

درس سوم: ماشین‌ها

درس در یک نگاه:

در فرآیند آموزشی این درس، دانش‌آموزان ضمن انجام دادن فعالیت‌هایی با ماشین‌های ساده‌ای چون اهرم، سطح شیب‌دار و قرقره آشنا می‌شوند و به کاربرد آن‌ها در زندگی روزمره پی می‌برند. هم‌چنین از طریق جمع‌آوری اطلاعات با موتور الکتریکی و کاربرد آن در وسایل مختلف الکتریکی آشنا می‌شوند.

آن‌چه دانش‌آموزان در مورد «نیرو، حرکت و ماشین‌ها» می‌دانند:

سال اول: ما در اطراف خود بعضی اجسام را در حال حرکت و بعضی را ساکن می‌بینیم.
سال دوم: یک جسم ساکن در صورتی حرکت می‌کند که نیرو بر آن اثر کند.
سال سوم: انرژی الکتریکی صورتی از انرژی است.

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

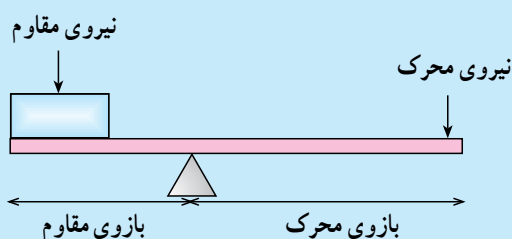
نگرش‌ها	دانستنی‌ها و مهارت‌ها
۱- در مشاهده‌ی وسایل کنجکاو باشد.	۱- با انجام دادن آزمایش به اهمیت اهرم در ساده‌کردن کارها پی ببرد.
۲- با دقت در مواد و وسایل پرسش‌های مناسب طرح کند.	۲- با انجام دادن آزمایش نتیجه بگیرد: مقدار نیرویی که برای بالا بردن یک جسم توسط اهرم (میل و تکیه‌گاه) به کار می‌رود، به فاصله‌ی نقطه‌ی اثر آن نیرو تا تکیه‌گاه و فاصله‌ی جسم تا تکیه‌گاه بستگی دارد.
۳- در فعالیت‌های گروهی، مشارکت سازنده داشته باشد.	۳- برای به تعادل رساندن یک میله (اهرم) راه‌هایی را پیشنهاد کرده و آن‌ها را با انجام دادن آزمایش، امتحان کند.
۴- به صحبت‌های دیگران توجه کند.	۴- از طریق مشاهده، اهرم و قسمت‌های اصلی آن را توضیح دهد.
	۵- از میان وسایلی که کارهای روزمره را برای ما ساده می‌کنند، چند اهرم مثال بزند.
	۶- از طریق انجام آزمایش، تأثیر سطح شیب‌دار را بر کاهش نیروی لازم برای بالا بردن یک جسم مشاهده کند.
	۷- کاربردهای سطح شیب‌دار در زندگی پی ببرد و برای آن مثال‌هایی بزند.
	۸- مقدار نیرویی را که برای بالا بردن یک جسم تا ارتفاع معین با کمک سطح شیب‌دار با طول‌های مختلف به کار رفته است، مقایسه کند و نتیجه‌ی مقایسه را توضیح دهد.
	۹- با مفهوم ماشین آشنا شود و به نقش آن در ساده کردن کارها پی ببرد و برای آن مثال‌هایی ذکر کند.
	۱۰- از طریق جمع‌آوری اطلاعات با انواع ماشین‌ها و کاربرد آن‌ها در زندگی روزمره آشنا شود.
	۱۱- به نقش موتور الکتریکی در ایجاد حرکت پی ببرد.
	۱۲- درباره‌ی استفاده از موتور الکتریکی در وسایل برقی خانگی اطلاعاتی را جمع‌آوری کند.

واژگان	مواد و وسایل لازم	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم	صفحه
ماشین	-	دانش‌آموز: تصویر عنوانی را مشاهده می‌کند و در مورد آن به گفت‌وگو می‌پردازد.	دانش‌آموز: به مطالعه درباره‌ی اهرم‌ها و بعضی ماشین‌های ساده علاقه‌مند شود.	-	۲۰
تکیه‌گاه	یک سطل پر از سنگ یا شن یک میله یک تکیه‌گاه	متن درس را می‌خواند و با استفاده از دانش قبلی خود، با هم‌کلاسی‌هایش گفت‌وگو می‌کند. یک جسم سنگینی را یک بار بدون استفاده از وسایل و بار دیگر با کمک یک میله و تکیه‌گاه از زمین بلند می‌کند و به مقایسه‌ی نیروی به کار گرفته شده می‌پردازد.	درباره‌ی اهمیت نیرو در به‌وجود آمدن حرکت گفت‌وگو می‌کند. آسان‌تر شدن کار با استفاده از میله و تکیه‌گاه را تجربه می‌کند. در انجام دادن کارهای گروهی از خود احساس مسئولیت نشان دهد.	اجسام زمانی حرکت می‌کنند که به آن‌ها نیرو وارد شود. با استفاده از بعضی وسایل می‌توان نیرویی را که بر جسم وارد می‌شود، افزایش داد.	۲۱
	یک سطل شن، سنگ یک میله	یک سطل شن یا جسم سنگینی را با کمک میله و تکیه‌گاه جابه‌جا می‌کند. یک بار تکیه‌گاه را به جسم نزدیک می‌کند و بار دیگر، محل اثر نیرو را در میله تغییر می‌دهد و مقدار نیروی لازم برای بالا بردن جسم را مقایسه می‌کند. تصویر کتاب را مشاهده و درباره‌ی حل مشکل دانش‌آموز در استفاده از الکلنگ اظهار نظر می‌کند.	با انجام دادن آزمایش‌ی نیرو که مقدار نیروی لازم برای بالا بردن یک جسم توسط میله و تکیه‌گاه به فاصله‌ی آن تا تکیه‌گاه و فاصله‌ی جسم تا تکیه‌گاه بستگی دارد. برای حل مسئله‌ی مربوط به اهرم، راه‌حل منطقی ارائه می‌کند.	مقدار نیرویی که در استفاده از میله برای جابه‌جا کردن یک جسم لازم است، به فاصله‌ی آن جسم تا تکیه‌گاه و فاصله‌ی نیرو تا تکیه‌گاه بستگی دارد.	۲۲ و ۲۳
تعادل	تعدادی گیره‌ی کاغذ خط‌کش مقداری نخ	برای به تعادل رساندن یک خط‌کش آویزان راه‌های مختلفی را پیشنهاد و آن‌ها را آزمایش می‌کند.	با انجام دادن آزمایش و اندازه‌گیری، به چگونگی به تعادل رساندن یک اهرم‌ی نیروی جدید به کار گیرد (آموخته‌های خود را در حل مسائل به کار گیرد).		۲۴
اهرم	در نوشابه‌بازکن میخ‌کش - ترازو	متن درس را مطالعه و درباره‌ی آن گفت‌وگو می‌کند. اهرم‌های مختلف و هم‌چنین تصویر کتاب را مشاهده می‌کند و قسمت‌های اصلی اهرم‌های ساده را مشخص می‌کند.	با واژه‌ی اهرم آشنا شود. از طریق مشاهده با قسمت‌های مختلف یک اهرم ساده آشنا شود.	اهرم وسیله‌ای است که انجام دادن کارها را ساده می‌کند. هر اهرم از سه قسمت اصلی تشکیل شده است. با کمک اهرم می‌توان چیزهای سنگین را آسان‌تر بالا آورد.	۲۵

صفحه	مفاهیم	هدف ها	فعالیت ها	مواد و وسایل لازم	واژگان
۳۶	<ul style="list-style-type: none"> اهرم به شکل های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. 	<ul style="list-style-type: none"> درباری انواع اهرم ها اطلاعات جمع آوری کند. تأثیر استفاده از سطح شیبدار را در بالا بردن اجسام سنگین حدس بزند. 	<ul style="list-style-type: none"> اهرم های ساده ی مختلف را مشاهده می کند و طرز کار هر یک را توضیح می دهد. فعالیت «فکر کنید» مربوط به استفاده از سطح شیبدار را انجام می دهد و درباری آن گفت و گو می کند. 	<ul style="list-style-type: none"> سطح شیبدار 	
۳۷	<ul style="list-style-type: none"> سطح شیبدار انجام دادن کارها را آسان می کند. هنگام بالا بردن یک جسم به یک ارتفاع معین، هرچه طول سطح شیبدار بیش تر باشد، بالا بردن جسم به نیروی کمتری نیاز است. 	<ul style="list-style-type: none"> آسان تر شدن کار به وسیله ی سطح شیبدار را مشاهده کند. با انجام آزمایش، به اثر میزان شیب یک سطح در مقدار نیروی لازم برای بالا بردن جسم به وسیله ی سطح شیبدار پی ببرد. 	<ul style="list-style-type: none"> مقداری وزنه را یک بار بدون استفاده از سطح شیبدار و بار دیگر با استفاده از آن از زمین بالا می برد و مشاهدات خود را بیان می کند. با استفاده از تخته های مختلف، شیبدار و ارتفاع ثابت یک جسم را از روی آن ها بالا می برد و مقایسه می کند. 	<ul style="list-style-type: none"> چند تخته با سطوح صاف با طول های مختلف یک کامیون اسباب بازی مقداری سنگ 	
۳۸ و ۳۹	<ul style="list-style-type: none"> از سطح شیبدار در جاهای مختلف استفاده می شود. وسایلی که انجام دادن کارها را برای ما آسان می کند، ماشین نام دارند. ماشین ها انواع گوناگون دارند. 	<ul style="list-style-type: none"> درباری کاربردهای سطح شیبدار، اطلاعات جمع آوری کند. درباری ماشین و انواع آن، اطلاعات جمع آوری کند. 	<ul style="list-style-type: none"> درباری موارد استفاده ی سطوح شیبدار به جمع آوری اطلاعات می پردازد. متن کتاب را مطالعه و درباری آن به گفت و گو می پردازد. 		
۴۰ و ۴۱	<ul style="list-style-type: none"> ماشین ها برای انجام دادن کار به منبع نیرو نیاز دارند. به وسیله ای که انرژی الکتریکی را به انرژی حرکتی تبدیل کند موتور الکتریکی می گویند. با جمع آوری اطلاعات، تعدادی از وسایلی را که از موتور الکتریکی استفاده می کنند، بشناسند. 	<ul style="list-style-type: none"> پی ببرد که ماشین ها برای انجام دادن کار به منبع نیرو احتیاج دارند. از طریق گفت و گو به جمع آوری اطلاعات درباره ی موارد استفاده ی انرژی الکتریکی پی بردند. با موتور الکتریکی و کار آن آشنا شود. 	<ul style="list-style-type: none"> متن را مطالعه و درباری آن گفت و گو می کنند. با استفاده از آموخته های خود، درباری موارد استفاده ی انرژی الکتریکی با هم کلاسی های خود گفت و گو می کند و مثال می زند. درباری وسایلی که با موتور الکتریکی کار می کنند و محل قرار گرفتن آن ها در وسایل، اطلاعات جمع آوری می کند. 	<ul style="list-style-type: none"> چند وسیله که با موتور الکتریکی کار می کنند (یا تصویر آن ها). 	<ul style="list-style-type: none"> موتور الکتریکی

دانشتنی‌ها برای معلم

می‌گویند، یک الاکلنگ را در نظر بگیرید. وقتی به یک طرف آن نیرویی به سمت پایین وارد شود، آن سمت به طرف پایین و سمت مقابل آن به طرف بالا حرکت می‌کند؛ در این جا میله‌ی الاکلنگ به عنوان اهرم عمل می‌کند و نیرو را منتقل می‌سازد. هر اهرم با سه قسمت اصلی مشخص می‌شود:



الف - تکیه‌گاه، نقطه‌ای است که میله‌ی اهرم به دور آن می‌چرخد.

ب - بازوی محرک، فاصله‌ی نیروی محرک تا تکیه‌گاه را بازوی محرک می‌گویند.

پ - بازوی مقاوم، فاصله‌ی نیروی مقاوم تا تکیه‌گاه را بازوی مقاوم می‌گویند.

بر اساس قرار گرفتن محل تکیه‌گاه، نیروی محرک و نیروی مقاوم سه نوع اهرم وجود دارد. در اهرم نوع اول، تکیه‌گاه بین محل جسم (نیروی مقاوم) و محل وارد کردن نیرو (نیروی محرک) قرار دارد. در این نوع اهرم، نیروی محرک و نیروی مقاوم در دو جهت مخالف حرکت می‌کنند؛ وقتی که یک انتهای اهرم پایین می‌آید، انتهای دیگر بالا می‌رود. این نوع اهرم‌ها همیشه برای تغییر جهت نیرو به کار می‌روند. الاکلنگ، انبردست و قیچی اهرم‌هایی از این نوع‌اند. در دو نوع دیگر اهرم، تکیه‌گاه در یکی از دو انتهای اهرم است و نیروهای محرک و مقاوم در یک جهت حرکت می‌کنند؛ بنابراین، از این نوع اهرم‌ها نمی‌توان برای تغییر جهت نیرو استفاده کرد.

در اهرم نوع دوم، نیروی مقاوم بین تکیه‌گاه و نیروی محرک قرار دارد؛ مثل چرخ‌دستی و فندق‌شکن. در اهرم نوع

ماشین: ماشین وسیله‌ای است که به ما کمک می‌کند تا کارها را آسان‌تر انجام دهیم، برای مثال، جک اتومبیل، پیچ‌گوشتی، سطح شیب‌دار، قرقه، چرخ و محور همه ماشین هستند.

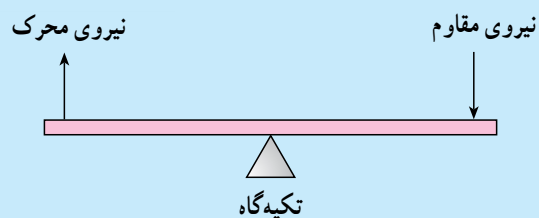
ماشین‌ها از راه‌های گوناگون در انجام دادن کارها به ما کمک می‌کنند. یکی از این راه‌ها تغییر محل وارد شدن نیرو به جسم یا تغییر جهت نیرو است؛ مثلاً هنگام بلند کردن اتومبیل به وسیله‌ی جک، نیرویی را به صورت چرخشی بر دسته‌ی جک وارد می‌کنیم و جک را به چرخش درمی‌آوریم. جک این نیرو را رو به بالا بر بدنه‌ی ماشین وارد می‌کند. ماشین‌ها گاهی با افزایش مقدار نیرو و گاهی با افزایش مسافت اثر نیرو بر جسم، کارها را برای ما آسان‌تر می‌سازند؛ مثلاً جک اتومبیل با افزایش نیرو به ما کمک می‌کند؛ یعنی، ما نیروی کمی را به جک وارد می‌کنیم و جک نیروی وارده را چندین برابر می‌کند و بر بدنه‌ی ماشین وارد می‌آورد. در واقع، می‌توان گفت که جک با افزایش نیرو و تغییر جهت نیرو، به ما کمک می‌کند. بعضی دیگر از ماشین‌ها به جای افزایش نیرو، مسافتی را که نیرو بر آن اثر می‌کند افزایش می‌دهند؛ مثلاً جاروی دسته‌بلندی را که معمولاً برای جارو کردن حیاط مدرسه یا پیاده‌روی خیابان‌ها از آن استفاده می‌شود، در نظر بگیرید. افراد هنگام استفاده از این جارو فقط دسته‌ی آن را حدود ۲۵ سانتی‌متر جلو و عقب می‌برند ولی سرجارو، مسافتی بیش از یک متر را می‌پیماید و تمیز می‌کند. پس این نوع جارو، مسافت اثر نیرو را افزایش می‌دهد.

ماشین‌های ساده: گروهی از ماشین‌ها که پایه و اساس ساخت ماشین‌های دیگرند، ماشین ساده نامیده می‌شوند. می‌توان گفت که ماشین‌های دیگر، حالت تغییر شکل یافته‌ی ماشین ساده یا ترکیبی از چند ماشین ساده هستند. ماشین‌های ساده در دو گروه اصلی خانواده‌ی اهرم و خانواده‌ی سطح شیب‌دار طبقه‌بندی می‌شوند.

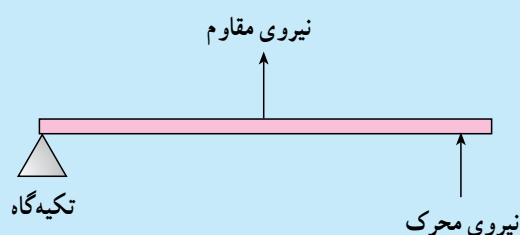
اهرم‌ها: ساده‌ترین شکل اهرم، میله‌ی بلند و محکمی است که نقطه‌ای از آن بر چیزی تکیه داده شود. به این نقطه تکیه‌گاه



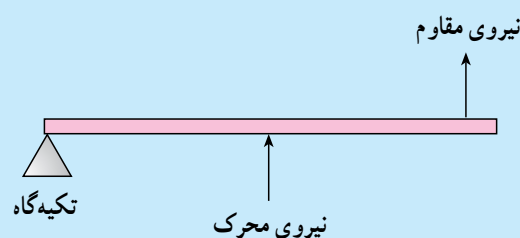
سوم، نیروی محرک بین تکیه‌گاه و نیروی مقاوم (محل جسم) است؛ مثل انبر و یخ‌گیر.



اهرم نوع اول



اهرم نوع دوم



اهرم نوع سوم

چرخ و محور: چرخ و محور نیز مانند قرقره از خانواده‌ی اهرم به‌شمار می‌آید. تفاوت چرخ و محور و قرقره این است که در چرخ و محور می‌توان قسمت نیروی مقاوم و نیروی محرک را به‌طور دلخواه تنظیم کرد؛ در حالی که در قرقره چنین کاری عملی نیست. دستگیره‌ی در و فرمان اتومبیل نمونه‌هایی از چرخ و محورند.

خانواده‌ی سطح شیب‌دار: بسیاری از ما دیده‌ایم که به‌وسیله‌ی یک سطح شیب‌دار، باری را با استفاده از نیروی کم به داخل کامیون منتقل می‌کنند.

با استفاده از سطح شیب‌دار می‌توانیم به کمک یک نیروی کم ولی در مسافتی طولانی، جسمی را به سمت بالا حرکت دهیم. در حالی که ممکن است جابه‌جا کردن این جسم با نیروی ماهیچه و بدون استفاده از سطح شیب‌دار در توان ما نباشد.

گوه و پیچ: گوه و پیچ نیز جزء ماشین‌های ساده‌اند و از خانواده‌ی سطح شیب‌دار به حساب می‌آیند. چاقوی معمولی و تیز نیز گوه هستند.

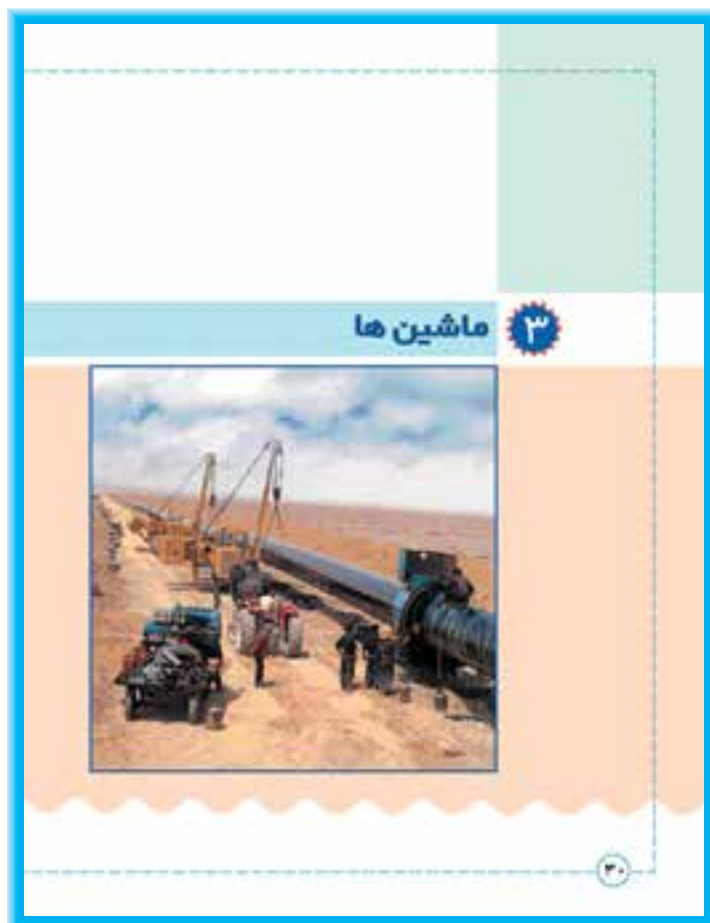
ماشین‌های مرکب یا پیچیده: گاهی دو یا چند ماشین با هم ترکیب می‌شوند و ماشین جدیدی را به‌وجود می‌آورند که ماشین مرکب نام دارد؛ مثلاً از ترکیب گوه و اهرم، قیچی ساخته می‌شود. دوچرخه نیز نوعی ماشین پیچیده است.

موتور الکتریکی: وسیله‌ای است که انرژی الکتریکی را به انرژی حرکتی تبدیل می‌کند. موتور الکتریکی از یک آهن‌ربای ثابت و یک سیم پیچ که بین دو قطب آهن قرار دارد تشکیل شده است. با عبور جریان برق از سیم پیچ، آهن‌ربا به آن نیرو وارد می‌کند و باعث چرخش سیم پیچ می‌شود. به این ترتیب، انرژی الکتریکی به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود و وسیله‌ی الکتریکی را به چرخش و حرکت وامی‌دارد.

به‌طور کلی، در مورد اهرم‌ها هنگامی که از اصطکاک و وزن اهرم صرف‌نظر شود (در حالت تعادل)، رابطه‌ی زیر را می‌توان نوشت:

$$(\text{بازوی مقاوم}) \times (\text{نیروی مقاوم}) = (\text{بازوی محرک}) \times (\text{نیروی محرک})$$

قرقره: یکی دیگر از ماشین‌های ساده است. این ماشین چون دقیقاً همانند اهرم عمل می‌کند، جزء خانواده‌ی اهرم به‌شمار می‌آید. هر قرقره محوری دارد که می‌تواند آزادانه به‌دور آن بچرخد.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از گروه‌ها بخواهید تصویر این صفحه یا هر تصویر مناسب دیگری را که در اختیارشان گذاشته‌اید، خوب نگاه کنند و بعد از مدت زمانی مقرر، آنچه را می‌بینند، بازگو کنند و شما پاسخ‌ها را روی تخته بنویسید. ممکن است دانش‌آموزان اسم بعضی چیزهایی را که در تصویر مشاهده می‌کنند، ندانند؛ مثل جرثقیل. در این صورت موارد استفاده‌ی آن شیء را توضیح دهید.

پرسید: برای ساختن ساختمانی که در تصویر می‌بینید، از چه وسایل و ابزارهایی استفاده می‌شود تا کارها آسان‌تر انجام گیرند؟ مثلاً برداشتن خاک، قطعه قطعه کردن سنگ‌ها، حمل آجرها و ...؟ (پیل، کلنگ، فرقون، بالابر، اره برقی و ...) نام

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموز با بحث و

گفت‌وگو درباره‌ی تصویر عنوانی، به کسب اطلاعات درباره‌ی ماشین‌ها علاقه‌مند می‌شود.



آمادگی از قبل: در صورت امکان تصویرهایی از

انواع ماشین‌های ساده، اهرم، قرقره و سطح شیب‌دار در مرکز علوم نصب کنید.

ابزار و وسایلی را که دانش‌آموزان ذکر می‌کنند، روی تخته بنویسید. هدف از طرح این پرسش، متمرکز کردن فکر دانش‌آموزان بر روی ابزار و وسایلی است که کار ساختن یک ساختمان را ساده‌تر می‌کنند.



پرسید: بین عنوان این صفحه، «ماشین‌ها» و تصویر چه ارتباطی وجود دارد؟

– کار ماشین‌ها چیست؟ احتمالاً دانش‌آموزان بین تصویر این صفحه و ماشین‌ها ارتباطی نمی‌بینند. آن‌ها واژه‌ی ماشین را نام دیگری برای اتومبیل یا خودرو می‌دانند و به کار این نوع

ماشین‌ها اشاره می‌کنند.

– آیا اسم ماشین سلمانی (اصلاح)، ماشین چمن‌زنی، ماشین حساب و ماشین رخت‌شویی را شنیده‌اید؟
– آیا طرز کار این ماشین‌ها مثل اتومبیل است؟ (خیر)
– کار هر کدام از این ماشین‌ها چیست؟ (پاسخ‌های متفاوت)
– اگر این ماشین‌ها نبودند، کارها چگونه انجام می‌شدند؟
(سخت‌تر) توجه کنید هدف از آموزش این صفحه، رسیدن دانش‌آموزان به مفهوم ماشین نیست بلکه ایجاد انگیزه و کنجکاوی در آن‌هاست. به دانش‌آموزان بگویید که ماشین یک تعریف علمی دارد که شما در صفحات بعد با آن آشنا خواهید شد.

یادداشت معلم



راهنمای تدریس

شروع کنید: عبارت «آن چه درباره‌ی حرکت و نیرو می‌دانم» را روی تخته بنویسید و از دانش‌آموزان بخواهید بعد از گفت‌وگو با افراد گروه خود، آن چه درباره‌ی حرکت و نیرو می‌دانند، در دفتر علوم خود بنویسند. بعد از طی شدن مهلت مقرر، از یکی از اعضای یک گروه بخواهید که نتیجه‌ی گفت‌وگوهای گروه را روی تخته کلاس بنویسد و سایر گروه‌ها مواردی را به آن اضافه یا آن را اصلاح کنند. به این ترتیب، فرصتی فراهم می‌شود که دانش‌آموزان دانسته‌های قبلی خود را به‌طور هدف‌دار برای درک بیش‌تر مفاهیم جدید به کار گیرند. آن‌گاه از دانش‌آموزان بخواهید متن بالای این صفحه را مطالعه کنند و به مقایسه‌ی آن با آنچه نوشته‌اند، بپردازند.

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموز دانسته‌های

قبلی خود درباره‌ی نیرو و حرکت را مرور کند. هم‌چنین با انجام دادن فعالیت «مشاهده کنید» دریابد که استفاده از ابزار مناسب کارها را آسان می‌کند.



مواد و وسایل لازم: یک میله‌ی بلند، یک سطل

پراز شن و ماسه.

آمادگی از قبل: از قبل با مسئولان مدرسه

هماهنگ کنید تا امکان استفاده از حیاط مدرسه برای انجام دادن فعالیت این صفحه فراهم باشد.



پرسید: چه چیزهایی را به راحتی می توانید از زمین بلند کنید؟ (پاسخ های متفاوت)

– برای بلند کردن چه چیزهایی با مشکل روبرو می شوید؟
اظهار نظرها را بشنوید و با توجه به فرصتی که در اختیار دارید، از چند نفر بخواهید راه های پیشنهادی را بیان کنند. آن ها را تشویق کنید برای پی بردن به درستی نظر خود آزمایش کنند و نتیجه را در فرصت های مناسب به کلاس ارائه دهند. سپس، دانش آموزان را به حیاط مدرسه ببرید و از آن ها بخواهید فعالیت «آزمایش کنید» این صفحه را انجام دهند. هدف از انجام دادن این فعالیت آن است که دانش آموز هنگام بلند کردن یک جسم سنگین مثل میز، نیمکت یا سطل پر از آجر یا شن عملاً با مشکل روبرو شود و نتواند آن را بلند کند. حتی چند نفری هم نتوانند این کار را انجام دهند و بعد با استفاده از یک میله ی بلند و تکیه گاه مناسب آن را بلند کنند. به همه ی دانش آموزان فرصت دهید تا به نقش میله در آسان بلند کردن سطل پی ببرند. توجه داشته باشید که هدف این صفحه، آموزش واژه ی «اهرم» نیست و این واژه زمانی آموزش داده می شود که دانش آموزان کار کردن با آن را کاملاً تجربه کنند. دانش آموزان را آزاد بگذارید تا این آزمایش را با وسایل دیگر تکرار کنند؛ یعنی، چند چیز سنگین دیگر را که در اطراف خود می بینند، به کمک یک میله و تکیه گاه مناسب بلند کنند.



مشاهده کنید: دانش آموزان را هنگام انجام دادن فعالیت مشاهده و براساس فهرستی از انتظارات که از قبل آماده کرده اید، گروه های مورد نظر را بدون این که متوجه شوند، ارزیابی کنید. به این ترتیب، می توانید به موقع از نقاط قوت و ضعف دانش آموزان باخبر شوید و برای تقویت و اصلاح آن ها برنامه ریزی کنید. به یک نمونه از فهرست انتظارات توجه کنید.

– دانش آموزان متن آزمایش را با دقت می خوانند و در مورد اجرای آن به توافق می رسند.

– به یک دیگر فرصت تجربه کردن می دهند و تجربه ی خود را تکرار می کنند.

– برای پیدا کردن جسم مناسب جهت تکیه گاه، با یک دیگر مشورت و تلاش می کنند.



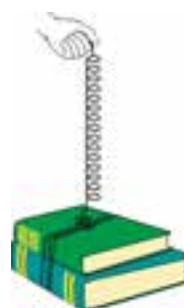
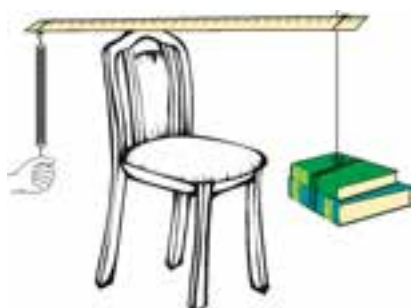
گاهی بخشی از وقت کلاس را به پرورش نگرش های مهم اختصاص دهید؛ مثلاً «توجه کردن به صحبت های دیگران» از مواردی است که باید از سال های اول ابتدایی به آن پرداخته شود. با این حال، اغلب دانش آموزان کلاس پنجم هم به سختی این نگرش را پیدا می کنند.

برای یافتن راه حل در چنین مواقعی، دانش آموزان را به همکاری دعوت کنید؛ مثلاً بگویید:

«مدت هاست دارم فکر می کنم که آیا به کمک هم می توانیم راهی بیابیم که به حرف یک دیگر توجه کنیم و عقاید دیگران را مسخره و تحقیر نکنیم» نظر بچه ها را بدون آن که قضاوت کنید بنویسید و بعد با کمک آن ها تعیین کنید که کدام یک را می توانید اجرا کنید. موارد را به صورت «شعار ماه» روی یک مقوا بنویسید و در کلاس نصب کنید و هر زمان کسی این موارد را رعایت نکرد توجه او را به این نوشته جلب کنید.



فعالیت پیشنهادی: یک مجموعه کتاب را که با نخ به هم بسته شده اند، یک بار توسط یک کش یا فنر یا نیروسنج بلند کرده و طول آن را اندازه گیری کنند. بار دیگر از یک خط کش و تکیه گاه استفاده کنند و با کش یا فنری که به یک طرف خط کش وصل است، آن ها را بلند کرده و طولشان را اندازه گیری کنند و با حالت اول مقایسه نمایند.





راهنمای تدریس

شروع کنید: دانش‌آموزان فعالیت شماره ۱ «تحقیق کنید» را باید به‌طور گروهی انجام دهند. بدین ترتیب که محل تکیه‌گاه و وارد کردن نیرو را ثابت نگه دارند و فقط محل جسم (سطح پراز آجر) را نسبت به تکیه‌گاه تغییر دهند. آن‌گاه جسم را چندبار بالا ببرند و نیروی لازم برای بالا بردن آن را مقایسه کنند. از چند گروه بخواهید نتایجی را که از فعالیت گرفته‌اند، برای کلاس بازگو کنند.

دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: هر قدر جسم (سطح پراز آجر) به تکیه‌گاه نزدیک‌تر شود برای بلند کردن آن نیروی کمتری لازم است.

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

دادن آزمایش، نتیجه بگیرند مقدار نیرویی که برای بالا بردن یک جسم توسط اهرم به کار می‌رود، به فاصله‌ی جسم تا تکیه‌گاه بستگی دارد.



مواد و وسایل لازم: میله‌ی بلند، تکیه‌گاه، سطح

پراز آجر.



فعالیت پیشنهادی: برای تقویت مهارت «اندازه گیری»

می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید که این آزمایش را با یک خط‌کش به جای میله انجام دهند. به این ترتیب که لبه‌ی باریک خط‌کش را روی تکیه‌گاه قرار دهند و تعدادی کتاب یا هر جسم دیگری را توسط نیروسنج بلند کنند. آن‌گاه فاصله‌ی جسم تا تکیه‌گاه و عددی را که نیروسنج نشان می‌دهد، در جدولی مطابق شکل زیر بنویسند و بعد از بحث در گروه خود، نتیجه‌گیری کنند. به آنان توصیه کنید که حداقل سه اندازه‌گیری داشته باشند و در این آزمایش، محل نیروسنج و تکیه‌گاه را تغییر ندهند.

یکی از هدف‌های تشویق دانش‌آموزان به فعالیت گروهی، این است که یاد بگیرند با افراد مختلف کار کنند. آرایش گروه‌ها را در طول سال ثابت نگه ندارید و گاهی از گروه‌بندی تصادفی استفاده کنید. یکی از روش‌های این گروه‌بندی این است که بر روی کارت‌هایی نام یک گل را بنویسید یا شکل یک میوه را بکشید. هر کارت را چند قسمت کنید، به طوری که کل قطعه‌ها با تعداد بچه‌های کلاس مساوی باشد. هر دانش‌آموز با انتخاب کارت و یافتن فردی که کارت او را کامل کند، می‌تواند یارگروه خود را بیابد.

۳	۲	۱	
			فاصله‌ی جسم تا تکیه‌گاه
			عددی که نیروسنج نشان می‌دهد

هدایت کنید: دانش‌آموزان را هدایت کنید تا نتایجی را

که در جدول نوشته‌اند، بررسی کنند و یک نتیجه‌ی قطعی بگیرند. اگر آنان آزمایش را درست انجام داده باشند، باید به این نتیجه برسند که هرچه فاصله‌ی جسم از تکیه‌گاه کم‌تر شود، نیروسنج عدد کم‌تری را نشان می‌دهد.

مشاهده کنید: گروه‌ها را تحت نظر داشته باشید. ببینید آیا تمام اعضای گروه در فعالیت شرکت دارند. به میزان فعال بودن هر دانش‌آموز در گروه، درست انجام دادن آزمایش، نتیجه‌گیری صحیح از آزمایش‌ها و رعایت نظم در جمع‌آوری وسایل آزمایش به گروه یا فرد امتیاز بدهید. دانش‌آموزان منزوی و گوشه‌گیر را به شرکت فعال در فعالیت تشویق کنید. توجه داشته باشید که هدف ما در این صفحه هم معرفی واژه‌ی اهرم نیست.

در هنگام مشاهده‌ی فعالیت دانش‌آموزان ویژگی‌های مشخص مثلاً دانش‌آموزان تندخو، منزوی یا تک‌رو به احساسات آنان توجه کنید. حقیقت این است که اگر ما بخواهیم به آنان کمک کنیم تا مشکلات تحصیلی را با موفقیت از میان بردارند و برای زندگی اجتماعی آماده شوند، باید آن‌ها را یاری دهیم تا کوله‌بار احساساتی را که با خود به کلاس می‌آورند، بر زمین بگذارند. بدین معنا که در نقش آموزگار دگرگونی‌هایی ایجاد کنیم و هم‌زمان، قسمتی از بار مسئولیتی را که پدر و مادر آنان باید عهده‌دار شوند، به دوش بکشیم. زمانی که این کار را آگاهانه انجام دهیم، می‌توانیم توقع خود را از کودک درحد معقول نگه داریم.



راهنمای تدریس

شروع کنید: آموزش این صفحه را با یک پرسش شروع کنید:

پرسید: اگر هنگام بالا آوردن جسم، محل وارد شدن نیرو (محل دست) را به تکیه‌گاه نزدیک یا از آن دور کنیم، آیا اندازه‌ی نیرو تغییر خواهد کرد؟

– به نظر شما در کدام حالت، نیروی بیش‌تر و در کدام حالت نیروی کم‌تری را باید وارد کنیم؟
به دانش‌آموزان اجازه دهید که در گروه با گفت‌وگو و مشورت با یک‌دیگر به پرسش‌ها پاسخ دهند.

پاسخ‌های هر گروه را بشنوید؛ بدون آن که آن را رد یا تأیید کنید. آن‌گاه از دانش‌آموزان بخواهید با انجام دادن آزمایش

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

دادن آزمایش دیگری پی‌می‌برند که مقدار نیروی لازم برای بالا بردن یک جسم توسط اهرم، به فاصله‌ی محل اثر آن نیرو تا تکیه‌گاه بستگی دارد.

مواد و وسایل لازم: میله‌ای بلند، سطح پراز آجر، تکیه‌گاه.

به درستی پاسخ‌هایشان پی ببرند.

دانش‌آموزان نتیجه‌ی آزمایش را با پیش‌بینی خود مقایسه کنند و به‌صورت گزارش کار ارائه دهند. دانش‌آموزان را تشویق کنید که درباره‌ی پاسخی که می‌دهند، حتماً فکر کنند، دلیل بیاورند و بدون مشورت در گروه نظر ندهند. برای گرفتن پاسخ به آنان فرصت معینی بدهید. قبل از اتمام فرصت هیچ پاسخی را نپذیرید و بعد از شنیدن پاسخ‌ها هم نظر سایر دانش‌آموزان را جویا شوید.

به یک نمونه گزارش کار که دانش‌آموزان یک گروه تهیه کرده‌اند توجه کنید :

گزارش کار

اسامی اعضای گروه: احمد حسینی - پیمان

نادری - محمد احدی - رضا ناصری

وسایلی که از آن‌ها استفاده کردیم: خط‌کش -

صندلی برای تکیه‌گاه - کیف

موضوع آزمایش: مقایسه کردن نیروی لازم

برای بلند کردن جسم به وسیله‌ی میله با تغییر دادن

محل نیرو

پیش‌بینی ما: به نظر گروه ما، هر چه دستان را

به تکیه‌گاه نزدیک‌تر کنیم، نیرو کم‌تر می‌شود زیرا فاصله کم‌تر شده است.

مشاهده ما: ما به جای میله از یک خط‌کش

استفاده کردیم. آن را روی لبه‌ی پشت صندلی

گذاشتیم و با آن یک کیف را بالا بردیم. سه بار محل


دست را تغییر دادیم و مشاهده کردیم که با نزدیک

شدن دستان به تکیه‌گاه، نیرو بیشتر می‌شود.

پیش‌بینی ما درست نبود چون در آخر کار نتیجه

گرفتیم که هر چه محل نیرو به تکیه‌گاه نزدیک‌تر باشد،

برای بلند کردن کیف نیروی بیش‌تری لازم است.

 **مشاهده کنید:** بر کار همه‌ی گروه‌ها نظارت کلی داشته باشید اما دو یا سه گروه را ارزش‌یابی کنید. ببینید آیا افراد گروه قبل از انجام دادن آزمایش، با مشورت یکدیگر پیش‌بینی می‌کنند؟ آیا برای پیش‌بینی خود دلیل می‌آورند؟

آیا برای پی‌بردن به درستی پیش‌بینی، آزمایش انجام می‌دهند؟
آیا نتیجه‌ی آزمایش را با پیش‌بینی خود مقایسه می‌کنند؟
آیا مراحل آزمایش را درست انجام می‌دهند؟
آیا نظم و پاکیزگی را رعایت می‌کنند؟ (جمع‌آوری وسایل بعد از انجام دادن)

هرگاه دانش‌آموزان گزارش می‌نویسند، حتماً زمانی

را هرچند اندک به خواندن گزارش‌ها اختصاص دهید. شما

ناظر کار آن‌ها بوده‌اید و تا حدی از نقاط ضعف و قوتشان

آگاه شده‌اید اما با نوشتن یک یا دو جمله هرچند کوتاه

درباره‌ی کار آن‌ها اظهارنظر کنید. نکات مثبت کارشان را

بیش‌تر مورد توجه قرار دهید. نوشتن جملاتی مثل: «چه

کار جالبی! خستگی را از تنم به‌در کردید! انتظار داشتم

که کار به این خوبی ارائه دهی!»، وقت چندانی نمی‌گیرد

ولی در علاقه‌مند کردن دانش‌آموزان به دقت در ارائه گزارش

تأثیری غیرقابل تصور می‌گذارد.

از دانش‌آموزان بخواهید که فعالیت «فکر کنید» پایین

صفحه را هرکدام به‌طور فردی بخوانند و قبل از مشورت با

یک‌دیگر، موضوع تصویر را دریابند.

به آن‌ها فرصت دهید تا با مشورت و گفت‌وگو با یک‌دیگر،

مشکل بچه‌ها را بفهمند و به پرسش‌ها پاسخ دهند.

همان‌طور که در تصویر مشاهده می‌کنید، بچه‌ی کوچک‌تر

در بالای الاکلنگ قرار گرفته است. ممکن است این سؤال

پیش بیاید که بچه کوچک‌تر چه‌طور می‌تواند بچه‌ی بزرگ‌تر را

بالا ببرد. با توجه به آن چه دانش‌آموزان در فعالیت‌های قبلی

مشاهده کرده‌اند، نیروی به کار رفته برای بلند کردن یک جسم، به

فاصله‌ی تکیه‌گاه تا جسم و تا محل وارد کردن نیرو بستگی دارد.

انتظار می‌رود دانش‌آموزان پاسخ‌های گوناگون ارائه دهند از جمله:

اگر بچه‌ی بزرگ‌تر در فاصله‌ی نزدیک‌تر به تکیه‌گاه قرار

گیرد، بچه‌ی کوچک‌تر می‌تواند او را بالا برد.

(در صورتی که امکان انجام دادن این فعالیت در مدرسه یا پارک نزدیک مدرسه وجود دارد، در فرصتی مناسب امکان این کار را فراهم کنید تا دانش‌آموزان، خود تجربه کنند.)

مشاهده کنید: فهمیدن مشکلی که در بازی الاکلنگ پیش آمده است، ارائه‌ی راه‌حل‌های بهتر و بیش‌تر برای رفع این مشکل از طرف گروه و میزان فعال بودن هر دانش‌آموز در گروه، از مواردی هستند که می‌توان آن‌ها را به‌صورت فهرست ارزش‌یابی نوشت و براساس آن‌ها به دانش‌آموزان نمره داد. به یک نمونه توجه کنید.

گروه ۲			گروه ۱			مشاهدات معلم
علی‌رضا	احمد	فرهاد	ساسان	رضا	حامد	
✓	✓	✓	—	✓	✓	— دانش‌آموز درباره‌ی یافتن علت مشکل مشورت می‌کند.
✓	✓	✓	—	✓	✓	— با توجه به آموخته‌ها راه‌حل‌های منطقی پیشنهاد می‌کند.
✓	—	✓	✓	✓	—	— متن را با دقت می‌خواند و آن را درک می‌کند.

یادداشت معلم



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید متن فعالیت این صفحه را بخوانند و مراحل آن را مطابق کتاب انجام دهند. آن‌ها باید ابتدا خط کش را از وسط به وسیله نخ و چسب از لبه میز آویزان کنند. آن‌گاه دو گیره کاغذ را به صورت چنگک درآورند و در دو طرف نقطه‌ی آویز در فاصله‌های مساوی قرار دهند. به جای گیره کاغذ می‌توان از حلقه‌های کش استفاده کرد. با اضافه کردن چهار گیره به چنگک‌ها در هر طرف، خط کش تعادل خود را حفظ می‌کند.

به گروه‌هایی که نمی‌توانند خط کش را در مرحله‌ی «۴» به تعادل برسانند یا آن را کاملاً در حالت افقی نگه دارند، کمک کنید. بعد از آن که همه‌ی گروه‌ها توانستند خط کش را به حالت افقی نگه دارند، از دانش‌آموزان بخواهید تعداد گیره‌های یک

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان

آموخته‌های خود را در موقعیت جدید و برای به تعادل رساندن یک خط کش که آن را به طور افقی آویزان کرده‌اند، به کار ببرند.



مواد و وسایل لازم: خط کش یا میله‌ی چوبی

حدود ۵۰ سانتی‌متری، مقداری نخ و تعدادی گیره کاغذ، از یک جنس و به یک اندازه.

آمادگی از قبل: از یک جلسه‌ی قبل مسئولیت

تهیه‌ی وسایل لازم برای انجام دادن این آزمایش برعهده دانش‌آموزان بگذارید.

در فرصت‌های مناسب، نمونه‌ای از فهرست انتظاراتتان را برای دانش‌آموزان بخوانید و از آن‌ها در مورد منطقی بودن یا نبودن انتظاراتتان نظرخواهی کنید.

فعالیت پیشنهادی: تلفیق با ریاضی

دانش‌آموزان می‌توانند این فعالیت را تعمیم دهند؛ بدین ترتیب تعداد گیره‌های یک طرف مثلاً سمت راست و فاصله‌ی آن‌ها را از نقطه‌ی آویز ثابت نگه دارند. طرف دیگر، با تعداد گیره‌های مختلف در فاصله‌های متفاوت هربار خط‌کش را به تعادل برساند و نتیجه را در جدولی مانند جدول زیر وارد کند.

– تعداد گیره‌های سمت راست را یک‌بار دو برابر و بار دیگر سه برابر و چهار برابر کنند و هربار خط‌کش را به تعادل برسانند.

پرسید: با توجه به عددهای جدول، آیا می‌توانید به یک نتیجه‌ی واحد برسید؟

طرف را دو برابر کنند. بدین ترتیب، تعادل خط‌کش به هم می‌خورد.

پرسید: برای به تعادل رساندن خط‌کش چه راه‌هایی را پیشنهاد می‌کنید؟

راه‌حل‌هایی را که گروه‌ها پیشنهاد می‌دهند، با نام گروه روی تخته بنویسید. به دانش‌آموزان فرصت کافی بدهید تا راه‌حلی را که به ذهنشان می‌رسد، مطرح کرده و با انجام دادن آزمایش، آن‌ها را امتحان کنند. آن‌گاه از نتایج مشاهدات و آزمایش‌های خود گزارش تهیه کنند و به کلاس ارائه دهند.

مشاهده کنید: دانش‌آموزان را هنگام انجام دادن فعالیت، مشاهده و کار آن‌ها را ارزش‌یابی کنید. در ارزیابی به دقت دانش‌آموزان برای درست انجام دادن آزمایش، ارائه‌ی راه‌حل‌های منطقی برای به تعادل رساندن خط‌کش، کیفیت گزارش‌نویسی نحوه‌ی کار گروهی، مسئولیت‌پذیری و موارد دیگری که صلاح می‌دانید، امتیاز دهید.

تعداد گیره‌های سمت راست	فاصله‌ی گیره‌های سمت راست تا نقطه‌ی آویز	تعداد گیره‌های سمت چپ	فاصله‌ی گیره‌های سمت چپ تا نقطه‌ی آویز
۶	۵ سانتی‌متر	۶	۵ سانتی‌متر
۶	۵ سانتی‌متر	۵	۶ سانتی‌متر
۶	۵ سانتی‌متر	۱۰	۳ سانتی‌متر
۶	۵ سانتی‌متر	۳	۱۰ سانتی‌متر

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 دانش‌آموز توانمندتر، مسئول آموزش هم کلاسان و رفع نقاط ضعف آن‌ها می‌شود.



راهنمای تدریس

شروع کنید: دانش‌آموزان با انجام دادن فعالیت‌های صفحات قبل، می‌دانند که با استفاده از یک میله یا خط‌کش و تکیه‌گاه، می‌توان اجسام را به آسانی بلند کرد. اکنون از آنان بخواهید در گروه خود متن درس را بخوانند و تصویر را به خوبی مشاهده کنند.

هر گروه درباره‌ی متن درس دو یا سه سؤال طرح کند و آن‌گاه سؤال‌ها را به گروه مجاور خود بدهد. این گروه بعد از نوشتن پاسخ سؤال‌ها، آن‌ها را برای بررسی، در اختیار گروه دیگر بگذارد. بدین ترتیب، هر گروه هم سؤال طرح کرده و هم به سؤالات گروه دیگر پاسخ داده است. در عین حال، پاسخ گروه دیگر را هم باید تصحیح کند.

از وسایل و ابزارهایی که مانند اهرم کار می‌کنند مثل

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان درباره‌ی

اهرم، قسمت‌های مختلف و انواع آن‌ها اطلاعات جمع‌آوری کنند.



آمادگی از قبل: با آوردن وسایلی که مثل اهرم

عمل می‌کنند مثل دربازکن، قیچی، یخ‌گیر، فندق‌شکن و... فضای کلاس را برای درس آماده کنید.

در بطری بازکن، قیچی، میخ‌گیر، میخ‌کش و ... که از قبل آماده کرده‌اید به کلاس بیاورید، استفاده کنید و از دانش‌آموزان بخواهید با آن‌ها کار کنند.



وقتی از دانش‌آموزان می‌خواهید که از یک متن سؤال طرح کنند، آنان وادار می‌شوند که متن را به خوبی بخوانند و درک کنند. این کار مهارت درک مفاهیم را در آنان پرورش می‌دهد.

از دانش‌آموزان بخواهید چند تکه کاغذ با ضخامت‌های مختلف را قیچی کنند. کاغذ را یک‌بار در نوک قیچی قرار دهند و بار دیگر آن را به تکیه‌گاه قیچی نزدیک‌تر کرده و قیچی کنند. آن‌گاه کاغذهای بریده شده را با هم مقایسه کنند. آنان می‌بینند که نیروی لازم برای قیچی کردن یکسان نیست و کاغذ ضخیم را اگر نزدیک تکیه‌گاه قیچی قرار دهند، آسان‌تر قیچی می‌شود.

پرسید:



– بین قیچی و در نوشابه‌بازکن و میله‌ای که به کمک آن سطح را بلند کردید، چه شباهتی وجود دارد؟ (همه انجام دادن

کارها را آسان می‌کنند.)

– چرا قیچی و در نوشابه‌بازکن اهرم محسوب می‌شوند؟
– آیا می‌توانید سه قسمت اهرم را در این وسایل مشخص کنید؟ توجه داشته باشید که هدف ما، آشنا کردن دانش‌آموزان با اهرم نوع اول و نوع دوم و سوم نیست. بلکه می‌خواهیم در اهرم‌های ساده (نوع اول) این سه قسمت را مشخص کنند. از ارائه‌ی مثال‌های پیچیده در کلاس بپرهیزید.



در بسیاری مواقع هنگامی که ناظر کار دانش‌آموزان هستید، می‌توانید به‌طور غیرمستقیم آنان را هدایت کنید تا اشتباهات خود را رفع کنند یا در کسب مهارتی توانا شوند.

در هنگام مشاهده‌ی دانش‌آموزان می‌توانید تعدادی از آنان را ارزش‌یابی کنید و از حاصل ارزش‌یابی در جهت آموزش بهتر و مؤثرتر استفاده کنید. معلم هر کلاس بهتر از هر کسی می‌داند این ارزش‌یابی را چگونه انجام دهد. فراموش نکنیم که ارزش‌یابی باید در خدمت آموزش باشد نه هدف آن.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از جلسه‌ی قبل از آموزش این صفحه، از دانش‌آموزان بخواهید وسایلی مانند در بطری بازکن، میخ‌کش و قیچی و ... را به کلاس بیاورند. گروه‌های دانش‌آموزان می‌توانند مسئولیت آوردن وسایل را بین اعضای خود تقسیم کنند و هر دانش‌آموز یک وسیله را بیاورد. این کار را به عهده‌ی گروه‌ها بگذارید.

از دانش‌آموزان بخواهید با وسایلی که به همراه آورده‌اند، در گروه‌ها کار کنند و آن‌ها را با اهرمی که برای بلند کردن سطل به کار بردند، مقایسه کنند و بگویند که چه شباهتی بین آن‌ها وجود دارد. از وسایل ساده که مشخص کردن سه قسمت اهرم روی آن‌ها آسان است، استفاده کنید و از مطرح کردن مثال‌های پیچیده بپرهیزید.

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با موارد

استفاده‌ی اهرم در وسایل مختلف آشنا می‌شوند و درباره‌ی نحوه‌ی استفاده از آن اطلاعات جمع‌آوری می‌کنند و هم‌چنین با سطح شیب‌دار آشنایی مقدماتی پیدا می‌کنند.



مواد و وسایل لازم: ابزار و وسایلی که مانند اهرم

عمل می‌کنند؛ مثل ترازوی دوکفه، در نوشابه بازکن، میخ‌کش، یخ‌گیر و ...

آمادگی از قبل: در صورت امکان فضای کلاس

را با نصب تصاویر مختلفی از اهرم‌ها یا ابزار مناسب برای آموزش این درس آماده کنید.


تا آن‌چه را فرا گرفته‌اند، در محیط زندگی خود تجربه کنند و مصداق‌های عملی آن‌ها را بیابند، مقایسه کنند و بگویند که بین آن‌ها چه شباهتی وجود دارد.

فعالیت «فکر کنید» پایین صفحه را دانش‌آموزان در گروه خود با مشورت یک‌دیگر پاسخ دهند و حدس بزنند که در کدام حالت، بالا بردن جسم از زمین راحت‌تر است.

شما پاسخ‌ها را تأیید یا رد نکنید. فقط بپرسید چگونه می‌توانید در مورد جوابتان مطمئن باشید. در صورت امکان به دانش‌آموزان اجازه دهید که فعالیتی را طراحی کنند. از آن‌ها بخواهید برای پی‌بردن به درستی پاسخ‌هایشان آزمایش صفحه‌ی بعد را انجام دهند.

از دانش‌آموزان بخواهید تصویرهای بالای این صفحه را به دقت مشاهده کرده و وسایلی را که در دسترس دارند، آزمایش کنند و نحوه‌ی کار آن‌ها را توضیح دهند و اگر وسایل دیگری را می‌شناسند، بعد از هماهنگی در گروه خود نام ببرند و شما نام آن‌ها را روی تخته بنویسید. نظر دیگران را درباره‌ی صحت مثال‌ها بپرسید و در صورتی که امکان تجربه کردن آن‌ها در خانه باشد، آن را به عنوان تکلیف خارج از مدرسه تعیین کنید.

موضوع ماشین‌ها برای دانش‌آموزان هم ساده و جالب و هم مشکل است. ساده است؛ چون قبلاً با این‌گونه ماشین‌ها کار کرده‌اند و جالب است، چون این ابزار را به عنوان ماشین نمی‌شناخته‌اند، از طرف دیگر مشکل است، چون بعضی مواقع در جزئیات کار آن‌ها دقیق می‌شوند و پرسش‌هایی می‌کنند که به سادگی نمی‌توان آن‌ها را پاسخ داد. در صورت امکان، مرکز علوم کلاس را با ماشین‌های واقعی ولی ساده تجهیز کنید تا دانش‌آموزان به‌طور عملی با آن‌ها کار کنند و به نقش آن‌ها در ساده‌تر شدن کارها عملاً پی ببرند. در این صورت، بخشی از کنجکاوی آن‌ها ارضا می‌شود و بخش دیگر نیز آنان را برمی‌انگیزد



پرسش‌های ساده از دانش‌آموزانی که کم‌تر اظهارنظر می‌کنند، موجب افزایش اعتماد به نفس و تقویت مهارت برقراری ارتباط در آن‌ها می‌شود و به آنان جرأت می‌دهد که در گروه فعال شوند.

یادداشت معلم



راهنمای تدریس

شروع کنید: به دانش‌آموزان بگویید که برای امتحان کردن درستی پاسخ فعالیت «فکر کنید» صفحه‌ی قبل، آزمایش این صفحه را در گروه‌های خود انجام دهند. اجازه دهید دانش‌آموزان متن فعالیت را بخوانند و آن را مرحله به مرحله انجام دهند و نتیجه‌گیری کنند. آن‌گاه نتیجه‌گیری را با پیش‌بینی خود مقایسه نمایند.

بهرتر است دانش‌آموزان این آزمایش را با یک وسیله‌ی چرخ‌دار مثل کامیون اسباب‌بازی انجام دهند تا از اثر اصطکاک صرف‌نظر شوند.

اگر دانش‌آموزان این آزمایش را با نیروسنج یا فنر و یا کش انجام دهند در عمل می‌توانند اندازه‌گیری، مقایسه و نتیجه‌گیری کنند.

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

دادن فعالیت‌هایی با سطح شیب‌دار به‌عنوان وسیله‌ای که انجام دادن کارها را آسان می‌کند، آشنا می‌شوند و نیروی لازم برای بالا بردن یک جسم تا ارتفاع ثابت از طریق سطوح شیب‌دار با طول‌های مختلف را مقایسه می‌کنند.



مواد و وسایل لازم: چند تخته با سطح صاف و

یکسان و طول‌های مختلف، کامیون اسباب‌بازی.



گاهی از دانش‌آموزان می‌خواهید برای اظهار نظر خود دلیل بیاورند. در این‌گونه مواقع، هدف این است که مطمئن شوید آنان در مورد آنچه می‌گویند، فکر کرده‌اند، بنابراین، دلایل را رد یا تأیید نکنید بلکه فقط بشنوید. اصلاح دلایل مرحله‌ی دیگری است که باید در جای خود انجام شود.

مختلف (شیب‌های مختلف) بالا بکشند. آن‌ها می‌توانند این آزمایش را با نیروسنج انجام دهند و عددی را که نیروسنج روی هر سطح شیب‌دار نشان می‌دهد، یادداشت کنند. در صورت در دسترس نبودن نیروسنج، آزمایش را می‌توان با فنر یا کش انجام داد. به دانش‌آموزان توصیه کنید که نخ و نیروسنج یا کش و فنر را به موازات سطح شیب‌دار قرار دهند.



دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند: آن‌ها از

مقایسه‌ی میزان افزایش طول فنر یا کش نتیجه‌گیری می‌کنند که هرچه طول سطح شیب‌دار بیش‌تر باشد، برای بالا بردن جسم روی سطح تا یک ارتفاع ثابت، نیروی کم‌تری مورد نیاز است و جسم، آسان‌تر به طرف بالا کشیده می‌شود.



مشاهده کنید: در هنگام انجام دادن فعالیت، می‌توانید چند گروه را ارزش‌یابی کنید. برای این کار، از انتظارات خود یک فهرست ارزش‌یابی تهیه کنید و به میزان فعال بودن هر دانش‌آموز در گروه، پیش‌بینی مستدل، درست انجام دادن آزمایش، نتیجه‌گیری صحیح از آزمایش و نوشتن گزارش و ارائه‌ی آن امتیاز بدهید.

می‌توانید قضاوت مربوط به گزارش‌نویسی را به‌عهده‌ی دانش‌آموزان بگذارید. به این ترتیب که گزارش هر گروه را به گروه‌های دیگر بدهید تا درباره‌ی آن نظر بدهند و امتیاز موردنظر خود را روی ورقه‌ی گزارش بنویسند. سپس گزارش‌ها را جمع‌آوری کنید. می‌توانید درباره‌ی قضاوت گروه‌ها در کلاس بحث کنید.



تأثیر مشارکت دادن دانش‌آموزان را در ارزش‌یابی کار خود یا دانش‌آموزان دیگر کلاس امتحان کنید تا از نتایج مثبت آن در عمل برخوردار شوید. افزایش اعتماد به نفس، روحیه پذیرش اشتباهات، پرورش تفکر نقاد، احساس مسئولیت نسبت به قضاوت، اصلاح آموخته‌ها و پایدار کردن آموخته‌های صحیح از طریق دقت در جزئیات کار دیگران، از مزایای این نوع ارزش‌یابی هاست.

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت «تحقیق کنید» این صفحه را در گروه خود بخوانند و قبل از انجام دادن آزمایش، به پرسش مرحله‌ی ۳ پاسخ دهند، یعنی، پیش‌بینی کنند که حرکت کامیون روی سطوح شیب‌دار با طول‌های مختلف، در کدام حالت به نیروی کم‌تری احتیاج دارد. هر گروه پاسخ خود را با ذکر نام گروه مربوط روی تخته بنویسد. دلیل پاسخ هر گروه را بپرسید. اکنون از گروه‌ها بخواهید با انجام دادن آزمایش، پاسخ خود را امتحان کنند و آنچه را در آزمایش مشاهده می‌کنند، با پیش‌بینی خود مقایسه نمایند. به آن‌ها بگویید کاری که انجام می‌دهند، مثل کار دانشمندان است.



دانش‌آموزان باید نتایج تحقیق، مطالعه و کلیه‌ی مواردی را که با روش علمی انجام داده‌اند، بپذیرند؛ هرچند مخالف نظر قبلی آنان باشد. به این ترتیب، نگرش قبول اشتباهات و انعطاف‌پذیری در آنان تقویت می‌شود. پس در مواقعی که آنان به نتایجی خلاف تصوراتشان می‌رسند، به‌گونه‌ای رفتار کنید که دریابند دانشمندان هم اغلب با چنین وضعیتی روبه‌رو می‌شوند. برای مثال، ادیسون هرگاه در آزمایشی شکست می‌خورد، می‌گفت: موفق شدم؛ راه دیگری را پیدا کنم که به جواب نمی‌رسد.

توجه داشته باشید که دانش‌آموزان باید در یک ارتفاع ثابت، کامیون اسباب‌بازی را روی سطوح شیب‌داری با طول‌های



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش آموزان بخواهید چند دقیقه چشم خود را ببندند و محیط مدرسه یا خانه یا اطراف خود را تصور کنند و ببینند در کجا از سطح شیبدار استفاده شده است. مواردی را که بچه ها نام می برند، بنویسید و اجازه دهید که تصور آن ها فراتر رود و شهرها، جاده های بین شهرها، کوهستان ها و ... را ذکر کنند. شما موارد را روی تخته بنویسید و از آنان بخواهید که تا جلسه ی بعد، اگر می توانند مواردی را اضافه کنند. به این ترتیب، دانش آموزان با کنجکاوی در محیط اطراف به دنبال سطح شیبدار و دلیل استفاده از آن می گردند.

پرسید:

– چرا جاده های کوهستانی را به شکل مارپیچ می سازند؟

هدف از این دو صفحه ی درس: دانش آموزان با

کاربردهای سطح شیبدار و مفهوم واژه ی «ماشین» آشنا می شوند و به جمع آوری اطلاعات درباره ی انواع ماشین ها می پردازند.



مواد و وسایل لازم: تصویرهایی از ماشین های

ساده ی مختلف مثل قرقه، سطح شیبدار، پیچ گوشتی و آچار و ماشین های پیچیده مثل ماشین رختشویی، جاروبرقی، دوچرخه و ...

آمادگی از قبل: در صورت امکان، تصویرهایی

از انواع ماشین های ساده و پیچیده را با کمک دانش آموزان در مرکز علوم نصب کنید.

فعالیت پیشنهادی: تعدادی تصویر کوچک از ماشین‌های مختلف (ساده و پیچیده) تهیه کنید و آن‌ها را در داخل ظرفی مانند گلدان بریزید. می‌توانید در تهیه‌ی تصاویر از دانش‌آموزان کمک بگیرید. حتی آن‌ها را به کشیدن نقاشی از ماشین‌ها تشویق کنید. در غیر این صورت، اسامی آن‌ها را بنویسید. تصاویر را روی هم بریزید و به‌طور مساوی میان گروه‌ها تقسیم کنید. از هر گروه بخواهید درباره‌ی وسایل و ابزاری که در تصویرها می‌بینند با هم گفت‌وگو کنند. آن‌گاه ویژگی‌ها و موارد استفاده‌ی هر کدام را بنویسند و برای کلاس بیان کنند؛ به‌طوری که بچه‌ها با شنیدن مشخصات یک ماشین، بتوانند آن را نام ببرند و بعد بگویند که یک ماشین ساده است یا پیچیده و از چه چیزهایی تشکیل شده است.

مرکز علوم: بعد از پایان درس، هر گروه تصویرهایی را که در اختیار دارد، همراه با نام گروه خود در تابلوی آموزش نصب کند.

برخلاف تصور ما، هنر معلمی این نیست که بدانیم چگونه آموزش دهیم تا دانش‌آموزان یاد بگیرند. هنر آن است که بدانیم چگونه یاد گرفتن را آموزش دهیم؛ و این همان ضرب‌المثل معروف چینی را در ذهن زنده می‌کند که به‌جای دادن ماهی به یک فرد گرسنه، ماهی‌گیری را به او یاد بدهید. زمانی که دانش‌آموزان را در فرآیند آموزش خود شریک می‌سازید، درواقع، آنان را به ابزار مطمئنی مجهز می‌کنید که همواره می‌دانند وقتی بخواهند یاد بگیرند چه باید بکنند.

– دوچرخه‌سواری یا کوه‌نوردی در شیب کم راحت‌تر است یا شیب زیاد؟ اجازه دهید دانش‌آموزان در گروه‌های خود درباره‌ی پرسش‌ها فکر کنند و به آن‌ها پاسخ دهند. آن‌گاه پاسخ‌ها را روی تخته بنویسید و پاسخ‌های صحیح را برای آن‌ها مشخص کنید.

اکنون روی تخته بنویسید: «ماشین چیست؟» و از دانش‌آموزان بخواهید ماشین‌هایی را که می‌شناسند، نام ببرند و شما نام آن‌ها را روی تخته بنویسید. احتمالاً دانش‌آموزان به مواردی چون اتومبیل، کامیون و ... اشاره می‌کنند. شما مواردی مثل ماشین رخت‌شویی و ماشین ریش‌تراشی را اضافه کنید. اگر تصاویر ماشین‌ها را به دیوار کلاس نصب کرده باشید، فهرست کردن نام آن‌ها آسان‌تر می‌شود.

پرسید:

– در منزل خود برای انجام دادن کارها از چه ابزار و وسایلی استفاده می‌کنید؟

– این وسایل به شما در انجام دادن کارها چه کمکی می‌کنند؟

– بین آن‌ها چه شباهتی وجود دارد؟

– اگر این ماشین‌ها نبودند، کارها چگونه انجام می‌شدند؟

پاسخ‌ها را بشنوید؛ اکنون از دانش‌آموزان بخواهید متن این صفحه را بخوانند و با تعریف ماشین، ماشین ساده و ماشین پیچیده به نحوی که کتاب گفته است آشنا شوند. آن‌گاه ابزار و وسایل و ماشین‌هایی را که نام برده‌اند، به ماشین‌های ساده و پیچیده طبقه‌بندی کنند و شما به اصلاح طبقه‌بندی هر گروه بپردازید. به این ترتیب، دانش‌آموزان به درک عمیق و پایداری از ماشین‌های ساده و پیچیده می‌رسند.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از دانش‌آموزان بخواهید تصاویری را که از ابزار و وسایل مختلف و ماشین‌ها گردآوری کرده‌اند، خوب مشاهده کرده و آن‌ها را به دو دسته طبقه‌بندی کنند (در صورتی که تصویری در اختیار ندارند، می‌توانند از فهرست اسامی ماشین‌ها استفاده کنند).

- ۱- وسایلی که با نیروی ماهیچه‌ای انسان کار می‌کنند.
 - ۲- وسایلی که نیروی ماهیچه‌ای برای کار کردن با آن‌ها کافی نیست.
- به جز تصویری که همراه دارند نام وسایل دیگری را هم اضافه کنند. سپس هر گروه گزارش فعالیت خود را به کلاس ارائه دهد.

از دانش‌آموزان بخواهید متن بالای صفحه را بخوانند و

هدف از این صفحه درس: دانش‌آموزان بی‌یبرند

که ماشین‌ها برای انجام دادن کار به منبع نیرو نیاز دارند. با «موتور الکتریکی» آشنا شوند.



آمادگی از قبل: با نصب تصاویری از وسایل برقی

که دارای موتور هستند مثل پنکه، سشوار، آب‌میوه‌گیری و... در مرکز علوم، فضای کلاس را برای درس آماده کنید.

– اگر موتور الکتریکی نبود، این وسایل چگونه کار

می کردند؟



دانش آموزان نتیجه گیری می کنند: به وسیله ای

که انرژی الکتریکی را به انرژی حرکتی تبدیل می کند، موتور الکتریکی می گویند.

با آن چه خود در بحث هایشان یافته یا یادداشت کرده اند، مقایسه کنند.

آن ها را تشویق کنید تغییراتی را که بعد از مطالعه ای درس

در یادداشت های خود داده اند، برای کلاس بیان کنند.

حال توجه دانش آموزان را به فعالیت «بحث کنید» این

صفحه جلب کنید و از آن ها بخواهید که پس از مشورت با

یک دیگر، به آن پاسخ دهند و پاسخ هایشان را به کلاس ارائه

کنند (انتظار می رود دانش آموزان بتوانند از آموخته های قبلی

خود استفاده کنند). در ادامه، دانش آموزان متن قسمت پایین

صفحه را در مورد موتور الکتریکی مطالعه کنند.

مشاهده کنید: هنگامی که دانش آموزان مشغول مطالعه



و بحث و گفت و گو هستند، در گروه ها شرکت کنید. دقت کنید.

– آیا به صحبت های یک دیگر گوش می دهند؟

– آیا قادرند آموخته های قبلی خود را به کار گیرند؟

– آیا متن را با دقت می خوانند و درک می کنند؟

پرسید:



– با چه وسیله ای انرژی الکتریکی به انرژی حرکتی تبدیل

می شود؟ (موتور الکتریکی)

ما بزرگ ترها، چه در قالب معلم و چه در نقش والدین، زمانی که مایلیم رفتاری را از دانش آموزان ببینیم، باید خود الگوی آن رفتار باشیم و حتی گاه شرایطی مصنوعی برای نشان دادن آن رفتار ایجاد کنیم. نگرش پذیرفتن اشتباهات از مواردی است که خود می توانیم الگوی آموزش آن باشیم. به این منظور، هر زمان که اشتباه می کنیم، حتی اگر دیگری اشتباهمان را یادآوری نکند باید در صدد اقرار به آن برآییم. سپس عذرخواهی کنیم و با رفتار خود نشان دهیم که اشتباه کردن طبیعی است ولی نکته ی مهم، عدم تکرار اشتباهات است.



راهنمای تدریس

شروع کنید: از یک جلسه قبل از دانش‌آموزان بخواهید که با کمک یک نفر بزرگ‌تر، یک موتور الکتریکی کوچک یا آرمیچر را که اغلب در اسباب‌بازی‌های کوچک وجود دارد، تهیه کنند و به کلاس بیاورند. آن را به دقت مشاهده کنند و با وصل کردن آن به یک باتری ببینند چگونه انرژی الکتریکی به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود.

آموزش دهید: برای دانش‌آموزان توضیح دهید که امروزه نیروی لازم برای انجام دادن بسیاری از کارها از انرژی الکتریکی به دست می‌آید. این کار توسط موتورهای الکتریکی که شبیه آرمیچرند، انجام می‌شود. دانش‌آموزان در گروه‌های خود درباره‌ی فعالیت «فکر کنید» این صفحه، گفت‌وگو کنند و با ذکر دلیل و مثال به پرسش آن پاسخ دهند. به کمک دانش‌آموزان

هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان از طریق

جمع‌آوری اطلاعات با وسایلی آشنا می‌شوند که دارای موتور الکتریکی است.



مواد و وسایل لازم: آرمیچر، باتری.

آمادگی از قبل: در صورت امکان، تعدادی وسایل

برقی مستعمل مانند سشوار، پنکه، مته برقی، اسباب‌بازی‌هایی که با موتور الکتریکی حرکت می‌کنند و... را با کمک بچه‌ها تهیه کنید و در یک قسمت از کلاس یا محل مناسب دیگری در معرض نمایش بگذارید.

پاسخ‌ها را اصلاح کنید و آن‌ها را یاری دهید تا به این نتیجه برسند که همه‌ی وسایل الکتریکی موتور ندارند و فقط وسایل الکتریکی دارای حرکت، موتور الکتریکی دارند.

جدولی مطابق جدول زیر روی تخته بکشید. هر گروه به‌ترتیب جدول را با یک مثال پر کند.

وسایل برقی که موتور دارند	وسایل برقی که موتور ندارند	نام گروه
پنکه	اتو	
سشوار	اجاق برقی	
—	تلویزیون	
—	کتری برقی	
—	—	
—	—	
—	—	

— تصویرهایی از وسایلی را که دارای موتور الکتریکی هستند، تهیه کرده و در تابلوی مرکز علوم نصب کنند.

احتمال دارد دانش‌آموزان یخچال یا فریزر را جزء وسایلی بنویسند که موتور الکتریکی ندارند. برای آن‌ها توضیح دهید که موتور الکتریکی یخچال باعث حرکت ماده‌ی سردکننده در لوله‌های آن می‌شود.

فعالیت «جمع‌آوری اطلاعات» این صفحه را به‌عنوان فعالیت خارج از مدرسه برای دانش‌آموزان تعیین کنید.

فعالیت پیشنهادی: از دانش‌آموزان بخواهید



— در صورت امکان چند وسیله‌ی الکتریکی خراب شده را که دارای موتور الکتریکی هستند، به کلاس بیاورند تا همه موتور الکتریکی را از نزدیک ببینند.

می‌توانید شکرگزاری را برای دانش‌آموزان به گونه‌های متفاوتی بیان کنید. دانش‌آموزان باید باور کنند که اگر همواره مراقب رفتار خود باشند، هیچ گاه زباله‌ای در جوی آب نمی‌اندازند؛ هیچ شاخه‌ی درختی را نمی‌شکنند؛ هیچ گاه آب دهان بر زمین نمی‌اندازند؛ همواره در مصرف آب صرفه‌جویی می‌کنند؛ همیشه لامپ‌های اضافی را خاموش می‌کنند و... در نتیجه، شکر خداوندی را به جای آورده‌اند که همه جا شاهد رفتارهای آن‌هاست.