



آشنایی با حوزه تربیت و یادگیری علوم تجربی

یکی از حوزه‌های یادگیری در برنامه درسی ملی، حوزه علوم تجربی است. در بیانیه این حوزه در سند برنامه درسی ملی، 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 متریان از سواد علمی فناورانه در بُعد شخصی و اجتماعی
- ۲- رشد و ارتقای شایستگی‌های عقلانی، ایمانی، دانشی، مهارتی و اخلاقی
- ۳- شناخت و استفاده مسئولانه از طبیعت به مثابه بخشی از آفرینش الهی
- ۴- ایفای نقش سازنده در ارتقای سطح زندگی فردی، خانوادگی، ملی و جهانی
- ۵- زمینه‌سازی تعظیم نسبت به خالق متعال از طریق درک عظمت آفرینش
- ۶- تعمیق و تعادل در نگرش توحیدی و دستیابی به درک غایت‌مند از آفرینش.

قلمرو حوزه علوم تجربی

۱- دانش: شامل مطالعه فرایندهای حیاتی موجودات، زمین و پیرامون آن، تغییرات ماده و انرژی، طبیعت و مواد فراوری شده، علوم در اجتماع، علوم در زندگی روزانه، تاریخ علم در ایران و اسلام و... است.

۲- فرایندهای علمی و روش‌های علم‌آموزی: شامل مهارت‌های فرایندی (مانند مشاهده، جمع‌آوری اطلاعات، اندازه‌گیری، تفسیر یافته‌ها، فرضیه و الگوسازی، پیش‌بینی، طراحی تحقیق، برقراری ارتباط) و مهارت‌های پیچیده تفکر می‌شود.

۳- نگرش‌های نانشی از علم و فناوری: به‌ویژه به محیط زیست و نگرش‌های ناظر به علم و فناوری از اجزای جدایی‌ناپذیر فعالیت‌های علمی فناورانه است که دریچه‌ای برای ورود مبانی فلسفی پذیرفته شده را فراهم می‌کند.

جهت‌گیری‌های کلی

سازماندهی محتوا تا پایان دوره ابتدایی و دوره اول متوسطه به صورت تلفیقی است. در سازماندهی محتوا و آموزش باید به این موارد توجه کرد:

- ۱- پذیرش اصل همه‌جانبه‌نگری بر اساس پذیرش رویکرد تلفیقی
- ۲- تلفیق نظر و عمل به منظور پرورش مهارت‌های فرایندی علمی
- ۳- آموختن روش و مسیر کسب علم، آگاهی و توانایی
- ۴- پرورش انواع تفکر به منظور دستیابی 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.

ضرورت و اهمیت آموزش علوم تجربی

یکی از ویژگی‌های برجسته انسان «کنجکاوی» است که از دوران کودکی تا پایان عمر، او را به «دانستن» و کشف حقایق و پرده‌برداری از مجهولات سوق می‌دهد. این نیروی درونی، جست‌وجوی انسان را برای کسب «علم» و گریز از «جهل» افزون می‌کند.

آنچه امروزه از دانش بشری در شاخه‌های مختلف و رشته‌های گوناگون در دسترس ماست، حاصل تلاش انسان‌های گذشته و همین نیروی درونی خدادادی آنهاست. بی‌تردید نسل‌های کنجکاو آینده، بسیاری از مطالبی را کشف خواهند کرد که اکنون برای ما مجهول است. بخشی از دانش امروز بشر، که حاصل مطالعه و جست‌وجوی او در جهت شناخت جهان مادی و نظام‌ها و قوانین آن است، «علوم تجربی» نام دارد.

بشر برای کشف و شناخت اسرار این جهان مادی، عمدتاً از ابزارهای حسی خود استفاده می‌کند؛ به همین دلیل، نقش «تجربه» در این حوزه، بسیار اساسی و تکیه بر آن بسیار ضروری است. بر این اساس، انسان برای توسعه و تقویت حوزه عمل خود به ساخت دستگاه‌های گوناگون و دقیق دست‌زده است. ساخت و تولید ابزارهای گوناگون، توانایی انسان را برای کشف رازهای جهان و طبیعت افزایش می‌دهد و زندگی او را متحول می‌سازد.

استفاده از دستاوردهای علمی و فناوری در بعضی جهات، رفاه نسبی به همراه می‌آورد و به انسان کمک می‌کند تا کارهایی را که در گذشته با رنج و سختی و صرف وقت زیاد انجام می‌داده است، بسیار راحت‌تر و سریع‌تر انجام دهد.

دانش آموزی که به مدرسه وارد می‌شود، دارای نیروی خدادادی کنجکاو است؛ نیرویی که هر لحظه او را به سوی دانشی تازه و پاسخی برای پرسش‌های بی‌شمار می‌کشاند. از سوی دیگر، او باید برای زندگی در دنیای فردا - که دنیای علم و فناوری است - آماده شود؛ به این ترتیب، نظام آموزشی باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که هم قوه جست‌وجوگری را در دانش‌آموزان شکوفا کند و دانستن و کشف مجهولات را برای آنها لذت‌بخش و نشاط‌آور سازد و هم آنچه را برای زندگی در دنیای امروز و فردا به آن نیازمندند به آنها بیاموزد.

درس علوم تجربی، که یکی از درس‌های اصلی دوره‌های ابتدایی و متوسطه اول است به نوبه خود باید بتواند به هر دو هدف یادشده دست یابد. در این درس، محتوا و روش باید به گونه‌ای طراحی شود که از یک سو به نیازهای فطری دانش‌آموزان در زمینه شناخت محیط پاسخ گوید؛ به آنان در پی بردن به شگفتی‌های جهان آفرینش کمک کند و معرفت آنان را نسبت به خالق جهان افزایش دهد و از سوی دیگر، آنها را با دانش و بینش مورد نیاز زندگی حال و آینده آشنا سازد.

بر همین اساس، کارشناسان گروه علوم تجربی «دفتر تألیف کتاب‌های درسی» درصدد برآمدند با مطالعه برنامه آموزش علوم سایر کشورها و تشخیص نیازها و وضعیت کشورمان برای آموزش علوم طرح جدیدی را بی‌ریزی کنند. این طرح بر برنامه درسی ملی و در راستای اجرایی نمودن بیانیه حوزه یادگیری علوم آن مبتنی است.

اهداف کلی برنامه درسی آموزش علوم تجربی در دوره اول متوسطه

اهداف کلی برنامه درسی علوم تجربی در جهت انطباق با عناصر برنامه درسی ملی در پنج قلمرو تفکر و تعقل، ایمان، باور و علایق، علم و آگاهی، عمل و اخلاق به شرح زیر است:

تفکر و تعقل

- کسب مهارت‌های تفکر (تفکر حل مسئله، تفکر تحلیلی، تفکر خلاق، تفکر نقاد)
- پرورش مهارت‌های فرایند تفکر (مفهوم‌سازی، درک معنا، درک روابط، طبقه‌بندی، فرضیه‌سازی، تجزیه و تحلیل، استدلال، قضاوت و داوری، دقت و تمرکز، نتیجه‌گیری، تعمیم)
- درک روابط علت و معلولی، تشخیص حقیقت از کذب، کشف راه‌حل، درک رابطه کل با جزء، درک سیستمی (ورودی، فرایند، خروجی، بازخورد) و ارتباط با سایر سامانه‌ها
- تفکر در پدیده‌های آفرینش و روابط بین آنها به‌عنوان آثار قدرت خداوند
- تفکر در چگونگی برخورد مناسب با حوادث زندگی پند و عبرت‌آموزی از آنها

ایمان، باور و علایق

- تقویت ایمان به خداوند و احساس نیاز همیشگی به عنوان بنده خدا
- تقویت بینش آیه‌ای از طریق مشاهده پدیده‌های آفرینش و نظام هستی
- علاقه به علم و فناوری و یادگیری مادام‌العمر
- باور به ارزشمندی مقام انسان و باور به ارزشمندی آفرینش
- علاقه‌مندی به آداب، سنت‌ها، مفاخر و شخصیت‌های علمی ایرانی و اسلامی
- باور به هدف‌دار بودن آفرینش انسان
- باور به هدف‌دار بودن عالم آفرینش و زیبایی‌های آن به عنوان مظاهر فعل و جمال خداوند

علم و آگاهی

- آشنایی با ماده و تغییرات و کاربردهای آن در زندگی و توانایی استفاده مناسب از آنها
- آشنایی با مفاهیم حرکت و انرژی در زندگی و توانایی به کارگیری آنها در موقعیت‌های واقعی
- آشنایی با ساختار، عملکرد و شیوه زندگی موجودات زنده و یادگیری درباره چگونگی برقراری ارتباط منطقی با آنها
- آشنایی با ویژگی‌های زمین و پدیده‌های پیرامون و چگونگی برقراری ارتباط علمی و منطقی با آنها
- آگاهی از نقش دین، علم و فناوری در حل مشکلات فردی و اجتماعی
- آگاهی از توانایی‌ها و استعدادها و نیازهای زیستی و روانی خود
- آشنایی با مفاهیم پایه در علوم تجربی و منابع یادگیری در علوم
- آگاهی از جنبه‌های کاربردی علوم و فناوری اطلاعات و ارتباطات و توانایی بهره‌گیری از آنها
- درک زیبایی‌ها، رویدادها و قوانین جهان آفرینش به عنوان آیات الهی
- آشنایی با مخاطرات محیطی و راه‌های حفاظت از سیاره زمین
- آگاهی از روابط انسان و محیط و درک یکپارچگی جهان هستی

عمل (مهارت‌ها)

- توانایی به کارگیری مهارت‌های روش علمی (مشاهده علمی، جمع‌آوری اطلاعات، طبقه‌بندی، فرضیه‌سازی، طراحی آزمایش، انجام دادن آزمایش، تجزیه و تحلیل، تغییر یافته‌ها و...) را در برخورد با پدیده‌های طبیعی و محیط به دست آورد و بتواند با رفتار مسئولانه در برابر آنها برخورد مناسب و واکنشی صحیح داشته باشد.

- توانایی کار عملی و تولید اطلاعات علمی را به دست آورد.
- توانایی ارائه یافته‌های علمی را با استفاده از روش‌های مختلف مانند گزارش‌نویسی، استفاده از IT و ICT (اطلاعات، بازیافت اطلاعات، ذخیره‌سازی و انتقال اطلاعات) به دست آورد.
- مهارت‌های علمی و روحیه تحقیق و اکتشاف را به دست آورد و به کتاب‌خوانی و مطالعه توجه عملی کند.
- برای حفظ سلامت و بهداشت فردی و اجتماعی تلاش کند.
- توانایی کارهای فردی را به‌طور مستقل به دست آورد و با مشکلات فردی و چالش‌های زندگی روزمره، عاقلانه برخورد کند.
- الگوی مصرف را در استفاده از منابع خدادادی رعایت کند.
- در برابر خداوند متعال و رفتارهای خود، احساس مسئولیت کند.
- توانایی برقراری ارتباط مناسب با دیگران، و روحیه کار جمعی و گروهی را به دست آورد.
- با پرهیز از تخریب طبیعت و هدر دادن منابع برای پاکیزه نگه داشتن محیط زندگی تلاش کند.

اخلاق

- از منابع طبیعی به‌طور صحیح و عاقلانه استفاده کند.
- در برابر محیط‌زیست و تلاش در جهت حفظ گیاهان و جانوران از خود مسئولیت اخلاقی نشان دهد.
- به معلم، والدین، هم‌کلاسی و سایر افراد جامعه و حقوق آنان احترام بگذارد.
- در کسب روزی حلال و سخت‌کوشی در زندگی، احساس مسئولیت کند و از خود تعهد نشان دهد.

اهداف علوم تجربی و هماهنگی آن با اهداف سایر موضوعات درسی

بسیاری از مهارت‌ها، نگرش‌ها و باورهایی که دانش‌آموزان در درس علوم تجربی از طریق فعالیت‌های علمی به دست می‌آورند، به گونه‌ای است که می‌توانند آنها را در بقیه موضوعات درسی نیز بیاموزند و به کار گیرند. تمام مهارت‌هایی که فرایند آموزش علوم به آنها وابسته است، مثل مشاهده کردن، پیش‌بینی، استنباط و... مهارت‌های یادگیری در سطوح وسیعی از موضوعات درسی تلقی می‌شود. طبقه‌بندی هر فعالیت به‌عنوان فعالیت علوم تجربی یا ریاضی، چندان تغییری در چگونگی فعالیت نمی‌دهد؛ با این حال اگرچه بسیاری از اهداف علوم با اهداف موضوعات آموزشی دیگر یکسان است؛ 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 نیست؛ اما در علوم تجربی وقتی گفته می‌شود که «نور در رشد گیاهان نقش اساسی دارد»، می‌توان گیاهان را در وضع کنترل‌شده‌ای پرورش داد و تأثیر نور را بر آنها مشاهده کرد یا وقتی به دانش‌آموزی گفته می‌شود، «درخت، موجودی زنده است»، وی باید تجربه کافی از درخت و موجود زنده به دست آورده باشد تا با ارتباط دادن آنها با یکدیگر، این واقعیت را بپذیرد. بنابراین آن دسته از فعالیت‌هایی که دانش‌آموزان در انجام دادن آن با روش علمی و مشاهده اشیا اطراف، باورهایی را به دست می‌آورند، 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 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.

اهداف آموزش علوم در برنامه درسی جدید در سه حیطه کسب دانستنی‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌های ضروری به صورت یکپارچه در قالب شایستگی‌ها تبیین شده است. این شکل از بیان اهداف نیازمند این است که دانش‌آموزان بتوانند آموخته‌های خود را به صورت معنادار به کار گیرند و آن را به موقعیت جدید انتقال دهند. این مفهوم به بافت و زمینه‌ای ناظر است که یادگیری در آن رخ می‌دهد و نیز پیامدهای حاصل از یادگیری است.

رویکرد زمینه محور و ویژگی‌های آن

زمانی که قرار است مفهومی را به دانش‌آموزان آموزش دهیم، اگر دانش‌آموزان 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 در ارتباط با زندگی و محیط روزمره دلیلی بیابند. در این زمینه، هالبروک اظهار می‌کند 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 از روش‌هایی استفاده می‌کند که مفاهیم و موضوعات را در موقعیت‌های اصلی و واقعی آنها به کار می‌گیرد، و می‌تواند موجب بالندگی دانش‌آموزان شود.» (هالبروک ۲۰۱۰).

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. فراگیران در این فرایند با موضوع، احساس نزدیکی و آشنایی، و انگیزه بیشتری برای یادگیری پیدا می‌کنند؛ چون موضوع‌ها و زمینه‌های یادگیری از درون زندگی روزمره آنان گرفته شده است. دانش‌آموزان در فرایند یادگیری در عمل 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 دانش‌آموز، یادگیری را برای وی معنادار و ملموس می‌کند.

رویکرد زمینه محور بر این واقعیت تأکید دارد که یادگیری با شخصیت و احساساتی ارتباط دارد که مخاطب (فراگیر) از خود نشان می‌دهد. 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 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 آموزشی پراکنده نیست و انسجام درونی دارد.

در رویکرد زمینه محور، معلم به محیط‌های گوناگون یادگیری (کلاس، آزمایشگاه، خانه، مزرعه، بروج و یا...) نیاز دارد. وی در این فرایند، مفاهیم را با مثال و مصداق‌هایی از محیط زندگی فراگیر ارائه می‌کند؛ به‌طور مثال در آموزش، موضوع‌هایی مثل جانوران، گیاهان، آهن‌ربا، آب و خاک و سنگ، مثال‌هایی از محیط زندگی دانش‌آموز نشأت می‌گیرد 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 دانش‌آموز آشنا است و مثال‌ها از خود دانش‌آموز و در ارتباط با محیط آشنای او آورده می‌شود و در نهایت حاصل کار و تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر و با معلم به دانشی می‌رسد که دانش‌آموز، خود در تعامل با محیط زندگی به دست آورده، و با نیازهای او متناسب است. اعتقاد بر این است که این شیوه یادگیری باعث می‌شود فراگیر، آموزش را به محیط عادی زندگی خود بکشد. بدیهی است زمانی که فراگیر بین آموخته‌ها و نیازهای روزمره، ارتباط تنگاتنگی می‌بیند، انگیزه یادگیری او بیشتر، و نیز میزان مشارکت وی در فرایند یادگیری زیاده‌تر می‌شود و دامنه آموخته‌های وی گسترش 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 معنادار، مرتبط با زندگی روزمره و کاربردی کند.

با توجه به ویژگی آموزش زمینه محور، هر فعالیتی که پیشنهاد می‌کنید، باید دارای این ویژگی‌ها باشد:

۱- در ارتباط با زندگی روزمره دانش آموز باشد (رویکرد مسئله محور باشد؛ مثال: مشکل کم‌آبی/ محیط زیست / انرژی/...).

۲- قابل تجربه و آزمایش باشد؛ به دانش آموز کمک کند تا با بروز خلاقیت‌های خود کشف کند؛ اختراع کند و به افکار نو بیندیشد. این فعالیت‌ها قلب یادگیری مفهومی است (رویکرد پژوهش محور: معرفی فعالیت‌های پژوهشی در مورد مسئله طرح شده، مثال: آلودگی محیط زیست/ کم‌آبی/ صرفه‌جویی در انرژی/...).

۳- کاربرد داشته باشد. مفاهیم و اطلاعاتی که نهاده شده، دانش آموز را به تصور آینده مجازی می‌کشاند. ارتباط بین نظر و عمل: تصور مشاغلی در مورد مسئله (مثال: مشکل کم‌آبی) / حل مسئله (مثال: ارائه راه‌حلی برای حل مشکل کم‌آبی از طریق مناسب برخورد با مسئله).

۴- تا حد امکان دانش آموز را به کارگروهی تشویق کند. یادگیری مشارکتی و تعاملی، مقدمه یادگیری مفهومی پایدار است (یادگیری مشارکتی: انجام دادن پژوهش‌ها یا جمع‌آوری 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 دانش آموز بتواند آموخته‌ها را در آن موقعیت‌ها نیز به کار گیرد (پژوهش علم در عمل، مثال: انجام دادن فعالیت‌هایی در عمل در مدرسه یا خانه برای حفاظت از آب/ جلوگیری از آلودگی آب/ صرفه‌جویی در مصرف آب و...).

آیا شما زمینه محور تدریس می‌کنید؟

هنگام برنامه‌ریزی برای تدریس علوم تجربی، پرسش‌های زیر را مرور کنید تا میزان پابندی خود را به هدف‌های آموزش زمینه‌محور ارزیابی کنید. بدیهی است هرچه تعداد پاسخ‌های مثبت شما بیشتر باشد، آموزش شما به رویکرد زمینه محور نزدیک‌تر است.

* آیا مفاهیمی که آموزش می‌دهید از محیط زندگی دانش آموز گرفته شده است؛ به عبارتی برای وی آشناست؟

* مثال‌ها از زندگی روزمره دانش آموز گرفته شده است؟

* مفاهیم براساس دانش فعلی دانش آموز بنا نهاده شده است؟

- * مثال‌ها و تمرین‌ها شامل موقعیت‌های حل مسئله واقعی است که دانش‌آموز با آنها آشناست؟
- * 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 ناآشنا (مثل محیط‌های کاری و کارگاه‌ها) تشویق می‌کند؟
- * آیا دانش‌آموزان در گروه‌های تعاملی که گفت‌وگو و افکار مهم در آن رد و بدل، و تصمیم‌گیری می‌شود، شرکت می‌کنند؟
- * آیا درس‌ها، تمرین‌ها و آزمایش‌ها توان خواندن، نوشتن و مهارت‌های ارتباطی دیگر را، غیر از استدلال‌های علمی، پرورش می‌دهد؟

اهداف / پیامدهای یادگیری

انتظار می‌رود اصلاحات برنامه درسی علوم تجربی، که با هدف انطباق با برنامه درسی ملی صورت می‌گیرد، بتواند کیفیت آموزش را در سطح مدارس کشور ارتقا دهد و باعث بهبود عملکرد دانش‌آموزان شود. برای بهبود آموزش و موفقیت مدرسه باید عملکرد دانش‌آموزان در فرایند آموزش و ارزشیابی یا آنچه آنها واقعاً آموخته‌اند و قادر به انجام دادن آن هستند. به صورت همه‌جانبه و گسترده مورد توجه قرار گیرد. در واقع آنچه مدرسه و معلم را به معلم و واحد آموزشی موفق و کارآمدی تبدیل می‌کند، بازده یا محصول مدرسه یعنی عملکرد دانش‌آموزان است.

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

۲- چه مدارک و شواهدی بیانگر این است که دانش‌آموزان به راستی مطالب اصلی را فرا گرفته‌اند و می‌توانند دانش و مهارت‌هایی را که به دست آورده‌اند، به گونه‌ای معنادار و مؤثر در موقعیت‌های جدید به کار گیرند؟

۳- چه راهکارها و روش‌های تدریسی به دانش‌آموزان کمک خواهد کرد بتوانند مفاهیم را بسازند و به افرادی صاحب دانش و توانمند در زمینه‌ای خاص تبدیل شوند؟
معلمان در این شیوه کار، باید موقعیت‌هایی ایجاد کنند که در آنها دانش‌آموزان پرسش طرح کنند؛ راهکارهایی برای حل مسئله ارائه کنند 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. این شیوه با روش‌های یاددهی سنتی، که عمدتاً بر سخنرانی و بازخوانی مطالب و یاددهی براساس کتاب درسی متکی بود، 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 انجام شده است که دانش‌آموز بتواند چه کاری انجام دهد؟»، پاسخ می‌دهد. محیط مدرسه در این رویکرد تنها محل تحقق هدف‌ها نیست؛ بلکه باید بین فعالیت‌های فراگیران در مدرسه و محیط اجتماعی خارج از مدرسه ارتباط لازم باشد. این ارتباط بر این پیش‌فرض‌ها استوار است:

الف) فرد از همه جا فرا می‌گیرد: فرد پیوسته 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 است و در تحقق و یا عدم تحقق آن تأثیر دارد.

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 بستگی دارد که در محیط قرار دارد، اگر دانش‌آموزان علاوه بر استفاده از وسایل آموزشی به محل و مکانی خارج از مدرسه برده شوند که به نوعی به موضوع یادگیری ارتباط دارد، محیط یادگیری غنی‌تر و یادگیری عمیق‌تر می‌شود.

پ) دیدن از شنیدن مؤثرتر است: مشاهده واقعات و پدیده‌ها در یادگیری و رسیدن به هدف‌ها تأثیر زیادی دارد؛ به‌ویژه 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. (ت) پژوهشگری، شیوه مؤثر تحقق هدف‌هاست: روبه‌رو 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 رویارویی با مسئله است و مسئله‌های اساسی نیز داخل جامعه است. اگر این نکته را به یاد 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 روبه‌رو 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 شود 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، ضروری است.

روش‌های یاددهی و یادگیری

پس از آشنایی با هدف‌های طرح جدید آموزش علوم باید ببینیم رسیدن به این هدف‌ها از چه راه‌هایی امکانپذیر است و در واقع، روش‌هایی که معلم باید برای تحقق یادگیری فعال به کار گیرد، کدام است. روش‌هایی را که در ادامه پیشنهاد می‌کنیم، برخی از روش‌های موجود و عملی هستند که امید می‌رود روش‌های کارا تر و مفیدتری نیز توسط معلمان خلاق و هنرمند ارائه شود.

کار و بحث گروهی

کار و بحث گروهی در عین اینکه یک روش آموزشی است برای ما هدف نگرشی بسیار مهمی تلقی می‌شود. کارگروهی فرصت ایجاد نگرش‌های مثبت نسبت به مدرسه و علم را در ذهن دانش‌آموزان به وجود می‌آورد و تعامل عاطفی را بین آنها تقویت می‌کند.

انسان موجودی اجتماعی است. کار و بحث گروهی، دانش‌آموزان را با مشکلاتی که در بزرگسالی بر سر راه زندگی اجتماعی آنها وجود دارد، آشنا می‌کند و راه مقابله و برطرف کردن مشکلات را به آنان می‌آموزد. در واقع این تمرینی کوچک برای رسیدن به زندگی اجتماعی بهتر است. دانش‌آموزان در جریان کار گروهی، علاوه بر تجربه‌اندوزی در تقسیم کار و مسئولیت، تجربیاتی نیز در زمینه مدیریت و سازماندهی فعالیت‌ها به دست می‌آورند.

شرکت در کار و بحث گروهی باعث ایجاد یادگیری عمیق‌تر و ماندگارتر می‌شود.

در حال حاضر در کلاس‌های علوم به دانش‌آموزانی برمی‌خوریم که در زمینه‌ای خاص، دارای اطلاعاتی زیاد و حتی بیشتر از معلم هستند. آنها معمولاً این اطلاعات را از طریق دیدن فیلم، مطالعه کتاب و حتی مسافرت و تجربه عملی به دست می‌آورند. معلم در بحث گروهی با ایجاد فضای بحث گروهی، کلاس را از اطلاعات این‌گونه دانش‌آموزان بهره‌مند می‌کند و در عین حال، این افراد نیز تشویق می‌شوند. معلم در بحث و کار گروهی، باید مراقب باشد که هیچ‌کدام از دانش‌آموزان، منزوی و گوشه‌گیر نباشند و همه در کار گروهی مشارکت کنند. کار گروهی، روحیه همفکری، همیاری و همدلی را در دانش‌آموزان افزایش می‌دهد و جلوی رقابت ناسالم را می‌گیرد.

تعداد افراد گروه با توجه به نوع فعالیت متفاوت است و به امکانات کلاس و سن دانش‌آموزان نیز بستگی دارد. همچنین، تقسیم کار باعث ایجاد انگیزه و پویایی در گروه می‌شود. معلم باید مراقب باشد تا هنگام کار گروهی، دانش‌آموزان از موضوعی که باید درباره آن بحث کنند و کار گروهی انجام دهند، منحرف نشوند و در صورت انحراف، باید آنان را با روش‌های مناسب به سوی هدف اصلی سوق داد. هدف اصلی در کار و بحث گروهی، انجام دادن کار به صورت گروهی است، نه به صورت جدا در گروه.

یکی از مشکلات اصلی در کار گروهی، شکل آرایش صندلی‌ها و نیمکت‌های کلاس است. تغییر آرایش کلاس یا تشکیل کلاس در محیط خارج از کلاس، فرصت‌های مناسب و جذاب را برای یادگیری بهتر فراهم می‌کند.

به عنوان نکته آخر در این بحث یادآور می‌شویم که در این روش نیز باید جلوی افراط و تفریط را گرفت. انجام دادن کار گروهی نباید به معنای نفی و فراموش کردن آن دسته از فعالیت‌های انفرادی باشد که روحیه اتکا به نفس را پرورش می‌دهد.

روش بارش مغزی

یکی از روش‌های معمول در کار گروهی، روش «بارش مغزی» است. معلم در این روش، موضوعی را تعیین می‌کند که مطالب مربوط به آن عیناً در کتاب نیامده است. موضوع‌های انتخاب شده باید طوری باشد که دانش‌آموزان در مورد آنها اطلاعاتی – گرچه اندک – داشته باشند. موضوع‌هایی که دانش‌آموزان هیچ اطلاعاتی از آنها ندارند، مناسب نیست.

دانش‌آموزان پس از طرح موضوع، باید به تبادل اطلاعات در گروه‌های خود بپردازند. البته، معلم با طرح مجموعه‌ای از سؤالات، بحث‌ها را کنترل و هدایت می‌کند. پس از بحث گروهی، باید پاسخ‌های افراد و گروه‌ها را جمع‌بندی کرد. در این مرحله، می‌توان از تخته کلاس استفاده کرد.

در این روش، پاسخ‌ها رفته رفته تکمیل می‌شود و دانش‌آموزان در دانش یکدیگر سهیم می‌شوند. به علاوه، معلم انرژی زیادی صرف نمی‌کند و تنها ضمن هدایت بحث در مواردی که دانش‌آموزان هیچ اطلاعاتی ندارند، کاستی‌ها را برطرف می‌کند و بحث را ادامه می‌دهد.

پرسش و پاسخ

یکی دیگر از روش‌هایی که به کارگیری آن در کلاس درس، دانش‌آموزان را به سمت یادگیری فعال سوق می‌دهد، روش «پرسش و پاسخ» است.

در هر کلاس فعال و خوب علوم، هم دانش‌آموزان و هم معلم، سؤال‌کننده و پاسخ‌دهنده هستند؛ اما نکته اساسی چگونه پرسیدن و چگونه پاسخ دادن است.

پرسش‌های ما، در واقع بازتاب میل درونی ما نسبت به فهمیدن و دانستن است. اصولاً منشأ تولید علم و دانش بشر را می‌توان همین کنجکاوی و میل درونی دانست.

اهمیت روش پرسش و پاسخ در آموزش علوم به حدی است که آن را یکی از روش‌های مهم آموزش علوم می‌دانند. این روش به روش سقراطی معروف شده است و ریشه تاریخی نیز دارد. مری در روش سقراطی با طرح پرسش‌های هدف‌دار، یادگیرنده را به سمت فهم مطالب مورد نظر هدایت می‌کند.

به دلیل اهمیت این روش و برای ترویج به کارگیری آن در کلاس علوم، ما باید درباره چگونگی پرسش و پاسخ اطلاعات کافی داشته باشیم. اصولاً پرسش‌ها به چند دسته تقسیم می‌شود:

الف) پرسش‌های تمرکزدهنده: این گونه پرسش‌ها توجه دانش‌آموزان را به موضوع فعالیت جلب می‌کنند؛ مثلاً معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد که مشاهده کنند و پاسخ دهند، چه می‌بینند، چه می‌شنوند و چه لمس می‌کنند و یا مقایسه کنند. طرح این پرسش‌ها سبب می‌شود که دانش‌آموز، فعالیت‌ها را دقیق‌تر و هدف‌دار انجام دهد.

ب) پرسش‌های مربوط به شمارش و اندازه‌گیری: پرسش‌هایی است که باعث دقیق‌تر شدن فعالیت می‌شود؛ پرسش‌هایی مانند چه مدت، چند تا، چه مقدار و ... چنین پرسش‌هایی باعث کمی‌تر شدن فعالیت‌ها می‌شود. یکی از هدف‌های ما این است که بچه‌ها مشاهدات کیفی خود را به مشاهدات کمی تبدیل کنند.

پ) پرسش‌های مقایسه‌ای: این پرسش‌ها دانش‌آموز را به سمت مقایسه دو کمیت، دو چیز یا دو پدیده سوق می‌دهد و آنان را به مشاهده‌گرانی دقیق تبدیل می‌کند.

ت) پرسش‌های فعالیت‌پذیر: این پرسش‌ها دانش‌آموز را به انجام دادن فعالیت دعوت می‌کنند به گونه‌ای که آنان برای پاسخ به این پرسش‌ها مجبور به انجام دادن فعالیتی هستند؛ مثلاً می‌پرسیم: «اگر

یخ را حرارت دهیم، حجم آن، چه تغییری می‌کند.» دانش‌آموز برای پاسخ دادن به این پرسش باید فعالیت مورد نظر را انجام دهد.

پرسش‌های هم‌گرا: پرسش‌هایی است که پاسخ مشخص و ثابتی دارد و پاسخ آنها به وضعیت مختلف و نظر پاسخ‌دهنده بستگی ندارد.

پرسش‌های واگرا: پرسش‌هایی است که از دیدهای متفاوت می‌تواند پاسخ‌های مختلفی داشته باشد و پاسخ آنها گاهی وابسته به زاویه دید پاسخ‌دهنده است.

در مقابل هنر خوب پرسیدن، هنر خوب پاسخ دادن نیز وجود دارد. هر سؤال دانش‌آموز در واقع آمادگی او را برای یادگیری نشان می‌دهد. این محرک یادگیری نقطه عطف کار معلم است و معلم باید این فرصت را غنیمت بشمرد. هنگام روبه‌رو شدن با پرسش دانش‌آموز، راه‌های متفاوتی برای پاسخ دادن وجود دارد. بعضی از معلمان پاسخ سؤال را مستقیم و به طور کامل در اختیار دانش‌آموز می‌گذارند. بعضی دیگر، پرسش را به خود دانش‌آموز برمی‌گردانند و بعضی نیز برای یافتن پاسخ، کتاب‌ها، مجله‌ها و منابع دیگری را به دانش‌آموزان معرفی می‌کنند. گاهی هم می‌توان پرسش دانش‌آموز را به سمت فعالیتی مناسب هدایت کرد.

واکنش معلم نسبت به سؤالات مطرح شده، از سوی دانش‌آموزان بسیار مؤثر است؛ مثلاً اظهار تعجب، شگفتی و علاقه معلم باعث جلب توجه بقیه دانش‌آموزان به سؤال می‌شود. پس هنگام پاسخ دادن به سؤالات دانش‌آموزان، اصل این است که معلم از دادن پاسخ صحیح بپرهیزد؛ یعنی آنها را در مسیر یادگیری فعال قرار دهد.

معلم هنرمند، معلمی است که پرسش‌های دانش‌آموزان را به برخی فعالیت‌های یادگیری تبدیل کند تا دانش‌آموزان با انجام دادن این فعالیت‌ها به پاسخ پرسش خود برسند.

معلم باید بتواند در بسیاری از موارد با شهادت کلمه «نه» را به زبان آورد. «نه» گفتن معلم به دانش‌آموزان یاد می‌دهد که او دانای کل نیست. بهترین روش پاسخ‌گویی به پرسش‌ها این است که معلم به دانش‌آموزان بگوید: «بچه‌ها، بیاید با هم یاد بگیریم.»

این کار، ترس ندانستن را از دانش‌آموزان می‌گیرد و در ضمن، باعث ایجاد رابطه‌ای عاطفی بین معلم و آنها می‌شود.

ارزشیابی

متخصصان، ارزشیابی از پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را فرایند جمع‌آوری اطلاعات از آموخته‌های آنان و قضاوت در مورد حدود آن آموخته‌ها تعریف می‌کنند؛ به عبارت دیگر، معلم در

فرایند ارزشیابی، اطلاعاتی جمع‌آوری می‌کند تا با تفسیر آنها تعیین کند که دانش‌آموز چه دانشی فراگرفته و چه توانایی‌هایی به دست آورده است. برعکس تصور بسیاری از معلمان، این فرایند بسیار پیچیده است. در فرایند ارزشیابی هر درس، اطلاعاتی که جمع‌آوری می‌شود و ابزار جمع‌آوری آن، باید در جهت هدف‌های آموزش آن درس باشد. اصل اساسی در فرایند ارزشیابی این است که معلم باید آنچه را به دانش‌آموز یاد داده است، ارزشیابی کند. بنابراین ارزشیابی‌ای معتبر است که با هدف‌های برنامه آموزشی همخوانی داشته باشد.

ارزشیابی، فرایند است و نه فراورده و می‌دانیم هر فرایندی، زمان‌بر است؛ ولی امتحان‌های مرسوم و سنتی چنین نیست. چون در روش سنتی ارزشیابی، معمولاً در مورد آنچه دانش‌آموز از باب محتوا فرا گرفته، موفق است، ولی آموزش مهارت‌ها مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرد.

امروزه در بسیاری کشورها، ارزشیابی‌های مرسوم و سنتی نوشتاری منسوخ شده و جای خود را به ارزشیابی‌های بسیار معتبر دیگری داده است که از آن میان می‌توان به ارزشیابی براساس مشاهده عملکرد دانش‌آموز، گفت‌وگو با او و تنظیم پرونده‌ای برای جمع‌آوری اطلاعات در مورد دانش‌آموز و قضاوت‌های فردی او اشاره کرد. بر این اساس، ارزشیابی در زمانی خاص یا در پایان دوره‌ای، تعیین‌کننده وضعیت دانش‌آموز نیست؛ بلکه فرایند ارزشیابی با فرایند آموزش پیوسته و در هم تنیده تلقی می‌شود. این رویکرد جدید به معلم فرصت کافی می‌دهد تا در حد امکان در مورد پیشرفت تحصیلی هر دانش‌آموز اطلاعاتی جمع‌آوری کند و به این دلیل، ارزشیابی، فرایندی مستمر می‌شود و ارزشیابی مستمر جایگاه با ارزش خود را پیدا می‌کند.

ارزشیابی مستمر در فرایند آموزش نقش مهمی ایفا می‌کند. معلم در هر مرحله، باید آموزش را از جایی شروع کند که دانش‌آموز از نظر مهارت، نگرش و دانش در آنجا قرار دارد. اگر معلم این نکته مهم را در آموزش قبول داشته باشد، باید فرصت‌هایی ایجاد کند که از طریق آن، بتواند وضعیت فعلی دانش‌آموز را از نظر مهارت، نگرش و دانش به درستی شناسایی کند.

یکی از هدف‌های اصلی ارزشیابی مستمر این است که معلم دریابد، نقاط ضعف و قوت دانش‌آموز چیست و به چه کمکی نیاز دارد. البته ارزشیابی مستمر، نباید به هیچ وجه به رتبه‌بندی و دسته‌بندی دانش‌آموزان بینجامد. ارزشیابی مستمر، ارزشیابی عملکرد دانش‌آموز طی فعالیت‌های گوناگون داخل کلاس (آزمایش‌ها، پرسش‌ها، پاسخ‌ها و گفت‌وگوهای هنگام تدریس) و نیز فعالیت‌های خارج از کلاس است.

تهیه فهرست ارزشیابی براساس فعالیت‌های دانش‌آموزان در طرح درس معلم، کاری متفاوت با روالی است که تاکنون انجام داده‌اند. بنابراین لازم است معلم از لزوم تدوین آن در بهره‌دهی آموزشی

خود آگاه شود. بدیهی است اگر معلم به لزوم تدوین فهرست‌ها و استفاده از آنها عقیده پیدا کند، خود بهترین فردی است که می‌داند: اولاً چگونه آنها را تنظیم کند و ثانیاً از چه روش‌هایی برای افزایش بهره‌دهی فهرست‌ها استفاده کند.

تهیه فهرست ارزشیابی به معلم کمک می‌کند تا به خوبی دریابد:

— کدام یک از دانش‌آموزان در گروه‌ها، در طراحی تحقیق و در مراحل آن موفقند.

— کدام یک در میان نتایج و برقراری ارتباط، مهارت لازم را به دست آورده‌اند.

— چند نفر در استفاده از ابزار، علاقه‌مند و دقیق‌اند.

— نقاط قوت و ضعف هر یک از دانش‌آموزان چیست و هر کدام به چه کمکی نیاز دارند.

به علاوه اطلاعات فهرست‌های ارزشیابی در برنامه‌ریزی برای ایجاد فرصت‌های مناسب به منظور رفع ضعف‌ها و توانا کردن دانش‌آموزان به معلم کمک می‌کند و به طراحی مراحل بعدی آموزش جهت می‌دهد؛ ضمناً اگر اطلاعات مستند این نوع ارزشیابی به والدین منتقل شود، آنان در ارائه کمک به فرزندان خود در فرایند آموزش با معلم همسو خواهند بود.

ممکن است به دلایلی لازم شود که در پایان هر دورهٔ درسی، گزارشی یک صفحه‌ای از وضعیت تحصیلی هر یک از دانش‌آموزان تهیه شود و در اختیار والدین قرار گیرد؛ به این ترتیب، والدین در جریان نکات مثبت و توانایی‌های فرزندشان قرار می‌گیرند و به‌علاوه از نقاط ضعف فرزند خود آگاه می‌شوند و درمی‌یابند که چگونه به فرزندشان کمک کنند تا مؤثر واقع شود.

تهیه این گزارش یک صفحه‌ای و فهرست‌های ارزشیابی در همسو کردن تلاش والدین دانش‌آموز و آموزگار، کمک بسیاری به دانش‌آموز می‌کند. با داشتن چنین فهرست‌هایی، ارزشیابی، گزارش مستندی است و به آموزگار امکان می‌دهد، قضاوت عادلانه و صحیح داشته باشد. آرامش خاطر این نوع آموزش و ارزشیابی، به زحمت تنظیم چنین فهرست‌هایی می‌آورد.

راهبردهای یاددهی و یادگیری و محیط‌های یادگیری در آموزش علوم تجربی

روش‌های مشاهده علمی، گردآوری اطلاعات و تحقیق، روش آزمایش، استقراء، روش بحث گروهی و همیاری، روش حل مسئله، روش آزمایشی، مشاهده میدانی، روش کار عملی، گردش علمی، روش توضیح و تفسیر، روش نقشه‌های مفهومی، روش ساختن گرابی، بارش مغزی، روش کاوشگری	راهبردهای یاددهی و یادگیری
محیط کلاس و مدرسه، محیط خانه، برنامه‌های آموزشی تلویزیون، پارک‌های علم و فناوری، پارک‌های محلی و شهری، محیط‌های طبیعی، باغ وحش‌ها، باغ گیاهان، موزه‌های علوم، نمایشگاه علوم، آزمایشگاه، مراکز تولیدی و کارخانه‌ها، مزارع کشاورزی، برنامه‌های تلویزیون	محیط‌های یادگیری

شیوه ارزشیابی از آموخته‌های فراگیران (حوزه درسی علوم تجربی)

نام پایه	شیوه ارزشیابی	ابزارهای ارزشیابی	نظام نمره‌گذاری
پایه اول، دوم متوسطه اول (هفتم و هشتم)	به لحاظ شیوه: ارزشیابی مستمر + ارزشیابی پایانی - ارزشیابی کتبی - ارزشیابی عملکردی - خودارزشیابی - ارزشیابی گروهی از فعالیت‌های عضو گروه به لحاظ ماهیت: - ارزشیابی فرایند مدار - ارزشیابی نتیجه‌مدار (آزمون کتبی)	آزمون کتبی شامل انواع سؤالات - آزمون عملکردی - فهرست واری - اجرای پروژه	ارزشیابی مستمر و پایانی ارزشیابی مستمر ۲۰ نمره آزمون کتبی ۱۵ نمره آزمون عملی ۵ نمره
پایه سوم متوسطه اول (نهم)	به لحاظ شیوه: ارزشیابی مستمر + ارزشیابی پایانی نهایی هماهنگ - ارزشیابی کتبی - ارزشیابی عملکردی - خودارزشیابی - ارزشیابی گروهی از فعالیت‌های عضو گروه به لحاظ ماهیت: - ارزشیابی فرایند مدار - ارزشیابی نتیجه‌مدار (آزمون کتبی)	آزمون کتبی شامل انواع سؤالات - آزمون عملکردی - فهرست واری - اجرای پروژه	ارزشیابی مستمر و پایانی ارزشیابی مستمر ۲۰ نمره آزمون کتبی ۱۵ نمره آزمون عملی ۵ نمره

بارم‌بندی درس علوم تجربی پایه نهم دوره اول متوسطه

نمره نهایی آزمون‌های پایانی (نوبت اول و دوم) کتاب علوم تجربی نهم براساس ۱۵ نمره کتبی و ۵ نمره عملی است. در نظر گرفتن موارد زیر در آزمون عملی ضروری است.

- طراحی آزمایش براساس مفاهیم کتاب درسی

- اجرای آزمایش، ثبت داده‌ها، گزارش داده‌ها در جدول و نمودار

- تفسیر نتایج آزمایش

- ساخت ابزار، الگو یا وسایل مرتبط با مفاهیم درسی

- مشاهده دقیق پدیده‌ها

- کاربرد درست ابزار
 - اندازه‌گیری و گزارش درست اطلاعات بر حسب دقت ابزار و یکای آن
 - رعایت نکات ایمنی و توجه به هشدارها
- دربارهٔ اجرایی کردن این موارد، پیشنهاد می‌شود دفتر آموزش متوسطهٔ اول، زمینه‌های اجرایی آن را برای تحقق اهداف آموزش علوم در این پایه فراهم آورد. از این اقدام‌ها می‌توان به فعال شدن آزمایشگاه به مفهوم واقعی در مدارس شهری و روستایی و ایجاد کلاس‌های مناسب آموزش فعال علوم اشاره کرد.

پیشنهادهایی برای چگونگی انجام آزمون عملی

۱) اجرای آزمون پایانی به روش ایستگاهی.

روش ایستگاهی به صورت‌های متفاوتی قابل اجراست.

۱- آ) چینش ابزار و مواد مورد نیاز برای انجام فعالیت‌های عملی متفاوت روی میزهای جداگانه. برای انجام این آزمون موارد زیر را انجام دهید:

الف) طراحی فعالیت‌ها و آزمایش‌های ساده و ارزان به عنوان ایستگاه‌های ارزشیابی عملکردی کوتاه مدت ۲ تا ۴ دقیقه‌ای به طور متوالی؛

ب) ثبت نتایج یافته‌های هر ایستگاه در برگه‌های ارزشیابی توسط دانش‌آموز؛

پ) انتخاب تعداد ایستگاه‌های ارزشیابی عملکردی بسته به شرایط، بین ۴ تا ۸ مورد؛ به نحوی که در مجموع بيمودن ایستگاه‌ها بین هر نفر ۸ تا ۳۰ دقیقه به طول انجامد و بدین ترتیب ارزشیابی از دانش‌آموزان یک کلاس، در یک جلسهٔ درس امکان‌پذیر باشد.

ت) در صورتی که مدت زمان ارزشیابی در یک ایستگاه طول کشید، معلم می‌تواند مدت زمان این ارزشیابی‌ها را بیشتر کند یا یک ایستگاه موازی با آن ایجاد نماید؛

ث) اگر دانش‌آموزان در انجام ارزشیابی عملکردی در یک ایستگاه مشکل داشتند معلم می‌تواند آن را حذف کند؛

ج) ارزشیابی از دانستن یک مفهوم یا یک مهارت فرآیندی می‌تواند موضوع ارزشیابی در یک ایستگاه باشد. علاوه بر معلم، دانش‌آموزان نیز می‌توانند سؤالات مفهومی و یا انجام یک مهارت فرآیندی را طراحی کنند، اگر از این سؤال در آزمون استفاده شد، نام دانش‌آموز طراح در زیر آن سؤال نوشته می‌شود.

- زمان لازم برای انجام فعالیت‌های هر میز یکسان باشد.

- شماره گذاری هر میز.

- تهیه برگه‌های مربوط به فعالیت‌های هر میز که دانش‌آموزان باید آنها را در حین انجام کارهای

عملی پر کنند. مثلاً پرسش‌هایی درباره آنچه می‌بینند یا آنچه که پیش‌بینی می‌کنند.
 - اعلام پایان وقت هر ایستگاه و هدایت دانش‌آموزان به ایستگاه بعد.
 - تعداد ایستگاه‌ها می‌تواند بین ۱۰ تا ۲۰ ایستگاه باشد.

این روش مزایا و معایبی دارد. از مزایای آن این است که هر دانش‌آموز مجموع متنوعی از فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهد و ارزیابی دانش‌آموزان به شکل جامع‌تری انجام می‌شود، اما از معایب این روش محدودیت وقت، محدودیت انتخاب فعالیت‌های عملی به ویژه فعالیت‌هایی که زمان بر هستند و نیز محدودیت اجرا در زمانی است که تعداد دانش‌آموزان زیاد است و بنابراین آزمون باید برای چند گروه تکرار شود.

۱- ب) چپش مواد و ابزار مورد نیاز روی میزهای متفاوت به طوری که هر میز محل انجام یک یا چند فعالیت است.

در این شیوه موارد زیر را انجام دهید:

- پیش‌بینی چند فعالیت عملی که روی میزهای متفاوت قرار می‌گیرند.
 - شماره‌گذاری هر میز. مثلاً ۱۰ میز برای انجام ۱۰ فعالیت متفاوت اختصاص داده می‌شود.
 - شماره هر میز روی برگه‌ای نوشته و در ظرفی قرار داده می‌شود.
 - برگه‌ای که باید دانش‌آموز براساس انجام فعالیت‌ها و آزمایش‌ها پر کند روی هر میز قرار داده شود.
 - دانش‌آموزان به تصادف یکی از برگه‌ها را از درون ظرف برداشته و براساس شماره روی برگه به ایستگاه مربوطه هدایت می‌شوند.

- با توجه به اینکه در این شیوه دانش‌آموزان، کارهای متفاوتی انجام می‌دهند، سعی کنید که ارزش هر یک از فعالیت‌ها که در ایستگاه جداگانه‌ای قرار می‌گیرد، یکسان باشد تا ارزیابی دانش‌آموزان به شیوه عادلانه انجام شود.

- از مزایای این شیوه نسبت به شیوه قبلی، صرفه‌جویی در وقت، امکان انتخاب فعالیت‌های عملی با زمان بیشتر و پیچیده‌تر است.

یکسان‌نویس فعالیت‌هایی که دانش‌آموزان انجام می‌دهند از معایب اجرای آزمون ایستگاهی به این روش است.

۱- پ) انتخاب یک یا مجموعه‌ای از کارها و فعالیت‌های عملی که همه دانش‌آموزان باید به طور یکسان انجام دهند.

در این شیوه موارد زیر را انجام دهید:

- پیش‌بینی یک فعالیت (یا یک مجموعه)

– قراردادن ابزار و مواد مورد نیاز یکسان روی چند میز (مثلاً ۱۰ میز)
 – برگه آزمون که دانش‌آموزان در هنگام انجام فعالیت باید پر کنند.
 – از مزایای این روش این است که همه دانش‌آموزان کار یکسانی انجام می‌دهند. بنابراین امکان
 قضاوت عادلانه فراهم است. اما از معایب آن این است که آزمون فقط یک یا بخش محدودی
 از فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی را پوشش می‌دهد. به همین علت در طراحی این فعالیت باید تلاش
 کنید موارد بیشتری را پوشش دهد تا بتوانید ارزشیابی جامع‌تری از دانش‌آموزان داشته باشید.
 – پیشنهاد می‌شود برای ارزیابی بهتر عملکرد دانش‌آموزان چک‌لیستی شامل چگونگی استفاده
 درست از ابزار و مواد، رعایت نکات ایمنی، سرعت عمل و ... تهیه و آن را با مشاهده دانش‌آموزان
 هنگام انجام کار عملی پر کنید.
 – نمره نهایی شامل نمره حاصل از چک‌لیست و برگه مربوط به آن است که دانش‌آموز آن را
 تکمیل کرده است.

۲) ارزشیابی مستمر فعالیت‌های عملی (کارپوشه)

در این روش یک‌سری از آزمایش‌ها و فعالیت‌های عملی توسط معلم مشخص می‌شود. این
 فعالیت‌ها می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- طراحی آزمایش جدید برای گسترش مفاهیم کتاب.
- انجام آزمایش‌هایی که معلم یا دانش‌آموز آن را طراحی کرده‌اند.
- ساخت دست‌سازه‌های مناسب برای آزمایش‌های کتاب و آزمایش‌های طراحی شده.
- سپس از هر دانش‌آموز یا هر گروه خواسته می‌شود که این فعالیت‌ها را انجام دهد.
- دانش‌آموزان باید در پایان نتیجه فعالیت‌های خود را به صورت مکتوب به معلم تحویل دهند. (البته
 در مورد ساختن دست‌سازه‌ها، باید وسیله و دست‌سازه گروه خود را تحویل دهند.)
- بدیهی است این فعالیت‌ها در طول سال تحصیلی انجام می‌شوند.
- نمره نهایی دانش‌آموزان شامل ارزیابی کارپوشه و آزمون پایانی است. کارپوشه ۶۰ درصد و
 آزمون پایانی ۴۰ درصد نمره نهایی را به خود اختصاص می‌دهند.
- توجه کنید که ۵ نمره عملی، بخشی از نمره پایانی است و آزمون آن می‌تواند قبل یا یک روز بعد از
 آزمون کتبی برگزار شود و نمره آزمون عملی، نمره مستمر نیست.

ارزشیابی مستمر، ارزشیابی‌ای است که معلم، آن را براساس فعالیت‌های گروهی یا انفرادی
 دانش‌آموزان در کلاس یا خارج از کلاس و در طول سال تحصیلی انجام می‌دهد. این ارزشیابی براساس
 مشاهدات معلم و تعامل بین معلم و دانش‌آموز در هنگام هر فعالیت یا براساس پرسش‌های کتبی و شفاهی
 انجام می‌شود. نمره این ارزشیابی برای هر نوبت (نوبت اول سال و نوبت دوم سال) ۲۰ نمره است.

بارم بندی درس علوم تجربی پایه نهم دوره اول متوسطه - بخش آزمون کتبی (۱۵ نمره)

شماره فصل	نام فصل	نوبت اول - دی ماه	نوبت دوم - خرداد	شهریور
۱	مواد و نقش آنها در زندگی	۲	۰/۵	۱
۲	رفتار اتم‌ها با یکدیگر	۲/۲۵	۰/۵	۱
۳	به دنبال محیط بهتر زندگی	۲/۲۵	۰/۵	۱
۴	حرکت چیست؟	۲/۲۵	۰/۵	۱
۵	نیرو	۲/۲۵	۰/۵	۱
۶	زمین ساخت ورقه‌ای	۲	۰/۵	۱
۷	آثاری از گذشته زمین	۲	۰/۵	۱
۸	فشار و آثار آن	-	۱/۲۵	۱
۹	ماشین‌ها	-	۱/۵	۱
۱۰	نگاهی به فضا	-	۱/۵	۱
۱۱	گوناگونی جانداران	-	۱/۵	۱
۱۲	دنیای گیاهان	-	۱/۲۵	۱
۱۳	جانوران بی‌مهره	-	۱/۵	۱
۱۴	جانوران مهره‌دار	-	۱/۵	۱
۱۵	با هم زیستن	-	۱/۵	۱
جمع	-	۱۵	۱۵	۱۵

در امتحانات نوبت اول، نمره‌های هر فصل می‌تواند هفتاد و پنج صدم نمره نسبت به این نمره‌ها تغییر کند.

در امتحانات نوبت دوم و شهریور، نمره‌های هر فصل می‌تواند نیم نمره نسبت به نمره‌های فوق تغییر کند.

در نوبت دوم ۵ نمره عملی به شکل آزمون عملکردی به روش ایستگاهی اجرا شود.