هدف‌های آموزش علوم*

هر چند در گذشته، یکی از هدف‌های آموزشِ هر موضوع درسی، فراگرفتن مطالب بیشتر و به‌عبارت دیگر تبدیل دانش‌آموز به یک دانشنامهٔ پر از اطلاعات بود، ولی با توجه به آنچه قبلاً در ارتباط با افزایش حیرت‌انگیز دانش بشری (انفجار اطلاعات) و یادگیری در طول عمر اشاره کردیم، دیگر نمی‌توان چنین انتظاری از دانش‌آموزان داشت. به‌همین جهت، متخصصان آموزش علوم سه هدف زیر را برای آموزش علوم در رشته‌های مختلف و حتی در سطوح مختلف، درنظر می‌گیرند:

الف ـ انتقال دانستنی‌های لازم

ب ـ ایجاد و پرورش مهارت‌های لازم

پ ـ ایجاد و پرورش نگرش‌های لازم

بنابراین انتظار می‌رود که هر دانش‌آموز در فرایند یاددهی ـ یادگیری به هر کدام از این هدف‌ها با توجه به رشته و سطح خود، برسد. به‌دلیل اهمیت هرکدام از این هدف‌ها به شرح هرکدام می‌پردازیم.

الف ـ انتقال دانستنی‌های لازم

هر رشته از علوم شامل یک سری اصول، قواعد و قوانینی است که به منزلهٔ دانش پایهٔ آن علم تلقی می‌شود. به‌همین جهت لازم است با توجه به رشته و سطح یادگیرنده، بخشی از این دانش پایه را به او منتقل کنیم.

آنچه که دربارهٔ انتقال دانستنی‌های لازم باید به آن توجه کرد این است که اگرچه در ضروری بودن آموزش بعضی دانستنی‌ها، مانند موضوع‌هایی که به بهداشت و سلامت انسان‌ها مربوط است، تردیدی وجود ندارد؛ ولی در بسیاری موارد، تشخیص این که آموختن چه چیزی به دانش‌آموزان ضروری است و آموختن چه‌چیزی ضروری نیست، بسیار دشوار است. برای مثال در زندگی روزمرهٔ کنونی، شاید لازم باشد که دانش‌آموزان دربارهٔ باتری‌های معمولی چیزهایی بدانند، زیرا دایماً با آن‌ها سر و کار دارند و ازآن‌ها استفاده می‌کنند. اما ممکن است در بیست سال آینده، چنان تحولی در این زمینه رخ دهد که دیگر نیازی به طرح این موضوع احساس نشود. و یا در زمینهٔ صنایع مخابرات و کاربرد رایانه در ارتباطات و استفاده از تارهای نوری به‌جای کابل‌های مسی نیز نمی دانیم که در آینده چه رخ می دهد. بنابراین ممکن

است بعضی از موضوع‌هایی که امروز دانستن آن‌ها ضروری به‌نظر می‌رسد، در زندگی آیندهٔ نه‌چندان دور فرزندان ما هیچ نقش و جایگاهی نداشته باشند و از طرف دیگر، شاید دانستن بعضی از موضوع‌هایی که امروزه هنوز در زندگی ما نقش اساسی ندارند، یا چیزهایی که هنوز کشف یا اختراع نشده است، در آینده بسیار مهم و اساسی باشند.

ولی آنچه که لازم است به آن اشاره شود، این است که محتوای کتاب‌های درسی باید براساس یک نیازسنجی انجام بگیرد و لازمهٔ آن نیز تحقیقات هدفدار و با پشتیبانی کامل است.

ب ـ ایجاد و پرورش مهارت‌های لازم

امروزه یکی از مهم‌ترین وظایف آموزش در مدرسه‌ها، یاد دادن شیوه‌های یادگیری و پرورش مهارت‌هایی است که خود فرد بتواند به کمک آنها، راه‌های حل مسأله و کشف نادانسته‌ها را بیابد. به‌عبارت‌دیگر، پرورش مهارت‌ها در دانش‌آموزان به‌منزلهٔ آموختن راه یادگیری به آنان است.

در طول چند دههٔ اخیر، تحقیقات زیادی در زمینهٔ روش‌های علم‌آموزی و توانایی‌هایی که باید در دانش‌آموزان ایجاد شود، صورت گرفته است. اما آنچه که هم‌اکنون، مورد قبول بیشتر متخصصان آموزش علوم در جهان است، لزوم پرورش مهارت‌هایی است که دانش‌آموزان را در پیمودن مراحل روش علمی تواناتر می‌سازد و به آن‌ها امکان می‌دهد تا یادگیری‌های جدید، از طریق به‌کارگیری این مهارت‌ها، به‌راحتی انجام دهند. این مهارت‌ها عبارت‌اند از:

● مشاهده کردن: تقویت و استفاده از همه حواس به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات دربارهٔ پدیده‌ها و اشیاء. مشاهده فقط دیدن و نگاه کردن نیست، بلکه استفاده از همهٔ حواس در بررسی یک پدیده و کسب اطلاعات از آن است. آنچه که دانش‌آموز را به یک مشاهده‌گر خوب تبدیل می‌کند، دقت در مشاهده است. معلم باید دانش‌آموزان را به‌دقت در مشاهده ترغیب کند تا به جزئیات توجه خاص نشان دهند.

● اندازه‌گیری: مقایسه بزرگی هر کمیت با یکای همان کمیت است. اساس و شالودهٔ علم فیزیک را اندازه‌گیری کمیت‌ها تشکیل می‌دهد. در بسیاری از مشاغل، مهارت اندازه‌گیری برای انجام درست وظایف ضرورت اساسی دارد و لازم است دانش‌آموزان این مهارت را به دست آورند. اندازه‌گیری باید دقیق باشد، همچنین استفاده از جدول و نمودار برای ثبت و نشان دادن اطلاعات حاصل از اندازه‌گیری ضروری است.

● گردآوری اطلاعات: کسب و گردآوری اطلاعات لازم در مورد یک پدیده، از راه‌ها، منابع و مراجع مناسب.

مهارت گردآوری اطلاعات در عصر انفجار اطلاعات، در مقایسه با گذشته از اهمیت بیشتری برخوردار است. دانش‌آموزان باید بفهمند که علاوه بر معلم و کتاب درسی، منابع اطلاعاتی دیگری نیز در اطرافشان وجود دارد. معلم باید ضمن ایجاد شوق و انگیزه در دانش‌آموزان، آنها را به سمت گردآوری اطلاعات هدفدار رهنمون کند.

● تفسیر یافته‌ها: ارائه یک توضیح کلی در مورد مجموعهٔ اطلاعاتی است که دانش‌آموز از راه‌های گوناگون در مورد یک موضوع گردآورده است. به‌عبارت دیگر، قرار دادن نتایج در کنار هم به‌منظور به‌دست آوردن الگوها، روابط، قاعده‌ها و قانون‌ها، به معنای تفسیر یافته‌هاست. آنچه که باید در تفسیر یافته‌ها به آن توجه کرد این است که نتایج به‌دست آمده را باید با احتیاط تعمیم داد و این با احتیاط عمل کردن را باید به دانش‌آموزان بفهمانیم. همچنین معلم، در رویارویی با تفسیر یافته‌های غلط، نباید به سرعت نتایج غلط را رد کند و خود شخصاً پاسخ صحیح را ارایه دهد، بلکه باید با طرح پرسش‌های مناسب دانش‌آموزان را به سمت نتایج صحیح هدایت کند.

● فرضیه‌سازی: کوشش در جهت ارائه یک یا چند راه حل برای یک مسئله را فرضیه‌سازی می‌گویند. در فیزیک فرضیه‌ها باید قابل آزمایش باشند تا درستی یا نادرستی آن‌ها

روشن شود. معلم باید علاوه بر اینکه فرضیه‌ها و راه‌حل‌های ابتکاری و خلاقانه را تشویق کند، باید فرضیه‌های غلط را هم با برخورد مثبت مورد توجه قرار دهد و مهم تلقی کند، زیرا این امر باعث تقویت و پرورش اعتمادبه‌نفس در دانش‌آموزان می‌شود.

● پیش بینی کردن علمی: تصمیم‌گیری براساس مشاهدات، یافته‌ها و اندازه‌گیری‌ها دربارهٔ یک واقعه یا رویداد، قبل از رخ دادن آن را مهارت پیش‌بینی می‌گویند. معمولاً پیش بینی براساس یک فرضیهٔ ذهنی و رابطهٔ علت و معلولیِ از پیش کشف شده انجام می‌پذیرد. هر پیش‌بینی خوب باید به طور منطقی، بر اصول و قواعد علمی از پیش‌آموخته، استوار باشد و همواره با استدلال بیان شود.

ممکن است دانش‌آموزی، پیش بینی خود را بر پایهٔ الگوهای غلط قبلی انجام دهد، در این هنگام، معلم باید با برخورد مثبت این نظرات و با انجام فعالیت‌ها و آزمایش‌های مناسب، راه را برای دستیابی به نتایج صحیح و علمی هموار سازد.

● کاربرد ابزار: به کار بردن ابزار و وسایل مناسب و به موقع ضرورت را مهارت کاربرد ابزار می‌گویند. این مهارت یک توانایی پایه‌ای مورد نیاز برای زندگی عادی، شغلی و علمی هر شهروند به‌شمار می‌رود. کار با اشیای واقعی و ابزارها سبب رشد ذهنی و عقلی دانش‌آموزان و ایجاد هماهنگی بین اعضای بدن و به‌کارگیری دقیق حواس گوناگون می‌شود. در فیزیک استفاده از ابزار، به‌منظور مشاهدهٔ دقیق‌تر و بهتر، اندازه‌گیری دقیق‌تر و انجام آزمایش‌های مختلف صورت می‌پذیرد. ساخت ابزارهای مناسب و متناسب با سن و سطح توانایی‌های دانش‌آموزان، می‌تواند به‌عنوان یک فعالیت مثبت و سازنده برای آنها باشد.

● برقراری ارتباط: برقراری ارتباط به معنی مهارت پیدا کردن در تبادل عقاید، اطلاعات و یافته‌ها از راه‌های گوناگون، مانند: بحث و گفتگو، گزارش کردن، رسم منحنی، تهیه جدول، نمایش دادن و... است. این مهارت دانش‌آموزان راقادر می‌سازد تا آنچه را آموخته‌اند و یا فکر می‌کنند، به‌گونه‌ای مناسب و جذاب به دیگران انتقال دهند. درواقع، برقراری ارتباط که یک امر دوسویه است به معنی تبادل اندیشه‌های خود با دیگران است. مهارت برقراری ارتباط فرصتی را فراهم می‌کند تا ارتباط عاطفی عمیق‌تری بین معلم و دانش‌آموزان و همچنین، دانش‌آموزان با یکدیگر ایجاد شود. اگر در کلاسی دانش‌آموزانی در برقراری ارتباط مشکلاتی داشته باشند، معلم باید با تدبیری که به کار می‌گیرد از منزوی شدن دانش‌آموزان جلوگیری کند.

● طراحی تحقیق: درگیر شدن در مراحل یک مسئله و تبدیل آن به فرضیه یا عملی که پاسخ را دربرداشته باشد، را مهارت طراحی تحقیق می‌گویند. این مهارت مستلزم به کارگیری تمام مهارت‌های دیگر است. گاهی طرح یک پرسش خوب از حل آن مهم‌تر و دشوارتر است، بنابراین باید دانش‌آموزان را نسبت به محیط اطراف خود و مسائل آن حساس کنیم.

مهارت‌های طراحی تحقیق از پنج مرحله به شرح زیر تشکیل می‌شود:

۱ـ فهم دقیق مسئله
۲ـ گردآوری اطلاعات دربارهٔ موضوع
۳ـ پیش بینی یک یا چند راه‌حل
۴ـ آزمودن راه‌حل یا راه‌حل‌ها
۵ـ نتیجه‌گیری و تفسیر نتایج

یکی از ملاک‌های مهم اعتبار یا عدم اعتبار نتایج یک تحقیق، کنترل متغیرها 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. معمولاً در هر بار انجام یک آزمایش، تنها یکی از عوامل مؤثر در مسأله را باید تغییر داد و به نتیجهٔ آن توجه کرد.