

درس چهارم: گرما و مواد (۱)

درس در یک نگاه:

دانش آموزان فعالیت‌های مختلفی در ارتباط با تغییر حالت مواد انجام می‌دهند و ضمن مشاهده تغییر حالت‌ها، با مفاهیم ذوب، انجماد و تبخیر آشنا می‌شوند.

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

سال اول: همه‌ی چیزها و همه‌ی جاها به یک اندازه گرم نیستند؛ گرمای زمین از خورشید است؛ گرما در بسیاری کارها به ما کمک می‌کند. گرما سبب آب شدن یخ می‌شود.

سال دوم: بیش‌تر چیزهایی که در اطراف خود می‌بینیم «ماده» نام دارد؛ ماده به سه حالت جامد، مایع و گاز وجود دارد؛ ماده جرم و حجم دارد.

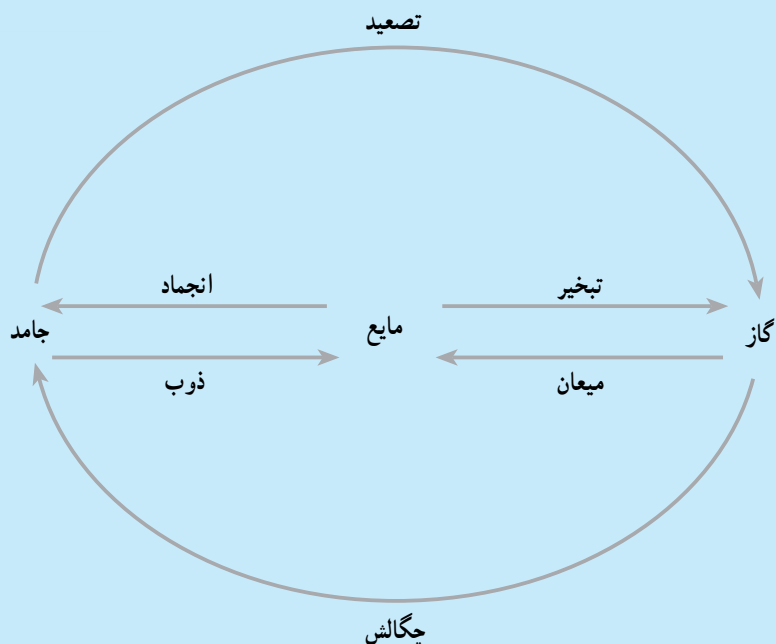
هدف‌ها: انتظار می‌رود در فرآیند آموزش این درس هر دانش‌آموز به هدف‌های زیر برسد:

نگرش‌ها	مهارت‌ها، دانستنی‌ها
۱- ابزار و مواد مورد نیاز را تهیه کند.	۱- با مشاهده‌ی محیط اطراف مثال‌هایی از تغییر حالت مواد ارائه کند.
۲- نسبت به تغییرات محیط و مشاهده‌ی پدیده‌های نواز خود کنجکاوی نشان دهد.	۲- با ارائه‌ی مثال‌هایی از محیط اطراف، مفاهیم واژه‌های «ذوب» «انجماد» و «تبخیر» را شرح دهد.
۳- نکات ایمنی و بهداشتی را رعایت کند.	۳- با کاربرد ابزار مناسب و انجام آزمایش، تغییر حالت‌های ماده را نشان دهد.
	۴- آموخته‌هایش را در موارد مناسب به کار برد و بتواند مشاهداتش را تفسیر کند.
	۵- حاصل مشاهدات خود را در فعالیت‌های عملی گزارش کند.

صفحه	مفاهیم	هدف‌ها	فعالیت‌ها	مواد و وسایل لازم	واژگان
۴۴	—	دانش‌آموز: - نسبت به یادگیری و مطالعه در مورد اثر گرما بر مواد علاقه‌مند شود.	دانش‌آموز: - تصویر عنوانی را مشاهده و درباره‌ی آن با دوستانش گفت‌وگو می‌کند.	—	—
۴۵	- تبدیل مواد جامد به مایع در اثر گرما «ذوب» نام دارد. - تبدیل مواد مایع به جامد در اثر سرما، «انجماد» نام دارد.	- از طریق مشاهده و نتیجه‌گیری به مفهوم ذوب و انجماد پی‌برد و برای آن‌ها چند مثال بزند.	- دانش‌آموز ذوب شدن یک ماده‌ی جامد مثل یخ را مشاهده می‌کند. - مقدار آبی را در جایی یخچال می‌گذارد و انجماد آن را مشاهده می‌کند.	- یک ظرف - مقداری یخ - یک کاسه‌ی فلزی - مقداری آب	- ذوب - انجماد
۴۶	—	- در مهارت مشاهده و کاربرد آموخته‌ها توانا شود.	- دانش‌آموز جامد شدن شمع ذوب شده را مشاهده می‌کند.	- یک شمع - یک بشقاب فلزی - یک کبریت	—
۴۷	- به کمک ذوب و انجماد می‌توان مواد جامد را به شکل‌های گوناگون درآورد.	- از طریق انجام فعالیت با کاربرد ذوب و انجماد مواد آشنا شود. - به نظر دیگران توجه کند.	- در مورد چگونگی ساختن شمع و شکل دادن به یخ با دوستانش گفت‌وگو می‌کند و راه‌حل ارائه می‌دهد. - برای ساختن یک قطعه یخ به شکل توپ راه‌حل ارائه می‌کند. - با ذوب و انجماد آب آن را به شکل‌های مختلف درمی‌آورد.	—	—
۴۸	- تبدیل مواد مایع به گاز تبخیر نام دارد. - بخار آب یک گاز است.	- با پدیده‌ی تبخیر آشنا شود. - مهارت مشاهده به منظور جمع‌آوری اطلاعات و یادداشت‌برداری از مشاهدات در دانش‌آموز تقویت شود.	- مقداری آب را حرارت می‌دهد و بخار شدن آن را مشاهده می‌کند. - مشاهدات خود را یادداشت می‌کند.	- بشر - مقداری آب - سه پایه - چراغ الکلی	- تبخیر
۴۹	—	- آموخته‌ها را از فرآیند تبخیر تعمیم دهد.	- بخار شدن مقداری الکل را مشاهده می‌کند. - برای این‌که بستنی دیر ذوب شود، راه حل پیشنهاد می‌کند.	- مقداری الکل - یک ظرف	- تبخیر حالت

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
- جوش	- مقداری آب - چراغ الکلی - سه پایه - بشقاب فلزی	- با انجام یک آزمایش تبدیل بخار آب به آب را مشاهده می‌کند. - حاصل مشاهدات خود را یادداشت می‌کند.	- چگونگی تبدیل گاز به مایع را مشاهده و یادداشت برداری کند.	- اگر گازها به اندازه‌ی کافی سرد شوند، به مایع تبدیل می‌شوند.	۵۰
	- یک آینه - یک لیوان - مقداری یخ و آب	- اثر بازدم خود را روی یک آینه مشاهده می‌کند. - دیواره‌ی خارجی یک لیوان بر از آب و یخ را لمس می‌کند.	- آموخته‌های خود را در زنبینه‌ی تبدیل گاز به مایع، تعمیم دهد.	- اگر گازها به اندازه‌ی کافی سرد شوند به مایع تبدیل می‌شوند.	۵۱

دانستنی‌ها برای معلم



تغییر حالت مواد تصعید

نمودار بالا فرآیند تغییر حالت مواد را نشان می‌دهد. مواد وقتی به اندازه‌ی کافی گرم شوند یا گرما از دست بدهند ممکن است تغییر حالت دهند.

ذوب و انجماد: وقتی به ماده‌ی جامد گرما دهیم، حرکت ذرات آن زیاد می‌شود، رابش بین مولکول‌ها کم می‌شود تا جایی که می‌توانند آزادانه روی هم بلغزند و به صورت مایع درآیند. در این صورت می‌گویند ماده‌ی جامد ذوب شده است. موادی که نقطه‌ی ذوب پایینی دارند، نیروی بین ذرات آن‌ها ضعیف است و به سادگی به مایع تبدیل می‌شوند. ولی موادی مثل نقره که نقطه‌ی ذوب بالایی دارند نیروی جاذبه بین ذرات آن‌ها بسیار زیاد است و برای شکستن این نیروی جاذبه به گرمای زیادی احتیاج است. مثلاً جیوه در دمای معمولی مایع است چون نیروی جاذبه بین ذرات آن بسیار کم است و در دمای 39°C به جامد تبدیل می‌شود. در مقابل تنگستن که از آن در ساختمان لامپ‌ها استفاده می‌شود

نقطه‌ی ذوبی برابر 338°C دارد و به سادگی ذوب نمی‌شود. برعکس اگر مایعی را به اندازه‌ی کافی سرد کنیم به جامد تبدیل می‌شود. دمایی که در آن ماده‌ی مایع به جامد تبدیل می‌شود نقطه‌ی «انجماد» می‌گویند نقطه‌ی انجماد با نقطه‌ی ذوب یکسان است. مثلاً در مورد آب نقطه‌ی ذوب و انجماد دمای صفر درجه است. نقطه‌ی ذوب و انجماد هر مایع مقدار معینی است، اما بعضی مواد هنگام تبدیل از حالت جامد به مایع کم‌کم نرم می‌شوند، مثل قیر، شیشه و کره که وقتی گرم شوند ابتدا نرم می‌شوند و از حالت جامد خارج می‌گردند، سپس در اثر گرم شدن بیش‌تر کم‌کم به طور کامل به حالت مایع درمی‌آیند. این گونه مواد نقطه‌ی ذوب معینی ندارند و اصطلاحاً گفته می‌شود که این مواد ذوب خمیری دارند مثلاً شیشه از دمای حدود 300° درجه سلسیوس به تدریج از حالت جامد خارج و نرم می‌شود، اگر آن را باز هم گرم کنیم سرانجام به طور کامل مایع و روان می‌شود.

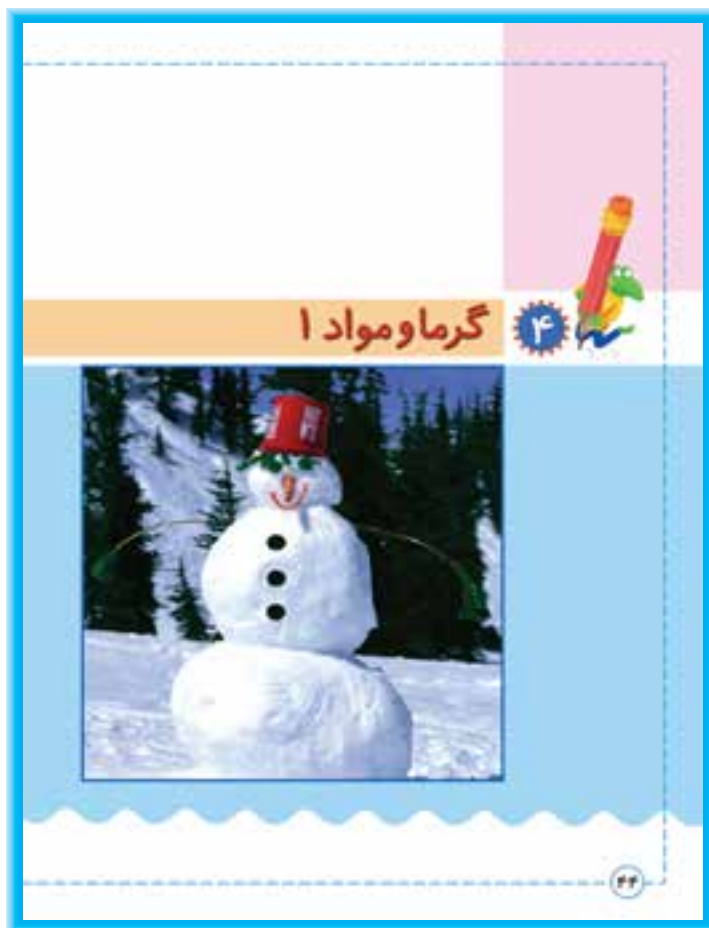
تبخیر و میعان: در یک ماده‌ی مایع انرژی تمام ذرات یکسان نیست، بعضی از ذرات این ماده در اثر برخورد با یک‌دیگر

تندتر حرکت می‌کنند و بعضی کندتر. ذراتی که در سطح مایع اند و دارای انرژی زیادتر هستند می‌توانند فرار کنند و به فضای بالای مایع بروند. این ذرات به صورت گاز درمی‌آیند و به این پدیده فرآیند «تبخیر» می‌گویند. اگر به مایع گرما دهیم ذرات داخل مایع هم به اندازه‌ی کافی انرژی پیدا می‌کنند تا بر نیروی جاذبه‌ی بین ذرات غلبه کنند. این پدیده را فرآیند «جوشش» می‌گویند. دمایی که مایع در آن دما شروع به جوشیدن می‌کند «نقطه‌ی جوش» می‌نامند. در این دما هرچه به جسم گرما بدهید فقط باعث می‌شود تا ذرات مایع به بخار تبدیل شوند و دمای مایع بالاتر نمی‌رود. مواد مختلف نقطه‌ی جوش مختلفی دارند،

در فشار یک اتمسفر نقطه‌ی جوش آب 100°C و نقطه‌ی جوش اتانل 78°C است. وقتی فشار محیط تغییر کند نقطه‌ی جوش تغییر می‌کند، مثلاً در ارتفاعات که فشار هوا کمتر است نقطه‌ی جوش آب پایین می‌آید. اگر ذرات بخاری که از سطح مایع فرار کرده‌اند انرژی خود را از دست بدهند دوباره مایع می‌شوند، به این پدیده «میعان» می‌گویند.

تصعید و چگالش: بعضی از اجسام مستقیماً از حالت

جامد به گاز تبدیل می‌شوند مثل نفتالین به این پدیده «تصعید» می‌گویند. فرآیند عکس تصعید، یعنی تبدیل گاز به جامد «چگالش» نام دارد که ممکن است در مورد نفتالین اتفاق افتد.



راهنمای تدریس

شروع کنید: می‌توانید درس را به این ترتیب شروع کنید که اجازه دهید بچه‌ها در کلاس به تماشای تصاویر بپردازند و حدس زنند که درس در مورد چه چیزی خواهد بود. در این مورد شنیدن خاطرات بچه‌ها از هوای برفی، هوای سرد، آدم برفی، برف بازی و... شروع مناسبی است.

پرسید: فرض کنید یک آدم برفی کوچک ساخته‌ایم؛ آدم برفی‌ای به اندازه‌ی یک جعبه کفش. حال، چه کنیم که این آدم برفی سالم بماند؟ (پاسخ‌ها را بشنوید، دانش‌آموزان احتمالاً به این که هوا باید سرد باشد، آدم برفی را باید در قسمت یخ‌ساز یخچال بگذاریم و... اشاره می‌کنند) – اگر آدم برفی را در یک جعبه کفش بگذاریم و در جعبه

هدف از این صفحه‌ی درس: مشاهده‌ی تصویر این صفحه و کمک گرفتن از خاطرات و تجربیات دانش‌آموزان در روزهای برفی، ساختن آدم برفی و... به منظور ایجاد آمادگی جهت ورود به بحث «اثر گرما بر مواد» است.



آمادگی از قبل: از مدتی قبل، از دانش‌آموزان بخواهید تصاویری در ارتباط با فصل سرما، برف، آدم برفی، یخ‌بندان، آب در حال جوش و هرچه که نشان از تغییر حالت مواد می‌دهد، به کلاس بیاورند. شما این تصاویر را بر دیوار کلاس یا تابلوی علوم نصب کنید. به جای عکس‌ها می‌توانید از نقاشی دانش‌آموزان کمک بگیرید.

و تغییر حالت مواد استفاده کنیم.

تلفیق با زبان آموزی: از بچه‌ها بخواهید تصویر این صفحه را به دقت مشاهده کنند و با کمک هم در گروه خودشان برای این تصویر یک داستان بسازند.



فعالیت خارج از مدرسه: از بچه‌ها بخواهید تصور کنند زمانی یک آدم برفی بودند، و حالا قرار است سرگذشت خود را در هنگامی که ساخته می‌شدند و چند روز بعد که هوا آفتابی شد به صورت یک داستان بنویسند.

انتظار می‌رود دانش‌آموزان ضمن بیان احساسات و تصورات ذهنی خود، آموخته‌های خود را در زمان ذوب و انجماد به کار برند (پرورش خلاقیت).

را ببندیم و در حیاط در سایه بگذاریم، چه اتفاقی می‌افتد؟
– اگر آدم برفی را در آفتاب بگذاریم چه می‌شود؟ (در هر حالت، آدم برفی آب می‌شود ولی در آفتاب زودتر آب می‌شود.)
در بعضی مناطق، احتمالاً دانش‌آموزان برف ندیده‌اند. برای این که آن‌ها تصور درستی از برف داشته باشند، می‌توانید برفک یخچال را مثال بزنید.

پیرسید: چه کنیم تا برفک یخچال زودتر آب شود؟
– در خانه، مادر شما برای تمیز کردن برفک یخچال چه می‌کند؟ (برق یخچال را قطع می‌کند و می‌گذارد یخچال کمی سرمای خود را از دست بدهد. تا برفک‌ها آب شوند و...)
هدف ما از تدریس این صفحه، آموزش مفهوم خاصی نیست بلکه فقط می‌خواهیم تا حد امکان از تجربیات بچه‌ها کمک بگیریم و با جمع‌آوری مثال‌های متعدد، از آن‌ها در آموزش مفاهیم



یادداشت معلم

تبدیل جامد و مایع به یکدیگر

شما در اطراف خود، مواد گوناگونی را به حالت‌های جامد، مایع و گاز می‌بینید. آیا این مواد، همیشه به یک حالت باقی می‌مانند یا می‌توانند از حالتی به حالت دیگر درآیند؟ برای یافتن پاسخ این پرسش، فعالیت زیر را انجام دهید.



مشاهده کنید



مقداری یخ را در ظرفی بریزید و چند دقیقه در اتاق بگذارید. چه تغییری مشاهده می‌کنید؟ آیا تاکنون شبیه این تغییر را در ماده‌ی جامد دیگری مشاهده کرده‌اید؟



اگر مواد جامد به اندازه‌ی کافی گرم شوند، به مایع تبدیل می‌شوند. تبدیل شدن مواد جامد به مایع، **ذوب شدن** نام دارد. ذوب به معنای مایع شدن است.

مشاهده کنید



در یک کاسه‌ی فلزی، کمی آب بریزید و آن را در جایی یخچال بگذارید. پس از یک ساعت، به آن سر بزنید؛ چه تغییری مشاهده می‌کنید؟ آیا تاکنون شبیه این تغییر را در ماده‌ی دیگری مشاهده کرده‌اید؟



اگر مواد مایع به اندازه‌ی کافی سرد شوند، به جامد تبدیل می‌شوند. به تبدیل شدن مایع به جامد، **انجماد** می‌گویند. انجماد به معنای جامد شدن است.

۴۵

راهنمای تدریس

شروع کنید: درس را با اولین پرسش صفحه (آیا مواد همیشه به یک حالت باقی می‌مانند؟) آغاز کنید. به دانش‌آموزان فرصت دهید تا در گروه خود با یکدیگر مشورت کنند و به سؤال پاسخ دهند. احتمالاً آن‌ها با توجه به تجربیات خود و انجام فعالیت تصویر عنوانی، پاسخ درستی خواهند داد. سپس از تک‌تک گروه‌ها بخواهید متن فعالیت «مشاهده کنید» را بخوانند، زمان مشخصی را برای انجام این فعالیت در نظر بگیرند و نتیجه‌ی مشاهده‌ی خود را به کلاس ارائه دهند.

مشاهده کنید: با حضور در گروه‌ها به گفت‌وگوی آن‌ها دقت کنید؛ آیا دانش‌آموزان درباره‌ی موضوع مورد نظر بحث می‌کنند؟ آیا برای زودتر آب شدن یخ راه حل ارائه می‌دهند؟ آیا به مقایسه‌ی آب شدن با سایر مواد می‌پردازند؟

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیت‌های مختلف با مفهوم «ذوب» و «انجماد» آشنا شوند.



مواد و وسایل لازم: بشقاب و چند عدد یخ

مکعب‌شکل با اندازه‌های یک‌سان.



فعالیت خارج از مدرسه ۲: به دانش‌آموزان یک هفته فرصت دهید تا نمونه‌هایی از انجماد را که در زندگی روزمره می‌بینند یا از دیگران می‌شنوند، به صورت کتبی به کلاس گزارش کنند.



حساس‌ترین سال‌های یادگیری دانش‌آموز سال‌های اولیه‌ی آموزش او یعنی دوره‌ی پیش‌دبستانی و دبستانی است. استفاده از شیوه‌های غلط در آموزش، نقش نامناسب خود را در ذهن وی چنان حک می‌کند که امکان محو آن نیست. و آنچه که کودک به این روش از دست می‌دهد باز یافتنی نیست.

فعالیت خارج از مدرسه ۱: از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت «مشاهده کنید» پایین صفحه‌ی این درس را در منزل انجام دهند و تغییراتی را که مشاهده می‌کنند به صورت گزارش کتبی تهیه کنند. در جلسه‌ی بعد، از چند نفر از دانش‌آموزان بخواهید تا گزارش خود را به کلاس ارائه کنند.

آموزش دهید: بعد از شنیدن گزارش‌ها، از دانش‌آموزان بخواهید برای این تغییر حالت نامی بگذارند. پاسخ‌ها را بشنوید و آن‌ها را روی تابلو بنویسید سپس واژه‌ی «انجماد» را روی تابلوی کلاس بنویسید و به آن‌ها بگویید که دانشمندان تبدیل شدن مایع به جامد را «انجماد» می‌گویند.

یادداشت معلم



علی، حسین و فرهاد یک شمع و یک بشقاب فلزی آماده کرده‌اند. آن‌ها شمع را روشن کرده و آن را طوری نگه داشته‌اند که قطره‌های شمع در بشقاب بریزد. شما هم این فعالیت را انجام دهید؛ قطره‌های شمع، پس از افتادن در بشقاب، چه تغییری می‌کنند؟ مراقب باشید هنگام انجام دادن این فعالیت شعله‌ی شمع دستتان را نسوزاند یا باعث آتش‌سوزی نشود.

۴۶

راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید متن فعالیت این صفحه را بخوانند، آن را انجام دهند و گزارش کتبی آن را به کلاس ارائه کنند. از دانش‌آموزان بخواهید بیان کنند که برای انجام این فعالیت باید به چه نکات دیگری توجه کنند؟ مواردی را که دانش‌آموزان بیان می‌کنند بر روی تابلوی کلاس بنویسید. بچه‌ها ممکن است به مواردی مانند همکاری در گروه، تهیه‌ی گزارش، رعایت نکات ایمنی (مانند نحوه‌ی استفاده از کبریت و...) اشاره کنند. شما ضمن پذیرفتن و تأیید موارد مطرح شده، به رعایت نکات ایمنی تأکید کنید.

مشاهده کنید: حداقل دو گروه را به دقت تحت نظر داشته باشید و ببینید که آیا آن‌ها می‌دانند قرار است چه فعالیتی انجام دهند؟ آیا در حین گفت و گو در گروه به تغییر حالت‌های

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیتی، تغییر حالت مواد جامد به مایع یا مایع به جامد را تجربه کنند.



مواد و وسایل لازم: شمع، کبریت و بشقاب.



دانش آموزان نتیجه گیری می کنند: با کمک

دانش آموزان به جمع بندی مطالب بپردازید؛ در این صورت آنها به این نتیجه خواهند رسید که شمع وقتی به اندازه ی کافی گرم شود، ذوب می شود و وقتی شمع ذوب شده سرد شود، دوباره به حالت جامد برمی گردد.



دانش آموزان شهروندانی هستند که در آینده باید آگاهانه تصمیم بگیرند و مهم تر از آن، مسئولیت عواقب تصمیم خودشان را بپذیرند. از این رو، می توان گفت: دانش آموزی که مسئولیت تهیه ی وسایل یک آزمایش گروهی را می پذیرد و در زمان مقرر علی رغم همه ی مشکلات احتمالی آنچه لازم بوده تهیه می کند، مصداق موضوع یاد شده است. با ذکر چنین مثال هایی دانش آموزان را به انتخاب و قبول آگاهانه ی مسئولیت، تشویق کنید.

شمع اشاره می کنند؟ نسبت به انجام آزمایش علاقه مندی نشان می دهند؟ به نکات ایمنی توجه دارند؟ آیا بعد از انجام آزمایش، محیط فعالیت خود را پاکیزه می کنند؟

انتظارات خود را از قبل در جدولی ثبت کنید و به کمک آن تعدادی از دانش آموزان را مورد ارزیابی قرار دهید. می توانید از چند دانش آموز بخواهید هر کدام یک گروه را تحت نظر داشته باشند و مواردی مانند رعایت نکات ایمنی را به آنها تذکر دهند. در پایان کار از یکی، دو گروه بخواهید تا گزارش خود را برای کلاس بخوانند و سایرین درباره ی آن اظهار نظر کنند.

▶ **هدایت کنید:** از دانش آموزان بخواهید یک نفر را در گروه خود انتخاب کنند تا حاصل فعالیت شان را در یک یا دو جمله بیان کند. آنها ممکن است به ذوب شدن و انجماد دوباره ی شمع اشاره کنند. دقت کنید که این واژه ها را به درستی به کار ببرند؛ مثلاً، اگر به جای عبارت «ذوب شدن شمع» عبارت «آب شدن شمع» استفاده می کنند، آن را اصلاح کنید.

یادداشت معلم

Blank area for teacher notes.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت «گفت و گو کنید» این صفحه را بخوانند و ضمن تبادل نظر در گروه، پاسخ هر قسمت را یادداشت کنند و برگه‌ی پاسخ خود را با گروه مجاور خود تعویض کنند تا هر گروه پاسخ‌های گروه دیگر را بررسی کند و درباره‌ی آن اظهار نظر نماید، سپس پاسخ‌های متفاوت را بر روی تابلوی کلاس بنویسید. ممکن است دانش‌آموزان در مورد یخ، راه حل‌های مختلفی ارائه کنند؛ مانند ریختن آب در ظرف‌های مختلف یا ریختن آب در یک توپ و قرار دادن آن در فریزر و... می‌توانید این فعالیت را به یک فعالیت خارج از مدرسه برای بچه‌ها تبدیل کنید. از آن‌ها بخواهید مراحل کار خود را یادداشت کنند و مشاهدات و کارهایی را که انجام داده‌اند (مثل درست کردن یخ به شکل‌های مختلف) را به کلاس گزارش دهند. نحوه‌ی

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

بحث و گفت‌وگو، دانسته‌ها و تجربیات خود را درباره‌ی استفاده از تغییر حالت مواد در زندگی روزمره، بیان می‌کنند.



آمادگی از قبل: با کمک دانش‌آموزان چند نمونه

شمع به شکل‌های مختلف تهیه و در مرکز علوم قرار دهید.

بچه‌ها بر روی تابلوی کلاس جدولی مانند نمونه رسم کنید و از هر گروه بخواهید تا مشخص کنند که در کدام‌ها عمل ذوب و در کدام عمل انجماد رخ می‌دهد. این کار را برای تثبیت آموخته‌های دانش‌آموز انجام دهید.

ارائه‌ی گزارش، به شما اطلاعات کافی می‌دهد تا در مورد این که «آیا دانش‌آموز خود، این فعالیت را انجام داده، به دقت آن را مشاهده کرده و...» قضاوت کنید؛ به این ترتیب می‌توانید فهرست ارزش‌یابی از کار او را علامت بزنید. در هنگام شنیدن گزارش

ذوب یا انجماد

...	روغن در یخچال	آب در چاله در یک روز سرد	شمع روشن	بستنی در اتاق	آب در فریزر	کره در روی اجاق داغ
					انجماد	ذوب

تلفیق با ریاضی: از دانش‌آموزان بخواهید مدت زمانی که یک قطعه یخ ذوب می‌شود را اندازه بگیرند و برای این که قطعه یخ زودتر ذوب شود، پیشنهادهایی ارائه و عملاً انجام دهند. سپس مدت زمان ذوب یخ در دو مرحله را مقایسه کنند.



تلفیق با زبان آموزی: از بچه‌ها بخواهید در گروه خود، با واژه‌ی ذوب یک جمله‌ی معنادار بسازند.



از بچه‌ها بخواهید چند مثال دیگر بیان کنند. شما مثال‌ها را با نام خودشان به جدول اضافه کنید.

از مشاهدات بچه‌ها استفاده کنید و بخواهید که حاصل مشاهدات خود را در یک جمله‌ی کوتاه بیان کنند. پاسخ‌ها ممکن است به صورت زیر باشد: «وقتی یخ گرم می‌شود، آب می‌شود یا وقتی کره گرم شود، آب می‌شود و...»

آموزش دهید: تغییر حالت مواد از جامد به مایع را «ذوب شدن» می‌گویند. یادآوری کنید که اصطلاح «آب شدن» را فقط برای یخ به کار می‌برند و در مواردی مثل کره، روغن و... باید از اصطلاح «ذوب شدن» استفاده کنند. از بچه‌ها بخواهید برای «ذوب» مثال بزنند؛ مثلاً ذوب شدن بستنی و...»



تلفیق با هنر: از دانش‌آموزان بخواهید فرآیند ذوب یخ یا یک قالب کره را نقاشی کنند.



هنگامی که دانش‌آموز بتواند یک واژه‌ی جدید را در موقعیتی مناسب و متفاوت به کار برد، می‌توان به طور نسبی اطمینان پیدا کرد که او مفهوم واژه را فهمیده است.



تبدیل مایع و گاز به یک دیگر

آیا تا به حال فکر کرده‌اید که چرا لباس‌های خیس، پس از مدتی خشک می‌شوند؟
چرا زمین‌های خیس، پس از مدتی خشک می‌شوند؟

آزمایش کنید

من و احمد در یک ظرف گلی آب می‌ریزیم و آن را حرارت می‌دهیم. سپس، مدتی صبر می‌کنیم و مشاهدات خود را یادداشت می‌کنیم. آن‌ها می‌خواهند بدانند که چه مدت طول می‌کشد تا همی آب، بخار شود. بخار آب به کجا می‌رود؟ شما هم این آزمایش را انجام دهید.



آب دریا هم بخار می‌شود. بخار آب دریا به کجا می‌رود؟
بخار آب، یک گاز است. معمولاً در هوا مقداری بخار آب وجود دارد ولی به‌دسته‌ای نمی‌شود. تبدیل شدن مایع به گاز، تبخیر نام دارد. تبخیر به معنای بخار شدن است.

۴۸

راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید درباره‌ی پاسخ دو پرسش بالای این صفحه با یک‌دیگر مشورت کنند و پاسخ‌ها را به کلاس ارائه دهند. پاسخ‌ها را بشنوید ولی تصحیح نکنید. سپس از دانش‌آموزان بخواهید آزمایش این صفحه را در گروه خود انجام دهند و به پرسش‌های آن پاسخ بگویند.

چنانچه سه پایه یا سایر وسایل به اندازه‌ی کافی در مدرسه موجود نیست، تعداد افراد گروه را بیش‌تر کنید یا به نوبت وسایل را در اختیار هر گروه قرار دهید.

نکات ایمنی را به دانش‌آموزان یادآوری کنید؛ بخصوص در مدارس دخترانه که ممکن است خم شدن بر روی شعله خطرات بیش‌تر را دربر داشته باشد.

مشاهده کنید: دو یا سه گروه را تحت نظر داشته باشید

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان ضمن انجام

فعالیت با مفهوم تبخیر در مواد آشنا شوند.



مواد و وسایل لازم: شمع یا چراغ الکلی، سه پایه،

بشر یا ظرف شیشه‌ای نازک و کبریت. (به تعداد گروه‌ها)

آمادگی از قبل: از بچه‌ها بخواهید که هر کدام

مسئولیت تهیه‌ی بخشی از ابزار مورد نیاز را به عهده بگیرند. شما نیز حداقل یک روز قبل از تدریس ابزار را کنترل کنید.

و ببینید آیا نکات ایمنی را رعایت می‌کنند؟ به تغییراتی که در آب به وجود می‌آید دقت می‌کنند؟ آیا اظهار نظر آن‌ها مطابق با مشاهداتشان است؟ پرسش‌های مناسب طرح می‌کنند و...؟



رفتار مناسب شما در قبال دانش‌آموزی که پرسش‌گر است، بهترین انگیزه و مشوق برای پرورش مهارت پرسیدن در سایر دانش‌آموزان است. به عبارت دیگر فضای مناسب کلاس شما است که می‌تواند دانش‌آموز را به طرح پرسش تشویق کند.

این بار نیز فهرست ارزش‌یابی تهیه کنید و در آن انتظاراتی را که از دانش‌آموزان دارید، بیاورید. سپس به وسیله‌ی آن، دانش‌آموزان را ارزیابی کنید.

به یک نمونه توجه کنید :

این فهرست ارزش‌یابی توسط یک معلم تهیه شده است. این همکار علایم را به این صورت تعریف کرده است؛ علامت «+»، یعنی توانایی انجام آن کار را دارد. علامت «-»، یعنی توانایی انجام آن مورد خاص را ندارد و علامت «×»، یعنی فعالیت صورت گرفته است اما کامل نیست. برای سهولت کار ارزش‌یابی می‌توانید در فهرست ارزش‌یابی فقط مواردی را که انتظار داشته‌اید

یادداشت‌های معلم	گروهی که ارزش‌یابی می‌شوند			مشاهدات
	فاطمه	شهلا	مریم	
فاطمه در انجام فعالیت نیاز به هدایت دارد.	-	+	+	۱- در حین انجام آزمایش به تغییرات مواد توجه دارد. (مشاهده)
	×	+	+	۲- حاصل مشاهدات خود را کتباً به کلاس گزارش می‌کند. (برقراری ارتباط)
شهلا بی‌احتیاط است	-	+	+	۳- عمل تبخیر را با ذکر مثال توضیح می‌دهد. (دانستنی)
	+	+	+	۴- با افراد گروه مشورت می‌کند. (نگرشی)
	+	-	+	۵- نکات ایمنی را رعایت می‌کند.

ناپدید شدن مایع و... اشاره کنند و نیز احتمال دارد واژه‌ی «تبخیر» را بیان کنند. به هر حال همه‌ی پاسخ‌ها را بپذیرید و آن‌ها را یادداشت کنید.

آموزش دهید: کلمه‌ی «تبخیر» را بر روی تابلوی کلاس بنویسید و به دانش‌آموزان بگویید که از این به بعد به جای «تبدیل شدن مایع به گاز»، کلمه‌ی «تبخیر» را به کار می‌بریم.

دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: فعالیت‌های انجام شده دانش‌آموزان را هدایت می‌کند تا به این نتیجه برسند که اگر مواد مایع (مثلاً آب) را به اندازه‌ی کافی گرم کنیم به گاز تبدیل می‌شوند. بخار آب حالت گازی شکل آب است.

تلفیق با زبان‌آموزی: از گروه‌ها بخواهید با واژه‌ی «تبخیر» جمله بسازند و به کلاس ارائه دهند.

مشاهده کنید ولی نکرده‌اید (مثلاً در جدول بالا توجه به نکات ایمنی در مورد شهلا) را علامت منفی بزنید. علامت نزدن سایر موارد به معنی مثبت بودن آن موارد است.

پرسید: چه مدت طول کشید تا تمام آب بخار شد؟ (نیازی نیست که دانش‌آموزان زمان دقیق را محاسبه کنند بلکه تنها کافی است به زمان کوتاه یا مدت کم اشاره کنند.)

– بخار آب به کجا می‌رود؟
– وقتی آب دریا بخار می‌شود، بخار آن به کجا می‌رود؟
– بخار چه حالتی از ماده است؟
– به نظر شما برای تغییر حالت مایع به گاز، چه اسمی بگذاریم؟

پاسخ‌های سؤال آخر را بر روی تابلوی کلاس بنویسید، احتمال دارد آن‌ها به مواردی مانند بخار شدن، گاز شدن مایع،

مشاهده کنید: چند قطره الکل را در ظرفی بریزید. کمی صبر کنید؛ چه تغییری مشاهده می‌کنید؟

فکر کنید: هنگام خشک شدن سبزی، چه تغییر حالتی روی می‌دهد؟

پاسخ دهید: هر یک از این تغییر حالت‌ها چه نام دارد؟

آب - بخار آب بخ - آب آب - یخ

فکر کنید:

1. مقداری بستنی را در ظرفی ریخته‌اید؛ برای این که بستنی دیرتر ذوب شود، چه پیشنهادی دارید؟

2. اگر آب همیشه به صورت مایع بماند، چه می‌شود؟

3. مقداری کره را داخل یک کیسه‌ی پلاستیکی می‌گذاریم و در جایی گرم قرار می‌دهیم تا کاملاً ذوب شود. به نظر شما آیا جمع کره پس از ذوب شدن تغییر می‌کند؟

مثال‌هایی از تبدیل مایع به گاز را دیدیم. به نظر شما آیا گازها را می‌توان به مایع تبدیل کرد؟ برای فهمیدن این موضوع، آزمایش صفحه‌ی بعد را انجام دهید.

۴۹

راهنمای تدریس

شروع کنید: مقداری الکل را به طور مساوی در ظرف‌های هر گروه بریزید و از آن‌ها بخواهید تا ضمن مشورت با یک‌دیگر آن‌چه را که مشاهده می‌کنند در دفتر علومشان یادداشت کنند. می‌دانیم که مشاهده‌ی تغییرات و رسیدن به نتیجه به زمان نیاز دارد، از این رو، دانش‌آموزان بعد از نوشتن اولین مرحله‌ی مشاهده، فعالیت «فکر کنید» این صفحه را انجام دهند و درباره‌ی آن در گروه خود گفت‌وگو کنند و پاسخ را به کلاس گزارش دهند. انتظار می‌رود آن‌ها در رابطه با تغییر حالت سبزی به تبخیر شدن آب سبزی یا بخار شدن آب آن اشاره کنند.

پرسید: آیا می‌توانید «انجماد» آب را با نقاشی نشان دهید؟

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیت‌های مختلف، ضمن تثبیت آموخته‌های قبلی، فرآیندهای انجماد، ذوب شدن و تبخیر را مجدداً در موقعیت‌های جدید تجربه کنند.



آمادگی از قبل: از هر گروه بخواهید یک نعلبکی یا ظرف شفاف به کلاس بیاورند. خودتان نیز مقداری الکل تهیه کنید.

در پایان فعالیت‌ها از گروه‌ها بخواهید ظرف الکل را دوباره مورد بررسی قرار دهند و مشاهداتشان را بنویسند و آن را با نوشته‌ی قبلی خود مقایسه کنند و بعد به کلاس گزارش دهند.



فعالیت خارج از مدرسه:

- ۱- دانش‌آموزان در خانه با کمک یک بزرگ‌تر، مدت زمانی که برای تبخیر الکل و آب لازم است را مقایسه کنند. آن‌ها باید آزمایش را طراحی کنند و مراحل آزمایش را بنویسند. از دانش‌آموزان بخواهید دقیقاً مشخص کنند که در این آزمایش، چه چیز را ثابت و چه چیز را متغیر گرفته‌اند.
- ۲- دانش‌آموزان با توجه به محیط اطرافشان مثال‌هایی از تغییر حالت ماده جمع‌آوری کنند. تغییر حالتی را که اتفاق می‌افتد با نقاشی نشان دهند و به کلاس آورند.

اجازه دهید دانش‌آموزان آن‌چه از «انجماد» فهمیده‌اند با نقاشی نشان دهند. هم‌چنین، این کار را در مورد «ذوب» و «تبخیر» نیز انجام دهند. سپس از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت «پاسخ دهید» را بخوانند و پاسخ دهند (احتمالاً لازم می‌شود نمادها را برایشان توضیح دهید). از دانش‌آموزان بخواهید تا فعالیت «فکر کنید» این صفحه را بخوانند و برای پاسخ به سؤال ۱، راه‌های مختلف را در گروه خود بررسی کنند و در مواردی که به توافق می‌رسند، آن را یادداشت کنند. یا همه‌ی پاسخ‌ها را با ذکر نام افراد بنویسند و در گزارش ارائه کنند. پاسخ‌های سؤال ۱ و ۲ را از گروه‌ها بشنوید و آن‌ها را بر روی تابلوی کلاس بنویسید.

هدایت کنید: در پاسخ به سؤال ۳، مطمئن شوید که بچه‌ها مفهوم جرم را به خوبی می‌دانند. با آوردن مثال‌هایی درباره‌ی ثابت ماندن جرم یک بسته بیسکویت سالم و خردشده یا یادآوری فعالیت‌هایی که درباره‌ی جرم و حجم در پایه‌ی دوم انجام داده‌اند، آن‌ها را هدایت کنید تا به پاسخ صحیح برسند.

یادداشت معلم



راهنمای تدریس

شروع کنید: از بچه‌ها بخواهید تا متن فعالیت این صفحه را بخوانند و آزمایشی را که احمد و محسن انجام داده‌اند در گروه خود انجام دهند. سپس آن‌چه را مشاهده می‌کنند به صورت یک گزارش بنویسند و به کلاس ارائه کنند. از آن‌ها بخواهید هر جا لازم بود از واژه‌های جدیدی که یاد گرفته‌اند استفاده کنند.



نکات ایمنی: یادآوری نکات ایمنی در شروع کار و توجه شما به رعایت این نکات از طرف دانش‌آموزان بسیار ضروری است. (مثلاً از دانش‌آموزان دختر بخواهید مقنعه‌ی خود را طوری جمع کنند که به شعله نزدیک نشود) و خودتان بر کار گروه‌ها نظارت کنید.

مشاهده کنید: جزئیات رفتار دانش‌آموزان را در دو

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیت، تبدیل مواد مایع به گاز (تبخیر) و نیز فرآیند معکوس آن را مشاهده کنند.



مواد و وسایل لازم: چراغ الکلی، سه پایه، بشقاب

فلزی و بشر یا ظرف مناسب دیگر.

گروه در نظر بگیرید و ببینید که آیا دانش‌آموزان به اتفاقی که باید روی دهد توجه می‌کنند؟ مطابق آن چه در کتاب آمده، عمل می‌کنند؟ برای نوشتن گزارش با یک‌دیگر مشورت می‌کنند؟ و از این اطلاعات استفاده کنید و فهرست ارزش‌یابی را که تدوین کرده‌اید علامت بزنید.



فعالیت خارج از مدرسه:

۱- از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت‌های را که در کلاس

انجام داده‌اند، بار دیگر در خانه انجام دهند و درباره‌ی این که «از این فعالیت در چه مواردی در زندگی روزمره می‌توانند استفاده کنند» فکر کنند. سپس آن موارد را بنویسند و در کلاس ارائه کنند.

۲- دانش‌آموزان این فعالیت را با بشقاب‌های سرد، معمولی و گرم انجام دهند و تفاوت را مشاهده و یادداشت کنند.

یادداشت معلم

مشاهده کنید.

1 زهرا چه می‌کند؟ شما هم این کار را انجام دهید؛ چه مشاهده می‌کنید؟




2 در یک لیوان کاملاً خشک، مقداری آب و یخ بریزید. لیوان را روی میز بگذارید. کمی صبر کنید؛ حالا به بدنه‌ی لیوان دست بکشید؛ چه مشاهده می‌کنید؟

اگر گازها به اندازه‌ی کافی سرد شوند، به مایع تبدیل می‌شوند.

۵۱

راهنمای تدریس

شروع کنید: سؤال شماره‌ی (۱) «مشاهده کنید» این صفحه را نیز در حیاط مدرسه انجام دهید. از دانش‌آموزان بخواهید متن سؤال را بخوانند و کار زهرا را تکرار کنند.

به دانش‌آموزان فرصت دهید تا خودشان متوجه موضوع فعالیت شوند یا برای تکرار کاری که زهرا انجام داده است، به یک‌دیگر کمک کنند. سپس از آن‌ها بخواهید مشاهداتشان را بیان کنند. اجازه دهید دانش‌آموزان خودشان شرایط تشکیل مه بر روی آینه را تعیین کنند. (برای تشکیل مه بر روی آینه، باید سرد باشد. هرچه آینه سردتر باشد، مه زودتر و بهتر تشکیل می‌شود.) خودتان می‌توانید این کار را بر روی یک آینه که گرم کرده‌اید انجام دهید و دلیل عدم تشکیل مه را از بچه‌ها بپرسید. بعد از انجام فعالیت آن‌ها را به کلاس هدایت کنید «و

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

فعالیت‌هایی بی‌بهرند که گازها را می‌توان تحت شرایطی به مایع تبدیل کرد.



مواد و وسایل لازم: آینه، لیوان شیشه‌ای، آب و

یخ.


آمادگی از قبل: شما آب و یخ را تهیه کنید و از

دانش‌آموزان بخواهید آینه و لیوان بلور به کلاس بیاورند. این فعالیت را در یک روز سرد انجام دهید.

بخار آب به هوای اطراف اشاره کنید و این که آن بخار آب وقتی به ظرف سرد برخورد کرد چه اتفاق افتاد: از آن‌ها بخواهید حاصل آن آزمایش را با این آزمایش مقایسه کنند و ببینند آیا شباهتی بین این دو وجود دارد؟ (در هر دو مورد بخار آب حاصل از جوشش آب یا بخار آب موجود در هوا به محیط سرد برخورد می‌کند و مایع می‌شود.)

– حالا بخواهید نتیجه‌گیری خود را در یک جمله بیان

کنند.

 **آموزش دهید:** وقتی گازها به اندازه‌ی کافی سرد شوند به مایع تبدیل می‌شوند.

 **تلفیق با زبان آموزی:** عباراتی مانند:


– اگر گرم بودم،...


– اگر سرما بودم،...

را بر روی تابلوی کلاس بنویسید و از دانش‌آموزان بخواهید تا هر چه را که به فکرشان می‌رسد در ادامه‌ی آن‌ها بنویسند و برای کلاس بخوانند. (پرورش خلاقیت)

مقداری» یخ و آب در اختیار آن‌ها قرار دهید تا با خواندن متن مشاهده کنید فعالیت (۲) را انجام دهند. سپس از دو یا سه گروه بخواهید نتیجه‌ی مشاهداتشان را به کلاس گزارش دهند.

از بچه‌ها بخواهید مشاهداتشان را دقیق نقاشی کنند. آنان باید به سطح ارتفاعی از پشت لیوان که در آن ارتفاع قطرات آب تشکیل شده دقت کنند. قطرات آب در دیواره‌ی خارجی لیوان فقط تا ارتفاعی که آب و یخ در داخل لیوان قرار دارد تشکیل می‌شود. نباید انتظار داشت که دانش‌آموزان دلیل این پدیده را بیان کنند.

 **هدایت کنید:** به روش زیر می‌توانید بچه‌ها را هدایت کنید تا خود نتیجه‌گیری کنند؛

 **پرسید:** آب داخل لیوان، خیلی سرد یا ولرم بود؟ (خیلی سرد)

– این سرمای آب، هوای بیرون لیوان را سرد می‌کند یا گرم؟ (سرد می‌کند)

– یادآوری کنید که در هوای اتاق همیشه غیر از هوا، مقداری بخار آب وجود دارد. به آزمایش جوشیدن آب و واردشدن