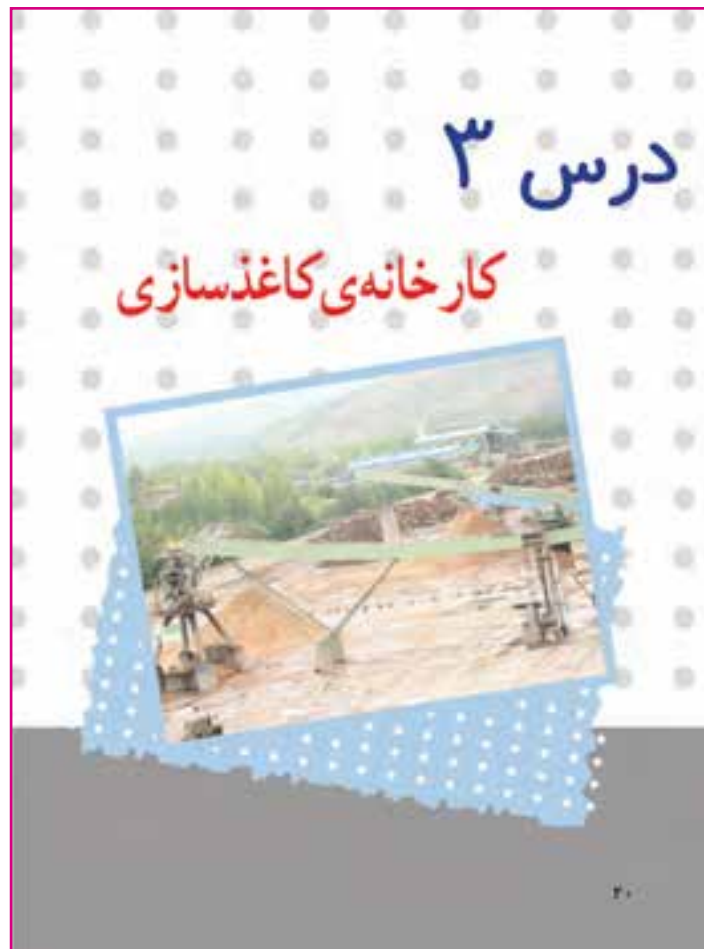
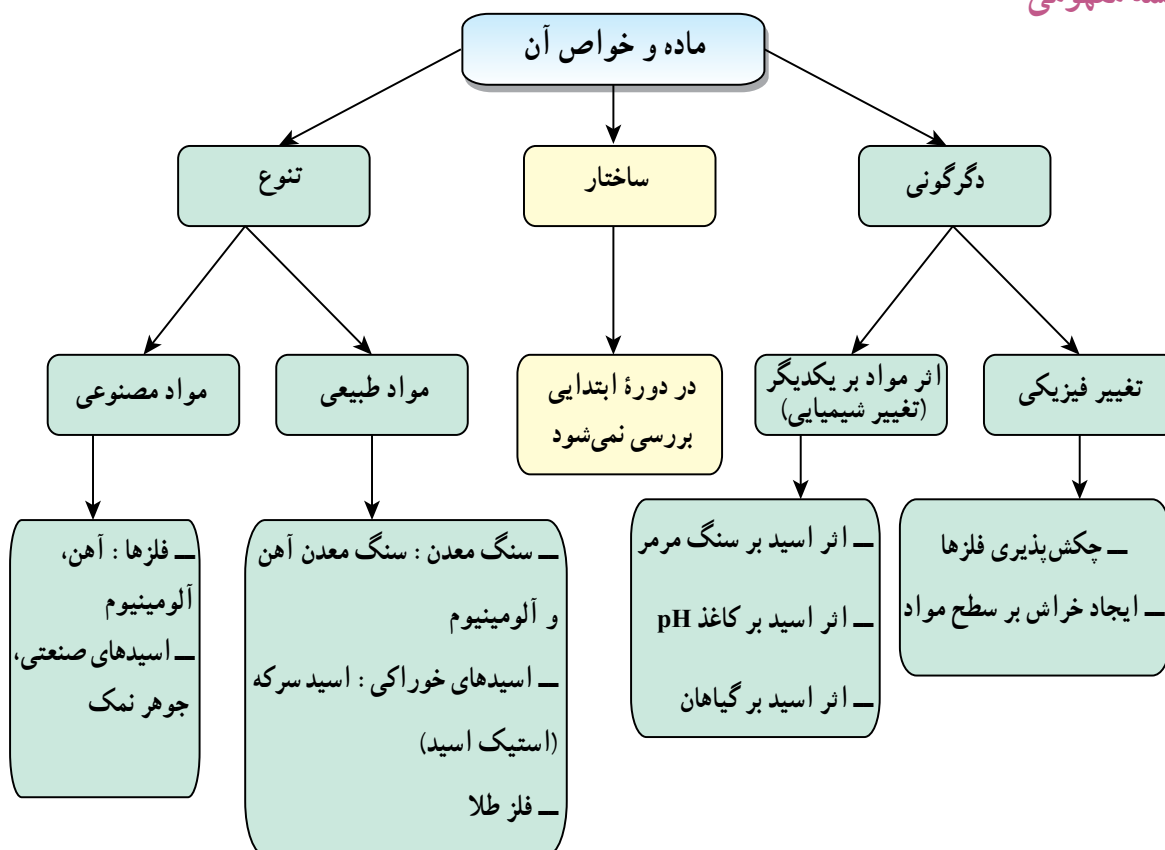


درس سوم: کارخانه کاغذسازی



درس در یک نگاه

این درس نیز رویکرد زمینه‌محور و تماتیک دارد و همان‌طور که از نام درس پیداست، این بار، کارخانه کاغذسازی بستی 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 یافت 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 درس‌های «سرگذشت دفتر من» و «کارخانه 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 ماده 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: در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

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

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 کنند.

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 کنند.

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.

برای نمونه:

- دانش‌آموز چگونگی خشک کردن خمیر کاغذ و تبدیل آن به ورقه‌های نازک با سطح صاف را گزارش می‌کند.

- دانش‌آموز برای خشک کردن کاغذ روش دیگری (مثلاً استفاده از گرما و باد) علاوه بر استفاده از غلتک ارائه می‌دهد.

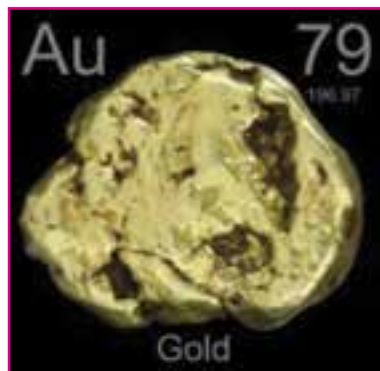
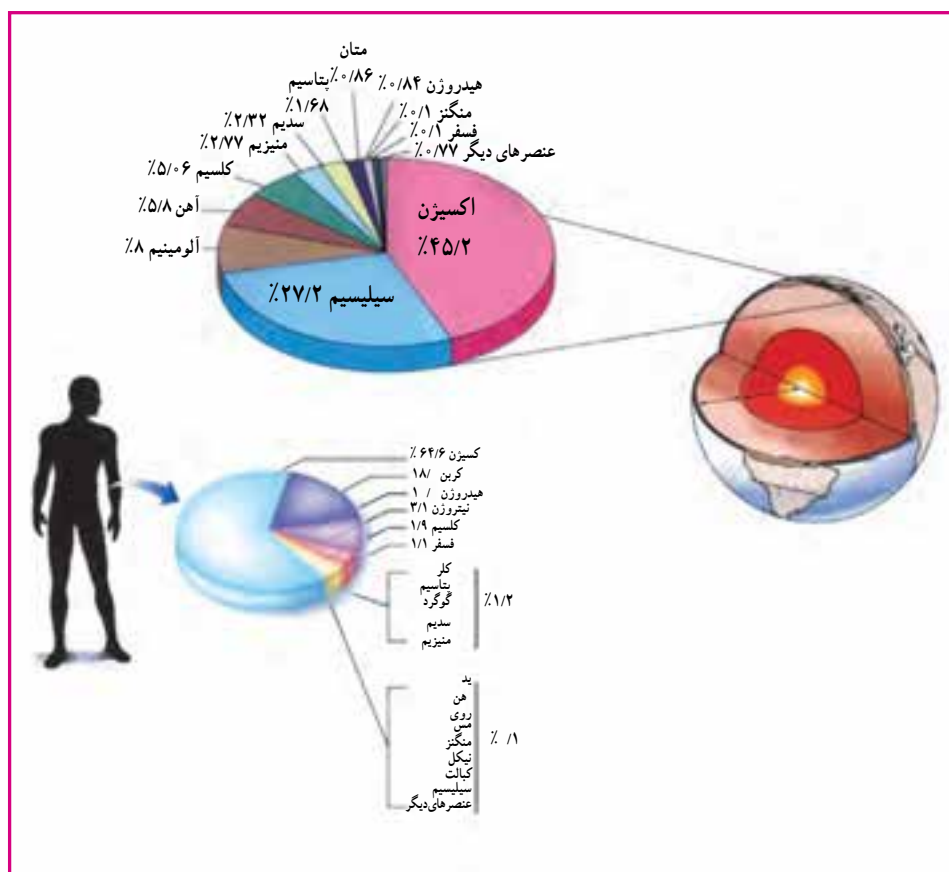
- دانش‌آموز می‌تواند بر اساس اطلاعات قبلی خود مشکلی را طرح کرده آن را به مسئله تبدیل کند و یک راه حل ارائه بدهد.

برای مثال او می‌داند که آهن در اثر رطوبت زنگ می‌زند، پس این مشکل را مطرح می‌کند که سطح غلتک‌ها در اثر گذشت زمان زنگ می‌زنند. حال این مشکل را به یک مسئله تبدیل می‌کند که: چگونه از زنگ زدن غلتک‌ها می‌توان جلوگیری کرد؟

مواد و وسایل آموزشی: لیوان، روغن مایع، چوب، آهن، ترازوی دوکفه‌ای، پلاستیک، چکش، ظروف مسی، فویل آلومینیوم، جوهر نمک، لیموترش، چند نوع میوه.

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 و ترکیب‌های یونی) در پوسته زمین (سنگ کره) یافت می‌شوند. جدول زیر درصد فراوانی عنصرها را در پوسته زمین نشان می‌دهد.



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 Fe^{2+} ، Ca^{2+} ، Mg^{2+} ، Na^{+} و Fe^{3+} ... در آب اقیانوس‌ها، دریاها و... باعث 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.

توجه کنید گازهای O_2 ، N_2 و Ar و سایر گازهای نجیب عنصرهایی هستند که گازهای 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 پوسته زمین	۵/۸	۸	۱ /	۳ /	۹۹ /
قیمت یک تُن (به دلار)	۴۷	۲۳	۸۱	۵۲۷	۲۴

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.

چگالی

اگر چند ماده با حجم یکسان داشته باشیم، آن ماده‌ای که سنگین‌تر است چگالی بیشتری دارد. در شکل مقابل سه مایع با چگالی مختلف مشاهده می‌کنید. واحد چگالی گرم بر سانتی‌متر مکعب (گرم بر میلی‌لیتر) است. جدول زیر چگالی چند ماده را نشان می‌دهد.



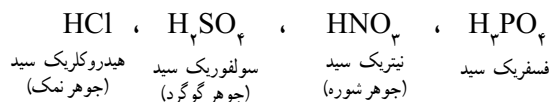
ماده	آهن	طلا	جیوه	سرب	بنزین	چوب پنبه	آلومینیوم
چگالی (گرم بر میلی‌لیتر)	۷/۸۷	۱۹/۳	۱۳/۵	۱۱/۳۴	۰/۶۸	۰/۱۳	۲/۷

اسیدها

اسیدها ترکیب‌هایی هستند که در اثر حل شدن در آب، میزان یون H را افزایش می‌دهند. از این رو pH (بی‌اچ) معیاری برای تعیین میزان اسیدی بودن محیط است. هرچه pH کمتر باشد، محیط اسیدی‌تر است یعنی یون H بیشتری دارد.



جوهر نمک 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:



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

مالیک اسید (اسید سرکه سیب) سیتریک اسید (جوهر لیمو) استیک اسید (اسید سرکه) CH_3COOH

مقایسه چگالی آب، فلز، روغن مایع با چوب پنبه: هر ماده‌ای که چگالی کمتری از آب داشته باشد، بر روی آب شناور می‌ماند. ولی اگر چگالی بیشتری از آب داشته باشد، در آن فرو می‌رود. در شکل مقابل قطره



روغن در حال فرار از داخل آب به سمت سطح آب است.

آزمایش اسید (جوهر نمک) با برگ گیاه: هیدروکلریک اسید یا جوهر نمک، برگ گیاه را می‌سوزاند. در واقع اسید با جذب آب موجود در برگ گیاه آن را خشک و شکننده کرده و سبب ایجاد تغییر شیمیایی در بافت برگ و مواد موجود در آن می‌شود.

آزمایش سنگ مرمر با اسید: اسیدها سنگ مرمر را در خود حل کرده و از بین می‌برند. توجه کنید سرعت واکنش اسیدها با سنگ مرمر یکسان نیست.



علوم و تعالیم دینی

این درس بهانه‌ای است برای آشنا کردن دانش‌آموزان با فرهنگ کار، تکنولوژی تولید و مصرف درست کاغذ، از این جهت به توصیه‌های زیر اشاره می‌شود. اسلام با تأکید بر تضمین روزی بندگان از سوی خدای متعال، سعی و تلاش را توصیه کرده است. به طوری که در قرآن آمده است: «و ان لیس للانسان الا ما سعی انسان جز محصول کوشش خویش مالک چیزی نیست»^۱. همچنین یادآوری شده است که باید آنچه را که نیاز داریم خودمان تلاش کنیم تا به دست آوریم. خدا در قرآن درباره حضرت داوود (ص) می‌فرماید: «و به او فن زره‌سازی را که به سود شماست آموختیم تا شما را در جنگ‌هایتان از آسیب‌های سخت سلاح‌ها حفظ کند، پس آیا شما سپاسگزار نعمت‌های ما خواهید بود؟»^۲

همچنین پیامبر (ص) فرمود: «هیچکس غذایی بهتر از غذای فراهم آمده از کار خویش نخورده و داوود پیامبر از دسترنج خود می‌خورد»^۳.

بنابراین اگر بخواهیم که محصول‌های خوب و با کیفیت تولید کنیم، باید به طور جدی تلاش کنیم و فرهنگ کار را ارج نهیم.

نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

• بازدید از کارخانه بهانه‌ای است تا دانش‌آموزان با مشاهده قسمت‌های مختلف کارخانه از نزدیک، بتوانند یافته‌های ذهنی

۱- آیت‌الله جوادی آملی؛ مفاتیح الحیاء، صفحه ۸۵، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۲- آیت‌الله جوادی آملی؛ مفاتیح الحیاء، صفحه ۸۶، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۳- آیت‌الله جوادی آملی؛ مفاتیح الحیاء، صفحه ۸۷، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

خود را دربارهٔ مواد و وسایل به کار رفته در کارخانه به طور عملی امتحان نموده و اصلاح می‌کنند. در ضمن با مشکلات زیست محیطی کارخانه‌های تولیدی از نزدیک آشنا شده و احتمالاً بتوانند ویژگی‌هایی برای مکان مناسب ساختن کارخانه ارائه بدهند.

• دانش‌آموزان با بررسی و مطالعهٔ 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 به صورت 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.

• فرایند یاددهی - یادگیری در این درس یک فرایند تعاملی با رویکرد حل مسئله و کاوشگری هدایت شده است. معلم در این فرایند، نقش یک راهنما و ناظر را ایفا می‌کند و دانش‌آموز با انجام آزمایش‌ها و فعالیت‌ها و با توجه به راهنمایی‌های معلم، مفاهیم آموزشی را کشف می‌کند، ایده‌ها و نظرهای جدید می‌دهد، راه حل ارائه می‌کند و تعریف ارائه می‌دهد. انتظار می‌رود که معلم با فراهم کردن شرایط لازم برای تحقق این هدف‌ها، نهایتاً به تقویت حس «خودباوری» در دانش‌آموزان کمک نماید.

• تعمیم دادن از مهارت‌های فرایندی مهم در علوم تجربی است که در این درس دانش‌آموزان به کمک معلم روش آن را فرامی‌گیرند. پیشنهاد می‌شود برای تثبیت این مهارت فعالیت‌های مناسبی را طراحی کرده یا فعالیت‌های طرح شده در کتاب کار را مورد بررسی قرار دهید.

• تفسیر داده‌های عددی بر اساس آمار و اطلاعات واقعی یکی دیگر از مهارت‌های مورد نیاز هر شهروند در زندگی امروزی است. در این درس میزان مصرف انرژی و آلودگی ایجاد شده توسط کارخانه‌های تولید کاغذ و آهن در دو روش مقایسه و بررسی شده است. تفسیر این داده‌ها قدرت استدلال و نتیجه‌گیری را در دانش‌آموزان افزایش می‌دهد. در زمان‌های مناسب، فعالیت‌های پیش‌بینی‌شده در کتاب کار را به عنوان تکلیف از دانش‌آموزان بخواهید و پاسخ آنها را در کلاس برای همهٔ دانش‌آموزان بررسی کنید. این فعالیت‌ها برای تکمیل، تعمیق و تثبیت مفاهیم، طراحی و تدوین شده‌اند.

جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

ملاک‌ها	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
نام بردن و بررسی	تعدادی از مواد و وسایل به کار رفته را نام برده، اثر یک مورد را بررسی می‌کند	تعدادی از مواد و وسایل به کار رفته را نام برده، اثر دو مورد را بررسی می‌کند	اغلب مواد و وسایل به کار رفته را نام برده، اثر بیش از دو مورد را بررسی می‌کند
گزارش دادن	اثر یکی از مواد و وسایل را در فرایند تولید، بررسی نموده و گزارش می‌دهد	اثر دو نمونه از مواد و وسایل را در فرایند تولید، بررسی نموده و گزارش می‌دهد	اثر بیش از دو نمونه مواد و وسایل را در فرایند تولید، بررسی نموده و گزارش می‌دهد