

کلیات

یکی از حوزه‌های تربیت و 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 افعال و صفات خداوند است.

کارکرد حوزه علوم تجربی

۱. برخورداری متربیان 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 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 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، تفسیر یافته‌ها، فرضیه و مدل‌سازی، پیش‌بینی، طراحی تحقیق، برقراری ارتباط و مهارت‌های پیچیده تفکر
۳. فناوری: بیوتکنولوژی، نانوتکنولوژی، انرژی‌های نو، نجوم.

جهت‌گیری‌های کلی

در سازماندهی محتوا و آموزش باید به موارد زیر توجه شود:

۱. پذیرش اصل همه‌جانبه‌نگری بر اساس 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 سودمند، هدفدار و ...)

۶ مرتبط ساختن محتوای یادگیری با کاربردهای واقعی (یادگیری معنادار)

۷ پرورش انسان‌هایی مسئولیت‌پذیر، متفکر و خلاق.

فلسفه آموزش علوم تجربی

یکی از ویژگی‌های بارز 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، تکاپوی 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 که اکنون برای ما مجهول است، کشف خواهند کرد. بخشی از دانش امروز بشر که حاصل مطالعه و جست‌وجوی انسان‌ها 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 دست زده است. ساخت و تولید ابزارهای گوناگون، توانایی انسان را برای کشف رازهای جهان و طبیعت بالا می‌برد 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.

دانش‌آموزی که به مدرسه وارد می‌شود، دارای نیروی خدادادی کنجکاوی 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 علم و فناوری 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 زیست‌شناسی که یکی از درس‌های اصلی رشته علوم تجربی 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 پی‌بردن به شگفتی‌های جهان خلقت

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 برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی» به‌ویژه کارشناسان درس زیست‌شناسی درصدد برآمدند که با مطالعه برنامه آموزش علوم سایر کشورها و تشخیص نیازها و شرایط کشورمان، طرح جدیدی را برای آموزش بی‌ریزی کنند که مبتنی بر برنامه درسی ملی باشد و در راستای اجرایی کردن بیانیه حوزه یادگیری علوم، عمل کند.

فلسفه وجودی، ماهیت و ساختار ماده درسی (زیست‌شناسی)

فلسفه تعلیم و تربیت در کشور ما، برگرفته از دین مبین اسلام و فرهنگ ایرانی اسلامی است. از نظر دین مبین اسلام، جهان تجلی اراده خداوند است و پدیده‌های جهان، آیات و نشانه‌های وجود آفریننده یکتا است. جهان هستی در حال تغییر و حرکت است و غایت آن، خداوند متعال است. نظام هستی متشکل از عالم غیب و شهادت است و از یک سلسله قوانین پیروی می‌کند. انسان عصاره هستی است و از روح الهی در او دمیده شده است.

با توجه به مبانی تعلیم و تربیت اسلامی، فلسفه تعلیم و تربیت در دوره متوسطه را می‌توان رشد استعدادهای فردی در جهت تربیت انسان‌هایی باایمان و خداپرست، برخوردار از تعالی و ارزش‌های مذهبی و مجهز به دانش و مهارت‌های ضروری برای ورود به جامعه برای داشتن زندگی رضایت‌بخش و مسئولانه دانست. زیست‌شناسی می‌تواند با معرفی پدیده‌های زیستی، جزئیات و نظم حاکم بر آنها، آیات و نشانه‌های حکمت و قدرت خداوندی را آشکار سازد و از این طریق پیوند بین خالق و مخلوق را مستحکم‌تر کند.

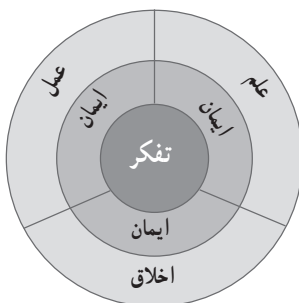
از سوی دیگر، با پیشرفت سریع علم و فناوری در جهان امروز، توجه به سواد علمی فناورانه، یکی از ارکان اساسی در آموزش قرار گرفته است. محل تعریف سواد علمی — فناورانه شرایط بهره‌مندی از آنچه را که دانش‌آموز در اختیار بشر قرار داده است، فراهم می‌سازد. به این ترتیب، داشتن سواد علمی — فناورانه افراد جامعه را در حل مسائل و مشکلات جامعه توانمند می‌کند؛ از این رو می‌توان گفت دانش‌آموزی که مجهز به سواد علمی — فناورانه است، راحت‌تر و مؤثرتر می‌تواند از دستاوردهای علمی روز بهره‌گیر و به نحو مؤثرتری نقش خود را به‌عنوان شهروند امروز و فردای جامعه‌ای مسلمان و موحد ایفا کند.

زیست‌شناسی که به‌عنوان یکی از مهم‌ترین شاخه‌های علوم تجربی، حوزه بسیار وسیعی از دانش بشری را دربر می‌گیرد، می‌تواند نقش بسیار مهمی در تحقق و گسترش سواد علمی — فناورانه و مهارت‌ها داشته باشد. نقش زیست‌شناسی به‌عنوان درس پایه برای بهبود و گسترش کشاورزی، پرداختن به مسائل زیست‌محیطی

و سلامت و بهداشت کاملاً آشکار است؛ از این رو است که زیست‌شناسی با پرداختن به موضوعاتی مثل جانورشناسی، گیاه‌شناسی، فیزیولوژی، ژنتیک و... زمینه را برای گسترش فعالیت در زمینه‌هایی که به آنها اشاره شد، فراهم می‌کند.

اهداف کلی برنامه درسی آموزش زیست‌شناسی

اهداف کلی برنامه درسی زیست‌شناسی 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 نقّاد)
- 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 سیستم‌ها
- تفکر در پدیده‌های خلقت و روابط بین آنها به‌عنوان آثار قدرت خداوند
- تفکر در نحوه برخورد مناسب با حوادث زندگی، پندگیری و عبرت‌آموزی از آنها

ایمان، باور و علایق

- تقویت ایمان به خداوند و احساس نیاز همیشگی به او به‌عنوان بنده خدا
- تقویت بینش آیه‌ای از طریق مشاهده پدیده‌های خلقت و نظام هستی
- علاقه به علم و فناوری و یادگیری مادام‌العمر
- باور به ارزشمندی مقام انسان و سایر مخلوقات

- علاقه‌مندی به آداب، سنن، مفاخر و شخصیت‌های علمی ایرانی و اسلامی
- باور به هدفدار بودن آفرینش انسان
- باور به هدفدار بودن عالم خلقت و زیبایی‌های آن به‌عنوان مظهر افعال و جمال و جلال خداوند

علم و آگاهی

- آشنایی با ساختار، عملکرد و شیوه زندگی موجودات زنده و یادگیری درباره نحوه برقراری ارتباط 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 زیست‌شناسی و منابع یادگیری آن
- آگاهی از جنبه‌های کاربردی زیست‌شناسی و فناوری اطلاعات و ارتباطات و توانایی بهره‌گیری از آنها
- درک زیبایی‌ها، رویدادها و قوانین جهان آفرینش به‌عنوان 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 به‌کارگیری مهارت‌های روش علمی (مشاهده علمی، جمع‌آوری اطلاعات، طبقه‌بندی، فرضیه‌سازی، طراحی آزمایش، انجام آزمایش، تجزیه و تحلیل، تغییر یافته‌ها و...) را در برخورد با پدیده‌های طبیعی و محیط به دست آورد.
- توانایی انجام کار عملی و تولید اطلاعات علمی را به دست آورد.
- توانایی ارائه یافته‌های علمی با استفاده از روش‌های مختلف مانند گزارش‌نویسی، استفاده از IT و ICT (اطلاعات، بازیافت اطلاعات، ذخیره‌سازی و انتقال اطلاعات) را به دست آورد.
- مهارت‌های علمی و روحیه تحقیق و اکتشاف را کسب کند و به کتاب‌خوانی و مطالعه توجه عملی داشته باشد.
- برای حفظ سلامت و بهداشت فردی و اجتماعی تلاش کند.
- توانایی انجام کارهای فردی را به‌طور مستقل به دست آورد و با مشکلات فردی و چالش‌های زندگی روزانه برخوردی عاقلانه داشته باشد.
- الگوی مصرف بهینه را در استفاده از منابع خدادادی رعایت کند.

- در برابر خداوند متعال و انجام اعمال احساس مسئولیت کند.
- توانایی برقراری ارتباط مناسب با دیگران را به دست آورد، 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 به طور صحیح و عاقلانه استفاده کند.
- در برابر محیط زیست و تلاش در جهت حفظ گیاهان و جانوران مسئولیت اخلاقی از خود نشان دهد.
- به معلم، والدین، همکلاسی‌ها و سایر افراد جامعه احترام بگذارد و حقوق آنان را رعایت کند.
- در کسب روزی حلال و سخت‌کوشی در زندگی، احساس مسئولیت کند و از خود تعهد نشان دهد.

اهداف درس زیست‌شناسی و هماهنگی آن با اهداف

سایر موضوعات درسی

بسیاری از مهارت‌ها، نگرش‌ها و عقایدی که دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی از طریق فعالیت‌های علمی کسب می‌کنند، به گونه‌ای است که می‌توانند آنها را در بقیه موضوعات درسی نیز بیاموزند و به کار گیرند. همه مهارت‌هایی که فرایند آموزش علوم به‌ویژه زیست‌شناسی به آنها وابسته است، مثل مشاهده کردن، پیش‌بینی، استنباط و ... به عنوان مهارت‌های یادگیری در سطوح وسیعی از موضوعات درسی تلقی می‌شود. طبقه‌بندی یک فعالیت به عنوان فعالیت علوم تجربی یا ریاضی چندان تغییری در نحوه فعالیت نمی‌دهد، با این حال اگر چه بسیاری از اهداف با اهداف موضوعات آموزشی دیگر یکسان است، باید دقت کرد که این یکسانی شامل همه اهداف 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 زیست‌شناسی وقتی گفته می‌شود که «نور در رشد گیاهان نقش اساسی دارد»، می‌توان گیاهان را تحت شرایط کنترل‌شده‌ای پرورش داد و تأثیر نور را بر آنها مشاهده کرد. یا وقتی به دانش‌آموز 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 بیازماید. بنابراین آن دسته از فعالیت‌ها که دانش‌آموزان طی انجام آن با روش علمی و مشاهده اشیا 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، 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 این علوم و سایر موضوعات درسی را می‌رساند.

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

شایستگی‌ها (اهداف) پوشش دهنده از ساحت‌های تربیت

- ۱ با کشف و درک مفاهیم، الگوها و روابط حاکم بر پدیده‌های طبیعی (آیات الهی)، مسائل واقعی زندگی را بررسی کند و با به کارگیری معیارهای علمی برای آنها راه حل‌هایی ارائه دهد (مستقیم).
- ۲ با ارزیابی روش به کارگیری قوانین و اصول علمی در تولید محصولات و فرایندهای مورد استفاده در زندگی، ایده‌هایی مبتنی بر معیارهای ارزشی برای بهبود این فرایندها و محصولات ارائه کند (مستقیم).
- ۳ با مطالعه ایده‌ها و یافته‌های علمی – فناوریانه در سطح ملی و بین‌المللی، یافته‌های خود را طی فرایندی مشارکتی با رعایت اخلاق علمی ارائه کند (مستقیم).
- ۴ عوامل تأثیرگذار بر سلامت و توانایی جسمانی و روانی خود را شناسایی کند و با راهکارهایی آن را ارتقا دهد و الگوی رفتاری خود را بهبود بخشد (پشتیبان، از ساحت زیستی بدن).

شایستگی‌ها (اهداف) پوشش دهنده از حوزه‌های تربیت و یادگیری

- ۱ نظام‌مندی طبیعت را بر اساس درک و تحلیل مفاهیم، الگوها و روابط بین پدیده‌های طبیعی کشف و گزارش می‌کند و نتایج آن را برای حل مسائل حال و آینده در ابعاد فردی و اجتماعی در قالب ایده یا ابزار ارائه می‌دهد و به کار می‌گیرد.
- ۲ با ارزیابی رفتارهای متفاوت در ارتباط با خود و دیگران در موقعیت‌های گوناگون زندگی، رفتارهای سالم را انتخاب می‌کند، گزارش می‌کند و به کار می‌گیرد.

- ۲ با درک ماهیت، روش و فرایند علم تجربی، امکان به کارگیری این علم را در حل مسائل واقعی زندگی (حال و آینده)، تحلیل و محدودیت‌ها و توانمندی‌های علوم تجربی را در حل این مسائل گزارش می‌کند.
- ۳ با استفاده از منابع علمی معتبر و بهره‌گیری از علم تجربی، می‌تواند ایده‌هایی مبتنی بر تجارب شخصی، برای مشارکت در فعالیت‌های علمی ارائه دهد و در این فعالیت‌ها با حفظ ارزش‌ها و اخلاق علمی مشارکت کند.

محتوای کتاب

الف) مفاهیم اساسی / خرده مفاهیم
مولکول‌های اطلاعاتی (نوکلئیک اسیدها – همانندسازی دنا – پروتئین‌ها)
جریان اطلاعات در یاخته (رونویسی، ترجمه، تنظیم بیان ژن)
جریان اطلاعات در نسل‌ها (مفاهیم پایه، انواع صفات)
تغییر در اطلاعات وراثتی (جهش و انواع آن، تغییر در جمعیت‌ها، تغییر در گونه‌ها)
تأمین انرژی در یاخته (تأمین انرژی، اکسایش بیشتر، زیستن مستقل از اکسیژن)
تأمین انرژی برای ساختن مواد آلی (فتوسنتز، واکنش‌های فتوسنتزی، فتوسنتز در شرایط دشوار)
فناوری‌های نوین زیستی (زیست فناوری و مهندسی ژنتیک، فناوری مهندسی پروتئین و بافت، کاربردهای زیست فناوری)
رفتارهای جانوران (اساس رفتار، انتخاب طبیعی و رفتار، ارتباط و زندگی گروهی)

ب) مهارت‌های اساسی / خرده مهارت‌ها
مهارت اساسی: به کارگیری روش علمی
خرده مهارت‌ها: حل مسئله، طراحی آزمایش، مشاهده، گزارش، اندازه‌گیری

ب) استانداردهای محتوا و عملکرد

دوره چهارم (پایه‌های ۱۰ تا ۱۲) زیست‌شناسی			
ایده کلیدی	مفهوم اساسی	استاندارد محتوا	استاندارد عملکرد
ساختار و عملکرد	واحد سازنده	<ul style="list-style-type: none"> ■ یاخته‌ها از مولکول‌های زیستی ساخته شده‌اند و با اندامک‌هایی که دارند مولکول‌های زیستی تولید می‌کنند. ■ پیکر گیاهان و جانوران از انواع متفاوتی یاخته ساخته می‌شود. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ساختار مولکول‌های زیستی را مقایسه و عملکرد اندامک‌ها را در ارتباط با ساخته‌شدن این مولکول‌ها توصیف و تحلیل می‌کند. ■ با مطالعه و مقایسه انواع یاخته‌های تشکیل‌دهنده پیکر گیاهان، جانوران و ویژگی‌های آنها، ارتباط بین ساختار و عملکرد این یاخته‌ها را تحلیل می‌کند.
	ماده و انرژی	<ul style="list-style-type: none"> ■ فرایندهای کلان (جذب و گوارش، دفع، گردش مواد، تنفس) و فرایندهای خرد (تبادل فعال و غیرفعال، ترابری، واکنش‌های آنزیمی، تنفس سلولی) در کسب ماده و انرژی در جانداران نقش دارند. ■ سامانه‌های مرتبط با فرایندهای کلان در کسب ماده و انرژی، متناسب با نوع جاندار سازش‌هایی دارند. ■ تولیدکنندگان، ماده و انرژی مورد نیاز مصرف‌کنندگان را فراهم می‌کنند. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ تنوع فرایندها و ساختارهای مرتبط با کسب ماده و انرژی را در جانداران با تأکید بر سازگاری‌ها مقایسه و تحلیل، موقعیت‌هایی برای بررسی آنها طراحی و اجرا می‌کند. ■ ایده‌هایی برای ارتقای منابع زیستی ماده و انرژی به‌منظور تأمین نیازهای جامعه ایرانی ارائه می‌دهد.
	رفتار و عملکرد	<ul style="list-style-type: none"> ■ سامانه‌هایی برای تنظیم فعالیت‌های زیستی در بدن جانداران متناسب با نیازهای آنها شکل گرفته است. ■ یاخته درباره زمانی مشخص با طی کردن چرخه‌ای برای تقسیم میتوز یا میوز آماده می‌شود. ■ نتیجه تولید مثل جنسی، گوناگونی افراد است و رفتارهای تولید مثل، محل رشد و نمو تخم و رویان در جانوران متفاوت فرق می‌کند. ■ پیکر گیاهان در سه سامانه بافتی مرتبط با هم شکل گرفته است. سامانه‌ها متناسب با نوع گیاه و شرایط محیط تغییراتی دارند. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ با مطالعه تنوع فرایندها و سامانه‌های تنظیم‌کننده فعالیت‌های زیستی، عملکرد آنها را در حفظ سلامت خود/ جانداران با تأکید بر ویژگی‌ها و سازگاری‌ها توصیف و تحلیل می‌کند. ■ با مطالعه چرخه یاخته‌ای، اهمیت نظم دقیق این چرخه را در حفظ سلامت و بقای خود / جانداران توصیف و تحلیل می‌کند. ■ با مقایسه سازوکارهای مربوط به تولید مثل جنسی در جانداران، نتیجه هر یک از این سازوکارها را در اندازه جمعیت‌ها و بقای گونه تحلیل می‌کند. ■ موقعیت‌هایی برای بررسی سیستم‌های بافتی و سازش این سامانه‌ها در پیکر گیاهان طراحی و اجرا می‌کند و یافته‌های آن را برای ارائه ایده‌هایی به‌منظور گسترش فضای سبز متناسب با شرایط بومی به‌کار می‌گیرد.

رابطه الگوها	بیم‌ختی‌ها	<p>■ اجتماعات زیستی از جمعیت‌های گونه‌های متفاوت شکل می‌گیرند و حاصل روابط بین گونه‌ها هستند.</p> <p>■ تنوع زیستی سبب حفظ و پایداری حیات در کره زمین می‌شود.</p>
	الگوها	<p>■ گیاهان دارای الگوی تناوب نسل‌اند.</p> <p>■ وراثت صفات ارثی براساس الگوهای متفاوتی انجام می‌شود.</p> <p>■ رشد جمعیت دارای انواعی از الگوهاست.</p> <p>■ تغییر و توزیع گونه‌ها دارای الگوهای مشخصی است.</p> <p>■ رفتارهای غریزی و یادگیری، الگوهای متفاوتی دارند.</p>
پایداری، تغییر و اندازه‌گیری	تغییر پایداری و زمان	<p>■ احتمال بروز صفات ارثی قابل محاسبه است.</p> <p>■ مولکول‌های وراثتی عامل تغییر و ثبات صفات هستند.</p> <p>■ گونه‌ها در گذر زمان تغییر می‌کنند و سازوکارهایی برای تغییر و ماندگاری آنها وجود دارد.</p> <p>■ عواملی سبب تغییر خزانه ژنی جمعیت‌ها می‌شود.</p> <p>■ تخم در جانداران بعد از طی مراحل به جاندار کامل تبدیل می‌شود.</p> <p>■ سازوکارهای ایمنی در جانداران در حفظ حالت پایدار نقش دارند.</p>
	تغییر و اندازه‌گیری	<p>■ احتمال انتقال صفات ارثی از والدین به فرزندان قابل محاسبه است.</p> <p>■ رشد جمعیت اندازه‌گیری می‌شود.</p> <p>■ تغییر فراوانی الل‌ها در جمعیت را می‌توان محاسبه کرد.</p>
		<p>■ با مطالعه یک اجتماع زیستی آن را توصیف و تحلیل می‌کند.</p> <p>■ با مطالعه اهمیت تنوع زیستی و تأثیر آن بر حفظ حیات راهکارهایی برای کاهش آثار منفی فعالیت‌های انسانی بر آن ارائه می‌دهد و به کار می‌گیرد.</p>
		<p>■ با مطالعه و تحلیل الگوی تناوب نسل در گیاهان دلالت‌هایی برای پوشش گیاهی در کره زمین ارائه می‌دهد.</p> <p>■ با استفاده از داده‌ها الگوی وراثت صفات ارثی، رشد جمعیت، تغییر و توزیع گونه‌ها را گزارش می‌کند.</p> <p>■ با مطالعه رفتارهای جانوری، الگوهای متفاوت رفتار در جانوران را همراه با تحلیل کارکرد آنها گزارش می‌کند.</p>
		<p>■ اصول احتمالات و قوانین مرتبط با وراثت صفات ارثی را در حل مسائل ژنتیک به کار می‌گیرد.</p> <p>■ ضمن گزارش ساختار مولکول‌های وراثتی عملکرد آنها را در ارتباط با فرد و گونه تحلیل می‌کند.</p> <p>■ سازوکارهای تغییر و حفظ گونه‌ها را در طول زمان، تحلیل و گزارش می‌کند.</p> <p>■ اثر بعضی عوامل را در تغییر خزانه ژنی در یک جمعیت پیش‌بینی و گزارش می‌کند.</p> <p>■ با مطالعه یک بیماری، سازوکارهای مقابله با عوامل بیماری‌زا و ضرورت شکل‌گیری آنها را پیش‌بینی و گزارش می‌کند.</p> <p>■ نتایج مراحل رشد و نمو تخم در جانداران را تحلیل می‌کند.</p>
		<p>■ احتمال انتقال صفاتی ارثی را محاسبه و گزارش می‌کند.</p> <p>■ رشد جمعیتی را با استفاده از داده‌ها اندازه‌گیری و گزارش می‌کند.</p> <p>■ تغییر فراوانی الل‌های یک زن را در جمعیت محاسبه و نتایج آن را گزارش می‌کند.</p>

اجزای بسته آموزشی مرتبط با کتاب

۱ راهنمای معلم

۲ فیلم‌های آموزشی و کمک آموزشی بارگذاری شده برای دوره ضمن خدمت مجازی

۳ کتاب کار

۴ محتوای پشتیبان تحت وب در سایت گروه زیست‌شناسی

معلمان گرامی! جهت آشنایی بیشتر با مباحث کتاب درسی و روش‌های آموزشی آنها می‌توانید از توضیحات هر یک از مؤلفان که در دوره ضمن خدمت مجازی ارائه شده است، استفاده کنید. در عین حال در کنار این فیلم‌ها بخش‌های کوچک کمک آموزشی نیز قرار داده شده است که می‌تواند به عنوان ابزارهای کمک آموزشی در کنار بقیه اجزای بسته به شما کمک کند.

رویکردهای آموزشی مد نظر در برنامه زیست‌شناسی

در طراحی آموزشی و سازمان‌دهی محتوای کتاب دو رویکرد مهم مد نظر بوده است:

■ رویکرد زمینه محور

■ رویکرد پژوهش محور

آموزش با رویکرد زمینه‌محور

زمینه‌محور بودن ویژگی‌ای است که در همه انواع آموزش باید به دنبال آن باشیم. وقتی پزشکی در رادیو از یک بیماری حرف می‌زند که ما یا یکی از عزیزانمان درگیر آن بیماری است، تمام هوش و حواسمان را به رادیو می‌دهیم تا از گفته‌های این پزشک چیزی یاد بگیریم که به کارمان می‌آید و شدیداً در زمان حال و یا آینده به آن نیاز داریم؛ چون گفته‌های پزشک در آن زمینه‌ای است که با زندگی ما در ارتباط است. این قاعده در تمام آموزش‌های رسمی هم جاری است.

هنگامی که می‌خواهیم مفهومی را در یک موضوع درسی آموزش دهیم، تأثیر تلاشمان دوجندان می‌شود. این امر زمانی تحقق می‌یابد که دانش‌آموزان بتوانند برای آنچه یاد می‌گیرند، دلیل و معنایی در محیط اطرافشان بیابند یا در یک جمله احساس کنند آنچه یاد می‌گیرند به زندگی آنان ارتباط دارد. همان‌طور که گفته شد این امر خاص دانش‌آموز نیست، بلکه هر یادگیرنده‌ای اگر برای آنچه می‌آموزد دلیلی در ارتباط با زندگی و محیط روزانه‌اش بیابد، بهتر یاد می‌گیرد؛ برای مثال مشکل او را حل کند و در عمل فایده آموختنش را در زندگی احساس کند. به زبان ساده احساس کند که آنچه می‌آموزد در زندگی روزانه به دردش می‌خورد.

هیچ نوع آموزشی نمی‌تواند در خلأ اتفاق بیفتد. هر آموزشی نیازمند بافت و زمینه خاص خود است تا برای یادگیرنده معنادار شود. درست مثل اینکه رانندگی، خیاطی، مکانیکی و آشپزی یاد می‌گیریم تا از آنها استفاده کنیم، درس علوم تجربی نیز شامل محتوا، موضوع‌ها و مفاهیمی است که می‌تواند به محیط زندگی یادگیرنده وصل شود. این شیوه کار از ایده‌هایی که مفاهیم و موضوعات را در موقعیت‌های اصلی و واقعی آنها به کار می‌گیرد استفاده می‌کند و باعث می‌شود دانش‌آموزان حاصل یادگیری را به محیط واقعی زندگی بکشانند و از آن در عمل بهره بگیرند. شیوه یادگیری‌ای که به این ویژگی توجه خاص دارد آموزش «زمینه محور» خوانده می‌شود و می‌تواند زمینه آموزش همه موضوعات درسی قرار بگیرد.

ویژگی رویکرد زمینه محور : در رویکرد زمینه محور یا تماتیک، اصل این است که آموزش مفاهیم علمی در زمینه زندگی روزمره فراگیران اتفاق می‌افتد. این رویکرد از این بابت تماتیک نامیده می‌شود که تم‌ها (Themes) یا موضوع‌های مربوط به زندگی، زمینه آموزش قرار می‌گیرند و مفاهیم علمی در ارتباط با این موضوع‌ها طرح می‌شوند. در این فرایند فراگیران با موضوع، احساس نزدیکی و آشنایی می‌کنند و انگیزه بیشتری برای یادگیری پیدا می‌کنند. زمانی که موضوع‌ها و زمینه‌های یادگیری دانش‌آموزان از بطن زندگی روزمره آنان اخذ می‌شود، آنها در فرایند یادگیری و در عمل با موضوع (Theme) درگیر می‌شوند و در ارتباط با آن موضوعات علمی آموخته‌های خود را به کار می‌گیرند و این به معنای به کارگیری و ارائه علوم و موضوعات و مفاهیم علمی در موقعیت و مکان‌های آشنا و مناسب کودک است. به این ترتیب یادگیری برای آنان مفید و معنادار و به اصطلاح به درد بخور می‌شود؛ برای مثال یادگیری مفاهیمی در رابطه با اصطکاک زمانی مفید است که یادگیرنده مفاهیم را در قضاوت در مورد کفش مناسب پیاده‌روی، تاثیر مناسب برف برای ماشین، رفع مشکل دری که در باز و بسته شدن صدا می‌دهد و یا موارد مرتبطی که با آن درگیر است، بیاموزد.

این رویکرد 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 با محیط یادگیری کسب می‌شود و ساخت و ساز شخصی دانش‌هنگامی به‌واقع اتفاق می‌افتد که بین آنچه دانش‌آموز در زمان حال می‌داند و آنچه در ارتباط با محیط کسب می‌کند تعاملی روی دهد (تأثیر زمینه و محیط بر یادگیری).

این رویکرد، بسیاری از حوزه‌های برنامه درسی را به هم پیوند می‌زند و یکپارچه می‌کند. در صورتی که این امر اتفاق افتد، آموخته‌های فراگیر پراکنده نیستند و از یک انسجام درونی برخوردار می‌شوند. به این دلیل رویکرد زمینه‌محور، بستر خوبی برای پیشرفت تدریجی سواد علمی نوآموزان همراه با افزایش توانایی خواندن و نوشتن آنهاست.

رویکرد زمینه‌محور یادگیری را به فرایندی لذت‌بخش، نشاط‌آور و پُر فایده تبدیل می‌کند. در رویکرد زمینه‌محور، معلم به وجوه مختلف و محیط‌های مختلف یادگیری (کلاس، آزمایشگاه، خانه،

مزرعه گندم، زمین ورزش آشیخ‌خانه و غذاهای روزانه و ...) نظر دارد. این روش کار به وی اجازه می‌دهد تا از محیط‌های یادگیری متنوعی استفاده کند (اجتماعی، فرهنگی، فیزیکی و روحی) که دستیابی به پیامدهای یادگیری را ممکن می‌سازند.

آموزش زمینه محور اهمیت و لزوم یادگیری را به فراگیر می‌چشاند. معلم مفاهیم را با مثال و مصداق‌هایی که از محیط زندگی فراگیر می‌گیرد آموزش می‌دهد؛ برای مثال در علوم تجربی در موضوع‌هایی مثل جانور، گیاه، آهن‌ربا، آب و خاک و سنگ، مثال‌های مربوطه از محیط زندگی کودک گرفته می‌شود و او در همان فضا پرورش می‌یابد؛ به عنوان مثال وقتی آموزش از جانوران و یا گیاهان صحبت می‌کند تا دانش فراگیر را در این زمینه‌ها زیاده‌تر کند، جانور برای کودک آشناست و مثال‌ها از خود کودک و در ارتباط با محیط آشنای او آورده می‌شود و در نهایت حاصل کار و تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر و با معلم، فراگیر را به درک دانشی می‌رساند که خود در تعامل با محیط زندگی‌اش کسب کرده است، متناسب با نیازهای اوست و امری از بالا به پایین نیست.

اعتقاد بر این است که این شیوه یادگیری باعث شود تا فراگیر، آموزش را به محیط عادی و روزمره زندگی خود بکشد. بدیهی است زمانی که فراگیر بین آموخته‌ها و نیازهای روزمره ارتباط تنگاتنگی می‌بیند، انگیزه یادگیری او بیشتر، میزان مشارکت وی در فرایند یادگیری زیاده‌تر و دامنه آموخته‌های وی وسیع‌تر می‌شود. رویکرد زمینه‌محور از مهارت‌هایی که در رویکرد فرایندمحور مورد تأکید است و یا روش‌هایی که در رویکرد پژوهش‌محور استفاده می‌شود بهره می‌جوید و نه تنها مغایرتی با این روش‌ها ندارد بلکه بر پرورش توانایی‌هایی که مورد تأکید رویکرد پژوهش‌محور یا مهارت‌محور است، نیز تمرکز دارد، و آنها را به کار می‌گیرد تا یادگیری را برای یادگیرنده معنادار، مرتبط با زندگی روزمره وی و کاربردی کند.

آموزش زمینه محور به طور خلاصه دارای ویژگی‌های زیر است :

- ارتباط فراوان با زندگی فراگیران دارد.
- انسجام درونی دارد، یکپارچه و مرتبط با هدف‌های آموزشی است و در آن، اهداف نگرشی، مهارتی و دانشی در محیطی اجتماعی و خلاق در یک زمینه آموزشی یکپارچه می‌شوند.
- قابلیت عمیق شدن دارد : در یک زمینه آموزشی به جای درگیر شدن با گستره یک موضوع، به عمق آن می‌پردازد تا یادگیری مؤثر و پربازده شود.
- 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 خواست‌های 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 و با حوزه‌های یادگیری مشترک بین دروس اتصال داشته باشد.

فعالیت‌های آموزش زمینه محور

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

■ در ارتباط با زندگی روزمره دانش آموز باشد (رویکرد مسئله محور؛ مثال: مشکل کم‌آبی، محیط‌زیستی، انرژی، محاسبات روزمره در خرید، کارهای بانکی، ...).

■ قابل تجربه و آزمایش باشد. به کودک کمک کند تا با بروز خلاقیت‌های خود کشف کند، اختراع کند و به ایده‌های نو بیندیشد. 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، محاسبات روزمره، کارهای بانکی، ارتباطات روزمره با اجتماع، ...).

■ کاربرد داشته باشد. مفاهیم و اطلاعاتی که نهاده شده است دانش آموز را به تصور یک آینده مجازی می‌کشاند (ارتباط بین تئوری و عمل). تصور شغلی که در ارتباط با مسئله (مثال: مشکل کم‌آبی) / حل مسئله (مثال: ارائه راه‌حل‌هایی برای حل مشکل کم‌آبی از طریق برخورد مناسب با مسئله)

■ تا حد امکان دانش آموز 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).

■ از نتایج آموخته‌ها 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 فعالیت‌هایی در مدرسه یا خانه برای حفاظت از آب / جلوگیری از آلودگی آب / صرفه‌جویی در مصرف آب و...).

پرسش‌هایی که در آموزش زمینه محور باید به آن پاسخ داد

■ در هنگام برنامه‌ریزی برای تدریس، پرسش‌های زیر می‌تواند میزان پابندی به هدف‌های آموزش زمینه محور را ارزیابی کند. بدیهی است هر چه تعداد پاسخ‌های مثبت بیشتر باشد آموزش به رویکرد زمینه محور نزدیک‌تر است.

■ آیا مفاهیمی که آموزش می‌دهید از محیط زندگی دانش آموز گرفته شده است؟ به عبارتی برای وی آشنا است؟

■ آیا مثال‌ها از زندگی روزمره دانش آموز گرفته شده است؟

■ آیا مفاهیم بر اساس دانش فعلی دانش آموز بنا نهاده شده است؟
 ■ آیا مثال‌ها و تمرین‌ها شامل موقعیت‌های حل مسئله واقعی است که دانش آموز با آنها آشنا و درگیر است؟
 ■ آیا مثال‌ها و تمرین‌ها نگرشی در دانش آموز برای اینکه بگوید «من باید این را یاد بگیرم» ایجاد می‌کند.
 ■ آیا دانش آموزان خودشان اطلاعات را جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل می‌کنند تا مفاهیم را بیاموزند؟
 ■ آیا به دانش آموزان فرصت داده می‌شود تا اطلاعاتی را که جمع‌آوری کرده‌اند تجزیه و تحلیل کنند؟
 ■ آیا فعالیت‌های آموزشی، دانش آموزان 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 دانش آموزان به کار در گروه‌های تعاملی که طی آن گفت‌وگوهای مهم در می‌گیرد و ایده‌ها رد و بدل می‌شوند و تصمیم‌گیری می‌شود شرکت می‌کنند؟
 ■ آیا درس‌ها، تمرین‌ها و آزمایش‌ها توان خواندن و نوشتن و مهارت‌های ارتباطی دیگر، به غیر از استدلال‌های علمی را پرورش می‌دهد؟

آموزش با رویکرد پژوهش محور

آموزش پژوهش محور در علوم، رویکردی است که از درک شیوه یادگیری دانش آموز، ماهیت پژوهش علم و تأکید بر مفاهیم مهمی که باید آموخته شود نشئت می‌گیرد، و بر این باور استوار است که دانش آموز به واقع آن چیزی را می‌آموزد که خود درک می‌کند و نه آنچه دیگران به او منتقل می‌کنند. این رویکرد قبل از اینکه یک فرایند یادگیری مصنوعی باشد که انگیزه آن بر اساس رضایت از پاداش است، به عمق یادگیری می‌پردازد و انگیزه آن رضایت از یادگیری و درک شخصی است. آموزش پژوهش محور به کمیت اطلاعات حفظ شده تأکید ندارد و ایده‌ها یا مفاهیم با رشد سنی یادگیرنده عمیق‌تر می‌شود.

آموزش پژوهش محور بر تجارب و پژوهش‌هایی که درک بسیار شفافی از چگونگی یادگیری دانش آموز ارائه می‌دهد استوار است. این تجارب بیان می‌کند که کنجکاوی طبیعی دانش آموزان، حداقل بخشی از آن، برای شناخت دنیای طبیعی اطراف آنان است که از طریق توجه به الگوها و ارتباط‌ها در تجاربشان و در تعامل با دیگران ارضا می‌شود. دانش آموزان دانش و درک خود را از طریق انعکاس تجاربشان می‌سازند. این شیوه کار در بعضی مواقع باعث درک نادرست از واقعیات می‌شود، گرچه حاصل تفکر منطقی است. مثلاً بسیاری از دانش آموزان (و حتی بزرگسالان) هنوز فکر می‌کنند سایه زمین باعث پیدایش فازهای مختلف ماه می‌شود. تجربه روزمره دانش آموز نشان می‌دهد که وقتی چیزی تابش نور را سد کند سایه درست می‌شود که این امر در مورد زمین هم صدق می‌کند که نور خورشید به آن می‌تابد و زمین مسیر نور خورشید

را سد می‌کند. این تفکر منطقی است، اما درست نیست و به دلیل کمبود تجارب و سابقه ذهنی در این موارد است. آموزش علوم به دنبال بسط تجارب دانش‌آموزان به هدف درک درست و علمی جهان اطراف است. **ماهیت پژوهش در علوم** : مبنای دیگر آموزش پژوهش محور درک فرایند پژوهش علمی است. این مراحل به صورت مراحلی که دانشمندان در کارهایشان دنبال می‌کنند ارائه می‌شود. اما باید متوجه بود که این مراحل گام‌هایی نیست که باید دنبال شود بلکه مجموعه مراحلی است که فرایند را هدایت می‌کند. برای دانش‌آموزان با **مرحله اکتشاف** آغاز می‌شود که در آن دانش‌آموزان با پدیده‌ای که باید مطالعه کنند آشنا می‌شوند. به دنبال آن **مرحله تحقیق** آغاز می‌شود که ممکن است خود از چندین بخش تشکیل شود. **مراحل رفت و برگشتی** این مرحله نشان می‌دهد که این، یک فرایند خطی نیست. در پژوهش علمی، چه دانش‌آموز پژوهشگر باشد و چه یک دانشمند، مراحل کار بسیار پیچیده است و مرتب رفت و برگشت دارد و کارها باید مجدداً بررسی شوند. برای مثال اگر حاصل آزمایش‌ها فرضیه دانش‌آموزان را تأیید نکند لازم است آنان پیش‌بینی و یا پرسش خود را تغییر دهند و دوباره از ابتدا تجربه جدیدی را شروع کنند. اگر طراحی آزمایش‌ها جواب ندهد باید آزمایش مجددی طرح شود، اگر به نتیجه‌ای متفاوت با نتیجه گروه دیگر رسیدند لازم می‌شود هر دو گروه کار خود را بازبینی کنند. در مرحله سوم نتایج آزمایش‌ها در کلاس باید تجزیه و تحلیل شود و به یک نتیجه‌گیری نهایی برسد. در مرحله چهارم دانش‌آموزان نتایج کار خود (یافته‌ها و درک جدید) را به گروه وسیع‌تری از مخاطبان اعلام می‌کنند.

در اینجا دو نتیجه نهایی وجود دارد : اول اینکه بر اساس موضوع مورد نظر و ماهیت پژوهشی که طرح شده معلم ممکن است مراحل متفاوت دیگری پیشنهاد کند. دوم اینکه یک مرحله هیچ‌گاه همه مراحل را شامل نمی‌شود. یعنی در این روش با یک گام نمی‌توان مسیر چند گام را پیمود.

یک چارچوب برای آموزش پژوهش محور می‌تواند به صورت مراحل بی‌درپی زیر باشد :

طرح پرسش، مناظره، مشارکت، ثبت، بازتاب‌دادن، به اشتراک گذاشتن، درگیر کردن.

و یا طرح پرسش‌هایی مثل :

مشکل من کجاست؟ پرسش من چیست؟ دانش من در این مورد چیست؟ چه چیز جالب است؟

طراحی و هدایت پژوهش در علوم

۱ نقشه و طراحی

پرسش من چیست؟ چه می‌خواهم بدانم؟ چگونه خواهم فهمید؟

۲ اجرا

چه مشاهده می‌کنم؟ آیا از ابزار درستی استفاده می‌کنم؟ تا چه اندازه جزئیات کار را ثبت می‌کنم؟

۳ سازماندهی و تحلیل اطلاعات

اطلاعات را چگونه سازمان دهی کنم؟ چه الگویی می بینم؟ چه ارتباطی وجود دارد؟ این چه معنایی دارد؟

۴ نتیجه گیری

چه ادعایی می توانم ارائه کنم؟ چه شواهدی دارم؟ چه چیز دیگری باید بدانم؟

۵ فرموله کردن یک پرسش جدید

چه پرسشی از قبل هنوز بی پاسخ مانده؟ چه پرسش تازه ای برایم طرح شده؟ چگونه می توانم بفهمم؟

۶ نتیجه گیری نهایی

از تمام پژوهش ها چه یاد گرفتیم؟

چه شواهدی برای پشتیبانی ایده هایمان داریم؟

۷ تبادل نظر با مخاطبان دیگر

من می خواهم به دیگران چه بگویم؟ چگونه بگویم؟ چه مواردی را باید حتماً بگویم؟

تذکر :

یک واحد یادگیری یا بخشی از یک واحد یادگیری ممکن است قبل از رسیدن به نتیجه شامل چند مرحله آزمایش باشد. یک واحد یادگیری به ندرت ممکن است شامل همه اجزای طراحی و انجام مراحل این نمودار باشد.

محتوای پایه علوم : پرسشی که همواره مطرح است این است که : در پایه های مختلف دانش آموزان چه مفاهیم معینی را باید بیاموزند؟ انتظار چه سطحی از یادگیری منطقی است؟ چه اطلاعاتی اساسی است؟ پاسخ معمول به این پرسش ها به استانداردهای منطقه یا کشور مربوط می شود. اما به طور مشخص به ویژگی ها و پس زمینه های منطقه و نیز علایق معلم و دانش آموز وابسته است. به طور مثال موضوعات زیست محیطی (اکوسیستم) مورد علاقه همه دانش آموزان است اما انتخاب سیستم خاص بستگی به منطقه مورد علاقه و محیط زندگی دانش آموز دارد. آیا دانش آموز نزدیک اقیانوس زندگی می کند یا پارکی در نزدیکی خانه و مدرسه وجود دارد؟ در موضوعات اجتماعی این فرایند می تواند در مدل رویدادها / وقایع جاری در قالب مسئله های باز پاسخی که دانش آموزان قادر به بررسی و مطالعه آن در شرایط واقعی هستند، صورت گیرد.

اصول مهم رویکرد پژوهش محور چیست؟ آموزش پژوهش محور در کلاس های مختلف متفاوت است. موارد بسیار متعدد و متفاوتی برای سازگار کردن دانش، مهارت و علایق معلم و دانش آموزان وجود دارد. این روش ها برای اولین بار در حوزه علوم تجربی مطرح شد ولی بعداً با تعدیل هایی در سایر موضوعات درسی نیز مورد استفاده قرار گرفت. قابل ذکر است که آموزش پژوهش محور در حوزه های مختلف گام های متفاوتی دارد. برای مثال پژوهش در تاریخ یا برخی موضوعات اجتماعی گام تجربه مستقیم را ندارد و یا در علوم تجربی تجربه مستقیم هسته مرکزی آموزش علوم تجربی است.

در این رویکرد دانش آموز باید اولاً پرسش یا مسئله محوری کار را بداند و نسبت به آن احساس مالکیت کند، یعنی احساس کند پرسشی که طرح می کند پرسش خودش است. ثانیاً دانش آموزان نیازمند آن هستند که مهارت های مرتبط با حل مسئله در حوزه آموزشی ذی ربط را کسب کرده باشد. برای مثال در علوم تجربی برای اینکه دانش آموز بتواند پژوهش های علمی را انجام دهد باید مهارت هایی مانند مهارت مشاهده، کار با ابزار، توانایی در استدلال، تعامل با دیگران، نوشتن برای خود و برای دیگران و... است. این رویکرد در موضوعات تاریخی یا اجتماعی ناظر به مهارت کاوش تاریخی، تحلیل داده های تاریخی، درک الگوهای رفتاری، شناسایی شواهد معتبر، درک دیدگاه های دیگر، استنباط، مشاهده (مستقیم، غیر مستقیم، مشاهده مشارکتی) و... است که در قالب پروژه های خدماتی و تولیدی، کاوشگری مشارکتی اجرا می شود. در اجرای پروژه ها استفاده از منابع دست دوم آموزش تجارب دست اول را کامل می کند، علاوه بر آن یادگیری معمولاً حاصل یک فعالیت گروهی است.

اهمیت ملاحظات آموزشی در آموزش پژوهش محور: علاوه بر اصولی که در طراحی برنامه آموزش پژوهش محور لازم است در نظر گرفته شود، موارد مهمی نیز در روش های آموزش باید لحاظ شود که به شرح زیر است:

۱. سازمان دهی کلاس (فضای فیزیکی کلاس)
۲. فرهنگ حاکم بر کلاس
۳. هنر بحث و گفت وگو
۴. استفاده از تجارب و ایده های قبلی دانش آموزان
۵. گفت وگویی گروهی
۶. هدایت دانش آموزان در یادداشت برداری/ یادداشت گروهی، یادداشت کلاسی

- استراتژی‌های خاص در آموزش پژوهش محور
- هدایت دانش‌آموزان در هنگام طراحی تحقیق
- کمک به دانش‌آموزان در تحلیل حاصل کار برای رسیدن به یک نتیجه معتبر
- مقایسه و تقابل با «حقایق پذیرفته شده»
- سنجش تکوینی (رشد دهنده)

برخی از روش‌های آموزشی

در بررسی اسناد سایر کشورها برای تولید راهنمای معلم بعد از دهه ۱۳۷۰ مدل‌های متمایز آموزشی را می‌توان متناسب با مفروضات مطرح‌شده در آموزش موقعیت محور شناسایی کرد. در ذیل برخی از این مدل‌ها معرفی می‌شود.

معلمان گرامی می‌توانند با مطالعه این مدل‌ها بسته به نیاز، شرایط و موضوع درسی از هر یک از اینها استفاده کنند.

- آموزش به روش کلاس معکوس
- آموزش با مدل ۵E/VE
- مدل آموزشی ۵ت

آموزش به روش کلاس معکوس (Flipped Classroom)

تعریف سنتی از کلاس معکوس این‌گونه است :

■ کلاس معکوس جایی است که فیلم‌های ویدئویی جایگزین تدریس مستقیم می‌شوند.

■ این موضوع باعث می‌شود دانش‌آموزان زمان اختصاصی پیدا کنند تا با معلم خود روی فعالیت‌های کلیدی یادگیری به فعالیت بپردازند.

■ این‌گونه از کلاس، «معکوس» نامیده می‌شود، چون آنچه قبلاً کار کلاسی یا سخنرانی محسوب می‌شد در خانه و از طریق ویدئوهای معلم ساخته و انجام می‌شود و آنچه پیش‌تر تکلیف منزل نامیده می‌شد، یعنی همان مسائل و تکالیف، در کلاس درس انجام می‌شود.

کلاس معکوس در منابع علمی و معتبر با تعاریف تقریباً مشابهی شناخته می‌شود. در وهله اول، این پدیده را یک راهبرد (استراتژی) آموزشی (strategy instructional) یا یک الگو (model) برای تدریس و یادگیری می‌دانند که مبتنی بر یک گزاره کلی است :

در یادگیری معکوس، ساختارهای سنتی و متداول فرایند یادگیری وارونه می‌شود و در یک کلام آنچه بیشتر به صورت متداول در کلاس درس انجام می‌شد به خانه محول می‌شود و فرایندهایی که بیشتر دانش‌آموزان در منزل انجام می‌دادند به کلاس درس منتقل می‌شود. در یک کلاس معکوس، دانش‌آموزان محتوای آموزشی را پیش از آمدن به کلاس از طریق فیلم‌های آموزشی (معمولاً برخط/آنلاین) ضبط شده توسط معلم مشاهده می‌کنند و با آمادگی و آشنایی نسبی از موضوع، به کلاس درس می‌آیند و زمان کلاس درس به انجام فعالیت‌هایی که قبلاً با نام «تکلیف منزل» شناخته می‌شد اختصاص می‌یابد و معلم این امکان را دارد تا زمان محدود کلاس درس را به جای ارائه سخنرانی و تدریس محتوا، به تعامل با دانش‌آموزان، حل فعالیت‌های مشارکتی و تعاملی به‌ویژه در سطوح بالای هرم یادگیری اختصاص دهد. به عبارت دیگر در الگوی کلاس معکوس علاوه بر شیوه ارائه محتوا، نقش‌های سنتی معلم، دانش‌آموز و محتوای آموزشی هم دستخوش تحول فراوان و بنیادی می‌شود.

ویژگی‌های کلاس معکوس :

- وسیله‌ای برای افزایش زمان تعامل و تماس فردی بین دانش‌آموز و معلم
- محیطی که در آن دانش‌آموز مسئولیت یادگیری خود را عهده‌دار می‌شود.
- تلفیقی از تدریس مستقیم با یادگیری برساختی (ساخت گرایانه)
- کلاسی که در آن دانش‌آموزانی به دلیل بیماری یا فعالیت‌های فوق برنامه مانند شرکت در سفرهای ورزشی یا اردوها از درس عقب نمانند.
- کلاسی که در آن محتوا به‌طور مستمر به‌منظور بازبینی و اصلاح، آرشیو و نگهداری می‌شود.
- کلاسی که در آن تمام دانش‌آموزان در فرایند یادگیری، دخالت و مشارکت می‌کنند.
- محلی که تمام دانش‌آموزان می‌توانند آموزشی فردی (یعنی آموزش مبتنی بر نیازها و ویژگی‌های فردی خود) دریافت دارند.

آموزش با مدل VE/5E

مدل «5E» یا به عبارتی «VE» مدل آموزشی است که بر اساس رویکرد ساخت گرایانه در فرایند یادگیری طراحی شده است و در آن فراگیران هر دانش جدیدی را بر پایه دانش فعلی خود می‌سازند. این مدل برای هر سنی و در هر موضوع درسی قابل استفاده است. هر مرحله در این مدل یک فاز یادگیری را شرح می‌دهد و به معلم و دانش‌آموز امکان می‌دهد با فعالیت‌های مشترک، بر دانش فعلی خود دانش جدید را بنا نهند.

این مراحل عبارت‌اند از :

درگیر کردن (Engage): تحریک کنجکاوی و علاقه، قراردادن آموزش در یک زمینه معنادار، طرح پرسش برای تحقیق – آشکار ساختن ایده‌ها و باورهای فعلی دانش‌آموزان – فعالیت یا متون در مدل‌های چندگانه برای پژوهش و یا برانگیختن انگیزه‌ها، طرح پرسش، تحریک دانش‌آموزان به طرح پرسش‌هایشان به هر روش ممکن مثل نوشتن، نمایش، بازی کردن و... به گونه‌ای که معلم ایده‌های دانش‌آموزان را کشف کند و بتواند در مورد جهت‌دادن‌ها تصمیم‌گیری کند. نوعی سنجش تشخیصی است.

کشف کردن (Explore): بسط تجارب از پدیده‌ها یا مفاهیمی که پاسخ پرسش‌های دانش‌آموز منجر به کشف آن می‌شود، ایده‌های آنان را بیان می‌کند. ایده‌های آنان را آزمایش می‌کند، مسائل را بررسی یا حل می‌کند. برای تجربه پدیده‌ها، پژوهش‌هایی مطرح می‌کند، از طریق مشاهده و اندازه‌گیری ایده‌ها را می‌آزماید و به پرسش‌ها پاسخ می‌دهد. پژوهش‌هایی در زمینه مواد نوشته شده مثل روزنامه‌ها و مقالات انجام می‌دهد که به قضاوت در مورد اعتبار منابع می‌پردازد و نیز پایایی ایده‌های علمی‌ای که در نوشته‌ها طرح شده است بررسی می‌کند.

شرح دادن (Explain): معرفی ابزار مفهومی که برای تفسیر شواهد و بیان پدیده‌ها و ساخت مدل‌های چندگانه بر اساس توجیه ادعاهای طرح شده بر پایه شواهد جمع‌آوری شده، مقایسه توضیحاتی که دانش‌آموزان و گروه‌های مختلف ارائه می‌کنند، در نظر گرفتن توضیحات علمی موجود، آنچه دانش‌آموزان می‌خوانند یا معلم شرح می‌دهد تا بتوان به مفاهیم جدید دسترسی پیدا کرد، گفت‌وگو در گروه‌های کوچک برای بیان توضیحات، مقایسه ایده‌ها که شواهد را به پدیده‌ها مربوط می‌سازد، نوشته‌ها و نقاشی‌های فردی و گروهی برای بیان شفاف ایده‌های کسب‌شده.

سنجش تکوینی برای بازخورد به معلم تا برنامه کاری‌اش را بر اساس میزان آموخته‌ها و مهارت‌های کسب‌شده توسط دانش‌آموزان، طراحی کند (مثلاً تهیه یک پوستر، ارائه به صورت پاورپوینت، نقاشی، نوشته، درگیر کردن مخاطبان برای شفاف‌سازی یک ایده و...)

به مشارکت گذاشتن (Elaborate): استفاده و کاربرد مفاهیم و تشریح آن در زمینه جدید به بررسی کاربرد هدف عام آن. ثبت و توسعه توصیفات و درک استفاده و تلفیق کردن آن در فعالیت‌های نوشتاری، نموداری، ریاضی، پژوهش‌های دانش‌آموزی، تمرین‌ها و تکالیف دانش‌آموزی، به مشارکت گذاشتن ایده‌ها به صورت‌های مختلف، به عبارتی آموخته‌ها را در زمینه‌های جدید به صورت‌های مختلف به کار گیرد.

ارزشیابی (Evaluate): فراهم آوردن فرصت‌هایی برای دانش‌آموزان تا ایده‌هایشان را بررسی کنند و در مهارت‌ها و آموخته‌ها بازتاب دهند. نشان دادن شواهدی برای اثبات تغییر ایده‌ها و باورهای دانش‌آموزان. پاسخ به پرسش‌هایی که احتمالاً در بخش اول کار «درگیری» هم طرح شده است. بازتاب تغییراتی که در فاز درگیری و توصیف (۲ و ۱) پیش می‌آید و ارزشیابی برای کمک به دانش‌آموزان تا از آنچه در فرایند یادگیری‌شان اتفاق می‌افتد آگاه باشند و به فراشناخت برسند و بتوانند فرایند یادگیری خود را کنترل کنند. به دلیل موفقیت این شیوه در عمل، این مراحل به VE توسعه داده شده است. در این مدل مرحله اول به دو بخش استخراج (Elicit) و درگیر کردن تقسیم شده‌اند. در این مرحله بر تجارب اولیه دانش‌آموزان تأکید بیشتری می‌شود و آن زیربنای گام‌های بعدی آموزش دانسته می‌شود. تفاوت دیگر در اضافه کردن مرحله تعمیم دادن (Extend) است که در مدل قبلی، فقط شرایط حال را در نظر می‌گیرد در حالی که در مدل جدید یادگیری به شرایط پیش‌بینی‌شده نیز تعمیم داده می‌شود. مشابه مدل بالا مدل «۵» به صورت مقاله‌ای در مجله رشد زیست‌شناسی شماره ۵۵ در سال ۱۳۹۱ چاپ شده است که در زیر خلاصه آن نوشته شده است.

مدل آموزشی ۵

«مدل آموزشی ۵» از سال‌های دهه ۱۹۸۰ در تولید مواد درسی جدید و نیز در آموزش ضمن خدمت معلمان پیوسته مورد استفاده بوده است. این مدل به ترتیب از این مراحل تشکیل شده است: ترغیب، تحقیق، توضیح، تعمیق و تصحیح. هر مرحله، عملکرد خاص خود را دارد و به انسجام آموزش معلم و تنظیم درک بهتر دانش علمی فناورانه، مهارت‌ها و نگرش‌ها کمک می‌کند.

مراحل مختلف مدل ۵: مدل ۵، همان‌گونه که از نامش پیدا است، از پنج مرحله متوالی تشکیل شده است که همگی با حرف «ت» آغاز می‌شوند. اکنون به توضیح بیشتر درباره هر یک از مراحل مدل ۵، می‌پردازیم. این مراحل را می‌توان در طراحی مواد درسی دوره‌های مختلف تحصیلی برای یک واحد درسی یا برای همه فعالیت‌های طول سال تحصیلی به کار برد.

۱ ترغیب: در این مرحله، دانش‌آموز با فعالیتی آموزشی درگیر می‌شود، یعنی ذهن او بر شیء، مسئله، موقعیت یا رویداد، متمرکز می‌شود. او طی این فعالیت‌ها، بین دانسته‌های قبلی خود ارتباط برقرار می‌کند، بدفهمی‌های خود را آشکار می‌کند و نقص‌های شناختی را کاهش می‌دهد. پرسیدن سؤال، تعریف مسئله، نشان دادن رویدادی جالب و قراردادن دانش‌آموز در موقعیت مسئله‌ای غامض، همه راه‌هایی برای درگیر کردن دانش‌آموزان با موضوع و جلب توجه آنان

هستند. نقش معلم در این مرحله، ترغیب و شناسایی دانسته‌های پیشین دانش‌آموزان است. نتیجه مرحله «ترغیب»، درگیر کردن دانش‌آموزان با فعالیت(های) هدفدار آموزشی است. در اینجا منظور از «فعالیت»، هم فعالیت ذهنی و هم فعالیت بدنی است.

۲ تحقیق: پس از آنکه دانش‌آموزان در مرحله «ترغیب»، درگیر فعالیت‌هایی شدند، باید در اندیشه‌های خود به جست‌وجو بپردازند. در این مرحله، فعالیت‌هایی تحقیقی برای آنان طراحی می‌شوند تا دانش‌آموزان درون کلاس تجربه‌هایی مشترک و واقعی داشته باشند و براساس آنها به مفاهیم، فرایندها و مهارت‌ها برسند. در این مرحله می‌توان از نرم‌افزارهای آموزشی استفاده کرد، اما این نرم‌افزارها باید با دقت طراحی شده باشند، به طوری که بتوانند به گونه‌ای سیستمی و منظم، مفاهیم علمی دقیق را ارائه کنند. دانش‌آموزان طی این مرحله، وقت دارند تا به بررسی اشیا، رویدادها یا موقعیت‌ها بپردازند. دانش‌آموزان در نتیجه درگیری ذهنی و جسمی در فعالیت‌ها، روابطی برقرار می‌کنند، الگوهای را مشاهده، متغیرهایی را شناسایی و همچنین در مورد رویدادها، سؤال می‌کنند. نقش معلم در این مرحله، تسهیل‌کننده یا راهنمایی‌کننده است. معلم فعالیت را شروع می‌کند و به دانش‌آموزان وقت و فرصت می‌دهد تا هر دانش‌آموز براساس اندیشه خود به بررسی اشیا، مواد و موقعیت‌ها بپردازد. معلم ممکن است دانش‌آموزان را هنگامی که به بازسازی توضیحات خود می‌پردازند، راهنمایی کند.

۳ توضیح: منظور از «توضیح» آشکارکردن، قابل درک کردن و روشن کردن مفاهیم، فرایندها یا مهارت‌ها است. در این مرحله، معلم توجه دانش‌آموزان را به جنبه‌های ویژه مرحله «ترغیب» و تجربه‌های «تحقیق» جلب می‌کند. نخست، معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد که توضیحات خود را ارائه دهند. دوم، معلم توضیحات علمی را به روش مستقیم، صریح و رسمی ارائه می‌کند. کلید این مرحله ارائه مفاهیم، فرایندها یا مهارت‌ها به صورت خلاصه، ساده، روشن و مستقیم و رفتن به مرحله بعدی است. معلمان انواعی از فنون و راهبردها را برای توضیح در اختیار دارند. آنان معمولاً زبانی توضیح می‌دهند، ولی تعدادی از راهبردهای دیگر هم مانند ویدئو، فیلم و درس‌افزار وجود دارند و به کمک آنها می‌آیند. در پایان، دانش‌آموزان باید بتوانند تجربه‌های تحقیقی خود را با اصطلاحات عمومی، توضیح دهند.

۴ تعمیق: پس از آنکه دانش‌آموزان مرحله «تحقیق» را پشت سر گذاشتند و در مرحله «توضیح» با اصطلاحات آشنا شدند، باید برای تحکیم یادگیری، آنان را در تجربه‌های بیشتر درگیر کرد تا مفاهیم، فرایندها و مهارت‌ها را عمیق‌تر درک کنند. این مرحله، انتقال مفاهیم را به موقعیت‌های مشابه و جدید، تسهیل می‌کند. در برخی موارد، در این مرحله دانش‌آموزان، هنوز دچار

بدهمی‌اند. مرحله «تعمیق»، فرصتی برای تعمیق یادگیری فراهم می‌کند. آدري شامپین (۱۹۸۷) توضیح روشنی از این مرحله دارد:

دانش‌آموزان طی مرحله «تعمیق»، برای جست‌وجوی اطلاعات در بحث‌ها و فعالیت‌هایی درگیر می‌شوند. هدف گروه، شناسایی و اجرای تعداد اندکی رویکرد محتمل در تکلیف است. دانش‌آموزان طی بحث گروهی رویکردهای خود را نسبت به مفاهیم یادگرفته‌شده، ارائه می‌دهند و از آنها دفاع می‌کنند. نتیجه این بحث، شناسایی بهتر مفهوم و نیز شناسایی و جمع‌آوری اطلاعات لازم برای تکمیل آن مفهوم است. چرخه یادگیری رو به اطلاعات خارج از دایره کلاس، بسته نیست. دانش‌آموزان از یکدیگر، از معلم، از مواد چاپی، متخصصان و پایگاه‌های داده‌های الکترونیک و نیز از آزمایش‌هایی که انجام می‌دهند، اطلاعاتی به دست می‌آورند. این، پایگاه اطلاعات نامیده می‌شود. هر یک از دانش‌آموزان در نتیجه شرکت در بحث‌های گروهی، می‌توانند براساس مفهوم مورد بررسی، پایگاه اطلاعات و راهبردهای ممکن برای رقابت را عمق بدهند (ص ۸۲).

توجه داشته باشید که تعامل بین دانش‌آموزان، فقط قسمتی از فرایند «تعمیق» است. بحث گروهی و یادگیری مشارکتی برای دانش‌آموزان، موقعیت‌هایی را فراهم می‌کند تا آنها درک خود را از موضوع بیان کنند و بازخورد دیگران را که به سطح درکشان بسیار نزدیک هستند، دریافت کنند.

۵ تصحیح: این موقعیتی مهم برای دانش‌آموزان است که مهارت‌هایی را که به‌دست آورده‌اند، در ارزیابی درک خود استفاده کنند. به‌علاوه، باید از توضیحات خود، بازخورد داشته باشند. ارزیابی غیررسمی را می‌توان در آغاز یا در طول مراحل ۵، انجام داد. معلم می‌تواند ارزیابی رسمی را پس از مرحله تعمیق، انجام دهد. معلم باید به‌عنوان مواد آموزشی عملی، به برون‌ده آموزش نیز دست یابد. در این مرحله، معلم ارزشیابی را مدیریت می‌کند تا به میزان درک هر یک از دانش‌آموزان دست یابد.

از سال‌های آخر دهه ۱۹۸۰ بدین سو، سازمان مطالعات برنامه‌های درسی علوم زیستی برای تولید مواد درسی خود و نیز آموزش معلمان، فقط از مدل آموزشی ۵، استفاده کرده است. این مدل دارای ترکیبی از برنامه‌ها، واحدها و درس‌ها است.

یادگیری، دغدغه مشترک^۱: شاید بتوان گفت مسئله یادگیری یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مشترک آموزشگران در سراسر جهان است. به عبارت دیگر درست است که نظام‌های آموزشی در انتخاب اهداف، اولویت‌ها و محتوای آموزشی ممکن است با هم تفاوت‌های چشمگیر داشته باشند، اما همگی در این نقطه اشتراک نظر دارند که در هر حال باید فرایند یاددهی/یادگیری به‌گونه‌ای شکل گیرد که برای دانش‌آموزان

۱- این متن و مبحث الگوی سه‌ضلعی ارتقای یادگیری از مطالب ویژه‌نامه یاددهم استخراج شده که توسط دکتر امانی مدیرکل دفتر برنامه‌ریزی و تألیف

کتاب‌های درسی نگارش شده است.

فضایی پراکنگزه و آکنده از احساس لذت، احساس موفقیت، و احساس مفید بودن به وجود آورد. معمولاً از چنین یادگیری مطلوبی با توصیفاتی همچون یادگیری مؤثر، یادگیری فعال و یادگیری رشددهنده یاد می‌شود. بسیاری از مشکلات به‌ظاهر فردی دانش‌آموزان در عرصه یادگیری که موجب افت تحصیلی ایشان می‌شود، ریشه در عدم شکل‌گیری یک فرایند صحیح یاددهی/ یادگیری در سطح مدرسه و کلاس درس دارد. به عبارت دیگر، هدایت صحیح دانش‌آموزان دارای استعدادهای برتر از یک سو و جبران نقاط ضعف دانش‌آموزان نیازمند ترمیم از سوی دیگر، هر دو در بستر یک فضای یاددهی/ یادگیری مطلوب و با دقت طراحی شده ممکن است. چنین فضایی می‌تواند به رشد و پیشرفت تمامی دانش‌آموزان، در هر موقعیتی که قرار دارند، بینجامد.

توجه به احیای کارکردهای آموزشی کلاس درس از جنبه دیگری هم حائز اهمیت فراوان است. واقعیت این است که امروز بسیاری از مدرسه‌ها به صرف کلاس درس تقلیل پیدا کرده‌اند. یعنی دانش‌آموزان وقتی به مدرسه می‌آیند، تقریباً مستقیماً به کلاس درس می‌روند و سپس به خانه بازمی‌گردند. به عبارت دیگر چون بیشتر مدارس فاقد برنامه‌های غیررسمی و غیرکلاسی، از قبیل فعالیت‌های آزاد، پرورشی، ورزشی، نمایش، سرود و دیگر فعالیت‌هایی که به جو مدرسه هویت خاصی می‌دهد هستند، حضور در کلاس، تقریباً همه زمان حضور در مدرسه را به خود اختصاص می‌دهد. حال که چنین است باید راه‌هایی را جست‌وجو کرد که کلاس درس، بیش از پیش سبب رشد و ارتقای بیشتر دانش‌آموزان شود. اما پژوهش‌های مرتبط با فضای حاکم بر کلاس‌های درس چنین چشم‌اندازی را آشکار نمی‌سازد. نتایج پژوهشی که در کلاس‌های درسی پنج استان ایران انجام شده نشان می‌دهد که نحوه اداره کلاس‌های درسی ایران، مشخصه‌هایی دارد که کاملاً تکرار می‌شوند. این مشخصه‌ها عبارت‌اند از:

- ۱ دانش‌آموزان در کلاس‌ها، معمولاً ساکت می‌نشینند.
- ۲ اداره کلاس، بیشتر بر عهده معلم است و او تسلط کاملی بر همه فعالیت‌های کلاسی دارد.
- ۳ بسیاری از برنامه‌های کلاس به برنامه‌های حافظه‌مدار معطوف می‌شود و در عمل، به‌خاطر سپردن آنچه معلم در فرایند یادگیری روی آنها تأکید می‌کند بسیار اهمیت دارد.
- ۴ معلمان عمدتاً از روش‌های دستوری استفاده می‌کنند؛ یعنی خیلی وقت‌ها از دانش‌آموزان می‌خواهند کارهای معینی را انجام دهند و این خواسته خود را به‌طور مستقیم ابراز و بیان می‌کنند!
- ۵ معمولاً از دانش‌آموزان خواسته نمی‌شود آنچه را که یاد گرفته‌اند در موقعیت‌های جدیدی به کار ببرند یا تعمیم دهند.
- ۶ معلمان، اغلب، فرایند یاددهی/ یادگیری را بر اساس شیوه‌ای که کتاب درسی ارائه کرده است اجرا می‌کنند.

اگر مجموعه نتایج فوق و نیز نتایج پژوهش‌های دیگر را مدنظر قرار دهیم، به نظر می‌رسد نیازمند راه‌حلی هستیم که از طریق آن فرایند یاددهی/یادگیری را چه در کلاس درس و چه بیرون از آن احیا کنیم و فضای مدرسه‌ای موجود را به فضایی پویا و رشد‌دهنده ارتقا دهیم تا نتایج بهتری را به دست آوریم.

این موضوع در سه سند تحولی مهم نظام آموزشی ایران که در سال‌های اخیر تولید شده‌اند یعنی کتاب مبانی نظری تحول بنیادین در نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی جمهوری اسلامی ایران، سند تحول بنیادین آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران مورد توجه قرار گرفته است.

در کتاب مبانی نظری تحول بنیادین در نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی جمهوری اسلامی ایران بر اهمیت «درک و اصلاح مداوم موقعیت خود توسط یادگیرنده» تأکید شده است و «تدارک موقعیت‌های یادگیری و فرصت‌های تربیتی که امکان به‌کارگیری و پرورش ظرفیت شناختی را از طریق فعالیت و تلاش متری فراهم کند» از ویژگی‌های مهم نظام تربیتی مطلوب ذکر شده است (ص ۳۵۱ و ۳۷۶). در این کتاب تأکید شده است که مدرسه باید فرصت‌های یادگیری ساده و رشد‌دهنده‌ای را در چارچوب اهداف متعال خود برای دانش‌آموزان تدارک ببیند: «ایجاد فضایی هدفمند از تجربیات و اشکال واقعی حیات طیبه با تدارک مجموعه‌ای از موقعیت‌ها، فرصت حرکت رشد‌یابنده و تعالی بخش برای متریان، به این معنا که تجربیات مدرسه‌ای باید شکل ساده شده (و نه پیچیده)‌ای از تجربه حیات طیبه باشد» (ص ۳۶۰). در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران نیز «ارتقای اثربخشی و افزایش کارایی در نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی» از اهداف کلان آموزش و پرورش برشمرده شده است (هدف کلان شماره ۷). در این سند همچنین به «بهره‌مندی فزون‌تر از روش‌های فعال، خلاق و تعالی‌بخش» در طراحی، تدوین و اجرای برنامه درسی به‌عنوان یک راهکار اساسی اشاره شده است (فصل ۷، راهکار ۱-۱).

در برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران به‌طور مبسوط‌تر به موضوع یادگیری و کیفیت آن پرداخته شده است. در فصل سوم این سند با عنوان کلی «اصول ناظر بر برنامه‌های درسی و تربیتی» دو اصل به‌طور مستقیم به چگونگی شکل‌گیری فرایند یاددهی/یادگیری اشاره می‌کنند:

اصل ۳-۳: اعتبار نقش یادگیرنده: برنامه‌های درسی و تربیتی باید به نقش فعال، داوطلبانه و آگاهانه دانش‌آموز در فرایند یاددهی/یادگیری و تربیت‌پذیری توجه نماید و زمینه تقویت و توسعه روحیه پرسشگری، پژوهشگری، خلاقیت و کارآفرینی را در وی فراهم سازد. (ص ۹)

اصل ۳-۹: یادگیری مادام‌العمر: برنامه‌های درسی و تربیتی باید زمینه کسب شایستگی‌ها و مهارت‌های لازم برای استمرار و معنادارشدن یادگیری و پیوستگی تجارب یادگیری در زندگی را برای دانش‌آموزان تأمین کند (ص ۱۰).

در بخش ۴-۴ این سند نیز ذیل عنوان «رویکرد و جهت‌گیری کلی یاددهی/یادگیری» چنین ذکر شده است.

۱ یاددهی/یادگیری فرایندی زمینه‌ساز برای ابراز گرایش‌های فطری، شناخت موقعیت یادگیرنده و اصلاح مداوم آن است.

۲ یادگیری حاصل تعامل خلاق، هدفمند و فعال یادگیرنده با محیط‌های متنوع یادگیری است.

۳ دیدگاه دانش‌آموزان را به‌طور معنادار نسبت به ارتباط با خود، خداوند، دیگران و مخلوقات، تحت تأثیر قرار دهد.

در قسمت ۴-۶ همین بخش تأکید شده است که محیط یادگیری باید از صفاتی مانند منعطف، پویا، برانگیزاننده و غنی برای پاسخگویی به نیازها، علایق و ویژگی‌های دانش‌آموزان برخوردار باشد و زمینه بهبود موقعیت ایشان و ارتقای کیفیت فرایند یاددهی/یادگیری را فراهم آورد (ص ۱۳).

برنامه درسی ملی همچنین در الگوی هدف‌گذاری به ماتریسی اشاره می‌کند که از یک سو دربرگیرنده پنج عنصر تعقل، ایمان، علم، عمل و اخلاق است و از سوی دیگر شامل چهار عرصه: رابطه با خویش، رابطه با خداوند متعال، رابطه با خلق خدا یعنی سایر انسان‌ها و رابطه با خلقت الهی یعنی سایر مخلوقات و طبیعت است و تأکید می‌کند که در طراحی و تدوین برنامه‌ها باید این الگو مورد استفاده قرار گیرد.

فراتر از همه مطالب فوق، برنامه درسی ملی ایران در فصل نهم با تأکید بر این موضوع که راهبردهای یاددهی/یادگیری باید بتواند زمینه لازم را برای تحقق اهداف برنامه درسی و تربیتی در راستای شکوفایی فطرت و دستیابی به مراتبی از حیات طیبه تدارک ببیند، برای تحقق این مهم علاوه بر اصول ناظر به برنامه‌های درسی و تربیتی، «اصول حاکم بر راهبردهای یاددهی/یادگیری» را به شرح زیر در ۹ بند ارائه می‌کند:

۱ امکان درک و تفسیر پدیده‌ها، وقایع و روابط را در موقعیت‌های واقعی زندگی تدارک ببیند، به‌گونه‌ای که شرایط را برای درک و تصمیم‌گیری در مورد مسائلی که دانش‌آموزان در موقعیت‌های مختلف با آن مواجه می‌شوند با رعایت نظام معیار اسلامی فراهم کند.

۲ انگیزه دانش‌آموزان را از طریق کاوشگری در تلاش مداوم برای یافتن پاسخ پرسش‌هایی درباره پدیده‌ها، وقایع و روابط آنها شکوفا و تقویت کند.

۳ امکان درک و تفسیر قوانین کلی حاکم بر هستی و رابطه‌های علت و معلولی یا وابستگی پدیده‌ها را همراه با افزایش بصیرت در دانش‌آموزان فراهم کند.

۴ فرصت‌هایی را تدارک ببیند که شایستگی‌های کسب‌شده در فواصل زمانی توسط دانش‌آموز مرور و تصمیماتی برای تعدیل، بازنگری یا ادامه مسیر یادگیری توسط او اخذ شود.

۵ فرصت لازم برای پیوند نظر و عمل، تلفیق دانش و تجربیات پیشین با یادگیری‌های جدید را

به صورت یکپارچه و معنادار جهت تحقق ظرفیت‌های وجودی دانش‌آموزان و توسعه شایستگی‌ها فراهم کند.

۶ با بهره‌مندی فزون‌تر از روش‌های فعال، خلاق و تعالی‌بخش و با سازمان‌دهی نوآورانه و خلاق فرایند جمع‌آوری و انباشت حقایق، زمینه ساختن علم و معرفت را فراهم کند.

۷ صرفاً به انتقال دانش محدود نشود، بلکه زمینه تولید علم از سوی دانش‌آموزان را با تأکید بر مشارکت آنان در مفهوم، تدارک ببیند.

۸ زمینه تعامل مؤثر دانش‌آموزان را با معلم، همسالان و انواع محیط‌های یادگیری فراهم کند.

۹ زمینه بهره‌گیری هوشمندانه از فناوری‌های نوین آموزشی را فراهم کند و استفاده از آنها را با نگاه تقویتی و تکمیلی با توانمندسازی (نه نگاه جایگزینی و واگذاری) دنبال کند.

در کنار تأکیدات فوق که کم‌وبیش در اسناد آموزش و پرورش کشورهای مختلف با تفاوت‌هایی اندک تکرار شده است، رشته‌های تخصصی ذیل عنوان کلی علوم تربیتی مانند برنامه‌ریزی درسی، تکنولوژی آموزشی، روانشناسی تربیتی، پداگوژی و حتی فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز در زمینه موضوع یاددهی/یادگیری مباحث مسبوطی را مطرح کرده‌اند و هر یک فهرستی بلند بالا از یافته‌های خود را به شکل توصیفی یا تجویزی و توصیه‌ای در اختیار آموزشگران قرار داده‌اند و از ایشان انتظار دارند که هنگام تدریس آنها را سرلوحه کار خود قرار دهند. گروهی بر لزوم توجه به نظریه‌های یادگیری در هنگام تدریس بای می‌فشارند و گروهی دیگر بر اهمیت به کارگیری الگوهای تدریس در هنگام نوشتن طرح درس تأکید می‌کنند. تأکید بر سطوح رشد شناختی، اهمیت عنصر ارزشیابی، توجه به تفاوت‌های فردی و بسیاری تأکیدات دیگر در همین راستا انجام می‌شود.

بدیهی است جامعه عمل پوشاندن به تمامی تأکیدات فوق در فضایی پراکنده و غیرمنسجم ممکن نیست و نتیجه‌ای جز سردرگمی در پی ندارد. به نظر می‌رسد ما امروز بیش از هر زمان دیگر نیازمند الگویی هستیم که امکان در کنار هم نشستن و توجه هم‌زمان به یافته‌های فوق را فراهم کند و بدین ترتیب برای آموزشگران آرامش به ارمغان آورد. الگوی سه ضلعی (مثلی) ارتقای یادگیری، با چنین دیدگاهی و بر اساس تجربه زیسته ارائه‌کننده در طی سه دهه تدریس، مطالعه، پژوهش و آموزش معلمان تدوین شده است و می‌کوشد که با ارائه یک ترسیم هندسی، عناصر گوناگون مؤثر در تدریس را در فضایی هماهنگ و نظام‌مند در کنار هم بنشاند و امکان توجه هم‌زمان به آنها را بی‌غفلت از دیگری فراهم سازد. این الگو از سویی یک راهنمای عمل برای معلمان در اختیار آنان می‌گذارد و از سوی دیگر یک چک لیست برای سنجش کیفیت تدریس برای کنشگران عرصه تعلیم و تربیت به‌دست می‌دهد.

الگوی سه ضلعی ارتقای یادگیری^۱

این الگو همان طور که از نام آن برمی آید دارای سه ضلع اصلی است. اولین و مهم ترین ضلع الگو که قاعده مثلث را تشکیل می دهد، طراحی آموزشی است. این ضلع دربرگیرنده مهم ترین اقدامات و مراقبت هایی است که به شکل گیری فرایند مؤثر یادگیری منجر می شوند. دومین ضلع تأکید بر استفاده از رسانه های پرشمار در فرایند یادگیری و سومین ضلع تأکید بر اهمیت ارائه آموخته ها به عنوان برون داد یادگیری توسط دانش آموزان است.



ضلع اول، طراحی آموزشی :

برای هر واحد یادگیری نیازمند یک طراحی آموزشی هستیم. اگر یادگیری را سیر و سفری از مبدأ به مقصدی معین تصور کنیم، اولین گام در به کارگیری این مدل، ترسیم نقشه حرکت یا طراحی مسیری است که یادگیرنده در فرایند یادگیری باید ببیماید. به عبارت دیگر طراحی آموزشی به منزله تعیین فعالیت های یادگیری است که در مجموع به رشد دانش آموز منجر می شود. گاهی این فعالیت یادگیری را می توان بر اساس روشی که کتاب درسی پیشنهاد می کند شروع کرد و پیش رفت. این روش، در صورتی که کتاب درسی با رعایت اصول یاددهی/ یادگیری تدوین شده باشد و با شرایط و فضای محیط سازگار باشد تصمیم خوبی است ولی لزوماً بهترین راه نیست. تفاوت طراحی آموزشی با تهیه طرح درس این است که در طراحی آموزشی یک واحد یادگیری که ممکن است تدریس آن چندین جلسه آموزشی را به خود اختصاص دهد، موضوع کار

است، در حالی که تهیه طرح درس معمولاً اقدامی محدودتر است و برای یک جلسه درس تنظیم می شود. مهم ترین اقدامات و مراقبت هایی که در یک طراحی آموزشی باید مورد توجه طراحان باشد عبارت اند از :

۱ هدف از جنس شایستگی : اولین گام برای اینکه بتوان فرایند یاددهی/ یادگیری رشددهنده ای به وجود آورد شروع از انتهاست؛ یعنی باید پایان یادگیری را دید و مشخص کرد که دانش آموز پس از پشت سر گذاشتن این واحد یادگیری باید به چه شایستگی هایی برسد. به عبارت دیگر قرار است چه صلاحیت ها، صفات و توانمندی هایی در او به وجود آید و انتظار می رود به چه نوع تولید ذهنی یا فکری برسد و چه توانمندی هایی را از خودش نشان دهد؛ اینها باید آشکار باشند. پس از تعیین هدف واحد یادگیری، یک طراحی آموزشی خوب دارای ملاک ها و مشخصه هایی است که در ادامه آنها را مرور می کنیم :

۲ طراحی دقیق، رشددهنده، تدریجی، سیر منطقی، پله های ارزشمند و قابل دستیابی : سپس باید تصویری از مسیری که قرار است دانش آموز بپیماید رسم کنیم؛ یعنی مشخص کنیم وقتی دانش آموزی درسی را می آموزد قرار است چه پله هایی را بپیماید. این پله ها، سناریوی یادگیری یا طراحی آموزشی هستند که معلم می خواهد به اجرا درآورد. منظور از پله ها مجموعه فعالیت هایی است که برای کلاس درس پیش بینی می شود. این پله ها باید به گونه ای طراحی شوند که نه آن قدر زیاد و بلند باشند که دانش آموز در پیمودن آنها احساس ناتوانی کند و نه آن قدر کوتاه و کم تعداد باشند که دانش آموز احساس کند با بالا رفتن از آنها کار مهمی انجام نداده است و آنها را پیش پا افتاده تلقی کند. بدین ترتیب، تعدد این پله ها و توالی آنها بسیار مهم است.

۳ یک شروع خوب : اینکه یک درس چگونه شروع شود و در این شروع، چه کاری باید کرد که فعالیت یادگیری بسیار جذاب باشد بسیار مهم است، زیرا، اولین قدم در یادگیری این است که دانش آموز به موضوع جذب شود؛ یک چشم انداز در پیش رویش گشوده شود تا بداند دارد چه چیزی را یاد می گیرد؛ قرار است به کجا برسد و این یادگیری در زندگی، به چه درد او می خورد. بنابراین باید مسئله ارتباط مطالب درسی با زندگی و مفید بودنشان، برای دانش آموزان ترسیم شود. بدین ترتیب، اولین پله این است که مشخص کنیم دانش آموزان را با چه نوع فعالیتی می توان با مسئله درگیر کرد و هوش و حواسشان را به مسئله جلب کرد تا احساس کنند می خواهند این مسیر را ادامه دهند.

۴ توجه به پیش دانسته ها : دومین پله توجه به پیش دانسته های دانش آموزان است. اگر به پیش دانسته ها توجه شود وقت دوباره ای صرف تولید آنها نمی شود که هم برای دانش آموزان کسالت آور باشد و هم بخشی از زمان یادگیری را به خود اختصاص دهد و وقت را هدر دهد. معلم می تواند پیش دانسته های دانش آموزان را در کلاس احصا کند تا ببیند اگر آنها در این پیش دانسته ها با هم اشتراک ندارند با فعالیتی که تدارک می بیند، آنها را به اشتراک بگذارد و نقطه شروعشان در یادگیری را با هم یکی کند.

۵ انتخاب الگوی تدریس: الگوهای تدریس در واقع حاصل تجربیات موفق معلمان هستند که به صورتی

قابل تعمیم در می‌آیند و از آنها می‌توان برای تدریس موضوعات مختلف درسی استفاده کرد. گاهی انتخاب درست یک الگو در موفقیت تدریس بسیار مؤثر است؛ مثلاً وقتی می‌خواهیم به دانش‌آموزان مفاهیم اخلاقی را با تأکید بر شفاف‌سازی ارزش‌ها آموزش دهیم، ممکن است انتخاب الگویی مانند محاکم قضایی، به تدریس جذابیت و کارایی خاصی ببخشد و روند یادگیری را تسهیل کند. در یک طراحی آموزشی طولانی و چندمرحله‌ای، گاهی لازم است از چند الگوی تدریس در موقعیت‌های مختلف استفاده کرد. بسیاری از معلمان به دلیل عدم آشنایی کامل با الگوهای تدریس متنوع، از الگوهای کم‌شماری استفاده می‌کنند و فضای تدریس ایشان تکراری و کسالت‌آور می‌شود. گاهی هم به دلیل آشنایی سطحی با الگوهای تدریس، آنها را به صورت ناقص و غیرحرفه‌ای اجرا می‌کنند. در حالی که اجرای حرفه‌ای الگوهای متنوع تدریس بر جذابیت کار و مؤثر بودن تدریس می‌افزاید.

۶ یادگیری فعال، تولید مفهوم توسط یادگیرنده: نکته دیگری که در طراحی آموزشی باید به آن توجه

شود این است که مشخص شود فعالیت‌ها چگونه به «تولید مفهوم» توسط دانش‌آموزان می‌انجامند. آیا معلم، در انجام فعالیت‌ها، بچه‌ها را در نقش دریافت‌کننده مفهوم قرار می‌دهد یا تولیدکننده مفهوم؟ زیرا ممکن است معلم مفهومی را مستقیماً توضیح دهد و دانش‌آموزان دریافت‌کننده آن باشند؛ اما ممکن است معلم همین مفهوم را به گونه‌ای ارائه کند که آنها با انجام فعالیت‌های ذهنی، فعالیت‌های عملی و مطالعه منابع مناسب یادگیری، خود به مفهوم‌سازی و تولید مفهوم بپردازند. حتی خواندن یک متن علمی و گفت‌وگو درباره آن یک یادگیری فعال به شمار می‌آید. چون دانش‌آموز به واسطه درک و فهم خود در مسیر آموزش حرکت و از متن، مفهوم‌سازی می‌کند و بدین ترتیب یک یادگیرنده فعال به شمار می‌آید. شاید بتوان گفت مهم‌ترین دستاورد نظریه یادگیری ساختن‌گرایی همین تأکید بر تولید مفهوم و یادگیری فعال توسط یادگیرنده می‌باشد.

۷ یادگیری مشارکتی، اجتماعی و گروهی: یادگیری مشارکتی هم بخشی از یک سناریوی یادگیری

خوب است. در یک طراحی آموزشی متعادل، حجم فعالیت‌های گروهی همچون بحث و گفت‌وگو، انجام فعالیت‌های عملی گروهی، و حتی امتحان گروهی در کنار فعالیت‌های انفرادی قابل توجه و در اولویت است. یادگیری مشارکتی نیز از تأکیدات اصلی نظریه ساختن‌گرایی به شمار می‌آید.

۸ سطوح بالای عملکرد یادگیری: یک تحقیق نشان داده است که عموماً سطح فعالیت‌هایی که معلمان

از دانش‌آموزان می‌خواهند انجام دهند، در سطوح پایین یادگیری انجام می‌شود. مثلاً وقتی معلمی از دانش‌آموزان می‌خواهد درباره موضوعی اطلاعات جمع‌آوری کنند، آنها معمولاً این اطلاعات را در سطح اولیه و صرفاً از یک منبع به دست می‌آورند و ارائه می‌دهند. حتی گاهی فعالیت‌ها در همین حد هم انجام نمی‌شود و کار سطحی‌تری انجام می‌شود؛ مثلاً دانش‌آموزان بی‌آنکه حتی در اینترنت هم

جست‌وجوی دقیقی انجام دهند، فقط با گرفتن یک پرینت کارشان را ارائه می‌دهند. گو اینکه اگر دانش‌آموزان جمع‌آوری اطلاعات را به‌خوبی هم انجام دهند، باز هم در صورت ارائه عینی اطلاعات، در سطح اول و کف یادگیری قرار دارند. توجه به سطوح بالاتر یادگیری به این معناست که معلم، مثلاً وقتی دانش‌آموزان مشغول جمع‌آوری اطلاعات هستند، از آنها بخواهد اطلاعات را از نظر طبقه‌بندی اطلاعات و توصیف و تبیین آنها به شیوه‌های خلاقانه و نوآورانه تحلیل کنند و اعتبار منابعی را که به آنها استناد کرده‌اند ارزیابی کنند. این‌گونه اقدامات توجه به سطوح بالاتر یادگیری را نشان می‌دهد و در سایر فعالیت‌های یادگیری و موضوعات و مسائل مختلف باید مورد توجه قرار گیرد.

نکته مهمی که باید به آن توجه کرد این است که گاهی معلم در تمریناتی که به دانش‌آموزان می‌دهد مسئله‌ای را پیچیده‌تر مطرح می‌کند. این کار، لزوماً دانش‌آموز را به سطوح بالاتر یادگیری نمی‌برد، بلکه صرفاً سطح دشواری مطلب را بیشتر می‌کند و این روش مطلوبی نیست چون بر احساس موفقیت دانش‌آموزان تأثیر منفی می‌گذارد. مثلاً معلم ریاضی، کسر مرکبی را می‌دهد و از دانش‌آموزان می‌خواهد که آن را ساده کنند. این سطح اول یادگیری است. حال اگر این معلم طبقات کسر را بیشتر کند دانش‌آموزانش را به سطوح بالاتر یادگیری نبرده است، بلکه فقط مسئله را برای آنان دشوارتر کرده است. در حالی که او می‌توانست از دانش‌آموزان بخواهد، برای یک مسئله، یک کسر بنویسند و از این طریق آنها را به سطح بالاتری ارتقا دهد. همچنین می‌توانست، در یک سطح بالاتر، یک عدد کسری به آنها بدهد و بخواهد که برای این کسر یک مسئله بنویسند. بنابراین، بالا بردن سطح یادگیری جزو هدف‌های مهم آموزش است و نباید آن را با دشوار کردن یادگیری، یکی تصور کرد.

توجه به این نکته که دانش‌آموزان باید رشد کنند و از سطح اولیه یادگیری تکنیک‌ها و دانش به سطوح بالاتر یادگیری، از جمله تجزیه و تحلیل اطلاعات و همچنین ترکیب کردن آنها بروند در تمام دروس لازم است و از اهمیت بسیاری برخوردار است. برای طبقه‌بندی سطوح رشد شناختی، روش‌های مختلفی به رسمیت شناخته می‌شود و معلمان با انتخاب‌های گوناگونی روبه‌رو هستند. این طبقه‌بندی ممکن است مانند آنچه در الگوی مطالعه «تیمز» به‌کار می‌رود، دارای سه سطح دانش مروری، دانش کاربردی و دانش ترکیبی باشد. یا ممکن است سطوح پنج‌گانه «بلوم» در نظر گرفته شود. همچنین ممکن است سطوح بلوم جدید که شاگردان او در سال ۲۰۰۰ برای هزاره سوم ارائه کردند مورد نظر قرار گیرد. بدین ترتیب این مهم نیست که چه نوع طبقه‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ بلکه مهم این است که توجه کنیم دانش‌آموزان در کف یادگیری باقی نمانند و فعالیت‌های معلم سطوح بالاتر یادگیری را نشانه‌روی کرده باشد. به عبارت دیگر، معلم هرگز نباید به سطوح پایین یادگیری راضی باشد و تنها خشنود باشد که دانش‌آموزان او توانسته‌اند مطلبی را حفظ کنند و آن را بیان کنند.

۹ **کاربست آموخته‌ها در موقعیت جدید:** ارتباط با زندگی، یعنی استفاده از فعالیت‌هایی در طراحی آموزشی که موضوع درس را به زندگی ارتباط می‌دهند. کاربست آموخته‌ها در موقعیت جدید، توجه به وجه کاربردی و مفید بودن یادگیری است. ایجاد این توانایی در دانش‌آموزان که بتوانند چند دقیقه درباره اهمیت موضوع درس صحبت کنند، برای کاربردهای آن مثال‌هایی بزنند و دیگران را نسبت به مفید و ضروری بودن آموختن این واحد یادگیری متقاعد کنند نشانه‌ای از تحقق این امر به شمار می‌آید.

۱۰ **توجه به تفاوت‌های فردی در یادگیری:** وجود تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان با یکدیگر در زمینه انواع هوش، سبک یادگیری، استعداد تحصیلی، بستر فرهنگی و اجتماعی خانواده، زبان مادری، میزان دانسته‌های قبلی، بدفهمی‌ها و به ویژه علایق و توانمندی‌های گوناگون سبب می‌شود که یک نسخه واحد برای همگان بهترین نتیجه را به همراه نداشته باشد. از این رو لازم است در طراحی آموزشی وجود فعالیت‌های موازی و انعطاف‌پذیر پیش‌بینی شود. برای دستیابی به یک هدف آموزشی همیشه راه‌های متنوعی در پیش روی ماست و در یک طراحی آموزشی مطلوب به این امر توجه می‌شود. ارائه بازنمایی‌های مختلف یک مطلب و مطرح کردن مسائل باز پاسخ که امکان ورود به یک موضوع از جوانب گوناگون را فراهم می‌کند نمونه‌هایی از توجه به تفاوت‌های یادگیری به شمار می‌آید.

۱۱ **رویکرد تلفیقی:** برای استفاده از رویکرد تلفیقی دلایل بیشماری وجود دارد و مزایای این رویکرد در بهبود کیفیت، سرعت و گستره یادگیری و پاسخگویی به نیاز فراگیران محل مناقشه نیست. در طراحی آموزشی با بهره‌گیری از رویکرد تلفیقی، مرزهای بین ساحت‌های شش گانه رشد و تربیت یعنی ساحت دینی و اخلاقی، ساحت علمی و فناوریانه، ساحت اجتماعی و سیاسی، ساحت زیستی و بدنی، ساحت اقتصادی و حرفه‌ای، و ساحت زیبایی‌شناسی و هنری کم‌رنگ می‌شود و امکان پوشش دادن به دو یا چند حوزه تربیت و یادگیری در یک زمان فراهم می‌شود. از بین روش‌های مختلف تلفیق، استفاده از یادگیری زمینه‌محور و رویکرد تماتیک در سازمان‌دهی محتوای یادگیری از روش‌های پیشرفته برنامه‌ریزی درسی به‌شمار می‌آید. در این نوع طراحی آموزشی یک موضوع مناسب و دارای قابلیت کافی به‌عنوان تم یا زمینه یادگیری در مرکز قرار می‌گیرد و پیرامون آن مباحث مختلف مرتبط با آن بسط داده می‌شود. موضوعی که به عنوان تم انتخاب می‌شود باید دارای اجزای منسجم مفهومی درونی و بازوهای ارتباطی بیرونی کافی و قابلیت عمق‌بخشی باشد. مثلاً در زمینه آموزش محیط‌زیست، آب یک تم مناسب است. همچنین در ساحت آموزش‌های اخلاقی، حق الناس قابلیت ارائه به‌صورت تماتیک را دارد.

۱۲ **جلوه ارائه و ارزشیابی:** ترسیم برون‌دادهای مورد انتظار در قالب جملاتی از جنس شایستگی و روشنگری درباره جایگاه مطلوبی که یادگیرنده در پایان فرایند یادگیری باید بدان دست یابد از دیگر

مشخصه‌های یک طراحی آموزشی کامل است و به دانش‌آموزان احساس آرامش می‌دهد. این کار در دوره غلبه و تسلط اهداف رفتاری بر فضای یادگیری هم انجام می‌شد اما تفاوت آن در نوع بینشی بود که بر تدوین اهداف آموزشی به صورت محدودکننده و مکانیکی در آن زمان حاکم بود.

۱۳ فعالیت‌های خارج از کلاس، کلاس معکوس: آخرین نکته‌ای که در این باب خیلی مهم است، توجه به فعالیت‌های بیرون از کلاس است. معلم نباید در طراحی خود فقط به درون کلاس بیندیشد بلکه باید مسیری را برای ادامه یادگیری در بیرون کلاس ترسیم کند، در عین حالی که دقیقاً به سناریوی داخل کلاس مربوط می‌شود. این موضع با عنوان کلاس معکوس در سال‌های اخیر مورد توجه عمیق متخصصان تکنولوژی آموزشی قرار گرفته است و ضمن مدیریت زمان یادگیری، زمینه تحقق اهدافی مانند یادگیری مادام‌العمر را فراهم می‌کند. کلاس معکوس در ضلع سوم الگو نیز مجدداً مورد تأکید قرار می‌گیرد.

۱۴ فراشناخت: در پایان فرایند یادگیری، مناسب است که یادگیرندگان نگاهی از فراز به سیر و سفر خود در مسیر یادگیری این درس بیندازند و چگونگی حرکت خود را در این مسیر بازشناسی و تحلیل کنند. سپس راهی را به سوی ادامه یادگیری در آینده پیشنهاد کنند. اگر هدف از یادگیری، تبدیل دانش‌آموز به یادگیرنده مادام‌العمر است، چنین امری ضرورت تام دارد.

ضلع دوم، رسانه‌های آموزشی پرشمار (بسته آموزشی به جای کتاب درسی):

در گذشته، گفتار شفاهی معلم، جزوات آموزشی و گاهی کتاب درسی تنها رسانه آموزشی در هر کلاس درس بود و دانش‌آموز و معلم رسانه دیگری در اختیار نداشتند؛ اما در سال‌های اخیر امکاناتی فراهم شده است که با استفاده از آنها می‌توان کلاس‌های درس را بسیار متنوع‌تر اداره کرد. امروزه این امری بدیهی انگاشته می‌شود که اولین قدم برای داشتن یک کلاس فعال و پرتأثیر آن است که از سمت یادگیری تک‌رسانه‌ای به سوی رسانه‌های یادگیری پرشمارتر حرکت کنیم.

۱ سبک‌های یادگیری: تمامی دانش‌آموزان از نظر سبک‌های یادگیری یکسان نیستند، لذا توجه به سبک‌های یادگیری دیداری، شنیداری و جنبشی در کلاس درس لازم است. استفاده از رسانه‌های آموزشی گوناگون این امکان را فراهم می‌سازد که هر دانش‌آموز از رسانه‌ای بیشترین بهره یادگیری را بگیرد که با آن سازگاری بیشتری دارد. اصولاً پشتیبانی متقابل رسانه‌های یادگیری از یکدیگر به هم افزایی و سینرژی منجر می‌شود؛ مثلاً اگر در کنار یک متن علمی، یک فیلم آموزشی هم نمایش داده شود، تأثیرگذاری آن بسیار بیشتر از به کارگیری هر یک از این دو به تنهایی است.

۲ تنوع حداکثری: رسانه‌هایی مثل فیلم‌های آموزشی، پاورپوینت‌های فعال، فایل‌های تصویری و صوتی،

متن‌های آموزشی گوناگون، صفحات گرافیک اطلاع‌رسان (اینفوگرافیک) و غیره، همه و همه از رسانه‌های پشتیبان کلاس و مدرسه محسوب می‌شوند و ما همه آنها را جزو رسانه‌های یادگیری به‌شمار می‌آوریم. رسانه‌های مکتوب همچون دایرةالمعارف‌ها، مجلات، کتاب‌های موضوعی، کتاب‌های مرجع، پوسترها و چارت‌ها و رسانه‌های غیر مکتوب مانند فایل‌های صوتی، تصاویر، برنامه‌های تلویزیونی، فیلم‌های آموزشی، نرم‌افزارهای کامپیوتری، و اخیراً اپلیکیشن‌های موبایل، همگی رسانه‌های یادگیری هستند. خوشبختانه در سال‌های اخیر برای پشتیبانی از کلاس درس ابزارها، امکانات و تجهیزات بسیاری به بازار آمده است. برای مثال فیلم‌های فراوانی برای آموزش درس‌ها تولید شده به طوری که حتی گاهی تدریس یک درس منوط به داشتن فیلم آموزشی است. یا در بعضی از دروس، طرح درس بر مبنای نمایش فیلم گذاشته شده و بعضی از سایت‌های اینترنتی مشخصاً برای پشتیبانی از آموزش و کلاس درس طراحی شده‌اند. وزارت آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران برای این کار به خصوص تولید فیلم‌های آموزشی اقدامات خوبی انجام داده است و اکنون، قطعه‌های فراوانی وجود دارند که معلمان برای بهبود کیفیت فرایند تدریس می‌توانند از آنها استفاده کنند.

۳ مهارت‌های جست‌وجو : در چنین فضایی، معلمینی که مهارتشان ارتقا پیدا کرده است، می‌توانند نه‌تنها خود از رایانه و فضای اینترنت برای جست‌وجوهای هدفدار استفاده کنند، بلکه با آموزش دانش‌آموزان نیز می‌توانند کمک کنند که ایشان نقش فعالی در ارتقای یادگیری ایفا کنند. این موضوع در ضلع سوم نیز مورد اشاره قرار می‌گیرد.

۴ تولید رسانه‌های خود ساخته : استفاده از امکانات مذکور، نباید نقش معلمان در تولید رسانه‌های یادگیری را کم‌رنگ کند؛ بلکه معلم خودش هم می‌تواند موضوعی را انتخاب کند و درباره آن دست به تولید بزند، یعنی در عین اینکه انتخاب رسانه‌های یادگیری امری مطلوب است، اما دستکاری این قطعات و تولید قطعات آموزشی خودساخته نیز ضرورت دارد. این کار مستلزم کسب توانمندی‌هایی است که قبلاً برای معلمان مطرح نبوده است. توانایی کار با نرم‌افزارهای صوتی و تصویری مختلف و تولید کارهای ساده با شرکت در یک دوره فشرده آموزشی و انداختن خود به عرصه عمل، ممکن است. تولید رسانه‌ها هم به‌صورت فردی و هم به‌صورت کار گروهی قابل انجام است.

۵ به اشتراک گذاشتن : معلمان می‌توانند تولیداتی را که برای کلاس‌های درس خود تدارک دیده‌اند از طریق شبکه‌هایی که در اختیار دارند اشاعه دهند و به اشتراک بگذارند تا مورد استفاده دیگران نیز واقع شود. برای مثال وقتی معلمی یک نقشه مفهومی جالب و جذاب یا یک گرافیک اطلاع‌رسان را تهیه می‌کند، یا از انجام یک آزمایش فیلم می‌گیرد، می‌تواند آن را در فضای مجازی بارگذاری کند تا معلمان دیگر از آن استفاده کنند.

ضلع سوم، ارائهٔ آموخته‌ها توسط دانش‌آموزان :

ضلع سوم مثلث ارتقای یادگیری، تأکید بر عرضهٔ حاصل و برون‌داد یادگیری و ایجاد فرصت ارائهٔ آموخته‌ها (Presentation) توسط دانش‌آموزان است. منظور از ارائه این است که دانش‌آموز دستاوردهای میانی یا نهایی خود از سیر و سفر یادگیری را نمایش دهد و به مؤثرترین شکل ممکن در اختیار دیگران بگذارد.

۱ ارائه به منزلهٔ هدف و روش : اگر یک فرایند یادگیری به دستیابی به مطلبی قابل ارائه منجر شد، می‌توان آن را یک یادگیری موفقیت‌آمیز تلقی کرد. باید تأکید کرد که ارائهٔ آموخته‌های دانش‌آموز در سطح مدرسه، هم از نظر روشی و هم از نظر هدفی دارای اهمیت ویژه است و موجب احیای فرایند آموزش و عینیت‌بخشی به هدف یادگیری می‌شود. از این رو، باید بر ارائه بسیار تأکید کرد. اگر در فضای مدرسه، به ارائهٔ دانش‌آموزان اهمیت داده شود، دانش‌آموزان به این فضا دلبسته و علاقه‌مند می‌شوند و احساس آزادی عمل می‌کنند.

دانش‌آموزانی که در مدرسه با فرصت‌های متعدد برای ارائه روبه‌رو می‌شوند رشد می‌کنند، به خودباوری و اعتماد به نفس می‌رسند، نسبت به آموخته‌ها احساس مالکیت پیدا می‌کنند و این امر موجب انگیزهٔ مضاعف آنها در جهت یادگیری می‌شود. یک ارائهٔ موفق، در یک کلام موجب احساس موفقیت در یادگیرنده می‌شود و بر اساس یک ضرب‌المثل انگلیسی، هیچ چیز مانند موفقیت، موفقیت بعدی را نمی‌آفریند.

۲ سیمای مدرسهٔ حامی ارائه : در محیط یادگیری باید از جنبه‌های مختلف به فضای حامی ارائه یاری رساند. اختصاص زمان به ارائهٔ دانش‌آموزان، از ارائهٔ یک دقیقه‌ای تا ارائهٔ یک‌ساعته، توجه به ارائهٔ فردی، گروهی، و حتی کلاسی (مانند سرودی که کل دانش‌آموزان یک کلاس یا مدرسه آن را اجرا می‌کنند)، تنوع در قالب ارائه (مثلاً متنی که دانش‌آموزی می‌نویسد و به دیوار کلاس یا راهروی مدرسه می‌زند یا بین دانش‌آموزان مدرسه آن را توزیع می‌کند، یا انشا و شعری که دانش‌آموزی در کلاس آن را می‌خواند، یا یک قطعهٔ نمایشی که دانش‌آموزان آن را اجرا می‌کنند، یا فیلمی که با امکانات اولیه تولید شده است و به نمایش در می‌آید و غیره) از جمله اقدامات یک مدرسهٔ حامی ارائه است. اگر مدرسه‌ای درست روی ارائهٔ دانش‌آموزی کار کند، فضای آن مدرسه با گذشته تفاوت چشمگیری پیدا خواهد کرد، به‌طوری که هنگام ورود به آن، جلوه‌های گوناگون ارائه در جاهای مختلف دیده می‌شود. بدین ترتیب، هم دیوار کلاس‌ها و راهروهای مدرسه و هم فضای آنها، از قالب‌های مختلف ارائهٔ دانش‌آموزی، پر می‌شود.

۳ ترکیب فکورهٔ مهارت‌ها : به‌طور کلی، ارائه فعالیت است که از ترکیب مهارت‌های مختلف دانش‌آموزان (مهارت‌های مکتوب، مهارت‌های هنری و مهارت‌های خلاقانه) به‌وجود می‌آید و زمینه‌ای است برای اینکه آنها بتوانند استعدادهای نهفتهٔ خود را آشکار سازند. بنابراین ارائه ماهیتی کاملاً تلفیقی و بسیار سازنده و رشددهنده دارد. جنبهٔ هدفی ارائه از همین ماهیت نشئت می‌گیرد. نوع ارائه

دانش‌آموز باید فکوره باشد، یعنی عناصری مانند خلاقیت، هنر، استفاده از رسانه‌های متنوع و استفاده از فنون سواد رسانه‌ای را در برگیرد. هنگام ارائه همیشه از دانش‌آموزان پرسیده می‌شود که چگونه می‌توانند یک مطلب یا موضوع را به صورتی جدید به دوستانشان عرضه کنند و این عرصه نوآوری و خلاقیت است.

۴ تضمین یادگیری: پژوهشی با عنوان (Visible Learning) نشان می‌دهد چگونه فعالیت‌های مختلف، می‌توانند به ارتقای سطح عملکرد دانش‌آموزان، منجر شوند. در این پژوهش، تأثیر عوامل مختلف بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان تحلیل شده است. از بین بیش از صد عاملی که در این پژوهش نقش آنها مورد تحلیل قرار گرفته «ارائه» یا قرارگرفتن دانش‌آموز در موقعیتی که بتواند کار خود را به دیگران عرضه کند، از بالاترین ضریب تأثیر در پیشرفت تحصیلی آنها برخوردار بوده است. بدین ترتیب هر طراحی آموزشی که به نوعی ارائه دانش‌آموز در آن وجود داشته باشد تضمینی است بر اینکه دانش‌آموز به پیشرفت قابل قبولی دست می‌یابد. ضرب‌المثلی در حوزه‌های علمی ما وجود دارد که می‌گوید: «اگر می‌خواهید چیزی را خوب یاد بگیرید باید آن را تدریس کنید»؛ ارائه هم در واقع یک نوع تدریس دانش‌آموز و در اختیار گذاشتن یافته‌های خود برای دیگران است.

۵ کلاس معکوس: ارائه به شکل جالبی هم به کلاس معکوس (وارون) نیز ربط پیدا می‌کند. چون در کلاس معکوس، چرخه‌ای از یادگیری توسط معلم در کلاس درس سازمان‌دهی می‌شود و در بیرون از کلاس تا مرحله دستیابی به نتایج توسط دانش‌آموز دنبال می‌شود، سپس مجموعه آموخته‌های هر دانش‌آموز (انفرادی یا گروهی) به ارائه‌ای منجر می‌شود که او یافته‌های خود را با دیگران به اشتراک می‌گذارد. بدین ترتیب، هر ارائه‌ای خود یک رسانه یادگیری برای سایر دانش‌آموزان محسوب می‌شود.

۶ ارزشیابی: باید تأکید کرد که «ارائه» معتبرترین ابزار ارزشیابی یادگیری محسوب می‌شود و با رویکردهای ارزشیابی در خدمت یادگیری سازگاری فراوان دارد. هنگامی که دانش‌آموزی یافته‌های خود را ارائه می‌کند، در واقع سطح کیفی فرایندی که پیموده و فراورده‌هایی را که به دست آورده است در معرض قضاوت دیگران قرار می‌دهد. از این طریق می‌توان درباره ادامه مسیر او، جنبه‌هایی که نیازمند بهبود یا ترمیم هستند و عرصه‌هایی که قابلیت سرمایه‌گذاری و شکوفایی دارند آشکار می‌شود و بازخوردهای رشددهنده‌ای فراهم می‌شود.

بدین ترتیب اضلاع این مثلث، یعنی طراحی آموزشی کارآمد، رسانه‌های یادگیری پرشمار و ارائه، فضایی به وجود می‌آورند که همه دانش‌آموزان می‌توانند در آن به خوبی رشد کنند.

ارزشیابی از آموخته‌های دانش‌آموزان

از آنجایی که ارزشیابی از درس جزئی از مراحل آموزش و یادگیری است، روش‌های ارزشیابی پیشنهادی زیر که توسط بیشتر معلمان در کلاس نیز اجرا می‌شود می‌تواند در ارزشیابی آنچه دانش‌آموزان در هر جلسه و کل جلسات درس در طول سال یاد گرفته‌اند، مفید واقع شود.

۱. **ارائه آموخته‌ها و گزارش فعالیت‌ها:** دانش‌آموزان با برنامه‌ریزی معلم می‌توانند بعضی آموخته‌های خود را به صورت سمینار در کلاس ارائه دهند یا نتایج انجام فعالیت‌های کتاب را که قرار است گزارش آن را تهیه کنند، به صورت‌های مختلف در کلاس ارائه دهند. این ارائه می‌تواند به صورت پرده نگار، پوستر، روزنامه دیواری یا مقاله باشد. معلم با در نظر گرفتن موارد مختلف، ارزیابی خود را از ارائه دانش‌آموز به صورت فهرست و ارسسی تهیه و جمع‌بندی آن را در دفتر ثبت نمرات وارد می‌کند.

۲. **مشاهده کارهای عملی دانش‌آموزان:** در حین برگزاری آزمایشگاه یا انجام فعالیت‌ها به صورت فردی یا گروهی ضمن در نظر داشتن میزان فعالیت دانش‌آموزان، چک‌لیست‌هایی نیز تهیه می‌شود که در حین برگزاری آزمایش و پس از آن پر می‌شود و مطابق آنها نمراتی به دانش‌آموز تعلق می‌گیرد که در دفتر ثبت نمرات ثبت می‌شود.

۳. **پرسش کلاسی:** در هر جلسه بخشی از وقت کلاس به آن اختصاص داده شود و در آن از مباحث تدریس‌شده یا ارائه‌شده توسط دانش‌آموزان در جلسه گذشته سؤالاتی به صورت شفاهی از تعدادی از دانش‌آموزان پرسیده شود. با توجه به پاسخ و میزان آمادگی و آشنایی دانش‌آموز، نمره‌ای به آن داده می‌شود که توسط معلم در دفتر ثبت نمرات ثبت می‌شود.

۴. **کوئیز:** بی‌اطلاع دانش‌آموزان، می‌توان آزمون کتبی کوتاهی را برگزار کرد که در آن، دانش‌آموزان به دو یا سه سؤال مطرح‌شده، پاسخ دهند. نمره کسب‌شده در این کوئیزها نیز در دفتر ثبت نمرات ثبت می‌شود.

۵. **آزمون پایان فصل:** پس از اتمام هر یک از فصل‌های کتاب با هماهنگی دانش‌آموزان می‌توان آن را برگزار کرد که به صورت کتبی طراحی و در مدت زمان مشخص‌شده‌ای برگزار می‌شود که این نمره نیز در دفتر ثبت می‌شود.

۶. **نمره مستمر دانش‌آموزان:** با جمع‌بندی نمرات شفاهی، کوئیز، پایان فصل، مشاهده کار عملی، ارائه دانش‌آموز و ...، همراه با نظر دبیر در مورد دانش‌آموز که در طول سال تحصیلی به دست آمده است، نمره‌ای به عنوان مستمر اول و دوم در کارنامه ثبت می‌شود که حداکثر آن ۲۰ نمره است.

۷ امتحان میان سال و پایان سال : مطابق با بارم‌بندی پیشنهادی دفتر از بخش‌هایی از کتاب، آزمون ۲۰ نمره‌ای طراحی و طبق برنامه و زمان مشخص شده، اجرا می‌شود که پس از تصحیح اوراق، نمره کسب شده دانش‌آموز به عنوان نمره میان سال و پایان سال در کارنامه، ثبت می‌شود.

۸ جمع‌بندی ارزشیابی در کارنامه دانش‌آموز : با توجه به دستورالعمل معاونت آموزش دوره دوم متوسطه مبنی بر اعمال ضریب (۱-۲-۳-۴) به ترتیب برای (مستمر اول، آزمون نیمسال، مستمر دوم، آزمون پایان سال) نمرات مختلف ثبت شده توسط دبیر برای هر دانش‌آموز در این ضرایب ضرب و سپس تقسیم بر ۸ می‌شود که دانش‌آموز در صورت کسب نمره ۱۰ در این درس قبول محسوب می‌شود.

بارم‌بندی درس زیست‌شناسی ۳ پایه دوازدهم

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

ارزشیابی پایانی : در دو نوبت به صورت آزمون کتبی انجام می‌شود. در نوبت اول ۲۰ نمره آن از قسمت اول کتاب (تا صفحه ۶۲) طراحی شود. در نوبت دوم ۲۰ نمره از تمام کتاب مطابق با جدول زیر طراحی شود :

بارم‌بندی زیست‌شناسی ۳ پایه دوازدهم — نوبت اول و دوم		
فصل و عنوان	نوبت اول (۲۰ نمره)	نوبت پایانی (آزمون‌های نهایی خرداد، شهریور و دی) (۲۰ نمره)
فصل ۱- مولکول‌های اطلاعاتی	۶ نمره	۲/۵ نمره
فصل ۲- جریان اطلاعات در یاخته	۵ نمره	۲/۵ نمره
فصل ۳- جریان اطلاعات در نسل‌ها	۴ نمره	۲/۵ نمره
فصل ۴- تغییر در اطلاعات وراثتی	۵ نمره	۲/۵ نمره
فصل ۵- تأمین انرژی در یاخته		۲/۵ نمره
فصل ۶- تأمین انرژی برای ساختن مواد آلی		۲/۵ نمره
فصل ۷- فناوری‌های نوین زیستی		۲/۵ نمره
فصل ۸- رفتارهای جانوران		۲/۵ نمره
جمع	۲۰ نمره	۲۰ نمره

نکات قابل توجه :

- ۱ در همه امتحانات، نمرات هر فصل می تواند نیم نمره (۵/۰) نسبت به بارم فوق تغییر کند.
- ۲ از مطالب مربوط به بیشتر بدانید، واژه شناسی، پاورقی ها و پیوست های آخر کتاب در آزمون ها سؤال طراحی نشود.
- ۳ برخلاف کتاب های زیست شناسی ۱ و ۲، برای فعالیت های کتاب زیست شناسی ۳ بارم جداگانه ای در نظر گرفته نشده است. طراحان محترم فعالیت ها و نتایج آنها را نیز در طراحی سؤال هر فصل مدنظر قرار دهند.