناسبی برای ادامه‌ی کار داشته باشید.



نکات ایمنی: ممکن است دماسنج معمولی حداکثر ۵۰ درجه دما را تحمل کند بنابراین بهتر است قبل از انجام آزمایش به ماکزیمم درجه‌ی دماسنج دقت کنید و میزان دمای آب را کنترل کنید تا بتوان از این دماسنج استفاده کرد.

را تأیید یا رد کنید. هدف این است که اجازه دهید دانش‌آموزان تصورات فعلی خود از علت ایجاد این پدیده را بیان کنند تا براساس آن‌ها در طی درس‌های آینده شما بتوانید تصوراتشان را اصلاح کنید یا در مسیر درست بیاندازید.



یکی از هدف‌های مهم آموزش، پرورش توان «خودارزیابی» در دانش‌آموزان است. از هر فرصتی که پیش می‌آید برای پرورش این توانایی در دانش‌آموزان استفاده کنید. در شروع کار فرصت‌هایی فراهم کنید تا آنان کار هم‌کلاسی‌ها را قضاوت کنند. به این ترتیب به تدریج در آنان روحیه‌ی انعطاف‌پذیری و قبول اشتباهات پرورش می‌یابد و می‌توانند کار خود را هم ارزیابی کنند.

دانش‌آموزان می‌توانند بین دو تصویر رابطه برقرار کنند و به این نتیجه برسند که ظرف یخ در اثر گرم شدن تبدیل به آب شده و درجه‌ی دماسنج این امر را نشان می‌دهد؟ آیا دانش‌آموزان به اظهارنظرهای یک‌دیگر توجه دارند؟

سپس از هر گروه بخواهید نقاشی‌هایشان را با یک‌دیگر عوض کنند. و در مورد صحت یا عدم صحت آن‌ها قضاوت کنند.

فعالیت پیشنهادی: از همه‌ی دانش‌آموزان بخواهید چنانچه شکل‌های دیگری از دماسنج را در منزل دارند با هماهنگی اولیای خود آن‌ها را به کلاس بیاورند تا افراد کلاس با شکل‌های مختلف دماسنج بیش‌تر آشنا شوند.



پرسید: چرا ماده‌ی رنگی داخل دماسنج در اتاق گرم یا آب گرم بیش‌تر بالا می‌رود؟ پاسخ‌ها را بشنوید بدون آن‌که آن‌ها



یادداشت معلم



راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید دستور کار فعالیت «آزمایش کنید» را به دقت بخوانند و فقط زمانی که در مورد نحوه‌ی انجام آن به توافق رسیدند، آزمایش را انجام دهند. جدولی مشابه جدول زیر را بر روی تابلوی کلاس رسم کنید سپس از هر گروه بخواهید آن را در دفتر علوم خود رسم کنند و نتیجه فعالیت خود را در آن یادداشت کنند.

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان ضمن انجام

فعالیت، اثر گرما بر مواد جامد را تجربه کنند و مشاهده کنند که گرما باعث افزایش حجم مواد جامد می‌شود.



مواد و وسایل لازم: میخ بلند، چکش، گیره، چراغ

الکلی یا شمع، قوطی حلبی و کبریت.

عنوان	پیش‌بینی گروه قبل از آزمایش	مشاهده‌ی گروه پس از انجام آزمایش	نام افراد گروه
اثر گرما بر مواد			

قبل از انجام آزمایش از دانش‌آموزان بخواهید در مورد وضعیت میخ پس از گرم شدن با یک دیگر مشورت کنند و نتیجه را در جدول بنویسند.



نکات ایمنی: قبل از انجام آزمایش، نکات ایمنی در استفاده از چکش و میخ یا سیم و چراغ الکلی و لزوم استفاده از گیره و نیز نحوه‌ی مشارکت در فعالیت‌های گروهی را به دانش‌آموزان یادآوری کنید.



فعالیت‌های عملی به دانش‌آموز فرصت

تجربه‌اندوژی، ریسک کردن و قبول سختی و خطرپذیری را می‌دهد. اگر در مواردی مثل استفاده از چراغ الکلی توسط دانش‌آموزان احساس نگرانی می‌کنید، کافی است نکات ایمنی و کمک گرفتن از یک بزرگ‌تر را به آنان یادآوری کنید و روش کار با این مواد خطرناک را به آن‌ها آموزش دهید. دانش‌آموزان باید یاد بگیرند که رعایت نکات ایمنی لازمه‌ی انجام فعالیت‌های عملی است و این مسئله نباید باعث نگرانی مدام آن‌ها در انجام چنین آزمایش‌هایی شود.

بر نتیجه‌ی آزمایش را به طور یک‌سان کنترل کنند (مثلاً میخ را به اندازه‌ی کافی گرم کنند)، پاسخ‌های یک‌سانی را گزارش می‌دهند (میخ در سوراخ فرو نمی‌رود) و چنان‌چه گروه یا گروه‌هایی گزارش متفاوتی را ارائه دادند از آن‌ها بخواهید مراحل انجام آزمایش را به طور کامل توضیح دهند و به دلایل تفاوت‌ها توجه کنند. هم‌چنین به گزارش یکی، دو گروه که به نتیجه‌ی متفاوتی رسیده‌اند، توجه کنید تا ببینید کدام مرحله باعث این تفاوت شده است. بخواهید دوباره از همان مرحله، کار خود را تکرار نمایند و ببینند آیا به پاسخ یک‌سانی می‌رسند؟ بعد از شنیدن همه‌ی گزارش‌ها از آن‌ها بخواهید تا با یک جمله، نتیجه را بیان کنند.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: «میخ وقتی گرم می‌شود جای بیش‌تری می‌گیرد؛ یعنی حجم آن بیش‌تر می‌شود.»



آموزش دهید: به دانش‌آموزان یادآوری کنید که حاصل این آزمایش (افزایش حجمی میخ) نمی‌تواند باعث یک نتیجه‌گیری کلی شود به طوری که بتوان گفت تمام مواد جامد در اثر گرما حجمشان زیاد می‌شود. باید آزمایش‌های بیش‌تری انجام داد تا بتوان یک نتیجه‌گیری کلی کرد. به همین دلیل از آن‌ها بخواهید آزمایش صفحه‌ی بعد را انجام دهند یا برای انجام آن در جلسه‌ی بعد آماده شوند.



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.

مشاهده کنید: در حین انجام فعالیت به گروه‌ها سر بزنید و رفتار آن‌ها را زیر نظر داشته باشید و ببینید که آیا دانش‌آموزان در سوراخ کردن قوطی (مثلاً استفاده از میخ و چکش) نکات ایمنی را رعایت می‌کنند؟ یا هم مشورت می‌کنند؟ آیا از نظریات یک‌دیگر استفاده می‌کنند؟ آیا میخ را به اندازه‌ی کافی گرم می‌کنند؟ از گیره برای برداشتن میخ استفاده می‌کنند؟ به یک‌دیگر فرصت می‌دهند تا عبور میخ از سوراخ قوطی را همه‌ی افراد گروه تجربه کنند؟

در صورتی که دانش‌آموزان در گروه خود، عوامل مؤثر



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت این صفحه را بخوانند و پس از انجام مرحله‌ی اول، حاصل مراحل بعد را پیش‌بینی کنند آن را در جدولی مانند جدول زیر وارد کنند.

آزمایش «گلوله و حلقه»

- ۱- آنچه در مرحله‌ی اول آزمایش مشاهده کردم:
- ۲- پیش‌بینی می‌کنم پس از این‌که گلوله گرم شد...
- ۳- آنچه مشاهده کردم...
- ۴- دوست دارم بدانم...

سپس از دانش‌آموزان بخواهید، مرحله‌ی ۲ آزمایش را انجام دهند و حاصل مشاهدات خود را در جدول بنویسند.

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیتی مشابه آزمایش قبل «اثر گرما بر مواد جامد» را تجربه کنند و به این نتیجه برسند که گرما باعث افزایش حجم مواد جامد می‌شود.



مواد و وسایل لازم: چراغ الکلی، گلوله و حلقه و

کبریت (در صورت امکان، وسایل فوق را به تعداد گروه‌ها تهیه کنید.)



بپرسید: اگر قرار باشد نتیجه‌ی این آزمایش‌ها را در یک جمله بنویسید این جمله چه خواهد بود؟ پاسخ را از گروه‌ها بپرسید و روی تخته بنویسید.

چنانچه وسایل به تعداد گروه‌ها موجود نیست، هر بار از یک گروه بخواهید آزمایش را انجام دهد و گزارشی از مراحل آزمایش بنویسد. ممکن است در حین انجام آزمایش، گروه‌های دیگر نتیجه‌ی آزمایش را مشاهده کنند، در این صورت از آن‌ها بخواهید تا با توجه به وسایلی که در اختیار دارند خودشان تغییراتی در انجام آزمایش بدهند؛ مثلاً گلوله‌ی گرم شده را به افراد گروه بدهید و بخواهید تا بدون سرد کردن گلوله، کاری کنند که گلوله از حلقه بگذرد. این بار نیز به آن‌ها فرصت دهید تا با مشورت هم راه‌های مختلف را با ارائه‌ی دلیل پیش‌بینی کنند و آن‌ها را بنویسند. پس از پایان زمان تعیین شده از هر گروه بخواهید تا نماینده‌ای انتخاب کنند و آن‌چه را در جدول یادداشت کرده‌اند برای کلاس بخوانند.

از تک‌تک بچه‌ها بخواهید فعالیت «فکر کنید» این صفحه را به تنهایی مطالعه کنند و درباره‌ی پاسخ آن فکر کنند. سپس هر کدام از افراد گروه پاسخ خود را ارائه دهد و بقیه در مورد آن اظهار نظر نمایند و هر گروه، پاسخ‌های درست را بر روی تابلوی کلاس بنویسد و با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند؛ مثلاً:

گروه (۱) - چون گرما باعث می‌شود که حجم در شیشه‌ی مربا بیش‌تر شود.

گروه (۲) - گرما حجم چیزهایی مثل در شیشه را بیش‌تر می‌کند. ...

در مواردی که پاسخ گروه‌ها را روی تخته می‌نویسید، برای تأیید یا عدم تأیید آن، نظر سایر بچه‌ها را بپرسید. خودتان هیچ پاسخی را حذف نکنید مگر آن‌که در مورد حذف آن در کلاس به توافق رسیده باشید. در هر صورت دانش‌آموزان باید بتوانند پس از گفت‌وگو و نیز آموزش‌های شما، خودشان پاسخ‌های غلط را حذف کنند.



فعالیت خارج از مدرسه:

از بچه‌ها بخواهید با توجه به آزمایشاتی که تاکنون انجام داده‌اند، در منزل آزمایشی طراحی کنند که «اثر گرما بر مواد جامد» را نشان دهد. بهتر است فرمی مشابه‌ی جدول زیر تهیه کنید و در اختیار آن‌ها قرار دهید یا نمونه‌ی آن را بر روی تابلوی کلاس رسم کنید تا آن را بر روی ورقه‌ای یا در دفتر علومشان بنویسند. به آن‌ها یک هفته مهلت دهید تا برگه‌ی گزارش خود را تحویل دهند.

نام و نام خانوادگی:	تاریخ آزمایش:
موضوع آزمایش:	
وسایل مورد نیاز:	
مراحل آزمایش:	
۱-	
۲-	
۳-	
تعداد دفعاتی که آزمایش را تکرار کردم:	
نتیجه‌ی آزمایش:	
اظهار نظر معلم:	

بعد از دریافت گزارش‌ها، در زیر هر برگه نظر خود را بنویسید و آن‌ها را در پوشه‌ی کار دانش‌آموزان قرار دهید.

ممکن است دانش‌آموزان بپرسند که چرا باید چند بار آزمایش کنیم؟ به آن‌ها بگویید با تکرار آزمایش‌ها، نتیجه‌ی کار شما دقیق‌تر می‌شود و پاسخ مطمئن‌تری به دست می‌آید.



بعضی مواقع انجام یک فعالیت کلاسی بیش از حد انتظار شما به طول می‌انجامد. اگر این کار باعث افزایش کیفی فعالیت آموزشی می‌شود نگران نباشید. زیرا این عمل باعث افزایش توانایی و علاقه دانش‌آموزان به فعالیت‌های علمی می‌شود و شما می‌توانید در مواردی با اطمینان خاطر انجام فعالیت‌ها را به عهده‌ی خود آن‌ها بگذارید.

دانش‌آموزان را در مورد پوشه‌ی کار گروه‌ها توجیه کنید تا دریابند که هدف از پوشه‌ی کار چیست. بگویید که شما مایلید تا حد امکان اطلاعات درستی از آنان جمع‌آوری کنید به طوری که نشان دهد تا چه حد علوم یاد گرفته‌اند. به آنان فرصت دهید هر زمان که مایل هستند (طی یک هفته بعد از تحویل کار) کار قبلی خود را با کار مناسب‌تری که تهیه کرده‌اند عوض کنند.

یادداشت معلم

A large, empty light blue rectangular box intended for the teacher's notes.

مشاهده کنید



اترگرما بر مواد مایع

- 1 یک کتری را کاملاً از آب پر کنید
- 2 آن را روی اجاق بگذارید و گرم کنید.
- 3 مدتی صبر کنید؛ پیش از این که آب به جوش آید، چه اتفاقی می افتد؟

فکر کنید

اتر گرما خودتویس یا قطره چکان پیر از جوهر را در جابجای گرم قرار دهی، جوهر پس می دهد، چرا؟




۵۵

راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش آموزان بخواهید تا فعالیت «مشاهده کنید» این صفحه را به صورت فردی مطالعه کنند. سپس با مشورت افراد گروه خود، پاسخ سؤال شماره ۳ این فعالیت را با ارائه دلایل پیش بینی نمایند و در دفتر علوم خود ثبت کنند. از آن‌ها بخواهید بعد از انجام آزمایش، پیش بینی گروه خود را مورد ارزیابی قرار دهند.



نکات ایمنی: هر زمان که دانش آموزان با اجاق، شعله و مواد گرم آزمایش می کنند، تذکر رعایت نکات ایمنی ضروری است؛ مثلاً هنگامی که دانش آموزان قرار است اجاق را روشن کنند تا آب کتری به جوش آید و کتری در حال جوش را مشاهده کنند، حتماً یادآوری کنید که این کار را با کمک یک

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش آموزان با انجام

فعالیت‌هایی بی ببرند که گرما باعث افزایش حجم مواد مایع می شود.



آمادگی از قبل: نامه‌ای برای اولیا جهت نظارت

بر کار فرزندان‌شان تهیه کنید، یا با تشکیل جلسه‌ی حضوری، موارد مورد نظرتان را با آن‌ها درمیان گذارید.

بزرگ‌تر انجام دهند.

از دانش‌آموزان بخواهید چنان‌چه خاطره‌ای در رابطه با خطرهای عدم رعایت نکات ایمنی دارند برای دیگران بیان کنند.

هدایت کنید: با توجه به فرصتی که در اختیار دارید از بچه‌ها بخواهید تا گزارششان را به کلاس ارائه دهند و بعد از پایان هر گزارش، سایرین نظریاتشان را بیان کنند. پس از شنیدن گزارش کار یک گروه، دانش‌آموزان دیگر را تشویق کنید تا پرسش کنند، نظر دهند و در مورد کار این گروه قضاوت کنند. حتی می‌توانید از دانش‌آموزان گروه‌ها بخواهید حاصل قضاوتشان را به صورت نمره ارائه دهند ولی برای نمره‌ای که ارائه می‌کنند دلیل بیاورند. در صورتی که دانش‌آموزان برای اصلاح گزارش کار خود تقاضایی کردند، به آن‌ها فرصت دهید تا این کار را انجام دهند.

سپس آن‌ها را هدایت کنید تا بدانند چگونه این کار را انجام دهند. همه‌ی گزارش‌ها را جمع‌آوری کنید و ضمن اظهار نظر کتبی در زیر هر گزارش، آن‌ها را در پوشه‌ی کار دانش‌آموزان قرار دهید.

زمانی که به دانش‌آموز فرصت می‌دهید تا گزارش کار خود را اصلاح کند، در حقیقت به او یاد داده‌اید که از نظر شما اشتباه کردن حق آنان است اما مهم این است که دانش‌آموز سعی کند اشتباهات خود را اصلاح کند.

فعالیت «فکر کنید» این صفحه مرور مجددی است بر پدیده‌ی انبساط مایع‌ها در اثر گرما. از گروه‌ها بخواهید متن «فکر کنید» این صفحه را بخوانند و بعد از گفت‌وگوی درون‌گروهی، نتیجه را بر روی تابلوی کلاس بنویسند.

اظهار نظرها ممکن است به صورت زیر باشد:

گروه (۱) - گرما باعث می‌شود که جوهر جای بیش‌تر بگیرد و از خودنویس بیرون بریزد.

گروه (۲) - وقتی جوهر گرم شود، احتیاج به جای بیش‌تری پیدا می‌کند و از خودنویس خارج می‌شود.

گروه (۳) - نوک خودنویس در اثر گرما گشاد می‌شود و جوهر به راحتی خارج می‌شود.

بعضی مواقع لازم است به بچه‌ها فرصت دهید که خودشان این آزمایش را تکرار کنند و نتیجه را مشاهده و نتیجه‌گیری کنند.

شما هم به کمک دانش‌آموزان پاسخ‌های صحیح را مشخص کنید.

تلفیق با زبان‌آموزی: کلمه‌هایی مانند حجم، مایع، بیش‌تری، جامد، گرما، آب را بر روی تابلوی کلاس بنویسید و از هر گروه بخواهید با کلمه‌های بالا جمله یا جملات معنادار و صحیحی بسازند و بعد از زمان تعیین شده، آن‌ها را برای کلاس بخوانند، با نظر بچه‌ها، جملات مناسب را انتخاب کنید و با ذکر نام گروه (یا فرد) بر روی تابلوی کلاس بنویسید.

دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: «حجم مواد مایع در اثر گرما بیش‌تر می‌شود.»

دانش‌آموز از معلم انتظار دارد در مورد هر نوع کاری که وی انجام می‌دهد، مثلاً ساخت وسیله، نوشتن گزارش کار و فعالیت خارج از مدرسه وی، نظر دهد، گرچه این کار به زمان احتیاج دارد ولی سعی کنید حتماً این مورد را رعایت کنید.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید روزنامه را روی میز خود پهن کنند و وسایل را در روی آن قرار دهند. سپس ضمن مطالعه‌ی دقیق دستورالعمل، فعالیت «بسازید» این صفحه، وسایل را کنترل کنند و ببینند برای ساخت دماسنج علاوه بر وسایل موجود به چه چیز دیگری نیاز دارند. (انتظار می‌رود بچه‌ها به کاغذ مدرج و ظرف آب گرم و ظرف پر از یخ اشاره کنند.) اگر فعالیت به صورت گروهی انجام می‌شود از آنان بخواهید مسئولیت هر کدام مشخص شود، (مثلاً یکی از افراد گروه کاغذ مدرج را تهیه کند و...) و با کمک هم یک دماسنج بسازند. پس از خاتمه‌ی کار هم، محل را پاکیزه کنند و دست‌های خود را بشویند.

مشاهده کنید: در حین ساختن دماسنج فعالیت گروه‌ها

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با استفاده

از ابزار مناسب یک دماسنج بسازند و در عمل با نحوه‌ی کار دماسنج آشنا شوند.



مواد و وسایل لازم: شیشه‌ی شفاف کوچک،

لوله‌ی خودکار خالی یا نی، خمیر بازی یا خمیر نان، روزنامه، مایع رنگی، ظرف آب گرم و آب سرد، چسب.

تهیه کنید و در آن جا بگذارید. سپس از بچه‌ها بخواهید ضمن مشاهده‌ی نمایشگاه، ویژگی‌های مثبت هر دماسنج را به خاطر بسپارند و هنگام بازدید، نظریاتشان را بر روی برگه یادداشت کنند. هم‌چنین، بعد از نوشتن نظریات مثبت، پیشنهادات اصلاحی خود را بنویسند.



زمانی که دانش‌آموزان وسیله‌ای می‌سازند که در آموزش مفاهیم به آن‌ها کمک می‌کند یا نشان از خلاقیت دارد، آن‌ها را تشویق کنید. از کارهای دانش‌آموزان نمایشگاهی ترتیب دهید. سپس از دانش‌آموزان کلاس‌های دیگر و همکاران خود دعوت کنید تا از این نمایشگاه دیدن کنند.

را زیر نظر داشته باشید اما به چند گروه با دقت بیشتری توجه کنید. ببینید آیا مدرج کردن را که در پایه‌ی دوم در درس ریاضی آموخته‌اند می‌توانند انجام دهند؟ آیا می‌توانند با استفاده از خمیر، دهانه‌ی بطری را کاملاً ببوشانند؟ آیا مشاهدات خود را یادداشت می‌کنند؟ آیا محیط را پس از انجام آزمایش پاکیزه می‌کنند؟

بر اساس اطلاعاتی که از مشاهده‌ی خود جمع‌آوری کرده‌اید، فهرست ارزش‌یابی‌ای را که از قبل تهیه کرده‌اید، علامت زنید. (نمره دهید یا کیفی قضاوت کنید.) از اتفاق‌هایی که در حین فعالیت در کلاس روی می‌دهد یادداشت‌های کوتاهی بردارید. این کار باعث می‌شود که دانش‌آموزانتان را بهتر مورد قضاوت قرار دهید.

با کمک بچه‌ها وسایل ساخته شده را در محل مناسبی قرار دهید. برای اظهار نظر بازدیدکنندگان یک برگه



مرکز علوم:

یادداشت معلم

A large, empty rectangular box with a light blue background, intended for the teacher's notes.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از بچه ها بخواهید گروه های خود را در حیاط مدرسه تشکیل دهند و سعی نمایند که بادکنک های گروهشان را به یک اندازه باد کنند. رعایت نکات بهداشتی را یادآوری کنید، مثلاً این که هر بادکنک را فقط یک نفر باد کند تا دیگری مجبور نشود آن را به دهانش بزند. یادآوری کنید که نام گروهشان را با ماژیک بر روی بادکنک بنویسند. حال یکی از بادکنک ها را برای مدتی در سردترین مکان حیاط (جایی که آفتاب نتابیده باشد) نصب کنند و سپس بادکنک دیگر را همراه خود به کلاس بیاورند و در محل گرمی در کلاس قرار دهند.

تلفیق با هنر: از گروه ها بخواهید ورق کاغذی را به سه قسمت مساوی تقسیم کنند و در بخش اول کاغذ، شکل دو

هدف از این صفحه ی درس: دانش آموزان با انجام

یک فعالیت، مشاهده می کنند که وقتی هوا گرم می شود، جای بیش تری می گیرد.



مواد و وسایل لازم: بادکنک، نخ و ماژیک (برای

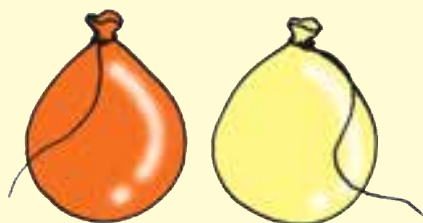
هر گروه).

بادکنک‌ها پردازند. چنانچه برای تغییر شکل بادکنک‌ها نیاز به زمان بیش‌تری هست، ادامه‌ی فعالیت را به زنگ بعد موکول کنید. سپس از هر گروه بخواهید در قسمت سوم کاغذ آن‌چه را که مشاهده می‌کنند نقاشی کنند و ضمن تأیید یا رد پیش‌بینی خود، درباره‌ی علت تغییر شکل بادکنک‌ها در مرحله‌ی آخر با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند؛ برای مثال:

بادکنکی را که در حیاط مدرسه باد کرده‌اند نقاشی کنند و در قسمت دوم، آن‌چه را که پیش‌بینی می‌کنند برای دو بادکنک در حیاط (سرما) و در کلاس (گرما) اتفاق بیفتد را با ذکر دلیل و توافق در گروه خود نقاشی کنند. پس از مدتی از نماینده‌ی هر گروه بخواهید بادکنک شماره‌ی (۱) را که در حیاط گذاشته شده به کلاس بیاورند و به مقایسه‌ی

اسامی گروه ابن سینا: میترا اصغری، سودابه محمدی، بهار اعتمادی

- شکل بادکنک‌ها در حیاط مدرسه بعد از باد شدن



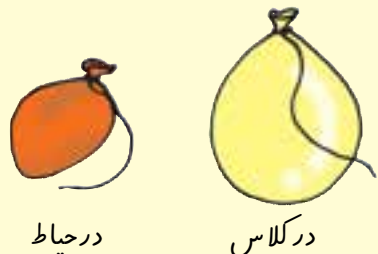
- پیش‌بینی گروه ما از شکل بادکنک‌ها



در حیاط

در کلاس

- آن‌چه در مرحله‌ی آخر مشاهده کردیم:



در حیاط

در کلاس

آن‌چه یاد گرفتیم: در حیاط که هوا سردتر بود، بادکنک کوچک‌تر شد.

انجام داده‌اند نتیجه‌گیری کنند.

از گروه‌ها بخواهید تا نقاشی‌هایشان را با یک‌دیگر عوض کنند.

پیرسید: فکر می‌کنید چرا یکی از بادکنک‌ها پس از مدتی کوچک‌تر شد؟ (آن‌ها را مطمئن سازید که در بادکنک محکم بسته شده و هوا خارج نمی‌شود.)

- داخل این بادکنک چه ماده‌ای است؟

پاسخ‌ها را بشنوید ولی شما نتیجه‌گیری نکنید. اجازه دهید دانش‌آموزان متن این صفحه را بخوانند و به سؤالات آن پاسخ دهند.

بهترین آموزش زمانی رخ می‌دهد که بچه‌ها خودشان از یک‌دیگر بیاموزند و نیز بتوانند پس از انجام یک فعالیت تصورات نادرست خود را اصلاح کنند.

با طرح سؤالاتی آن‌ها را هدایت کنید تا درباره‌ی آن‌چه



مشاهده کنید

- ۱ دهانه‌ی یک بادکنک را به دهانه‌ی یک شیشه‌ی خالی وصل کنید.
- ۲ شیشه را در یک ظرف آب گرم فرو ببرید و کمی صبر کنید؛ چه اتفاقی می‌افتد؟
- ۳ پیش‌بینی کنید که اگر شیشه را در ظرف آب و یخ فرو ببریم، چه می‌شود. آزمایش کنید.

۵۸

راهنمای تدریس

شروع کنید: ظرف‌های آب گرم و سرد را در اختیار گروه‌ها قرار دهید و از آن‌ها بخواهید تا فعالیت «مشاهده کنید» این صفحه را مطابق دستورالعمل انجام دهند.

قبل از انجام آزمایش، از هر گروه بخواهید سؤال ۲ و ۳ را بخوانند و پاسخ را پیش‌بینی کنند و بعد از انجام آزمایش، نتیجه را با پیش‌بینی گروهشان مقایسه کنند.

مشاهده کنید: در زمانی که گروه‌ها فعالیت را انجام می‌دهند، دو یا سه گروه را مورد توجه و مشاهده‌ی دقیق‌تر قرار دهید و ببینید که آیا بادکنک را به طور صحیح بر روی دهانه‌ی بطری قرار می‌دهند؟

آیا برای پیش‌بینی پاسخ سؤال ۲ و ۳ با یک‌دیگر مشورت می‌کنند؟ برای رسیدن به نتیجه با توجه به متن کتاب صبر می‌کنند؟

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیتی بی‌می‌برند که گرما باعث افزایش حجم گازها می‌شود.



مواد و وسایل لازم: بطری شیشه‌ای خالی،

بادکنک، آب گرم و آب سرد

هنگام آزمایش، همه‌ی افراد گروه فعالیت می‌کنند؟ ...
 حال از نماینده‌ی دو یا سه گروه بخواهید، شرح فعالیتی را که انجام دادند بیان کنند. از گروه‌ها بخواهید در پایان گزارش هر گروه، اظهارنظر کنند دانش‌آموزان را تشویق کنید از یک‌دیگر سؤال کنند و برای این کار آن‌ها امتیاز قایل شوید؛ به این ترتیب آنان یاد می‌گیرند به جزئیات پدیده‌هایی که طی یک آزمایش با آن‌ها برخورد می‌کنند، توجه کنند تا بتوانند در مورد آن سؤال طرح کنند یا به پرسش‌های دیگران پاسخ دهند.

بهرتر است دانش‌آموزان برای انجام آزمایش مرحله‌ی ۳، بطری و بادکنکی که در مرحله‌ی قبل باد شده است را در ظرف آب و یخ قرار دهند و مشاهدات خود را با آن‌چه پیش‌بینی کردند مقایسه کنند.

پرسید: در بطری چه چیزی وجود داشت که وارد بادکنک شد؟

- چه چیز باعث بزرگ‌تر شدن بادکنک شد؟
- چه چیزی باعث کوچک‌تر شدن بادکنک شد؟

سؤالاتی که در حین مشاهده در ذهن شما نقش می‌بندد می‌تواند فهرست ارزش‌یابی از دانش‌آموزان را تکمیل کند. آن‌چه مهم است این است که در قضاوت خود دانش‌آموزان را با یک‌دیگر مقایسه نکنید. وضعیت فعلی هر دانش‌آموز را با وضعیت قبلی او مقایسه کنید تا بفهمند تا چه حد پیشرفت کرده و به چه کمکی نیاز دارد.

اشتباهات رایج کودکان: وقتی دانش‌آموزان آزمایش بادکنک و شیشه را انجام می‌دهند و بادکنک به تدریج شروع به باد شدن می‌کند، تصور دانش‌آموزان این است که همه‌ی هوای داخل شیشه وقتی گرم می‌شود بالا می‌رود و بادکنک را باد می‌کند و شیشه از بادکنک خالی می‌شود.

آموزش دهید: از نقاشی کمک بگیرید و به بچه‌ها آموزش دهید که در اثر گرم کردن هوا فاصله ذرات هوا از هم زیادتر می‌شود، (هوا را به صورت نقطه در داخل بطری نشان دهید که وقتی گرم می‌شود فقط فاصله آن نقاط بیشتر می‌شود.) و در هر حال هوا در همه قسمت‌های بطری به یک اندازه وجود دارد.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: «گرما باعث می‌شود که گاز جای بیش‌تری بگیرد.»

آزمایش کنید



- 1 سکه‌ای را با آب یا آب و صابون خیس کنید و روی دهانه‌ی یک بطری خالی شیشه‌ای قرار دهید.
- 2 بطری را در یک ظرف آب گرم بگذارید.
- 3 مدتی با دقت به سکه نگاه کنید؛ چه اتفاقی می‌افتد؟

فکر کنید



- راننده‌ها در روزهای گرم تابستان، هوای جعبه‌های ماشین خود را کمی خنک می‌کنند؛ آیا می‌دانید چرا؟
- به نظر شما، راننده‌ها در زمستان چه باید بکنند؟

از مجموع آزمایش‌های این دو صفحه، چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ در یک جمله بنویسید.

۵۶

راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید تا دستورالعمل آزمایش کنید این صفحه را بخوانند و با وسایلی که در اختیار دارند فعالیت را انجام دهند و سپس پاسخ را به کلاس گزارش کنند.

مشاهده کنید: به همه‌ی گروه‌ها سر بزنید و به دو یا سه گروه توجه بیشتری کنید: ببینید آیا با کمک یک دیگر و با مشورت هم کار را انجام می‌دهند؟ آیا تمام سکه یا لبه‌ی بطری را با مایع یا کف صابون می‌پوشانند؟ آیا به آن چه که اتفاق می‌افتد، توجه دارند؟ آیا نسبت به پدیده‌ای که مشاهده می‌کنند کنجکاوی نشان می‌دهند؟ آیا در گفت‌وگوهای خود، درباره‌ی موضوع مورد نظر بحث می‌کنند؟

پرسید: چه مشاهده کردید؟

اجازه دهید مشاهدات خود را بیان کنند. اگر چیز خاصی

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان از طریق

مشاهده اطلاعات بیشتری در مورد اثر گرما بر مواد جمع‌آوری می‌کنند.



مواد و وسایل لازم: سکه، بطری (شیشه‌ی شیر)،

مایع ظرفشویی یا صابون، کاسه و آب گرم.

سپس از یکی، دو گروه بخواهید که نحوه‌ی فعالیتشان را شرح دهند.

بچه‌ها از حرکت سکه یا تشکیل حباب‌ها هیجان زده می‌شوند؛ فریادهای شادی بخش کودکانی آن‌ها محیط کلاس را با نشاط و لذت بخش می‌کند.

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت «فکر کنید» این صفحه را در گروه خود بخوانند و درباره‌ی پاسخ‌ها گفت‌وگو کنند و وقتی به نتیجه رسیدند، آن را به کلاس گزارش کنند.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: وقتی گازی

را گرم می‌کنیم جای بیش‌تری می‌گیرد.

آموزش دهید: به جای این که بگوییم جای بیش‌تری می‌گیرد می‌گوییم حجمش بیش‌تر می‌شود.

یادداشت معلم

مشاهده نکردند بخواهید آزمایش را دوباره تکرار کنند. اگر آزمایش درست انجام شود، پس از مدتی، گوشه‌ای از سکه که روی دهانه‌ی بطری قرار دارد، در هر چند ثانیه پرش‌های کوتاهی می‌کند و حباب‌هایی در اطراف آن مشاهده می‌شود.

– داخل بطری چه ماده‌ای است؟ (هوا)

– وقتی بطری گرم نشده بود، سکه چه وضعیتی داشت؟

(ساکن بود)

– وقتی بطری گرم شد، چه مشاهده کردید؟ (سکه می‌پرد و ...)

فکر می‌کنید چرا این اتفاق افتاد؟

نظر گروه‌ها را بپرسید و روی تخته یادداشت کنید مثلاً:

گروه (۱) – هوا گرم شد و به سکه فشار بیش‌تری

آورد تا حرکت کند.

گروه (۲) – وقتی هوای بطری گرم شد، جای

بیش‌تری می‌خواست؛ بنابراین سعی کرد از بطری خارج

شود و جای بیش‌تری بگیرد.

پیش‌بینی کنید

۱ در یک روز سرد زمستانی، بادکنکی را در اتاق گرم باد کنید و بعد، آن را به حیاط ببرید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

۲ یک دماسنج معمولی تهیه کنید و آن را در دستان خود بگیرید. پیش‌بینی کنید که چه اتفاقی می‌افتد. اگر دماسنج را در هوا یا آب قرار دهید، چه تغییری مشاهده می‌کنید؟

فکر کنید

یک سیم فلزی را به دو پایه‌ی محکم وصل کرده‌ایم؛ سیم کاملاً کشیده شده است. آیا بدون دست زدن به سیم می‌توانید آن را شکل کنید؟ چگونه؟



راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید متن فعالیت «پیش‌بینی» کنید را بخوانند و درباره‌ی پاسخ سؤالات شماره‌ی ۱ و ۲ با هم مشورت کنند و وقتی به توافق رسیدند، آن را در جدولی بنویسند.

مشاهده کنید: به گفت‌وگوی آن‌ها توجه کنید و ببینید که آیا همه‌ی افراد گروه نظریات خود را بیان می‌کنند؟ وقتی فردی از گروه نظر می‌دهد، دیگر افراد گروه به حرف‌های او توجه می‌کنند؟ آیا برای مطمئن شدن از درستی پیش‌بینی خود، علاقه دارند آن را آزمایش کنند؟

از دانش‌آموزان بخواهید آن‌چه پیش‌بینی کرده‌اند را با گروه مجاور خود در میان بگذارند. اگر روی آن مسئله توافق داشتند، آن را در روی یک کاغذ بنویسند و به معلم بدهند و اگر توافق نداشتند گروهی را پیدا کنند که با نظر آن‌ها موافق باشد و بعد این

هدف از این صفحه‌ی درس: آشنایی بیشتر

دانش‌آموزان با اثر گرما بر روی مواد مختلف و نیز تقویت مهارت پیش‌بینی در آنان است.

– دماسنج چه تغییری می‌کند؟ (به استدلال دانش‌آموزان توجه کنید. آیا به درستی بالا یا پایین رفتن ارتفاع مایع داخل دماسنج را به دمای هوا یا آب ارتباط می‌دهند؟)



فعالیت خارج از مدرسه: به دانش‌آموزان پیشنهاد کنید آزمایش‌های این صفحه را انجام دهند و نتیجه را با آن‌چه در کلاس پیش‌بینی کرده‌اند مقایسه کنند، سپس آن را در جدول زیر بنویسند و به کلاس گزارش کنند.

کار را تکرار کنند؛ به این ترتیب، هم تعداد گروه‌های گزارشگر را کم می‌کنید و هم دانش‌آموزان را عادت می‌دهید نظر یک‌دیگر را گوش کنند، نقد کنند و یا بپذیرند.

آموزش دهید: به آن‌ها یادآوری کنید در زمانی که درباره‌ی کار یک‌دیگر اظهار نظر می‌کنند ابتدا نقاط قوت و مثبت کار یک‌دیگر را بیان کنند و سپس نظریات اصلاحی گروه خود را بگویند.

پرسید: فکر می‌کنید برای بادکنک چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟ (پاسخ‌ها را از یکی، دو گروه بشنوید اگر این فعالیت را در عمل انجام داده باشند اجازه دهید بیان کنند.)

مشاهده بعد از آزمایش	پیش‌بینی	نظریات گروه سوالات
		سؤال (۱)
		سؤال (۲)



وقتی نماینده‌ای از گروه، گزارش را به کلاس ارائه می‌دهد از سایر گروه‌ها بخواهید به گزارش توجه کنند. به دانش‌آموزان یادآوری کنید، انتظار دارید مواردی را که برای آن‌ها تازگی دارد یادداشت کنند و بعد از پایان هر گزارش، آن‌ها را بیان کنند. به این ترتیب، دانش‌آموزان علاوه بر یادگیری از هم، مهارت گوش دادن و توجه به نظر دیگران را نیز تمرین می‌کنند.

از دانش‌آموزان بخواهید متن فعالیت «فکر کنید» را در گروه خود بخوانند و با مشورت در گروه، راه‌حلی را که به نظرشان می‌رسد بیان کنند.

فعالیت پیشنهادی: دانش‌آموزان را تشویق کنید تا علاوه بر راه‌حل‌های معمولی که ممکن است به ذهن همه‌ی افراد برسد، راه‌حل‌های دیگری را نیز ارائه کنند. هم‌چنین از نویسنده‌ی گروه بخواهید تا همه‌ی راه‌حلی را که افراد گروهشان بیان می‌کنند بدون کم و کاست بنویسد و به آنان فرصت دهید تا حداً امکان تصورات خود را بیان کنند.

پاسخ دهید:

در مورد فعالیت‌هایی که در این بخش انجام دادید، با دوستان خود صحبت کنید. با استفاده از آن چه مشاهده کرده‌اید، به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.

- گرما چه تغییری در حجم مواد جامد می‌دهد؟
- گرما چه تغییری در حجم مواد مایع می‌دهد؟
- گرما چه تغییری در حجم گازها می‌دهد؟

نتیجه گیری خود را در یک جمله ی کامل بیان کنید.

فشار کنید:

برای این مشکلات راه حل پیدا کنید.



۲ بادکنک از این حلقه رد نمی‌شود.



۱ یک بشقاب داخل یک کاسه گیر کرده است چگونه آن دو را جدا کنیم؟



۲ این قلم گاهی جوهر پس می‌دهد.

۶۱

راهنمای تدریس

شروع کنید: از هر گروه بخواهید که درس‌های «گرما و مواد ۱ و ۲» را یک بار دیگر از ابتدا ورق بزنند و بر روی فعالیت‌هایی که تاکنون انجام داده‌اند قدری مکث کنند. سپس کتاب‌هایشان را ببندند و به‌طور خلاصه فعالیت‌هایی را که انجام دادند، برای یک دیگر بیان کنند. بعد با مراجعه به این صفحه از درس به سؤال‌های ۱، ۲ و ۳ «پاسخ دهید» پاسخ دهند و مثال بزنند سپس نتیجه‌ی گفت‌وگوی خود را در یک جمله بنویسند.

دانش آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: از هر گروه

بخواهید نتیجه‌گیری خود را بر روی تابلوی کلاس بنویسند نتیجه‌گیری‌های منطقی را بپذیرید و به آن‌ها بگویید که لازم نیست کلمات همه‌ی جمله‌ها مانند هم باشد. مهم این است که

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با توجه به

آموخته‌هایشان نتیجه‌گیری کنند و آن‌ها را در موقعیت‌های جدید به کار برند.

نتیجه گیری درست باشد.



اگر ما معلمان به کودکان کمک کنیم تا ایده‌های خود را ابراز کنند و از داشتن آن ایده‌ها احساس غرور کنند، احتمال این که روزی فرا رسد که آنان ایده‌های شگفت‌انگیز و امکان‌پذیر داشته باشند بیش تر می‌شود. بدون شک نقش معلمان در پرورش این توانایی در کودکان انکارناپذیر است.

حالا از آن‌ها بخواهید متن «فکر کنید» را بخوانند و ابتدا به‌طور فردی در مورد آن‌ها فکر کنند. سپس در گروه خود درباره‌ی پاسخ سؤالات ۱، ۲ و ۳ با یک‌دیگر گفت‌وگو کنند. جدولی مانند جدول زیر بر روی تابلوی کلاس رسم کنید و از هر گروه بخواهید تا راه‌حل خود را بیان کنند و آن را بر روی تابلوی کلاس بنویسد. برای تشویق هرچه بیش تر آن‌ها به ارائه‌ی راه‌حل، درباره‌ی درستی یا نادرستی راه‌حل‌ها اظهار نظر نکنید و انتخاب یک یا چندین مورد را برای حل مشکل به عهده‌ی خود آن‌ها واگذار کنید.

راه حل‌های مشکل (۱)	راه حل‌های مشکل (۲)	راه حل‌های مشکل (۳)
- کاسه را در آب گرم بگذارم - ریختن آب سرد بر روی بشقاب - در بشقاب یخ بریزیم - راه حلی ندارد.	بادکنک را در یخچال بگذارم حلقه را گرم کنم اصلاً چرا باید بادکنک از حلقه رد شود؟	تکان بدهیم گرم کنیم از خودنویس دیگری استفاده می‌کنیم