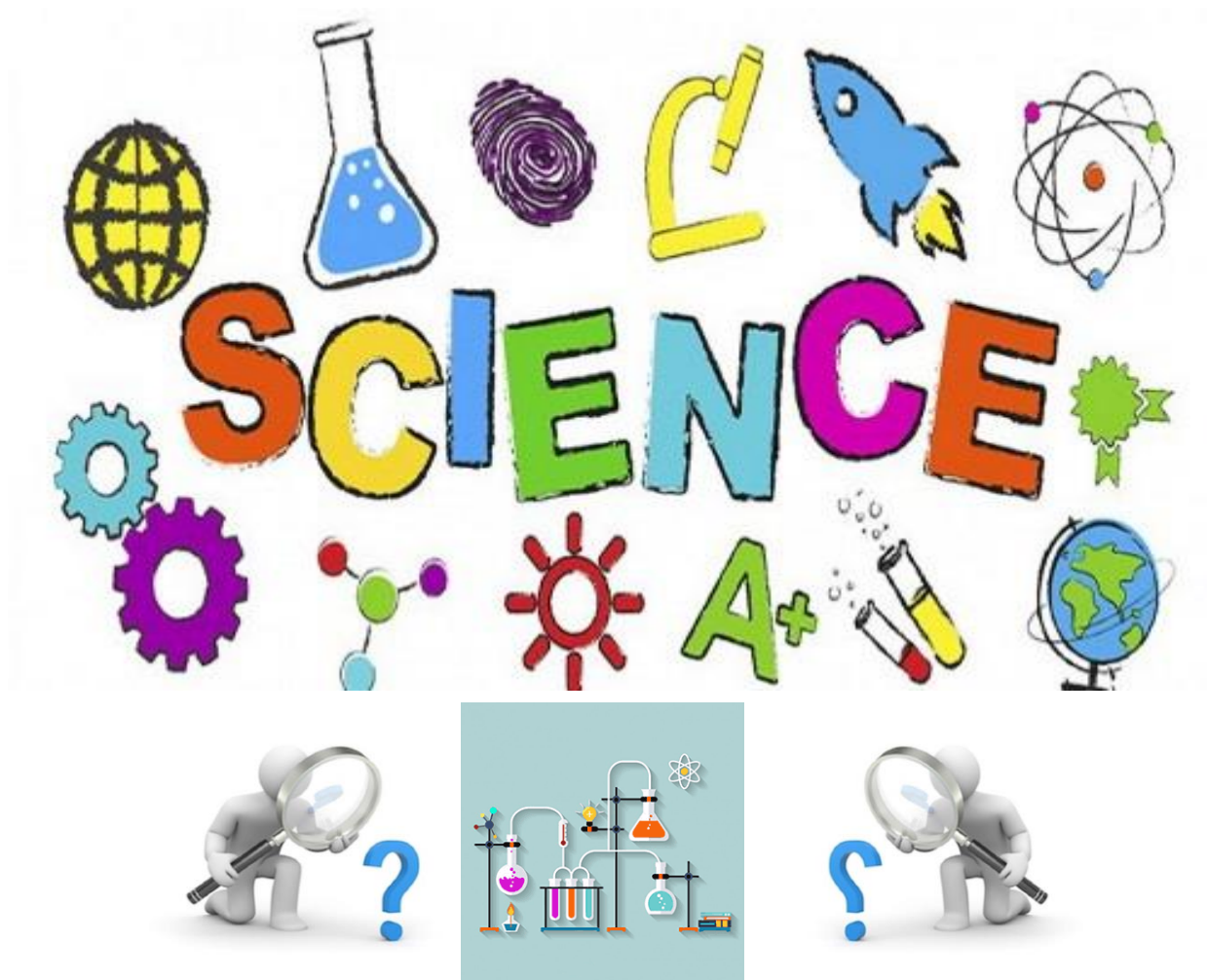


# برنامهٔ درسی مینیمال علوم تجربی

(شامل عناصر هدف، محتوا، روش تدریس و ارزشیابی)



برگرفته از سایت سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی، گروه علوم تجربی

🌀 پیشکش به دانشجویان علوم تربیتی و آموزش ابتدایی

زهرا رحیمی، دکتری برنامه‌ریزی درسی، مدرس دانشگاه علامه طباطبائی:

[Mehrshid80@yahoo.com](mailto:Mehrshid80@yahoo.com)

## فلسفه آموزش علوم تجربی (چرایی؟)

یکی از ویژگی های بارز انسان «کنجکاوی» است که از دوران کودکی تا پایان عمر، او را به «دانستن» و کشف حقایق و پرده برداری از مجهولات سوق می دهد. این نیروی درونی، تکاپوی انسان را برای کسب «علم» و گریز از «جهل» افزون می کند.

آن چه امروز از دانش بشری، در شاخه های مختلف و رشته های گوناگون، در دسترس ماست، حاصل تلاش انسان های گذشته و همین نیروی درونی خدادادی آنهاست. بی تردید نسل های کنجکاو آینده بسیاری از مطالبی را که اکنون برای ما مجهول است، کشف خواهند کرد. بخشی از دانش امروز بشر که حاصل مطالعه و جستجوی او در جهت شناخت جهان مادی و نظام ها و قوانین آن است، «علوم تجربی» نام دارد.

بشر برای کشف و شناخت اسرار این جهان مادی، عمدتاً از ابزارهای حسی خود استفاده می کند. به همین دلیل، نقش «تجربه» در این حوزه بسیار اساسی و تکیه بر آن بسیار ضروری است. براین اساس، انسان برای توسعه و تقویت حوزه عمل خود، به ساخت دستگاه های گوناگون و دقیق دست زده است.

ساخت و تولید ابزارهای گوناگون، توانایی انسان را برای کشف رازهای جهان و طبیعت بالا می برد و زندگی او را متحول می سازد. استفاده از دستاوردهای علمی و فناوری، در بعضی جهات، رفاه نسبی به همراه می آورد و به انسان کمک می کند تا کارهایی را که در گذشته با رنج و سختی و صرف وقت زیاد انجام می داده است، بسیار راحت تر و سریع تر انجام دهد.

دانش آموزی که به مدرسه وارد می شود، دارای نیروی خدادادی کنجکاوی است؛ نیرویی که هر لحظه او را به سوی دانشی تازه و پاسخی برای پرسش های بی شمار می کشاند. 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 گونه ای برنامه ریزی شود که هم قوه جستجوگری را در دانش آموزان شکوفا کند و دانستن و کشف مجهولات را برای آنها لذت بخش و نشاط آور سازد و هم آنچه را برای زندگی در دنیای امروز و فردا به آن نیازمندند، به آنها بیاموزد.

درس علوم تجربی که یکی از درس های اصلی دوره های ابتدایی و راهنمایی تحصیلی است، به نوبه خود باید بتواند به هر دو هدف یادشده دست یابد. در این درس، محتوا و روش باید به گونه ای طراحی شود که از یک سو به نیازهای فطری دانش آموزان در زمینه شناخت محیط پاسخ گوید، به آنان در پی بردن به شگفتی های جهان 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.

پس هدف نهایی، رسیدن به «سواد علمی- فناورانه» است که در ادامه، آن را تا حد امکان معرفی خواهیم کرد.

بنابراین، هماهنگی با تحولات دنیای در حال تغییر و دگرگونی، یکی از نگرانی های انسان روزگار ماست.

اندیشمندان، سیاستمداران، برنامه ریزان آموزشی، معلمان، پدران و مادران در سراسر دنیا تلاش می کنند تا شیوه هایی بیابند که بتوان با استفاده از آنها، کودکان امروز را برای زیستن در دنیای غیر قابل پیش بینی فردا آماده کرد. در چنین وضعیتی، کارشناسان تربیتی بر این باورند که تحمیل کوله بار سنگینی از دانش و اطلاعات به کودکان، به تنهایی کارگشای مسائل زندگی آینده آنان نیست.

امروزه، مهم ترین وظیفه و نقش آموزش در مدرسه ها آموزش شیوه های یادگیری و پرورش مهارت هایی است که فرد را قادر می سازند، خود راه های حل مسائل و کشف مجهولات را بیابد. این «آموختن برای زیستن» است. اگر کیفیت آموزش علوم در جامعه وضعیت مطلوبی داشته باشد، دانش آموزان امروز که پیکره اصلی جامعه فردا را تشکیل می دهند، از چرخه آموزش، پیشرفت، هماهنگی و همگامی با توسعه علمی و صنعتی دور نمی مانند و توانایی آن را پیدا می کنند که پایه پای توسعه جهانی علم و صنعت، معلومات خود را توسعه دهند، به روز کنند و در نهایت، شهروندانی سازگار با «جامعه در حال تغییر» باشند.

### محتوای علوم تجربی (چیستی؟)

آموزش علوم را می توان در سه حیطه اصلی و اساسی، به شرح زیر در نظر گرفت: دانستنی های ضروری، مهارت های ضروری و نگرش های ضروری.

### دانستنی ها

یادگیری درباره هر مفهوم و موضوع جدید دانش بشری، مستلزم داشتن اطلاعاتی درباره اصول و قوانین چهار زمینه اصلی علوم تجربی است.

**علوم فیزیکی**، که شامل فیزیک و شیمی است، بیش تر به بحث درباره ماده، انرژی، تغییرات مواد و برهم کنش های ماده و انرژی می پردازد.

**علوم زیستی**، محیط زنده را مورد بحث قرار می دهد.

**علوم زمین**، محیط غیرزنده را بررسی می کند.

**علم بهداشت**، به بدن آدمی و بهداشت آن می پردازد.

دانش آموزان باید در دوره آموزش عمومی مجموعه ای کافی از اصول و قوانین فیزیک، شیمی، زیست شناسی، زمین شناسی و بهداشت را بیاموزند تا بتوانند بر پایه این اصول و قوانین دانستنی های مورد نیاز خود را فرا گیرند. برای مثال اگر دانش آموزی با مفاهیم اساسی «الکتروسیته و مغناطیس» آشنا نباشد، هرگز نمی تواند اصول کار یک دستگاه برقی را دریابد و از آن به صورت صحیح استفاده کند؛ بنابراین، می توان گفت آنچه که در تدوین کتاب ها مورد نظر بوده، از این قرار است.

۱- باید تا حد امکان موضوعات انتزاعی را کاهش داد و مطالب را متناسب با سن دانش آموزان تنظیم کرد.  
۲- الزاماً نباید به ساختار دانش مقید بوده و در صورت ضرورت و مفید بودن، می توان تقدم و تأخر مطالب را بر هم زد.

۳- مطالب باید تا حد امکان به صورت تلفیقی بیان شود.

۴- عکس ها و تصویرها تا حد امکان ایرانی باشند.

۵- در پایان هر فصل، زمینه های شغلی مربوط به مطالب آن فصل آورده شود.

۶- کسب دانش پایه، شرط لازم، اما نه کافی، برای یادگیری های بعدی است.

### مهارتهای ضروری

آن چه در این قسمت تحت عنوان مهارت ها آمده است، در واقع به توانایی هایی اشاره دارد که در زمینه علم آموزی می توانند مفید واقع شوند؛ به عبارت دیگر، پرورش مهارت ها در دانش آموزان، به منزله آموختن «راه یادگیری» به آنان است. آن چه هم اکنون مورد قبول متخصصان آموزش علوم در همه کشورهایست، لزوم پرورش چند نوع مهارت یا توانایی در دانش آموزان است. به اعتقاد متخصصان، ایجاد و پرورش این مهارت ها، دانش آموزان را در پیمودن مراحل روش علمی تواناتر می سازد و به آنها امکان می دهد تا یادگیری های جدید را از طریق به کارگیری این مهارت ها به راحتی انجام دهند. این مهارتها عبارتند از:

#### ۱- مشاهده

به معنی به کارگیری حواس و به منظور جمع آوری اطلاعات درباره پدیده ها یا اشیاست. مشاهده، اساسی ترین و بنیادی ترین مهارت یادگیری است. موفقیت در زندگی و به دست آوردن شغل در آینده، به مهارت دانش آموزان در مشاهده بستگی دارد.

مشاهده فقط دیدن نیست بلکه معلم باید به دانش آموزان بیاموزد که تا حد امکان، از همه حواسشان در مشاهده استفاده کنند و علاوه بر حس بینایی، حسهای شنوایی، بویایی، چشایی و لامسه را هم دخالت دهند. یکی از نکات اساسی مشاهده صحیح، دقت در مشاهده است. معلم باید دانش آموزان را به دقت در مشاهده ترغیب کند تا به جزئیات، توجه خاصی نشان دهند.

ابزارهای کمک حسی- مانند ذره بین، میکروسکوپ و...- دقت دانش آموزان را درمشاهده بالا می برند. معرفی و کاربرد ابزارهای کمک حسی، فعالیت کلاسی را جذاب و فرصت های جدیدی برای یادگیری فراهم می کند. مشاهده به قصد جمع آوری اطلاعات، مقایسه و طبقه بندی انجام می گیرد. دانش آموزان برای مقایسه دو چیز باید به شباهت ها و تفاوت های آنها توجه کنند. در بین اعضای یک مجموعه، معمولاً یافتن شباهت ها از یافتن تفاوت ها مشکل تر است؛ زیرا دانش آموزان باید خصوصیات مشترک را در تمام اعضای مجموعه جست و جو

کنند. دانش آموزان باید بتوانند طبقه بندی را به روش های متنوع و براساس یک یا چند ویژگی مشترک (رنگ، اندازه، شکل و ...) انجام دهند. معلم نیز باید دانش آموزان را به طبقه بندی بر اساس ملاک های ابتکاری و خلاقانه تشویق کنند. در پایان مشاهده فردی، باید به دانش آموزان فرصت داد تا از طریق مشاهده، در یادگیری مشارکت کنند.

گردش ها و بازدیدهای علمی نیز، یکی از راه های تقویت مهارت مشاهده است.

## ۲- جمع آوری اطلاعات

مهارت در کسب و جمع آوری اطلاعات لازم در مورد یک پدیده از منابع یا مراجع مناسب از طریق مطالعه منابع، استفاده از رسانه ها، گفت و گو و مصاحبه با افراد متخصص و بهره گیری از تمام شبکه های اطلاع رسانی است. در عصر انفجار اطلاعات، این مهارت در مقایسه با گذشته اهمیت بیشتری یافته است. دانش آموزان باید دریابند که علاوه بر معلم و کتاب درسی، منابع اطلاعاتی دیگری نیز در اطرافشان وجود دارد. معلم نیز باید ضمن ایجاد انگیزه در دانش آموزان، آنها را به سمت جمع آوری اطلاعات هدف دار هدایت کند.

یکی از روش های ایجاد رغبت در دانش آموزان، علاقه و توجه نشان دادن به نتایج اطلاعاتی است که آنها جمع آوری کرده اند. در ضمن، معلم باید علاوه بر فراهم آوردن زمینه برای دانش آموزان جهت جمع آوری اطلاعات به صورت انفرادی، فرصت هایی را هم برای جمع آوری اطلاعات به صورت گروهی برای آنان فراهم سازد و دانش آموزان را به انجام دادن فعالیت های گروهی وا دارد؛ مثلاً "هر بخش از فعالیت ها را به یکی از آنان بسپارد و در نهایت، شرایطی فراهم آورد که با جمع بندی یافته ها، همه دانش آموزان به نتیجه واحدی برسند. در پایان، دانش آموزان باید اطلاعات جمع آوری شده را به گونه ای منسجم و قابل یادگیری تنظیم کنند.

دعوت از افراد مطلع و کارشناسان به کلاس یا بردن دانش آموزان نزد متخصصان، در واقع، به معنی معرفی منابع اطلاعاتی جدید به دانش آموزان است و علاوه بر آموزنده بودن، به متنوع شدن فضای کلاس کمک می کند. استفاده از کتاب و کتابخانه به عنوان یکی از منابع اطلاعاتی مهم برای مدرسه، کتابخانه ها را به محیطی شاد و زنده تبدیل می کند.

## ۳- برقراری ارتباط

به معنی مهارت پیدا کردن در انتقال و دریافت اطلاعات و یافته ها از راه های گوناگون مانند: صحبت کردن، نوشتن، گزارش کردن، رسم منحنی، نقاشی کردن، تهیه جدول و چارت، روزنامه دیواری، نمایش دادن و ... است. مهارت برقراری ارتباط، دانش آموزان را قادر می سازد تا آن چه را آموخته اند یا فکر می کنند به گونه ای مناسب، جذاب و پرکشش به دیگران انتقال دهد. در واقع، برقراری ارتباط به معنی انتقال مؤثر اندیشه های خود به دیگران است.

برقراری ارتباط به روش های گوناگون از قبیل گزارش شفاهی، گزارش کتبی، استفاده از نقاشی، نمایش، رسم انواع نمودار و...، امکان پذیر است. در تمام این موارد، دانش آموزان باید کم کم یاد بگیرند که در نوشتار و گفتار خود از واژگان علمی استفاده کنند.

توجه به پرورش مهارت برقراری ارتباط، فرصت های گرانبهایی را برای ایجاد ارتباط عاطفی عمیق بین معلم و دانش آموزان و هم چنین، دانش آموزان با یک دیگر فراهم می آورد.

در مهارت برقراری ارتباط، تشویق کردن دانش آموزان به استفاده از روش های ابتکاری در ارائه گزارش ها، در نهایت به ایجاد و پرورش خلاقیت در آنها منجر می شود. هم چنین باید اهمیت یادداشت برداری در حین فعالیت را برای دانش آموزان روشن کنیم. متأسفانه فرهنگ مکتوب در کشور ما، از فرهنگ شفاهی کم رنگ تر است.

با سازمان دهی مناسب یک محیط آموزشی می توان از تمامی امکانات مدرسه، دیوارها، درخت ها و ... برای انتقال پیام های آموزشی، بهداشتی، اجتماعی و... استفاده کرد.

در کلاس ها ممکن است بعضی از دانش آموزان در برقراری ارتباط مشکلاتی داشته باشند. معلم باید مراقب باشد تا دانش آموزان از گردونه برقراری ارتباط خارج نشوند.

#### ۴- اندازه گیری

به معنی مقایسه یک خاصیت یا کمیت با واحد آن کمیت است. اندازه گیری در یادگیری علوم نقش اساسی دارد. در بسیاری از مشاغل، داشتن مهارت اندازه گیری برای انجام دادن مطلوب وظایف ضرورت دارد؛ بنابراین، لازم است دانش آموزان این مهارت را کسب کنند.

اندازه گیری باید دقیق باشد و دانش آموزان باید چگونگی استفاده از واحد مناسب برای اندازه گیری هر کمیت را بیاموزند. ساختن وسایل اندازه گیری، علاوه بر جلب علاقه دانش آموزان، سبب پرورش مهارت کاربرد ابزار در آنان می شود.

استفاده از جدول و نمودار برای ثبت اطلاعات حاصل از اندازه گیری و نشان دادن این اطلاعات ضروری است و همان طور که گفته شد، در اندازه گیری و ثبت نتایج، به کارگیری یکاها و واحدهای مناسب ضرورت دارد. واحدها گاهی خودساخته و گاهی استاندارد هستند.

#### ۵- کاربرد ابزار

به معنی مهارت یافتن در استفاده از ابزارها و وسایل است. مهارت در کاربرد ابزار یک توانایی پایه ای مورد نیاز برای زندگی عادی، زندگی شغلی و زندگی علمی هر شهروند است. کار با اشیای واقعی و ابزارها سبب رشد ذهنی و عقلی دانش آموزان و ایجاد هماهنگی بین اعضای بدن آنها می شود و به کارگیری دقیق حواس گوناگون را ممکن می سازد.

استفاده از ابزار در کلاس علوم، به منظور مشاهده دقیق تر و بهتر، مقایسه دقیق تر، اندازه گیری دقیق تر و انجام آزمایش های گوناگون صورت می پذیرد. در فعالیت های مربوط به ساخت ابزار، باید سن دانش آموزان و سطح توانایی آنها را در نظر گرفت.

ساختن ابزارهای مناسب در خانه تکلیفی مثبت و سازنده برای دانش آموزان است. فعالیت های کاربرد ابزار، زمینه را برای به وجود آمدن یک تعامل عاطفی عمیق بین معلم و دانش آموزان فراهم می آورد.

باید توجه داشت که آموزش نکات ایمنی در حین انجام فعالیت ها ضروری است. از موانع کاربرد ابزار در کلاس های کنونی، نامناسب بودن نیمکت ها (شیب دار بودن یا ثابت بودن آنها) و ونیز نامناسب بودن محیط آزمایشگاه برای تدریس است. در صورت وجود این موانع، می توان از سایر فضاهای موجود مانند حیاط مدرسه، نمازخانه و غیره استفاده کرد.

از جمله نکاتی که باید مورد توجه مدیران قرار گیرد، این است که در کنار وسایل ساده ای که خود دانش آموزان می سازند، مدرسه نیز باید وسایلی را به عنوان وسایل مورد نیاز درس علوم تهیه کند و در اختیار دانش آموزان قرار دهد؛ مانند نیروسنج، دماسنج، میکروسکوپ و ... .

## ۶- پیش بینی و فرضیه سازی

پیش بینی به معنای بیان یک واقعیت یا رویداد، قبل از رخ دادن آن است و فرضیه سازی به معنای کوشش در جهت ارائه یک یا چند راه حل برای یک مسئله است.

معمولاً "پیش بینی بر اساس یک فرضیه ذهنی و رابطه علت و معلولی از پیش کشف شده انجام می پذیرد. هر پیش بینی خوب باید به طور منطقی، بر اصول و قواعد علمی از پیش آموخته استوار باشد و همواره با استدلال بیان شود.

فرضیه ها و پیش بینی های دانش آموزان باید قابل آزمایش باشند تا آزمایش، درستی یا نادرستی آنها را روشن کند. فرضیه سازی و پیش بینی دو مهارت زمینه ساز تحقیق هستند. معلم باید دانش آموزانی را که فرضیه ها و راه حل های ابتکاری و خلاقانه ارائه می دهند، تشویق کند.

گاهی فرضیه سازی به معنای ارائه توضیحی احتمالی در مورد یک پدیده است. معلم باید حتی فرضیه های غلط را هم به اندازه فرضیه های درست مورد توجه قرار دهد و مهم تلقی کند. هنگام ارائه فرضیه ها و پیش بینی ها، اتکا به نفس و قدرت دفاع از نظریات خود، در دانش آموزان و پرورش می یابد.

نکته آخر این که گاهی پیش بینی ها بر پایه الگوهای غلط قبلی ارائه می شود. در این هنگام، معلم باید با برخورد مثبت با این نظریات و انجام دادن فعالیت ها و آزمایش های مناسب، راه را برای دست یابی به نتایج صحیح و علمی هموار سازد.

## ۷- تفسیر یافته ها و نتیجه گیری

نتیجه گیری و تفسیر یافته ها به معنای ارائه یک توضیح کلی در مورد مجموعه اطلاعاتی است که دانش آموز از راه های گوناگون در مورد یک موضوع جمع آوری کرده است. تفسیر یافته ها یعنی کشف الگوها، روابط، قاعده ها، قانون ها و مفاهیم کلی.

فرایند یادگیری گاهی با یک مشاهده، مقایسه، طبقه بندی، جمع آوری اطلاعات و حتی اندازه گیری یک موضوع آغاز می شود و با تفسیر یافته ها و نتیجه گیری از آنها پایان می پذیرد. پس تفسیر یافته ها در واقع نقطه نهایی فرایند یادگیری و تشکیل مفهوم در ذهن دانش آموزان است.

در بسیاری از فعالیت ها، کشف رابطه موجود بین یک متغیر با متغیرهای دیگر سبب پرورش مهارت تفسیر یافته ها در دانش آموزان می شود.

دانش آموزان باید بیاموزند که در نتیجه گیری ها و تصمیم گیری های خود از عجله کردن بپرهیزند و همواره نتیجه آزمایش خود را با آزمایش های جدید تأیید کنند.

اصولاً در تفسیر یافته ها و نتیجه گیری، باید نتایج به دست آمده را با احتیاط تعمیم دهیم و این با احتیاط عمل کردن را به دانش آموزان نیز بیاموزیم.

نقش معلم در دست یابی دانش آموزان به یک نتیجه گیری مناسب، بسیار مهم است. معلم نباید طرز تفکر خود را به دانش آموزان القا کند، بلکه باید اجازه دهد تا ذهن دانش آموزان در تفسیر یافته ها فعال شود. در واقع، دانش آموزان نباید فقط آن طور که معلم می خواهد، فکر کنند.

معلم هم چنین در مواجهه با تفسیر یافته های غلط، نباید فوراً نتایج غلط را رد کند و خود مستقیماً پاسخ صحیح را ارائه دهد بلکه باید با طرح پرسش های مناسب، دانش آموزان را به سمت نتایج صحیح هدایت کند و بالاخره، معلم باید در تفسیر یافته هایی که دانش آموزان ارائه می دهند، به اختلاف سطح آنها در کلاس و نیز اختلاف آنها در پایه های تحصیلی توجه کند.

## ۸- طراحی تحقیق

به معنی درگیر شدن در مراحل یک مسئله به منظور یافتن پرسش است. مهارت طراحی تحقیق مستلزم به کارگیری همه مهارت های دیگر است. گاهی یافتن مسئله از حل آن مهم تر است. پس دانش آموزان باید نسبت به محیط اطراف خود و مسائل آن حساس باشند.



مراحل پنج گانه طراحی تحقیق عبارت اند از:

۱- فهم دقیق مسئله؛

۲- جمع آوری اطلاعات درباره موضوع؛

۳- پیش بینی یک یا چند راه حل؛

۴- آزمودن راه حل یا راه حل ها؛

۵- نتیجه گیری و تفسیر نتایج.

توجه جدی به کنترل متغیرها یکی از ملاک های اعتبار یا عدم اعتبار نتایج یک تحقیق است. کنترل متغیرها یعنی توجه به این که در یک تحقیق، چه عواملی را باید ثابت نگه داریم و چه عواملی را باید تغییر دهیم. در هر بار انجام آزمایش، تنها باید یکی از عوامل مؤثر در مسئله را تغییر داد و به نتیجه آن توجه کرد. معلم در ترغیب دانش آموزان و ایجاد انگیزه در آنان برای مواجهه با مسائل اطراف و حل آنها نقش مهمی دارد. نکته آخر این که در ارائه مسائل به دانش آموزان، باید به سن و سطح توانایی های جسم و ذهنی آنها توجه داشت.

### نگرش های ضروری

ارزش ها در آموزش و پرورش اهمیت بسیار زیادی دارند. در واقع، آموزش را باید وسیله ای برای نیل به ارزش ها دانست. اگر ما بتوانیم تمامی سواد علمی مورد نیاز هر فرد را در اختیار او بگذاریم، اما شخصیت و نگرش هایش را در مسیر درست قرار ندهیم، هیچ مشکلی از مشکلات جهان امروز حل نخواهد شد؛ بنابراین، باید در کنار دانش پایه و مهارت ها، به هدف های نگرشی نیز توجه کامل داشته باشیم. البته بیش تر اهداف نگرشی جنبه عمومی دارند و خاص درس علوم تجربی نیستند.

بسیاری از هدف های نگرشی در زمره هدف های مشترک آموزش علوم در همه کشورها قرار می گیرند. شاید بتوان گفت که شعار «جهانی فکر کنید و منطقه ای عمل کنید»، حتی در عرصه تدوین هدف های آموزشی نیز معنا یافته است. به هر حال، هدف هایی هم چون توجه به قانونمندی و نظم موجود در پدیده های طبیعت و پی بردن به وجود خالق آنها، قدردانی از مواهب طبیعی به عنوان نعمت های الهی، تمایل به همکاری گروهی، صبر و حوصله، مسئولیت پذیری، درستکاری و راست گویی، تصمیم گیری مسئولانه، احترام گذاشتن به عقاید دیگران، اعتماد به نفس، انعطاف پذیری در اندیشیدن، دوری از تعصب نابجا، تمایل به یادگیری، کنجکاوی، علاقمندی به کار و تلاش، حساسیت نسبت به حفظ بهداشت جسم و حفظ محیط زیست، میل به صرفه جویی در عصر ماده و انرژی و دارا بودن تفکر نقاد و خلاق، هدف های مهم نگرشی اند.

نگرش به معنای تمایل به اقدام در مسیری معین است. نگرش های ما باورهای عمیقی هستند که در اندیشه ما جای گرفته اند. شاید کودکان را برای زندگی فردا که قطعاً با زندگی امروز تفاوت دارد، آماده کنیم. اطلاعات بی شمار امروز شاید به کار نسل فردا نیاید، اما چیزی که اساس ذهن، فکر و رفتار انسان را می سازد، نگرش اوست. در گذشته های دور و تا چند دهه پیش، هدف آموزش علوم، تنها دانایی بود اما پس از مدتی به توانایی هم توجه شد و امروزه، علاوه بر دانستنی ها و مهارت ها، به نگرش ها نیز به عنوان جزئی مکمل و ضروری پرداخته می شود. پس از پایان دوران تحصیل، احتمال دارد بسیاری از مطالب درسی فراموش شوند اما نگرش ها - چون در اعماق وجود ما جای دارند- تا پایان عمر باقی می مانند.

اهمیت نگرش ها از دانستنی ها و مهارت ها بیش تر است. ما درصدد ایجاد و تقویت نگرش های خاص در دانش آموزان هستیم. نگرش ها، نوع نگاه و عملکرد ما را نسبت به افراد و محیط پیرامونمان تعیین می کنند. همچنین دانش آموزان را وامی دارند تا در شرایط پیش بینی نشده، به طرز خاصی عمل کنند، به گونه معینی سخن بگویند، از برخی چیزها به وجد آیند و از بعضی چیزها ناراحت و حتی متنفر شوند.

تصمیم گیری مسئولانه، احترام گذاشتن به عقاید دیگران، اعتماد به نفس، انعطاف پذیری در اندیشه و عمل و دوری از تنگ نظری و تعصب، از نگرش های پایه هستند که در کلیه درس ها وجود دارند. گروهی از نگرش ها به شخصیت انسان ها مربوط می شوند؛ مانند کنجکاوی، خلاقیت و علاقه به یادگیری. این نگرش ها که تا پایان عمر هم در انسان باقی می مانند، باعث می شوند که انسان همواره یادگیرنده باقی بماند.

تمایل به یادگیری و کنجکاوی نسبت به مسائل محیطی و زیست محیطی و رعایت نکات ایمنی از جمله نگرش های عمومی هستند و باید در همه درس ها گنجانده شوند. نگرش ها را می توان در همه نقاط مدرسه آموزش داد. برای ایجاد یک نگرش در دانش آموزان، معلم خود باید به آن نگرش رسیده باشد.

دانش آموز باید نقش خود و نقش مدرسه را بشناسد؛ یعنی بداند و معتقد شود که خود می تواند یاد بگیرد و از این راه خود را پر بار کند. او همچنین باید مدرسه را جایی بداند که می تواند در آن یادگیری بهتری داشته باشد. دانش آموز باید بداند که از خود چه انتظاری دارد و خود را چگونه فردی می بیند و مدرسه را چگونه جایی می داند. آیا مدرسه را محیطی برای یادگیری، رشد و تبدیل شدن به فردی داناتر و تواناتر می داند یا محلی برای حفظ کردن و به خاطر سپردن و طبیعتاً از خاطر بردن بسیاری از محفوظات؟

در درس علوم تجربی یک سلسله نگرش های خاص هم وجود دارد که در هر موضوع درسی به خصوص باید گنجانده شوند. نگرش دیگری که به علوم تجربی اختصاص دارد، نگاه دانش آموز به علم است؛ طرز نگرش او نسبت به اهمیت علم و اثرگذاری آن بر زندگی. آیا نگرش مثبتی به علم دارد یا به علم بدبین است و فکر می کند که علم نمی تواند مشکلات زندگی را حل کند؟

نگرش مهم دیگر به نحوه تفکر و اندیشیدن دانش آموزان مربوط می شود؛ مثلاً "تفکر نقاد، تفکر منطقی، ارج گذاری به شواهد و یافته ها و... دانش آموزان باید یاد بگیرند که رد هر مطلب یا اثبات آن به دلیل احتیاج دارد. ما باید پایه درست استدلال را در کودکان پی ریزی کنیم. آنها باید محتاطانه، دقیق و مستدل نتیجه گیری کنند و تا زمانی که بررسی های لازم را انجام نداده اند، در مورد هیچ موضوعی حکمی صادر نکنند. تفکر نقاد نیز یکی از مهم ترین نگرش های مثبت است. با ایجاد تفکر نقاد باید دانش آموزان را وادار کرد تا هنگام نتیجه گیری، دلایل پدیده مورد مطالعه را به طور مستدل و با دقت توضیح دهند و نظریات خود را برای قبول یا رد موضوع، با دقت کافی بیان کنند.

نگرش مهم دیگر، ایجاد آمادگی برای پذیرش عدم قطعیت است؛ یعنی در علوم تجربی درباره هیچ عقیده ای تعصب خاصی نداریم و همواره برای پذیرش تکامل، تحول و بهبود در علوم تجربی آماده ایم. با توجه به مطالب گفته شده، نقش معلم در ایجاد و پرورش نگرش های مثبت چیست؟

نگرش ها باورهای انسان ها هستند و این باورها را نمی توان به آنها تحمیل کرد. همانا باید شرایطی ایجاد کنند تا دانش آموزان، خود به این باورها برسند. در محیط سرشار از امر و نهی، نگرشی ایجاد نمی شود؛ نگرش ها هنگام آزادی عمل و انتخاب شکل می گیرند. هم چنین، نگرش ها صرفاً "در مدرسه آموزش داده نمی شوند، بلکه جامعه، خانواده، گروه دوستان، فامیل، کوچه و خیابان و همه رسانه های کشور در ایجاد نگرش ها اثر گذارند و چه بسا، نسبت به مدرسه اثرگذاری بیشتری دارند. هر چند برای آموزش مستقیم نگرش ها، راهی وجود ندارد و نگرش ها در لحظه لحظه زندگی پرورش می یابند؛ اما برای ایجاد و پرورش همین نگرش های مناسب می توان در فرصت های مناسب توجه دانش آموزان را به آثار مثبت علم و دانش در زندگی انسان جلب کرد. کلام آخر این که مراکز عمومی ترویج علم در جامعه، مانند: فرهنگ سراها، خانه های فرهنگ، موزه های علوم و خانه های علم، در افزایش استقبال عمومی از علم آموزی اثر چشم گیری دارند. آنها علاوه بر این، شهروندان را به یادگیرندگان مادام العمر تبدیل می کنند و سواد علمی- فناورانه جامعه را بالا می برند.

### روش های تدریس علوم تجربی (چگونگی؟)

در این بخش با ۱۰ روش تدریس کاربردی در حوزه علوم تجربی آشنا می شویم و تا حد امکان برای هر یک با ذکر مثال توضیحاتی ارائه خواهیم کرد.

#### **۱- الگوی کار و بحث گروهی**

امروزه در دنیا هیچ کاری در زمینه های علم فناوری، اقتصاد و حتی فکر و اندیشه به صورت فردی انجام نمی شود. کارگروهی یکی از روش های اصلی تدریس در کلاس علوم است و باید دانش آموزان را به کارگروهی واداریم. کار و بحث گروهی، در عین این که یک روش آموزشی است، هدف نگرشی بسیار مهمی هم تلقی می -

شود. کار گروهی فرصت ایجاد نگرش های مثبت نسبت به مدرسه و علم را در ذهن های دانش آموزان به وجود می آورد و تعامل عاطفی را بین آنها تقویت می کند.

انسان موجودی اجتماعی است. کار و بحث گروهی، دانش آموزان را با مشکلاتی که در بزرگ سالی بر سر راه زندگی اجتماعی آنها وجود دارد، آشنا می کند و راه مقابله و برطرف کردن مشکلات را به آنان می آموزد. در واقع، این تمرینی کوچک برای رسیدن به زندگی اجتماعی بهتر است. در جریان کار گروهی، دانش آموزان علاوه بر تجربه اندوزی در تقسیم کار و مسئولیت، تجربیاتی نیز در زمینه مدیریت و سازمان دهی فعالیت ها به دست می آورند و علاوه بر آن شرکت در کار و بحث گروهی باعث ایجاد یادگیری عمیق تر و ماندگارتر می شود. در حال حاضر، در کلاس های علوم به دانش آموزانی بر می خوریم که در یک زمینه خاص دارای اطلاعاتی زیاد و حتی بیشتر از معلم هستند. آنها معمولاً این اطلاعات را از طریق دیدن فیلم، مطالعه کتاب، مسافرت و تجربه عملی کسب می کنند. در بحث گروهی، معلم با ایجاد فضای بحث گروهی، کلاس را از اطلاعات این گونه دانش آموزان بهره مند می کند و در عین حال، این افراد نیز تشویق می شوند.

در بحث و کار گروهی، معلم باید مراقب باشد که هیچ کدام از دانش آموزان، منزوی و گوشه گیر نباشند و همه در کار گروهی مشارکت کنند. کار گروهی روحیه همفکری، همیاری و همدلی را در دانش آموزان افزایش می دهد و جلوی رقابت ناسالم را می گیرد.

تعداد افراد گروه با توجه به نوع فعالیت متفاوت است و به امکانات کلاس و سن دانش آموزان نیز بستگی دارد. هم چنین تقسیم کار باعث ایجاد انگیزه و پویایی در گروه می شود. معلم باید مراقب باشد تا در حین انجام کار گروهی، دانش آموزان از موضوعی که باید در مورد آن بحث کنند و کار گروهی انجام دهند، منحرف نشوند و آنان را با روش های مناسب به سوی هدف اصلی سوق دهد.

هدف اصلی در کار و بحث گروهی، انجام دادن کار به صورت گروهی است، نه به صورت انفرادی در گروه. در انجام این روش، یکی از مشکلات اصلی شکل آرایش صندلی ها و نیمکت های کلاس است. تغییر آرایش کلاس با تشکیل کلاس در محیط خارج از کلاس، فرصت های مناسب و جذابی را برای یادگیری بهتر فراهم می کند. باید دقت داشت 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 فعالیت های انفرادی باشد که روحیه اتکا به نفس را پرورش می دهند.

## ۲- روش پرسش و پاسخ

یکی دیگر از روش هایی که به کارگیری آن دانش آموزان را به سمت یادگیری فعال سوق می دهد، روش «پرسش و پاسخ» است.

در یک کلاس فعال و خوب علوم، هم دانش آموزان و هم معلم سؤال کننده و پاسخ دهنده هستند. اما نکته اساسی چگونه پرسیدن و چگونه پاسخ دادن است.

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

اهمیت روش پرسش و پاسخ در آموزش علوم به حدی است که آن را یکی از روش های مهم آموزش علوم می دانند. این روش، به روش سقراطی معروف شده است و ریشه تاریخی نیز دارد. در روش سقراطی، مربی با طرح پرسش های هدفدار، یادگیرنده را به سمت فهم مطالب مورد نظر هدایت می کند. اصولاً پرسش ها به چند دسته تقسیم می شوند:

الف- پرسش های تمرکزدهنده: این گونه پرسش ها توجه دانش آموزان را به موضوع فعالیت جلب می کنند؛ مثلاً وقتی معلم از دانش آموزان می خواهد که مشاهده کنند و پاسخ دهند که چه می بینند، چه می شنوند و چه لمس می کنند یا این که دو چیز را مقایسه کنند. طرح این پرسش ها سبب می شود که دانش آموزان فعالیت ها را دقیق تر و هدفدار انجام دهند.

ب- پرسش های مربوط به شمارش و اندازه گیری: پرسش هایی هستند که باعث دقیق تر شدن انجام فعالیت می شوند؛ پرسش هایی مانند: چه مدت، چندتا، چه مقدار، چه اندازه و غیره. چنین پرسش هایی باعث کمی تر شدن فعالیت ها می شوند. یکی از هدف های ما این است که بچه ها مشاهدات کیفی خود را به مشاهدات کمی تبدیل کنند.

پ- پرسش های مقایسه ای: این پرسش ها دانش آموزان را به سمت مقایسه دو کمیت، دو چیز یا دو پدیده سوق می دهند و آنان را به مشاهده گرانی دقیق تبدیل می کنند.

ت- پرسش های فعالیت پذیر: این پرسش ها دانش آموزان را به انجام دادن فعالیت دعوت می کنند و آنان برای پاسخ دادن به این پرسش ها مجبور به انجام دادن فعالیتی هستند؛ مثلاً وقتی می پرسیم: «اگر یخ را حرارت دهیم، حجم آن چه تغییری می کند»، دانش آموز برای پاسخ دادن به این پرسش باید فعالیت مورد نظر را انجام دهد.

بهترین نوع پرسش ها، پرسش های «فعالیت طلب» هستند؛ یعنی پرسش هایی که دانش آموز را به انجام دادن فعالیتی برای پاسخ گویی و در نتیجه، یادگیری فعال و می دارند. با وجود این که پرسش های عمومی به طور کلی می توانند به ایجاد و تقویت یک یا چند مهارت در دانش آموز بینجامد، اما برای نیل به هر یک از مهارت ها نیز می توان پرسش های اختصاصی مطرح کرد که پاسخ گویی به هر کدام از آنها، دانش آموزان را به طور ویژه به یکی از مهارت ها می رساند. پرسش ها را می توان به دو گروه «هم گرا» و «واگرا» نیز طبقه بندی کرد.

**پرسش های هم‌گرا:** پرسش‌هایی هستند که پاسخ مشخص و ثابتی دارند و پاسخ آنها به شرایط مختلف و نظر پاسخ دهنده بستگی ندارد.

**پرسش‌های واگرا:** پرسش‌هایی هستند که از منظرهای متفاوت می‌توانند پاسخ‌های مختلفی داشته باشند و پاسخ آنها گاهی وابسته به زاویه دید پاسخ دهنده است.

در مقابل هنر خوب پرسیدن، هنر خوب پاسخ دادن نیز وجود دارد. هر سؤال دانش آموز 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 مواجه شدن با پرسش دانش آموز، 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، کتاب‌ها، مجله‌ها و منابع دیگری را به دانش‌آموزان معرفی می‌کنند. گاهی هم می‌توان پرسش دانش‌آموز را به سمت یک فعالیت مناسب هدایت کرد.

گاهی عکس‌العمل معلم نسبت به سؤالات مطرح شده، در 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 دهند.

معلم هنرمند، معلمی است که پرسش‌های دانش‌آموزان را به یک سلسله 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، بیایید با هم یاد بگیریم.» این کار ترس ندانستن را از دانش‌آموزان می‌گیرد و در ضمن، باعث ایجاد رابطه عاطفی بین معلم و آنها می‌شود.

### ۳- الگوی تدریس E5 (بر اساس ساخت‌گرایی)

روش ساخت‌گرایی جزو روش‌های فعال و اکتشافی است که بر تولید، کنترل و تعمیم دانش تأکید می‌کند. در فرآیند تدریس ساخت‌گرایی، معلم و همه امکانات، تسهیل‌کننده هستند و جزو خدمات آموزشی به حساب می‌آیند. بنابراین، در این روش، دانش‌آموز نقش اساسی را ایفا می‌کند. یکی از اهداف مهم در این روش، جستجوی فعالانه فراگیرندگان از طریق فعالیت‌های گوناگون برای کشف راه‌حل‌ها، مفاهیم، اصول و قوانین، است. داشتن روحیه کاوشگری برای ایجاد سؤال، طراحی، اجرا، ابداع و به دست آوردن جواب، یکی از ویژگی‌های ساخت‌گرایی است.

این الگوی تدریس از پویاترین و کارآمدترین، الگوهای تدریس است که در بسیاری از کلاس های دنیا با موفقیت در حال اجرا است.

مراحل اجرای الگوی تدریس حاضر در ۵ مرحله برنامه ریزی و اجرا می شود؛ مراحل مورد نظر عبارت اند از:

۱- درگیر کردن (Engaging)

۲- کاوش (Exploration)

۳- توصیف (Explanation)

۴- شرح و بسط و گسترش (Elaboration)

۵- ارزشیابی (Evaluation)

دلیل نام گذاری الگوی تدریس ساخت گرایی به الگوی E۵، آغازشدن هر مرحله با حرف E است. برای درک بهتر این الگوی تدریس حاضر، درس حشرات از کتاب علوم اول راهنمایی بر اساس این ۵ مرحله آموزش داده می شود.

**مرحله اول:** درگیر شدن، این مرحله برای جلب توجه کلاس به موضوع مورد آموزش و ایجاد هیجان و انگیزش در فراگیران طراحی شده است. یک سؤال جالب، یک داستان نیمه تمام، یک عکس خوب، ارائه یک فعالیت مناسب علمی و یا ... می تواند مورد استفاده معلم قرار گیرد. در آموزش درس حشرات معلم برای اجرای این مرحله می تواند در صورتی که امکانات محیطی اجازه می دهد به افراد گروه فرصتی بدهد تا در یک مدت زمان تعیین شده در محیط اطراف خود به دنبال جمع آوری حشرات باشند. بچه هایی که در پایان این مدت به کلاس باز می گردند هیجان زده و با انگیزه کافی آماده اند تا در ادامه کار با معلم همراه باشند. در صورتی که چنین امکانی در اختیار نباشد، معلم می تواند با پیش بینی که از جلسه قبلا انجام می دهد از هر گروه بخواهد تا یک نوع حشره با خود به کلاس بیاورند و در غیراین صورت می تواند تصاویر جالبی از انواع مختلف حشرات را با خود به کلاس بیاورد و یا حداقل از تصاویر کتاب استفاده کند.

**مرحله دوم:** کاوش، در این مرحله که مطالعه بعد از انگیزه می باشد، معلم از گروه ها می خواهد تا به مشاهده حشرات بپردازند. در اینجا مشاهدات دانش آموزان از حشرات می تواند شامل مشاهده رفتار و اجزای ساختمان بدن حشرات باشد. همه گروه ها فعال و به جستجو و مطالعه مشغول هستند. ضمن اینکه از وسایل ساده ای مانند ذره بین و ... نیز استفاده می کنند. در تمام لحظات گروه یادداشت برداری می کند. اطلاعات خود را از بدن حشره و رفتار آن یادداشت می کند.

در واقع ایجاد و تقویت هماهنگی مغز و دست در حین کسب تجربه از اهداف مهم این مرحله است. این مرحله به دانش آموزان در ایجاد یک قالب و چهارچوب فکری برای تشکیل مفاهیم جدید کمک می کند. در این مرحله معلم نقش راهنما را دارد.

**مرحله سوم:** توصیف، در این مرحله معلم باید رشته کار را به دست دانش آموزان بدهد. دانش آموزان برای کار و فعالیت انجام شده، توضیح منطقی و مستدل ارائه می دهند و به توصیف مشاهدات می پردازند. بحث بین دانش آموزان آغاز می شود. بچه ها سعی می کنند از معلم سؤال کنند. ولی معلم پاسخ نمی دهد و تلاش می کند با توصیف، دانش آموز به دنبال نام علمی حشره بگردد. شاگردان اطلاعاتی را به دست آورده اند. آنها حشرات را پیدا کرده اند، مشاهده دقیق انجام داده اند و مشاهدات خود را توصیف کرده اند. فقط نام های علمی را نمی دانند و معلم باید به عنوان یک راز آن را تا آخر برنامه نگه دارد.

**مرحله چهارم:** شرح و بسط؛ بچه ها خوشحال هستند و چون با انگیزه کار را شروع کرده اند، اطلاعات زیادی به دست آورده اند. آنها به کتابهای مختلف، دائرة المعارف ها، نرم افزارهای کامپیوتری و ... مراجعه می کنند. معلم فقط به بچه ها راه جمع آوری اطلاعات را یاد می دهد و نشان می دهد که چگونه می توانند خودشان مشکلات را حل کنند. در این مرحله مثال های اضافی و موارد بیشتری درباره مفاهیم اصلی درس ارائه می گردد و از دانش آموزان خواسته می شود تا از آموخته ها و یادگیری های قبلی برای گسترش و بسط و تعمیم به دیگر مفاهیم استفاده کنند و به این ترتیب در این مرحله معلم خوشحال است که خود حشره شناس نیست، لیکن بچه ها را برای تلاش بیشتر و بررسی دقیق تر هدایت کرده است.

**مرحله پنجم:** ارزشیابی مستمر، در طول انجام فعالیت و از مرحله اول آغاز شده است. در این مرحله برای ارزشیابی پایانی معلم می تواند از هر گروه بخواهد گزارش کاملی از رفتار، ساختمان و ... حشرات توصیف کنند. سپس گزارش را در اختیار گروه دیگر یا حتی کلاس دیگر قرار دهد، تا بر اساس توصیفی که از حشره در گزارش شده شکل حشره را بکشند.

مسلم است که هر چه توصیف دقیق تر باشد، نقاشی هم کامل تر است و مثلاً اگر در یک نقاشی، حشره شاخک نداشته باشد، یعنی توصیف کامل نبوده است. حتی یک نوع خود ارزیابی می تواند صورت گیرد و خود گروه بر اساس معیارهای تعیین شده از سوی معلم تشخیص خواهند داد که شکل کشیده شده تا چه حد کامل بوده است و این بستگی به انتظار معلم و نوع ارزشیابی دارد. به طور کلی الگوی E5 در افزایش سواد علمی در درس علوم و ریاضی و دروس دیگر کاربرد دارد و بسیار موفق بوده است.



## مثال دوم با موضوع گل، علوم اول و دوم راهنمایی

### مرحله اول: درگیر کردن

معلم: بچه ها امروز می‌خواهیم یک کارگروهی بسیار جالب و هیجان انگیز انجام دهیم. فصل بهار است و موضوع فعالیت امروز ما نیز گل‌ها هستند. هر گروه تلاش کنید در مدت زمان ۵ الی ۱۰ دقیقه حداقل یک نمونه گل از محیط اطراف انتخاب کنید، ولی از چیدن گل خودداری کنید. در صورت نبودن گل در محیط، گروه‌ها می‌توانند از تصویر یک گل، گل مصنوعی، گل خشک و ... استفاده کنند.

گروه مینا: ما گل زیبایی پیدا کرده ایم.

گروه رعنا: گل ما رنگ قشنگی دارد و بسیار خوشبو است.

### مرحله دوم: جستجوگری (کاوش)

معلم: حالا که هر گروه گلی برای خود انتخاب کرده اند، گروه‌ها فرصت دارند تا ساختمان، اجزا و رفتار گل‌هایی را که انتخاب کرده اند، بررسی کنند. می‌توانید از ذره‌بین هم برای مشاهده اجزای گل استفاده کنید. گروه مریم: منظور از مشاهده اجزای گل چیست؟

معلم: شما می‌توانید از همه حواس خود برای مشاهده اجزای گل و رفتار آن استفاده کنید و با دقت یادداشت برداری کنید.

گروه‌های دانش‌آموزی همه در نهایت کنجکاوی به جستجو برای شناخت اجزای گل و رفتار آن می‌پردازند. گروه رعنا با استفاده از کتاب جدول مقابل را تشکیل می‌دهند.

### مرحله سوم: توصیف

معلم: گروه‌های دانش‌آموزی حالا شما به توصیف مشاهدات خود از اجزا و رفتار گل بپردازید و برای آنچه که مشاهده کرده‌اید توضیح و استدلال منطقی ارائه دهید.

گروه مینا: در گروه با دوستان خود به بحث و گفتگوی می‌پردازند و در پایان این بحث و گفتگوی علمی آنها به خوبی می‌توانند قسمت‌های مختلف یک گل را شناسایی و رفتار گل را توصیف کنند. آنها فقط نام علمی گل را نمی‌دانند.

### مرحله چهارم: شرح و بسط

معلم: گروه‌ها در این مرحله برای جمع‌آوری اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر کردن بررسی خود باید به منابع اطلاعاتی که در اختیار دارید مراجعه کنید.

گروه مریم: منظور شما از منابع اطلاعاتی چیست؟

معلم: مراجعه شما به کتابخانه مدرسه، گل‌فروشی، باغبان، دائرة المعارف نرم افزارهای کامپیوتری و... می تواند منابع اطلاعاتی شما باشد.

گروه ها تلاش برای جمع آوری اطلاعات و پیدا کردن نام علمی گل را شروع می کنند.

معلم: شما خود گل مورد نظرتان را پیدا کرده اید، آن را مشاهده کرده توصیف نموده، اطلاعات بدست آورده اید و نام علمی گل مورد نظر خود را به دست آورده اید. حالا هر گروه گل انتخابی خود را به دیگر گروه ها نشان دهند و با هم تبادل تجربه در تفاوت ها و شباهتهای گل های خود بنمایند.

گروه رعنا: شما می توانید نام گیاه این گل را به ما بگویید

معلم: من یک گیاه شناس نیستم، شما می توانید با مراجعه به منابع اطلاعاتی که در اختیار دارید به نام گیاه مورد نظر دست یابید. به این ترتیب مسائل و مشکلات خود را در زندگی نیز رفع کنید.

### مرحله پنجم: ارزشیابی

معلم مرحله به مرحله گروه ها را تحت نظر داشته و انتظارات خود را در دفتر یادداشت خود ثبت می کند. در مرحله چهارم ارزشیابی مستمر را به کارگروهی اختصاص می دهد.

ارزشیابی پایانی

معلم: گروه ها توصیف خود را از گل انتخابی خود بنویسند این کار را با دقت کاملا انجام دهید. زیرا برای معرفی هر یک از اجزای گل و رفتار آن نمره جداگانه منظور میشود.

معلم: گروه رعنا شما گزارش گروه مینا را بگیرید و بر اساس توصیف ارائه شده در گزارش شکل گل انتخابی گروه مینا را رسم کنید. و گروه مریم شما هم گزارش گروه .....

معلم: هر یک از گروه ها دقت کنند نسبت به معیار تعیین شده روی تابلو نمره گروه مورد ارزیابی خود را معین کنند.

### ۴- الگوی تدریس مبتنی بر نظریه فرا شناخت Metacognition

فراشناخت عبارت است از آگاهی فرد بر نظام شناختی خود و کنترل و هدایت آن. در ادبیات روان شناسی، شناخت را معمولاً "مترادف با تفکر می آورند. بنابراین، فراشناخت را می توان آگاهی بر جریان تفکر و کنترل و هدایت آن هم تعریف کرد. جریان شناخت در نظریه روان شناسی شناخت انسان را عبارت می دانند از: دریافت، پردازش، نگهداری و انتقال اطلاعات. فراشناخت فعالیتی است که کنش های مربوط به چهار عنصر یاد شده را در بر می گیرد و بر آنها نظارت دارد.

معلمان در مدارس باید ابتدا دانش آموزان را به روش دریافت، پردازش و نگهداری و انتقال درست اطلاعات فراخوانند و سپس آنها را ترغیب کنند تا جریان فعالیت های ذهنی را که انجام می دهند، مورد بازنگری و اصلاح

قرار دهند. هدف اساسی نظریه فرا شناخت کمک به دانش آموز برای اندیشیدن و پرورش مهارت فکر کردن است. هدف دیگر آموزش فراشناخت، پرورش مهارت های انتقال یادگرفته ها در موقعیت های متعدد است. راهبردهای فرا شناخت دارای اهمیت فوق العاده است و در آموزش دروس متعدد از آن بهره گرفته می شود. راهبردها آن دسته از فعالیت های ذهنی و عملی هستند که راه رسیدن به هدف ها را هموار و نیازهای یادگیری فراگیران را برطرف می سازند.

### مثال: موضوع: میکروب ها (آغازیان ساده)

آشنایی با طبقه بندی جانداران ذره بینی، صفات عمومی و ساختمانی آنها و اثراتی که در زندگی ما دارد.

#### مراحل اجرای الگو

#### مرحله نخست: آماده سازی

در مرحله آماده سازی معلم تلاش می کند تا دانش آموزان را ترغیب کنند ۳ دسته فعالیت را انجام دهند .

- تصمیم گیری درباره هدف
- پیش بینی روش حل مسئله و انتخاب راهبرد
- بررسی دانش پیشین مورد نیاز

با استفاده از تصویر توجیهی برای به دست آوردن تعریف میکروب و در صورت وجود میکروسکوپ، مشاهده باکتری ها و میکروب ها و مطالعه کتاب و مشاهده تصاویر کتاب و مقایسه آنها با باکتری ها و میکروب ها زیر میکروسکوپ.

#### مرحله دوم: نظم دهی

مرحله بروز دادن فعالیت های ذهنی ارزشیابی از خود، هم از نظر فعالیت های فکری و هم از نظر فعالیت علمی است. فعالیت های فکری مربوط به یافتن راه حل ها و گزینش شیوه کار و شکل دادن نگرش خاص به موضوع و بررسی پیش نیازها است.

تهیه نقاشی و کلاژ برای نشان دادن نوع باکتری و از طریق آن نوع بیماری و انجام آزمایش کشف میکروب، مقایسه باکتری ها و میکروب ها و در جستجوی تعاریف برای میکروب ها و ویروس ها.

#### مرحله سوم: ارزشیابی

معلم دانش آموزان را وادار می کند تا درباره یادگرفته های خود قضاوت کنند و از آنان خواسته می شود عملکرد خود را ارزشیابی کنند.

دانش آموزان: برای فعالیت های مفید و مضر باکتریها چند مثال می آورند:

- تفاوت ساختمان باکتری و ویروس را شرح می دهند و خصوصیات هر یک را از نظر ساختار و فعالیت حیاتی شرح می دهند.
- آزمایشی برای کشف میکروب ها طراحی می کنند.
- طرز تولید مثل باکتری ها و ویروس ها را با رسم شکل نشان می دهند.
- نمونه هایی از آغازیان را جمع آوری و مشاهده می کنند.

## ۵- الگوی یادسپاری (Memorizing)

آیا دوران تحصیل خود را به یاد می آورید هنگامی که مجبور بودید در یک زمان کوتاه در درس جغرافیا اسامی شهرها، کشورها، پایتخت ها، کوه ها، رودها و محصولات و صنایع و آب و هوای شهرهای مختلف را به خاطر بسپارید و در درس تاریخ باید اسامی تمدن ها، سلسله ها، پادشاهان و رویدادها و سال های مربوط به آنها و در درس شیمی، علامت اختصاری عناصر؛ فرمول ها و خواص مواد و در درس ریاضی فرمول ها و در درس ادبیات نام شاعران، نویسندگان و کتاب های آنها را حفظ می کردید. حفظ کردن این همه اسامی چقدر سخت بود و چه زود همه آنها را فراموش می کردیم. در همان زمان خود ما و برخی از دانش آموزان برای به خاطر سپردن این نام ها از شیوه های خاصی استفاده می کردیم؛ مثلاً "با به هم چسباندن حرف اول این اسامی کلمه معنی داری می ساختیم که با یادآوری این کلمه آن اسامی را نیز به خاطر می آوردیم. این الگو بر همین اساس پی ریزی شده است.

این الگو یک الگوی حافظه ای است که با استفاده از آن استعداد فراگیران در به یادسپردن مطالب تقویت می شود، قدرت تخیل دانش آموزان پرورش یافته و فراگیران مجبور به استفاده از قدرت ذهنی خود می شوند. یکی دیگر از مهمترین نتایج این الگو آگاهی دانش آموزان از این موضوع است که آموختن، یک جریان اسرارآمیز درونی نیست و متوجه این مطلب می شوند که می توانند فعالیت های ذهنی خود را سازمان دهی و کنترل کنند و توانایی یادسپاری را افزایش داده، در وقت صرفه جویی کرده و موجب ذخیره بهتری از اطلاعات شوند.

## مراحل اجرای الگو

۱- **توجه به مطالب:** در این مرحله فراگیر باید افکار خود را روی مطالبی که باید به خاطر سپارد، متمرکز سازد و این مطالب را سازمان دهد. اگر به چیزی توجه نکنیم آن را یاد نمی گیریم. چگونه فراگیر باید مطالب را سازمان دهد؟ یک راه انجام این کار خط کشیدن زیر مطالب مهم است. راه دیگر هایلایت کردن، دسته بندی و خلاصه کردن مطالب است و بالاخره راه سوم مقایسه بین مطالب و پی بردن به ارتباط بین آنهاست.

۲- **برقراری ارتباط:** در این مرحله فراگیر باید مهارت ها و فنونی را بیاموزد تا به کمک آنها بتواند مطالب جدید را به مطالب مربوط دیگری که قبلاً آموخته و یا به کلمات آشنا، عکس ها و غیره پیوند زند. یکی از این مهارت ها استفاده از روش اتصال کلمه ای است در این روش باید ابتدا مطلب ناآشنا را به موردی آشنا پیوند دهیم و سپس این پیوند را معنی دار سازیم. مثلاً هنگام فراگیری زبان های خارجی برای یادگیری لغت «کارتا» که یک کلمه اسپانیایی به معنی نامه پستی است ممکن است آن را به کلمه انگلیسی «کارت» اتصال دهیم (شبه سازیم) و برای معنی دار کردن آن تصویر کارتنی که درون آن نامه ای است را در نظر بگیریم. ممکن است این مطلب به ذهن شما خطور کند که چرا باید برای یادگیری یک کلمه این همه مطالب اضافی را به خاطر سپرد؟ جواب این است که این پیوندهای اضافی محتوای ذهنی را غنی تر می سازد و این جریان اتصال و این پیوندها سبب افزایش فعالیت شناختی می شود.

هم چنین می توانید از یک تداعی مسخره و یا مبالغه آمیز استفاده کنید. ساخت یک داستان یا جمله کوتاه با مفاهیم مورد نظر- اتصال اول کلمات و ساخت یک کلمه رمز- ارتباط دادن مفاهیم به مکان یا زمان خاص- استفاده از تضاد- بزرگ نمایی و کدگذاری از دیگر فنون و راهبردهای روش یادسپاری است.

۳- **ارتباط با حواس مختلف:** ما مطالبی را خیلی خوب به یاد می سپاریم که آن را نه فقط با یک حس بلکه با حواس مختلف پنجگانه خود به خوبی احساس کرده باشیم. بنابراین باید از دانش آموز خواسته شود تا با بیشتر از یک حس خود کار کند و با ایجاد تصاویر حسی مختلف که ممکن است حالت مبالغه و طنزآمیز نیز داشته باشد به تقویت یادگیری خود بپردازد و این مرحله در واقع بسط تخیلات حسی می باشد.

۴- **تکرار و یادآوری:** در آخرین مرحله فراگیر باید مطالب را تا زمانی که کاملاً آموخته شوند، تمرین کند. از این الگو نیز مانند سایر الگوها می توان برای سنین مختلف استفاده کرد البته برای بچه های کوچک تر باید اتصال ها توسط معلم ارائه شود و معمولاً خود آنها قادر به برقراری این پیوندها و اتصال ها نیستند.

#### ۶- **الگوی تدریس پیش سازمان دهنده (advance organizer)**

مطمئناً تاکنون برایتان پیش آمده که شخصی بخواهد مطلب مهم و جدیدی را با شما در میان بگذارد. ولی مستقیماً شروع نکرده است. و با بیان مطالبی که شما با آنها آشنایی دارید، ذهنتان را برای شنیدن و دریافت مطلب جدید آماده کرده است. و در آن موقع حتماً این احساس را داشته اید که چقدر درک موضوع برایتان آسانتر بوده است. الگوی پیش سازمان دهنده نیز بر اساس چنین طرحی پایه ریزی شده است.

مهمترین هدف این الگو معنی دار کردن یادگیری است. این الگو به معلمان کمک می کند تا بتوانند مقدار زیادی اطلاعات را به طور معنی دار و مؤثر انتقال دهند. با استفاده از این الگو فراگیر می تواند یادگیری طوطی وار

را رها کرده و با مسلط شدن بر اطلاعات، ساخت شناسی خود را استحکام بخشد. در اصل این الگو با افزودن بر پایداری دانش قبلی فراگیران، کسب اطلاعات جدید را آسان می سازد. همچنین این روش تمایل به کاوشگری و عادت به تفکر دقیق در فراگیر را افزایش می دهد.

### مراحل اجرای الگو

۱- **ارائه پیش‌سازمان‌دهنده:** پیش‌سازمان‌دهنده‌ها در حقیقت همان مطالب پیش‌گفتار هستند که قبل از ارائه مطالب درسی و در سطحی کلی تر از خود مطلب درسی بیان می‌شوند. البته بسیاری از مقدمه‌ها و پیش‌گفتارهایی که در کتاب‌های درسی آورده شده است، نمی‌تواند به عنوان پیش‌سازمان‌دهنده توسط معلمان به کار گرفته شود. هدف از ارائه پیش‌سازمان‌دهنده یک پارچه‌سازی و بهم پیوستن مطالب درس جدید با مطالب از پیش آموخته شده است. بهترین پیش‌سازمان‌دهنده‌ها آنهایی هستند که مفاهیم، اطلاعات و تعاریفی را که برای فراگیر آشنا می‌باشند، به شکل مناسب به کار گرفته باشند.

۲- **عرضه مطلب درسی:** در این مرحله معلم باید مطالب یادگیری را ارائه دهد. البته باید این مطالب قبلاً "فهرست و سازمان یافته شده باشند و در تمام زمان تدریس، این مطالب را در ارتباط با مفاهیم کلی تر سازمان دهد. به هر حال فراموش نکنید که پیش‌سازمان‌دهنده‌ها همواره مطالبی جامع تر و کلی تر از خود مطلب درسی هستند. در تمام مدت ارائه مطالب درسی باید توجه فراگیران به سازمان‌دهنده حفظ شود و نظم منطقی در ارائه این مطالب، رعایت شود. ارائه مطالب درسی را می‌توان به شکل سخنرانی، بحث، فیلم و یا آزمایش انجام داد.

۳- **استحکام ساخت شناختی:** در این مرحله باید به تحکیم سازمان شناختی شاگرد پرداخت و برای این کار معلم می‌تواند مطالب را برای شاگردان یادآوری کند و یا خلاصه‌ای از ویژگی‌های اصلی مطالب درسی جدید را از فراگیران بخواهد. هم‌چنین تکرار تعریف مهم به شکل دقیق و بررسی تفاوت‌ها و مقایسه مطالب درسی نیز می‌تواند در استحکام ساخت شناسی فراگیران مؤثر باشد. در حقیقت این مرحله ارتباط مطالب درسی را با مطالب از قبل آموخته، مورد آزمایش و سنجش قرار می‌دهد تا جریان یادگیری فعال شود.

این الگو را یادگیری از طریق عرضه مطالب نیز می‌نامند. دیوید آزوبل زمانی از روش‌های ارائه آموزش (سخنرانی، ...) طرفداری می‌کند که صاحب نظران آموزش، اینگونه روش‌ها را که به حفظ کردن و یادگیری غیرفعال منجر می‌شوند، مورد انتقاد شدید قرار می‌دادند! به اعتقاد آزوبل هر روش تدریسی که ضعیف اجرا شود، به یادگیری حفظی می‌انجامد. تدریس بیانی نیز مستثنی نیست و اگر خوب صورت گیرد به یادگیری معنی‌دار ختم می‌شود و فراگیر در این روش به طور ذهنی فعال است. پیش‌سازمان‌دهنده باید از برخی توضیحات مقدماتی که در ابتدای تدریس گفته می‌شود و مهم و مؤثر نیز هستند، تمیز داده شود. مثلاً پرسش‌هایی که در

شروع درس از دانش آموزان دربارهٔ مطلب درس پیش یا سال پیش پرسیده می شود، نمی تواند به عنوان پیش سازمان دهنده استفاده شود و یا گفتن هدف های مربوط به مطلب درسی و اینکه در پایان درس از فراگیران انتظار یادگیری چه مطلبی را داریم، نیز نمی توانند پیش سازمان دهنده باشند. هر چند تمام این موارد می توانند جزئی از یک ارائه خوب باشند.

پیش سازمان دهنده باید یک مفهوم قوی و به اعتقاد دیوید آزوبل یک داربست عقلی باشد تا افکار و عقاید بعدی بر آنها بنا گذاشته شود. پیش سازمان دهندگان، مفاهیم و اصول را به طور مستقیم به شاگردان ارائه می دهند. به عنوان مثال فرض کنید معلمی می خواهد دربارهٔ بحران انرژی در دنیا صحبت کند، در این زمینه مفهوم انرژی به عنوان سازمان دهنده اصلی و مفاهیمی مثل کارایی انرژی و ذخیره انرژی، می توانند به عنوان سازمان دهنده های کمکی مورد استفاده قرار گیرند.

### ۷- الگوی تدریس بازی نقش یا ایفای نقش (Role playing)

هدف از اجرای الگوی تدریس بازی نقش، کمک به دانش آموز است تا شخصیتی منحصر به فرد بسازد و این مهم را در قالب آن چه در مواد درسی پیش بینی شده است، عملی کند. الگوی تدریس بازی نقش، فرصتی را ایجاد می کند که در آن یادگیرندگان در تحصیل موقعیت ها به صورت همیار و مشترک فعالیت کنند. به ویژه یادگیرندگان شیوه ای آزادمنشانه برای پرداختن به انواعی از واقعیت های اجتماعی را به وجود می آورند. یادآوری می شود که جریان بازی نقش نمونهٔ زنده ای از رفتار انسان را مهیا می سازد که به مثابه ابزاری در خدمت دانش آموزان قرار می گیرد تا آنان:

- احساسات خود را بروز دهند.
- از بینش خود در نگرش ها، ارزش ها و برداشت های خود سود جویند.
- نگرش ها و مهارت های حل مسائل را بوجود آورده و گسترش دهند.
- مواد درسی را از طریق گوناگون بررسی کنند.

#### مراحل اجرای الگو

مرحلهٔ نخست : آماده کردن گروه.

مرحلهٔ نخست الگوی تدریس بازی نقش دارای سه قسمت است:

- ۱- آشناسازی دانش آموزان با مسئله.
- ۲- آماده کردن گروه با توصیف روشن مسئله با استفاده از مثال ها
- ۳- پرسیدن سؤالاتی برای برانگیختن تفکر دانش آموزان.

### مرحله دوم: انتخاب شرکت کنندگان بازی نقش.

معلم با توجه به آمادگی که لحاظ ذهنی در دانش آموزان ایجاد شده است- که همه احساس می کنند مسئله، دشواری مربوط به آنهاست- سعی می کند از افراد داوطلب برای ایفای نقش هایی بهره بگیرد.

### مرحله سوم: صحنه آرایی.

معلم در این مرحله تلاش می کند تا نقش هر فرد را به ایفاگری نقش بازگو کند و نحوه وارد شدن به کار نمایش را توضیح دهد. معلم، جایی را که در آن زمین هموار است و امکان نشستن برای دانش آموزان وجود دارد انتخاب می کند. هر مکانی که صاف تر است و امکان اجرای برنامه تدارک شده موجود است، در اختیار بازیگران قرار می گیرد.

### مرحله چهارم: آماده کردن تماشاگران.

تماشاگران الگوی تدریس بازی نقش، تماشاگرانی نیستند که به منظور سرگرم شدن گرد هم آمده باشند، آنان برای درک اهمیت مسئله و بنا به ضرورت به تماشای بازی نقش ها می پردازند. توجیه اهمیت و ضرورت بازی نقش به عهده معلم است.

### مرحله پنجم: اجرای بازی.

در این مرحله است که بازیگران به ایفای نقش می پردازند و معلم آنها را هدایت می کند.

### مرحله ششم: بحث و ارزشیابی

اجرای بازی سؤالاتی را در اذهان به وجود می آورد. معلم، ایفاگران نقش ها و تماشاگران همه سؤالاتی را طرح می کنند. براساس سؤالات طرح شده و با توجه به سؤالاتی که معلم برای بازیگران مشخص کرده است به بحث سازمان داده می شود.

### مرحله هفتم: اجرای دوباره بازی نقش.

معلم بحث و نظر ارایه شده در مرحله هفتم را جمع بندی می کند، بازیگران نقش ها در جریان اصلاحات نقش های ایفا شده قرار می گیرند و بازی نقش، مجدد صورت می گیرد.

### مرحله هشتم: بحث و ارزشیابی

بحث و ارزشیابی این مرحله به طور دقیق همانند بحث و ارزشیابی مرحله ششم است.

### مرحله نهم: تعمیم و ارایه تجارب به موقعیت ها و کسان دیگر.



مرحله حاضر اهمیت بسیار زیادی در الگوی تدریس حاضر دارد- اگرچه هر کدام از مراحل، حایز اهمیت ویژه‌اند. در این مرحله، آن چه به صورت بازی نقش و مفروض اجرا شده است، به موقعیت های مسئله دار و مشکل دار واقعی ارتباط داده می شود. هم چنین، اصول اساسی رفتارها معین می گردد.

### ۸- یادگیری از طریق همیاری (Cooperative Learning)

پژوهشگران اظهار داشته اند که یادگیری یک فرایند اجتماعی است و فعالیت های یادگیری برای رسیدن به مرحله تولید دانش و اطلاعات حیاتی است. در سال های اخیر بسیاری از معلمان فواید و اثرگذاری های راهبردهای یادگیری را از طریق همیاری دریافته اند. یادگیری از طریق همیاری یک قالب یا چهارچوب آموزشی است که در آن گروه های دانش آموزی ناهمگن از سوی معلم شکل داده می شوند و به فعالیت می پردازند. هدف نهایی از کاربست الگوی تدریس یادگیری از طریق همیاری دستیابی به فعالیت های عالی ذهنی است. در واقع با وجود تفاوت های موجود در روش اجرای الگو، پنج عنصر در استفاده از الگوی یادگیری از طریق همیاری بسیار اساسی به نظر می آید:

- همبستگی مثبت،
- مسئولیت فردی،
- تعامل چهره به چهره،
- مهارت های اجتماعی و
- پردازش گروهی.

این عناصر معلم را از سخنرانی صرف و دانش آموز را از تکرار بی مورد آموخته‌هایش رها می‌سازد. افزون بر این، یادگیری از طریق همیاری فرصت‌هایی را پدید می‌آورد که یادگیرندگان بتوانند در موقعیت‌هایی چون کار گروهی، ارتباطات، ایجاد هماهنگی اثرگذار و تقسیم کار موفق شوند. بنابراین، مشاهده می شود که دانش آموز در گروه‌های یادگیری از طریق همیاری باید بیش از یادگیری در قالب الگوهای دیگر به فعالیت بپردازند. امروزه، متخصصان آموزش و پرورش الگوهای گوناگونی را برای همیاری به کار می برند، ولی مراحل اساسی اجرای الگو به صورت زیر است:

#### مراحل اجرای الگو

۱- ابتدا گروه ها شکل می گیرند. گروه های ناهمگن که دارای اطلاعات و توانایی های مختلف، گوناگون و متنوع هستند، مؤثرتر خواهند بود. در یادگیری از طریق همیاری، تفاوت افراد گروه باعث کارآمد شدن یادگیری می‌شود. توجه داشته باشید که یکی از هدف‌های یادگیری از طریق همیاری این است که دانش آموزان یاد بگیرند با هر کسی کار کنند. (اگر هدف تسلط در مهارت‌های خاصی باشد، می‌توان از گروه همگن استفاده کرد).

۲- پس از تشکیل گروه ها معلم به کمک دانش آموزان قوانینی را تدوین می کند که بهتر است تعداد آنها محدود باشد (حدود ۳ تا ۵ قانون) کلاس باید در مورد این قوانین توافق کند. این قوانین را می توان در تابلوی کلاس نصب کرد. نمونه های این قوانین عبارتند از:

- گروه های مختلف نمی توانند با هم دیگر صحبت کنند.
- همه اعضای گروه ها باید شرکت کنند و سهیم شوند.
- اول سؤالات خود را از اعضای گروهتان بپرسید، بعد از معلم سؤال کنید.

۳- در این مرحله معلم حدود ۱۵ دقیقه درباره هدف های مهم درس، انتظاراتی که از دانش آموزان در پایان جلسه وجود دارد و مطالب اصلی درس که نیاز به توضیح دارد، صحبت می کند (اهداف را بهتر است به طور غیرمستقیم مثلاً "از طریق پرسش، فعالیت و یا حتی تصویر مطرح نمود).

۴- در مرحله سوم به دانش آموزان فرصت داده می شود که در یک زمان مشخص روی مطالب و یا فعالیت هایی که در اختیار آنها گذاشته شده در گروه های خود تمرین و کار کنند. تنظیم و کنترل وقت در این مرحله لازم است و معلم با حضور در گروه های مختلف ضمن ارزشیابی غیر محسوس از کار گروه ها در صورت ضرورت راهنمایی های لازم را انجام می دهد.

۵- در این مرحله نتایج کار گروه ها به نمایش گذاشته می شود. برای نمایش کار گروه ها روش های مختلفی وجود دارد. مثلاً می توان از مدیر هر گروه خواست تا در یک زمان مشخص و کوتاه نتایج کار گروه خود را ارائه دهد و سپس معلم یا سایر گروه ها می توانند پرسش هایی از وی یا سایر اعضای گروه داشته باشند. روش دیگر این است که هر گروه نتایج کار خود را روی یک برگه یا مقوا به صورت نوشته، نمودار یا نقاشی به تصویر درآورده و این برگه ها روی تابلو یا دیوار کلاس نصب شده و در معرض دید و نقادی سایر گروه ها قرار گیرد.

۶- در آخرین مرحله که مرحله ارزشیابی است معلم کار گروه ها را مورد ارزشیابی قرار می دهد. در این مرحله معلم می تواند از چک لیست هایی که در اختیار دارد استفاده کند و اهداف دانشی، مهارتی و نگرشی را مورد نظر قرار دهد. همچنین برای ارزشیابی می توان از گروه ها کمک گرفت و با کمک گروه ها معیارهایی برای ارزشیابی تدوین نمود و براساس این معیارها حتی خود گروه ها می توانند به ارزشیابی از کار خود (خودارزشیابی) بپردازند.

## ۹- الگوی تدریس کاوشگری

رویکرد مکاشفه ای بر تلاش و سخت کوشی مبتنی است. یعنی معلم به طورمستقیم پاسخ نمی دهد، بلکه کوششی دو جانبه، سبب رسیدن به حقایق می شود. روش های اکتشافی همواره باید با تقویت کننده های مناسب

همراه باشند. در غیر این صورت، فراگیرندگان از دامنه فعالیت خودداری خواهند کرد و باید برای آنان تفهیم شود که مستقیماً به آنها کمکی نخواهد شد و اگر تلاش نکنند به هدف نخواهند رسید.

در این الگو جستجوی مفاهیم کاملاً به عهده دانش آموزان گذاشته می شود و معلم با فراهم آوردن زمینه، فرایند تدریس را به گونه ای هدایت می کند که فراگیرندگان مفهوم مورد نظر را کشف کنند و راهنمایی های معلم، براساس فعالیت های فراگیرندگان و محتوای آموزش، متفاوت است. بنابراین هدف نهایی این الگو پرورش فعالیت های ذهنی و مهارت های فرایندی دانش آموزان است.

### مراحل اجرای الگو:

#### ۱- مواجه کردن فراگیران با مسئله

در این مرحله معلم شرایطی را به وجود می آورد تا سؤالات زیادی در ذهن دانش آموزان ایجاد شود مثلاً "انجام یک آزمایش یا نشان دادن یک پدیده یا تصویر و یا حتی بیان یک داستان می تواند شرایط خوبی را در این مرحله ایجاد کند. (در این مرحله معلم می تواند از دانش آموزان نیز برای ایجاد شرایط مناسب استفاده کند). مثال: طراحی آزمایش می تواند به صورت زیر باشد:

- یک ظرف پر از ماسه نرم
- دو یا چند گلوله با جرم های متفاوت
- یک گلوله را از ارتفاع های مختلف از بالای ظرف ماسه رها کنید.
- این عمل را با گلوله هایی با جرم های متفاوت از یک ارتفاع معین تکرار کنید.

#### ۲- گردآوری اطلاعات

در مرحله قبل پرسش های زیادی در ذهن دانش آموزان شکل گرفته است. در این مرحله دانش آموزان با هم گروه های خود بحث می کنند و با مراجعه به کتاب درسی و منابع اطلاعاتی دیگر سعی می کنند به پرسش های مطرح شده پاسخ داده و برای هر یک دلیلی ارائه دهند. در این مرحله دانش آموزان می توانند سؤالات بیشتری را طرح کنند و پاسخ آنها را بیابند. دانش آموزان می توانند جدولی برای تحلیل پرسش های مطرح شده و سؤالاتی که خود طرح کرده اند، مطابق زیر رسم کنند.

#### ۳- سازماندهی اطلاعات

در این مرحله باید دانش آموزان را برای دستیابی به مفاهیم هدایت کرد. معلم، دانش آموزان را با ارائه مثال های گوناگون در رسیدن به مفاهیم کمک می کند. این مرحله دقایق زیادی ادامه پیدا می کند تا تبادل نظر و سؤال و پاسخ های مطرح شده در کلاس، ابعاد متفاوت مفهوم را گسترش دهد. امکان دارد در این گفتگوها، بعضی از دانش آموزان مشارکت خیلی فعالی داشته باشند و دیگران، منفعل باشند.

در این خصوص، معلم با برنامه های نظارتی خویش، باید همه دانش آموزان را در بحث و گفتگو شریک کند. بعد از دریافت و کشف مفاهیم، دانش آموزان رابطه ها و قوانین مورد نظر و نتایج را روی تخته ثبت می کنند. این نظریات در حکم تولیدات فرآیند آموزش است.

بررسی شیوه عمل در جریان کاوشگری

فعالیت های مختلفی تا اینجا صورت گرفت (طرح سؤال - گردآوری اطلاعات، پاسخ به سؤالات، مفهوم سازی، انجام فعالیت، طراحی فعالیت) یکی از گروه ها به طور داوطلب یا انتخابی، جریان اقدامات را از اول به صورت مختصر توضیح می دهد و معلم توضیحات گروه را کنترل می کند.

### ۱۰- الگوی بدیعه پردازی یا نوآفرینی (Synectics)

در گذشته درباره خلاقیت، این تصور وجود داشت که خلاقیت امری ذاتی است و نمی توان آن را آموزش داد و خلاقیت ویژه خلق آثار بزرگ هنری است. ولی بنا بر نظر «گوردون» جریان خلاقیت را می توان شرح داد و پرده از مراحل آن برداشت و خلاقیت، فعالیت پوشیده و اسرارآمیزی نیست. وی چنین اظهار می دارد که خلاقیت را در فعالیت های روزانه می توان دید و می توان فعالیت های روزانه را خلاقانه کرد.

دیدگاه های حاضر نیز این امیدواری را به وجود آورده است که می توان خلاقیت را یاد گرفت و یاد داد. هدف: هدف اساسی نوآفرینی یا بدیعه پردازی شکستن سد قواعد مرسوم و ایجاد راه های جدید برای حل مسائل می باشد. این روش به منظور کمک به افراد برای شکستن زمینه های ذهنی قبلی و پیدا کردن راهی مناسب برای اندیشیدن به طرز جدید به موضوع می باشد.

### مراحل اجرای الگو

۱- توصیف شرایط موجود: در این مرحله، معلم از دانش آموزان می خواهد که به توصیف و تشریح شرایط حاضر یا موجود بپردازند. در مرحله نخست، دانش آموزان آنچه را از شرایط می فهمند، توصیف می کنند.

۲- قیاس مستقیم: در این نوع قیاس موارد نا آشنا را آشنا می کنیم.

مثال: معلم: به نظر شما تبخیر شبیه به چه چیزی است؟

دانش آموزان قیاس های مستقیم را مطرح می کنند و آنها را بر روی تخته سیاه می نویسند.

قیاس های مستقیم احتمالی عبارتند از:

- تبخیر شبیه یک گردباد است.
- تبخیر شبیه فرار کردن پرنده ها از قفس است.
- تبخیر شبیه باز شدن ناگهانی در نوشابه های گازدار است.

پس از آن که فهرستی از قیاس های مستقیم آماده شد، انتخابی از بهترین قیاس مستقیم صورت می گیرد.

۳- قیاس شخصی: در مرحله قیاس شخصی، فراگیرندگان بین خود و مفهوم انتخاب شده، هم سویی و هم دلی ایجاد می کنند، خود را در درون قیاس و آن را در قالب خود شرح می دهند و احساسات و تمایلات و انگیزه های خود را بیان می دارند. برای بیان قیاس شخصی، احساس نزدیکی و یکی شدن با مفهوم، بسیار ارزشمند است و در خلاقیت شخصی، اثر زیادی دارد.

معلم: مایعی در حال تبخیر است اگر قرار باشد شما به جای مولکول های سطح مایع باشید، چه می کردید. برخی قیاس های شخصی ارائه شده از سوی دانش آموزان عبارتند از:

- به جایی می رفتم که کسی نزدیکم نباشد و از همه دوری می جستم.

- به بالا می رفتم و وقتی احساس تنهایی و سرما می کردم دوباره برمی گشتم.

- به هوا می رفتم و هرچه بر سرم می زدند، باز هم به راه خود ادامه می دادم.

۴- قیاس تعارض: در این مرحله معلم از دانش آموزان می خواهد بر اساس توصیف های ارائه شده در قیاس شخصی مفاهیم متضاد ارائه نمایند و سپس از میان این قیاس ها بهترین را انتخاب کنند.

معلم: دو عبارت که با هم در تضاد هستند و شما آنها را به کار برده اید انتخاب کنید.

دانش آموزان: سرد و گرم- دور و نزدیک- رانش و ربایش

۵- قیاس مجدد مستقیم و شخصی: در این مرحله تعارضات مجدداً از طریق قیاس مستقیم و شخصی ادامه می یابد.

معلم: خود را به جای مولکول های آب که گرم شده اند و مولکول های بخار آب که سرد شده اند بگذارید و در این مورد توضیح دهید.

### ارزشیابی

ارزشیابی از پیشرفت تحصیلی دانش آموزان را متخصصان این امر، فرایند جمع آوری اطلاعات از آموخته- های آنان و قضاوت در مورد حدود آن آموخته ها تعریف می کنند. به عبارت دیگر، معلم در فرایند ارزشیابی، اطلاعاتی جمع آوری می کند تا با تفسیر آنها تعیین کند که دانش آموز چه دانشی فراگرفته و چه توانایی هایی کسب کرده است. برعکس تصور بسیاری از معلمان، این فرایند بسیار پیچیده است. در فرایند ارزشیابی هر درس، اطلاعاتی که جمع آوری می شود و ابزار جمع آوری آن، باید در جهت هدف های آموزش آن درس باشد. اصل نهان در فرایند ارزشیابی این است که معلم باید آنچه را که به دانش آموز یاد داده است، ارزشیابی کند. بنابراین ارزشیابی هنگامی معتبر است که با هدف های برنامه آموزشی همخوانی داشته باشد.

ارزشیابی یک فرایند است و نه فرآورده و هر فرایندی زمان‌بر است. در روش سنتی ارزشیابی، معمولاً آموزش مهارت‌ها مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرد. امروزه در بسیاری کشورها، ارزشیابی‌های مرسوم و سنتی کتبی منسوخ شده و جای خود را به ارزشیابی‌های دیگری داده است که از آن میان می‌توان به ارزشیابی بر اساس مشاهده عملکرد دانش‌آموز، گفتگو با او و تنظیم پرونده‌ای برای جمع‌آوری اطلاعات در مورد دانش‌آموز و قضاوت‌های فردی او اشاره کرد. بر این اساس، ارزشیابی در یک زمان خاص یا در پایان یک دوره، تعیین‌کننده وضعیت دانش‌آموز نیست، بلکه فرایند ارزشیابی با فرایند آموزش پیوسته و درهم تنیده تلقی می‌شود. این رویکرد جدید، به معلم فرصت کافی می‌دهد تا در حد امکان به طور مستمر در مورد پیشرفت تحصیلی هر دانش‌آموز اطلاعاتی جمع‌آوری کند.

ارزشیابی مستمر در فرایند آموزش نقش مهمی ایفا می‌کند. در هر مرحله، معلم باید آموزش را از جایی شروع کند که دانش‌آموز از نظر مهارت، نگرش و دانش در آنجا قرار دارد. اگر معلم این نکته مهم در آموزش را 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 احتیاج دارد؟ البته ارزشیابی مستمر، نباید به رتبه‌بندی و دسته‌بندی دانش‌آموزان بینجامد. ارزشیابی مستمر، ارزشیابی عملکرد دانش‌آموز طی فعالیت‌های گوناگون داخل کلاس (آزمایش‌ها، پرسش‌ها، پاسخ‌ها و گفتگوهای حین تدریس) و نیز فعالیت‌های خارج از کلاس است.

تهیه فهرست ارزشیابی بر اساس فعالیت‌های دانش‌آموزان در طرح درس معلم، کاری متفاوت با روالی است که تاکنون انجام شده است. بنابراین لازم است معلم از لزوم تدوین آن در بهره‌دهی آموزشی خود آگاه شود. در این صورت خود، بهترین فردی است که می‌داند: اولاً چگونه آنها را تنظیم کند و ثانیاً از چه روش‌هایی برای بالابردن 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 انجام مراحل آن موفق است؟ کدام یک در بیان نتایج و برقراری ارتباط مهارت لازم را کسب کرده است؟ چند نفر در استفاده از ابزار، علاقه‌مند و دقیق‌اند؟ نقاط قوت و ضعف هریک از دانش‌آموزان چیست؟ و هر کدام به چه کمکی احتیاج دارند؟ به علاوه اطلاعات حاصل از فهرست‌های ارزشیابی در برنامه‌ریزی برای ایجاد فرصت‌های مناسب جهت رفع ضعف‌ها و توانا کردن دانش‌آموزان به معلم کمک می‌کند و به طراحی مراحل بعدی آموزش جهت می‌دهد. ضمناً اگر اطلاعات مستند حاصل از این ارزشیابی به والدین منتقل شود، آنان در ارائه کمک به فرزندان خود در فرایند آموزش با معلم همسو می‌شوند.

ممکن است به دلایلی لازم شود که در پایان هر دوره 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 بعلاوه از نقاط ضعف فرزند خود آگاه می‌شوند و درمی‌یابند که چگونه به فرزندشان کمک کنند تا مؤثر واقع شود. تهیه این گزارش یا فهرست‌ها، در همسو کردن تلاش والدین دانش‌آموز و آموزگار، کمک بسیاری به دانش‌آموز می‌کند. بعلاوه به آموزگار امکان می‌دهد، قضاوت عادلانه و صحیحی داشته باشد.

### در ارزش‌یابی به موارد زیر دقت کنید:

- لزومی ندارد که همه دانش‌آموزان، یک سلسله فعالیت همانند را در شرایط مشابهی به انجام برسانند. برابری فرصت‌های آموزشی، به معنای توجه به ویژگی‌های هر یک از دانش‌آموزان است و در اختیار قرار دادن شرایط مناسب برای هر یک از فراگیران. برای روشن شدن ضعف‌ها و امتیازهای هر یک از دانش‌آموزان، به فعالیت‌های گوناگون برای دانش‌آموزان متفاوت نیاز داریم. در هر مرحله، معلم باید آموزش را از جایی شروع کند که دانش‌آموز از نظر مهارت، نگرش و دانش در آن قرار دارد.
- هدف از ارزش‌یابی رتبه‌بندی نیست، بلکه یاری رساندن به دانش‌آموزان برای رسیدن به همه هدف‌های آموزشی است. جواب‌های نادرست نیز، می‌توانند بیانگر شیوه تفکر دانش‌آموزان باشند و لازم است مورد توجه قرار گیرد.
- سؤال‌های «بسته پاسخ» برای رتبه‌بندی مناسب هستند، اما سؤال‌های «گسترده پاسخ» می‌توانند بینش‌های خاص و تفکر دانش‌آموزان را نمایش دهند. دانش‌آموزان از واژه‌های مخصوص خود استفاده می‌کنند و آن چنان که خودشان از علم برداشت کرده‌اند، عمل می‌کنند و پاسخ می‌دهند.
- آموزش و پرورش، فعالیت‌های تصادفی نیست، بلکه فعالیت‌های واضح است. اگر قرار باشد در آموزش موفق شویم، لازم است که در مجموع، همه دانش‌آموزان به هدف‌های تعیین شده دست یابند.
- هدف، طبقه‌بندی یکسان همه فراگیران در فعالیت‌هایی ثابت نیست، بلکه فراهم کردن فرصت‌هایی است تا هر یک از دانش‌آموزان، بتوانند توانایی‌های خاص خود را نشان دهند و معلم بتواند، از این زمینه‌ها برای پیشرفت دانش‌آموزان بهره بگیرد.
- پیش از طرح‌ریزی برای هر گونه ارزش‌یابی و اجرای آن لازم مطمئن شوید که هدف‌های ارزش‌یابی، مشخص هستند و با هدف‌های برنامه درسی و برنامه تدریس هماهنگی دارند، معیارهای مشخصی برای سنجش مهارت‌ها و نگرش‌ها مشخص شده‌است و دانش‌آموزان به خوبی از آنچه لازم است انجام دهند، آگاه دارند و حد و انتظارات آموزشی را می‌شناسند.

### ۱- ارزشیابی گروهی

یکی از اهداف مهم آموزش، آماده کردن فراگیران برای زندگی اجتماعی است. دبیر کل سابق یونسکو یکی از اهداف مهم آموزش را تربیت فراگیران در بهتر زیستن و در جمع بهتر زیستن ذکر می‌کند. خوشبختانه در

سال‌های اخیر در کلاسهای درس دوره آموزش عمومی به این مسئله توجه بسیار می‌شود. به عبارت دیگر در این کلاس‌ها شعار «یا همه با هم نجات پیدا می‌کنیم، یا همه با هم غرق می‌شویم» بیشتر معنا پیدا کرده است. به این دلیل توصیه می‌شود که برای توجه به اهمیت دادن به کار گروهی درصدی از نمره امتحان پایانی (مثلاً ۲۵٪) به امتحان گروهی اختصاص یابد.

یکی از شیوه‌های عملی این کار می‌تواند به صورت زیر باشد:

۱. معلم در هر گروه سه نفر با توانایی‌های متفاوت را قرار دهد. افراد گروه با یکدیگر به پرسش‌ها پاسخ می‌دهند.
۲. مدت امتحان را می‌توانید بیش از زمان معمول (حدود ۱/۵ برابر) تعیین کنید.
۳. هر گروه فقط بر روی یک برگه امتحان پاسخ می‌دهد.
۴. معلم از هر گروه یک نفر را به دلخواه خود (ترجیحاً فرد متوسط یا ضعیف) انتخاب کند تا از برگه گروه و پاسخ‌هایی که گروهشان داده‌اند، دفاع کند.

در چنین فضایی:

- اضطراب و دلهره دانش‌آموزان متوسط به پایین کاهش می‌یابد.
- جلسه امتحان به فضایی برای تعامل و یادگیری تبدیل می‌شود.
- احساس مفید بودن، به دیگران یاری رسانیدن، از همسالان یاد گرفتن و به همسالان یاد دادن، موفقیت خود را در گروه موفقیت دیگران دیدن و... از نتایج با ارزش این شیوه امتحان گرفتن است.
- به احتمال زیاد این شیوه امتحان هم زمان با افزایش کیفیت یادگیری از افت تحصیلی می‌کاهد و به دانش‌آموز قوی حداقل به اندازه دانش‌آموز ضعیف بهره می‌رساند. چرا که زمانی که دانش‌آموز قوی به دیگران آموزش می‌دهد، خود نیز بیش از هر زمان دیگر از نواقص و مشکلات یادگیری خود آگاه می‌شود. اشکالی که به این شیوه امتحان گرفته می‌شود این است که بچه‌های قوی از نظر نمره ضرر می‌کنند. اما قاضی نهایی کار دانش‌آموزان، خود معلمان هستند و می‌توانند در نهایت با توجه به تمام جوانب کار قضاوت کنند. اگر در مورد دانش‌آموز قوی بر اساس سعی و تلاشی که در آموزش به دیگری کرده است، قضاوت شود، ضرر نمی‌کند. گرچه در ظاهر نمره امتحان گروهی همه افراد گروه یکسان داده شود.

۲- **ارزشیابی مستمر:** ارزشیابی از فعالیت‌های یادگیری هر دانش‌آموز به طور انفرادی یا گروهی در طول سال ارزشیابی مستمر نام دارد. این ارزشیابی بر اساس مشاهدات معلم و تعامل بین معلم و دانش‌آموز در هنگام انجام هر فعالیت یا بر اساس پرسش‌های کتبی و شفاهی در طی ترم انجام می‌شود. لازم است معلم برای ایجاد سهولت در ثبت مشاهدات، فهرستی از حدود انتظارات خود در هنگام انجام هر فعالیت توسط دانش‌آموزان تنظیم کند و ارزشیابی هر دانش‌آموز را براساس آن انجام دهد. در تهیه این فهرست باید به هدف‌های دانشی،



مهارتی و نگرشی هر فعالیت یادگیری توجه شود. ارزشیابی از فعالیت‌های خارج از کلاس نیز براساس حاصل کار هر دانش‌آموز و با توجه به ملاک‌هایی که معلم تنظیم می‌کند، انجام می‌شود.

جلسه امتحان، حتی برای کسانی که تسلط کامل بر آموخته‌ها دارند، دلهره‌آور است. محدودیت زمان آزمون، محدودیت سؤال‌ها و محدودیت هدف‌های مورد توجه، از مواردی است که روا بودن آزمون پایانی را زیر سؤال می‌برد. در بهترین حالت آزمون پایانی فقط می‌تواند شامل برخی از هدف‌های یادگیری باشد، نه دربرگیرنده مجموع هدف‌ها. لذا نمی‌تواند اطلاع کافی از چگونگی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموز در اختیار بگذارد. آزمون پایانی، از موقعیت واقعی یادگیری فاصله دارد و در یک موقعیت نه چندان مطبوع، می‌خواهد نمره‌ای را به دانش‌آموزان نسبت دهد که گاه سرنوشت آنها را رقم می‌زند. همین موضوع نیز، اضطراب و نگرانی دانش‌آموزان را اضافه می‌کند. اگر فاصله زمان یادگیری و آزمون نیز زیاد باشد، بدیهی است که آموخته‌ها فراموش می‌شوند و یا حفظ کردن‌های شب امتحانی جایگزین یادگیری واقعی می‌شود. هر چه فاصله یادگیری و امتحان کمتر شود، توجه و دقت دانش‌آموزان در یادگیری افزایش می‌یابد.

به کارگیری روش فعال و جلب مشارکت فراگیران و قرار گرفتن ارزش‌یابی به عنوان بخشی از جریان تدریس و همراه با آن، نه تنها نقاط ضعف آزمون پایانی را ندارد، بلکه موجب بهبود جریان یادگیری نیز می‌شود. دانش‌آموزان با ایجاد انگیزه لازم، به سؤال‌های مربوط به درس پاسخ می‌دهند و یا فعالیت‌هایی را انجام می‌دهند که موجب می‌شود، پاسخ سؤال‌ها را بیابند. این سؤال‌ها و فعالیت‌ها، هدف‌های درس را نشانه گرفته‌اند. پس در جریان بحث و گفت‌وگو و فعالیت‌ها، هدف‌های درس قابل دسترسی می‌شوند و معلم به عنوان مدیر جریان یادگیری، می‌تواند نحوه فعالیت‌ها را مشاهده و ارزش‌یابی کند. فراگیران، با اشتیاق فعالیت‌های خود را دنبال می‌کنند و معلم بر موارد مثبت در راستای هدف‌ها تأکید می‌ورزد، به بدفهمی‌ها توجه می‌کند و با بازخوردهای اصلاحی، آنها را در جهت هدف‌های از پیش معین شده، هدایت می‌کند. به بیان دیگر، معلم آموزش را بر مبنای نیاز دانش‌آموزان و براساس وضعیت فعلی آنها آغاز می‌کند. در ادامه نیز، تلاش می‌کند تا اطلاعات لازم را از نحوه عمل و پیشرفت دانش‌آموزان، گردآوری کند. همین اطلاعات، پایه و اساس قضاوت و ارزش‌یابی قرار می‌گیرد.

### موارد زیر اهمیت ارزش‌یابی تدریجی را روشن می‌کنند:

- این نوع از ارزش‌یابی، بازخورد مناسبی به معلم می‌دهد تا بتواند فعالیت‌هایی طراحی کند که با سطح، دانش، نگرش و مهارت‌های شاگردان تناسب داشته باشند.

- به طور طبیعی، نوع عملکرد دانش‌آموزان، در فعالیت‌های گوناگون یکسان نیست. به این دلیل، معلم باید به طور منظم دانش‌آموزان را در فعالیت‌های گوناگون زیر نظر بگیرد تا عواملی را که مانع پیشرفت آنان است، شناسایی کند.
- معلم خود در یک فرآیند تجربه‌اندوزی قرار می‌گیرد. از طریق این نوع ارزش‌یابی‌ها، معلم می‌تواند علاقه‌های دانش‌آموزی را شناسایی کند و سطح فعالیت‌ها (سادگی یا دشواری آنها) و نیز مفاهیم را به درستی بسنجد.
- از طریق ارزش‌یابی‌های متناوبی که معلم انجام می‌دهد و یادداشت‌هایی که برمی‌دارد، اطلاعات کافی را برای سنجش یک دانش‌آموز جمع‌آوری می‌کند.
- البته باید به نکاتی که بعضی معلمان علیه ارزش‌یابی تدریجی ذکر می‌کنند، اشاره کرد. از جمله این که ممکن است یک دانش‌آموز نتواند مهارت معینی را به درستی انجام دهد. این امر لزوماً به این دلیل نیست که او ناتوان است، بلکه ممکن است وقت کافی برای بروز آن توانایی و مهارت خاص، به وی داده نشده باشد. یا این که بعضی دانش‌آموزان، از حمایت و کمک والدین در آموزش برخوردارند، بنابراین، در فعالیت‌ها و به خصوص فعالیت‌های خارج از مدرسه، موفق‌ترند. این صرفاً به دلیل تفاوت خانواده است و نه تفاوت فرد. در چنین استدلال‌هایی، بیان می‌شود که ارزش‌یابی فقط وقتی مناسب است که برای همه دانش‌آموزان، شرایط یکسانی فراهم آورد و اغلب با این تصور همراه است که هدف از ارزش‌یابی، تعیین رتبه و نمره یا جایگاه دانش‌آموز در بین سایر دانش‌آموزان است. به این دلیل بر نکات زیر تأکید داریم:
- ارزش‌یابی مستمر، به هیچ وجه نباید به رتبه‌بندی و دسته‌بندی دانش‌آموزان بینجامد.
- باید بین ارزش‌یابی با هدف نمره دادن به دانش‌آموز، و ارزش‌یابی با هدف ارزش‌یابی، قضاوت و استفاده از اطلاعات در امر آموزش و طراحی مراحل بعدی آموزش، تفاوت اساسی قائل شویم.
- بر این نکته تأکید می‌کنیم که خودداری از برچسب زدن به کودک، بسیار مهم است. زیرا حاصل امتحان تدریجی باید این پیام را به معلم بدهد که «برای پیشرفت این کودک چه کار می‌توان کرد و او فعلاً در کجا قرار دارد؟» نه این که مثلاً «این دانش‌آموز در زیر حد متوسط است یا به حد معینی نرسیده یا کندذهن است.»
- نکتهٔ دیگری که تا حدی باعث می‌شود، نسبت به نتیجه‌های ارزش‌یابی تدریجی به دیدهٔ تردید نگریسته شود، این است که چون کودکان در فعالیت‌های متفاوت ارزش‌یابی می‌شوند، شرایط ارزش‌یابی یکسان نیست و این امر، قضاوت را مشکل می‌کند. این مسأله را باید با دید تحلیلی بررسی کرد. قضاوت نهایی به عهدهٔ معلم است و اوست که باید به تفسیر و تعبیر این نتیجه‌ها بپردازد. طبیعی است که امکان دارد، در موارد مربوط به الکتریسیته یا ماشین‌ها، گروهی فعال‌تر و موفق‌تر و در موارد مربوط به رشد گیاهان و مسائل

زیست محیطی، گروه دیگری موفق‌تر باشند. معلم، در مقام یک قاضی، با توجه به تمام اطلاعاتی که از ارزش‌یابی‌های تدریجی می‌گیرد، در مورد کودک قضاوت می‌کند.

### روش عملی ارزش‌یابی مستمر

همان‌گونه که بیان شد، ارزش‌یابی مستمر، ارزش‌یابی معلم از دانش‌آموز است؛ بر اساس فعالیت‌هایی که دانش‌آموز در کلاس یا خارج از کلاس و طی یک دوره آموزشی انجام می‌دهد. یکی از هدف‌های اصلی ارزش‌یابی مستمر، این است که معلم دریابد نقاط ضعف و قوت دانش‌آموز چیست و به چه کمکی احتیاج دارد؟ در نتیجه، طرح تدریس مراحل بعدی خود را، بر اساس اطلاعات حاصل از آن، تنظیم کند. با توجه به آنچه در اهمیت ارزش‌یابی تدریجی گفته شد، یادآوری نکات زیر ضروری است:

۱. ارزش‌یابی مستمر، ارزش‌یابی عملکرد دانش‌آموز، طی فعالیت‌های گوناگون داخل کلاس (آزمایش‌ها، پرسش‌ها و پاسخ‌ها و گفت‌وگوهای حین تدریس) و نیز فعالیت‌های خارج از کلاس است. جمع‌آوری اطلاعات از نحوه عملکرد دانش‌آموزان در کلیه فعالیت‌ها، براساس فهرست ارزش‌یابی است که معلم تنظیم می‌کند.

هدف از تنظیم این فهرست به وسیله معلم و ارزش‌یابی غیررسمی دانش‌آموز بر اساس آن، این است که اولاً، معلم محدوده انتظارات خود را به دقت و با توجه به جزئیات آن کاملاً روشن سازد و ثانیاً، با ثبت مشاهداتش از عملکرد دانش‌آموزان، اطلاعات خود را در مورد آنان مستند سازد. میزان پیشرفت دانش‌آموز را بر اساس این اطلاعات ارزش‌یابی کند و بتواند ضعف و قوت آنان را مستدل و مستند به آگاه والدین برساند تا آنان را در جهت کمک به آموزش فرزندانشان هدایت کند.

۲. مواردی که در فهرست ارزش‌یابی هر فعالیت در نظر گرفته می‌شود، دقیقاً در محدوده انتظارات آن فعالیت در حیطه دانستنی‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌هاست. پیشنهاد می‌شود که معلم، هر نوع خلاقیت یا عملکرد مناسب و خارج از انتظار را در زمینه فعالیت‌ها، در ستون ملاحظات یا یادداشت‌های جداگانه دیگری ثبت کند و برای آن امتیاز اضافی در نظر بگیرد.

۳. تهیه فهرست ارزش‌یابی فقط مختص فعالیت‌های گروهی یا فردی دانش‌آموز نیست، بلکه چنین فهرستی در مواردی هم که معلم از طریق گفت‌وگوی کلاسی به تدریس مفاهیم مشغول است، او را در ارزش‌یابی از دانش‌آموز و مشارکت او در فرآیند آموزش، یاری می‌دهد.

۴. در ارزش‌یابی مستمر از دانش‌آموز، هر دانش‌آموز با خودش مقایسه می‌شود. بنابراین، معلم باید وضعیت فعلی هر دانش‌آموز را با وضعیت قبلی او مقایسه کند و میزان پیشرفت او را ملاک ارزش‌یابی قرار دهد.

۵. توصیه می‌شود که معلمان در هر پایه، ضمن توجه به کلیه ویژگی‌های مثبت و منفی کودک، محدوده معینی از نگرش‌ها را در نظر بگیرند و برای پرورش آنها بکوشند. مثلاً نگرش «رعایت نوبت» در پایه اول و «توجه به صحبت‌های دیگران» در پایه دوم، از نگرش‌های اصلی هستند.

۶. بهتر است اولیای دانش‌آموزان نیز در جریان هدف‌های نگرشی قرار گیرند تا بتوان در حد امکان، از کمک‌های آنها بهره‌مند شد. بدیهی است که تعیین نگرش‌های خاصی برای یک پایه تحصیلی، به معنای فراموشی دیگر نگرش‌ها نیست، بلکه برای تسهیل کار است. زیرا در عمل، امکان ندارد که معلم بتواند برای پرورش تمام نگرش‌ها در تمام پایه‌ها، به طور مداوم فعال باشد. به این دلیل تصور می‌شود که بهتر است معلم، با نگاهی جامع به تمام نگرش‌ها که پرورش آنها، هدف آموزش علوم نیز هست، با توجه به موضوع‌ها و شرایط یادگیری و کلاس و اطلاع از سال‌های گذشته، در زمینه‌های خاصی تمرکز داشته باشد.

۷. ارزش‌یابی مستمر نمی‌تواند به یک نمره خام ختم شود. نمره، گویای وضعیت واقعی دانش‌آموز نیست. هدف از ارزش‌یابی مستمر، توجه به ابعاد مختلف دانستنی، مهارت و نگرش در جریان آموزش است و فرایند برنامه‌تدریس و یادگیری را در نظر می‌گیرد. پس اختصاص یک نمره خام به این جریان، کار روا و شایسته‌ای نیست و رتبه‌بندی در آن معنا ندارد. در واقع، هر دانش‌آموز با خودش مقایسه می‌شود.

اگر به ضرورت کارنامه رسمی و یا موارد دیگر، معلم مجبور باشد نمره کمی ارائه کند، بدیهی است که باید ضوابط خاصی را برای این منظور در نظر بگیرد. اگر فرض کنیم که نمره مربوط به ارزش‌یابی مستمر، از ۵ در نظر گرفته شده باشد، در این صورت بر اساس قضاوت کیفی معلم از کار دانش‌آموزان نمره‌ها می‌توانند با الگویی مشابه موارد زیر به قضاوت کمی تبدیل شوند:

### جدول ۱

نمره (قضاوت کمی)	قضاوت کیفی
۵	عالی: مهارت‌ها و نگرش‌ها (عملکرد مورد انتظار) در حد عالی و پیشرفته مشاهده می‌شود.
۴	بسیار خوب: عملکردهای مورد انتظار، در حد قابل قبول و مناسب مشاهده می‌شوند.
۳	خوب: عملکردهای مورد انتظار رضایت بخش هستند.
۲	متوسط: عملکردهای مورد انتظار نیازمند دقت و توجه بیشتری هستند.
۱	ضعیف: عملکردهای مورد انتظار مشاهده نمی‌شوند.

۳- **ارزشیابی پایانی:** در طراحی ارزشیابی پایانی که به طور معمول، در پایان ترم به صورت کتبی صورت می‌پذیرد لازم است مطالب زیر مورد توجه قرار گیرد:

**الف-** در طراحی پرسش‌ها نباید تنها به پرسش‌های حافظه‌مدار اکتفا گردد و لازم است تعدادی پرسش

نو، تفکر برانگیز، مهارت‌سنج و خلاقیت برانگیز در هر آزمون گنجانده شود. به عبارت دیگر در طراحی پرسش-

های کتبی، لازم است به دانش و مهارت به طور توأم توجه شود. یعنی مهارتهایی را که سنجش آنها به طور کتبی نیز انجام پذیر است (تفسیر یافته‌ها، فرضیه‌سازی، پیش‌بینی، طراحی تحقیق...) می‌توان همراه پرسش‌های مربوط به دانستنی‌ها مورد توجه قرار داد.

ب- توصیه می‌شود که در پایان ترم، یک آزمون عملکردی طرح و اجرا شود (فعالیت‌هایی که انجام آنها نیاز به استفاده از ابزار و انجام فعالیت‌های عملی دارد. بدیهی است فعالیت مربوط به آزمون عملکردی باید برای دانش‌آموزان جدید باشد) در این صورت معلمان مجازند بخشی از ۲۰ نمره ارزشیابی پایانی را به آزمون عملکردی اختصاص دهند.

ارزش‌یابی پایانی در پی پاسخگویی به این سؤالات اصلی است که:

۱. هر یک از دانش‌آموزان، تا چه حد در تکلیف‌های یادگیری مورد نظر دوره، موفق بوده‌اند؟ آیا می‌توانند به دوره بعدی راه یابند؟

۲. در پایان کار، چه نمره‌ای به هر دانش‌آموز باید داده شود؟

از آزمون‌های پایانی می‌توان در پایان فصل یا بخش از تدریس نیز استفاده کرد. بنابراین می‌توانند نتایجی مثل موارد زیر را نیز در بر داشته باشند:

۱. بهبود انگیزه دانش‌آموزان برای فعالیت به منظور دست‌یابی به هدف‌های آموزشی

۲. افزایش نگه‌داری و انتقال یادگیری حاصله در مهارت‌های فهمیدن، کاربرد و تفسیر آموخته‌ها و افزایش قدرت تدوین آموخته‌ها

۳. آزمون‌های پایانی در صورتی که تجزیه و تحلیل شوند، موجب توجه دقیق به موارد ضعیف آموزش یا موارد ضعیف آموخته‌های دانش‌آموزان می‌شوند و به کمک آنها می‌توان: بازخورد مناسبی در مورد کارآیی تدریس به دست آورد، از میزان واقع‌گرایانه بودن هدف‌های تدریس و مناسبت روش‌ها و مواد تدریس مطلع شد و تداوم تجارب یادگیری را سنجید.

۴. آزمون‌های پایانی می‌توانند شفاهی و عملکردی باشند و به آزمون‌های قلم و کاغذی منحصر نیستند.

### نکات اساسی در ارزش‌یابی‌های قلم و کاغذی

در این جا هدف، بحث و توجه به مشخصه‌های عمومی آزمون، از قبیل بودجه‌بندی سؤال‌ها و مطابقت آن با محتوای کتاب یا شکل کلی آزمون، ترتیب سؤال‌ها و ارتباط آنها، طرح انواع سؤال‌های چهارگزینه‌ای کوتاه پاسخ و ... نیست. بلکه هدف یادآوری مواردی است که می‌توانند برای تهیه و به کارگیری آزمون‌هایی که پشتوانه‌ای مؤثر در جریان تدریس و یادگیری هستند، به کار بروند.

- آزمون قلم و کاغذی باید نتایج مشخص یادگیری (نظیر دانش‌ها و واقعیت‌ها و اطلاعات ساده، درک اطلاعات پیچیده، ساختن نظریه، تجزیه و تحلیل و حل مسأله، به کارگیری ابزارها و روش‌های عادی و فرآیندهای علمی و تحقیق دربارهٔ طبیعت) را که هماهنگ با هدف‌های تدریس می‌باشند، به روشنی اندازه‌گیری کند. به بیان دیگر معلم مجاز است در محدودهٔ محتوای کتاب درسی و هدف‌های تدریس سؤال طرح کند.
- آزمون قلم و کاغذی محدود به هدف‌های دانشی نیستند و می‌توانند نگرش‌ها و مهارت‌ها را نیز شامل شوند. توصیه می‌شود که در طول یک دورهٔ تحصیلی از پرسش‌های کلاسی، آزمون‌های کوتاه (آزمونک‌ها) و پرسش‌های شفاهی نیز، توجه به این موارد فراموش نشود تا در جریان آموزش، دانش‌آموزان برای پاسخ‌گویی به چنین سؤال‌هایی آماده شده باشند. در هر صورت توصیه می‌شود حداقل ۳۰ درصد از پرسش‌ها از حیطهٔ دانستنی‌ها فراتر رود و نگرش‌ها و یا مهارت‌ها را نیز شامل شود. بدیهی است که معلم توانایی طراحی پرسش‌هایی که حیطه‌های مختلف یادگیری را شامل شوند به تدریج کسب می‌کند و این کار ساده‌ای نیست.
- آزمون‌های قلم و کاغذی، به خصوص هنگامی که نوعی آزمون پیشرفت تحصیلی تلقی می‌شوند، لازم است نمونهٔ معرف از تکالیف یادگیری باشند. با پایان درس، بدیهی است که حجم آموخته‌های دانش‌آموزان افزایش یافته است. اما در یک آزمون، همهٔ آموخته‌ها قابل پرسش نیستند. فقط تعداد محدود، اما کافی از این مطالب اندازه‌گیری می‌شوند. بنابراین لازم است با اقداماتی سنجیده و نظام‌دار از قبیل تهیهٔ جدول دوبعدی، هدف محتوا برای طرح سؤال و تعیین سطح سؤال‌های مورد نیاز برای هر آزمون، به گونه‌ای عمل کرد که آزمون بازتابی از تمام حیطهٔ پیشرفت تحصیلی و عملکردهای مورد انتظار باشد.
- آزمون قلم و کاغذی می‌تواند شامل انواع سؤال باشد. نکتهٔ کلیدی، همان انتخاب دقیق مناسب‌ترین نوع سؤال است که فارغ از تأثیر عوامل نامربوط باشد. سؤال‌ها می‌توانند سؤال‌هایی باشند که دانش‌آموز پاسخ آن را گزینش می‌کند (ص، غ، جورکردنی، چند گزینه‌ای و ...) و یا خود باید پاسخ لازم را تدارک ببیند (کوتاه پاسخ، کامل کردنی، تشریحی و ...).
- آزمون قلم و کاغذی می‌تواند متناسب با مقصد خاص (سنجش آمادگی، آزمون تشخیص، آزمون ورودی و ...) تهیه شود. اصول کلی تهیهٔ آن تفاوتی ندارد. بدیهی است که درجهٔ دشواری، متناسب با نتیجهٔ آزمون تعیین می‌شود.
- لازم است که آزمون سؤال‌های مناسب با تعداد قابل قبول برخوردار باشد، تا حداکثر پایایی ممکن را داشته باشد. تطبیق آزمون با هدف‌های تدریس نیز پایایی نتیجه‌ها را تضمین می‌کند.
- در ارزش‌یابی پایانی از دانش‌آموز، معیار قضاوت حدود انتظارات پرسش است. بنابراین نمرهٔ دانش‌آموز بر اساس بارم‌بندی معلم برای هر سؤال ارزش‌یابی می‌شود. به این ترتیب، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموز بر اساس

بارمبندی معلم برای هر سؤال ارزش‌یابی می‌شود. به این ترتیب، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموز با خودش یا با دیگری مقایسه نمی‌شود، بلکه معیار ارزش‌یابی، بارمی است که معلم در نظر گرفته است. بنابراین، توصیه می‌شود که معلمان در طراحی چنین پرسش‌هایی دقت به خرج دهند. طرح این پرسش‌ها، به کمک گروه‌های آموزشی و یا گروه معلمان همکار در یک پایه، بر اعتبار سؤال می‌افزاید. همچنین، در حرکت از سیستم امتحان سنتی به امتحانی کاملاً متفاوت و حامی هدف‌های برنامه جدید، باید بسیار دقیق بود و همه جوانب را در نظر داشت. مهم این است که معلم آنچه را که آموزش داده است، ارزش‌یابی کند. با توجه به هدف‌های آموزش علوم، معلم در آموزش، بر موارد مهارت و نگرش، حداقل به اندازه دانستنی‌ها تأکید کرده است. بنابراین، باید سعی کند در پرسش‌های پایانی نیز دانش‌آموز را از بعد این آموخته‌ها ارزش‌یابی کند.

## ارزیابی آزمون‌های قلم و کاغذی

### الف) شکل آزمون و دستورالعمل‌های آن

۱. آیا ترتیب قرار گرفتن سؤالات روی صفحه، طوری هست که خواندن و پاسخ دادن را آسان کند؟
۲. آیا سؤالاتی که از یک نوع هستند در آزمون، در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند؟
۳. آیا ترتیب سؤالات به گونه‌ای هست که حاکی از افزایش دشواری در هر بخش از آزمون باشد؟
۴. آیا روش پاسخ دادن و موقعیت جای پاسخ، طوری معین شده‌اند که به اجرای کارآمد آزمون کمک کنند؟
۵. آیا سؤالات در تمام آزمون به ترتیب و پشت سر هم شماره‌گذاری شده‌اند؟
۶. آیا پاسخ‌های صحیح به سؤالات، سهم متعادلی (مثلاً در گزینه‌های الف، ب، ج، د) دارند و آیا توالی پاسخ‌های صحیح، به گونه‌ای هست که الگوی خاصی (مثلاً الف، ب، الف، ب) نداشته باشند؟
۷. آیا دستورالعمل روشن و فشرده‌ای درباره‌ی کل آزمون و هر یک از بخش‌های آن، به شاگرد داده شده است؟
۸. آیا نسخه نهایی آزمون، از نظر تنظیم، خوانایی و بدون غلط بودن، وضع رضایت بخشی دارد؟

### ب) سؤالات آزمون

۱. آیا هر یک از سؤالات آزمون، به یکی از نتیجه‌های مهم یادگیری ارتباط دارد؟
۲. آیا هر نوع سؤالی با نتیجه خاص یادگیری که شاگرد باید در آن تسلط پیدا کند، تناسب دارد؟
۳. آیا هر سؤال بیانگر یک تکلیف فرموله شده روشن هست؟
۴. آیا هر سؤال به صورت ساده، با زبان روشن، و فارغ از مواد غیر عملکردی بیان شده است؟
۵. آیا سؤالات فارغ از نشانه‌ها و قرائن نامربوط هستند؟

۶. آیا دشواری هر سؤال، متناسب با تکلیف و کاربرد نتیجه آن است؟
۷. آیا پاسخ هر سؤال، همان چیزی است که متخصصان درباره آن اتفاق نظر دارند؟
۸. آیا در مورد هر یک از تعبیر و تفسیرهایی که از نتایج آزمون می‌شود، به تعداد کافی سؤال وجود دارد؟
۹. آیا سؤالات آزمون به قدر کافی مستقل از یکدیگر هستند که برخی از سؤالات به پاسخ دادن سؤالات دیگر کمک نکنند؟
۱۰. آیا سؤالات آزمون فارغ از جهت‌گیری‌های نژادی، قومی و جنسیتی هستند.

## عملکردها و ویژگی‌های مورد انتظار از سؤال‌های آزمون‌های قلم و کاغذی

### ویژگی‌های یک سؤال خوب

- سؤال‌های یک آزمون قلم و کاغذی، علاوه بر ویژگی‌های کلی آزمون که ذکر شد، لازم است از ویژگی‌های دیگری برخوردار باشند که برخی از این موارد چنین است:
- سؤال به جنبه‌های کاربردی موضوع در زندگی واقعی آدمی توجه داشته باشد. یک سؤال خوب، می‌تواند با آموزش جنبه‌های صنعتی، اقتصادی و زیست محیطی پیرامون یک هدف درسی همراه باشد.
  - به تحقیق پیرامون طبیعت اهمیت بدهد. به کنترل متغیرها و طراحی روش‌های مناسب برای فرضیه‌سازی و آزمون فرضیه‌ها توجه کند.
  - از حافظه‌آزمایی و پرسش‌های مستقیم اجتناب کند.
  - از شکل، نمودار و جدول برای طرح سؤال یا پاسخ‌گویی استفاده کند.
  - به نظرهای گوناگون دانش‌آموزان توجه کند. تفکر واگرا را تقویت کند و به جای پاسخ‌های بسته و محدود به پاسخ‌های گسترده و گوناگون توجه داشته باشد.
  - دانش‌آموزان را به تجزیه و تحلیل و قضاوت و ارزیابی فراخواند.
  - به تقویت تفکر نقاد کمک کند.
  - به افزایش انعطاف‌پذیری و جامع‌نگری یاری برساند و از یک سونگری بکاهد.
  - دانش‌آموزان را به دسته‌بندی، سازمان‌دهی و مقایسه تطبیقی واقعیت‌ها، اصطلاحات و قوانین فراخواند.
  - به افزایش قدرت استنتاج و استنباط صحیح کمک کند.
  - فاقد شکل و محتوای کلیشه‌ای و تکراری باشد.
  - به تلفیق رشته‌های مختلف دانش توجه کند.
  - ارزش‌ها و نگرش‌های مورد علاقه دانش‌آموزان را محترم بشمارد و به جنبه‌های عاطفی توجه کند.
  - دانش‌آموزان را به تفسیر رویدادها و اطلاعات فراهم آمده فراخواند.



- به تقویت تفکر نقاد کمک کند.
- به افزایش انعطاف‌پذیری و جامع‌نگری یاری برساند و از یک‌سونگری بکاهد.
- دانش‌آموزان را به دسته‌بندی، سازمان‌دهی و مقایسهٔ تطبیقی واقعیت‌ها، اصطلاحات و قوانین فرا خواند.
- به افزایش قدرت استنتاج و استنباط صحیح کمک کند.
- فاقد شکل و محتوای کلیشه‌ای و تکراری باشد.
- به تلفیق رشته‌های مختلف دانش توجه کند.
- ارزش‌ها و نگرش‌های مورد علاقهٔ دانش‌آموزان را محترم بشمارد و به جنبه‌های عاطفی توجه کند.
- دانش‌آموزان را به تفسیر رویدادها و اطلاعات فراهم آمده فرا خواند.

### عملکردهای مورد انتظار

مطابق اهداف آموزش علوم تجربی، محتوای دانستنی‌های کتاب‌های درسی در سطح ارائهٔ دانش‌های ساده متوقف نمی‌ماند، بلکه سطح بالاتری از عملکردها مورد انتظار است. از جملهٔ آنها، درک اطلاعات پیچیده و ساختن نظریه است. بدیهی است که آزمون‌های طراحی شده بر مبنای کتاب علوم تجربی، لازم است به این عملکردها و یا سطوح یادگیری توجه داشته باشند.

### اطلاعات ساده

در یک آزمون پیشرفت تحصیلی ضرورت دارد، بخشی از سؤال‌ها به ارزیابی اطلاعات ساده اختصاص یابند. در مورد اطلاعات ساده نیز می‌توان ویژگی‌های سؤال خوب را حفظ کرد. برای مثال، به یک سؤال پیرامون علت دیدن ماه توجه کنید:

\* ماه هیچ نوری تولید نمی‌کند، اما در شب درخشان است. چرا؟

الف) ماه نور خورشید را منعکس می‌کند.

ب) ماه با سرعت خیلی زیاد می‌چرخد.

پ) سطح ماه با یک لایهٔ نازک یخ پوشیده شده است.

ت) ماه دهانهٔ آتشفشانی زیادی دارد.

**الگوهای برای ارزشیابی توسعه یافته**

### • مدل «آزمون - آموزش - آزمون» یا KWL

این مدل نمونه‌ای از به‌کارگیری ارزشیابی در جریان تدریس است. در روش «آزمون - آموزش - آزمون» آزمون سطح اولیهٔ اطلاعات دانش‌آموزان و حتی طبقه‌بندی اولیهٔ آنها را مشخص می‌سازد. سپس در جریان آموزش،

دانش‌آموزان اطلاعات لازم را در ارتباط با موضوع آزمون کسب می‌کنند و آن‌گاه، نمره‌های آزمون بعدی، میزان پیشرفتی را که در فاصله دو آزمون حاصل شده است، نشان می‌دهند.

نام مدل K.W.L شامل سه حرف مشخص‌کننده مرحله و روش اجرای مدل است و حروف، اول نام لاتین هر مرحله هستند. در مرحله اول (K) یا «دانسته‌ها»، ابتدا دانش‌آموز فهرستی از آنچه درباره موضوع درس می‌داند، ارائه می‌دهد. برای مثال، محلول‌هایی را که می‌شناسد، مواد حل‌شدنی، حلال‌ها و ... در مرحله دوم، آنچه می‌خواهد بداند (W) مشخص می‌شود و فعالیت‌هایی برای دستیابی به خواسته‌ها تدارک دیده می‌شوند. در پایان، آنچه یاد گرفته شده است (L) تهیه می‌شود. هر گروه یا (فرد) از دانش‌آموزان، می‌توانند با مرور مفاهیم آموخته شده و مقایسه آنها با هدف‌های درس (متن درس یا کتاب درسی)، آموخته‌های خود را خودارزیابی کنند.

#### • مدل آموزشی «5E»

این مدل ۵ مرحله دارد که نام لاتین هر مرحله، با حرف E شروع می‌شود. این ۵ مرحله عبارتند از:  
الف) ایجاد انگیزه: در این مرحله، اطلاعات قبلی دانش‌آموزان برای موقعیت جدید یادگیری به کار گرفته می‌شوند و محیط و شرایط لازم برای درگیر شدن با موضوع آموزشی، فراهم می‌شود. برای مثال، معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد که در بیرون از کلاس (در حیاط مدرسه یا در یک پارک نزدیک مدرسه)، حشره جمع کنند (دانش‌آموزان حشره‌ها را از قبل می‌شناسند).

ب) اکتشاف و جست‌وجو: معلم فعالیت مناسبی را که ادامه مرحله قبل است و آنها را در جهت هدف‌های درس هدایت می‌کند، تدارک می‌بیند. در ادامه مثال بالا، در این مرحله معلم با در اختیار قرار دادن یک ذره‌بین، از دانش‌آموزان می‌خواهد که حشره را مشاهده کنند.

ج) تشریح و توصیف: در این مرحله، دانش‌آموزان نتیجه مشاهده و اکتشافات خود را توضیح می‌دهند (می‌نویسند، بیان می‌کنند، ضبط می‌کنند و ...).

د) گستردن (بازکردن): فراگیران با استفاده از منابع اطلاعاتی گوناگون (کتاب درسی، کتاب‌های کتابخانه، مدرسه، دایرةالمعارف‌ها، اینترنت و ...) اطلاعات گسترده‌تر، دقیق‌تر و علمی، درباره موضوع مورد مشاهده کسب می‌کنند.

ه) ارزیابی: هر گروه، از مجموعه فعالیت خود گزارشی می‌نویسد و با خواندن آن برای بچه‌های گروه‌های دیگر (کلاس دیگر)، با استفاده از منابع (در صورت لزوم)، تصویری از حشره (موضوع مشاهده شده) ارائه می‌دهد. هر ۵ مرحله، بخشی از جریان تدریس هستند. معلم با مشخص کردن معیارهای عمل صحیح در هر مرحله و دقت در عملکرد دانش‌آموزان، جریان اصلاحی تدریس را اعمال می‌کند و می‌کوشد تا ارزیابی مناسبی از نحوه عمل دانش‌آموزان داشته باشد. به این ترتیب، معلم مهارت‌هایی را که باعث یادگیری می‌شوند، مورد توجه

و سنجش قرار می‌دهد و نیمرخی از جریان ادراکی شاگردان و نقاط قوت و ضعف آنها به دست می‌آورد که می‌تواند پایه‌ای برای طراحی فعالیت‌های بعدی و تصمیم‌گیری‌های او باشد. در مثال فوق، مهارت‌هایی چون پیشگویی کردن، پرسیدن و برقراری ارتباط از طریق خلاصه کردن و توضیح دادن سنجیده می‌شوند و معلم با تعامل پویای خود با دانش‌آموزان در جریان فعالیت، نقش هدایتگر و تسهیل کننده آموزشی را ایفا می‌کند.

#### ۴- ارزش‌یابی عملکردی

هر چند آزمون‌های «قلم و کاغذی»، معمول‌ترین نوع ارزش‌یابی پایانی قلمداد می‌شوند، اما ارزش‌یابی عملکردی نیز می‌تواند نوع قابل استفاده و مناسبی از ارزش‌یابی پایانی باشد. سنجش عملکردی، در حقیقت آزمونی عملی است که با استفاده از ابزار و وسایل، دانش عملی و محتوایی دانش‌آموزان و همچنین توانایی آنان را در به کارگیری دانش فراگرفته شده، برای استدلال کردن و حل مسأله، می‌سنجد.

در ارزش‌یابی مهارت‌ها، از فهرست موارد ارزش‌یابی استفاده می‌کنند و جریان پیشرفت دانش‌آموز به وسیله آن پیگیری می‌شود. بنابراین، نوعی ارزش‌یابی تدریجی است.

آزمون عملکردی، نوعی ارزش‌یابی پایانی است. در آزمون عملکردی، فراگیران در یک موقعیت عملی قرار می‌گیرند تا در جریان کار به نتیجه‌های مشخصی دست یابند. اصولاً آنچه در کنار فرآیندها ارزش‌یابی می‌شود، سنجش بازده و حاصل یا «برون داد» کار است و اگر مسیر طی شده تا دست‌یابی به نتیجه، مورد توجه باشد، سؤال‌های مرحله‌ای می‌توانند راه رفته را بسنجند.

در این آزمون‌ها، از دانش‌آموزان خواسته می‌شود تا مسائل معنی‌دار علمی، نظیر مسائلی که در زندگی روزمره با آن روبه‌رو می‌شوند را حل کنند. برای مثال، یک آزمایش طراحی، اجرا و نتیجه‌های حاصل از آزمایش را تحلیل کنند. اجرای یک تحقیق، نوشتن مقاله، تجدید نظر در متن یک نوشته، بحث و بررسی در مورد یک متن نوشته شده و نقد آن، تحلیل مسائل جاری، همکاری با دیگران و درگیر شدن در بحث‌ها، همه فعالیت‌هایی هستند که انتظار می‌رود دانش‌آموزان در زندگی واقعی با آنها روبه‌رو شوند. بنابراین، دانش‌آموزان در موقعیت واقعی حل مسأله قرار می‌گیرند و به آنان فرصت داده می‌شود با استفاده از ابزار و منابع موجود که در اختیارشان قرار داده شده‌اند، با مسأله به صورت فعال برخورد کنند، روش‌های مختلف حل مسأله را آزمایش و بررسی کنند، درباره نتایج حاصل از هر پرسش قضاوت کنند و در جریان آزمایش و تجربه و داوری، راه‌حل مورد نظر و مناسب را پیدا کنند. به نمونه‌ای از آزمون عملکردی توجه نمایید. این آزمون عملکردی، از سومین مطالعه بین‌المللی علوم و ریاضی (TIMSS) انتخاب شده است.

## آزمون محلول‌ها

شما باید وسایل زیر را داشته باشید:

- آب سرد و آب داغ
- ظرف‌های آزمایشگاهی
- مقداری قرص جوشان
- یک هم زن
- ساعتی با عقربه‌ی ثانیه شمار
- یک دماسنج
- یک خطکش سی سانتیمتری

**همه‌ی دستور کارها را با دقت بخوانید.**

**کار شما به طور خلاصه این است که :**

بررسی کنید و ببینید دماهای گوناگون چه اثری بر سرعت حل شدن قرص‌های جوشان دارند

**برای این کار:**

\* آزمایشی را طرح‌ریزی کنید که از طریق آن، اثر دماهای گوناگون بر سرعت حل شدن قرص‌های جوشان تعیین شود.

۱. طرح آزمایش خود را در این جا بنویسید. این طرح باید شامل نکته‌های زیر باشد:

- چه چیزی را اندازه خواهید گرفت؟

- چند دفعه اندازه‌گیری خواهید کرد؟

- چگونه اندازه‌گیری‌های خود را در یک جدول ارائه خواهید کرد؟

۲. آزمایش‌های خود را روی قرص‌ها انجام دهید. سپس جدولی بکشید و اندازه‌های خود را در جدول یادداشت کنید.

۳. طبق بررسی انجام شده توسط شما، دماهای گوناگون چه اثری بر سرعت حل شدن قرص‌های جوشان دارند؟

۴. چرا فکر می‌کنید که دماهای گوناگون این اثر را دارند؟ لطفاً توضیح دهید.

۵. در طول آزمایش‌های خود، چنانچه مجبور شدید طرح اولیه‌ی خود را تغییر دهید، آن تغییرها و علت آنها را توضیح دهید.

اگر طرح اولیه‌ی خود را تغییر ندادید، بنویسید: «تغییر ندادم.»

همه‌ی ظرف‌های آزمایشگاهی را خالی و خشک کنید و همه چیز را به حالت اول برگردانید.

در آزمون‌های عملکردی، باید توجه داشت که:

۱. نتیجه‌ی عملکردی که باید اندازه‌گیری شود، به روشنی مشخص شده باشد.

۲. جریان و وضعیت آزمون، بتواند با درایت و واقع‌بینی، متناسب با نتایجی باشد که باید اندازه‌گیری شوند.

۳. در جریان تدریس، توضیحات روشنی راجع به وضعیت و جریان این آزمون، ارائه شود.

۴. ملاک‌های مناسبی برای ارزیابی عملکرد، پیش‌بینی و طراحی شده باشد.

مهارت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مشاهده	مشاهده	طبقه بندی	برقراری ارتباط	اندازه‌گیری	پیش‌بینی	پیش‌بینی	مشاهده	اندازه‌گیری	طبقه بندی	تفسیر یافته‌ها

## ارزشیابی در برنامه درسی علوم تجربی

با تحول در برنامه درسی علوم تجربی، تحول و تغییر نظام سنتی در زمینه ارزشیابی پیشرفت تحصیلی گریزناپذیر است. اگر برنامه و روش‌های تدریس، تغییر کنند، اما شیوه‌های ارزشیابی دگرگون نشوند، سرنوشتی جز شکست در پی نخواهند داشت. شیوه‌های رایج ارزشیابی و امتحان‌های سنتی، تنها می‌توانند بخش محدودی از هدف‌های دانشی را بسنجند. حال آن که در برنامه درسی علوم تجربی، «فرآیند آموزش» نیازمند روش‌هایی از قضاوت و ارزیابی است که بتوانند به مهارت‌ها و نگرش‌ها، در فرآیند شکل‌گیری آنها توجه کنند. ارزشیابی دانستنی‌ها نیز با توجه به رویکرد برنامه درسی، شکل تازه‌ای را طلب می‌کند. چنین موضوع‌هایی، محتوای این فصل را در بر می‌گیرند.

این سه رکن، در تعامل پویا با یکدیگر قرار دارند. هر نظام آموزشی، هنگامی توانمند و موفقیت‌آمیز است که این سه رکن، همدیگر را هدایت و حمایت کنند. در بیشتر نظام‌های آموزشی، به تحول در برنامه‌های درسی و شیوه آموزشی، توجه شده است. اما «ارزشیابی» یا فراموش شده و یا تابع دو رأس دیگر قلمداد شده است که این مسأله باعث شکست یا کندی روند پایداری تحول در نظام‌های آموزشی شده است.

جریان ارزشیابی، فرآیندی سازنده و برنامه‌ای مرحله‌ای و مداوم است که مسؤلیت پاسخ‌گویی به کل برنامه را دارد و کوششی گسترده از سوی همه دست‌اندرکاران (مدیران، معلمان، دانش‌آموزان و...) است. در بعد آموزشی، کاربرد واژه ارزشیابی به جای امتحان یا آزمون، نشانگر همین نگاه جامع است. از سوی دیگر، در سال‌های اخیر توجه به جنبه‌های انسانی ارزشیابی، پیشرفت چشم‌گیری یافته است؛ به گونه‌ای که ارزشیابی، ابزاری برای پیشرفت مداوم دانش‌آموزان در جریان عمل تصور می‌شود. امروزه در بسیاری از کشورها، ارزشیابی در یک زمان خاص یا در پایان یک دوره، تعیین‌کننده وضعیت دانش‌آموز نیست، بلکه فرآیند ارزشیابی با فرآیند آموزش پیوسته و درهم تنیده تلقی می‌شوند. این رویکرد جدید، به معلم فرصت می‌دهد که در حد امکان، در مورد پیشرفت تحصیلی هر دانش‌آموز، اطلاعاتی جمع‌آوری کند. به این دلیل، ارزشیابی فرآیندی مستمر می‌شود و امری تدریجی به شمار می‌آید. ارزشیابی تلاش می‌کند تا نیازها و شرایط یادگیری را بشناسد و تمهیدات لازم برای پاسخگویی مناسب به آنها را فراهم آورد.

## ارزشیابی با توجه به ملاک قضاوت

برای ارزشیابی، سه ملاک یا معیار تعریف می‌شود و بر آن اساس، سه نوع ارزشیابی شکل می‌گیرد: ارزشیابی هنجار محور، ارزشیابی ملاک محور و ارزشیابی فراگیر محور.

## الف) ارزشیابی هنجار محور

آزمون‌های هنجاری، حوزه گسترده‌ای از دانش را اندازه‌گیری می‌کنند و وضعیت پیشرفت عمومی یک فرد را در رابطه با عملکرد یک گروه از افراد نشان می‌دهند. نشان می‌دهند که یک فرد در میان دیگر افراد گروه، کجا قرار گرفته است. این آزمون‌ها وسیله تمایز دانش‌آموزان در سطح معینی از رفتار و یادگیری به شمار می‌آیند. برای گروه‌بندی، رتبه‌بندی و هر نوع دسته‌بندی، آزمون‌های هنجاری مناسب هستند.

در نظام سنتی، بسیاری از معلمان انتظار داشتند که حدود یک سوم شاگردان، درس را به خوبی فراگیرند، در حدود یک سوم، در میانه قرار داشته باشند، و یک سوم باقیمانده نیز گروهی باشند که ضعیف هستند و ممکن است نمره قبولی نیز کسب نکنند. این گروه از معلمان پیشرفت تحصیلی را مانند سایر ویژگی‌های طبیعی قد، وزن و هوش تصور می‌کنند و معتقد هستند که نمره‌های دانش‌آموزان در هر درس، باید توزیع طبیعی (هنجار) داشته باشند. باید گفت توزیع طبیعی، مناسب یک فعالیت تصادفی است، اما آموزش و پرورش انسان‌ها، یک فعالیت تصادفی نیست، بلکه فعالیتی است با هدف‌های واضح.

اگر شیوه‌های تدریس، اصلاح شوند و به هر یک از فراگیران، بازخوردهای مناسب اصلاحی داده شود و فرصت‌های کافی برای یادگیری در اختیارشان قرار گیرد، حدود چهارپنجم یادگیرندگان، می‌توانند به میزانی از یادگیری نائل آیند که در شرایط دیگر، کمتر از یک پنجم یادگیرندگان به آن میزان دست می‌یابند. زمان اضافی مورد نیاز برای رسیدن به این میزان یادگیری، به طور معمول ۱۰ تا ۲۰ درصد بیش از زمان تعیین شده در برنامه کلاس‌های درس است.

آزمون‌های هنجاری، تشخیص دقیقی از وضعیت یک دانش‌آموز به دست نمی‌دهند و بازخورد ضعیفی در قبال پیشرفت‌های درسی روزمره دانش‌آموزان به حساب می‌آیند. این آزمون‌ها به طور معمول، ارتباط اندکی با مهارت‌ها و نگرش‌ها و حتی حوزه‌های مشخص دانستنی‌ها دارند. از سوی دیگر، کمتر می‌توان برای اصلاح شیوه‌های تدریس و یا درک اشکال‌های موجود در جریان آموزش از آنها استفاده کرد.

### ب) ارزش‌یابی ملاک محور

این نوع از ارزش‌یابی با هدف سنجش میزان پیشرفت فراگیری و دستیابی فراگیران به انتظارات و عملکردهای از پیش تعیین شده صورت می‌گیرد. میزان پیشرفت دانش‌آموزان، با حدود انتظارات برنامه درسی مقایسه می‌شود. امروزه آموزش و پرورش به عنوان راهی تصور می‌شود که نسل آینده را به طور مؤثر آموزش می‌دهد و می‌کوشد آنها را شهروندانی مفید و مؤثر بارآورد تا آموخته‌های ایشان در طول زندگی مورد استفاده و بهره‌برداری قرار گیرد. با توجه به این هدف‌ها، ضروری است که جریان آموزش و ارزش‌یابی، ملاک‌ها و معیارهای آموزشی را هدف قرار دهند و افرادی مشتاق دانش تربیت کنند. اگر کسب دانش در سنین نوجوانی احساس ناتوانی و ناامیدی ایجاد کند، چگونه می‌توان افراد جامعه را در سنین بالاتر مشتاق آموزش کرد؟ برای ایجاد شور

و اشتیاق در افراد جامعه، نسبت به آموزش مداوم، نسبت به آموزش مداوم، آموزش باید موفقیت به بار آورد و رضایت‌بخش باشد و فراگیران فرصت‌های متعددی برای شکوفایی استعداد‌های خود داشته باشند. با چنین رسالتی، معلم تلاش می‌کند برنامه‌ای مناسب برای آموزش هر فراگیر تدارک ببیند و مسؤلیت او هنگامی پایان می‌یابد که فراگیری صورت گرفته باشد و همه دانش‌آموزان به هدف‌های آموزشی که ملاک‌ها و معیارهای آموزش به شمار می‌روند، دست یابند.

### ج) ارزش‌یابی فراگیر محور

در این ارزش‌یابی، معیار ارزش‌یابی هر دانش‌آموز، میزان پیشرفت اوست. بنابراین، وضعیت فعلی هر فراگیر، با وضعیت پیشین او مقایسه می‌شود. در ارزش‌یابی مستمر، معلم به پیشرفت فردی توجه دارد و بازخوردهای مناسبی را از پیش فراهم می‌آورد تا به هر فراگیر بر اساس نیاز و احتیاجش کمک کند و به هیچ وجه، او را با دیگری مقایسه نمی‌کند. در حقیقت، معلم خلأهای آموزشی را به فراخور حال و دانش‌آموزان مورد توجه قرار می‌دهد و مسیری را فراهم می‌کند تا دانش‌آموز با طی آن، به هدف‌های آموزشی دست یابد. این روش موجب رشد و پیشرفت همه دانش‌آموزان می‌شود. حتی فراگیران کندآموز نیز، جایگاه مناسبی پیدا می‌کنند؛ نه تنها طرد نمی‌شوند، بلکه به خوبی پیشرفت می‌کنند. در امتحان‌های پایانی، دانش‌آموزان با سطح معینی از عملکردهای مورد انتظار مقایسه می‌شوند که معلم، آنها را بر اساس برنامه درسی و شرایط دانش‌آموزان، در محدوده دانش، نگرش و مهارت تعیین می‌کند. در ارزش‌یابی مستمر معلم «کیفی نگر» است؛ یعنی به چگونگی برخورد دانش‌آموز در انجام فعالیت و پرسش‌ها و پاسخ‌ها توجه می‌کند و بر این اساس، قضاوت می‌کند. این قضاوت امری کیفی است که بنابر ضرورت می‌تواند با معیارهای معین کمی بیان شود.

### مفهوم ارزش‌یابی در رویکرد نوین علوم تجربی

با توجه به آنچه بیان شد، ارزش‌یابی معنی‌های جامعی می‌یابد. ارزش‌یابی در برنامه درسی علوم تجربی «فرآیند تعیین کردن، به دست آوردن و جمع‌آوری اطلاعات توصیفی و قضاوتی درباره مجموعه هدف‌ها، طرح و اجرای برنامه‌های پیش‌بینی شده درسی است که به نتیجه‌گیری شایسته برای تصمیم‌گیری و پاسخ به نیازهای آموزشی فراگیران و درک بهتر موقعیت آموزشی و ارتقای آن می‌انجامد.»

این تعریف، مفهوم توسعه یافته‌ای از ارزش‌یابی را بیان می‌دارد که تنها به نمره دادن و سنجش دانش‌آموز محدود نیست. ارزش‌یابی فرآیند است؛ یعنی مجموعه‌ای از اعمال مداوم، مستمر، هدفمند و پویاست و به یک مقطع زمانی محدود نمی‌شود. پیوستگی و مداومت باعث می‌شود تا فاصله آموختن و آزمودن، به حداقل ممکن کاهش یابد و این کاهش زمان آموزش و سنجش، اضطراب آزمون‌های سنتی را از بین می‌برد و فرصت آموختن بهتر را فراهم می‌آورد.

از سوی دیگر، این فرآیند مجموعه هدف‌ها را در بر می‌گیرد. بنابراین، ارزش‌یابی در درس علوم تجربی، هدف‌های دانشی، مهارتی و نگرشی را پوشش می‌دهد.

ارزش‌یابی در برنامه درسی علوم تجربی، به توصیه‌های بین‌المللی از جمله پروژه «<sup>+</sup>۲۰۰۰» توجه خاص داشته است. این پروژه، در ارتباط با سواد علمی فناورانه، به مواردی توجه کرده است که بخشی از آنها به عنوان نکات اساسی قابل توجه در آموزش علوم ذکر می‌شوند:

۱. لازم است که سنجش بخش مکمل فعالیت‌های تدریس و یادگیری باشد (تدریجی و تکوینی)؛ نه آن که اضافه بر تدریس و پس از اتمام آن انجام شود. سنجش باید تمام هدف‌ها، ارجحیت‌ها و محتوای دوره آموزشی را پوشش دهد.

۲. هدف از ارزش‌یابی آموزشی، ارتقا و بهبود کیفیت مواد آموزشی و روش‌ها و فنون تدریس است. پس لازم است، به جای آن که فقط به پاسخ‌های صحیح دانش‌آموزان در آزمون‌ها توجه کنند، به شیوه‌های پاسخگویی ایشان و نظریه‌های ابراز شده در پاسخ سؤال‌ها توجه شود.

۳. علاوه بر توجه به جنبه‌های روان‌شناختی یادگیری، لازم است به فعالیت‌های گروهی افراد عنایت شود و شیوه‌های نوین، با دیدگاه جامعه‌نگر به وجود آیند.

۴. دانش، مهارت و نگرش‌هایی که ارزیابی می‌شوند، لازم است در برنامه روزانه مناسب برای دانش‌آموزان، گنجانده شده باشند.

۵. لازم است که بخش ارزش‌یابی، آشکارا به صورت بخشی ضمنی آموزش مبتنی بر ساختارگرایی درآید و با تعدیل روش‌ها، ارائه فعالیت‌ها و ارزیابی دقیق جواب‌های دانش‌آموزان، گام‌هایی برای بهبود آزمون‌های پایانی برداشته شود.

۶. لازم است که سنجش و ارزش‌یابی روی رفتارهای آشکار، جنبه‌های اخلاقی و نگرش‌های دانش‌آموزان، به گونه‌ای مستند و مبتنی بر تجربه‌ها و رفتارهای روزانه متمرکز شود.

۷. لازم است که روش‌های ارزش‌یابی، در جهت فراگیری اطلاعات، تنظیم اطلاعات و استفاده از آنها رشد کنند.

### ارزش‌یابی معتبر درس علوم تجربی

مثلاً آموزش سه ضلع دارد: چه آموزش دهیم؟ چگونه آموزش دهیم؟ و نتیجه را چگونه ارزش‌یابی کنیم؟ در بسیاری از موارد، بیش‌ترین توجه بر دو ضلع اول متمرکز می‌شود. اما از نظر کیفی، به ضلع سوم که ارزش‌یابی است، کمتر توجه شده است. مشکل اصلی از این جا شروع می‌شود که معلم، برای این که بتواند به درستی ارزش‌یابی کند، آموزش کافی نمی‌بیند. به این دلیل، در ارزش‌یابی هر درس، تکیه اصلی بر مفاهیم کتاب و



پرسش‌های استاندارد است. در حقیقت، کتاب و پرسش‌های استاندارد، تنها منابعی هستند که بر اساس آنها، هم پیشرفت تحصیلی دانش‌آموز، هم برنامه‌داری و هم کار معلم ارزش‌یابی می‌شود. این موارد، در یک مدار بسته، یکدیگر را تقویت می‌کنند: کتاب؛ روش ارزش‌یابی بر مدار حافظه‌را تقویت می‌کند، ارزش‌یابی، آموزش حافظه‌محور کتاب را و هر دو، معلمی را که در این دو مورد موفق بوده است. در نهایت، برنامه‌داری حامی هر سه مورد است. به این دلیل، با وجود این که ممکن است معلم، خود در نظامی متفاوت از دانش‌آموزانش آموزش دیده باشد، به همان روش آموزش می‌دهد و به همان روشی ارزش‌یابی می‌کند که خود ارزش‌یابی شده است. بنابراین، چارچوب اصلی ارزش‌یابی کتبی را پرسش‌های متداول تستی و استاندارد، تشکیل می‌دهد.

### به راستی از چه چیزی باید امتحان گرفت؟

اصل نهان در فرآیند ارزش‌یابی، این است که معلم باید آنچه را که به دانش‌آموز یاد داده است، ارزش‌یابی کند. بنابراین ارزش‌یابی معتبر، آن است که با هدف‌های برنامه‌آموزشی همخوانی داشته باشد. در عمل، بسیاری اوقات بین این دو ناسازگاری وجود دارد. اگر معلمی، در درس علوم تجربی دانش‌آموزان را تشویق کرده است که به تحقیق در مورد رفتار «کرم ابریشم» توجه کنند، اما در ارزش‌یابی از آنان، در مورد ساختمان بدن کرم ابریشم سؤال کند، طبیعی است که بین آنچه که قرار بوده است، دانش‌آموز بیاموزد و آنچه که امتحان می‌دهد، ناسازگاری اساسی وجود دارد. اگر پرورش مهارت، طبقه‌بندی کردن هدف‌های آموزش علوم است، باید توانایی دانش‌آموز در طبقه‌بندی، ارزش‌یابی شود، نه تکرار طبقه‌بندی‌هایی که دیگران انجام داده‌اند. به عبارت دیگر، به خاطر سپردن حاصل کار دیگران در طبقه‌بندی کردن، که به وفور در میان پرسش‌های رایج امتحانی مشاهده می‌شود، یک ارزش‌یابی حافظه‌ای است، نه ارزش‌یابی توانایی طبقه‌بندی کردن.

اگر توقع داریم آموزش علوم توانایی مشاهده کردن را در دانش‌آموزان پرورش دهد، معلم باید آنان را در فرآیند آموزش علوم «مشاهده‌گر» بارآورد و در همین مهارت هم ارزش‌یابی کند. بنابراین، توانایی بیان حاصل مشاهدات دیگران، توانایی دانش‌آموز را در مهارت مشاهده نشان نمی‌دهد. در یک جمله، همان گونه که آموزش علوم، خود یک فرآیند ساخت‌گرا و پژوهشگر است، ارزش‌یابی از آموخته‌های دانش‌آموزان در طی همین فرآیند، یک ارزش‌یابی معتبر خواهد بود و این کار به هیچ وجه به سادگی امتحان‌های کتبی رایج نیست.

ارزش‌یابی، باید بهترین تصور را از آنچه دانش‌آموزان فراگرفته‌اند، ارائه دهد. روش سنتی ارزش‌یابی، معمولاً در مورد آنچه دانش‌آموز از باب محتوا فراگرفته، موفقیت‌آمیز است، ولی آموزش محتوا، هدف اصلی آموزش نیست. به این دلیل، معرفی انواع دیگری از ارزش‌یابی‌ها ضرورت پیدا کرده است و اکثر معلمان یا گروه‌های آموزشی، به دنبال یافتن ابزارهایی برای ارزش‌یابی هستند که به درستی با هدف‌های آموزشی آن درس

سازگار باشند. به طور مختصر، در ارتباط با جریان ارزش‌یابی به طور کلی و در علوم تجربی به طور خاص، لازم است توجه داشته باشیم که:

الف) ارزش‌یابی جریانی هم راستا و هم جهت با فرآیند آموزش و برنامه‌درسی باشد. همان‌طور که در جدول زیر آمده است، هدف‌های ارزش‌یابی، باید برخاسته از هدف‌های برنامه‌درسی باشد. همسویی ارزش‌یابی با برنامه‌درسی نیز، موجب پایداری و تقویت برنامه‌درسی می‌شود.

ب) همان‌طور که فرآیند آموزش علوم، تلفیقی از حوزه‌های مختلف علوم تجربی با شاخه‌های مهارتی و نگرشی و پیوند آن با زندگی و فناوری است، لازم است که جریان ارزش‌یابی نیز، با توجه به موارد فوق، به صورت یک مجموعه در نظر گرفته شود و از روش‌های مختلف ارزش‌یابی استفاده شود. تفکیک موارد، تنها برای دقت بیشتر روی جنبه‌های مختلف و سهولت تجزیه و تحلیل آنهاست.

## جدول ۲. ارتباط برنامه‌درسی و ارزش‌یابی در رویکرد جدید آموزش

ارزش‌یابی	برنامه‌درسی
* بر ارزش‌یابی دانش، مهارت و نگرش تأکید دارد.	* بر کسب دانش از طریق پرورش نگرش‌ها و مهارت‌ها تأکید دارد.
* ارزش‌یابی جریانی مستمر است که در حین فعالیت‌ها و فرآیند یادگیری انجام می‌شود.	* یادگیری طی فرآیندی که دانش‌آموز با انگیزه مشخصی آن را دنبال می‌کند، اتفاق می‌افتد.
* دانش‌آموز در جریان کار گروهی ارزش‌یابی می‌شود و در جریان ارزش‌یابی درگیر می‌شود.	* بر یادگیری گروهی تأکید می‌شود و دانش‌آموزان در گروه فعال هستند.
* ارزش‌یابی وسیله‌ای برای پیشرفت و تسهیل جریان آموزش است.	* معلم آسان‌کننده و راهنمای فرآیند آموزشی است.
* ارزش‌یابی بر مفاهیم کلیدی و حل مسأله و کشف و جست‌وجو تأکید می‌کند.	* بر یادگیری تعاملی، اکتشافی و فرآیند حل مسأله تأکید می‌شود.

## مشارکت دانش‌آموزان در فرایند یاددهی - یادگیری

در طرح جدید آموزش علوم، همواره سعی بر این است که فرایند یادگیری از حالت انفعالی - یعنی یادگیری به روش سنتی - به حالت یادگیری فعال درآید. یادگیری فعال چیست؟ به طور خلاصه، یادگیری فعال آن نوع یادگیری است که دانش‌آموز خود در تولید مفهوم مشارکت دارد. در مقابل، یادگیری انفعالی قرار دادن دانش‌آموز در مقابل مفاهیم آماده و از پیش تولید شده‌ای است که انتظار می‌رود آنها را حفظ کند. در یادگیری فعال موضوع مهم آموختن مطالب همراه با درک و فهم آنهاست. این نوع آموختن، تنها از راه درگیر شدن مستقیم با مسئله و کسب تجربه‌های دست اول حاصل می‌شود اما در یادگیری انفعالی، تأکید بر خواندن مطالب و حفظ کردن آنهاست. به تعبیر پائولوفوره، یادگیری انفعالی، یادگیری به مدل «بانکی» است. دانش‌آموز

طی یک ترم، به تدریج مطالب را در ذهن خود ذخیره می‌کند و همان را در امتحان پس می‌دهد؛ بنابراین، بهترین نمره به کسی داده می‌شود که امانت‌های سپرده شده به صندوق حافظه را به طور کامل بدون نقصان پس بدهد! در یادگیری انفعالی، معلم یاددهنده مطالب و مفاهیم است؛ در نتیجه بیشتر به روش سخنرانی متوسل می‌شود. چنین معلمانی می‌کوشند مطالب را به حد افراط صحیح، کامل، با جزئیات مفصل و ذکر انواع مثال ارائه دهند. در حالی که در شیوه یادگیری فعال یاددهی - یادگیری، معلم بیش از آن که یاددهنده مطلب باشد، راهنمای یادگیری است و بیش از آن که پاسخ دهنده پرسش باشد، ایجاد کننده پرسش است. در شیوه انفعالی یادگیری، تبدیل کتاب درسی به جزوه پرسش و پاسخ، امری عادی و رایج است. معمولاً در دوره عمومی، پیش از امتحان جزوه‌ای به دانش‌آموزان داده می‌شود که بالای آن نوشته شده است: «دانش‌آموزان عزیز، پاسخ پرسش‌های زیر را به کمک والدین خود بیابید و به دقت یاد بگیرید»

در این زمینه، کتاب‌های متعدد کمک آموزشی هم به معلمان سنت‌گرا یاری می‌رسانند. در حالی که معلمان واقعی از هرگونه اقدامی که به کلیشه‌ای شدن پرسش‌ها و پاسخ‌ها بینجامد، پرهیز می‌کنند. در یادگیری فعال، تکلیف شب عبارت است از فعالیت‌هایی مانند: «جمع‌آوری اطلاعات»، «پرسید و به هم‌کلاسی‌های خود بگویید»، «بسازید»، «آزمایش کنید» و ... که دانش‌آموزان باید در خارج از کلاس انجام دهند. فعالیت‌هایی که در کتاب‌های علوم دوره ابتدایی و راهنمایی آمده، برای این کار بسیار مناسب است. در صورتی که در شیوه یادگیری سنتی، بیشتر از تکالیفی مانند رونویسی استفاده می‌شود.

در روش فعال یاددهی - یادگیری، به ارزش‌یابی فعالیت‌های دانش‌آموزان در کلاس درس، بسیار توجه می‌شود. در این نوع ارزش‌یابی، ارزش‌یابی مهارت و نگرش‌ها به اندازه ارزشیابی از دانستی‌ها اهمیت دارد؛ در حالی که در روش انفعالی، امتحان پایان ترم بخش اصلی ارزش‌یابی است و در آن، تنها بر ارزش‌یابی از دانسته‌ها تأکید می‌شود.

مهارت درک مفهوم یکی از مهارت‌های اساسی در فرایند یاددهی - یادگیری است. که متأسفانه به آن توجه کافی نمی‌شود. اغلب ما چه به عنوان معلم و چه والدین دانش‌آموز، همین‌که فرزند یا دانش‌آموزمان را در درک یک مفهوم ناتوان می‌بینیم، شروع می‌کنیم با زبان خودمان به او فهماندن «بین منظورش این است که... به این جمله دقت کن می‌گوید که... بین من اولش را می‌گم بقیه‌اش با خودت...» و به این ترتیب فکر می‌کنیم کمکی که از دستمان بر می‌آمده انجام داده‌ایم. در مواردی علاوه بر صورت مسئله در حل مسئله هم به همین صورت عمل می‌کنیم. مسئله را حل می‌کنیم، توضیح می‌دهیم که چگونه حل شد و وقتی مطمئن شدیم که مخاطب فهمید از او می‌خواهیم که خودش دوباره مسئله را حل کند (به عبارتی کپی کند) تا فراموش نکند.

اکثر والدین فکر می‌کنند این کار بسیار درستی است و وقتی انجام می‌دهند، خیالشان راحت می‌شود و فکر می‌کنند وظیفه مادری و پدری را در آموزش فرزندشان انجام داده‌اند.

از دید علمای آموزش، مسیری که دانش آموز از فهم صورت مسئله تا رسیدن به پاسخ آن طی می‌کند بسیار مهم‌تر از فقط پاسخ مسئله است. طی این مسیر راه یادگیری را به فراگیر می‌آموزد. تنها زمانی که شما فراگیر را با ابزار یادگیری مجهز کنید، می‌توانید مطمئن شوید که او خود می‌تواند هر زمان که لازم است یاد بگیرد و کمتر به شما نیازمند است. برای پرورش مهارت درک مفهوم می‌توانید از روش زیر استفاده کنید:

بخشی از آموزش را به عهده فراگیران بگذارید. می‌توانید یک روز در برنامه کارتان خواندن، فهمیدن، بیان آموخته‌ها و طراحی تکلیف و حتی پرسش امتحانی را به عهده گروه‌های دانش‌آموزان بگذارید. این کار را می‌توانید با واگذار کردن آموزش بخش‌هایی از درس که فهم آن ساده است شروع کنید و به تدریج این شیوه کار را به بخش‌های سنگین‌تر گسترش دهید. به واقع کدام یک از ما معلمان یا والدین جرأت آن را داریم که ادعا کنیم توان یادگیری کودکان و نوجوانان کمتر از ماست؟ وظیفه ما تسهیل فرایند یادگیری است و دانش‌آموزان باید بیاموزند که چگونه می‌آموزند. این شیوه کار فراگیران را از آنچنان اعتماد به نفسی برخوردار می‌کند که می‌تواند موتور محرکه آنان برای یادگیری بدون نیاز به دیگری شود. در این صورت معلم جایگاه مناسب خودش یعنی تسهیل‌گر فرایند یادگیری را پیدا می‌کند.

در این مسیر تفاوت نمی‌کند که معلم علوم تجربی هستید یا عربی درس می‌دهید و یا زبان‌آموزی حرفه شماست. در هر صورت می‌توانید فرصت‌های مناسبی در کلاس فراهم آورید و در عمل امتحان کنید که آیا وظیفه شما یاد دادن است و کودکان و نوجوانان یاد گیرنده‌اند یا اینکه هر کسی مسئول آموزش خودش است و معلم فقط باید فراگیر را با ابزار یادگیری مجهز کند. توان درک مفهوم یکی از ابزار یادگیری است که معلم باید پرورش دهد.