

فصل اوّل

کلیّات

کلیات

فراگیری علوم تجربی به کودکان کمک می‌کند تا روش‌های شناخت دنیای اطراف خود را بهبود بخشند. برای این منظور باید مفاهیمی کسب کنند که به آنها کمک کند تا تجارب خود را با یکدیگر مرتبط سازند؛ مثلاً: «نگاه کن گیاهی که در نزدیک پنجره بوده، خوب رشد کرده ولی گیاهی که در آن اتاق تاریک بوده زرد شده است، شاید گیاه به نور احتیاج دارد تا سبز بماند». کودکان باید روش‌های کسب اطلاعات، سازماندهی، کاربرد و آزمایش کردن را بیاموزند. این فعالیت‌ها توانایی آنان را در درک دنیای اطراف تقویت می‌کند و برای تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه و حل مسائل زندگی‌شان یاری می‌دهد.

امروزه آموختن علوم تجربی امری اساسی و ضروری است که با زندگی روزمره ما در ارتباط است و با پیشرفت تکنولوژی اهمیت آن بیشتر شده است. به عبارت دیگر آموزش علوم بیشتر به آموزش راه یادگیری می‌پردازد که آگاهی از آن برای هر کودکی لازم است، چرا که در دنیای زندگی می‌کند که پیوسته در حال تغییر است و هر فردی باید قادر باشد خود را دائم با آن تغییرات هماهنگ سازد. سرعت رشد اطلاعات آن قدر سریع است که در مدت کوتاهی میزان اطلاعات و دانش بشر دو برابر می‌شود و بنابراین آنچه مهم است یادگیری شیوه کسب اطلاعات و به‌روز کردن و پردازش آنهاست و نه کسب اطلاعات به مثابه یک بسته دانشی. به این دلیل فراگیری علوم تجربی دو جنبه مثبت دارد؛ هم فرایند است و هم فرآورده. فرایند علوم؛ روش یافتن اطلاعات، آزمایش نظریات و توضیح و تفسیر آنهاست. «از دو گلدان مشابه، یک گلدان را در جای کم‌نور و دیگری را در جای پرنور می‌گذارم و به اندازه هم آب می‌دهم تا ببینم آیا میزان تابش نور بر گیاه اثر دارد؟»

فرآورده علوم نیز آرا و عقایدی است که می‌تواند در تجارب آتی به کار گرفته شود. اینکه می‌گوییم «می‌تواند» به این معنی است که آموزش علوم فقط زمانی فایده‌های بالا را دارد که مراحل صحیح و مناسب خود را طی کند وگرنه هیچ تضمینی برای دستیابی به آنها نیست و چون این دو، یعنی فرایند علوم و فرآورده علوم به شدت به یکدیگر وابسته‌اند، بسط و پرورش آنها نیز باید همراه هم تحقق پذیرد. این موضوع در انتخاب انواع فعالیت‌های آموزشی دانش‌آموزان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مثلاً آموزش مفهوم «گرما سبب ذوب مواد جامد می‌شود»، به عنوان یک فرآورده علمی، باید از مسیر مناسب و با انجام فعالیت‌های مناسب (فرایند علم)، ارائه شود تا آموزش به واقع اتفاق افتد. قبل از توجه به این مورد، به دو نکته مهم دیگر که بر اهمیت آموزش علوم تأکید دارد می‌پردازیم. اول اینکه چه ما علوم را به کودکان آموزش دهیم، چه ندیم، آنان خود، از اولین سال‌های کودکی، عقاید و نظریاتی درباره دنیای اطراف خود کسب می‌کنند. اگر این عقاید بر اساس مشاهدات اتفاقی و حوادث تحقیق نشده و قبول شنیده‌ها باشد احتمالاً غیرعلمی و گذراست و از این‌گونه تصورات در اطراف کودکان زیاد است و به هر حال آنها را کسب می‌کنند. مثلاً بسیاری معتقدند «اگر در کتری را ببندند، آب در دمای کمتری می‌جوشد»، یا «جریان الکتریسیته زمانی که سیم‌ها تاب

نخورده، بیشتر است» و بسیاری تصورات غلط دیگر که بر تصورات آنها در مورد تجارشان اثر می‌گذارد. نکته دیگر اینکه اگر کودکان به حال خود گذاشته شوند با تصوراتشان عقایدی خلق می‌کنند که بیشتر غیرعلمی‌اند؛ مثلاً «برای به حرکت در آوردن اجسام، نیرو لازم است، ولی برای متوقف ساختن آنها نیروی لازم نیست». از آنجا که این عقاید را می‌شود آزمایش کرد، وظیفه آموزش علوم این است که به کودکان علاقه‌مندی و مهارت کافی برای انجام این آزمایش‌ها را بدهد. انجام آزمایش‌ها نه تنها باعث اصلاح عقاید کودکان می‌شود، بلکه به آنان می‌آموزد که در علوم تجربی نسبت به آنچه «حقیقت» نامیده می‌شود شک کنند مگر آنکه، صحت آن را از طریق آزمایش تجربه کنند. از این طریق به راحتی می‌توان فرایند «فرضیه‌سازی» را برای آنان توضیح داد و به این ترتیب آنان درمی‌یابند که گاه عقاید و نظریاتی وجود دارند که صحت آنها از طریق آزمایش قابل اثبات نیست ولی تا زمانی که در عمل رد نشوند و با آزمایش‌ها و تجارب سازگارند، مفیدند. فراگیری این آموزش در اوایل دوران کودکی از دو نظر اهمیت دارد. اول آنکه کودکان درمی‌یابند که در علم تجربی عقایدی صحیح است که مستدل باشد و دوم اینکه احتمال پذیرش نظریات غیرمستدل که با مفاهیم علمی در تضاد مستقیم است کم می‌شود. آنچه مهم است این است که بررسی‌های متعدد نشان داده که هرچه طول مدت زمانی که فرد عقیده غلطی را کسب کرده زیادتر باشد امکان تغییر آن مشکل‌تر است. در عمل دیده‌ایم فرایند تغییر نظر دانش‌آموزان دبیرستانی هنگامی که یک نظر غیر علمی را در علوم تجربی پذیرفته‌اند بسیار مشکل‌تر از این فرایند در دانش‌آموزان ابتدایی است. بزرگسالان در مقابل تغییر عقیده مقاومت می‌کنند و این خود مانعی بزرگ در آموزش علوم تجربی به دانش‌آموزان بزرگسال است. به این دلیل اگر آموزش علوم تجربی در دوره دبستان مسیر منطقی خود را طی کند، مانع پیدایش بحران در دوره دبیرستان خواهد شد. دانش‌آموز دبستانی یاد می‌گیرد که پذیرش نظریه «بستن در کتری آب که روی شعله است، باعث می‌شود آب در دمای کمتری بجوشد» باید با آزمایش کردن همراه باشد، و زمانی که آزمایش این نظریه را رد کرد او به سادگی قبول می‌کند که باید انعطاف پذیر باشد و اشتباهات خود را بپذیرد. به این دلیل چنین دانش‌آموزی در دوره دبیرستان در دروس علوم تجربی نظریات غیرعلمی خود را ساده‌تر کنار می‌گذارد.

یادگیری زمینه محور

زمانی که قرار است مفهومی را به کودکان آموزش دهیم، اگر بتوانند برای آنچه آموزش داده می‌شود، دلیل و معنایی در محیط اطراف بیابند، یادگیری بسیار راحت‌تر صورت می‌گیرد. البته این امر خاص دانش‌آموزان نیست بلکه یادگیرندگان بزرگسال نیز زمانی بهتر یاد می‌گیرند که برای آنچه می‌آموزند دلیلی در ارتباط با زندگی و محیط روزمره بیابند. در این رابطه هالبروک اظهار می‌دارد که: «آموزش نمی‌تواند در خلأ اتفاق افتد. آموزش نیازمند بافت و زمینه است تا برای آنچه به مخاطب می‌آموزد دلیل و جایی در زندگی روزمره وی پیدا کند. درس علوم تجربی شامل محتوا، موضوع‌ها و مفاهیمی است که می‌تواند به محیط زندگی

یادگیرنده انتقال داده شود. این شیوه کار از ایده‌هایی که مفاهیم و موضوعات را در موقعیت‌های اصلی و واقعی آنها به کار می‌گیرد استفاده می‌کند و می‌تواند موجب بالندگی دانش‌آموزان شود.» (هالبروک ۲۰۱۰)

ویژگی‌های رویکرد زمینه محور

در رویکرد زمینه محور یا تماتیک، آموزش مفاهیم علمی در زمینه زندگی روزمره فراگیران، اصل قرار می‌گیرد و با همین راهبرد است که یادگیری جذاب‌تر می‌شود. این رویکرد از این بابت تماتیک نامیده می‌شود که تم‌ها (Themes) یا موضوع‌های مربوط به زندگی را اصل قرار می‌دهد و مفاهیم علمی را در ارتباط با این موضوع‌ها طرح می‌کند. در این فرایند فراگیران با موضوع، احساس نزدیکی و آشنایی پیدا می‌کنند و انگیزه بیشتری برای یادگیری می‌یابند. از این رو یادگیری از بطن زندگی روزمره آنان اخذ شده است. دانش‌آموزان در فرایند یادگیری با موضوع (Theme) درگیر می‌شوند و در این ارتباط موضوعاتی علمی را به کار می‌گیرند. این شیوه به کارگیری و ارائه علوم و موضوعات و مفاهیم علمی در موقعیت و مکان‌های آشنا و مناسب دانش‌آموز، یادگیری را برای وی معنادار و ملموس می‌کند.

رویکرد زمینه محور بر این واقعیت تأکید دارد که یادگیری با شخصیت و احساساتی که مخاطب (فراگیر) از خود نشان می‌دهد، ارتباط دارد. در این فرایند، تجربه‌های یادگیری از تعامل فراگیر با محیط یادگیری به دست می‌آید و ساخت شخصی دانش، هنگامی روی می‌دهد که تعامل بین دانش فعلی فرد و تجربه‌ها با محیط روی می‌دهد. به عبارت ساده زمینه و محیط بر یادگیری تأثیر می‌گذارد.

ویژگی عمده رویکرد زمینه محور این است که می‌تواند بسیاری از حوزه‌های برنامه درسی را به هم پیوند زند و آنها را یکپارچه کند. در این رویکرد موضوعات آموختنی پراکنده نیستند و از یک انسجام درونی برخوردارند. ویژگی دیگر رویکرد زمینه محور این است که بستر خوبی را برای پیشرفت تدریجی سواد علمی نوآموزان همراه با افزایش توانایی خواندن و نوشتن آنها به همراه دارد و موجب آن می‌شود تا یادگیری برای فراگیر لذت‌بخش، نشاط‌آور و مفید باشد.

در رویکرد زمینه محور معلم به محیط‌های متنوع یادگیری (کلاس، آزمایشگاه، خانه، مزرعه یا ...) نیاز دارد. در این فرایند وی مفاهیم را با مثال و مصداق‌هایی از محیط زندگی فراگیر ارائه می‌کند. به طور مثال در آموزش موضوع‌هایی مثل جانوران، گیاهان، آهن‌ربا، آب، خاک و سنگ، مثال‌ها از محیط زندگی کودک گرفته می‌شود و در همان فضا پرورش می‌یابد. وقتی از جانوران و یا گیاهان صحبت می‌کنند دانش فراگیر را در این زمینه‌ها زیاده‌تر کند، جانور و گیاه برای دانش‌آموز آشنا است و مثال‌ها از خود کودک و در ارتباط با محیط آشنای او آورده می‌شود و در نهایت، تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر و یا معلم به دانشی می‌رسد که خود در تعامل با محیط زندگی اش کسب کرده است و متناسب با نیازهای اوست. اعتقاد بر این است که این شیوه یادگیری باعث می‌شود تا فراگیر آموزش را به محیط‌های عادی زندگی خود بکشاند.

بدیهی است زمانی که فراگیر بین آموخته‌ها و نیازهای روزمره ارتباط تنگاتنگی می‌بیند انگیزه یادگیری او بیشتر شده و نیز میزان مشارکت وی در فرایند یادگیری زیادت و دامنه آموخته‌های وی افزایش می‌یابد.

مزایای آموزش زمینه محور

- ۱ با زندگی فراگیران ارتباط تنگاتنگی دارد.
- ۲ انسجام درونی دارد: در این رویکرد، اهداف نگرشی، مهارتی و دانشی در یک زمینه آموزش مشترک در محیطی اجتماعی و خلاق یکپارچه می‌شوند.
- ۳ قابلیت عمیق شدن دارد: به جای گسترده کردن یک موضوع در یک زمینه آموزشی به عمق آن می‌پردازد تا در عمل یادگیری مؤثر و مفید تحقق پذیرد.
- ۴ امکان اتصال خوبی به موضوع‌های مختلف دارد: نقاط اتصال از یک سو پوشش به حوزه محتوایی آموزش را در برمی‌گیرد و از سوی دیگر به انتظارات برنامه درسی ملی و دیگر اسناد بالادستی و انتظارات سازمان‌ها و نهادهای گوناگون توجه می‌کند و در عین حال لازم است به ظرفیت متقابل حوزه‌های یادگیری مثل زبان، مطالعات اجتماعی، خلاقیت و هنر، دین و اخلاق عنایت داشته باشد.

فعالیت‌های آموزش زمینه محور

- با توجه به ویژگی آموزش زمینه محور هر فعالیتی که پیشنهاد می‌کنید باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:
- ۱ از نتایج آموخته‌ها در علوم تجربی استفاده کند: به عبارت دیگر موقعیت‌های جدیدی فراهم کند که دانش‌آموز بتواند آموخته‌ها را در آن موقعیت‌ها نیز به کار گیرد (پژوهش علم در عمل، در مدرسه یا خانه برای حفاظت از آب/جلوگیری از آلودگی آب/صرفه‌جویی در مصرف آب و...).
 - ۲ کاربرد داشته باشد: مفاهیم و اطلاعاتی که نهادینه شوند کودک را به تصور یک آینده مجازی می‌کشاند؛ ارتباط بین تئوری و عمل: تصور مشاغلی در ارتباط با مسئله (مثال: مشکل کم‌آبی) حل مسئله (مثال: ارائه راه‌حل‌هایی برای حل مشکل کم‌آبی از طریق مناسب برخورد با مسئله)
 - ۳ تا حد امکان کودک را به کار گروهی تشویق کند: یادگیری مشارکتی و تعاملی مقدمه یادگیری مفهومی پایدار است (یادگیری مشارکتی: انجام پژوهش‌ها و یا جمع‌آوری اطلاعات به صورت گروهی و تعامل در مورد یافته‌ها و تجزیه و تحلیل آنها).
 - ۴ در ارتباط با زندگی روزمره دانش‌آموز باشد (رویکرد مسئله محور باشد: مثال: مشکل کم‌آبی/ محیط‌زیستی/انرژی و...).
 - ۵ قابل تجربه و آزمایش باشد: به کودک کمک کند تا با بروز خلاقیت‌های خود کشف کند، اختراع کند و به ایده‌های نو فکر کند. این فعالیت‌ها قلب یادگیری مفهومی هستند (رویکرد پژوهش محور: معرفی فعالیت‌های پژوهشی در ارتباط با مسئله طرح شده، مثال: مسئله آلودگی محیط‌زیست/کم‌آبی/صرفه‌جویی در انرژی و...).

آیا شما زمینه محور تدریس می‌کنید؟

در هنگام برنامه‌ریزی برای تدریس علوم تجربی پرسش‌های صفحه بعد را مرور کنید تا میزان پایبندی خود را به هدف‌های آموزش زمینه محور ارزیابی کنید. بدیهی است هرچه تعداد پاسخ‌های مثبت شما بیشتر باشد آموزش شما به رویکرد زمینه محور نزدیک‌تر است.

- مثال‌ها از زندگی روزمره دانش آموز گرفته شده است؟
- مفاهیم بر اساس دانش فعلی دانش آموز بنا نهاده شده است؟
- مثال‌ها و تمرین‌ها شامل موقعیت‌های حل مسئله واقعی است که دانش آموز با آنها آشنا است؟
- مثال‌ها و تمرین‌ها نگرشی در دانش آموز ایجاد می‌کند برای اینکه بگوید «من باید این را یاد بگیرم»؟
- آیا دانش آموز خودشان اطلاعات را جمع‌آوری و تجزیه می‌کنند تا مفاهیم را بیاموزند؟
- آیا برای دانش آموزان موقعیتی فراهم می‌کنید تا به کاوشگری بپردازند؟
- آیا فعالیت‌های آموزشی، دانش‌آموزان را به کاربرد مفاهیم و اطلاعات در زمینه‌های مفید و مرتبط با زندگی‌شان مثل تصور آینده (مثل آینده شغلی) و مکان‌های نا آشنا (مثل محیط‌های کاری و کارگاهی) تشویق می‌کند؟
- آیا دانش‌آموزان در گروه‌های تعاملی که گفت‌وگو و ایده‌های مهم در آن ردوبدل شده و تصمیم‌گیری می‌شود شرکت می‌کنند؟
- آیا درس‌ها، تمرین‌ها و آزمایش‌ها توان خواندن، نوشتن و مهارت‌های ارتباطی دیگر به غیر از استدلال‌های علمی را پرورش می‌دهد؟

کاوشگری

یکی از رویکردهای برنامه درسی علوم کاوشگری است. در این رویکرد برای دانش‌آموزان موقعیت‌هایی فراهم می‌شود تا یادگیرنده با انجام دادن آزمایش و فعالیت به جمع‌آوری داده‌ها درباره موضوع فعالیت بپردازند. عوامل موردنیاز در این رویکرد تعامل عمیق میان دانش‌آموز و معلم، موضوع مورد مطالعه، منابع در دسترس و محیط آموزشی و درگیر شدن دانش‌آموز در فرایند یادگیری است.

در این رویکرد دانش‌آموز:

- بر اساس کنجکاوی و علاقه خود اقدام می‌کند.
- به تدریج سؤال می‌سازد.
- در جریان بحث‌های چالش‌برانگیز و موقعیت‌های پیچیده فکر می‌کند.
- مسائل را تجزیه و تحلیل می‌کند.
- دانسته‌ها و پیش‌بینی‌های خود را در نظر می‌گیرد.

- فرضیه‌های خود را مطرح و می‌آزماید.
 - راه‌حل‌های احتمالی را استنباط می‌کند و تعمیم می‌دهد.
- پرسش کردن بخش اصلی کاوشگری است. دانش‌آموزان باید در مورد مسئله مطرح شده سؤال بپرسند و راه‌های پاسخ‌گویی و تعمیم آنها را جست‌وجو کنند.

مهارت‌های فرایندی آموزش علوم

مهارت‌های پایه یادگیری یا مهارت‌های فرایندی علوم، از یک سو بهترین ابزار برای آموزش علوم تجربی و از سوی دیگر از مهم‌ترین اهداف آموزش علوم تجربی هستند. پرورش مهارت‌های یادگیری برای یادگیری پایدار امری ضروری است. در درس علوم دوره ابتدایی سعی بر این است که دانش‌آموزان این مهارت‌ها را کسب کنند. در آموزش علوم هر پایه از دوره ابتدایی، بر یکی از این مهارت‌ها تأکید بیشتری شده است. طرح زیر مجموعه این مهارت‌ها را نشان می‌دهد. در درس زنگ علوم پایه چهارم، بخشی از این مهارت‌ها که در این پایه بر آنها تأکید شده، توضیح داده شده‌اند.



اهداف/ پیامدهای یادگیری

انتظار می‌رود اصلاحات برنامه درسی علوم تجربی که با هدف همسوسازی با برنامه درسی ملی صورت می‌گیرد بتواند کیفیت آموزش در سطح مدارس کشور را ارتقا داده و باعث بهبود عملکرد دانش‌آموز شود. برای بهبود آموزش و موفقیت مدرسه باید عملکرد دانش‌آموزان را در فرایند آموزش و ارزشیابی خود (که بخشی از فرایند آموزش است) یا آنچه که آنها آموخته‌اند و قادر به انجام آن هستند، به صورت همه‌جانبه و گسترده مورد توجه قرار گیرد. در حقیقت آنچه معلم را به معلمی موفق و کارآمد و مدرسه را به یک واحد آموزشی موفق تبدیل می‌کند، بازده یا محصول مدرسه یعنی عملکرد دانش‌آموزان است.

از این رو، به زبان ساده این کار با روش سنتی که در آن دانش‌آموز آموخته‌ها را بازگو می‌کند و معلم سعی دارد کتاب درسی را تمام کند امکان‌پذیر نیست، زیرا دانش‌آموزان باید بتوانند اطلاعات جدید را با دانش و آموخته‌های پیشین خود پیوند داده، واقعیت‌ها و حقایق را به «مسائل کلی» و روزمره‌ای که با آن برخورد می‌کنند

ارتباط دهند، پرسش‌ها را به‌طور عمیق بررسی کنند و به خوبی بتوانند آموخته‌های خود را در زمینه‌های جدید به کار گیرند. برای تحقق این امر لازم است معلمان در طراحی برنامه آموزشی خود به سه سؤال زیر پاسخ دهند:

- ۱) مفاهیم، مهارت‌ها و ایده‌های اساسی که دانش‌آموزان باید به آن دست یابند، کدام‌اند؟
- ۲) چه مدارک و شواهدی بیانگر آن است که دانش‌آموزان به راستی مطالب اصلی را فرا گرفته‌اند و می‌توانند دانش و مهارت‌هایی که کسب کرده‌اند را به نحوی معنادار و مؤثر در موقعیت‌های جدید به کار گیرند؟
- ۳) چه راهکارها و روش‌های تدریسی به دانش‌آموزان کمک خواهد کرد تا بتوانند مفاهیم را بسازند و به افرادی صاحب دانش و توانمند، در زمینه‌ای خاص تبدیل شوند؟

در این شیوه کار، معلمان باید موقعیت‌هایی ایجاد کنند که در آنها دانش‌آموزان پرسش طرح کنند، راهکارهایی برای حل مسئله ارائه دهند و در مورد اینکه چگونه به نتیجه مورد نظر رسیده‌اند توضیح دهند. در چنین رویکردی، بر یادگیری معنادار و ماندگار تأکید می‌شود و پیامدهای یادگیری اهمیت دارند. این شیوه با روش‌های یاددهی سنتی که به‌طور عمده بر سخنرانی و بازخوانی مطالب و یاددهی بر اساس کتاب درسی متکی است بسیار متفاوت است.

پیامدهای یادگیری در اصل نتایجی است که انتظار می‌رود دانش‌آموزان پس از درگیر شدن با فعالیت‌های یادگیری توانایی‌هایشان را در دانش کسب شده در موقعیت‌های جدید نشان دهند. به زبان ساده پیامد یادگیری به این پرسش که «پس از آموزش دانش‌آموز می‌تواند چه کاری انجام دهد؟» پاسخ می‌دهد. در این رویکرد محیط مدرسه تنها محل تحقق هدف‌ها نیست بلکه باید بین فعالیت‌های فراگیران در مدرسه و محیط اجتماعی خارج از مدرسه ارتباط لازم وجود داشته باشد. این ارتباط بر پیش‌فرض‌های زیر استوار است:

الف) فرد از همه جا فرا می‌گیرد: فرد به‌طور دائم در ارتباط متقابل با محیط است و از آن یاد می‌گیرد. خانواده، همسالان، گروه‌های محلی، سازمان‌ها و نهادهای اجتماعی و غیره همه از عوامل یادگیری هستند و در تحقق و یا عدم تحقق آن تأثیر دارند.

ب) تجربه یادگیری را عمق می‌بخشد: هرچه برای دانش‌آموز فرصت تجربه کردن بیشتر فراهم شود یادگیری عمیق‌تر می‌شود و هرچه تجربه‌های یادگیری غنی‌تر باشد، یادگیری عمیق‌تر و همه‌جانبه‌تر می‌شود. غنای تجربه نیز به تنوع عوامل و وسایل یادگیری که در محیط قرار دارند بستگی دارد. اگر علاوه بر استفاده از وسایل آموزشی دانش‌آموزان به محل و مکان خارج از مدرسه برده شوند که به نوعی به موضوع یادگیری ارتباط دارد، محیط یادگیری غنی‌تر می‌شود و یادگیری عمیق‌تر می‌گردد.

پ) دیدن، مؤثرتر از شنیدن است: مشاهده واقعیت‌ها و پدیده‌ها در یادگیری و نیل به هدف‌ها تأثیر زیادی دارد، به ویژه در سنین پایین که فرد دارای تفکر عینی است اثر دیدن و مشاهده کردن بیش از شنیدن بالاتر است. چون آنچه در محیط مدرسه و کلاس دیده می‌شود برای یادگیری مؤثر کفایت نمی‌کند ارتباط با خارج از مدرسه شرط مهم تحقق هدف‌های یادگیری پایدار است.

ت) پژوهشگری شیوه مؤثر تحقق هدف هاست: مواجهه شدن با مسئله و تلاش برای حل آن، مهارت و روحیه پژوهشگری و تحقق را در فرد به وجود می آورد. همان طور که اشاره شد لازمه پژوهشگری مواجه شدن با مسئله است و مسئله های اساسی نیز داخل جامعه است، اگر این نکته را به خاطر آوریم که فرد برای زندگی در جامعه تربیت می شود ضرورت پژوهشگری و ارتباط فراگیر با جامعه در طول آموزش های رسمی بیشتر احساس می شود. فراگیران باید در دوران آموزش حل مسئله را بیاموزند و در عمل با مسائل جامعه مواجه شوند تا در آینده به عنوان شهروند در جامعه قادر به زندگی سالم و منطقی باشند.

بیان اهداف برنامه درسی در قالب «پیامدهای یادگیری» این امکان را فراهم می کند که آموزش و ارزشیابی تلفیق شوند و عملکرد دانش آموزان با توجه به دانش و تجربیات آنان در سطوح مختلف ارزیابی شود. پیامدهای یادگیری به کمک ملاک ها و سطوح عملکردی قابل سنجش هستند. ملاک ها خصوصیات کیفی و چندوجهی است که تصویر روشنی از عملکرد دانش آموزان را در سطوح مختلف بیان می نماید. پیامدهای یادگیری در عین انعطاف باید واضح و شفاف نوشته شوند. یعنی هر یک از اهداف به طور دقیق تصریح کند که چه عملکردی را از دانش آموزان انتظار دارد.

برای دستیابی به پیامدهای یادگیری معلمان باید فرصت های یادگیری را فراهم سازند که در آن کاوشگری های اصیل، بیان دیدگاه ها و دستیابی به کشفیات به طور آزادانه تحقق پیدا کند. از این رو معلمان نیازمند آن هستند که به هنگام تدارک فرصت های آموزشی به آموزش در سه سطح زیر توجه کنند تا با فراهم آوردن تجربه شخصی برای دانش آموزان، بتوانند یادگیری را نهادینه کنند:

- آموزش واقعیت ها
- آموزش مفاهیم/ مهارت های اساسی
- آموزش برای به کارگیری آموخته ها در موقعیت های جدید.

نقش معلم در فرایند آموزش

- ۱ تسهیل آگاهی دانش آموز نسبت به نظام شناختی خود،
 - ۲ مطالعه و تردید در مورد دانش و تجربیات کسب شده،
 - ۳ گفت و گو با دانش آموزان در زمینه راه های کسب تجربیات و اطلاعات جدید،
 - ۴ گسترش آگاهی دانش آموزان نسبت به اشیا و پدیده ها به منظور دستیابی به درک عمیق و معنادار.
- برای اینکه دانش آموز بتواند چنین مسیری را طی کند، یادگیری زمینه محور به خصوص با رویکرد کاوشگری می تواند آموزش را به زندگی روزمره او بیوندد دهد شیوه مناسبی است که سعی شده است کتاب درسی علوم تجربی بر اساس این ایده تدوین شود.

بسته آموزشی علوم تجربی

در طراحی برنامه جدید آموزش علوم، بسته آموزشی تدارک دیده شده است که می‌تواند به معلمان در تحقق اهداف آموزشی با رویکرد کسب شایستگی‌های اساسی و زمینه محوری کمک نماید. عناصر این بسته آموزشی عبارت است از:

۱ کتاب درسی

۲ کتاب راهنمای معلم

۳ کتاب کار

۴ فیلم آموزشی معلم

۵ فیلم آموزشی دانش آموز

کتاب درسی

بخش‌های مختلف کتاب درسی شامل تمرین مهارت‌های فرایندی مانند جمع‌آوری اطلاعات، گفت‌وگو، فکر کنید، کاوشگری، آزمایش کنید، مقایسه کنید می‌باشد. از سوی دیگر با طرح فعالیت‌هایی که درون کلاس یا خارج از کلاس صورت می‌گیرد، به تعمیق مفاهیم کمک می‌نماید.

کتاب راهنمای معلم

کتاب راهنمای معلم شامل دو فصل است:

فصل اول: کلیات

در این فصل جهت‌گیری‌های برنامه درسی علوم تجربی و چگونگی عملیاتی شدن رویکردهای جدید برنامه تبیین شده است. مطالعه این توضیحات به شما کمک خواهد کرد تا بتوانید فعالیت‌های آموزشی پیش‌بینی شده در کتاب درسی یا راهنمای معلم را عمیق‌تر درک کرده و در تحقق اهداف برنامه موفقیت بیشتری داشته باشید.

فصل دوم: بررسی درس‌های کتاب

در این فصل هر یک از درس‌های کتاب بررسی و پیشنهادهایی برای آموزش آن ارائه می‌شود. بررسی هر درس شامل موارد زیر است:

نقشه درس: در این بخش، مفاهیم و موضوع‌های درس در قالب یک نقشه ارائه شده است.

مطالب مرتبط با موضوع درس در سال‌های قبل: اگر در سال‌های قبل درباره موضوع درس، مطلبی آموزش داده شده است، در این قسمت آمده است.

اهداف یادگیری: آنچه در فرایند آموزش درس از دانش‌آموزان انتظار می‌رود، در این بخش آمده است. پیامدها: آنچه در پایان آموزش درس از دانش‌آموزان انتظار می‌رود یعنی توانمندی‌های کسب شده که در زندگی روزمره باید به کار روند، در این قسمت آمده است.

جدول شناسنامه درس: مفاهیم/ حقایق، فعالیت‌ها، شناسه‌های ارزشیابی براساس جدول ارزشیابی، فعالیت‌های پیشنهادی و واژه‌های علمی در اینجا آورده شده است.

دانستنی‌های ویژه معلم: مطالب این بخش شامل نکات آموزشی است که به هنگام آموزش به آن نیاز خواهید داشت و پاسخ‌گویی به برخی از پرسش‌های دانش‌آموزان مستلزم مطالعه این بخش است. برای اطلاعات بیشتر می‌توانید به سی‌دی آموزشی معلم مراجعه نمایید.

راهنمای آموزش شامل نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی: مطالب این بخش دربرگیرنده روش اجرای فعالیت‌های کتاب درسی است و در برخی از فصول توضیحات براساس هر یک از فعالیت‌های کتاب درسی ارائه شده و در برخی موارد نیز پیشنهادهایی برای اجرای فعالیت‌ها در جهت دستیابی به اهداف و پیامدهای هر درس به صورت کلی ارائه شده است.

ارزشیابی: برای ارزشیابی از دانش‌آموزان، یک جدول ارزشیابی کلی طراحی شده که شامل مهارت‌ها و انتظارات عملکردی در علوم است.

جدول ارزشیابی که در صفحه ۱۲ ارائه شده است، شامل ۵ ستون است.

- ستون ۱: شناسه ارزشیابی است که از یک تا ۱۰ تنظیم شده است.
- ستون ۲: موارد یا مهارت‌هایی که با توجه به فعالیت‌های درس‌ها تنظیم شده‌اند.
- ستون ۳: در این ستون معیارهای در نظر گرفته شده برای هر مهارت آمده است.
- ستون ۴: شامل چهار سطح است که عبارت‌اند از:
 - سطح ۱: دانش‌آموز به کمک بسیار زیادی نیاز دارد.
 - سطح ۲: دانش‌آموز به کمک زیادی نیاز دارد.
 - سطح ۳: دانش‌آموز به کمک کمی نیاز دارد.
 - سطح ۴: دانش‌آموز به کمک نیاز ندارد.

با استفاده از توضیحی که در مقابل هر سطح نوشته شده است، معلم می‌تواند سطح دانش‌آموز را بر اساس معیارهای ارائه شده در موارد یا مهارت‌های مربوط مشخص کند.

- ستون ملاحظات: در این ستون هر نکته برجسته از دانش‌آموز (مثبت یا منفی) نوشته می‌شود و در ارزشیابی مورد ملاحظه قرار می‌گیرد.

معلم باید فعالیت و عملکرد گروه‌های دانش‌آموزان و یا هر دانش‌آموز را زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد مشاهده شده، جدول ارزشیابی را کامل کند. در هر درس نمونه‌ای از ارزشیابی از دانش‌آموزان بر اساس این جدول ارائه شده است.

جدول ارزشیابی عملکرد دانش آموزان

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد/ مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
					الف) حواس خود را به کار می‌بندد. ب) برای مشاهدات خود از ابزارهای مناسب استفاده می‌کند. پ) ویژگی‌های پدیده‌ها / جسم/ ماده را بیان می‌کند. ت) با توجه به مشاهدات خود فرضیه می‌سازد.	درباره آنچه مشاهده می‌کند	۱
					الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد. ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می‌کند. پ) از مشاهده‌های خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند. ت) در تدوین و ارائه گزارش مهارت دارد.	در اجرای آزمایش/ فعالیت/ کاوش:	۲
					الف) پرسشی که قابل آزمایش باشد، طراحی می‌کند. ب) متغیرها را به درستی تشخیص می‌دهد. پ) در نظر گرفتن همه بندهای شناسه ۲	در طراحی آزمایش/ کاوش	۳
					در گفته و نوشته خود از اصطلاح‌های علمی به درستی استفاده می‌کند.	بیان علمی/ ساخت دانش و مفهوم	۴
					الف) نظرات خود را به روش‌های گوناگون (ترسیم شکل، نوشتن متن، بیان شفاهی و...) با دیگران در میان می‌گذارد. ب) در بررسی گزارش/ نظرات/ ایده‌های دیگران مشارکت فعال دارد.	در ارائه گزارش/ گفت‌وگو/ فکر کنید	۵
					الف) از منابع مرتبط و مناسب استفاده می‌کند. ب) اطلاعات کافی و مفید جمع‌آوری می‌کند. پ) اطلاعات جمع‌آوری شده را به روش‌های گوناگون (روزنامه‌دیواری/ پوستر/...) ارائه می‌دهد. ت) می‌تواند به پرسش‌های مناسب و مرتبط درباره اطلاعات جمع‌آوری شده، پاسخ دهد.	در جمع‌آوری اطلاعات	۶
					الف) آزمایش طراحی می‌کند. ب) آزمایش را به درستی اجرا می‌کند.	برای پاسخ به پرسش	۷
					الف) از مشاهدات استفاده می‌کند. ب) برای بررسی درستی آنها، آزمایش طراحی و اجرا می‌کند.	درباره پیش‌بینی‌ها	۸
					ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/ رعایت نوبت/ فعال بودن در حفظ سلامت خود و دیگران و...)	ضوابط کار گروهی	۹
					الف) در مشاهدات خود به ویژگی‌ها توجه می‌کند. ب) ویژگی‌ها را مقایسه می‌کند. پ) برای طبقه‌بندی از مدرک علمی استفاده می‌کند.	در طبقه‌بندی	۱۰

سطح ۱: دانش آموز به کمک بسیار زیادی نیاز دارد. سطح ۲: دانش آموز به کمک زیادی نیاز دارد.
سطح ۳: دانش آموز به کمک کمی نیاز دارد. سطح ۴: دانش آموز به کمک نیاز ندارد.

فصل دوم

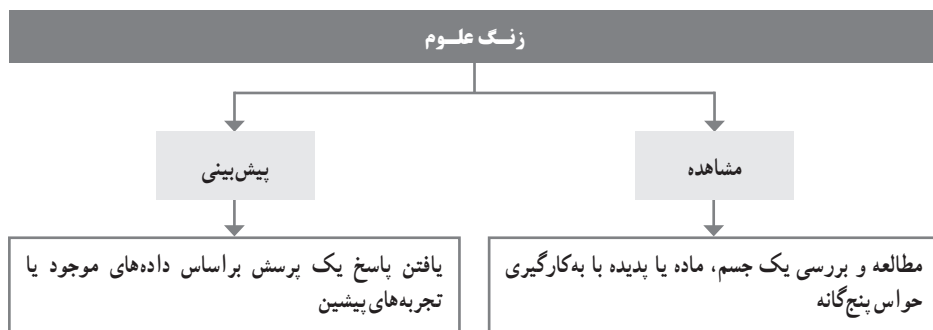
بررسی درس ها

زنگ علوم

درس اول



نقشه درس



مطالب مرتبط با مهارت‌های علوم در سال‌های قبل

- سال اول : مهارت مشاهده را فرا می‌گیرند.
- سال دوم : مهارت یادداشت‌برداری را در خود تقویت می‌کنند.
- سال سوم : مهارت جمع‌آوری اطلاعات را می‌آموزند.

اهداف یادگیری

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در فرایند آموزش این درس بتوانند :

- از مشاهدات خود نتیجه‌گیری کنند.
- بر اساس مشاهدات و یافته‌های تجربی، پاسخ پرسش‌ها و مسائل را در موقعیت‌های جدید پیش‌بینی کنند.
- نتایج بررسی خود را به روش‌های گوناگون (روزنامه دیواری، پوستر، مقاله، فیلم و...) ارائه دهند.

پیامد


از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس از پایان این درس بتوانند :

- با کسب و تقویت مهارت پیش‌بینی کردن، در مواجهه با مسائل زندگی روزمره براساس اطلاعات به‌دست آمده از مشاهدات خود پیش‌بینی کنند.
- برای بررسی درستی یا نادرستی پیش‌بینی‌های خود، آزمایشی طراحی و آن را اجرا کنند و نتایج به‌دست آمده را به موارد مشابه تعمیم دهند.

دانشتنی‌های ویژه معلم

مهارت‌های پایه یادگیری (مهارت‌های فرایندی علوم) بهترین ابزار برای آموزش علوم تجربی است. مهارت‌های فرایندی علوم در بخش کلیات کتاب معرفی شده‌اند. در ادامه مهارت‌هایی که در این درس بر آنها تأکید شده است، معرفی می‌شوند.

مهارت‌های فرایندی علوم	
ملاک سنجش توانایی یا کسب مهارت	فرایند علمی
 <p>● مشاهده یک جسم، ماده یا پدیده با استفاده از یک یا چند تا از حواس</p> <p>● تعیین ویژگی‌هایی مانند شکل، رنگ، اندازه، بو، زبری و نرمی و...</p> <p>● استفاده از ابزار مانند میکروسکوپ، ذره‌بین، دماسنج و... برای مشاهده غیرمستقیم و به‌دست آوردن اطلاعات. برای نمونه دانش‌آموزی که از حواس بیشتری برای به‌دست آوردن اطلاعات درباره یک جسم استفاده می‌کند، مشاهده‌گر دقیق‌تری است.</p> <p>یا اینکه، دانش‌آموزی که تعداد ویژگی‌های بیشتری را بیان می‌کند یا از ابزار مناسب برای مشاهده استفاده می‌کند، مشاهده‌گر دقیق‌تری است.</p>	<p>مشاهده</p> <p>عبارت است از به کارگیری حواس پنجگانه (با حفظ ایمنی و به‌طور مناسب) برای به‌دست آوردن اطلاعات درباره یک جسم، ماده یا پدیده</p>
<p>● تعیین ویژگی‌های مناسب و کارآمد برای طبقه‌بندی</p> <p>● گروه‌بندی مواد بر اساس ویژگی‌ها یا شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها</p> <p>● ساختن و به کار بردن مدل طبقه‌بندی برای مثال:</p> 	<p>طبقه‌بندی</p> <p>– عبارت است از قرار دادن مواد یا اجسام در گروه‌های متفاوت بر اساس ملاک تعیین شده (ویژگی تعیین شده).</p> <p>– برای نمونه در طبقه‌بندی کردن بر اساس ویژگی که تعیین شده است، مواد را در دو گروه متفاوت قرار می‌دهند به طوری که مواد یک گروه در آن ویژگی مشترک هستند و با مواد گروه دیگر تفاوت دارند.</p> <p>– در طبقه‌بندی شباهت‌ها و تفاوت‌ها را با دقت مشخص کنیم.</p>
<p>در مثال بالا وسایل نقلیه بر اساس اینکه زمینی، دریایی یا هوایی حرکت می‌کنند به سه گروه تقسیم شده‌اند.</p>	

مهارت های فرایندی علوم	
ملاک سنجش توانایی یا کسب مهارت	فرایند علمی
<p>● توانایی اظهار نظر درباره چیزی در موقعیت جدید یا در زمان آینده. برای مثال :</p> <p>۱ پیش بینی جاهای خالی</p>  <p>۱ پیش بینی وضع هوا توسط سازمان هواشناسی (حدس زدن درباره وضع هوا توسط افراد عادی پیش بینی تلقی نمی شود).</p>	<p>پیش بینی عبارت است از اظهار نظر در یک موقعیت تازه درباره آینده یک رخ داد براساس تجربه یا تجربه های قبلی و اطلاعات تجربی موجود.</p>

راهنمای آموزش

در این درس مهارت پیش بینی کردن به عنوان یکی از مهارت های فرایندی علوم آموزش داده می شود. در واقع دانش آموزان با انجام فعالیت و آزمایش های جالب یاد می گیرند که بین پیش بینی کردن و حدس و گمان تفاوت وجود دارد. در این درس مفهوم خاصی آموزش داده نمی شود و هدف کسب و تقویت مهارت پیش بینی کردن است. بر همین اساس دانش آموزان در یک بازی شرکت می کنند و در حین بازی آنچه را که مشاهده می کنند به یاد می سپارند، بیان می کنند یا یادداشت می کنند. سپس در یک گفت و گوی گروهی مشاهدات خود را برای سایر گروه ها بازگو می کنند. این مشاهدات زمینه آموزش مهارت پیش بینی را فراهم می کنند. پیشنهاد می شود اجازه دهید دانش آموزان با مخلوط آب و مایع ظرفشویی یا مخلوط آب و صابون بر مایع حباب سازی مشغول بازی و حباب سازی شوند. پس از انجام فعالیت، با استفاده از سیم، افزون بر شکل های پیشنهادی کتاب دانش آموز، شکل های گوناگون دیگری درست کنید و از دانش آموزان بخواهید پیش بینی کنند اگر از این سیم ها استفاده کنند حبابی که درست می شود چه شکلی خواهد داشت.

پیش بینی کنید صفحه ۳

حباب دارای هوا است، زیرا شما با فوت کردن در آن هوا را درون حباب وارد می کنید. همچنین هوا به طور یکنواخت در همه جا پخش می شود، به همین دلیل شکل حباب ها به صورت کره در می آید.

پیش بینی کنید صفحه ۴

● پوشیدن لباس های سفید را پیشنهاد می کنیم. زیرا در تابستان هوا گرم است و ما دوست داریم خنک تر بمانیم و کمتر گرم شویم. چون لباس هاس سفید در برابر نور خورشید کمتر گرم می شوند، برای فصل تابستان مناسب ترند.

- با توجه به آزمایش انجام شده، پارچه سیاه در برابر خورشید بیشتر گرم می‌شود. بنابراین لباس‌های سیاه در برابر خورشید زودتر خشک می‌شوند، زیرا زودتر گرم می‌شوند و آب موجود در آنها زودتر بخار می‌شود.

نمونه ارزشیابی این درس

- معلم باید فعالیت و عملکرد گروه‌ها و هر دانش‌آموز را زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کند. جدول پر شده زیر نمونه‌ای از ارزشیابی عملکرد گروهی از دانش‌آموزان برای فعالیت صفحه ۴ است. این جدول قسمتی از جدول ارزشیابی است که در بخش کلیات کتاب ارائه شده است. از جدول ارزشیابی بخشی انتخاب شده است که شامل شناسه‌های ارزشیابی مرتبط با این فعالیت است. این جدول برای گروه شماره ۵ در یک کلاس فرضی کامل شده است.

جدول ارزشیابی فعالیت صفحه ۴ برای گروه ۵

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
	*				الف) حواس خود را به کار می‌بندد.		
	*				ب) برای مشاهدات خود از ابزارهای مناسب استفاده می‌کند.	درباره آنچه مشاهده می‌کند	۱
	*				پ) ویژگی‌های پدیده‌ها/جسم/ ماده را بیان می‌کند.		
	-	-	-	-	ت) با توجه به مشاهدات خود فرضیه می‌سازد.		
	*				الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد.		
	*				ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می‌کند.	در اجرای آزمایش / فعالیت/ کاوش	۲
	*				پ) از مشاهده‌های خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند.		
	-	-	-	-	ت) در تدوین و ارائه گزارش مهارت دارد.		
	*				الف) از مشاهدات استفاده می‌کند.		
	*				ب) برای بررسی درستی آنها، آزمایش طراحی و اجرا می‌کند.	درباره پیش‌بینی‌ها	۸
یکی از افراد گروه را درگیر انجام فعالیت نکرده بودند.	*				ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/ رعایت نوبت/ فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)	ضوابط کار گروهی	۹

مخلوط‌ها در زندگی

درس دوم





مطالب مرتبط با مخلوط‌ها در سال‌های قبل

سال اول : -

سال دوم : برخی مواد به حالت جامد و برخی به حالت مایع هستند.

سال سوم : برخی مواد به حالت گاز هستند.

اهداف یادگیری

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در فرایند آموزش این درس بتوانند :

- با مشاهده ویژگی‌های مخلوط‌ها، آنها را در دو دسته یکنواخت و نایکنواخت طبقه‌بندی کنند.
- با انجام آزمایش پی ببرند که اندازه ذره‌ها و دمای آب در سرعت حل شدن مواد مؤثر است.

پیامد

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس از پایان این درس بتوانند :

انواع مخلوط‌ها را در زندگی روزانه شناسایی و راه‌های جداسازی آنها را تشخیص دهند و نتایج آن را برای بهبود زندگی به کار گیرند.

جدول شناسنامه درس

صفحه کتاب	مفاهیم / حقایق	فعالیت (ها)	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت پیشنهادی	واژه‌های علمی
۶ و ۷ و ۸	<ul style="list-style-type: none"> - مخلوط شامل چند ماده است. - مخلوط‌ها گوناگون‌اند. 	<ul style="list-style-type: none"> - تهیه مخلوط و جداسازی آن به منظور بررسی ویژگی مواد مخلوط - گفت‌وگو درباره مخلوط‌ها و شکل، رنگ، حالت و ویژگی‌های فیزیکی مواد در آنها 	<ul style="list-style-type: none"> ۱- الف ۱- ب ۱- پ ۵- الف ۵- ب 	<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از مخلوط تکمه‌های رنگی، غلات، میوه‌ها و ... 	<ul style="list-style-type: none"> مخلوط، مخلوط جامد در جامد، جامد در مایع
۸ و ۹	<ul style="list-style-type: none"> - مخلوط دو نوع است، یکنواخت و نایکنواخت. - در مخلوط یکنواخت بر خلاف مخلوط نایکنواخت، اجزای سازنده قابل تشخیص نیست - اجزای مخلوط یکنواخت بر خلاف مخلوط نایکنواخت ته نشین نمی‌شوند. - مخلوط یکنواخت بر خلاف نایکنواخت شفاف است. - مخلوط یکنواخت همان محلول است. 	<ul style="list-style-type: none"> - انجام آزمایش‌هایی شامل : - حل کردن قند در آب و مشاهده ویژگی‌های آن - مخلوط کردن آب با روغن و مشاهده ویژگی‌های آن - مخلوط کردن گچ با آب و مشاهده ویژگی‌های آن - فکر کنید برای تشخیص انواع مخلوط 	<ul style="list-style-type: none"> ۱- الف ۱- ب ۱- پ ۲- الف ۲- ب ۲- پ ۲- ت ۴ ۵- ب 	<ul style="list-style-type: none"> - مخلوط کردن آب با گلاب - مخلوط کردن نفت با آب - درست کردن شربت خاک شیر - درست کردن شیر عسل 	<ul style="list-style-type: none"> محلول، مخلوط یکنواخت، مخلوط نایکنواخت، ته نشین شدن، شفاف بودن

صفحه کتاب	مفاهیم / حقایق	فعالیت (ها)	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت پیشنهادی	واژه‌های علمی
۱۰ و ۹	<ul style="list-style-type: none"> - اندازه ذره‌ها در سرعت حل شدن آنها تأثیر می‌گذارد. - هر چه ذره‌های یک ماده ریزتر باشد، سریع‌تر در آب حل می‌شوند. 	<ul style="list-style-type: none"> - انجام آزمایش حل شدن نبات، خرده نبات و بودر نبات در آب، اندازه‌گیری، یادداشت مشاهدات، نتیجه‌گیری 	<ul style="list-style-type: none"> ۲- الف ۲- ب ۲- پ ۲- ت ۴ 	<ul style="list-style-type: none"> - بررسی سرعت حل شدن بولکی، پولکی، خرد شده، بودر بولکی 	سرعت حل شدن
۱۱	<ul style="list-style-type: none"> - دما برحل شدن مواد درآب تأثیر می‌گذارد. - مواد درآب داغ (دمای بالاتر) سریع‌تر حل می‌شوند. 	<ul style="list-style-type: none"> - انجام آزمایش حل شدن شکر در آب سرد، گرم و داغ، یادداشت مشاهدات، رسم نمودار ستونی، اندازه‌گیری، نتیجه‌گیری - فکر کنید به منظور معنادار و کاربردی کردن یادگیری 	<ul style="list-style-type: none"> ۱- الف ۱- پ ۲- الف ۲- ب ۲- پ ۴ ۵- الف ۵- ب ۹ 	<ul style="list-style-type: none"> - بررسی حل شدن عسل در آب سرد و داغ 	
۱۲ و ۱۳	<ul style="list-style-type: none"> - اجزای مخلوط‌ها را می‌توان جداسازی کرد. - روش‌های جداسازی گوناگون‌اند. - با استفاده از صافی‌هایی مانند پارچه، توری، کاغذ و سبده می‌توان اجزای مخلوط‌های نایک‌نواخت را جدا کرد. - با استفاده از تبخیر می‌توان اجزای یک محلول جامد در مایع را جدا کرد. 	<ul style="list-style-type: none"> - انجام آزمایش جداسازی ماسه و نمک از مخلوط آب، ماسه و نمک - جمع‌آوری اطلاعات درباره تهیه نمک خوراکی - گفت‌وگو درباره راه‌های جداسازی مواد در زندگی روزانه 	<ul style="list-style-type: none"> ۲- الف ۲- ب ۲- پ ۲- ت ۶- الف ۶- ب ۶- پ ۶- ت ۵- الف ۵- ب ۹ 	<ul style="list-style-type: none"> - جداسازی دانه‌های برنج از نخود - جداسازی تفاله از چای - جداسازی نبات از محلول آب نبات 	جداسازی
۱۴	<ul style="list-style-type: none"> - برای استفاده درست از مخلوط‌ها باید برجسب آنها را بخوانیم. - مصرف نادرست و بیش از اندازه مواد به محیط‌زیست آسیب می‌رساند. 		<ul style="list-style-type: none"> ۵- الف ۵- ب ۹ 		

دانستنی‌های ویژه معلم

بسیاری از موادی که در زندگی روزانه با آنها سرو کار داریم یا از آنها استفاده می‌کنیم مخلوط هستند. برای نمونه، آب میوه‌ها (آب، ویتامین‌ها، قند و...)، نان (آب، نمک، نشاسته و...) انواع غذاها، شوینده‌ها (آب، چندین ترکیب گوناگون)، شربت‌های خوراکی (آب، ویتامین‌ها، دانه‌های خوراکی و...)، شربت سرماخوردگی (آب، الکل و...)، آب دریا (آب و نمک‌های گوناگون و...)، سنگ‌ها (هر سنگ از چند نوع ترکیب ساخته شده است)، چای شیرین، گلاب و نوشابه‌ها همگی مثال‌هایی از مخلوط‌ها هستند.



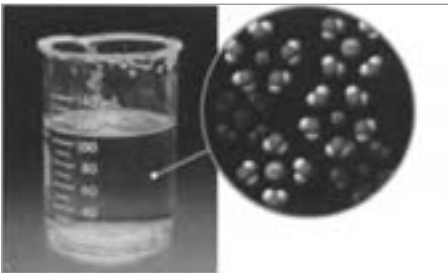
(ب) مخلوط آب و روغن یک مخلوط ناهمگن است.



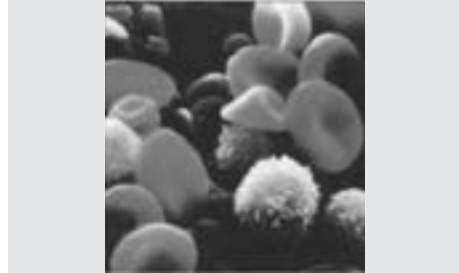
(الف) مخلوط ماکارونی با آب، یک مخلوط ناهمگن است.



(پ) سنگ گرانیت، یک مخلوط ناهمگن از سنگ‌های گوناگون است.



(ث) آب نمک یک مخلوط همگن است.



(ت) خون یک مخلوط ناهمگن است.

در جدول زیر ویژگی مخلوط‌های نایکنواخت (ناهمگن) و یکنواخت (همگن) نشان داده شده است.

مخلوط ناهمگن (نایکنواخت)	مخلوط یکنواخت یا همگن (محلول)
از چند ماده تشکیل شده است.	از چند ماده تشکیل شده است.
اجزای سازنده قابل دیدن و تشخیص هستند (در برخی موارد تعدادی از اجزای سازنده قابل دیدن و تشخیص نیستند)	اجزای سازنده قابل دیدن و تشخیص نیستند.
کدر است و شفاف نیست.	شفاف است
مواد ته‌نشین می‌شوند.	مواد ته‌نشین نمی‌شوند.
اجزای آن قابل جداسازی است.	اجزای آن قابل جداسازی است.

اجزای همه مخلوط‌ها را می‌توان جدا کرد. برخی از روش‌های جداسازی آسان و برخی دشوار هستند. صافی‌هایی مانند توری، سرند، الک، آبکش، کاغذ صافی، فیلتر جاروبرقی، ماسک و پارچه، چای صاف کن برای صاف کردن مواد جامد از مخلوط نایکنواخت به کار برده می‌شوند. اما اجزای یک مخلوط یکنواخت را نمی‌توان با صافی جدا کرد. تبخیر یکی از روش‌های جدا کردن ماده جامد حل شده در آب است. یعنی شکر و نمک حل شده در آب را می‌توان با روش تبخیر جدا کرد.



آبکش



آلک



ماسک (صورت)



سرند



فیلتر جاروبرقی



کاغذ صافی

راهنمای آموزش

صفحه ۵

این صفحه تصویر ورودی درس را نشان می‌دهد. این تصویر در یک نگاه مخلوط‌ها و مواد گوناگونی از زندگی را نشان می‌دهد. از دانش‌آموزان بخواهید این تصویر را مشاهده و در گروه خود درباره موارد زیر گفت‌وگو و نظر خود را بیان کنند :

- شکل و حالت مواد
- رنگ مواد در مخلوط
- تغییر مزه مواد در مخلوط
- آیا می‌توان این مواد را از هم جدا کرد؟

نظر گروه‌ها را بشنوید اما پاسخ درست را بیان نکنید، بلکه توضیح بدهید که در این درس بررسی خواهیم کرد که در زندگی بیشتر مواد به شکل مخلوط هستند. مخلوط کاربردهای زیادی در زندگی دارند. همچنین از دانش‌آموزان بخواهید پاسخ‌های خود را در دفتر خود بنویسند و یک علامت سؤال در کنار آن قرار دهند. سپس درس را تا آخر بررسی کنند زیرا در پایان درس پاسخ این پرسش‌ها را خودشان می‌توانند پیدا کنند. آنها باید پاسخ‌هایشان را مرور و در صورت لزوم آنها را اصلاح کنند.

صفحه ۶

از دانش‌آموزان بخواهید پس از روخوانی متن درس، فعالیت پایین این صفحه را در گروه خود انجام داده و به پرسش‌ها پاسخ دهند.

صفحه ۷ : گفت‌وگو کنید

در مخلوط مغز دانه‌ها، بادام، گردو، پسته، فندق، بادام زمینی و بادام هندی و در مخلوط تپله‌ها، تپله‌های شیشه‌ای به رنگ‌ها و اندازه‌های گوناگون وجود دارد.

صفحه ۸ : فکر کنید

انواع مخلوط‌ها		
جامد در جامد	جامد در مایع	مایع در مایع
آجیل	آب قند	آب و روغن
مخلوط تکه‌ها	تپله با آب، ماسه با آب	آب و گلاب
مخلوط غلات، حبوبات	شربت خاک شیر	روغن زیتون با روغن آفتابگردان
مخلوط ماکارونی‌های شکل دار	نخود در آب	نفت با روغن

صفحه ۸ : فعالیت

شماره لیوان	نام مواد موجود در لیوان	شفاف است یا نیست	مواد درون لیوان ته نشین می شوند یا نمی شوند
۱	آب و قند	شفاف	ته نشین نمی شود
۲	آب و روغن	کدر	دو لایه می شود
۳	آب و گچ	کدر	ته نشین می شود

نتیجه گیری : محلول یک مخلوط یکنواخت و شفاف است. اما مخلوط های غیر یکنواخت کدر هستند. اجزای سازنده محلول ته نشین نمی شوند و همچنین دو لایه جداگانه تشکیل نمی دهند.

صفحه ۹ : فکر کنید

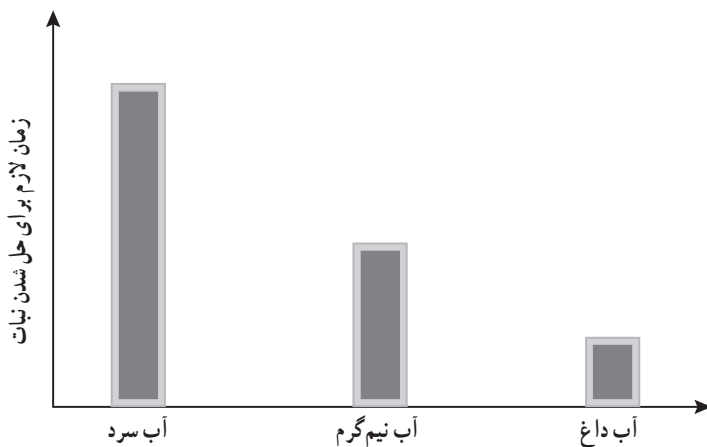
- شربت : مخلوط غیر یکنواخت است، زیرا دانه های تخم شربتی به طور یکسان در همه جا پخش نشده اند و دانه ها در یک قسمت جمع شده اند. همچنین اجزای مخلوط از یکدیگر قابل تشخیص اند.
- زعفران دم کرده و صاف شده، محلول است یعنی مخلوط یکنواخت است. زیرا شفاف است و اجزای سازنده آن از یکدیگر قابل تشخیص نیست.
- آب و نمک : مخلوط یکنواخت یا محلول است. زیرا شفاف است و اجزای سازنده آن از یکدیگر قابل تشخیص نیستند.

صفحه ۱۰ : فعالیت

- بودر نبات سریع تر از خرده نبات و آن هم سریع تر از شاخه نبات در آب حل می شود.
- از این آزمایش نتیجه می گیریم هر چه ذره های یک ماده ریزتر باشد، سریع تر در آب حل می شوند.

صفحه ۱۱ : فعالیت

- شکر در آب داغ سریع‌تر حل می‌شود.
- هر چه دمای آب بالاتر باشد (داغ تر باشد) مواد سریع‌تر در آن حل می‌شوند.



صفحه ۱۲ : فکر کنید

نخست غسل را در مقدار کمی شیر داغ حل می‌کنیم سپس شیر سرد به آن می‌افزاییم.

صفحه ۱۲ و ۱۳ : پاسخ پرسش‌های فعالیت

۲ نمک

۴ ماسه روی صافی می‌ماند و آب و نمک از آن عبور می‌کند. به این ترتیب ماسه را با صافی از مخلوط آب، ماسه و نمک جدا کردیم.

۶ آب بخار می‌شود و وارد هوا می‌شود و نمک روی ورقه آلومینیمی می‌ماند و از محلول جدا می‌شود.

نتیجه		روش‌های جدا کردن
ماده یا مواد باقی‌مانده	ماده یا مواد جدا شده	
محلول آب و نمک	ماده جامد	صاف کردن
نمک	آب	تبخیر

صفحه ۱۳

گفت و گو:

درباره روش‌های جداسازی مواد داده شده در کلاس گفت و گو کنند. در همه این موارد از صافی برای جدا کردن استفاده شده است. صافی‌ها وسایلی هستند که سوراخ‌های ریز یا درشت دارند و با استفاده از آنها می‌توان مواد ریز را از درشت جدا کرد.

جمع‌آوری اطلاعات: نمک خوراکی را یا از آب دریا یا از معادن آن تهیه می‌کنند. برای اینکه نمک را از آب دریا جدا کنند، آب دریا را در حوضچه‌های کوچکی می‌ریزند تا در اثر تابش نور خورشید، آب آن بخار شود. سپس نمک و مخلوط مواد دیگر را جمع‌آوری و در کارخانه به روش‌های دیگر مانند تبلور، نمک را از بقیه مواد جداسازی می‌کنند. سالانه در دنیا ۱۵۰ میلیون تن نمک خوراکی تهیه و تولید می‌شود.



صفحه ۱۴: فکر کنید

برای جدا کردن ذره‌های سازنده یک مخلوط می‌توان از صافی استفاده کرد. صافی‌هایی که سوراخ‌های آنها ریز است برای جدا کردن ذره‌های ریز مانند شکر، ماسه نمک و آرد از دانه‌های درشت‌تر مانند گندم، سیبوس مناسب است. بدیهی است اندازه‌های سوراخ‌های صافی تعیین می‌کند برای جداسازی کدام مخلوط از آن استفاده شود.

نمونه ارزشیابی این درس

معلم باید فعالیت و عملکرد گروه‌ها و هر دانش‌آموز را زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کند. جدول پر شده زیر نمونه‌ای از ارزشیابی عملکرد گروهی از دانش‌آموزان این جدول قسمتی از جدول ارزشیابی است که در بخش کلیات کتاب ارائه شده است. از جدول ارزشیابی بخشی انتخاب شده است که شامل شناسه‌های ارزشیابی مرتبط با این فعالیت است. این جدول برای گروه شماره ۵ در یک کلاس فرضی، کامل شده است.

جدول ارزشیابی فعالیت صفحه ۱۱ برای گروه ۵

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
	*				الف) حواس خود را به کار می‌بندد.	درباره آنچه مشاهده می‌کند	۱
	-	-	-	-	ب) برای مشاهدات خود از ابزارهای مناسب استفاده می‌کند.		
	*				پ) ویژگی‌های پدیده‌ها/جسم/ماده را بیان می‌کند.		
	-	-	-	-	ت) با توجه به مشاهدات خود فرضیه می‌سازد.		
	*				الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد.	در اجرای آزمایش/ فعالیت/کاوش	۲
	*				ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می‌کند.		
	*				پ) از مشاهده‌های خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند.		
نمی‌توانند نتیجه آزمایش را به صورت یک جمله علمی دقیق و درست بیان کنند.		*			در گفته و نوشته خود از اصطلاح‌های علمی به درستی استفاده می‌کند.	بیان علمی / ساخت دانش و مفهوم	۴
در رسم نمودار ضعیف عمل می‌کنند.			*		الف) نظرات خود را به روش‌های گوناگون (ترسیم شکل، نوشتن متن، بیان شفاهی و...) با دیگران در میان می‌گذارد.	در ارائه گزارش/ گفت‌وگو/فکر کنید	۵
	-	-	-	-	ب) در بررسی گزارش/نظرات/ایده‌های دیگران مشارکت فعال دارد.		
	-	-	-	-	پ) برای بررسی درستی آنها، آزمایش طراحی و اجرا می‌کند.		
این گروه که یکی از افراد گروه را درگیر انجام فعالیت نکرده بودند.		*			ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/ رعایت نوبت/ فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)	ضوابط کار گروهی	۹