

اول

فصل

کلیات

یکی از حوزه‌های یادگیری در برنامه درسی ملی حوزه علوم تجربی است. در بیانیه این حوزه، تعریف کارکرد، قلمرو و جهت‌گیری‌های کلی به شرح زیر مورد توجه قرار گرفته است :

تعریف علوم تجربی : علوم تجربی، حاصل کوشش انسان برای درک واقعیت‌های هستی و کشف فعل خداوند است.

کارکرد حوزه علوم تجربی

- ۱- برخورداری متربیان از سواد علمی فناورانه در بُعد شخصی و اجتماعی
- ۲- رشد و ارتقاء شایستگی‌های عقلانی، ایمانی، دانشی، مهارتی و اخلاقی
- ۳- شناخت و استفاده مسئولانه از طبیعت به مثابه بخشی از خلقت الهی
- ۴- ایفای نقش سازنده در ارتقای سطح زندگی فردی، خانوادگی، ملی و جهانی
- ۵- زمینه‌سازی برای تعظیم نسبت به خالق متعال از طریق درک عظمت خلقت
- ۶- تعمیق و تعادل در نگرش توحیدی و دستیابی به درک غایت‌مند از خلقت.

قلمرو حوزه علوم تجربی

- ۱- **دانش :** شامل زندگی و موجودات، زمین و پیرامون آن، ماده و تغییرات آن، انرژی و تغییرات آن، طبیعت و مواد فراوری‌شده، علوم در اجتماع، علوم در زندگی روزانه، تاریخ علم در ایران و اسلام و...
- ۲- **فرایندهای علمی :** شامل مهارت‌های فرایندی مانند مشاهده، جمع‌آوری اطلاعات، اندازه‌گیری، تغییر یافته‌ها، فرضیه و مدل‌سازی، پیش‌بینی، طراحی تحقیق، برقراری ارتباط و مهارت‌های پیچیده تفکر
- ۳- **فناوری :** بیوتکنولوژی، نانوتکنولوژی، انرژی‌های نو، نجوم.
- جهت‌گیری‌های کلی :** سازماندهی محتوا تا پایان دوره ابتدایی و دوره اول متوسطه، به‌صورت تلفیقی است. در سازماندهی محتوا و آموزش باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد :

- ۱- پذیرش اصل همه‌جانبه‌نگری براساس پذیرش رویکرد تلفیقی
- ۲- تلفیق نظر و عمل جهت پرورش مهارت‌های فرایندی علمی
- ۳- آموختن روش و مسیر کسب علم، آگاهی و توانایی
- ۴- پرورش انواع تفکر جهت نیل به خودیادگیری، ژرف‌اندیشی و تعالی‌جویی
- ۵- ایجاد ارتباط بین آموزه‌های علمی و زندگی واقعی (علم مفید، سودمند، هدفدار و...)
- ۶- مرتبط ساختن محتوای یادگیری با کاربردهای واقعی (یادگیری معنادار)
- ۷- پرورش انسان‌هایی مسئولیت‌پذیر، متفکر و خلاق.

جدول اهداف پیامد محور علوم تجربی پایه دوم به تفکیک موضوعات درسی

نام درس	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
زنگ علوم	هنگام بازدید و گردش علمی و برخورد با پدیده‌های مختلف عادت کنند از مشاهدات خود یادداشت‌برداری نمایند.	هنگام بازدید و گردش علمی و برخورد با پدیده‌های مختلف عادت کنند از مشاهدات خود یادداشت‌برداری نمایند و آنها را به‌صورت جمله‌های درست بیان کنند.	هنگام بازدید و گردش علمی و برخورد با پدیده‌های مختلف عادت کنند از مشاهدات خود یادداشت‌برداری نمایند و آنها را به‌صورت جمله‌های درست بیان کنند و استفاده ارائه گزارش از یادداشت‌های خود استفاده نمایند.
هوای سالم، آب سالم	نیاز جانوران و تأثیرات محیط زیست سالم را روی زندگی موجودات زنده بیان کنند.	فهرستی از عوامل مؤثر بر آلودگی محیط زیست را تهیه کنند و به کلاس گزارش دهند.	راه کارهای پیشنهادی جهت رفع آلودگی و حفظ محیط زیست را فهرست کرده و ارائه کنند.
زندگی ما و گردش زمین ۱	تغییرات دمای هوای شبانه روز را که دارای روند تغییرات منظمی است، ثبت کنند.	روند تغییرات دمای هوا را بر اساس زمان‌بندی ثبت کرده و آن را به حرکت زمین به دور خود ربط دهند.	چگونگی تغییرات دما و ارتباط آن با حرکت زمین به دور خود را با جزئیات و اطلاعات جمع‌آوری شده بیشتری نشان دهند.
زندگی ما و گردش زمین ۲	به وسیله آزمایش طراحی شده اثر تغییرات دما بر زندگی یکی از موارد (انسان، جانور، گیاه) یا چهره زمین را نشان دهند.	به وسیله آزمایشهای طراحی شده استفاده از تغییرات دمای هوا و تأثیرات آن بر زندگی موجودات را نشان دهند.	به وسیله آزمایشهای طراحی شده راه‌های مختلف استفاده از تغییرات دمای هوا و چگونگی ایجاد تغییرات در چهره زمین و کاربردهای آن در زندگی را نشان دهند.
پیام رمز را پیدا کن ۱	بر اساس ویژگی‌های صدا (بلندی، کوتاهی، کلفتی، نازکی) یک بازی برای انتقال و دریافت پیام انجام دهند.	بر اساس ویژگی‌های صدا و با استفاده از وسایل متنوع تولید صدا یک بازی برای پیام رسانی طراحی کنند.	بر اساس ویژگی‌های متنوع صدا و وسایل متنوع صدا، با مشارکت سایر دانش‌آموزان یک بازی خلاقانه برای پیام‌رسانی طراحی کنند.
پیام رمز را پیدا کن ۲	بر اساس ویژگی‌های نور (یکسان نبودن عبور نور از اجسام مختلف و...) یک بازی برای انتقال و دریافت پیام انجام دهند.	بر اساس ویژگی‌های نور و با استفاده از وسایل متنوع تولید نور یک بازی برای پیام رسانی طراحی کنند.	بر اساس ویژگی‌های متنوع نور و وسایل متنوع صدا و نور، با مشارکت سایر دانش‌آموزان یک بازی خلاقانه برای پیام‌رسانی طراحی کنند.
اگر تمام شود	فهرستی از کاربرد سوخت‌ها تهیه کنند و راه حل‌های رایج برای کاهش مصرف آنها را ارائه کنند. تأثیر کاهش سوخت‌ها را در موارد آشکار بیان کنند.	فهرست متنوعی از کاربرد سوخت‌ها تهیه کنند و راه حل‌های متعددی برای صرفه‌جویی در مصرف سوخت‌ها ارائه کنند به طوری که این راه حل‌ها به نتایج آشکار صرفه جویی اشاره شده باشد.	فهرست جامعی از کاربرد سوخت‌ها تهیه کنند و راه حل‌هایی که برای صرفه جویی در مصرف سوخت‌ها ارائه می‌کنند نتایج آشکار و پنهان کاهش مصرف سوخت‌ها را مورد توجه قرار داده و عملی، خلاق باشد.

بتوانند برای ساختن نمونه‌ای از یک چیز تصمیم بگیرند. خواه شیئی را ببینند و بعد به دنبال مواد لازم بگردند و خواه از ارتباط مواد، شیئی را بیابند.	هنگام ساخت یک وسیله بتوانند بخش‌هایی را کم و زیاد کرده و یا تغییر دهند به گونه‌ای که پس از تغییر، از رسیدن به هدف خود احساس رضایت کنند.	بتوانند مدل‌های جدیدی از آنچه را ساخته‌اند طراحی نمایند.	بسازیم و لذت ببریم!
با مشاهده اجزای یک دانه، گوناگونی دانه‌ها و میوه‌ها و با جمع‌آوری اطلاعات، استفاده از آنها و چگونگی پراکنده شدن آنها را بیان و رویش دانه و قلمه را توصیف کنند.	دانه‌ها و میوه‌ها را از نظر ویژگی‌هایی که دارند و چگونگی پراکنده شدنشان مقایسه کنند و مراحل چرخه زندگی یک گیاه (دانه‌دار) را روی شکل نشان دهند.	تغییرات یک گیاه (دانه‌دار) را در چرخه زندگی آن گزارش کنند و در گزارش خود به نقش گیاهان، جانوران و انسان در برآورده کردن نیازهای یکدیگر اشاره کنند.	سرگذشت دانه
روش‌های جانوران برای مراقبت از فرزندانشان و تغییرات آنها در طول زندگی‌شان را بیان کنند.	روش‌های جانوران برای مراقبت از فرزندانشان و تغییرات حاصل از رشد جانوران مختلف را با هم مقایسه کنند.	در مقایسه روش‌های جانوران در مراقبت از فرزندانشان و تغییرات آنها هنگام رشد به نقش محیط و جانداران دیگر در برطرف کردن نیازهای جانوران توجه کنند.	درون آشیانه‌ها
برخی از تغییرات بدن خود، توانایی‌های حاصل از رشد و نیازهای مربوط به آن از تولد تا هشت سالگی خودشان را بیان کنند.	برخی از ویژگی‌های بدن، توانایی‌ها و نیازهای خود و هم کلاسی‌هایشان را از تولد تا هشت سالگی مقایسه و گزارش کنند.	تغییرات حاصل از رشد بدن و توانایی‌های جدید خود در آینده را به درستی پیش بینی و راه‌هایی برای رسیدن به رشد مطلوب را گزارش کنند.	من رشد می‌کنم
مواد پرکاربرد زندگی روزمره خود را بر پایه ملاک داشتن شکل معین یا گرفتن شکل ظرف به خود، به دو دسته جامد و مایع طبقه‌بندی کنند و حداقل اثر گرم و سرد کردن بر تغییر شکل یک ماده را آزمایش کرده و گزارش دهند.	با همکاری یکدیگر فهرستی از آنچه در محیط زندگی خود می‌بینند را برپایه ویژگی‌های جامد و مایع طبقه‌بندی کرده و گزارش دهند.	ظاهریشان طبقه‌بندی کرده و به طور مرتب به فهرست و طبقه‌بندی خود، موادی دیگر اضافه کنند و در طبقه‌بندی خود به موادی که جامد و مایع نیستند نیز توجه نشان دهند. اثر گرم و سرد کردن را بر تغییر شکل بیش از دو ماده آزمایش کرده و گزارش دهند.	برای جشن آماده شویم
تأثیر آب بر مواد پیشنهادی درس و تأثیر یک نوع شوینده بر چربی را آزمایش کرده و گزارش دهند.	درباره تأثیر آب بر سایر موادی که در درس آمده و اثر چند نوع شوینده بر چربی‌ها آزمایش کرده و گزارش دهند.	آزمایش‌های جدیدی را درباره اثر آب بر مواد و اثر شوینده‌ها بر چربی‌ها طراحی کرده و آنها را برای سایر دانش‌آموزان در کلاس اجرا کنند.	پایان جشن
بنابر پیشنهاد دیگران اقدام به همکاری درباره جمع‌آوری و جداسازی مواد کنند.	درباره جمع‌آوری و جداسازی مواد داوطلبانه اقدام کنند.	با تهیه اطلاعاتی‌های تصویری و نوشتاری و... دیگران را تشویق به کمتر تولید کردن زباله، جمع‌آوری و تفکیک مواد بازیافت کنند.	از گذشته تا آینده (نان)
اطلاعاتی در مورد چگونگی تهیه نان در زندگی روزمره خود جمع‌آوری، ثبت و گزارش کنند.	اطلاعاتی در مورد تغییرات فناوری یک نمونه نان در یک بازه زمانی جمع‌آوری، ثبت و گزارش نمایند.	اطلاعاتی در مورد عوامل تأثیرگذار بر فناوری یک نمونه نان در یک بازه زمانی جمع‌آوری، ثبت و گزارش نمایند.	

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی در راستای همسو سازی برنامه‌های درسی دوره ابتدایی با برنامه درسی ملی رویکردهای زیر را در تولید برنامه درسی جدید علوم تجربی مد نظر قرار داده است.

کسب شایستگی سواد علمی فناورانه: کسب شایستگی‌ها منوط به کسب تجربیات شخصی یادگیرنده در موقعیت‌های واقعی است.

زمینه محوری: انتخاب زمینه‌هایی که امکان تلفیق تجربه‌های متفاوت یادگیری را فراهم کند. این زمینه‌ها باید از بستر زندگی کودکان انتخاب شود و امکان عمق بخشیدن به یادگیری و پوشش دادن موضوعات مختلف درسی را دارا باشد.

یادگیری‌های مشترک: توجه به مهارت‌های تفکر، آداب و مهارت‌های زندگی، کار و فن آوری به عنوان مباحث بین رشته‌ای.

اهمیت آموزش علوم تجربی در مقطع ابتدایی

فراگیری علوم تجربی به کودکان کمک می‌کند تا روش‌های شناخت دنیای اطراف خود را بهبود بخشند. برای این منظور آنها 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 پژمرده شده است، شاید گیاه به نور احتیاج دارد تا رشد کند». 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 مسایل زندگیشان یاری می‌دهد. مثال دیگر «گلدان را از اتاق کم نور به پشت پنجره رو به آفتاب بگذارم، ببینم چه می‌شود».

امروزه آموختن علوم تجربی همچون سوادآموزی و حساب کردن 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 دنیایی زندگی می‌کند که سریعاً در حال تغییر است و هر فردی باید قادر باشد خود را دائم با آن تغییرات هماهنگ سازد. گفته‌اند که در ۲۰ سال دیگر سرعت رشد اطلاعات آن قدر سریع است که در کمتر از ۷۵ روز میزان اطلاعات و دانش بشر دو برابر می‌شود و بنابراین آنچه مهم است یادگیری شیوه کسب اطلاعات و به روز 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 کاملاً مشابه، یک گلدان را در جای کم نور و دیگری را در جای پر نور می‌گذارم به اندازه هم آب می‌دهم تا ببینم آیا واقعاً میزان تابش نور بر رشد گیاه اثر دارد؟»

فرآورده علوم نیز آراء 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 و گرنه هیچ تضمینی برای دستیابی به آنها نیست. و چون این دو، یعنی فرایند علوم و فرآورده علوم شدیداً 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 باعث افزایش حجم مواد می‌شود»، به عنوان یک فرآورده علمی، باید از طریق مسیر مناسب و 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 ندهیم، آنان خود، از اولین سال‌های کودکی‌شان، عقاید و نظریاتی درباره دنیای اطراف خود کسب می‌کنند. اگر این عقاید براساس مشاهدات اتفاقی و حوادث تحقیق نشده و قبول شنیده‌ها باشد احتمالاً غیرعلمی و گذراست و از این گونه تصورات در اطراف کودکان زیاد است و به هر حال آنها را کسب می‌کنند. مثلاً بسیاری معتقدند «اگر در کتری را ببینید، 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 تجاربشان اثر می‌گذارد.

نکته دیگر اینکه اگر کودکان به حال خود گذاشته شوند با تصوراتشان عقایدی خلق می‌کنند که بیشتر غیر علمی‌اند؛ 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 اولاً علاقه‌مندی و ثانیاً 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 در می‌یابند 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 در می‌یابند که در علم تجربی عقایدی صحیح است که مستدل باشد و دوم اینکه احتمال پذیرش نظریات غیرمستدلی که با مفاهیم علمی در تضاد مستقیم است کم می‌شود. آنچه مهم است این است که بررسی‌های متعدد نشان داده که هر چه 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 قابلمه آبی 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 غیر علمی خود را ساده‌تر کنار می‌گذارد.

اهداف علوم تجربی و هماهنگی آن با اهداف سایر موضوع‌های درسی

بسیاری از مهارت‌ها، نگرش‌ها و عقایدی که دانش‌آموزان در درس علوم تجربی از طریق فعالیت‌های علمی کسب می‌کنند، به گونه‌ای است که می‌توانند آنها را در بقیه موضوعات درسی نیز بیاموزند و به کار گیرند؛ بنابراین با توجه به اینکه در هر پایه دوره ابتدایی فقط یک معلم این موضوعات را آموزش می‌دهد، کار آموزش بسیار ساده‌تر می‌شود. کلیه مهارت‌هایی که فرایند آموزش علوم به آنها وابسته است، مثل مشاهده کردن، پیش‌بینی، استنباط و... به عنوان مهارت‌های یادگیری در سطوح وسیعی از موضوعات درسی تلقی می‌شود و در دوره ابتدایی، مثلاً هنگامی که دانش‌آموز طول یک خط را با دانه‌های لوبیا اندازه‌گیری کرده و با حدس قبلی خود مقایسه می‌کند، معلم نمی‌تواند مشخص کند که دانش‌آموز فعالیت مرتبط با علوم تجربی را انجام می‌دهد یا ریاضی را، طبقه‌بندی یک فعالیت به عنوان فعالیت علوم تجربی یا ریاضی چندان تغییری در نحوه فعالیت نمی‌دهد، با این حال اگر چه بسیاری از اهداف علوم با اهداف موضوعات آموزشی دیگر یکسان است، اما باید دقت کرد که این یکسانی شامل همه اهداف علوم نمی‌شود. مثلاً در تاریخ، زمانی که با استناد به شواهد تاریخی یک تعریف پیشنهاد می‌شود امکان تکرار تاریخ برای اثبات صحت یا عدم صحت آن وجود ندارد، اما در علوم تجربی وقتی گفته می‌شود که «نور در رشد گیاهان نقش اساسی دارد»، می‌توان گیاهان را تحت شرایط کنترل شده‌ای پرورش داد و تأثیر نور را بر آنها مشاهده کرد. یا وقتی به کودک گفته می‌شود «درخت یک موجود زنده است» وی باید تجارب کافی از درخت و موجود زنده کسب کرده باشد تا با ارتباط آنها با یکدیگر این واقعیت را بپذیرد. بنابراین آن دسته از فعالیت‌ها که کودکان طی انجام آن با روش علمی و مشاهده اشیای اطراف عقایدی را کسب می‌کنند، به منزله آموزش علوم تجربی قلمداد می‌شود. و این وجه تمایز اصلی علوم تجربی با بسیاری از موضوعات درسی است.

بسیاری از نگرش‌هایی که ما از آنها به عنوان نگرش‌های علمی نام می‌بریم مانند کنجکاوی، پشتکار، انعطاف‌پذیری، عدم تعصب، در هر نوع آموزشی مهم است. بنابراین وقتی دانش‌آموز در فعالیتی مهارت‌ها و نگرش‌ها را به کار می‌برد، می‌توان گفت وی در حال یادگیری علوم تجربی است و این وابستگی شدید علوم و سایر موضوعات درسی را می‌رساند و به این دلیل معلم در روش تدریس خود تا حد امکان باید از شیوه واحدی در آموزش موضوعات مختلف دوره ابتدایی استفاده کند تا آموزش علوم نیز مؤثر واقع شود. در برنامه درسی جدید اهداف آموزش علوم در سه حیطه کسب دانستنی‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌های ضروری به صورت یکپارچه در قالب شایستگی‌ها تبیین گردیده است. این شکل از بیان اهداف نیازمند آن است تا کودکان قادر باشند آموخته‌های خود را به صورت معنا دار بکار گیرند و آن را به موقعیت جدید انتقال دهند. این مفهوم ناظر به بافت وزمینه‌ای که یادگیری در آن رخ می‌دهد و نیز پیامدهای حاصل از یادگیری است.

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 راحت تر صورت می‌گیرد. البته این امر خاص کودکان 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)

ویژگی 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 می‌کنند و انگیزه بیشتری برای یادگیری پیدا می‌کنند. چون موضوع‌ها و زمینه‌های یادگیری از بطن زندگی روزمره آنان اخذ شده است. کودکان در فرایند یادگیری با موضوع (Theme) درگیر می‌شوند و در این ارتباط موضوعات علمی را به کار می‌گیرند. این شیوه به کارگیری و ارائه علوم و موضوعات و مفاهیم علمی در موقعیت و مکان‌های آشنا و مناسب کودک، 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 و ساز 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 می‌گذارند.

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 لذت بخش، نشاط آور و مفید شود.

در رویکرد زمینه محور معلم به محیط‌های متنوع یادگیری (کلاس، آزمایشگاه، خانه، مزرعه برنج 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 و خاک و سنگ، مثال‌ها از محیط زندگی کودک گرفته می‌شود و در همان فضا پرورش می‌یابد. وقتی از جانوران و یا گیاهان صحبت می‌کند تا دانش فراگیر را در این زمینه‌ها زیاده‌تر کند، جانور و گیاه برای کودک آشنا است و مثال‌ها از خود کودک و در ارتباط با محیط آشنای او آورده می‌شود و در نهایت حاصل کار و تعامل کودکان با یکدیگر و با معلم به دانشی می‌رسد که خود در تعامل با محیط زندگی کسب کرده است و متناسب با نیازهای اوست. اعتقاد بر این است که این شیوه یادگیری باعث می‌شود تا فراگیر آموزش را به محیط عادی زندگی خود بکشانند. 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 زیاده‌تر و دامنه آموخته‌های وی افزایش می‌یابد. رویکرد زمینه محور از مهارت‌های مورد تأکید در رویکرد فرایند محور و نیز از روش‌های مورد استفاده در رویکرد پژوهش محور بهره می‌گیرد تا یادگیری علوم تجربی را برای یادگیرنده معنا دار، مرتبط با زندگی روزمره و کاربردی کند.

مزایای آموزش زمینه محور

- ۱- با زندگی فراگیران ارتباط تنگاتنگی دارد.
- ۲- انسجام درونی دارد: یکپارچه و مرتبط باهدف‌های آموزشی است. در این رویکرد اهداف نگرشی، مهارتی و دانشی در محیطی اجتماعی و خلاق و در یک زمینه آموزشی مشترک یکپارچه می‌شوند.
- ۳- قابلیت عمیق شدن دارد: به جای گستردن یک موضوع در یک زمینه آموزشی به عمق آن می‌پردازد تا در عمل یادگیری مؤثر و مفید تحقق پذیرد.
- ۴- نقاط اتصال خوبی به موضوع‌های مختلف دارد: این نقاط اتصال از یک سو پوشش به حوزه محتوایی آموزش را در برمی‌گیرند و از سوی دیگر به انتظارات برنامه درسی ملی و دیگر اسناد بالادستی و انتظارات سازمان‌ها و نهادهای گوناگون توجه می‌کند و درعین 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- در ارتباط با زندگی روزمره کودک باشد (رویکرد مسئله محور باشد: مثال: مشکل کم‌آبی/ محیط زیستی/ انرژی و...).
 - ۲- 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 مفهوم می‌هستند (رویکرد پژوهش محور: معرفی فعالیت‌های پژوهشی در ارتباط با مسئله طرح شده، مثال: مسئله آلودگی محیط زیست/ کم‌آبی/ صرفه جویی در انرژی و...).
 - ۳- 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 راه حل‌هایی برای حل مشکل کم‌آبی از طریق مناسب برخورد با مسئله)
 - ۴- 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 جمع آوری اطلاعات به صورت گروهی و تعامل در مورد یافته‌ها و تجزیه و تحلیل آنها).
 - ۵- از نتایج آموخته‌ها در علوم تجربی استفاده کند. به عبارت دیگر موقعیت‌های جدیدی فراهم کند که کودک بتواند آموخته‌ها را در آن موقعیت‌ها نیز به کار گیرد (پژوهش علم در عمل، مثال: انجام فعالیت‌هایی در عمل در مدرسه یا خانه برای حفاظت از آب/ جلوگیری از آلودگی آب/ صرفه جویی در مصرف آب و...).

آیا شما زمینه محور تدریس می‌کنید؟

در هنگام برنامه ریزی برای تدریس علوم تجربی پرسش‌های زیر را مرور کنید تا میزان پای بندی خود را به هدف‌های آموزش زمینه محور ارزیابی کنید. بدیهی است هر چه تعداد پاسخ‌های مثبت شما بیشتر باشد آموزش شما به رویکرد زمینه محور نزدیک تر است.

- آیا مفاهیمی که آموزش می‌دهید از محیط زندگی دانش‌آموز گرفته شده است؟ به عبارتی برای وی آشنا است؟
- مثال‌ها از زندگی روزمره دانش‌آموز گرفته شده است؟
- مفاهیم بر اساس دانش فعلی دانش‌آموز بنا نهاده شده است؟
- مثال‌ها و تمرین‌ها شامل موقعیت‌های حل مسئله واقعی است که دانش‌آموز با آنها آشنا است؟
- مثال‌ها و تمرین‌ها نگرشی در دانش‌آموز ایجاد می‌کند برای اینکه بگوید «من باید این را یاد بگیرم»؟
- آیا دانش‌آموزان خودشان اطلاعات را جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل می‌کنند تا مفاهیم را بیاموزند؟
- آیا به دانش‌آموزان فرصت می‌دهید تا اطلاعاتی را که جمع‌آوری کرده‌اند تجزیه و تحلیل کنند؟
- 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 کارگاه‌ها) تشویق می‌کند؟
- آیا دانش‌آموزان در گروه‌های تعاملی که گفتگو و ایده‌های مهم در آن رد و بدل 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؟

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 دانش‌آموزان شود. برای بهبود آموزش و موفقیت مدرسه باید عملکرد دانش‌آموزان در فرایند آموزش و ارزشیابی یا آنچه که آنها واقعا آموخته‌اند و قادر به انجام دادن آن هستند، به صورت همه‌جانبه و گسترده مورد توجه قرار گیرد. در حقیقت آنچه مدرسه و یا معلم را به یک واحد آموزشی یا معلم موفق و کارآمد 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 به طور 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 در تدریس، بر یادگیری با معنا و ماندگار تأکید می‌شود و آنچه مهم می‌شود پیامدهای یادگیری است و این شیوه با روش‌های یاددهی سنتی که عمدتاً برسخنرانی 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 «آموزش اتفاق افتاده است که دانش‌آموز قادر باشد 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 پیش فرض‌های زیر استوار است :

(الف) فرد از همه‌جا فرا می‌گیرد : فرد به طور 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 : هر چه برای دانش‌آموز فرصت تجربه کردن بیشتر فراهم شود یادگیری عمیق‌تر می‌شود و هر چه 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.

(ج) 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 سنین 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.

(د) پژوهشگری شیوه مؤثر تحقق هدف‌هاست : مواجه شدن با مسئله و تلاش برای حل آن، مهارت و روحیه پژوهشگری و تحقیق را در فرد به وجود می‌آورد. همان‌طور که اشاره شد لازمه پژوهشگری مواجهه با مسئله است و مسئله‌های اساسی نیز داخل جامعه است، اگر این نکته را به خاطر آوریم که فرد برای زندگی در جامعه تربیت می‌شود ضرورت پژوهشگری و ارتباط فراگیر با جامعه در طول آموزش‌های رسمی بیشتر احساس می‌شود 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 می‌کند که فرایند آموزش و ارزشیابی تلفیق شوند و عملکرد دانش‌آموزان با توجه به دانش و تجربیات آنان در سطوح مختلف ارزیابی شود. برای تحقق این امر؛ انعطاف، تنوع در برنامه درسی، فعالیت‌های یادگیری و سنجش در عین وحدت در نتیجه و پیامد یادگیری امری ضروری است.

پیامدهای یادگیری به کمک ملاک‌ها و سطوح عملکردی قابل سنجش هستند. ملاک‌ها خصوصیات کیفی و چند وجهی است که تصویر روشنی از عملکرد دانش‌آموزان را در سطوح مختلف بیان می‌نماید. پیامدهای یادگیری در عین انعطاف باید کاملاً واضح و شفاف نوشته شوند. یعنی هر یک از اهداف دقیقاً تصریح کند که چه عملکردی را از دانش‌آموزان انتظار دارد.

برای دستیابی به پیامدهای یادگیری معلمان باید فرصت‌های یادگیری را فراهم سازند که در آن کاوشگری‌های اصیل، بیان دیدگاه‌ها و دستیابی به کشفیات به‌طور آزادانه تحقق پیدا کند. از این رو معلمان نیازمند آن هستند که به هنگام تدارک فرصت‌های آموزشی به آموزش در سه سطح زیر توجه کنند :

● آموزش واقعیت‌ها

● آموزش مفاهیم/ مهارت‌های اساسی

● آموزش برای به کارگیری آموخته‌ها در موقعیت‌های جدید.

سطح اول یعنی سطح آموزش واقعیت‌ها که صرفاً مستلزم انتقال داده‌ها و اطلاعات به دانش‌آموزان است. سطحی که به طور معمول در رویکردهای سنتی آموزش مورد تأکید قرار می‌گیرد. سطح دوم یعنی سطح آموزش مفاهیم/مهارت‌ها مستلزم درک و فهم و تجزیه و تحلیل این داده‌ها و اطلاعات به مثابه مفاهیم/مهارت‌های اساسی است. در سطح سوم یعنی سطح به کارگیری آموخته‌ها در موقعیت واقعی به این موضوع پرداخته می‌شود که آیا آموخته‌های سطوح قبلی برای دانش‌آموزان نهادینه شده است. بنابراین، یادگیری زمانی اتفاق می‌افتد که تمام سطوح سه‌گانه یکدیگر را تکمیل کنند. اغلب اوقات این سطوح زمانی به طور کامل تحقق می‌یابد که، به دانش‌آموزان فرصت داده شود تا شخصاً و یا به طور غیرمستقیم امور را تجربه کنند.

نقش معلم در فرایند آموزش

- ۱- تسهیل آگاهی دانش‌آموزان نسبت به نظام شناختی خود،
 - ۲- مطالعه و تردید در مورد دانش و تجربیات کسب شده،
 - ۳- گفتگو با دانش‌آموزان در زمینه راه‌های کسب تجربیات و اطلاعات جدید،
 - ۴- گسترش آگاهی دانش‌آموزان نسبت به اشیاء و پدیده‌ها به منظور دستیابی به درک عمیق و معنادار.
- برای اینکه دانش‌آموز بتواند چنین مسیری را طی کند، یادگیری زمینه محور که آموزش را به زندگی روزمره او پیوند می‌دهد شیوه مناسبی است که سعی شده است کتاب درسی علوم تجربی براساس 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 دانش‌آموز

۱- کتاب درسی:

بخش‌های مختلف کتاب درسی شامل:

هشدار: این بخش با هدف توجه به نکات ایمنی، بهداشتی و پیشگیری از حوادث تلخ در نظر گرفته شده است و بر حسب هر یک از موضوعات درسی نکاتی برای آموزش به دانش‌آموزان مطرح شده است.

نکته تاریخی: این بخش با هدف توجه به پیشینه فرهنگ و تاریخ تمدن ایران و اسلام مطرح شده است.

ایستگاه تفکر: این بخش با هدف توجه به تفکر در ابعاد مختلف آن مطرح شده است.

شگفتی‌های آفرینش: این بخش با هدف توجه به خالق هستی، درک عظمت هستی و شگفتی‌های جهان خلقت ارائه شده است.

فعالیت خارج از کلاس: این فعالیت‌ها با هدف انتقال آموخته‌ها به خارج از موقعیت‌های یادگیری کلاسی مطرح شده است و

امکان کسب تجربه‌های فردی و گروهی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند.

کار و فناوری: این بخش با هدف آشنایی بیشتر دانش‌آموزان با مشاغل مرتبط با موضوعات درسی ارائه شده است.

آداب و مهارت‌های زندگی: این بخش با هدف آشنایی با برخی از آداب و رسوم فرهنگی جامعه و نیز کسب مهارت‌های زندگی مورد نیاز ارائه شده است.

علم و زندگی: این بخش با هدف مرتبط ساختن آموخته‌های دانش‌آموزان با مسایلی که در محیط زندگی آنان وجود دارد ارائه شده است.

بخش غیرتجویزی: این بخش با هدف مداخله معلمان در اجرای برنامه درسی پیش‌بینی شده و معلمان می‌توانند بر حسب نیاز دانش‌آموزان، موقعیت‌های محلی فعالیت‌هایی را برای یادگیری دانش‌آموزان طراحی و اجرا کنند.

۲- 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: آموزش موضوع‌های درسی

این فصل شامل موارد زیر است.

درس در یک نگاه: در این قسمت ضرورت آموزش هر یک از درس‌ها در قالب درس در یک نگاه تبیین شده است.

اهداف / پیامدها: اهداف یادگیری هر درس نیز در قالب پیامدها در سه سطح زیربیان شده است:

۱- آنچه همه دانش‌آموزان باید به آن دست یابند،

۲- آنچه بیشتر دانش‌آموزان باید به آن دست یابند،

۳- آنچه برخی از دانش‌آموزان به آن دست خواهند یافت مطرح شده است.

برای آشنایی بیشتر با پیامدهای یادگیری به توضیحات ارائه شده در بخش کلیات مراجعه نمایید. این سطوح با آنچه در ارزشیابی کیفی (توصیفی) تحت عنوان سطوح عملکرد/انتظارات مطرح شده همخوانی دارد و می‌تواند به شما در ارزشیابی از عملکرد دانش‌آموزان کمک نماید.

دانستنی‌های معلم: دانستنی‌های معلم در این فصل شامل نکات آموزشی است که به هنگام تدریس 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.

نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی: مطالب این بخش دربرگیرنده روش اجرای فعالیت‌های کتاب درسی است و در برخی از فصول توضیحات بر اساس هر یک از فعالیت‌های کتاب درسی ارائه شده و در برخی موارد نیز پیشنهادات برای اجرای فعالیت‌ها به صورت کلی ارائه شده است. تلاش شده تا سطوح عملکرد، پیامدهای درس را پوشش دهد.

جدول ارزشیابی: شامل ملاک‌های ارزشیابی و سطوح عملکرد براساس هریک از ملاک‌ها است. این ملاک‌ها برگرفته از پیامدهای یادگیری است و برای پوشش دادن به سطوح پیامدهای یادگیری (همه، بیشتر، برخی) هریک از ملاک‌ها در سه سطح عملکرد تبیین شده است. علاوه بر این روش‌ها، ابزارهای پیشنهادی ذیل نیز برای ارزشیابی از عملکرد دانش‌آموزان ارائه شده است.

۳- کتاب کار: نکات قابل توجه در استفاده از کتاب کار برای یادگیری دانش‌آموزان:

فعالیت‌های کتاب کار برای مرور آموخته‌ها طراحی شده است. لذا انتظار می‌رود بیشتر دانش‌آموزان بتوانند با کتاب کار ارتباط

برقرار کرده و فعالیت‌های آن را شخصاً انجام دهند. اجرای فعالیت‌ها نیازمند مشارکت مستقیم اولیاء/ معلم نیست. در خصوص دانش‌آموزانی که توانایی کمتری دارند، ابتدا اطمینان پیدا کنید که آنان دستورالعمل اجرای فعالیت را به درستی درک کرده‌اند. به این منظور می‌توانید در خصوص روش اجرای فعالیت، یک گفت‌وگوی فردی را ترتیب دهید و سپس اجرای فعالیت را به دانش‌آموزان واگذار کنید. اطمینان داشته باشید که دانش‌آموزان می‌توانند با هدایت شما از اشتباهات خود نیز بیاموزند. این روش کمک می‌کند تا اعتماد به نفس دانش‌آموزان تقویت شود.

کتاب کار صرفاً برای مرور آموخته‌ها است و نباید از آن به عنوان ابزار و الگوی ارزشیابی استفاده نمود. استفاده از کتاب کار الزامی نیست و دانش‌آموزان می‌توانند از طریق فرصت‌هایی که در محیط خانواده / مدرسه برای آنان فراهم می‌شود آموخته‌های خود را توسعه دهند.

۴- فیلم آموزشی معلم :

این فیلم برای استفاده معلمان تهیه شده است و تا حدودی به نیازهای آموزشی معلمان در زمینه روش‌های آموزش و ارزشیابی پاسخ می‌دهد. در این فیلم مؤلفان در مورد هدف‌ها و شیوه‌های آموزش توضیحاتی ارائه کرده‌اند.

۵- فیلم آموزشی دانش‌آموز :

این فیلم آموزشی شامل مجموعه‌ای از سرگرمی‌های مرتبط با هر یک از موضوعات درسی است که برای کمک به تعمیق یادگیری دانش‌آموزان می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. از آنجایی که فعالیت‌های پیش‌بینی شده در فیلم آموزشی دانش‌آموز جنبه سرگرمی دارد لذا می‌تواند جایگزین برخی از بازی‌های موجود در بازار شود، ضمن آنکه ظرفیت خوبی برای یادگیری مطالب درسی دارد.

ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی

بسیاری بر این اعتقاد هستند که شیوه ارزشیابی تأثیر مستقیم بر شیوه آموزش می‌گذارد، شیوه ارزشیابی دقیقاً مسیر آموزش را مشخص می‌کند زیرا معلم آن چیزی را می‌سنجد که آموزش می‌دهد. با توجه به اهمیت این مقوله در اینجا سعی شده است به سنجش و ارزشیابی به طور مشروح پرداخته شود.

تعریف ارزشیابی : ارزشیابی از پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را «فرایند جمع‌آوری اطلاعات از آموخته‌های دانش‌آموزان و قضاوت در مورد حدود این آموخته‌ها» تعریف کرده‌اند. بنابراین ارزشیابی یک فرایند است و نه فراورده و مانند هر فرایندی زمان‌بر است و این زمان به همان طولانی زمان آموزش است.

چه چیزی ارزشیابی می‌شود؟ برای آنکه معلم بداند چه چیزی را ارزشیابی کند لازم است به درستی هدف هر مرحله آموزش را بداند تا وضعیت هر دانش‌آموز را بر اساس آن هدف یا هدف‌ها ارزیابی کند.

در این کتاب، هدف کلی هر درس در قالب یک پیامد آمده است. به این معنی که برای راهنمایی معلم، به وضوح بیان شده است که در فرایند آموزش و نیز در پایان فرایند آموزش هر درس از دانش‌آموز چه انتظاری می‌رود. انتظارات از دانش‌آموزان در سه سطح، آنچه که همه دانش‌آموزان باید به آن دست یابند، آنچه بیشتر دانش‌آموزان به آن دست خواهند یافت و آنچه برخی از دانش‌آموزان به آن دست خواهند یافت، بیان شده است (سطح ۱ و ۲ و ۳). برای ارزشیابی از عملکرد دانش‌آموزان، در بخش ارزشیابی هر یک از مباحث، ملاک‌هایی برای ارزیابی دانش‌آموزان بر اساس اهداف و سطوح عملکردی ارائه شده است که تعیین می‌کند هر دانش‌آموز در چه سطحی است. به این ترتیب معلم می‌تواند به درستی تعیین کند که هر دانش‌آموز در چه سطح یا پله‌ای ایستاده است و برای اینکه به سطح بالاتر یا پله بالاتر برود به چه کمک‌هایی نیاز دارد.

چگونه دانش‌آموز در عمل ارزشیابی می‌شود؟ ارزشیابی در عمل، با جمع‌آوری اطلاعات از آموخته‌های دانش‌آموز از

طریق ارزشیابی مستمر و پایانی امکان پذیر است.

ارزشیابی مستمر: ارزشیابی مستمر در فرایند آموزش نقش مهمی ایفا می کند. در هر مرحله آموزش، معلم باید ازجایی شروع کند که دانش آموز در آنجا ایستاده است. اگر گامی که معلم بر می دارد کوتاه باشد برای دانش آموز خسته کننده خواهد بود و اگر بلند باشد، خارج از توان دانش آموز خواهد بود.

در فرایند ارزشیابی مستمر، دانش آموزان با یکدیگر مقایسه نمی شوند، دانش آموز نمره یا رتبه نمی گیرد و معلم با قبول تفاوت های فردی کودکان و اینکه هر کدام به کمک های متفاوتی نیاز دارند آنان را ارزیابی می کند. در فرایند ارزشیابی مستمر، میزان پیشرفت هر دانش آموز اصل قرار می گیرد و به هیچ وجه دانش آموزان با یکدیگر مقایسه نمی شوند. آنچه مهم است فراهم کردن شرایطی است که اجازه دهد هر کودک در حد توان رشد کند.

ارزشیابی پایانی: ارزشیابی پایانی معمولاً در پایان هر دوره آموزشی انجام می شود و معلم براساس آن میزان پیشرفت دانش آموزان را پس از طی آن دوره ارزیابی می کند. آنچه این سنجش را به طور خاص از سنجش مستمر جدا می کند نحوه استفاده از نتایج آن است. نتایج این ارزشیابی معمولاً در طراحی مرحله بعدی تدریس نقش ندارد بلکه معمولاً برای قضاوت در مورد معینی مثل ارتقاء دانش آموز به پایه بالاتر استفاده می شود. پیشنهاد می شود در ابتدای سال بعد، معلم این اطلاعات را به معلم پایه بالاتر دانش آموز دهد تا وی بتواند در ابتدای کار در طراحی برنامه تدریس خود از آن استفاده کند.

اهمیت بازخورد در ارزشیابی

در روش سنتی بازخورد معلم معمولاً در قالب نمره و رتبه است. به عبارتی دانش آموز هیچ اطلاعاتی از کیفیت کارش نمی گیرد و نیز توصیه ای برای پیشرفت و بهبود کار هم دریافت نمی کند. به جرأت می توان گفت یکی از مهم ترین وجوه یک ارزشیابی معتبر در فرایند آموزش، بازخوردی است که به معلم و به دانش آموز می دهد. این بازخورد می تواند سازنده باشد اگر اطلاعاتی که به معلم و دانش آموز می دهد با توجه به هدف های آموزش و نیز توانایی های دانش آموز باشد.

بازخورد معمولاً به دانش آموز پیام دهد که: «چه دانش و یا مهارتی کسب کرده است»، «در چه مواردی باید بیشتر کار کند»، «نقطه قوت کارش چه بوده است» و

یکی از ویژگی های بازخورد مناسب این است که به دانش آموزان اطلاعاتی می دهد که آنان هم قادر به درکش هستند و هم می توانند از آن استفاده کنند و این شیوه ارزیابی کیفی را اصطلاحاً «ارزشیابی توصیفی» نام نهاده اند. اگر در فضای آموزشی کلاس، بازخورد به عنوان یک عامل مثبت و فعال حضور داشته باشد دانش آموزان نسبت به انتقادات سازنده احساس خوبی خواهند داشت و باور خواهند کرد که برای یادگیری و اصلاح اشتباهات، باید هم اشتباه های خود را بشناسند و بپذیرند و هم برای اصلاح آن اقدام کنند.

ویژگی های یک بازخورد مناسب: یک بازخورد مناسب دارای ویژگی های زیر است:

● خاص مخاطب «هر دانش آموز» است. (در مواردی بازخورد می تواند کلی باشد)

● به موقع است

● برای دانش آموز قابل فهم است

● دانش آموز می تواند از آن استفاده کند.

علاوه بر موارد فوق، توجه به میزان بازخورد (چه مقدار/چند بار)، نحوه ارائه آن (شفاهی/کتبی) و گروهی یا انفرادی بودن آن نیز اهمیت دارد.

میزان تأثیر بازخورد به سطح آن بستگی دارد. مؤثرترین بازخوردها وقتی است که مربوط به کیفیت کار یا مربوط به روش انجام کار باشد.

معلم چه کند تا بازخوردی که می‌دهد مفید باشد؟

- ۱- از هدف هر فعالیت آموزشی به درستی آگاه باشد.
 - ۲- هدف را سطح بندی کند.
 - ۳- ملاک‌های دست‌یابی به هدف‌ها در هر سطح را تعیین کند.
- در این کتاب در مورد هر درس این روند کار آمده است. پیشنهاد می‌شود معلمان این هدف‌ها و ملاک‌ها را در روند آموزش بازنگری کنند و مواردی را که لازم می‌دانند مورد تأکید قرار دهند. هر کلاس و هر دانش‌آموز ویژگی خاص خود را دارد که ممکن است بر نقطه تمرکز ملاک‌ها تأثیر بگذارد و به عبارت دیگر توانایی‌های دانش‌آموزان تعیین می‌کند که معلم بر چه مواردی باید بیشتر تمرکز کند. هدف‌ها و ملاک‌ها مشخص اند اما نقطه تمرکز معلم در فرایند آموزش می‌تواند متغیر باشد.

تأثیر بازخورد مستمر دوسویه است. این شیوه بازخورد، دانش‌آموز را به یادگیرنده‌ای تبدیل می‌سازد که می‌تواند فرایند یادگیری خود را کنترل کند؛ یعنی وی را به یک خود تنظیم‌کننده موفق تبدیل کند.

نکات مهم در ارائه بازخورد :

- بازخورد به میزان مناسب و در زمان مناسب داده شود.
- بهترین بازخوردها در تعامل با دانش‌آموز حاصل می‌شود.
- بازخورد باید اعتماد به نفس دانش‌آموز را تقویت کند.
- بازخورد بر فرایند کار و تلاشی که وی می‌کند متمرکز شود.
- طوری بازخورد دهید که دانش‌آموز هدف‌های یادگیری را بفهمد و دریابد تا چه اندازه به آن نزدیک است. از به کار بردن کلمات خوب، بد و یا لحن احتمالاً تشویق و تنبیه پرهیز کنید.
- آهنگ صدای معلم در هنگام بازخورد باید مثبت، حمایت‌گر و مشوق باشد.
- دانش‌آموز احساس کند که مهم خود اوست و کارش با دیگری مقایسه نمی‌شود.
- بازخورد باید به دانش‌آموز این احساس را بدهد که اشتباه کردن حق اوست. اصل درک اشتباه و کوشش در جهت رفع اشتباه است.
- دانش‌آموز عادت نکند کارها را سریع انجام دهد و به طور دائم منتظر دریافت بازخورد از شما باشد. این شیوه کار مانع رشد مهارت خود تنظیمی در دانش‌آموز می‌شود.
- در بازخورد با دانش‌آموزان زرنگ در مورد ایده‌ای جالب و روند یادگیریشان گفتگو کنید.
- اولین گام در ارائه بازخورد به دانش‌آموزان دلسرد و بی‌انگیزه، این است که به آنان کمک کنید تا بر احساس منفی خود غلبه کنند و پس از آن هم در حدی بازخورد را ادامه دهید که آنان قادر به درک و استفاده از آن باشند.

دوم

فصل

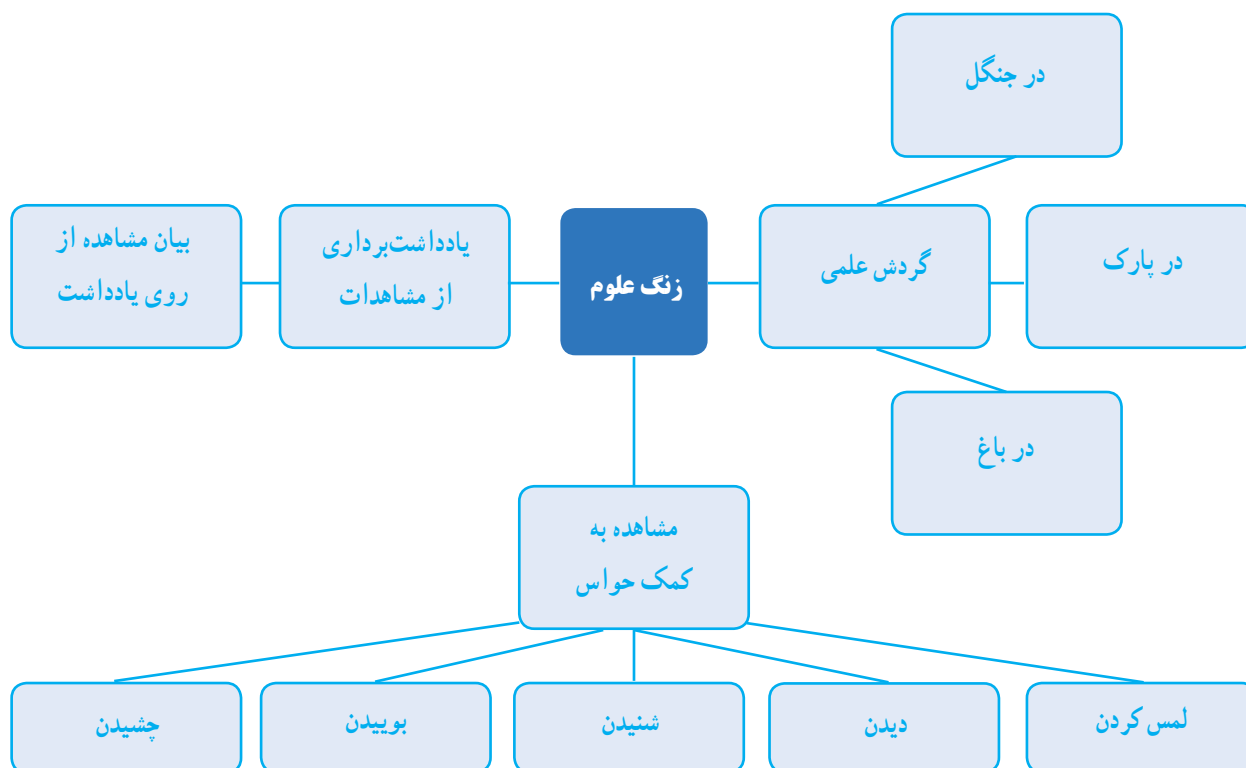
راهنمای آموزش
موضوع های
درسی

زنگ علوم (گردش در باغ)



درس در یک نگاه

در این درس، دانش آموزان یاد می گیرند هنگام مشاهده پدیده های طبیعی از چند حس خود استفاده کنند، مشاهدات خود را دقیق و در قالب جملات عینی یادداشت نمایند، در زمان ارائه گزارش یا بحث و گفتگو از مستندات خود استفاده نمایند و به حافظه خود اعتماد نکنند.



اهداف / پیامدها

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند :

- ۱- هنگام بازدید و گردش علمی و برخورد با پدیده‌های مختلف عادت کنند به مشاهده دقیق محیط پیرامون بپردازند.
- ۲- هنگام بازدید و گردش علمی و برخورد با پدیده‌های مختلف عادت کنند از مشاهدات خود یادداشت‌برداری نمایند و آنها را به صورت جمله‌های درست بیان کنند.
- ۳- هنگام بازدید و گردش علمی و برخورد با پدیده‌های مختلف عادت کنند از مشاهدات خود یادداشت‌برداری نمایند و آنها را به صورت جمله‌های درست بیان کنند و هنگام ارائه گزارش از یادداشت‌های خود استفاده نمایند.

مواد و وسایل آموزشی

مداد، دفترچه یادداشت، ذره بین.

دانستنی‌ها برای معلم

از ابتدای تاریخ فعالیت‌های علمی تاکنون، مشاهده متداول‌ترین روش برای جمع‌آوری اطلاعات بوده است. گردش و بازدید ضمن تحریک حس کنجکاوی و تقویت روحیه پرسشگری، فرصت‌هایی را برای مشاهده فراهم می‌آورند. ثبت مشاهدات و یادداشت‌برداری موجب می‌شود در هنگام گزارش و یا رجوع به خاطرات شخصی بتوانیم آنچه را رخ داده، درست بیان کنیم. در بسیاری از موارد

یادداشت‌ها به عنوان اسناد و مدارک برای تجزیه و تحلیل، مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این راستا، توجه همکاران گرامی را به نکات زیر جلب می‌کنیم:

- ۱- یادداشت‌ها باید به گونه‌ای نوشته شود که دانش‌آموزان همواره بتوانند به عنوان یک سند به آن مراجعه کنند بنابراین بهتر است از آغاز کار، عادت خوب و مناسب یادداشت‌نویسی به آنها آموزش داده شود.
- ۲- باید یادداشت‌ها طوری سامان داده شود که «کی؟»، «کجا؟»، «چه چیزی؟» و «چه کسی؟» در آن پاسخ داده شده باشد. یادداشت‌ها باید به نویسنده کمک کنند تا یک خط زمانی مستمر و مداوم را دنبال کند.
- ۳- یادداشت‌ها باید مورد بررسی قرار گرفته، مطالب اضافی و تکراری آن حذف و مورد بازبینی قرار گیرد.

علوم و تعالیم دینی

«سزاوار است آدمی با هدف شناخت آفریدگار هستی و عبرت‌گیری از سرگذشت گذشتگان، به سیر و گردش در زمین بپردازد.»
در این کار آثاری است از جمله:

- ۱- بهره‌مندی از مواهب طبیعی، قرآن کریم می‌فرماید:
او (خدا) زمین را برایتان رام ساخت، پس در راه‌ها و بلندی‌های آن گام بردارید و از روزیش بخورید که بازگشت همه به سوی اوست. (سوره ملک آیه ۱۵).
- ۲- مطالعه نظام آفرینش: در زمین گردش کنید تا ببینید خدا چگونه مردم را آفرید (سوره حج آیه ۴۶).
- ۳- مطالعه تاریخ: در زمین گردش کنید تا سرانجام کسانی را که پیش از شما بودند ببینید (سوره روم آیه ۴۲).



نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

- دانش‌آموزان را به گروه‌های دوفره یا سه‌نفره دسته‌بندی کنید و ابزارهایی مانند ذره‌بین، خط‌کش و... برای مشاهده دقیق در اختیار آنها قرار دهید.
- دانش‌آموزان را به استفاده از دوربین برای تهیه عکس و ضبط صوت برای ضبط صدا در هنگام مشاهده و جمع‌آوری اطلاعات، ترغیب کنید.
- با بردن دانش‌آموزان به باغ، پارک، جنگل، باغ وحش، موزه و... آنها را در موقعیت مشاهده دقیق قرار دهید.
- دانش‌آموزان را ترغیب کنید به مصداق آیه شریفه ۲۰ سوره عنکبوت که می‌فرماید در زمین بگردید و بنگرید که خداوند چگونه آفرینش را آغاز کرده است؟ شگفتی‌های آفرینش مرتبط با درس را در گروه به گفتگو بگذارند و اهمیت آن را در زندگی خود بررسی و بیان کنند.



● نمونه برگه های یادداشت در اختیار دانش آموزان قرار دهید و از آنها بخواهید مشاهدات خود را در قالب جملات درست در آن بنویسند.

● دانش آموزان را در موقعیت مشاهده قرار دهید و مسابقه ای برگزار کنید تا مشخص شود چه کسی مشاهدات بیشتر و دقیق تری داشته است.

● یادداشت ها را بررسی نموده و مواردی را که در آنها نقل شخصی دخالت داده شده، به نویسندگانشان گوشزد کنید تا بدانند آن چیزی را باید یادداشت کنند که دقیقاً مشاهده می کنند.

● پس از پایان گزارش و بازدید، در نشست هایی از دانش آموزان بخواهید مشاهدات خود را گزارش دهند. آنها را عادت دهید برای ارائه گزارش از جملات یادداشت برداری شده استفاده نمایند.

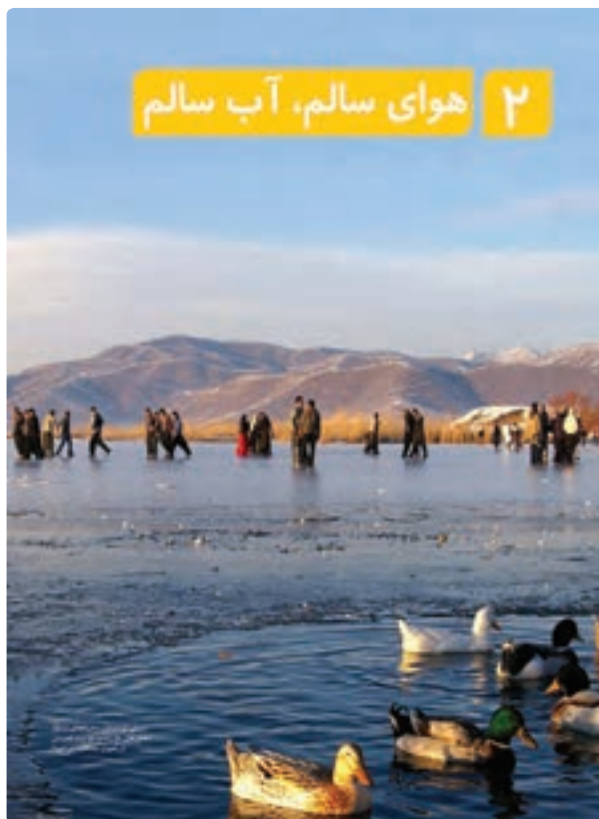
● برای صفحه های یکسان، دانش آموزان را به نوشتن مشاهدات ترغیب کرده و یادداشت ها را با هم مقایسه کنید و به نقد و بررسی بگذارید.

● یادداشت ها را نگهداری کنید.

جدول ارزشیابی بر اساس ملاک ها و سطوح عملکرد

سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک ها
مشاهدات خود را طبقه بندی می کند.	به چیزهای اطراف خود نگاه می کند، آنها را می بوید و لمس می کند.	به چیزهای اطراف خود نگاه می کند.	مشاهده محیط پیرامون
در مواجهه با پدیده های طبیعی همواره از مشاهدات خود یادداشت برداری می کند.	در مواجهه با پدیده های طبیعی اغلب اوقات از مشاهدات خود یادداشت برداری می کند.	در مواجهه با پدیده های طبیعی گاهی اوقات از مشاهدات خود یادداشت برداری می کند.	یادداشت برداری از مشاهدات
هنگام ارائه گزارش همواره از یادداشت های خود استفاده می کند.	هنگام ارائه گزارش اغلب اوقات از یادداشت های خود استفاده می کند.	هنگام ارائه گزارش گاهی اوقات از یادداشت های خود استفاده می کند.	ارائه گزارش

هوای سالم، آب سالم



درس در یک نگاه

درس محیط زیست درسی است برای زندگی، این نکته بدین معناست که آموخته‌ها و اندوخته‌های زیست محیطی ما می‌بایست به عمل تبدیل شده و در زندگی روزمره و رفتار فردی و اجتماعی ما بازتاب یابد. به عبارت دیگر دانش محیط زیست باید به ما کمک نماید نقش خود را در تخریب و آلودگی محیط زیست یا اتلاف منابع آن مشخص نموده و در جهت اصلاح رفتار خود برآییم و از این طریق «وجدان زیست محیطی» خود را بیدار سازیم.

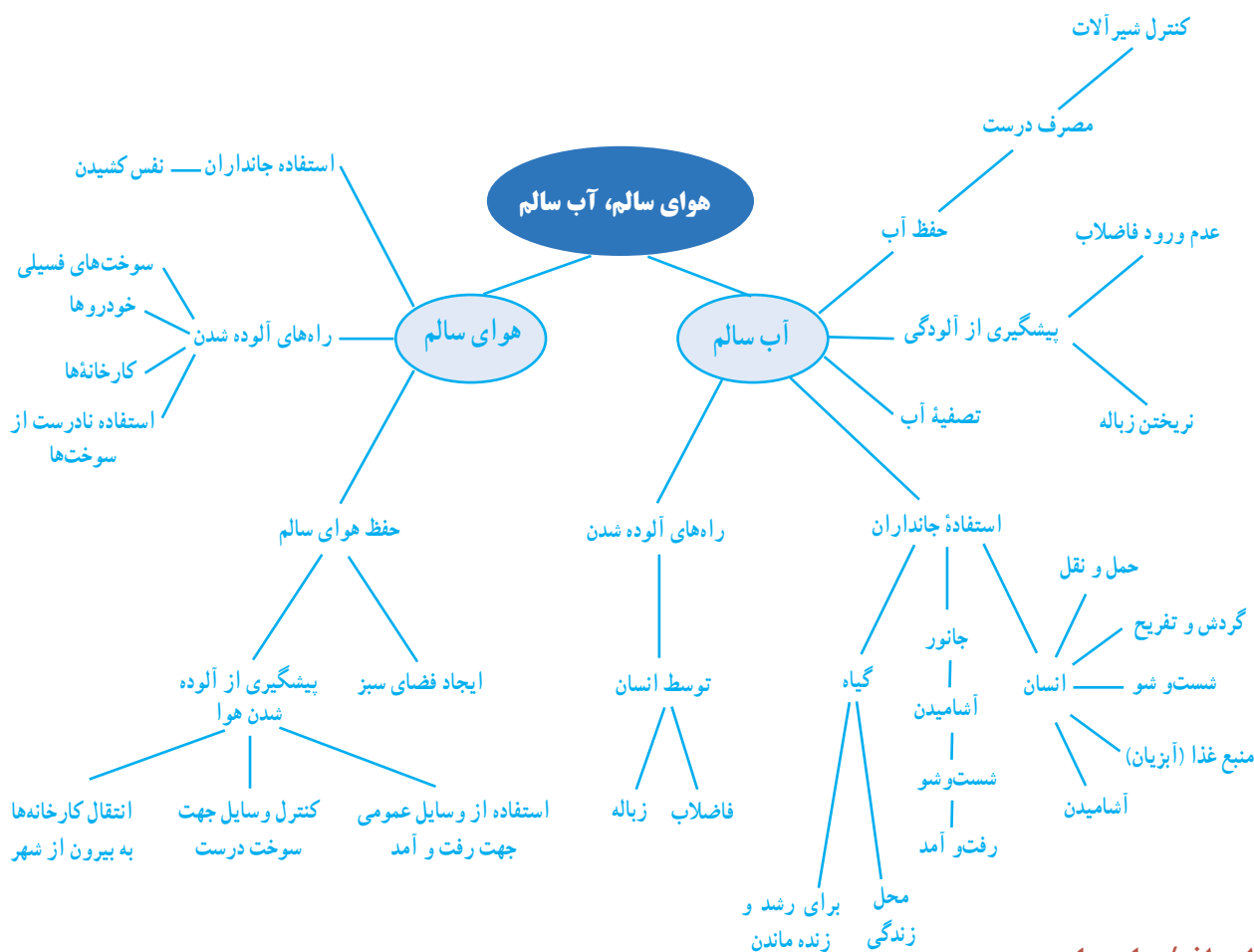
● نقش ما در اتلاف و آلودگی منابع آب چگونه است؟

● نقش ما در آلوده شدن هوا و ایجاد سر و صدا به چه میزانی است؟

علاوه بر این می‌بایست دربارهٔ سطح توقعات و الگوی مصرف خود به تعمق پردازیم و از خود پرسیم آیا نیازها، خواسته‌ها و توقعات ما با توان زیست محیطی سرزمینمان همخوانی دارد؟ و سطح توقعات خود را چگونه باید تنظیم نماییم تا در عین برخورداری از زندگی معنوی و مادی مطلوب، شرافت ملی، استقلال اجتماعی و سیاسی‌مان را نیز از آسیب مصون نگه داریم.

دیدگاه‌های انسان‌محور ضرورت حفاظت از محیط زیست را براساس نیاز انسان به محیط زیست سالم توجیه می‌نماید.

نقشه مفهومی



اهداف / پیامدها

در پایان این درس انتظار می رود دانش آموزان بتوانند :

- ۱- نیاز جانوران و تأثیرات محیط زیست سالم را روی زندگی موجودات زنده بیان کنند.
- ۲- فهرستی از عوامل مؤثر بر آلودگی محیط زیست را تهیه کنند و به کلاس گزارش دهند.
- ۳- راه کارهای پیشنهادی جهت رفع آلودگی و حفظ محیط زیست را فهرست کرده و ارائه کنند.

مواد و وسایل آموزشی

— فیلم (مستند) و لوح فشرده آموزشی، پوسترهای مربوط به زیستگاه های مختلف، تصاویری در رابطه با استفاده های مختلف انسان از محیط زیست، تصاویری از آلودگی هوا، تصاویری از استفاده صحیح از محیط زیست.

دانستنی ها برای معلم

محیط زیست عبارت است از «هر آنچه که فرایند زیستن را احاطه کرده، آن را در خود فرو گرفته و با آن در کنش متقابل قرار دارد.» باتوجه به این تعریف نمی توان مرز مشخصی را برای محیط زیست تعریف نمود.

رفتار انسان باعث تباهی طبیعت و زیستگاه‌ها می‌شود و در نتیجه محیط زیست را به مخاطره می‌اندازد. در این مباحث پیامدهای بی‌توجهی ما به معیارهای زیست محیطی در محیط‌های شهری مورد بررسی قرار می‌گیرد. شاید از این طریق تصویری، هر چند نه چندان کامل، از وضعیت موجود محیط زیست کشور به دست آید.

کیفیت هوا: آنچه که امروز تحت عنوان مسئله آلودگی هوا مطرح می‌شود، محصول فعالیت‌های گوناگون انسان بوده و دارای منشأ انسان ساخت است. به‌طور کلی آلودگی هوا می‌تواند پیامدهای گوناگون زیر را به همراه داشته باشد:

- کاهش سلامت و یا تهدید جدی سلامت انسان
- آسیب وارد آوردن به جانوران
- آسیب وارد آوردن به گیاهان
- ایجاد خوردگی در فلزات و پوشش‌های حفاظتی
- ایجاد فرسودگی و خوردگی بناها
- فرسایش و تخریب آثار هنری مانند مجسمه‌ها و بناهای تاریخی
- چرک ساختن بناها و مبلمان خانگی
- تغییر شرایط اقلیمی در مقیاس‌های منطقه‌ای و جهانی و بازتاب آثار ناشی از این تغییرات بر سلامت انسان و سایر زیست‌مندان، تولید مواد غذایی، ساخت هیدرولوژیک، جابه‌جایی قلمرو گیاهی و به تبع آن قلمروهای جانوری و در مجموع ایجاد تغییرات گسترده در کل بیوسفر.

در برخی زمینه‌ها مانند شناخت اثرات آلودگی هوای ناشی از ترافیک وسایل نقلیه موتوری پیشرفت‌ها قابل ملاحظه بوده و در برخی زمینه‌های دیگر مانند اثرات جهانی آلودگی هوا تحقیقات به‌کندی پیش می‌رود. امروزه آلودگی هوا ابعادی جهانی به خود گرفته و پدیده‌هایی چون تخریب لایه اُزن، گرم شدن اتمسفر زمین، خطر بالا آمدن اقیانوس‌ها و پیشروی اقیانوس‌ها به سمت خشکی و باران‌های اسیدی بخش‌های وسیعی از بیوسفر را در معرض خطر نابودی قرار داده است. کلیه این تحولات، تحت تأثیر مواد آلاینده‌ای صورت گرفته است که در طول سالیان متمادی، انسان در هوا انتشار داده است.

مواد آلاینده هوا عبارت‌اند از هر نوع ماده گازی، مایع، جامد و یا آمیخته‌ای از آنها که در هوای آزاد پخش می‌گردد و باعث آلودگی هوا می‌شود و یا به آلودگی آن می‌افزاید و یا تولید بوهای نامطبوع می‌کند. مواد آلاینده هوا نخست می‌بایست از منابع آلوده‌کننده هوا، وارد محیط شوند. در یک محیط شهری این منابع را می‌توان به سه دسته طبقه‌بندی نمود:

۱- منابع خانگی

۲- منابع تولیدی و صنعتی

۳- ترافیک وسایل نقلیه موتوری

وسایل نقلیه موتوری قادرند به طرق زیر، هوا را آلوده سازند:

- ریخت و پاش سوختی به هنگام سوخت‌گیری
- تبخیر ماده سوخت از مخزن بنزین خودرو
- نقص فنی و وجود روغن‌سوزی
- پخش آلاینده‌های مختلف از اگزوز

کیفیت منابع آب: در ایران مسئله آلودگی آب، دارای عمق و دامنه‌ای بسیار گسترده است و برخلاف مسئله آلودگی هوا و یا

آلودگی صوتی، صرفاً یک مسئله شهری محسوب نمی‌شود و علاوه بر شهرها دامنه مسئله آلودگی آب به محیط‌های روستایی، رودخانه‌ها، دریاها، دریاچه‌ها و تالاب‌ها نیز کشیده شده است. ضمناً باید توجه نمود که هر جا آلودگی آب وجود داشته باشد و فاضلاب‌های مختلف، بدون هیچ‌گونه تمهیدات فنی، وارد محیط گردند، به خودی خود آلودگی خاک نیز به وجود می‌آید. بدین ترتیب، مسئله آلودگی خاک تا میزان قابل توجهی با مسئله آلودگی آب پیوند می‌خورد. با توجه به سه بخش اصلی مصرف‌کننده آب، منابع آلودگی آب را می‌توان در سه گروه زیر طبقه‌بندی کرد:

- فاضلاب انسان
- فاضلاب کشاورزی
- فاضلاب صنعتی

کیفیت مدیریت زباله: استراتژی و سیاست‌های مدیریت زباله باید در جهت جلوگیری از تولید و نیز کاهش زباله تنظیم شود. عنوان زباله را می‌توان به کلیه اشیای منقولی اطلاق نمود که مالک تمایل رهایی از آن را داشته و جمع‌آوری و دفع بی‌خطر آن به خاطر حفظ سلامت و رفاه جامعه ضروری می‌باشد.

زباله براساس منبع و تولید آن در سه گروه اصلی طبقه‌بندی می‌شود:

۱- زباله‌های خانگی و شبه‌خانگی

۲- زباله‌های صنعتی و ساختمانی

۳- زباله‌های عفونی

پراکندگی زباله در سطح شهر به صورت مختلف، مانند جایگاه‌های موقت زباله، کیسه‌های زباله، زباله بیرون ریخته شده از منازل و مغازه‌ها، زباله انباشته‌شده در نه‌های شهری و به‌ویژه زیرپل‌ها، یکی از علل اصلی رشد حشرات در محیط‌های شهری، خصوصاً در فصل تابستان می‌باشد.

نوعی پشه خاکی که ناقل بیماری سالک است از جمله حشراتی محسوب می‌شود که درون زباله به خوبی قادر به رشد و تکثیر می‌باشد. مگس نیز از وجود زباله در سراسر شهرها تغذیه می‌کند. انتقال بسیاری از بیماری‌ها، از جمله آمیبی و باسیلی، تراخم، حصبه، وبا، سل، جذام، طاعون و سیاه زخم به وسیله مگس امکان‌پذیر است.

موش سیاه و موش نروژی یعنی همان موش‌های بزرگ جثه‌ای که در نه‌های تهران به وفور دیده می‌شوند، در زباله‌ها، هم مسکن و هم غذای مناسب می‌یابند و با قدرت زادوولد که دارند، قادرند جمعیت خود را ظرف مدت کوتاهی به سرعت افزایش دهند. این قبیل موش‌ها در انتقال بیماری‌هایی چون اسهال آمیبی، کرم کدو، تریشین، طاعون و تیفوس نقشی بسزا دارند.

سگ‌ها و گربه‌های ولگرد نیز در زباله‌های پراکنده در سطح شهر و نیز اماکن دفع غیربهداشتی زباله همه نوع امکانات تغذیه و زادآوری می‌یابند.

پرندگان همچون کبوترجاهی، کلاغ و سار ساعتی طولانی بر روی زباله‌ها فراز و فرود دارند و به این ترتیب هم خود و هم محیط را آلوده می‌سازند. در این حالت، پرندگان آلوده به انواع میکروب‌ها می‌توانند کیلومترها پرواز نموده، به مناطق مسکونی، پارک‌ها، خیابان‌ها وارد شده و از این طریق آلودگی‌های خود را به محیط انتقال دهند.

بدین ترتیب مشاهده می‌شود، دامنه آلودگی زباله‌های پراکنده در سطح یک شهر و پیرامون آن تنها به محوطه ریختن زباله‌ها محدود نمی‌شود بلکه حشرات، پرندگان و جوندگان نیز قادرند آلودگی را تا وسعتی غیرقابل تصور گسترش و انتشار دهند.

مشکل دیگری که سلامت اکثر شهروندان ایران را تهدید می‌کند، مسئله چرای دام، مانند گوسفند و بز، بر روی زباله‌های

شهری است. به طور مسلم گوشت این دام‌های زباله‌چر حامل آلودگی‌های متعددی است که می‌تواند به مصرف‌کننده نهایی انتقال یابد؛ کیست‌هیداتیک از جمله این بیماری‌هاست.

عدم جمع‌آوری و دفع اصولی زباله می‌تواند موجبات آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی و نیز سیمای محیط شهری را نیز فراهم آورد. وجود انواع زباله در نه‌های شهری، از لاستیک فرسوده خودرو گرفته تا اسباب بازی‌های شکسته، محفظه‌های پلاستیک، سبزی و میوه‌های فاسد، بقایای مرغ و ماهی این بی‌آمدها را به دنبال دارد:

۱- آلودگی آب‌های سطحی و انتقال آن به آب‌های زیرزمینی،

۲- آسیب‌رسانی به درخت‌هایی که درون نه‌ها کاشته شده‌اند،

۳- گرفتگی نه‌ها و پس زدن آب در سطح خیابان‌ها و پیاده‌روها،

۴- زشت کردن سیمای شهر،

۵- انتقال همه این آلودگی‌ها به نواحی پایین شهر و در نتیجه پخش آن در سراسر شهر.

دفع غیربهداشتی زباله از طریق نشتاب، خود نیز باعث آلودگی منابع آب و خاک می‌گردد.

زباله خانگی معمولاً حاوی مقادیر زیادی مواد آلی و فاسدشدنی است. این مواد در نتیجه انباشته و فشرده شدن و نیز بر اثر گندیدگی تدریجی مقداری از آب درون خود را از دست می‌دهند بدین ترتیب، ماده‌ای تیره رنگ و لزجی از زیر تلنبار زباله و یا کیسه‌های زباله، در سطح کوچه و خیابان‌ها جاری می‌شود.

همراه با آلودگی آب همواره بخشی از خاک نیز آلوده می‌شود. برخلاف آلودگی هوا و آلودگی آب، آلودگی خاک به سرعت قابل

مشاهده نیست و معمولاً زمانی قابل لمس می‌گردد که خاک کارایی خود را برای مقصودی که مورد نظر است، از دست داده باشد.

زباله را می‌توان در شمار منابع آلاینده هوا نیز به حساب آورد.

