



راهنمای درس به درس

علوم تجربی پایه ششم دبستان (جدیدالتألیف)

سال تحصیلی ۹۲-۱۳۹۱

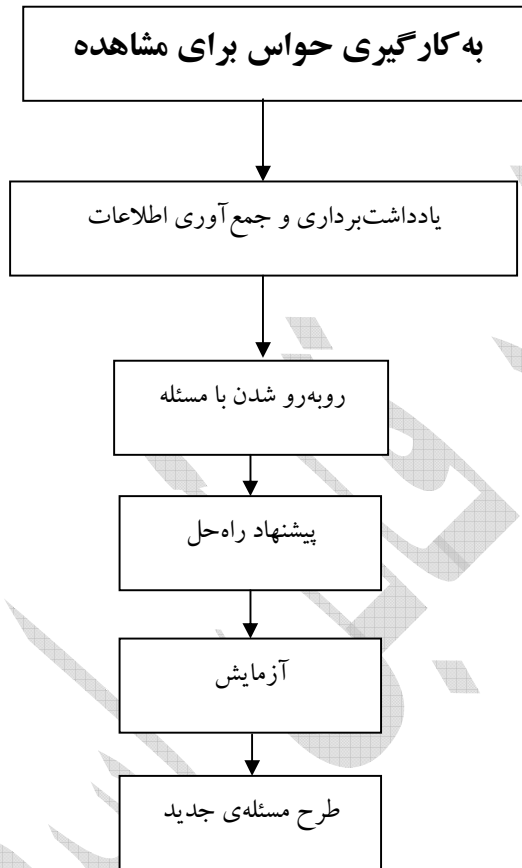
برای دوره‌ی معلمان

(ویرایش اول)

گروه درسی علوم تجربی

دفتر تألیف کتاب‌های ابتدایی و متوسطه نظری

درس اول - زنگ علوم (مسائل زندگی روزانه و حل آنها)



نقشه مفهومی

درس در يك نگاه

در این درس، دانش‌آموزان با روش علمی آشنا می‌شوند و با روش علمی به کارگیری روش علمی در حل مسائل عادت پیدا می‌کنند که این روش را برای حل مسائل روزمره‌ی زندگی به کار گیرند. در این درس، دانش‌آموزان مشاهده، یادداشت‌برداری طرح مسئله، پیشنهاد راه‌حل و ارائه‌ی فرضیه، انجام آزمایش، نتیجه‌گیری و طرح مسائل جدید را تجربه می‌کنند.

اهداف / پیامدها

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

سطح ۱: در مواجهه با پدیده‌های زندگی روزمره، با مشاهده‌ی دقیق به طرح مسئله پردازند.

سطح ۲: در مواجهه با پدیده‌های زندگی روزمره، با مشاهده‌ی دقیق، ضمن طرح مسئله بتوانند پیشنهادهایی برای حل آنها ارائه دهند.

سطح ۳: در مواجهه با پدیده‌های زندگی روزمره، با مشاهده‌ی دقیق به طرح مسئله پرداخته، پیشنهادهایی برای حل آنها ارائه و به آزمایش پردازند.

دانستنی‌ها برای معلم

انسان از بدو تولد نسبت به محیط خویش کنجکاو بوده و تلاش کرده است که مسائل زندگی خود را حل کند. روش‌هایی که انسان برای حل مسائل خود انتخاب کرده، متفاوت بوده است. این منابع (۹) عبارتند از: تجربه، صاحب‌نظران، استدلال قیاسی، استدلال استقرایی و روش علمی.

تجربه ابتدایی‌ترین راه‌حل مسائلی است که انسان انتخاب کرده است. این روش با وجود مزایا از نقص محدودیت برخوردار است. گاهی انسان راه‌حل مشکلاتش را از شخصی می‌پرسد که قبلاً با آن مواجه بوده است. این روش نیز دارای معایبی است زیرا این‌گونه افراد ممکن است مرتکب اشتباه شوند. ارسطو و پیروانش برای کشف واقعیات، استدلال قیاسی را به کار برده‌اند. استدلال قیاسی به‌عنوان یک فرایند تفکر عبارت از قراردادن واقعیت‌ها در کنار هم و استخراج یک نتیجه است. نتایج استدلال قیاسی وقتی صحیح است که مقدمه‌ها درست باشند. فرانسیس بیکن، شیوه‌ی دیگری به نام استدلال استقرایی را مطرح کرده است. در این روش ابتدا مشاهده و سپس براساس مشاهده‌های انجام‌شده، استنباط صورت می‌گیرد. این روش هنگامی قابل اعتماد است که گروه مورد

پژوهش، کوچک باشد. دانشمندان با ترکیب مهم‌ترین جنبه‌های دو روش قیاسی و استقرایی، روش جدیدی را به نام روش علمی معرفی کرده‌اند.

روش علمی، یکی روش منظم است و دارای مراحل به شرح زیر است:

- ۱- احساس مشکل یا مسئله
- ۲- تعیین و تعریف مسئله
- ۳- پیشنهاد راه‌حل برای حل مسئله (صورت‌بندی فرضیه)
- ۴- آزمون فرضیه
- ۵- نتیجه‌گیری

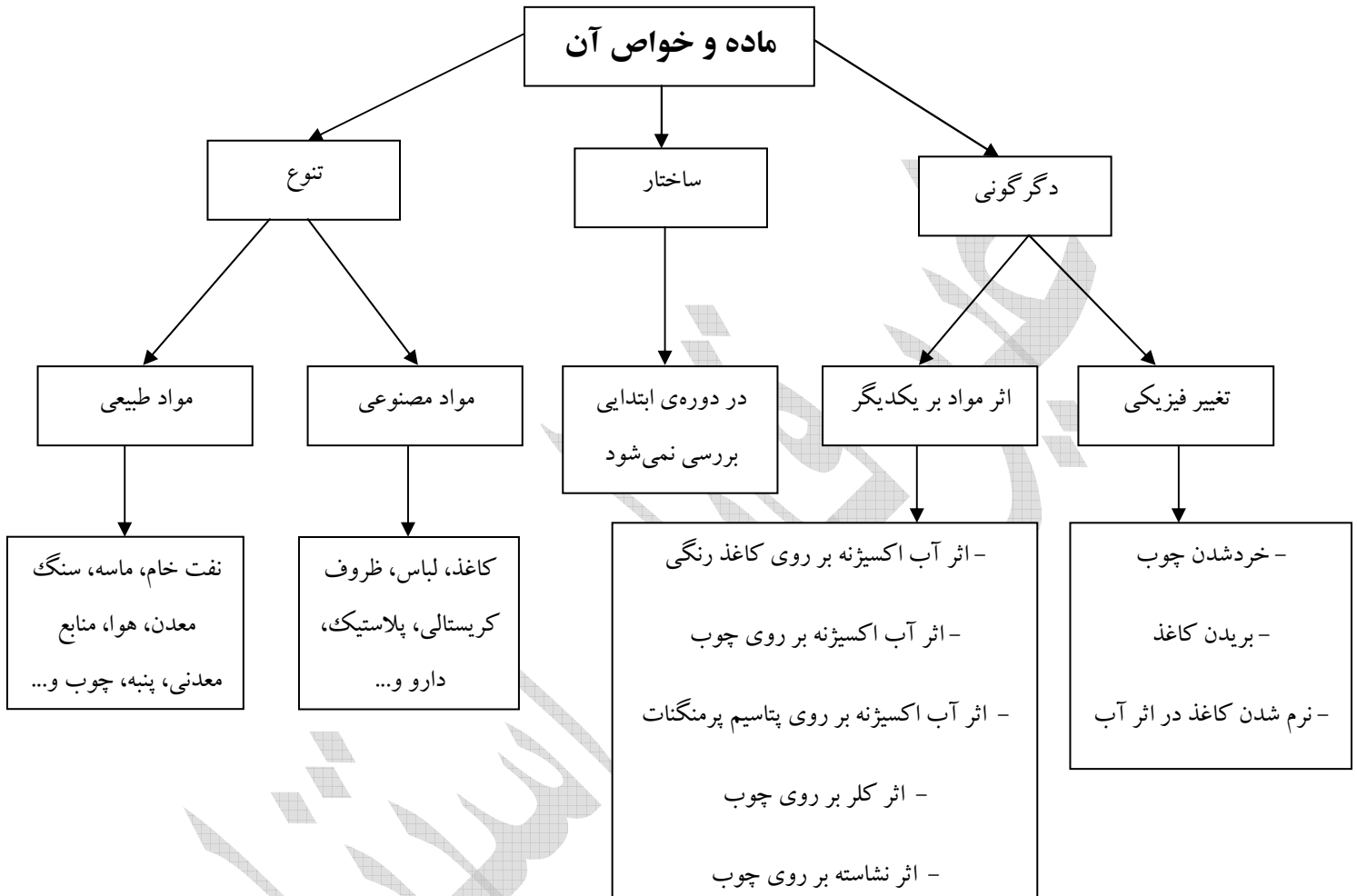
نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

- ۱- دانش‌آموزان را در موقعیت‌های واقعی زندگی قرار دهید تا در مواجهه با فعالیت‌های زندگی روزمره به پرسش‌گری و طرح مسائل پردازند و برای حل آنها راه‌حل پیشنهاد نمایند.
- ۲- در تقویت روحیه‌ی مشاهده‌گری دقیق، یادداشت‌برداری و طرح مسئله بکوشید.
- ۳- از گفتمان مشارکتی گروه‌های دانش‌آموزی در طرح مسائل و حل آنها استفاده کنید.
- ۴- دانش‌آموزان را به استفاده از روش علمی در طرح مسائل و حل آنها عادت دهید.
- ۵- با ارائه‌ی نمونه‌هایی از زندگی واقعی به آنها نشان دهید در حل مسائل، اغلب اوقات با مسائل جدیدی روبه‌رو می‌شویم. به عبارت دیگر در زندگی واقعی همواره حل مسائل و طرح مسائل جدید اتفاق می‌افتد.
- ۶- اگر بادکنک نچسبد ممکن است به دلایل زیر باشد:
 - بادکنک‌ها خوب باردار نشده باشند.
 - احتمال دارد رطوبت هوا زیاد باشد در این صورت در روزی که رطوبت هوا کم است آزمایش تکرار شود. اگر رطوبت هوا زیاد باشد مولکول‌های آبی که در هوای مرطوب وجود دارد تعدادی از مولکول‌های اضافی بادکنک را از آن جدا کرده، در نتیجه بار الکتریکی بادکنک ضعیف‌تر می‌شود.
 - اگر جریان هوا در اتاق شدید باشد.

جدول ارزشیابی ملاک‌ها و سطوح عملکرد

سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک‌ها
<p>در مواجهه با پدیده‌های آشنا و ناآشنای زندگی روزمره، با کنجکاوی و علاقه و توجه به پدیده‌های مورد مشاهده و روابط بین آنها مسائلی را طرح می‌کند.</p>	<p>در مواجهه با پدیده‌های آشنا در زندگی روزمره، با توجه به پدیده‌های مورد مشاهده و روابط بین آنها مسائلی را طرح می‌کند.</p>	<p>در مواجهه با پدیده‌های آشنا در زندگی روزمره، بدون توجه به پدیده‌های مورد مشاهده و روابط بین آنها مسائلی را طرح می‌کند.</p>	طرح مسئله
<p>با استفاده از نشانه‌های آشکار و پنهان مرتبط با موضوع، راه‌حلهایی را برای مسائل مطرح شده پیشنهاد کرده و به امتحان آنها می‌پردازد.</p>	<p>با استفاده از نشانه‌های آشکار و پنهان مرتبط با موضوع، راه‌حلهایی را برای مسائل مطرح شده پیشنهاد می‌کند.</p>	<p>برای مسائل مطرح شده، پاسخ‌هایی ارائه می‌دهد اما ارتباط مسئله و راه‌حل روشن نیست.</p>	ارائه‌ی راه‌حل و امتحان

درس دوم - کاغذ (سرگذشت دفتر من)



نقشه مفهومی

درس در یک نگاه

به منظور دستیابی به پیامدها و هدف‌های پیش‌بینی‌شده، محتوای این درس در قالب «کاغذ و فرایند کاغذسازی» طراحی، تدوین و تألیف شده و موضوع درس، «سرگذشت دفتر من» انتخاب شده است.

این درس زمینه‌محور است یعنی مفاهیم موردنظر به کمک زمینه یا تیم «کاغذ و کارخانه‌ی کاغذسازی» کشف خواهند شد. به عبارت دیگر، کاغذ و کارخانه‌ی کاغذسازی به‌عنوان بستری انتخاب شده است که آموزش مفاهیم بر مسائل علمی، زیست‌محیطی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی مرتبط با فرایند کاغذسازی استوار است.

اهداف / پیامدها

در پایان این درس، انتظار می‌رود دانش‌آموزان آن قدر شایستگی کسب کنند که بتوانند به کمک این شایستگی، کارهای زیر را انجام دهند:

فرایند تولید یک محصول از ماده‌ی اولیه تا نهای را بررسی و چگونگی تبدیل مواد را گزارش می‌کند و راه‌هایی برای صرفه‌جویی در انرژی، بازیافت مواد و استفاده‌ی بهینه ارائه می‌دهد.

سطح ۱: اطلاعاتی که درباره‌ی فرایند تولید یک محصول ارائه می‌دهد حاکی از توان وی در بررسی پاره‌ای از مراحل آشکار فرایند موردنظر است اما چگونگی تبدیل مواد را در فرایند تولید نشان نمی‌دهد. در راه‌حل‌های ارائه‌شده نیز صرفاً یکی از مراحل تولید، مورد توجه قرار گرفته است.

سطح ۲: اطلاعاتی که درباره‌ی فرایند تولید یک محصول ارائه می‌دهد حاکی از توان وی در بررسی فرایند تولید یک محصول است و می‌تواند راه‌حلی را برای کاهش میزان مصرف انرژی، بازیافت و استفاده‌ی بهینه ارائه کند که با فرایند تولید محصول مرتبط است.

سطح ۳: اطلاعاتی که در باره‌ی فرایند تولید یک محصول ارائه می‌دهد حاکی از آگاهی او نسبت به چگونگی تبدیل مواد در مراحل مختلف است و این آگاهی بر راه‌حل‌های ارائه‌شده برای کاهش مصرف انرژی، صرفه‌جویی و بازیافت تأثیرگذار بوده و منجر به ارائه‌ی راه‌حل‌های متمایز و خلاقانه شده است.

دانش‌آموزان در ضمن بررسی و مطالعه‌ی این درس کشف خواهند کرد که:

۱- منظور از ماده‌ی طبیعی و مصنوعی چیست؟

۲- مواد را می‌توان به دو دسته‌ی مصنوعی و طبیعی تقسیم‌بندی کرد.

۳- در فرایند کاغذسازی و تبدیل چوب (یک ماده‌ی طبیعی) به کاغذ (یک ماده‌ی مصنوعی) چه اتفاقی می‌افتد؟

۴- ویژگی اصلی آب اکسیژنه چیست؟ و آب اکسیژنه چه اثری روی مواد دیگر دارد؟

۵- کلر و وایتکس چه اثری روی مواد دارند؟

۶- تولید مواد مصنوعی چه تأثیری روی منابع طبیعی و خدادادی دارد؟

۷- برای حفظ منابع طبیعی چه باید کرد؟

۸- هر ماده‌ی شیمیایی کاربردهای معینی دارد و می‌تواند یک مشکل صنعتی مشخصی را حل کند.

۹- اثر مواد روی یکدیگر، مانند هم نیست یا هر ماده‌ای روی مواد دیگر اثر متفاوت و معینی دارد.

۱۰- در فرایند بازیافت کاغذ چه اتفاقاتی می‌افتد؟ مواد چگونه روی هم اثر می‌گذارند؟

۱۱- کاربرد هر ماده‌ی شیمیایی و اثر آن روی مواد دیگر ابتدا در آزمایشگاه بررسی شده و سپس کاربردهای صنعتی آن مشخص می‌شود.

۱۲- کلر و وایتکس دو ماده‌ی شیمیایی دیگری هستند که خاصیت رنگبری و سفیدکنندگی دارند.

۱۳- هر نوع رفتار اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست‌محیطی ما با میزان مصرف کاغذ ارتباط دارد.

۱۴- رفتارهای مختلف ما به‌ناچار روی زندگی تمام انسان‌های کره‌ی زمین تأثیرگذار است.

۱۵- مصرف بی‌رویه‌ی منابع خدادادی تبعات مختلفی دارد و چرخه‌های طبیعی را مختل می‌کند.

مواد و وسایل آموزشی

پارچه، چوب، مواد طبیعی و مصنوعی محیط اطراف، نقشه‌ی جغرافیا، استوانه‌ی مدرج، لیوان پلاستیکی، پتاسیم پرمنگنات، سرکه، آب اکسیژنه، وایتکس، کاغذ باطله.

دانستنی‌ها برای معلم

همکار گرامی مطالب دانستنی‌های معلم صرفاً برای آگاهی بیشتر شما می‌باشد.

آب اکسیژنه:

هیدروژن پر اکسید یک ماده شیمیایی به فرمول H_2O_2 است. این ماده بیش از ۱۵۰ سال پیش ساخته شده است و به دلیل اینکه در فرمول آن نسبت به آب، یک اکسیژن بیشتر وجود دارد. به آن نام «آب اکسیژنه» داده‌اند. این ماده را به‌صورت محلول در آب با درصدهای وزنی /وزنی ۳٪، ۳۰٪، ۳۵٪، ۶۰٪ و ۷۰٪ تهیه می‌کنند و آن را در محیط اسیدی، تاریک و سرد نگهداری می‌کنند. ویژگی‌های زیر باعث گسترش استفاده از این ماده شده است:

۱- روش تهیه‌ی آن آسان است.

۲- ماده‌ی ارزان قیمتی است.

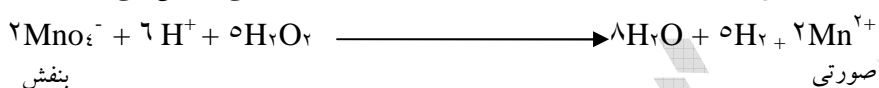
۳- بخار سمی ندارد (البته محلول غلیظ آن اندکی بخار دارد).

۴- محصول جانبی مضر برای محیط زیست ندارد.

۵- زیست تخریب پذیر است.

کاربردهای آب اکسیژنه:

۱- سفیدکننده و رنگبر: از هیدروژن پراکسید (آب اکسیژنه) برای سفید کردن چوب، خمیر کاغذ، الیاف پارچه، نخ ابریشم، پشم، مو و الیاف مصنوعی مانند نایلون (پلی استر) استفاده می شود. این ماده همچنین می تواند با مواد شیمیایی دیگر واکنش نشان داده و رنگ آنها را تغییر داده یا از بین ببرد؛ برای نمونه، پتاسیم پرمنگنات یک جامد بنفش رنگ است که در اثر واکنش با آب اکسیژنه در محیط اسیدی به رنگ صورتی تبدیل می شود.



۲- اکسیدان در صنایع بهداشتی و آرایشی

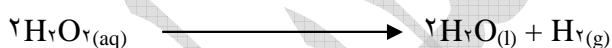
۳- تصفیه‌ی آب: آب اکسیژنه در تصفیه‌ی آب برای گندزدایی و از بین بردن طعم و بوی بد آب که به دلیل وجود یون‌های آهن و H_2S است، به کار می رود.

۴- استریلیزه کننده در صنایع غذایی

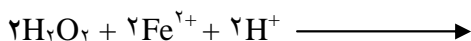
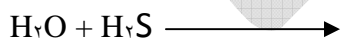
۵- تمیزکننده در مواد شوینده

ویژگی‌های شیمیایی هیدروژن پراکسید:

الف) در اثر نور، گرما و برخی از مواد شیمیایی مانند زنگ آهن، تجزیه می شود.



ب) در واکنش‌های اکسایش و کاهش شرکت می کنند و با تغییر عدد اکسایش ماده‌ای که با آن واکنش می دهد، سبب رنگ یا از بین رفتن آن ماده می شود. به طوری که آب اکسیژنه را یک اکسیدکننده (اکسیدان) خوب می شناسند.



نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

- دلایل این که کاغذ به عنوان تم و زمینه‌ی آموزش مفاهیم مربوط به «ماده و رفتار آن» انتخاب شده است را می توان به صورت زیر بیان کرد:

۱- برانگیزنده، جذاب و در ارتباط با زندگی است به طوری که دانش آموز به راحتی با آن ارتباط برقرار می کند.

۲- دانش علمی مربوط به آن گسترده و عمیق است لذا می توان مفاهیم علمی را توسط این زمینه عمق بخشید.

۳- با موضوعات مختلفی مانند مسائل زیست محیطی، فرهنگی، اقتصادی و همچنین با سایر دروس ارتباط معین و مشخصی دارد. به عبارت دیگر گستره ی اثرگذاری آن زیاد است.

- در این درس دانش آموزان، با انجام آزمایش های مناسب و فعالیت متنوع دیگر مراحل کلی فرایند کاغذسازی را بررسی کرده و با روش حل یک مسئله و مشکل اقتصادی، صنعتی، زیست محیطی آشنا خواهند شد.
- بازدید از کارخانه بهانه ای است تا دانش آموزان با مشاهده ی قسمت های مختلف کارخانه از نزدیک، بتوانند یافته های ذهنی خود را درباره ی فرایند کاغذسازی با مطالب واقعی و عملی مقایسه کنند و اهمیت علوم تجربی در حل مشکلات صنعتی را بهتر درک کنند. در ضمن با فضای کسب و کار نیز آشنا شوند.
- دانش آموزان در این درس با تهیه ی مقوا، کارایی بازیافت مواد را در درون خود نهادینه می کنند و در عمل، به شهروندانی آگاه و مسئول تبدیل می شوند که می توانند بر الگوی رفتاری سایر اعضای خانواده نیز اثر بگذارند.
- فرایند یاددهی - یادگیری در این درس یک فرایند تعاملی با رویکرد حل مسئله و کاوشگری هداست شده است. معلم در این فرایند، نقش یک راهنما و ناظر را ایفا می کند و دانش آموز با انجام آزمایش ها و فعالیت ها و با توجه به راهنمایی های معلم، مفاهیم آموزشی را کشف می کند، ایده ها و نظریات جدید می دهد، راه حل ارائه می کند و تعریف ارائه می دهد. انتظار می رود که معلم با فراهم کردن شرایط لازم برای تحقق این هدف ها، نهایتاً به تقویت حس «خودباوری» در دانش آموزان کمک نماید.
- توصیه می شود که مفاهیم صفحات ۴، ۵ و ۶ را به روش «بارش مغزی» تدریس کنید و برای آماده شدن دانش آموزان برای جلسه ی بعد، فعالیت ذیل را از آنها بخواهید: «به کمک هم گروهی ها و والدین خود روش برای تبدیل چوب به کاغذ طراحی کنند و نتیجه را به صورت یک روزنامه ی دیواری به کلاس بیاورند».
- صفحه ی ۷ را به روش گفت و گو و بحث گروهی بررسی کنید و به سؤال: «چگونه رنگ زرد چوب را از بین می برند؟» پاسخی ندهید. این سؤال برای ورود به بحث بعدی طرح شده است.
- ادامه ی درس را به روش کاوشگری مبتنی بر آزمایش تدریس کنید.
- بررسی جزئیات فرایند کاغذسازی جزء هدف های کتاب نیست بلکه فقط موارد کلی مشخص شده در کتاب برای تدریس ضروری است.
- صفحات ۸ و ۹ را به روش مشارکت مبتنی بر IT تدریس کنید. از فیلم آموزشی استفاده کنید. فیلم ایمنی مواد شیمیایی را نیز به کار بگیرید.

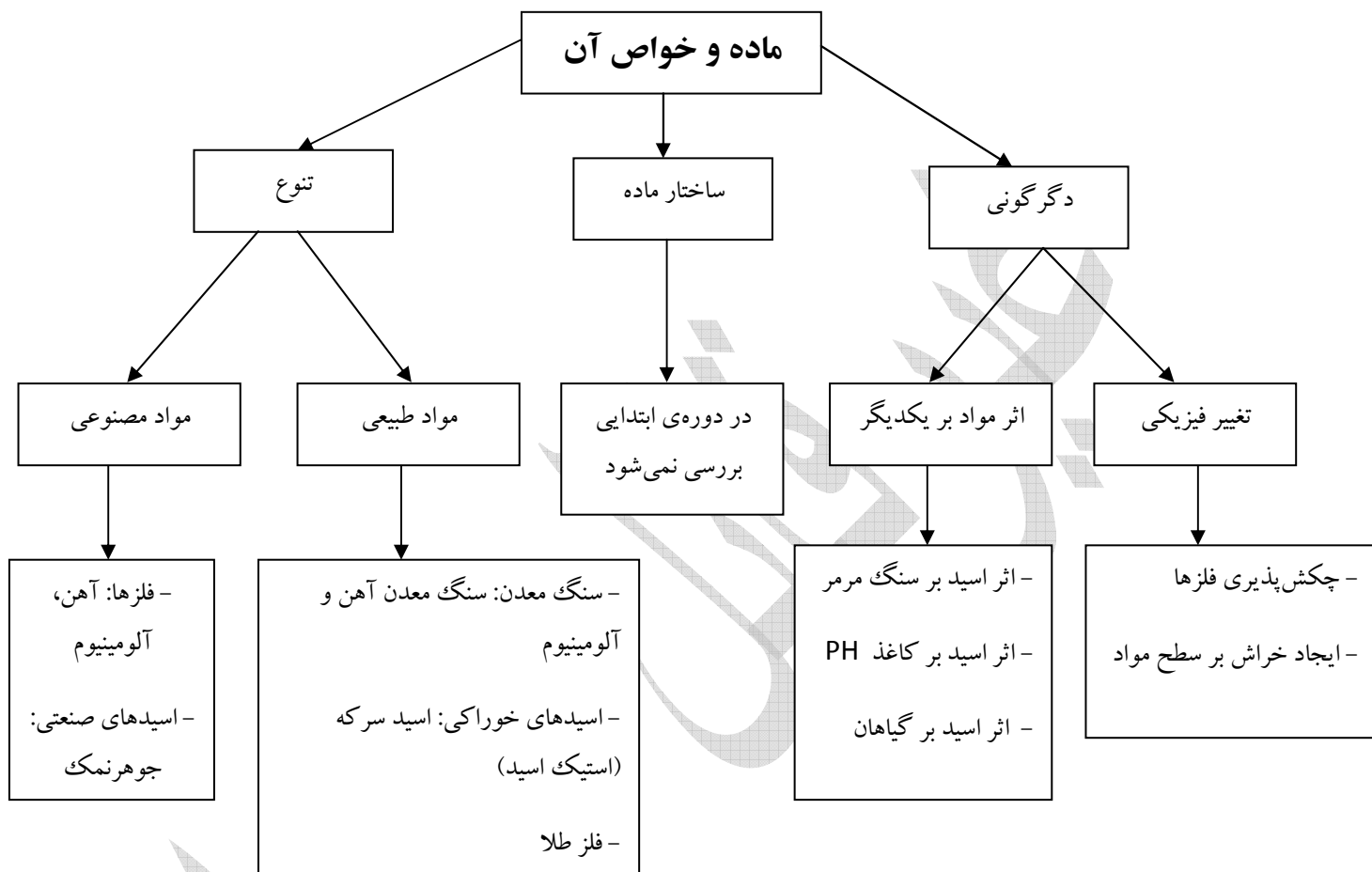
- تخمین زدن یکی از مهارت‌های فرایندی است که در زندگی دانش‌آموزان کاربرد زیادی دارد لذا اجازه دهید دانش‌آموزان به‌طور انفرادی این فعالیت را انجام دهند. در این حالت، جواب‌های دانش‌آموزان متفاوت خواهد بود اما نتیجه‌گیری همه‌ی آنها مثل هم خواهد بود.
- موضوع بازیافت را به کمک فیلم آموزشی تدریس کنید و برای تثبیت موضوع از آنها بخواهید «مقوا بسازند» و به کلاس بیاورند.
- در زمان‌های مناسب، فعالیت‌های پیش‌بینی‌شده در کتاب کار را به‌عنوان تکلیف از دانش‌آموزان بخواهید و پاسخ آنها را در کلاس برای همه‌ی دانش‌آموزان بررسی کنید. این فعالیت‌ها برای تکمیل، تعمیق و تثبیت مفاهیم، طراحی و تدوین شده‌اند.

جدول ارزشیابی ملاک‌ها و سطوح عملکرد

سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک‌ها
همه‌ی مراحل آشکار در فرایند تولید را مشخص نموده و برخی از آنها را بررسی می‌کند.	تعدادی از مراحل آشکار در فرایند تولید را مشخص نموده و یکی از مراحل را بررسی می‌کند.	تعدادی از مراحل آشکار در فرایند تولید را مشخص می‌کند.	معرفی مراحل آشکار در فرایند
همه‌ی مراحل آشکار در فرایند تولید را بررسی نموده و پیشنهاداتی برای بهبود هر مورد ارائه می‌دهد.	تعدادی از مراحل آشکار در فرایند تولید را بررسی نموده و پیشنهاداتی برای بهبود دو مورد ارائه می‌دهد.	تعدادی از مراحل آشکار در فرایند تولید را بررسی نموده و پیشنهاداتی برای بهبود یک مورد ارائه می‌دهد.	بررسی چگونگی تبدیل در فرایند و ارائه‌ی پیشنهادات

روش و ابزار ارزشیابی

ارزشیابی براساس کتاب ارزشیابی توصیفی صورت می‌گیرد.



نقشه مفهومی

درس در یک نگاه

این درس نیز رویکرد زمینه‌محور و تماتیک دارد و همان‌طور که از نام درس پیداست، این بار، کارخانه‌ی کاغذسازی بستری است تا با توجه به آن برخی از مفاهیم مرتبط با ماده، مورد بررسی و مطالعه قرار بگیرد.. فلزها یکی از اصلی‌ترین مواد لازم برای ساخت کارخانه هستند و اسیدها هم جزء مواد شیمیایی هستند که در فرایند کاغذسازی استفاده می‌شوند. دانش‌آموزان با انجام آزمایش‌های ساده و گوناگون، برخی از ویژگی‌های این دسته از مواد را کشف خواهند کرد. سپس با انجام فعالیت‌های هدفدار، دلایل استفاده از این مواد در کارخانه را درک خواهند کرد. در پایان نیز با تفسیر داده‌های واقعی، مفاهیم دروس «کاغذ» و «کارخانه‌ی کاغذسازی» را در هم آمیخته و به اهمیت بازیافت به‌عنوان یک راهکار مناسب برای حفظ منابع خدادادی برای نسل‌های آینده پی خواهند برد. همچنین آنها درک خواهند کرد که تولید یک وسیله یا ماده‌ی مناسب برای زندگی انسان‌ها، به‌ناچار روی محیط زیست اثرات مخرب دارد و لذا همیشه روش تولید وسیله‌ها، مواد و چگونگی تولید آنها در حال تغییر و اصلاح است.

اهداف / پیامدها

برخی از دلایل استفاده از مواد و وسایل به‌کار رفته در فرایند تولید یک محصول از ماده‌ی اولیه را بررسی و گزارش می‌کند و راه‌هایی برای کاهش اثرات زیست‌محیطی این مواد ارائه می‌دهد.

سطح ۱: تعدادی از مواد و وسایل به‌کار رفته را نام برده، یک مورد را در فرایند، مورد بررسی قرار داده و اثرات زیست‌محیطی آن را گزارش کند.

سطح ۲: تعدادی از مواد و وسایل به‌کار رفته را نام برده، دو مورد را در فرایند، مورد بررسی قرار داده و اثرات زیست‌محیطی آنها را گزارش کند.

سطح ۳: اغلب مواد و وسایل به‌کار رفته را نام برده، بیش از دو مورد را در فرایند، مورد بررسی قرار داده و اثرات زیست‌محیطی آنها را گزارش کند.

دانش‌آموزان در ضمن بررسی و مطالعه‌ی این درس کشف خواهند کرد که:

- ۱- فلزها چه ویژگی‌هایی دارند،
- ۲- چگونه و چه وقت می‌توان یک مفهوم را تعمیم داد،
- ۳- فلزها کاربردهای گوناگون دارند،
- ۴- فلزها در طبیعت به‌صورت سنگ معدن یافت می‌شوند،
- ۵- اسیدها چه ویژگی‌هایی دارند،
- ۶- اسیدها بر روی فلزها و سنگ مرمر چه اثری می‌گذرانند،
- ۷- کاغذ PH وسیله‌ای برای شناسایی اسیدهاست،
- ۸- هنگام کار با مواد شیمیایی باید چه نکاتی را رعایت کنند،
- ۹- مصرف مواد شیمیایی در کارخانه‌ها و... روی محیط زیست چه اثرهایی دارند.

مواد و وسایل آموزشی

لیوان، روغن مایع، چوب، آهن، ترازوی دوکفه‌ای، پلاستیک، چکش، ظروف مسی، فویل آلومینیوم، جوهر نمک، لیموترش.

دانستنی‌ها برای معلم

عنصرها در طبیعت

اغلب عنصرها در طبیعت به حالت ترکیب یافت می‌شوند و به عبارت دیگر بیشتر عنصرها در طبیعت به حالت آزاد و عنصری یافت نمی‌شوند. برای مثال، عنصر هیدروژن که فراوان‌ترین عنصر در جهان هستی است، به صورت آب H_2O یا ترکیب‌های دیگر وجود دارد و به حالت $H_2(g)$ یافت نمی‌شود. فلزها نیز در طبیعت به صورت ترکیب‌های معدنی (نمک‌ها یا ترکیب‌های کووالانسی) در پوسته‌ی زمین (سنگ کره) یافت می‌شوند. جدول زیر درصد فراوانی عنصرها را در پوسته‌ی زمین نشان می‌دهد.

جدول

البته فلزها در آب کره (دریاها، اقیانوس‌ها و...) نیز یافت می‌شوند اما در این منابع به صورت یون‌های فلزی محلول در آب هستند. مثلاً یون‌های Na^+ ، Mg^{2+} ، Ca^{2+} ، Fe^{3+} ، Fe^{2+} و... در آب اقیانوس‌ها، دریاها و... باعث شوری و سنگین شدن آنها می‌شوند. از میان فلزها، فلز طلا در طبیعت به صورت عنصری و طلای خالص یافت می‌شود. البته مس و جیوه نیز به صورت عنصری گزارش شده‌اند.

شکل

توجه کنید گازهای O_2 ، N_2 ، Ar و سایر گازهای نجیب عنصرهایی هستند که هوا کره را تشکیل می‌دهند و به حالت عنصری وجود دارند. کربن نیز یکی دیگر از عنصرهاست که به حالت عنصری و به شکل الماس یا گرافیت یافت می‌شود.

هرچند فلزها ویژگی‌های کلی مشابهی دارند اما قیمت تمام‌شده در استخراج آنها عامل مهمی در تعیین کاربرد آنهاست. برای مثال، قیمت چند فلز و برخی از ویژگی‌های آنها در جدول زیر ارائه شده است:

نام فلز	آهن	آلومینیوم	مس	طلا	سرب
درصد فراوانی در پوسته‌ی زمین	۵/۰۶	۸/۰۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۹۹
قیمت یک تُن (به ریال)	۴۷۰×۲۰۰۰	۲۰۳۰	۸۱۰۰	۵۲۷۰۰	۲۰۴۰
کاردها					

برای تولید فلزها، ابتدا باید سنگ معدن مربوطه را شناسایی کرده و به کمک دستگاه‌ها آن را از دل زمین بیرون کشید. سپس به کمک روش‌های فیزیکی و شیمیایی و با استفاده از حرارت و جریان برق آنها را از سنگ معدن استخراج کرد.

اسیدها:

اسیدها ترکیب‌هایی هستند که در اثر حل شدن در آب، میزان یون H^+ را افزایش می‌دهند. از این رو PH (توان هیدروژن) معیاری برای تعیین میزان اسیدی بودن محیط است. هرچه PH کمتر باشد، محیط اسیدی‌تر است یعنی یون H^+ بیشتری دارد. یون H^+ تمایل زیادی دارد که با فلزها و بازها واکنش دهد. هرچه H^+ در محیط بیشتر باشد، سرعت واکنش با فلزها و بازها بیشتر خواهد بود.

برخی از نمک‌ها مانند سنگ مرمر، شربت معده و... خاصیت بازی دارند.

جوهرنمک یا همان هیدروکلریک اسید دارای فرمول HCl است و در واقع اسیدی است که از واکنش آن با سود، نمک طعام (خوراکی) تولید می‌شود. این اسید خوراکی نیست. برخی اسیدهای مهم عبارتند از:

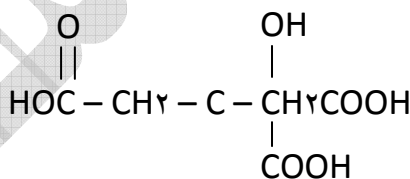
HCl	H_2SO_4	HNO_3	H_3PO_4
هیدروکلریک اسید	سولفوریک اسید	نیتریک اسید	فسفریک اسید
جوهر نمک	جوهر گوگرد	جوهر شوره	

در ساختارهای اسیدهای آلی، اتم کربن وجود دارد. برخی از این اسیدها خوراکی هستند برای نمونه:

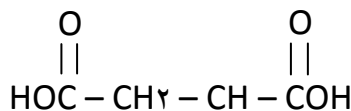
استیک اسید (اسید سرکه)



سیتریک اسید (جوهر لیمو)



مالیک اسید (اسید سرکه‌ی سیب)



نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

- بازدید از کارخانه بهانه‌ای است تا دانش‌آموزان با مشاهده‌ی قسمت‌های مختلف کارخانه از نزدیک، بتوانند یافته‌های ذهنی خود را درباره‌ی مواد و وسایل به کار رفته در کارخانه به طور عملی امتحان نموده و اصلاح

می کنند. در ضمن با مشکلات زیست محیطی کاخانه های تولیدی از نزدیک آشنا شده و احتمالاً بتوانند ویژگی هایی برای مکان مناسب ساختن کاخانه ارائه بدهند.

- فرایند یاددهی - یادگیری در این درس یک فرایند تعاملی با رویکرد حل مسئله و کاوشگری هداست شده است. معلم در این فرایند، نقش یک راهنما و ناظر را ایفا می کند و دانش آموز با انجام آزمایش ها و فعالیت ها و با توجه به راهنمایی های معلم، مفاهیم آموزشی را کشف می کند، ایده ها و نظرهای جدید می دهد، راه حل ارائه می کند و تعریف ارائه می دهد. انتظار می رود که معلم با فراهم کردن شرایط لازم برای تحقق این هدف ها، نهایتاً به تقویت حس «خودباوری» در دانش آموزان کمک نماید.

- تعمیم دادن از مهارت های فرایندی مهم در علوم تجربی است که در این درس دانش آموزان به کمک معلم روش آن را فرا می گیرند. پیشنهاد می شود برای تثبیت این مهارت فعالیت های مناسبی را طراحی کرده یا فعالیت های طرح شده در کتاب کار را مورد بررسی قرار دهید.

- تفسیر داده های عددی بر اساس آمار و اطلاعات واقعی یکی دیگر از مهارت های مورد نیاز هر شهروند در زندگی امروزی است. در این درس میزان مصرف انرژی و آلودگی ایجاد شده توسط کاخانه های تولید کاغذ و آهن در دو روش مقایسه و بررسی شده است. تفسیر این داده ها قدرت استدلال و نتیجه گیری را در دانش آموزان افزایش می دهد.

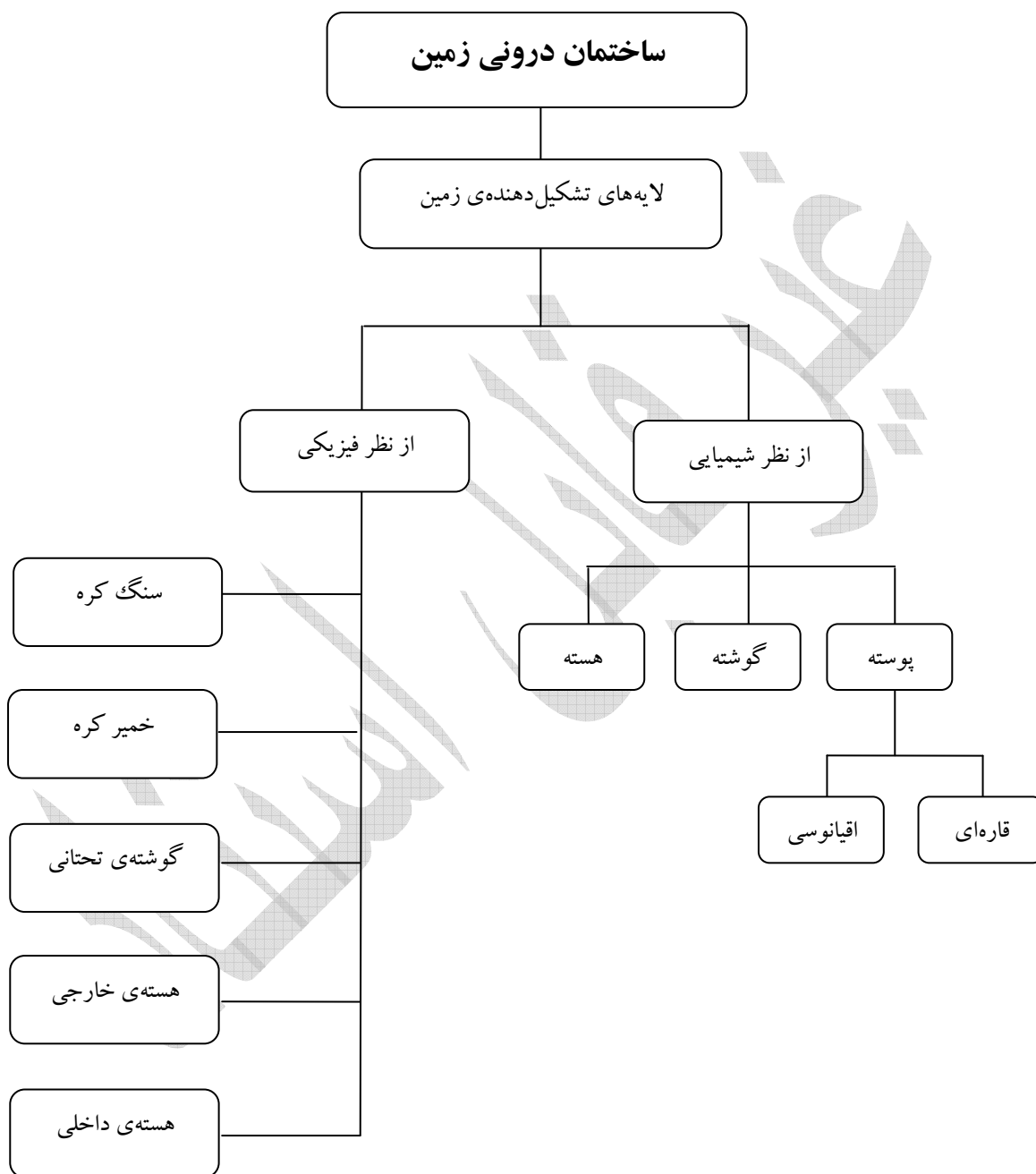
در زمان های مناسب، فعالیت های پیش بینی شده در کتاب کار را به عنوان تکلیف از دانش آموزان بخواهید و پاسخ آنها را در کلاس برای همه ی دانش آموزان بررسی کنید. این فعالیت ها برای تکمیل، تعمیق و تثبیت مفاهیم، طراحی و تدوین شده اند.

جدول ارزشیابی ملاک ها و سطوح عملکرد

سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک ها
اغلب مواد و وسایل به کار رفته را نام برده، اثر بیش از دو مورد را بررسی می کند.	تعدادی از مواد و وسایل به کار رفته را نام برده، اثر دو مورد را بررسی می کند.	تعدادی از مواد و وسایل به کار رفته را نام برده، اثر یک مورد را بررسی می کند.	نام بردن و بررسی
اثر بیش از دو نمونه مواد و وسایل را در فرایند تولید، بررسی نموده و گزارش می دهد.	اثر دو نمونه از مواد و وسایل را در فرایند تولید، بررسی نموده و گزارش می دهد.	اثر یکی از مواد و وسایل را در فرایند تولید، بررسی نموده و گزارش می دهد.	گزارش دادن

روش و ابزار ارزشیابی

ارزشیابی براساس کتاب ارزشیابی توصیفی صورت می گیرد.



نقشه مفهومی

درس در یک نگاه

از آنجایی که بخش عمده‌ی منابع و مخازن طبیعی مورد استفاده‌ی انسان مانند نفت، گاز، زغال سنگ، آب‌های زیرزمینی و سایر معادن فلزی و غیرفلزی در لایه‌های درونی زمین واقع شده‌اند، ضروری است که ساختمان درونی زمین مورد مطالعه قرار گیرد.

دانشمندان، ساختمان درونی زمین را به کمک امواج لرزه‌ای مورد مطالعه قرار می‌دهند. آنها با استفاده از ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی مواد سازنده‌ی زمین، لایه‌های مختلف را نامگذاری می‌کنند.

براساس خواص شیمیایی، لایه‌های زمین به سه لایه‌ی: پوسته، گوشته و هسته تقسیم‌بندی می‌شوند.

براساس خواص فیزیکی، لایه‌های زمین به پنج لایه‌ی: سنگ کره، خمیر کره، گوشته‌ی زیرین، هسته‌ی خارجی و هسته‌ی داخلی تقسیم‌بندی می‌شوند.

اهداف / پیامد

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

سطح ۱: لایه‌های مختلف زمین را از طریق نقاشی، ساخت ماکت و مدل نشان دهند.

سطح ۲: برخی از ویژگی‌های لایه‌های تشکیل‌دهنده‌ی زمین را از روی مدل توضیح دهند.

سطح ۳: براساس مدل ساخته‌شده، تفاوت‌های لایه‌های مختلف و اهمیت هر لایه را توضیح دهند.

مواد و وسایل آموزشی

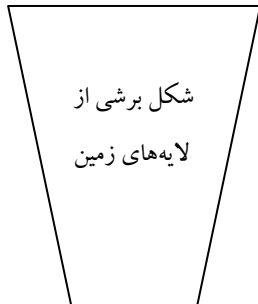
- یک میز آهنی، چوبی و پلاستیکی
- پارافین ژله‌ای
- توپ پینگ‌پنگ
- خاک رُس
- بادکنک
- نخ کاموا
- ماسه‌ی ریز

دانستنی‌ها برای معلم

براساس مطالعات مستقیم (حفاری چاه، نمونه‌برداری از مواد خروجی از دهانه‌ی آتشفشان‌ها و...) و غیرمستقیم

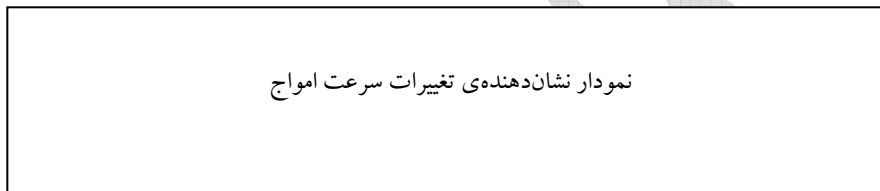
(امواج لرزه‌ای و...) زمین‌شناسان، ساختمان درونی زمین را به صورت‌های زیر معرفی کرده‌اند:

الف) از دیدگاه شیمیایی: در این دیدگاه، ترکیب شیمیایی و کانی‌شناسی مواد سازنده‌ی لایه‌های درونی زمین مورد بررسی قرار می‌گیرند که بر این اساس به سه لایه: پوسته (Crust)، گوشته (Mantel) و هسته (Core) تقسیم‌بندی می‌شوند.



پوسته:

به بالاترین لایه‌ی کره‌ی زمین که به صورت قشر نسبتاً نازکی گوشته‌ی زمین را دربر گرفته است، پوسته می‌گویند. پوسته‌ی زمین به دو بخش قاره‌ای و اقیانوسی تقسیم می‌شود.



پوسته‌ی قاره‌ای، خشکیها را شامل می‌شود و ضخامت آن حدوداً بین ۲۰ تا ۷۰ کیلومتر متغیر است و پوسته‌ی اقیانوسی بستر اقیانوس‌ها را شامل می‌شود و ضخامت آن حدوداً بین ۸ تا ۱۲ کیلومتر متغیر می‌باشد.

تراکم و چگالی پوسته‌ی اقیانوسی بیشتر از پوسته‌ی قاره‌ای می‌باشد، به طوری که چگالی پوسته‌ی قاره‌ای $2/8 \text{ gr/cm}^3$ و پوسته‌ی اقیانوسی 3 gr/cm^3 می‌باشد.

از نظر ترکیب سنگ‌شناسی، پوسته‌ی قاره‌ای بیشتر از سنگ آذرین اسیدی تا حد واسط مانند گرانیت و آندزیت تشکیل شده است.

سن پوسته‌ی اقیانوسی جوانتر از پوسته‌ی قاره‌ای است؛ به طوری که سن پوسته‌ی اقیانوسی حداکثر ۲۰۰ میلیون سال است در حالی که سن پوسته‌ی قاره‌ای تا حدود ۳/۸ میلیارد سال می‌رسد.

گوشته:

این لایه در زیر پوسته قرار گرفته است که از طریق ناپیوستگی موهو از پوسته جدا می‌شود و تا عمق حدود ۲۹۰۰ کیلومتری ادامه دارد. چگالی گوشته از پوسته بیشتر است به طوری که مقدار آن در گوشته‌ی بالایی حدود $3/3 \text{ gr/cm}^3$ است و در گوشته‌ی زیرین به حدود $5/5 \text{ gr/cm}^3$ می‌رسد.

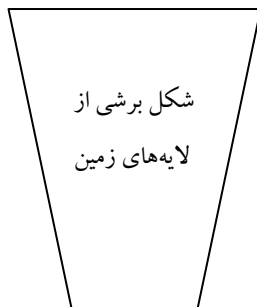
ترکیب سنگ‌شناسی گوشته عمدتاً شامل سنگ‌های آذرین فوق بازی مانند پریدوتیت، پیروکسنیت و... می‌باشد.

هسته:

این لایه، داخلی‌ترین لایه‌ی زمین است که از طریق ناپیوستگی گوتنبرگ از گوشته جدا می‌شود و تا مرکز زمین (عمق ۶۳۶۸Km) ادامه دارد. چگالی آن بیشتر از گوشته است به طوری که مقدار آن از حدود $5/5 \text{ gr/cm}^3$ شروع و در قسمت‌های مرکز زمین به حدود 11 gr/cm^3 می‌رسد.

ترکیب شیمیایی آن بیشتر از عناصر فلزی و سنگین مانند آهن و نیکل تشکیل شده است.

ب) از دیدگاه فیزیکی: در این دیدگاه، خواص فیزیکی مانند حالت مواد (جامد، خمیری و مایع) و تراکم لایه‌های تشکیل‌دهنده‌ی زمین مورد بررسی قرار می‌گیرد که بر این اساس به پنج لایه: سنگ کره (Lithosphere)، خمیر کره (Asthenosphere)، گوشته‌ی زیرین (Lower Mantel)، هسته‌ی خارجی (Outer Core) و هسته‌ی داخلی (Inner Core) تقسیم‌بندی می‌شوند.



سنگ کره (Lithosphere):

سنگ کره، شامل پوسته به علاوه‌ی بخش جامد و فوقانی گوشته می‌باشد که حالت فیزیکی آن جامد است و ضخامت آن حدود ۱۰۰ کیلومتر می‌باشد. این لایه بر روی قسمت خمیری گوشته (نرم کره) واقع شده است که در برخی از قسمت‌ها دارای حرکت می‌باشد. در برخی از منابع، این بخش از زمین، سخت کره نیز ذکر شده است.

خمیر کره (Asthenosphere):

این بخش از کره‌ی زمین حالت خمیری دارد و از سنگ کره (عمق حدود ۱۰۰ کیلومتر) شروع می‌شود و تا عمق حدود ۳۵۰ کیلومتر ادامه می‌یابد. منشأ بیشتر زمین‌لرزه‌ها و آتشفشان‌ها مربوط به این لایه می‌باشد. در برخی از منابع این لایه را با نام‌های «نرم کره» و «سست کره» ذکر کرده‌اند.

گوشته‌ی زیرین (Lower Mantel):

این قسمت از زمین که حالت جامد دارد از زیر آستنوسفر (عمق حدود ۳۵۰ کیلومتر) شروع و تا مرز گوتنبرگ (عمق حدود ۲۹۰۰ کیلومتر) ادامه دارد.

هسته‌ی خارجی (Outer Core):

این لایه از زمین که حالت مایع دارد از مرز گوتنبرگ (عمق حدود ۲۹۰۰ کیلومتر) شروع و تا مرز لیمان (عمق حدود ۵۱۰۰ کیلومتر) ادامه دارد. ترکیب شیمیایی آن عمدتاً از عناصر فلزی مانند آهن و نیکل تشکیل شده است. این لایه در ایجاد میدان مغناطیسی زمین مؤثر است.

هسته‌ی داخلی (Inner Core):

این لایه حالت جامد دارد و از مرز لیمان شروع و تا مرکز زمین (عمق حدود ۶۴۰۰ کیلومتر) ادامه دارد. ترکیب شیمیایی این لایه نیز همانند هسته‌ی خارجی می‌باشد اما چگالی (وزن مخصوص) آن بیشتر از هسته‌ی خارجی است.

هسته‌ی داخلی با آنکه در قسمت عمیق‌تر از هسته‌ی خارجی قرار دارد، حالت فیزیکی آن جامد است. علت این امر مربوط به فشار زیاد در هسته‌ی داخلی می‌باشد. به عبارت دیگر در این بخش (هسته‌ی داخلی)، تأثیر فشار بیشتر از دما می‌باشد.

به نظر شما دانشمندان چگونه به اطلاعات فوق دست یافتند؟

زمین‌شناسان برای مطالعه‌ی ساختمان درونی زمین به دو طریق عمل می‌کنند:

(الف) روش مستقیم: در این روش، به‌طور مستقیم از قسمت‌های درونی زمین نمونه‌برداری می‌کنند؛ مانند:

۱- حفاری در پوسته‌ی زمین و برداشت نمونه از عمق‌های مختلف جهت مطالعه. البته عمیق‌ترین حفاری انجام‌شده در حدود ۱۳ Km عمق دارد.

۲- استفاده از مواد مذاب آتشفشانی که این مواد گاهی به همراه خود قطعاتی از بخش‌های عمیق پوسته را به سطح زمین می‌آورند و از طریق بررسی آنها به خصوصیات بخش‌های درونی زمین (گوشته‌ی فوقانی و پوسته) پی می‌برند.

(ب) روش غیرمستقیم: در این روش از امواج لرزه‌ای استفاده می‌شود؛ به‌طوری که سرعت این امواج در بخش‌های مختلف زمین متفاوت است. یعنی در قسمت پرتراکم و چگال، سرعت امواج زیاد (بیش از ۱۰ Km/s) و در بخش‌های کم‌تراکم، سرعت این امواج، کم (کمتر از ۶ Km/s) است.

امواج لرزه‌ای، انواع متفاوتی دارند که دو نوع مهم آن که در مطالعه‌ی ساختمان درونی زمین کاربرد دارند عبارتند از: امواج اولیه (طولی P) و امواج ثانویه (عرضی S).

امواج P از تمام حالت‌های مواد (جامد، مایع و خمیری) عبور می‌کنند اما امواج S فقط از جامدات عبور می‌کنند؛ به‌طوری که در هنگام آزادشدن امواج لرزه‌ای، موج P از تمام بخش‌های زمین عبور می‌کند در حالی که سرعت آن در

بخش‌های مختلف، متفاوت است؛ به عنوان مثال، در پوسته، سرعت کم است و به تدریج که به بخش‌های عمیق گوشته و در نهایت هسته می‌رسد، سرعت آن نیز افزایش می‌یابد.

نمودار نشان‌دهنده تغییرات سرعت امواج

امواج S که فقط از جامدات عبور می‌کنند، در مسیر حرکت خود از سطح زمین به سمت مرکز زمین، ابتدا در پوسته با سرعت معین، حرکت نموده، در هنگام رسیدن به بخش خمیری (آستنوسفر) سرعت آن کاهش می‌یابد، پس از عبور از آستنوسفر مجدداً سرعت آنها افزایش می‌یابد و در نهایت در مرز گوتنبرگ، متوقف می‌گردد که علت این امر، مایع بودن هسته‌ی خارجی می‌باشد.

نکات آموزشی

در صورت امکان، معلم فیلم سفر به اعماق زمین را تهیه کرده و برای دانش‌آموزان نمایش دهد و از آنها بخواهد که در گروه‌های خود در مورد آن بحث کنند. در صورت عدم دسترسی به فیلم، درباره‌ی داستان ژول ورن، گفت‌وگو کنند. سپس سؤالات زیر مطرح شود:

- ۱- آیا به راستی سفر به اعماق زمین امکان‌پذیر است؟
- ۲- دانشمندان اطلاعات مربوط به ساختمان درونی زمین را چگونه به دست می‌آورند؟
- ۳- به نظر شما چگونه می‌توانیم به مطالعه‌ی ساختمان درونی زمین بپردازیم؟
- ۴- ضرورت مطالعه‌ی ساختمان درونی زمین چیست؟

برای پاسخ به سؤالات بالا لازم است که فعالیت‌های زیر را انجام دهیم:

فعالیت مربوط به نشان دادن امواج لرزه‌ای (به وسیله‌ی تلفن همراه).

معلم گوشی خود را در حالت لرزشی (ویبره) قرار می‌دهد و از دانش‌آموزان می‌خواهد که از تلفن دیگری به این گوشی زنگ بزنند و در هنگام لرزش گوشی، از دانش‌آموزان بخواهید که آن را مشاهده نمایند. در هنگام مشاهده سعی شود دانش‌آموزان از تمام خواص خود استفاده نمایند. توجه به تأثیر گوشی بر میز و لمس گوشی ضروری است (توجه کنید دانش‌آموزان تلفن همراه به مدرسه نیاورند و از گوشی معلمشان استفاده کنند). از آنان خواسته شود که مشاهدات خود را بیان کنند و موارد دیگری از لرزش اجسام را نام ببرند.

تأکید بر لرزش و انتقال لرزش به میز دانش آموزان برای فهم انتقال امواج لرزه در داخل اجسام که جزء اهداف درسی است مورد توجه قرار گیرد.

در فعالیت مربوط به «آزمایش کنید» از دانش آموزان خواسته شود چگونگی انتقال لرزش (امواج لرزه‌ای) را در موارد مختلف مقایسه کنند و به این نتیجه برسند که سرعت انتقال امواج لرزه در داخل مواد متراکم بیشتر از مواد کم تراکم است.

پس از انجام آزمایش، این سؤال مجدداً مطرح شود که به نظر شما دانشمندان چگونه ساختمان درونی زمین را مطالعه می‌کنند. آنان توسط معلم راهنمایی شوند تا این که به چگونگی مطالعه‌ی زمین تویط امواج لرزه بپردازند و درباره‌ی لایه‌های زمین و تراکم آنها با توجه به دانسته‌های قبلی خود بحث کنند. دانش آموزان برای کمک به بحث می‌توانند از تصاویر داخل کتاب نیز استفاده نمایند.

همان‌طور که می‌دانید پوسته‌ی زمین به دو نوع قاره‌ای و اقیانوسی تقسیم می‌شود که دانش آموزان می‌توانند این دو نوع پوسته را از روی شکل با هم مقایسه کنند. پس از آنکه لایه‌های تشکیل دهنده‌ی زمین ارائه شد، در یک جلسه یا زنگ علوم از دانش آموزان خواسته شود که مدل ساختمان درونی زمین را بسازند و پس از تهیه‌ی مدل، لایه‌ها را با هم مقایسه کنند. در بررسی مدل، دانش آموزان باید به تفاوت ضخامت، تراکم (مثل نرم بودن بخشی از گوشته) اشاره کنند.

اهمیت لایه‌های زمین

نام لایه	اهمیت
پوسته	خاک، رشد گیاهان، ساختمان‌سازی، آب‌های سطحی و زیرزمینی، منابع نفت و گاز، معادن فلزی و غیرفلزی
گوشته	منشأ گدازه‌های آتشفشانی و منشأ بعضی زمین‌لرزه‌ها در گوشته است.
هسته	تعادل کره‌ی زمین در منظومه خاصیت مغناطیسی

جدول ارزشیابی ملاک‌ها و سطوح عملکرد

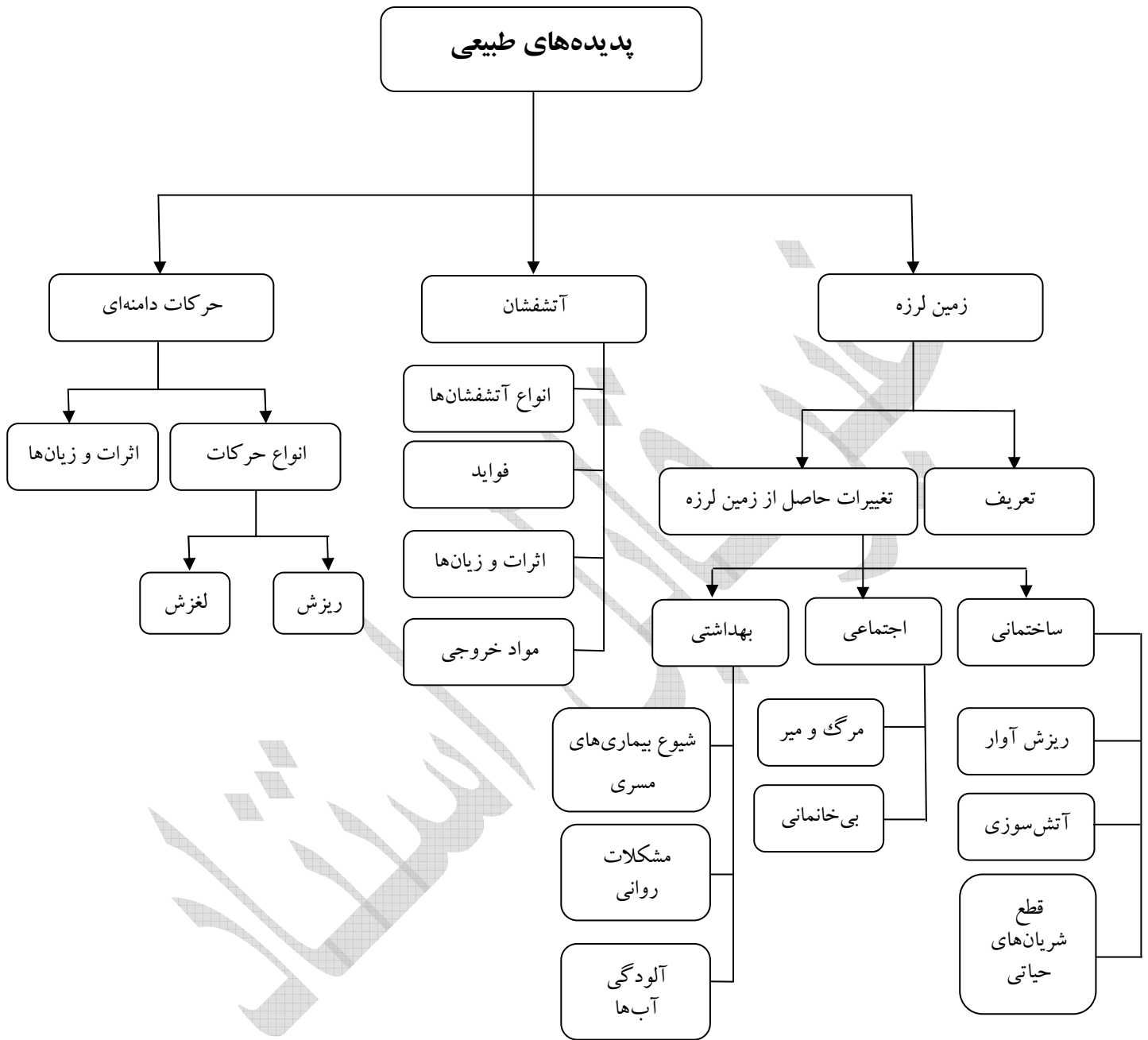
ملاک‌ها	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
لایه‌های تشکیل دهنده‌ی زمین	لایه‌های مختلف زمین را با نمایش و ساخت مدل نشان دهند.	برخی از ویژگی‌های لایه‌های تشکیل دهنده‌ی زمین را از روی مدل توضیح دهند.	لایه‌های تشکیل دهنده‌ی زمین را با هم مقایسه کنند.

اهمیت و کاربرد لایه‌های تشکیل دهنده‌ی زمین	مواردی از ارزش و اهمیت پوسته‌ی زمین در زندگی جانداران را بیان نمایند.	به منابع و معادن موجود در پوسته‌ی زمین اشاره کنند.	به نقش و تأثیر لایه‌های درونی زمین در بروز پدیده‌های طبیعی مانند آتشفشان، مغناطیس زمین، زمین‌لرزه و... اشاره نمایند.
--	---	--	--

روش و ابزار ارزشیابی

ارزشیابی مستمر: از ارزشیابی مستمر می‌توان بیشتر به صورت کیفی (ارزشیابی عملکردی) و استفاده نمود. برای این منظور، در انجام فعالیت‌های درسی مهارت‌های مختلف فرایند یاددهی و یادگیری به همراه دانش و نگرش از روش تهیه‌ی سیاهه رفتار (چک‌لیست) استفاده شود. به این ترتیب، معلم می‌تواند براساس بازخوردی که دریافت می‌کند فرایند یاددهی-یادگیری را هدایت نماید.

ارزشیابی پایانی: این ارزشیابی معمولاً به صورت کمی صورت می‌گیرد و می‌توان در این ارزشیابی علاوه بر سؤالاتی که براساس دانستنی مطرح می‌شوند موارد مربوط به اهداف مهارتی و نگرشی را نیز ارزشیابی نمود.



نقشه مفهومی

درس در یک نگاه

- زمین لرزه پدیده‌ای طبیعی است که حاصل رفتار و عکس‌العمل سنگ‌کره در برابر انرژی آزاد شده از درون زمین می‌باشد. زمین لرزه، اثرات مختلف اجتماعی، بهداشتی، ساختمانی و... بر زندگی ما دارد.
- به فرایند خروج مواد (جامد، مایع و گاز) از درون زمین، آتشفشان گفته می‌شود. آتشفشان‌ها از نظر فعالیت به سه گروه فعال، نیمه‌فعال و خاموش تقسیم‌بندی می‌شوند.

اهداف / پیامد

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- سطح ۱: پدیده‌های طبیعی مانند زمین لرزه و آتشفشان را بشناسند.
- سطح ۲: اثرات هریک از پدیده‌های طبیعی مانند زمین لرزه و آتشفشان در زندگی خود را بیان کنند.
- سطح ۳: چگونه زیستن در کنار پدیده‌های طبیعی فوق (شناخت مکان‌های امن و ناامن، مراقبت از خود، کمک به هم‌نوع و...) را بیان کنند.

مواد و وسایل آموزشی

- تخم مرغ آب‌پز با پوست
- چند قطعه چوب خشک و تر (هریک حدود ۴۰ سانتی‌متر)
- چاقو
- خاک رس
- آمونیم دی کرومات
- کبریت
- جوش شیرین
- سرکه
- لیوان

دانستنی‌ها برای معلم

زمین لرزه، لرزش زمین است که بر اثر رهاشدن سریع انرژی رخ می‌دهد. این انرژی مانند حرکت امواج آب ناشی

از افتادن سنگ، منتشر می‌شود.

تصویر شکستن ورقه‌ها

علت آزاد شدن انرژی، شکستن ورقه‌ای سنگ کره می‌باشد.

کانون زمین لرزه:

به محل آزادشدن انرژی در عمق زمین، کانون (FOCUS) گفته می‌شود. عمق کانونی زمین لرزه‌ها با یکدیگر متفاوت است. به طوری که از چند کیلومتر تا حدود ۷۰۰ کیلومتر درون زمین متغیر است.

زمین لرزه‌هایی که عمق کانونی آنها بیشتر است، تخریب کمتری دارند.

مرکز سطحی زمین لرزه:

نقطه‌ای که مستقیماً در بالای کانون در سطح زمین واقع شده است مرکز سطحی (Epicenter) زمین لرزه گفته می‌شود. برای بیان شدت و بزرگی زمین لرزه‌ها از دو مقیاس زیر استفاده می‌شود:

الف- مقیاس مرکالی: این مقیاس براساس میزان خرابی‌های ایجادشده تعیین می‌گردد. (جدول زیر)

جدول مرکالی

این مقیاس بین ۱ تا ۱۲ درجه‌بندی شده که بیانگر شدت زمین لرزه است.

عوامل مؤثر بر میزان خرابی‌های زمین لرزه:

- ۱- مقدار انرژی آزادشده ۲- نوع ساختمان زمین ۳- نوع مصالح به کار رفته ۴- تکنولوژی و علم به کار رفته در ساختمان
- ۵- شکل هندسی ساختمان
- ب- مقیاس ریشتر: این مقیاس براساس انرژی آزادشده تعیین می‌گردد و معمولاً بین ۱ تا ۱۰ درجه‌بندی می‌شود که بیانگر بزرگی زمین لرزه است.

اثرات ناشی از زمین لرزه:

- ۱- خرابی ساختمان‌ها و ریزش آوار و شکستن شیشه‌ها
- ۲- قطع آب، برق، گاز، تلفن
- ۳- آتش‌سوزی و برق‌گرفتگی
- ۴- شکستن سدها و وقوع سیل
- ۵- شیوع بیماری‌های مسری
- ۶- از دست دادن عزیزان
- ۷- بروز مشکلات اجتماعی مانند ناامنی و دزدی

...و

وظیفه‌ی ما:

- ۱- حفظ خونسردی و استقرار در محیط امن
- ۲- قطع جریان برق و بستن شیرهای اصلی گاز و آب
- ۳- کمک به مصدومین و مجروحین و انتقال آنها
- ۴- توجه به پیام‌ها و راهنمایی‌های مسئولین
- ۵- دلجویی از مصیبت‌دیدگان و تلاش جهت کاهش تألمات روحی

نواحی لرزه‌خیز جهان:

براساس مطالعات انجام‌شده، کمربندهای زمین‌لرزه عبارتند از:

- ۱- کمربند لرزه‌خیز اطراف اقیانوس آرام: این نوار لرزه‌خیز کشورهای حاشیه‌ی غربی قاره‌ی آمریکای جنوبی (مانند شیلی و پرو)، حاشیه‌ی غربی آمریکای شمالی (کانادا و آمریکا)، کشورهای جنوب شرق آسیا (مانند ژاپن، فیلیپین و...) را شامل می‌شود.
- ۲- کمربند لرزه‌خیز آلپ- هیمالیا آلیاید: این کمربند لرزه‌خیز از کوه‌های آلپ در غرب اروپا شروع و پس از عبور از کشورهای اروپایی وارد ترکیه و سپس وارد ایران می‌شود و از شرق ایران، وارد افغانستان شده و در نهایت به کوه‌های هیمالیا منتهی می‌شود.

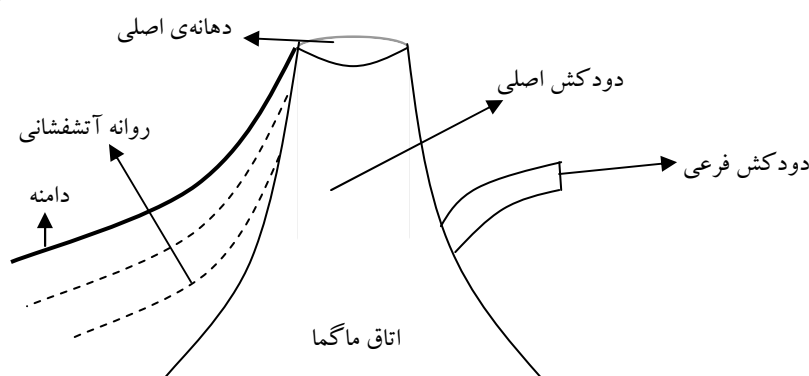
جدول زمین‌لرزه‌های ایران

آتشفشان:

به خروج مواد (جامد، مایع، گاز) از داخل زمین به سطح آن، آتشفشان گفته می‌شود که فوران‌های متعدد مواد دهانه، سبب تشکیل گوهی از مواد می‌شود که به آن مخروط آتشفشانی می‌گویند.

شکل مخروط

یک مخروط آتشفشانی شامل بخش‌های زیر است:



از نظر فعالیت‌ها آتشفشان‌ها به سه دسته‌ی زیر تقسیم می‌شوند:

۱- **آتشفشان‌های فعال:** در این نوع آتشفشان‌ها، در عصر حاضر، مواد آتشفشانی (جامد، مایع و یا گاز) از دهانه آنها خارج شده است؛ مانند آتشفشان هاوایی.

۲- **آتشفشان‌های نیمه‌فعال:** در این نوع آتشفشان‌ها، هم‌اکنون فقط گاز از دهانه‌ی آنها خارج می‌شود؛ مانند آتشفشان‌های دماوند، تفتان و بزمان در کشورمان.

۳- **آتشفشان‌های غیر فعال:** این نوع آتشفشان‌ها، در حال حاضر هیچ نوع فعالیتی ندارند و در گذشته‌ی دور فعال بوده‌اند؛ مانند آتشفشان‌های سبلان و سهند در کشورمان.

زمین‌شناسان از نظر نحوه‌ی خروج مواد از دهانه‌ی آتشفشان، آنها را به صورت زیر تقسیم‌بندی می‌کنند:

۱- **آتشفشان‌های آرام:** در این نوع آتشفشان‌ها مواد مذاب به‌صورت آرام و بدون انفجار از دهانه خارج می‌شوند. ارتفاع مخروط آنها کم است و اصطلاحاً سپری‌شکل است؛ مانند آتشفشان کیلوا واقع در جزایر هاوایی.

۲- **آتشفشان‌های انفجاری:** خروج مواد از دهانه‌ی این نوع آتشفشان‌ها به‌صورت انفجاری است. مواد خروجی از دهانه شامل: گاز و یا ترکیبی از گاز، مایع و جامد است؛ مانند آتشفشان کراکاتوا واقع در اندونزی.

- به گازهای خارج‌شده از دهانه‌ی آتشفشان‌ها، اصطلاحاً فومرول گفته می‌شود. مهمترین گازهای آتشفشان‌ها عبارتند از بخار آب، کربن دی‌اکسید، گازهای گوگردی، گازهای نیتروژن‌دار، گازهای کلردار، هیدروژن و کربن مونو‌اکسید.

- به مواد جامد آتشفشانی تفرا گفته می‌شود.

فواید آتشفشان‌ها:

۱- تشکیل سرزمین‌ها و جزایر جدید در اثر آتشفشان‌های زیردریایی.

۲- تشکیل برخی کانسارها و معادن.

۳- مطالعه‌ی ساختمان درونی زمین.

۴- تشکیل خاک مرغوب و حاصلخیز برای کشاورزی.

۵- تشکیل مصالح ساختمانی مانند پوک‌ه‌ی معدنی، سنگ‌های آتشفشانی (توف سبز)

۶- انرژی زمین‌گرمایی

۷- چشمه‌های آب گرم معدنی

۸- تشکیل دریاچه و ایجاد اکوسیستم‌های جدید

۹- توسعه‌ی گردشگری.

کاربرد سنگ‌ها:

- ۱- از سنگ پا به‌عنوان ساینده در صنعت چوب‌بری استفاده می‌شود.
- ۲- از پوک‌های معدنی به‌عنوان مصالح ساختمانی در سقف ساختمان‌ها استفاده می‌شود. سبک‌بودن، تخلخل زیاد و سیمان‌گیری خوب از ویژگی‌های این سنگ می‌باشد.
- ۳- خاکسترهای آتشفشانی پس از رسوبگذاری در محیط‌های رسوبی توف‌های آتشفشانی را به‌وجود می‌آورند. این سنگ‌ها به‌عنوان مصالح ساختمانی کاربرد دارند؛ مانند توف‌های سبزرنگ رشته کوه البرز.

اثرات آتشفشان‌ها:

آتشفشان‌ها باعث ایجاد اثرات و زیان‌هایی در زندگی ما می‌گردند. این اثرات به دو صورت اولیه و ثانویه دیده می‌شوند.

- اثرات اولیه، به صورت جریان گدازه، ریزش خاکستر، انفجار کوه، عبور ابر سوزان، جریان‌های عظیم گل و امواج حاصل از آتشفشان‌های زیر دریایی و... دیده می‌شوند.

تصویر انسان‌های مدفون شده در زیر
خاکستر

تصویر دریاچه سیلان

- اثرات ثانویه به‌صورت تغییرات آب و هوایی، ریزش باران اسیدی، ایجاد زمین‌لرزه و... دیده می‌شوند.

نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

- ۱- مدل کره‌ی زمین ساخته‌شده توسط دانش‌آموزان در گروه‌های کلاسی مورد بررسی قرار گیرد. در این قسمت خصوصیت شکنندگی پوسته‌ی زمین به‌وسیله‌ی دانش‌آموزان مورد آزمایش قرار می‌گیرد و دانش‌آموز مشاهدات خود را در رابطه با عکس‌العمل پوسته‌ی زمین بیان می‌کند.
- ۲- جهت فهم بیشتر دانش‌آموزان نسبت به خصوصیات پوسته و گوشته، می‌توانید از تخم مرغ آب‌پز استفاده نمایید. عکس‌العمل پوسته (پوسته‌ی تخم مرغ) و گوشته (سفیده‌ی تخم مرغ) توسط دانش‌آموزان مقایسه شود.
- ۳- آزمایش مربوط به شکستن قطع چوب خشک برای درک چگونگی آزاد شدن انرژی در هنگام شکستن چوب می‌باشد که می‌خواهیم از طریق این فعالیت دانش‌آموزان چگونگی آزاد شدن انرژی در اثر شکستن پوسته هنگام زمین‌لرزه را درک کنند.
- ۴- فکر کنید: هدف از این سؤال این است که دانش‌آموزان علاوه بر این که به تفاوت شدت و بزرگی زمین‌لرزه‌ها پی می‌برند از این نکته نیز آگاه شوند که زلزله‌های زیادی در روی کره‌ی زمین رخ می‌دهند ولی خرابی ندارند.

- ۵- جدول مربوط به اثرات حاصل از زمین لرزه را دانش آموزان می توانند به صورت پوستر طراحی نمایند و خود را برای قرار گرفتن در کنار آنها جهت حفظ سلامتی و کمک به دیگران آماده کنند.
- ۶- در ارتباط با جمع آوری اطلاعات، منظور اینست که دانش آموزان با مناطق لرزه خیز کشور آشنا شوند و اگر در منطقه ی لرزه خیز قرار دارند به تمام مسائلی که در قسمت «تحقیق کنید» مد نظر است آگاهی پیدا کنند و در کاربرد آنها کوشا بوده و خود را در برابر آنها مسئول بدانند و به دیگران نیز آموزش دهند.
- ۷- در درس مربوط به آتشفشان ابتدا دانش آموزان، ماکت یا مدل کوه آتشفشان را در گروه های خود بسازند و در این مرحله فقط با بخش های مختلف مخروط آتشفشان آشنا شوند (آزمایش مربوط به آمونیم دی کرومات بعد از فعالیت شبیه سازی انجام شود).
- ۸- در قسمت «شبیه سازی کنید» از دانش آموزان می خواهیم به کمک اولیا در مدرسه رب گوجه فرنگی تهیه کنند و در فعالیت، نحوه ی جوشش رب و تشکیل حباب ها و ترکیدن آنها را با جوشش ماده ی مذاب، شبیه سازی و مقایسه کنند.
- ۹- در آزمایش مربوط به گازهای آتشفشانی، گاز تولید شده کربن دی اکسید می باشد که دانش آموزان به کمک معلم به روش زیر نوع گاز را مشخص می کنند:
- کبریت افروخته و روشن را در معرض گاز تولید شده قرار دهند، در صورت خاموش شدن کبریت، گاز تولید شده کربن دی اکسید می باشد.
- با استفاده از آب آهک نیز می توان ثابت کرد که این گاز دی اکسید کربن است

جدول ارزشیابی ملاک ها و سطوح عملکرد

سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک ها
اثرات هریک از پدیده ها را در محیط زندگی خود بیان کنند.	ویژگی های هر یک از پدیده ها را از روی مدل بیان کنند.	پدیده های طبیعی را به وسیله ی مدل نشان دهند.	پدیده های طبیعی زمین لرزه - آتشفشان
موقعیت محل سکونت و مدرسه ی خود و مکان های امن و ناامن را در روی طرحی نشان دهند و پیشنهادات خود را درباره ی هر یک از پدیده های طبیعی ارائه کنند.	محل زندگی خود را از نظر پدیده های طبیعی بررسی کنند.	با مناطق و محل های دارای پدیده های طبیعی آشنا شوند.	چگونگی زندگی در کنار پدیده های طبیعی

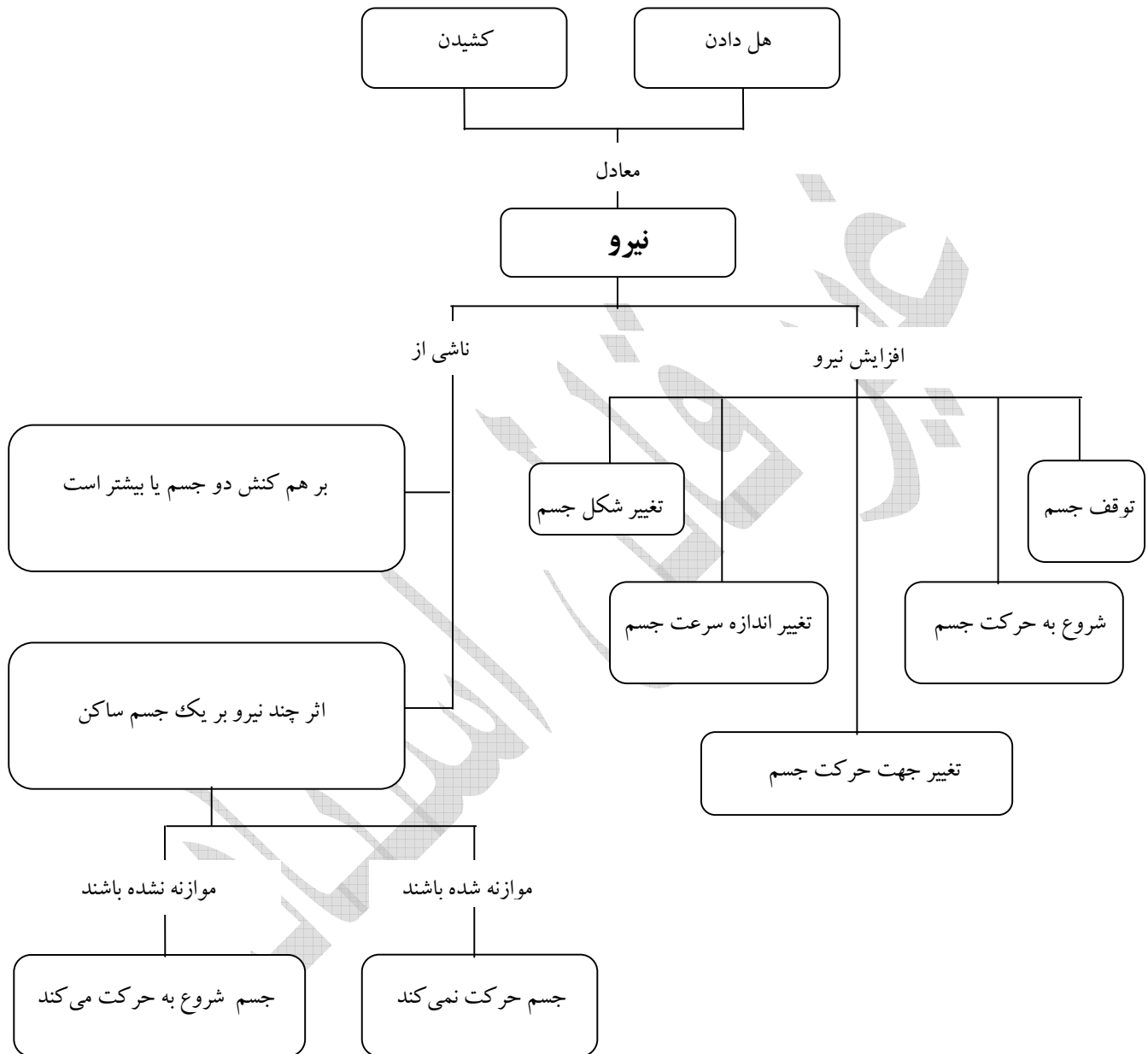
روش و ابزار ارزشیابی

ارزشیابی مستمر: از این ارزشیابی به صورت ارزشیابی کیفی (ارزشیابی عملکردی) استفاده می‌شود که در آن دانش‌آموزان به انجام آزمایش‌ها و فعالیت می‌پردازند و معلم در حین نظارت و هدایت و راهنمایی به ارزشیابی آنها می‌پردازد که از طریق بازخوردی که از دانش‌آموزان دریافت می‌کند به اصلاح آموزش پرداخته و با توجه به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان فرایند یاددهی-یادگیری را هدایت می‌نمایند.

استفاده از چک‌لیست (سیاهه‌ی رفتار): جهت ثبت فعالیت دانش‌آموزان در زمینه‌های دانش، مهارت‌ها، نگرش‌ها و فعالیت خارج از کلاس، این ارزشیابی پیشنهاد می‌شود.

ارزشیابی پایانی: در این ارزشیابی، توانایی‌ها و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان به صورت کمی ارزیابی می‌گردد که معلم از طریق سؤالاتی که دربرگیرنده‌ی اهداف آموزش علوم تجربی می‌باشد به ارزشیابی دانش‌آموزان می‌پردازد.

درس ششم - ورزش و نیروی (۱)



نقشه مفهومی

درس در یک نگاه

در این درس دانش آموزان با مشاهده، تفسیر، فراخوانی تجربه‌های شخصی، انجام فعالیت‌های گروهی، بازی‌های هدفمند به مفهوم نیرو پی برده و آن را حس می‌کنند و با اثرات نیرو بر اجسام دوروبرشان آشنا می‌شوند و سرانجام متوجه می‌شوند که حداقل دو جسم باید بر هم اثر کنند تا نیرو به وجود آید. اگر نیروهای وارد بر جسم موازنه شوند، جسم ساکن، حرکت نخواهد کرد.

اهداف / پیامدها

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش آموزان بتوانند:

- ۱- هل دادن و کشیدن را معادل وارد کردن نیرو بدانند و اثرات نیرو بر یک جسم را تشخیص دهند.
- ۲- در مثال‌های ساده، نیرو را شناسایی کرده و اثر آن بر حرکت را بیان کنند.
- ۳- اثر دو یا چند نیرو بر یک جسم را تعیین کنند.

مواد و وسایل آموزشی

طناب مخصوص بازی طناب کشی - توپ فوتبال یا والیبال - میز نسبتاً سنگین

دانستنی‌ها برای معلم

قانون اول نیوتن

تجربه‌ی روزانه‌ی ما ظاهراً نشان می‌دهد که برای تداوم حرکت جسم با سرعت ثابت - فشار یا کششی لازم است. در شرایط ایده‌آل بدون اصطکاک، اگر جسم به حال خود رها شود برای همیشه به حرکت خود با سرعت ثابت ادامه خواهد داد. آزمایش با گوی‌های پلاستیکی و یا هواپیماهای بی‌موتور که روی بستری ثابت ادامه خواهد داد. آزمایش با گوی‌های پلاستیکی و یا هواپیماهای بی‌موتور که روی بستری از هوا در یک مسیر هوایی حرکت می‌کنند تا حدودی تداوم حرکت را نشان می‌دهد؛ اما برای حذف کامل اصطکاک، بهترین کار استفاده از اجسامی است که در خلأ حرکت می‌کنند، که در آن هوایی وجود ندارد که سایشی به وجود آورد. مشاهده‌های انجام شده

بر روی ذراتی که در لوله‌های تخلیه شده حرکت می‌کنند نشان می‌دهد که اگر جسمی به حال خود رها شود، و هیچ نیروی خارجی بر آن اثر نکند، همواره به حرکت یکنواخت ادامه می‌دهد.

قانون اول نیوتون خلاصه‌ی تجربه‌ها و مشاهده‌های مربوط به حرکت اجسامی است که هیچ نیروی خارجی بر آن‌ها وارد نمی‌شود:

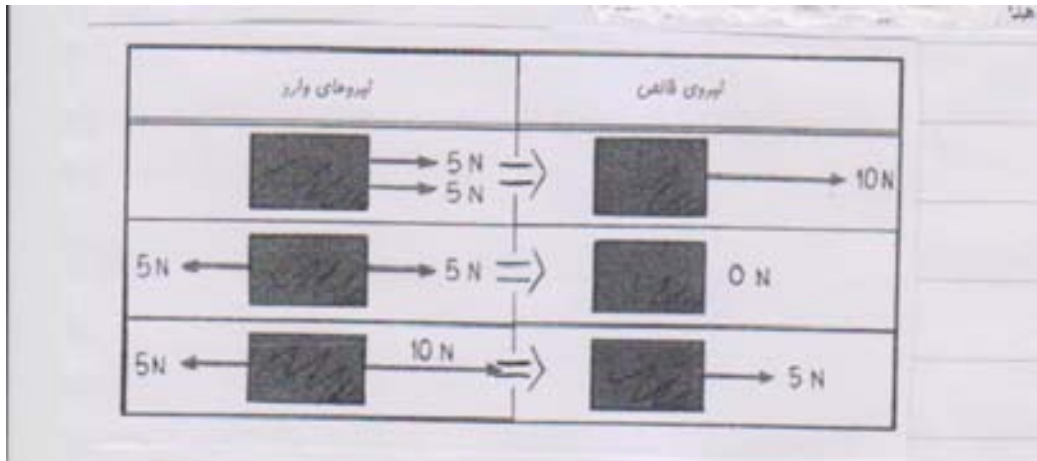
یک جسم ساکن بدون حرکت باقی می‌ماند، و جسمی که در حرکت است به حرکت خود با سرعت ثابت ادامه می‌دهد مگر اینکه یک نیروی خارجی بر آن وارد شود.

تمایل یک جسم به ادامه‌ی حالت حرکت اولیه‌اش (حالت سکون یا حالت سرعت یکنواخت) را لختی گویند. به همین مناسب قانون اول را قانون لختی گویند.

نیروی خالص

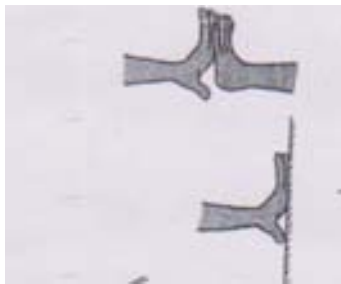
تغییر در حرکت ناشی از یک نیرو یا ترکیبی از آن‌هاست. نیرو به ساده‌ترین شکل، به صورت فشار یا کشش است. منبع آن می‌تواند گرانشی، الکتریکی، مغناطیسی، یا صرفاً تلاش عضلانی باشد. وقتی بیش از یک نیرو بر جسمی وارد شود، نیروی خالص را در نظر می‌گیریم.

شکل نشان می‌دهد که نیروها چگونه با هم ترکیب می‌شوند و نیروی خالصی را تولید می‌کنند. جفت نیروی ۵ نیوتنی در یک جهت نیروی خالص ۱۰ نیوتنی را به وجود می‌آورند. اگر ۱۰ نیوتن نیرو به طرف راست و ۵ نیوتن به طرف چپ وارد شود، نیروی خالص ۵ نیوتنی به طرف راست وارد می‌شود. نیروها با پیکان نشان داده شده‌اند. کمیتی چون نیرو را که هم اندازه دارد و هم جهت کمیت برداری می‌نامند. کمیت‌های برداری را می‌تواند با پیکان‌هایی نشان داد که طول و جهت آن‌ها اندازه و جهت آن کمیت را نشان می‌دهد.



نیروها و برهم کنشها

تا کنون نیرو را به ساده‌ترین شکل - به صورت فشار یا کشش - بررسی کردیم. اما هیچ فشار و کششی هرگز به تنهایی وجود ندارد. هر نیرو بخشی از برهم کنش بین یک چیز و چیزی دیگر است. وقتی با انگشتان خود به دیوار فشار می‌آورید، قضیه به فشار انگشتان شما به دیوار محدود نمی‌شود، بلکه به دیوار بر هم کنش دارید، و دیوار به شما فشار وارد می‌کند.



شکل: می‌توانید حس کنید که انگشتان دوستان انگشتان شما را فشار می‌دهد. در این حالت شما نیز انگشتان دوستان را فشار می‌دهید.



شکل: وقتی به دیوار تکیه می‌دهید، نیرویی بر آن وارد می‌آورید. دیوار نیز همزمان نیرویی مساوی و در جهت مخالف بر شما وارد می‌کند. در نتیجه واژگون نمی‌شوید.

مشت او هیچ نیرویی وارد نمی‌آورد، مگر آنکه چیزی که به آن ضربه می‌خورد همان نیرو را به آن وارد کند. هر برهم کنش یک زوج نیرو نیاز دارد که بر دو جسم جداگانه وارد می‌شود.

مثال‌هایی دیگر: اگر یک گاری را بکشید شتاب می‌گیرد. اما، در این کار، از محکم شدن طناب پیچیده شده به دست شما معلوم می‌شود گاری نیز شما را می‌کشد. اگر با چکشی به تیری بکوبیم تا در زمین فرو برود. در این کار نیز هم مقدار نیرویی برابر بر چکش وارد می‌آورد، و ناگهان آن را متوقف می‌کند. همیشه چیزی با چیز دیگر بر هم کنش می‌کند - شما با گاری یا چکش با تیر.

کدام یک از این دو نیرو را وارد و کدام نیرو را دریافت می‌کند؟ پاسخ ایزاک نیوتن این بود که هیچ یک از دو نیرو را نمی‌توان «وارد کننده» یا «دریافت کننده» نامید؛ او نتیجه گرفت که به هر دو جسم باید به یک اندازه توجه کرد. مثلاً، وقتی گاری را می‌کشید، گاری هم شما را می‌کشد. این زوج نیرو، کشش شما بر گاری و کشش تیر، چکش نیرویی به تیر وارد می‌کند اما در این فرآیند خودش هم متوقف می‌شود. این مشاهده ما نیوتن را به قانون سوم حرکت خود رهنون کرد. قانون سوم نیوتن چنین می‌گوید: هر گاه جسمی بر جسم دیگری نیرو وارد کند، جسم دوم نیز نیرویی هم اندازه و در جهت مخالف بر جسم اول وارد می‌کند.

یکی از نیروها را کنش و دیگری را واکنش می‌نامیم. پس می‌توانیم بگوئیم: همواره واکنشی برابر و با علامت مخالف در برابر برهم کنش وجود دارد.

نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

۱- دانش آموزان در اعمال نیرو به اجسام دیگر و همزمان احساس عکس العمل آن، تجربه‌ی کافی دارند. اما نمی‌دانند وقتی مثلاً به توپی ضربه می‌زنند، به توپ نیرو وارد کرده‌اند و همزمان توپ نیز به پای آن‌ها نیرو وارد کرده است. چون کلمه‌ی نیرو در زندگی روزمره و در محاوره‌های معمولی استفاده می‌شود معادل علمی آن که همان «هل دادن یا کشیدن» است را باید ابتدا جا بیندازیم. برای این منظور معمولاً از فراخوانی تجربه‌های دانش آموزان استفاده می‌کنیم.

۲- با توجه به تم این درس و درس بعدی که ورزش و نیروست، بیشتر مثال‌ها و فعالیت‌ها حول ورزش‌های مرسوم است. در صورتی که شما در منطقه و استان خود دارای ورزش‌ها و یا بازی‌های محلی مرسوم هستید، می‌توانید از آن‌ها برای جایگزینی برخی از فعالیت‌ها استفاده کرده و در طرح درس خود از آن‌ها بهره ببرید.

۳- در فعالیت ۳: توجه داریم، نیرو و اثرات متفاوتی بر جسم وارد برخی از این اثرات در جعبه‌ی کلمات داده شده است.

(آ حرکت جسم ب) توقف جسم پ) تغییر جهت و احتمالاً تغییر اندازه‌ی سرعت جسم ت) تغییر اندازه‌ی سرعت جسم ث) تغییر شکل جسم

در فعالیت ۴؛ (آ حرکت ب) سریع‌تر پ) کند ت) توقف ث) جهت

۴- برای درگیر کردن بحث جدی در مورد نیرو، می‌توانیم بریده‌هایی از فیلم ورزش‌های مختلف مانند: فوتبال، والیبال، تنیس و ... را در کلاس پخش کنیم و در مورد اثرات نیرو در بازی‌ها بحث کنیم.

۵- توصیه می‌شود بنا به مقتضیات کلاس یک یا دو بند از فعالیت‌های مهم انجام شود تا نیرو حس شود. در انجام این فعالیت می‌توان بحث‌هایی در مورد اینکه ما دست دوستان را هل می‌دهیم او نیز دست ما را هل می‌دهد، سؤالاتی را مطرح کرد تا زمینه چینی لازم برای ورود به بحث بعدی صورت گرفته باشد.

۶- ممکن است اصطلاح علمی بر هم کنش را دانش‌آموزان توجه نشوند در این صورت می‌توانیم از معادل‌های آن مانند، اثر متقابل یا فعل و انفعال، کشش و واکنش و ... استفاده کنیم. بهتر است قبل از شروع به تدریس این بخش، دانستنی مرتبط با این بخش را مطالعه کنیم. توجه داریم وقتی ما جسمی را مثل (فشار) می‌دهیم، جسم نیز ما را هل می‌دهد. که یکی از این نیروها کنش و دیگری واکنش نامیده می‌شود.

۷- در فعالیت ۶؛ الف) اگر نیروها موازنه شوند یعنی دو گروه نیروی هم اندازه‌ای به طرفین وارد کنند و نیروها همدیگر را خنثی کنند، جسم حرکت نمی‌کند. ب) در این حالت، گروهی که نیروی بیش‌تری وارد کرده، گروه دیگر را به طرف خود می‌کشد. در این حالت نیروها موازنه نیستند و یکی از نیروها دارای مقدار بیش‌تری است. بنابراین بر طناب نیروی خالصی وارد شده است.

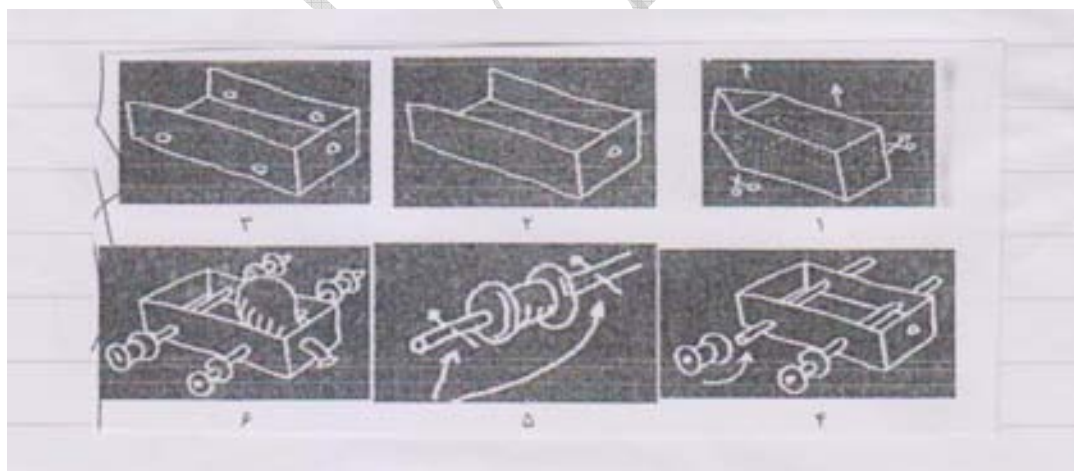
فعالیت پیشنهادی: مسابقه‌ی ماشین‌های بادکنکی - در انجام این فعالیت مراحل روش علمی را تمرین می‌کنیم. در این فعالیت قرار است بادکنک ماشین را به حرکت درآورد. می‌توانیم با باد کردن یک بادکنک و رها کردن آن و مشاهده‌ی رفتار آن شروع کنیم. بار دیگر یک نی وارد سر بادکنک کرده و با نخ آن را محکم می‌بندیم، بادکنک را باد کرده و رها می‌کنیم و رفتار آن را مشاهده می‌کنیم.

از هر گروه می‌خواهیم یک ماشین بادکنکی تهیه کرده و آن را امتحان کنند و اشکالات احتمالی آن را رفع کنند و برای روز مسابقه آماده شوند. مراحل مختلف ساخت یک نوع ساده‌ی آن در زیر آورده شده است.

وسایل مورد نیاز: چند عدد نی، ۴ عدد قرقره، پاکت آمیوه، خلال دندان، قیچی، بادکنک و ...

توجه: در کار کردن با وسایل تیز مانند قیچی و یا چاقو مراقبت لازم صورت گیرد.

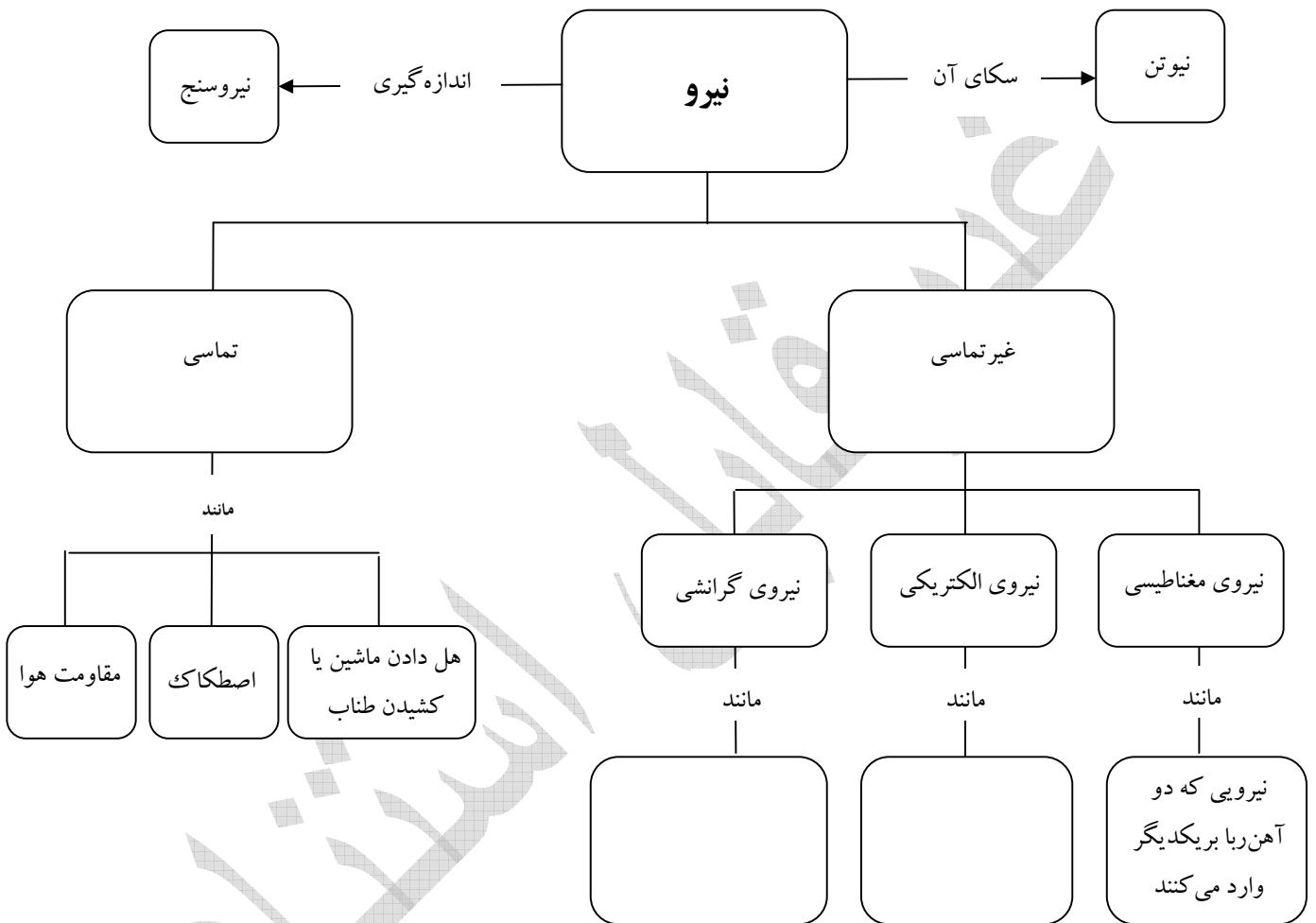
اولیاء دانش‌آموزان می‌توانند در این کار با فرزندانشان مشارکت نمایند و در روز مسابقه در مدرسه حضور یابند.



جدول ارزشیابی ملاک‌ها و سطوح عملکرد

سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک‌ها
از دو یا چند نیرو بر یک جسم ساکن را بتوانند تعیین کنند (نیروها موازنه شده‌اند یا نیروی خالص داریم و سبب حرکت جسم می‌شود)	نیرو اثر متقابل دو جسم بر یکدیگر است. به عبارت دیگر هر نیرو بخشی از برهم کنش بین یک جسم با جسم دیگر است.	هل دادن و کشیدن را معادل وارد کردن نیرو بدانند و اثرات نیرو بر یک جسم را تشخیص دهند.	مفهوم نیرو
در ساخت ماشین معایب فنی آن برطرف شده (مثلاً کم کردن اصطکاک یا داشتن استحکام لازم و ...) و مسافت نسبتاً طولانی را طی می‌کند.	ماشین ساخته شده حرکت مناسبی دارد و معایت اولیه‌ی آن برطرف شده است.	طراحی و ساخت ماشین و آوردن به مدرسه	طراحی و ساخت وسیله مانند ماشین بادکنکی

درس هفتم - ورزش و نیروی (۲)



نقشه مفهومی

درس در یک نگاه

در این درس دانش آموزان با انجام فعالیت‌های مشخص گروهی، آزمایش، مشاهده‌ی دقیق، فراخوانی تجربه‌های شخصی و تحلیل و تفسیر؛ به وجود نیروهای غیرتماسی مانند نیروی الکتریکی، مغناطیسی، گرانشی و وزن پی برده و اندازه‌گیری نیرو برحسب یکای آن را انجام می‌دهند و در ادامه با نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا آشنا می‌شوند و سرانجام با انجام یک آزمایش مشخص به تأثیر سرعت هوا در پرواز هواپیما پی برده و با انجام فعالیت «مسابقه با هواپیمای کاغذی»، تأثیر نیروهای مختلف بر هواپیما را متوجه می‌شوند.

اهداف / پیامدها

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش آموزان بتوانند:

- ۱- در تعداد محدودی از مثال، نیروهای غیرتماسی (الکتریکی، مغناطیسی و گرانشی) و تماسی (اصطکاک و مقاومت هوا) را شناسایی کرده و تأثیر آن بر حرکت را بیان کند
- ۲- در مثال‌های متنوع تری نیروهای بارز را شناسایی کرده و تأثیر آن بر حرکت را بیان کند.
- ۳- در مثال‌هایی مانند هواپیما که بیش از یک نیرو بر جسم وارد می‌شود نیروها را شناسایی کرده و تأثیر آن‌ها را بر حرکت بیان کند.

حقایق

- ۱- نیروها را می‌توان به دو دسته‌ی تماسی و غیرتماسی تقسیم بندی کرد.
- ۲- برخی از نیروهای غیرتماسی عبارتند از؛ نیروی مغناطیسی، الکتریکی و گرانشی (جاذبه)
- ۳- با نیروسنج می‌توان نیرو را اندازه گرفت.
- ۴- نیروهایی مانند نیروی اصطکاک و مقاومت هوا معمولاً در خلاف جهت حرکت بر جسم وارد می‌شوند.
- ۵- پرواز در شرایط خاص اتفاق می‌افتد.

مواد و وسایل آموزشی

- تعدادی آهنربا- مداد یا ماشین پلاستیکی چرخ دار- میله‌های پلاستیکی- شانه‌ی پلاستیکی توپ- فنر- خط کش-
قطعه چوب هم اندازه با خط کش- ترازوی خانگی- تخته‌ی صاف ۴۰ سانتی یا بزرگتر- بادکنک- کاغذ-
نیروسنج

دانستنی‌ها برای معلم

اصطکاک



وقتی سطوح روی هم می‌لغزند یا می‌خواهند بلغزند، نیروی اصطکاک وارد کار می‌شود. وقتی به جسمی نیرویی وارد می‌کنید، معمولاً اصطکاک نیروی خالص و شتاب حاصل را کم می‌کند. اصطکاک بر اثر ناهمواری‌های موجود بر سطوح در تماس با یکدیگر به وجود می‌آید و به نوع مواد و چگونگی لغزیدن آن‌ها بر یکدیگر بستگی دارد. حتی سطوحی که بسیار هموار به نظر می‌آیند ناهمواری‌هایی میکروسکوپی دارند که مانع حرکت می‌شود. اتم‌ها در بسیاری از نقاط تماس به هم می‌چسبند. وقتی جسمی بر جسم دیگری می‌لغزد، یا باید از برآمدگی‌ها بالا برود یا اتم‌هایی را از آن‌ها بکند.

جهت نیروی اصطکاک همواره بر خلاف جهت حرکت است. بر جسمی که روی سطح شیب دار رو به پایین می‌لغزد نیروی اصطکاک در جهت بالای این سطح وارد می‌شود؛ بر جسمی که به سمت راست می‌لغزد نیروی اصطکاک به سمت چپ وارد می‌شود. بنابراین اگر قرار باشد جسم با سرعت ثابت حرکت کند، باید بر آن نیرویی برابر نیروی اصطکاک در جهت مخالف وارد شود تا دو نیرو یکدیگر را کاملاً خنثی کنند، در این صورت، نیروی خالص برابر صفر باعث شتاب صفر و سرعت ثابت خواهد شد.

اصطکاک به مساحت سطح تماس هم بستگی ندارد. اگر جعبه را روی کوچک‌ترین سطحش بلغزانید، تمام کاری که انجام می‌دهید این است که وزن آن را بر سطحی کوچک‌تر متمرکز می‌کنید ولی اصطکاک یکسان است. بنابراین لاستیک‌های پهنی که زیر بعضی اتومبیل‌ها می‌بینید اصطکاک بیشتری از لاستیک‌های باریک‌تر ایجاد نمی‌کنند. لاستیک‌های پهن‌تر فقط وزن اتومبیل را روی سطح بیشتری پخش می‌کنند و از گرم شدن و ساییدگی آن‌ها می‌کاهند. به همین ترتیب، اصطکاک بین زمین و کامیون چهار چرخه یا هجده چرخه یکسان است! چرخ‌های بیش‌تر بار را در مساحت بیش‌تری پخش و بدین ترتیب فشار را بر هر چرخ کم می‌کنند. طرفه آن‌که تعداد چرخ‌ها در فاصله‌ی توقف هنگام ترمز نیز تأثیری ندارد. اما تعداد چرخ‌ها تأثیر شدیدی در سایش لاستیک‌ها دارد.

کشیدن و حرکت دادن یک جعبه‌ی سنگین بر روی زمین بسیار دشوار است. اما اگر همین جعبه را بر روی یک چرخ دستی بگذاریم. حرکت دادن آن خیلی آسان خواهد بود. و این به دلیل آن است که چرخ‌های چرخ دستی

میزان اصطکاک را به مراتب کاهش می‌دهد. در حقیقت با این کار به جای آنکه ته جعبه با سطح زمین تماس داشته باشد چرخ‌های روان و صاف چرخ دستی است که بر روی زمین می‌چرخد و حرکت می‌کند. هر چه سطح تماس چیزی با سطح زمین کمتر باشد، میزان اصطکاک نیز کم‌تر خواهد بود. بنابراین استفاده از چرخ میزان اصطکاک را کاهش می‌دهد. اگر شما زیر یک آجر سنگین تعدادی مداد که نقش غلتک را ایفا می‌کنند قرار دهید، حرکت دادن آجر بر روی زمین خیلی آسان‌تر خواهد بود.

بعضی از ماشین‌آلات دارای مجموعه‌ای از غلتک یا تویی‌های فلزی‌اند که اصطلاحاً بلبرینگ نامیده می‌شوند. استفاده از بلبرینگ در کاهش اصطکاک بین بخش‌های متحرک درون ماشین‌آلات بسیار مؤثر است.

روان‌ساز چیست؟

روان‌ساز ماده ایست جامد، مایع یا گاز که موجب کاهش میزان اصطکاک بین سطح چیزهایی می‌شود که با یکدیگر در تماس‌اند. روان‌سازها فرورفتگی‌های سطح یک جسم را پر می‌کنند و در نتیجه سطوح ناهموار دو چیزی که با یکدیگر تماس دارند حالت صاف و هموار پیدا کرده و یا یکدیگر اصطکاک پیدا نمی‌کنند. رایج‌ترین روان‌سازها انواع روغن‌ها و گریس است.

مقاومت هوا

هوا نوعی گاز به شمار می‌رود که پیرامون ما را فرا گرفته است. هوا ظاهراً خیلی رقیق و سبک به نظر می‌رسد، اما در حقیقت سنگین‌تر از آن است که تصور می‌کنید. هوا از ذرات بسیار کوچکی به نام مولکول تشکیل شده است. در یک انگشتانه‌ی پر از هوا میلیاردها از این ذرات وجود دارد. در یک اتاق، متوسط وزن مقدار هوای موجود در فضای آن، حدوداً به بیست کیلوگرم می‌رسد! وقتی یک جسم در هوا حرکت می‌کند باید مولکول‌های هوا را که نقش یک مانع را ایفا می‌کنند کنار بزند و پیش برود. هوا همیشه بر هر چیز متحرک فشار و نیرو وارد می‌کند و این نیرو اصطلاحاً مقاومت هوا یا نیروی پسا نامیده می‌شود.

میزان مقاومت هوا بر روی اجسام در حال حرکت بستگی به سرعت آن جسم دارد. یک جسم که با سرعت زیاد حرکت می‌کند، در مقایسه‌ی با جسمی که حرکت آهسته دارد، باید مقدار مولکول‌های بیش‌تری از هوا را با سرعت بیش‌تر کنار بزند. و این به معنای آن است که مقدار مولکول‌های بیش‌تری از هوا در مقابل یک جسم سریع‌السیر قرار می‌گیرد و بر آن فشار وارد می‌آورد و در نتیجه میزان مقاومت هوا افزایش پیدا می‌کند.

آئروودینامیک چیست؟

یک جسم آئروودینامیک، جسمی است که شکل کشیده و دراز دارد و در نتیجه هوا به آسانی از سطوح آن عبور می‌کند. برخورداری از چنین شکلی، یعنی آنکه تأثیر مقاومت هوا بر روی آن ناچیز و حداقل خواهد بود. اجسامی که آئروودینامیک هستند، شکل صاف و گرد دارند و قسمت عقب آن‌ها نیز کشیده و نوک تیز است. مثلاً یک هواپیمای جت، دماغه‌ای گرد و بدنه‌ای صاف و دم کشیده و نوک تیز دارد.

آیا مایعات نیروی مقاومت ایجاد می‌کنند؟

مایعات نیز همانند هوا از ذرات بسیار کوچکی به نام مولکول تشکیل شده‌اند، وقتی یک جسم درون مایعی حرکت می‌کند، باید این ذرات را کنار بزند و پیش برود. از طرف دیگر، ذرات مایع نیز بر آن جسم نیرو وارد می‌کنند تا مانع حرکت آن شوند و در نتیجه مقاومت ایجاد می‌کنند. مثلاً وقتی شما در استخر شنا می‌کنید می‌توانید مقاومت آب را احساس کنید. ذرات تشکیل دهنده‌ی آب در مقایسه‌ی با ذرات هوا به مراتب متراکم‌تر هستند و در نتیجه مولکول‌های آب چگال‌تر از مولکول‌های هوا هستند، یعنی آن‌که میزان مقاومت آب خیلی زیادتر از مقاومت هوا است.

چگونه مایعات در میزان نیروی مقاومت تأثیر می‌گذارند؟

هر چقدر چگالی یک مایع بیشتر باشد مقاومت آن نیز به همان نسبت زیادتر است و این به دلیل آن است که مایعات چگال‌تر دارای ذرات بیشتری هستند یا به عبارت دیگر مقدار ماده‌ی تشکیل یک مایع چگال بیشتر است. بنابراین یک جسم برای حرکت کردن در یک مایع چگال، باید ذرات بیشتری از آن را کنار بزند و از سر راهش بردارد. مایعات غلیظ مقاومت بیشتری ایجاد می‌کنند. مثلاً غلظت روغن پخت و پز به مراتب بیشتر از غلظت آب است. بنابراین روغن پخت و پز در مقایسه با آب نیروی مقاومت زیادتری به وجود می‌آورد.

نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

- ۱- این درس به گونه‌ای طراحی شده است تا در بیش‌تر موارد دانش‌آموزان با انجام فعالیت‌ها و آزمایش، درگیر مفهوم شده و با هدایت و راهنمایی شما، و تحلیل و تفسیر مشاهده‌های خود، مفهوم را تولید کنند.
- ۲- دانش‌آموزان در درس کار و فناوری با نرم افزارهای Word و Power Point آشنا شده‌اند. بهتر است گزارش برخی از تحقیق‌ها را به صورت Power Point و یا Word ارائه نمایند.

۳- در آزمایش کنید (۱)، می‌توان از ماشین‌های اسباب بازی ساده که دارای ۴ چرخ هستند، استفاده کرد. یعنی یک آهنربا را روی اسباب بازی قرار داده و آهنربای دیگری را به آن نزدیک کرد. توجه داریم اگر قطب همنام را به هم نزدیک کنیم رانش یا هل دادن و اگر قطب غیرهمنام را نزدیک کنیم، کشیدن و یا جذب اتفاق می‌افتد.

۴- شاید اصطلاح دقیق نیروی گرانشی برای بچه سخت باشد. در این صورت می‌توان از اصطلاح نیروی جاذبه‌ی زمین استفاده کرد.

۵- در ایستگاه فکر (۱) هدف پرواز تخیل علمی دانش آموزان است و قرار است دانش آموزان در نبود نیروی جاذبه، به حرکت توپ فکر کنند.

۶- وقتی یک کمیت جدید معرفی می‌شود در آموزش آن باید تلاش کنیم تا حسی از مقدار آن کمیت در دانش آموز ایجاد شود. در مورد اندازه نیرو که با یکای نیوتن بیان می‌شود نیز باید چنین کاری صورت گیرد تا تخمین درسی از نیرو در ذهن دانش آموزان نقش گیرد.

۷- در فعالیت ۸: می‌توان به جای بادکنک‌ها از دو نوار باریک بلند کاغذی استفاده کرد و آن‌ها را از خط کش آویزان کرده و به وسط آن‌ها فوت کرد

۸- ایستگاه فکر (۳): در روزهای طوفانی، هوا با سرعت زیاد از بالای سقف عبور می‌کند، در نتیجه فشار هوا در بالای سقف کم شده و فشار هوای داخل ساختمان سبب نیروی روبه بالایی به سقف می‌شود و اگر سقف از استحکام لازم برخوردار نباشد، ممکن است کنده شود.

۹- فعالیت ۱۰: در صورت وجود تمکین مالی مناسب می‌توانیم از دانش آموزان بخواهیم که هواپیماهای کاغذی که ماکت آن‌ها آماده است را تهیه و به مدرسه آورده و آن را کامل و در مسابقه شرکت نمایند.

فعالیت پیشنهادی: تحقیق کنید که سالانه کدام یک از وسایل منزل و یا خانه نیاز به روغن کاری دارند. لیستی تهیه نمایید و توضیح دهید کدام قسمت در هر وسیله باید روغن کاری شود (مثلاً لولاها در درب‌ها و پنجره‌ها) و اگر این عمل انجام نشود، چه عوارضی به وجود خواهد آمد؟

جدول ارزشیابی ملاک‌ها و سطوح عملکرد

سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک‌ها
در مثال‌هایی مانند هواپیما که بیش از یک نیرو به جسم وارد می‌شود نیروها را شناسایی کرده و تأثیر آن‌ها را بر حرکت بیان می‌کند.	در مثال‌های متنوعی، نیروهای بارز (تماسی و غیرتماسی) را شناسایی می‌کند.	در تعداد محدودی از مثال‌ها یا آزمایش‌ها، نیروهای غیرتماسی (الکتریکی، مغناطیسی و گرانشی) و تماسی (اصطکاک، مقاومت هوا و ...) را شناسایی می‌کند.	انواع نیروها
در ساخت وسیله نوآوری‌هایی وجود دارد و از استحکام لازم برخوردار است.	وسیله‌ی ساخته شده کار می‌کند و معایب اولیه‌ی آن برطرف شده است	طراحی و ساخت نیروسنج (یا هواپیما) و آوردن آن به مدرسه	طراحی و ساخت وسیله‌ای مانند نیروسنج (یا هواپیمای کاغذی)