

روش‌های آموزشی

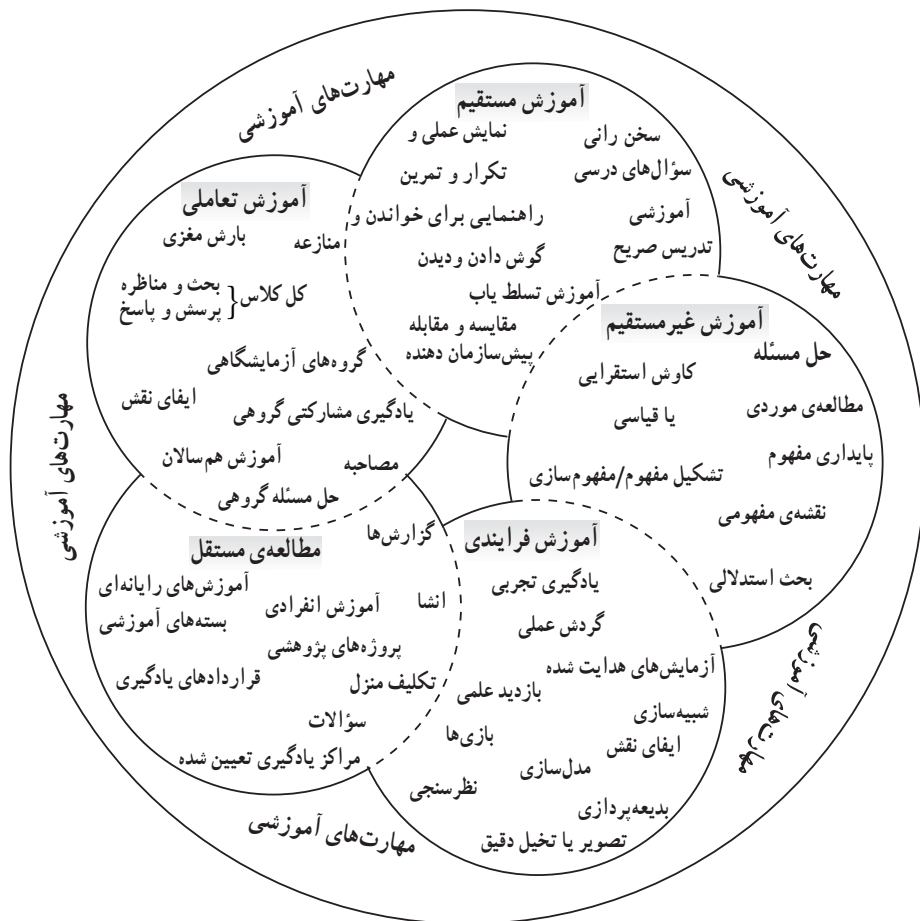
روش‌ها به وسیله‌ی معلم برای ایجاد فضای یادگیری و مشخص کردن فعالیت‌هایی که او و یادگیرنده در طول تدریس با آن روبه‌رو هستند، به کار گرفته می‌شود. روش‌های معین معمولاً زیرمجموعه‌ی راهبردهای مشخصی هستند ولی از بعضی روش‌ها در راهبردهای گوناگون نیز می‌توان استفاده کرد؛ برای مثال، روش بارش مغزی را هم به صورت فردی و هم به صورت گروهی می‌توان اجرا کرد و روش حل مسئله، هم در راهبرد اکتشافی و هم در راهبرد تعاملی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شواهد کافی برای تأیید یک روش به عنوان بهترین روش برای همه‌ی معلمان و همه‌ی دانش‌آموزان وجود ندارد. همان‌طور که نقاشان، رنگ‌های گوناگون را با یک‌دیگر ترکیب می‌کنند تا طیفی از رنگ‌ها را به دست آورند، معلمان هم باید از روش‌های گوناگون تدریس برای گسترش اهداف شناختی عاطفی و حرکتی استفاده کنند. هنر تدریس به میزان مهارت معلم در هم‌خوانی و ترکیب روش‌های گوناگون تدریس بستگی دارد. انتخاب روش‌های تدریس باید با معلم، شرایط کلاس، موضوع تدریس، علایق و نیازهای دانش‌آموزان متناسب باشد.

انتخاب ترکیب روش‌های یاددهی - یادگیری به دو دلیل عمده توصیه می‌شود؛ اول این که، یک روش خاص ممکن است برای انتقال و پرورش نوع معینی از دانش مناسب باشد در حالی که برای انتقال و پرورش انواع دیگر دانش‌ها و مهارت‌ها نامناسب باشد. دوم این که بعضی از دانش‌آموزان ممکن است با یک روش خاص با سهولت بیشتری مطالب را بیاموزند؛ در حالی که دانش‌آموزان دیگر ممکن است با روش دیگری بهتر یاد بگیرند. با توجه به تفاوت‌های فردی در کانال‌های یادگیری^۱ و سبک‌های شناختی^۲ (به بُعد تطبیق مراجعه شود) دانش‌آموزان، ضرورت استفاده از روش‌های گوناگون تدریس روز به روز بیشتر احساس می‌شود؛ بنابراین، روش‌های حل مسئله، پروژه، انجام دادن آزمایش، بحث، بارش مغزی، گردش علمی و حتی روش سخنرانی در جای خود مفید و مؤثرند.

معلم پس از آن که راهبرد آموزشی مناسب را انتخاب کرد، باید درباره‌ی روش‌های آموزشی مطلوب نیز تصمیم‌گیری کند. روش‌های آموزشی نیز همانند راهبردها، به‌طور کامل از یک‌دیگر جدا نیستند؛ هرچند که در این‌جا برای تمایز بین آن‌ها طبقه‌بندی شده‌اند. شکل ۷-۱ نشان می‌دهد که چگونه روش‌های گوناگون با پنج راهبرد آموزشی ارائه شده در قسمت قبل مربوط می‌شوند. توجه داشته باشید که روش‌های نام‌برده شده در شکل، جنبه‌ی نمونه دارد و معرفی همه‌ی آن‌ها مدنظر نبوده است. خطوط نقطه‌چین نشان می‌دهد که برای هر راهبرد می‌توانیم از ترکیب روش‌ها استفاده کنیم. مهارت‌های آموزشی نیز نشان دهنده‌ی آن است که این ترکیب براساس تصمیم‌گیری وی و براساس مهارت‌های آموزشی وی صورت می‌پذیرد.

نمونه‌هایی از روش‌های آموزشی که بیشتر در درس علوم کاربرد دارند، به همراه توضیحات کافی در فصل بعد ارائه می‌شوند.



شکل ۷-۱- رابطه‌ی راهبردهای آموزشی و روش‌های آموزشی

روش‌های آموزش مستقیم

نمونه‌هایی از این روش‌ها عبارت‌اند از :

۱- سخنرانی^۱

۲- طرح سؤال‌های درسی / آموزشی^۲

۳- نمایش عملی (ارائه‌ی مطلب)^۳.

در روش‌های تدریس مستقیم، تکیه‌ی اصلی بر روشن کردن انتظارات یادگیری برای دانش‌آموزان و فراهم آوردن بازخورد دائم از پیشرفت آنان است. موضوع درسی جدید در حجم کم به دانش‌آموز معرفی می‌شود و آن‌قدر تمرین می‌گردد تا یاد گرفته شود. جویس و ویل^۴ معتقدند که روش‌های تدریس مستقیم دارای پنج مرحله‌اند : ۱- جهت‌دهی به دانش‌آموز، ۲- ارائه‌ی مطلب جدید، ۳- تمرین ساختاربندی شده (باهدایت معلم)، ۴- تمرین راهنمایی شده، ۵- تمرین مستقل (تکلیف یا آزمون). به رغم آن که بعضی ارزش این روش‌ها را نادیده گرفته‌اند ولی این روش در آموزش مهارت‌های زندگی به دانش‌آموزان کمک بزرگی می‌کند. بعضی معتقدند که این روش برای موضوعات پیشرفته‌تر که عملیات پیچیده‌ی شناختی را دربر دارد، مناسب نیست. عده‌ای نیز معتقدند که این روش‌ها تنها راه مؤثر برای آموزش مهارت‌های زندگی نیستند بلکه روش‌های مشارکتی در این امر بسیار مؤثرند.

۱- سخنرانی

سخنرانی یکی از بخش‌های با ارزش تدریس معلم است؛ به شرط این که استفاده از آن به صورت مکرر نباشد و همچنین، در مواردی که روش‌های دیگر مؤثرترند، از این روش استفاده نشود. اگر شخص ارائه دهنده، صاحب دانش، حساس و تیز، جذاب و برانگیزاننده باشد، سخنرانی می‌تواند باعث شکوفایی و تحریک قوه‌ی فکر، تخیل، کنجکاوی و حس کاوشگری شود.

معیارهای انتخاب روش سخنرانی باید انواع تجربه‌های قابل درک دانش‌آموزان و نتایج قابل انتظار در یادگیری را شامل شود. از آن‌جا که سخنرانی معلم مدار است و فعالیت‌های دانش‌آموزان در این هنگام عمدتاً انفعالی است، زمان توجه دانش‌آموزان محدود می‌شود. بسیاری از دانش‌آموزان به دلیل داشتن سبک‌های یادگیری گوناگون - مانند دبداری و حسی حرکتی - محتوای سخنرانی را به راحتی درک نمی‌کنند و آن را نیز به سرعت از یاد می‌برند.

۲- سؤال‌های درسی

سؤال‌های درسی راهی برای فرایند یادگیری باز می‌کنند. سؤال‌های درسی جنبه‌ی همگرا^۱ و حقیقی دارند و اغلب با کلمات «کدام»، «کجا»، «کی» و «چگونه» شروع می‌شوند. از این سؤال‌ها می‌توان به‌خوبی برای تشخیص، به‌خاطر آوردن و مهارت‌های درک مطلب، بیرون کشیدن تجربه‌های آموخته شده‌ی قبلی و یادآوری اطلاعات و فرایندها استفاده کرد. باید گفت که سؤال‌های درسی می‌توانند، ساده و مشوق ارائه‌ی فرضیه‌ی علمی یا تضعیف کننده‌ی جواب‌های شهودی یا خلاق باشند. به‌طور کلی، با افزودن تعداد سؤال‌های مناسب «چرا» گونه و در بعضی موارد با سؤال‌های «اگر - آن‌گاه» می‌توان بر کارایی این روش افزود.

۳- نمایش عملی (ارائه‌ی مطلب)

علاوه بر استفاده از مهارت نمایش عملی در آغاز و معرفی یک درس به روش حل مسئله، از نمایش عملی برای تقویت و پرورش مفاهیم علوم استفاده می‌شود. نمایش عملی اغلب برای نشان دادن، واضح و روشن کردن اصول و مفاهیم عملی به کار می‌رود. نمایش عملی باید امکان مشاهده‌ی دقیق را برای تفکر قیاسی فراهم آورد.

در این روش، کار مهم معلم، استخراج ایده‌ها و دلایل مبتنی بر مشاهدات و تجزیه و تحلیل نمایش عملی است. همچنین لازم است از پرسشگری دقیق برای تحریک افکار دانش‌آموزان استفاده شود. معلم باید تا آن‌جا که ممکن است از دادن اطلاعات فراوان در نمایش عملی که عناصر تفکر علمی و کاوشگری را زیر سؤال می‌برد، خودداری کند.

نمایش عملی - مانند سایر روش‌های تدریس - با روش‌های دیگر تدریس، مانند بحث و پاسخ‌گویی به سؤال‌ها، ترکیب می‌شود. درواقع، هنر تدریس این است که معلم بتواند یک یا چند روش تدریس را به‌طور موفقیت‌آمیزی با یک‌دیگر به‌صورت کلی یا جزئی ترکیب کند. به‌طوری که دانش‌آموزان بتوانند در دست‌یابی به اهداف کلی و جزئی آموزشی پیشرفت کنند؛ بنابراین، معلم باید همواره به هدف‌های تدریس و چگونگی ترکیب مؤثر روش‌ها برای رسیدن به آن هدف‌ها، توجه داشته باشد. در این‌جا یک روش نمایش عملی موفق در آموزش علوم دوره‌ی ابتدایی را به‌طور مشروح بیان می‌کنیم. این عملکرد متعارفی است که نشان می‌دهد چگونه معلم علوم برای این که تدریس خود را مؤثرتر و کارآمدتر کند، روش‌های متعددی مانند بحث، نمایش عملی و حل مسئله را با یک‌دیگر ترکیب می‌کند.

۱- سؤال همگرا یعنی سؤالی که یک پاسخ مشخص و درست دارد.

مثال: نمایش عملی، تولید صدا

- ۱- یک خط کش را روی لبه ی میز قرار دهید.
- ۲- لبه ی بیرونی خط کش از میز را به وسیله ی ضربه مرتعش کنید.
- ۳- فرایند بالا را با تغییر طول لبه ی بیرونی خط کش تکرار کنید.
- ۴- تفاوت صداها ی شنیده شده به وسیله ی تغییر طول خط کش را مقایسه کنید.

نمایش عملی دیگری را می توان به وسیله ی نواختن ساز زهی (ویولون، سنتور و سه تار) توسط یک دانش آموز اجرا کرد. برای این کار، او باید ساز زهی را یک بار با سیم های کشیده و یک بار با سیم های شل، به صدا درآورد. به دنبال این آزمایش، می توان این موضوع را مطرح کرد که چگونه سگ ها، دلفین ها و خفاش ها صدا هایی را می شنوند که انسان نمی تواند آن ها را بشنود. پیش از این که دانش آموز این نمایش عملی را به اجرا درآورد، معلم باید یک بار آن را اجرا کند تا از لوازم مورد نیاز برای انجام دادن آن اطمینان حاصل کند و در ارائه ی راهنمایی های لازم به دانش آموزان برای انجام هرچه موفق تر نمایش عملی، آماده شود. چنانچه در حین اجرای نمایش عملی به وسیله ی معلم یا شاگرد مسئله ای اتفاق افتد، بهترین موقعیت جهت تفسیر قیاس ها و تجزیه و تحلیل مسئله ی پیش آمده، ایجاد شده است.

در برنامه ریزی برای اجرای یک نمایش عملی خوب، عوامل دیگری را نیز باید در نظر گرفت؛ از جمله این که:

● آیا هدف نمایش عملی برای معلم علوم و دانش آموزان در ابتدا و هنگام اجرای آن روشن و مشخص است؟

● آیا همه ی دانش آموزان می توانند به راحتی همه ی قسمت های نمایش عملی را مشاهده کنند؟
● آیا وسایل و تجهیزات به اندازه ی کافی ساده اند تا توجه دانش آموزان به چیزهای دیگر جلب نشود؟

● آیا نمایش عملی و روش های تدریس مرتبط با آن (مانند بحث و گفت و گو) با اهداف یادگیری درس ارتباطی دارند؟

نکته ی دیگری که باید در نمایش عملی در نظر گرفت، این است که آیا نمایش باید به وسیله ی دانش آموز اجرا شود یا معلم. چنانچه هدف از نمایش عملی، تأیید یک امر یا یک اصل علمی مشخص باشد، لازم است نمایش به وسیله ی معلم اجرا شود. این امر به ویژه زمانی که آزمایش برای دانش آموزان خطرناک است یا مواردی که به مهارت های کار آزمایشگاهی مربوط می شود نیز اهمیت بسزایی دارد.

با توجه به هدف‌های آموزش علوم از قبیل تشویق به کاوشگری و نگرش‌های علمی، معلم می‌تواند از نمایش عملی برای بیرون کشیدن فعالیت‌های ذهنی و پاسخ‌های شفاهی دانش‌آموزان استفاده کند. مطلوب است که بعضی از نمایش‌های عملی، برای تشویق و برانگیختن یادگیری‌های بعدی در زمینه‌ی علوم، از طریق آزمایش کردن و مطالعات اضافی به وسیله‌ی دانش‌آموزان انجام شود. وقتی دانش‌آموزان نمایش عملی را انجام می‌دهند، معلم فرصت می‌یابد تا به بحث‌های آنان درباره‌ی مشاهدات خود در حین اجرای نمایش عملی، توجه کند.

بیش از ۶۰ سال، محققان تلاش کردند مشخص کنند که در آموزش علوم، روش نمایش عملی بهتر است یا روش آزمایشگاهی. در حال حاضر، بین این دو روش آموزش علوم رقابتی نیست. بسیاری از مهارت‌های آزمایشگاهی مانند مهارت‌های دست‌ورزی^۱ و تحقیق، نمی‌توانند در طول نمایش عملی به گونه‌ای که در تجربه‌های آزمایشگاهی میسر است، پرورش یابند. از طرف دیگر، نمایش عملی می‌تواند روشی بسیار کارآمد و اقتصادی برای پرورش و بسط مفاهیم شناختی باشد.

روش‌های آموزش اکتشافی

نمونه‌هایی از این روش‌ها عبارت‌اند از:

۱- مفهوم سازی / تشکیل مفهوم

۲- کاوشگری / کاوش

۱-۲- کاوشگری استقرایی^۳ (روش جزء به کل)

۲-۲- کاوشگری قیاسی^۴ (روش کل به جزء)

۳- نقشه‌ی مفهومی^۵

۴- پروژه^۶.

۱- مفهوم سازی

مفهوم سازی / تشکیل مفهوم این امکان را به دانش‌آموز می‌دهد تا از طریق ارتباط ایده‌ها و مشاهده‌ی روابط میان اجزاء گوناگون اطلاعات، به مفهوم جدیدی دست یابد. این روش می‌تواند در رشد و پیشرفت قابلیت‌های علمی مانند یادآوری و تفکیک مفاهیم کلیدی، دیدن مسائل کیفی و روابط میان آن‌ها، فرمول‌بندی مفاهیم و تعمیم‌سازی، توضیح اطلاعات و ارائه‌ی شواهد برای حمایت و پشتیبانی از اطلاعات مفید باشد.

۱- Psychomotor

۲- Concept formation

۳- Inductive Inquiry

۴- Deductive Inquiry

۵- Concept Mapping

۶- Project

در این روش، اطلاعات مربوط به یک مفهوم خاص ارائه می‌شود. این اطلاعات را معلم یا دانش‌آموزان تولید می‌کنند. دانش‌آموزان به طبقه‌بندی اطلاعات و نام‌گذاری آن‌ها تشویق می‌شوند. با وصل کردن نمونه‌ها به موارد نام‌گذاری شده و توضیح دادن دلایل این کار، دانش‌آموزان مفهوم خود را می‌سازند. به نظر تابا^۱، دانش‌آموزان وقتی که با پرسش‌هایی مواجه می‌شوند که پاسخ‌گویی به آن‌ها مستلزم موارد زیر است، به مفهوم‌سازی دست می‌زنند:

۱- بر شمردن نمونه‌ها؛

۲- یافتن مبنایی برای دسته‌بندی نمونه‌هایی که از جهاتی به یک‌دیگر شبیه‌اند؛

۳- شناسایی ویژگی‌های مشترک نمونه‌ها در یک گروه؛

۴- نام‌گذاری گروه‌ها؛

۵- گنجاندن نمونه‌های شمارش شده ذیل گروه‌ها.

تابا معتقد است که مهارت مفهوم‌سازی، براساس یک نظم قطعی سلسله‌مراتبی رشد می‌کند. معلم می‌تواند رشد این مهارت را از طریق برخی پرسش‌ها آسان کند.

مثال ۱: حشرات و عنکبوتیان: شمردن و تمیز دادن را می‌توان با پرسش‌هایی از قبیل «چه می‌بینی؟» و «چه چیزی توجه تو را جلب کرده است؟» ترغیب کرد.

گام بعدی در تشکیل مفهوم، گروه‌بندی و شناسایی ویژگی‌های مشترک است. معلم برای تشویق دانش‌آموزان به گروه‌بندی، می‌تواند از پرسش‌هایی نظیر «چه حیواناتی به یک‌دیگر تعلق دارند؟» و «از چه معیارهایی برای گروه‌بندی آن‌ها استفاده می‌کنی؟» بهره‌گیرد. دانش‌آموزان می‌توانند تفاوت میان حیوانات را فهرست کنند. به نظر تابا، دانش‌آموزان باید این عملیات را به‌طور مشخص و بدون ارجاع به معلم انجام دهند.

گام پایانی در تشکیل مفهوم، نام‌گذاری طبقات است. در این بخش، دانش‌آموزان نظم سلسله‌مراتبی نمونه‌ها را مشخص می‌کنند. معلم می‌تواند مرحله‌ی پایانی را از طریق پرسش‌هایی نظیر «شما برای این گروه‌ها چه نامی انتخاب می‌کنید؟» و «چه حیوانات دیگری در این گروه قرار می‌گیرند؟» تسهیل کند. فرایند طبقه‌بندی اطلاعات به شکل جدول صفحه‌ی بعد خلاصه می‌شود.

جدول ۱-۷- فرایند طبقه‌بندی اطلاعات در تشکیل مفهوم

۱- چه می‌بینی؟ عکس حیوان‌های زیر را در این جا بچسبانید زنبر، مگس، رتیل، مورچه، چند نوع عنکبوت، سوسک، ملخ، پشه، پروانه		
۲- شناسایی ویژگی‌های مشترک	هشت‌پایان	شش‌پایان
۳- نام‌گذاری طبقات	عنکبوتیان	حشرات
۴- جا دادن نمونه‌ها	عنکبوت سیاه	پروانه

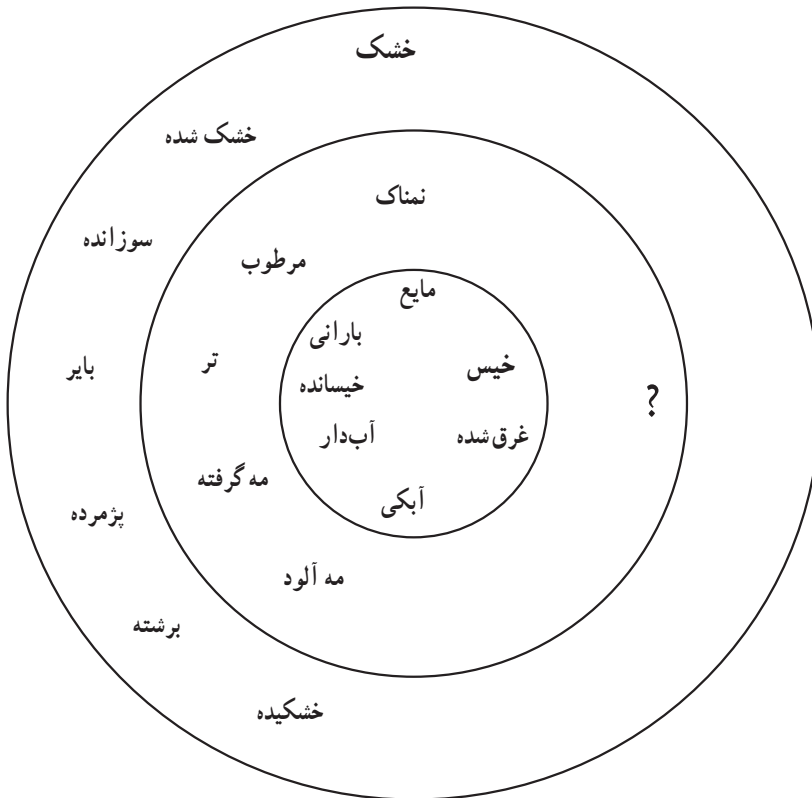
وقتی می‌گوییم ایده‌ای داریم، معمولاً یک معنای مبهم در ذهن وجود دارد و نمی‌دانیم که دقیقاً آن را چگونه به صورت فرایند درآوریم. هنگامی که تلاش می‌کنیم ایده‌ی خود را از سایر ایده‌ها مجزا و متمایز کرده و موارد کاربرد و عدم کاربرد آن را شناسایی کنیم، درواقع مراحل یا فرایند شفاف‌سازی ایده‌ی خود را انجام می‌دهیم و سعی می‌کنیم تعریفی منطقی از آن به‌دست دهیم. همه‌ی مفهوم‌سازی‌ها شامل طبقه‌بندی می‌شوند. درواقع، ما می‌کوشیم مفاهیم خود را ذیل مفاهیم وسیع‌تر قرار دهیم و درعین حال، مفاهیم جزئی‌تر آن مفهوم ذهنی را کشف کنیم. فرایند مفهوم‌سازی شامل شفاف‌سازی درک ما از چیزهایی است که مفهوم بر آن‌ها دلالت دارد یا به‌طور ضمنی به آن‌ها اشاره می‌کند. معانی و اشارات^۱ بیانگر چیزها یا ویژگی‌هایی هستند که یک مفهوم به آن‌ها مربوط می‌شود یا با آن‌ها کاربرد دارد. اشارات ضمنی^۲ بیانگر ویژگی‌های تعریف شده‌اند؛ برای مثال، مفهوم آسمان‌خراش یک معنای عینی (مثل مرکز تجارت جهانی) و یک معنای ضمنی دارد؛ (مانند ساختمان خیلی بلند با ساختار فولادی).

مثال ۲: مترادف و متضاد: فهرستی از کلمات را در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید و از آن‌ها بخواهید کلمه‌ها را مطابق شکل ۲-۷ طبقه‌بندی کنند. به آن‌ها اجازه دهید که واژه‌های دیگری را نیز خود به این فهرست اضافه کنند. از دانش‌آموزان بزرگ‌تر می‌توان خواست که برای فهمیدن یک مفهوم، خود واژه‌ها را بیابند.

برای درک معنای «خیس» و «خشک» و همچنین مفهوم «خیسی» یا «تری»، این کلمات به کودکان داده می‌شود: مرطوب، نمناک، مایع، تر، بایر، خشک شده، بارانی، آبدار، خیسانده، مه‌آلود، پژمرده، غرق شده، آبکی، برشته، مه‌گرفته، خشکیده، سوزانده. سپس، از کودکان بخواهید این کلمات را در شکل ۲-۷ در محل مناسب قرار دهند. کلماتی را که مطمئن نیستند در قسمت؟ بگذارند.

۱- Denotation

۲- Connotation

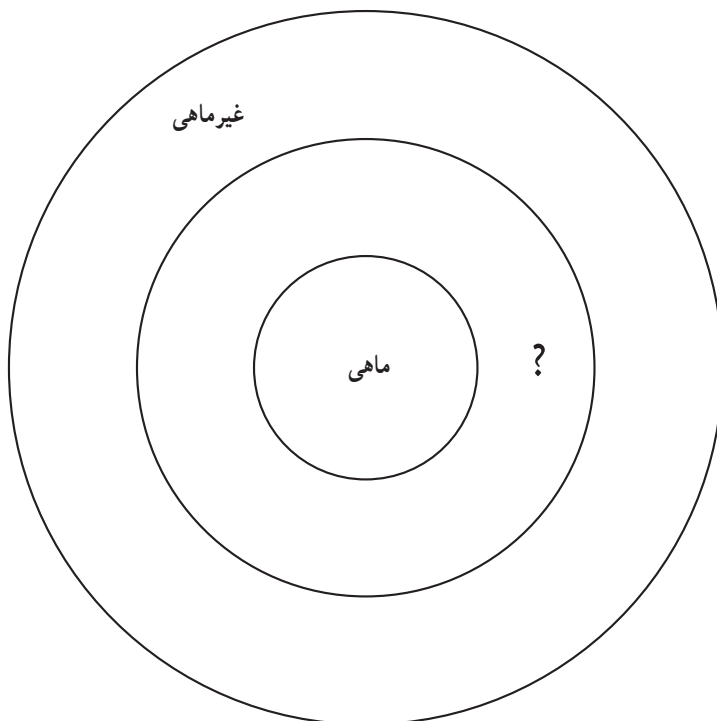


شکل ۲-۷- مفهوم «خیسی»

در این تمرین، می‌توان دایره‌ها را روی کاغذ بزرگ یا تخته رسم کرد. از دانش‌آموزان بخواهید که هر کدام کلمه‌ای را در محل مناسب بنویسند یا بچسبانند. در مفهوم‌سازی، مهارت‌هایی از قبیل طبقه‌بندی، ارائه‌ی تعریف، کشف راه‌های دیگر و تمیز دادن تفاوت‌ها از نظر درجه و نوع، پرورش می‌یابد. این عمل، بدون تردید توانایی یادگیرندگان را در تشخیص معانی تقویت می‌کند.

مثال ۳: تمرین طبقه‌بندی آبزیان

کلمات داده شده را در شکل ۳-۷ بنویسید. سگ، وزغ، فیل، زیردریایی، لاک‌پشت، آخوندک، دلفین، کوسه، نهنگ، مارماهی، خرچنگ، اسکویید، سیب‌زمینی، ستاره‌ی دریایی، عروس دریایی، جوجه تیغی، سفره‌ماهی، خنده، فشار، خاویار، فیل دریایی، فک، سنگ‌سر، شیر، اوزون‌برون، قزل‌آلا، شوریده، پنگوئن و قورباغه.



شکل ۳-۷- مفهوم سازی «طبقه بندی ماهیان»

روش مفهوم سازی، انگیزه ی زیادی در دانش آموزان ایجاد می کند ؛ زیرا امکان شرکت فعال آنان را در یادگیری فراهم می سازد. علاوه بر این، فرایند تفکری که در این کار جریان دارد، امکان تولید و بسط مفاهیم دنیای پیرامون آن ها را - در حین و بازی با اطلاعات از سایر دروس و متن ها به شیوه های نوین - فراهم می سازد.

۲- کاوشگری/ کاوش

کاوشگری رویکرد برنامه های درسی اخیر علوم است. یادگیری از طریق کاوشگری، برای دانش آموزان موقعیت هایی را فراهم می آورد تا آن ها با انجام دادن آزمایش، فرایندهایی را شکل دهند و از طریق آن ها به جمع آوری اطلاعات و داده ها درباره ی محیط مادی بپردازند. لازمی این کار، تعامل عمیق میان یادگیرنده، معلم، موضوع مورد مطالعه، منابع در دسترس و محیط آموزشی است. دانش آموزان هنگامی درگیر فرایند یادگیری می شوند که

۱- براساس کنجکاوی و علایق خود اقدام کنند ؛

۲- به تدریج سؤال بسازند ؛

۳- در جریان بحث های عمیق و داغ و موقعیت های پیچیده فکر کنند ؛

۴- مسائل را تجزیه و تحلیل کنند ؛

۵- دانسته‌ها و پیش‌داوری‌های خود را در نظر بگیرند ؛

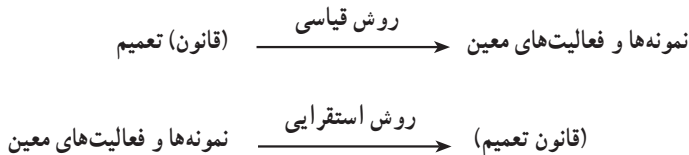
۶- فرضیه‌های خود را مطرح کنند و بیازمایند ؛

۷- راه‌حل‌های احتمالی را استنباط کنند و تعمیم دهند.

پرسش کردن، بخش اصلی کاوشگری و تحقیق است. دانش‌آموزان باید موارد مربوط را بپرسند و راه‌های پاسخ‌گویی و تعمیم آن‌ها را جست‌وجو کنند. هنگامی که دانش‌آموز می‌خواهد در تعامل با موضوعات، داده‌ها، عناوین، مفاهیم، مواد و مسائل قرار گیرد، بیشترین تأکید بر فرایند تفکر است.

هنگامی که دانش‌آموزان درمی‌یابند که سؤال‌ها معمولاً بیش از یک پاسخ درست دارند، تفکر باز در آن‌ها تشویق و تقویت می‌شود. بسیاری از این فکرها به نوبه‌ی خود، به‌ظهور سؤال‌های دیگر منجر می‌شود. به این ترتیب، دانش‌آموزان درمی‌یابند که دانش ثابت و دائمی نیست بلکه ناقص و قابل گسترش است و می‌توان دریچه‌هایی را به روی سؤال‌ها و فرضیه‌های جدید باز کرد.

انتخاب توالی یادگیری استقرایی (جزء به کل) یا قیاسی (کل به جزء): به‌طور کلی، معلمان یادگیری را به دو روش آموزش می‌دهند: استقرایی یا قیاسی؛ این دو روش را می‌توان با شکل زیر به نمایش گذاشت.



شکل ۴-۷- یادگیری استقرایی و قیاسی

در روش قیاسی، ایده‌ها از کلیات، اصول و احکام، قوانین و نظریه‌ها شروع می‌شوند و به کاربردهای معین می‌انجامند. در این روش، کار با ارائه‌ی یک مسئله‌ی عام شروع می‌شود و سپس، به دنبال نمونه‌ها و مصادیق می‌گردد.

در روش استقرایی، دانش‌آموزان به تجزیه و تحلیل اطلاعات، داده‌ها، فرضیه‌ها، کشف یک الگو و نتیجه‌گیری تشویق می‌شوند. در این روش، حرکت از نمونه‌ها شروع می‌شود و به کشف یا ارائه‌ی قوانین عمومی منجر می‌گردد.

هر دو روش قیاسی و استقرایی برای آموزش مفاهیم، قوانین، فرایندها و مهارت‌ها حائز اهمیت‌اند و معلم باید تصمیم بگیرد که از کدام یک از آن‌ها برای حصول نتایج یادگیری موردنظر و ترکیب کلاس، استفاده کند. هنگام انتخاب، معلم باید به سؤال‌های زیر پاسخ دهد و سپس نوع آموزش خود

را مشخص کند.

– یادگیری چه قدر جنبه‌ی شخصی دارد؟ دانش‌آموزان معمولاً در تجربه‌ی یادگیری درگیر می‌شوند و در رویکرد استقرایی فعال‌ترند. چنانچه رویکرد قیاسی انتخاب شده باشد، باید ساختار تجربه‌ی یادگیری را طوری بسازیم که براساس سوابق تجربی و آموخته‌های آنان باشد و به آنان اجازه‌ی درگیری فعال را بدهد.

– آیا تجربه‌های یادگیری باید قابل پیش‌بینی باشند؟ رویکرد قیاسی بیشتر قابل پیش‌بینی است؛ زیرا معلم اطلاعات و ترتیب ارائه‌ی مطالب را خود انتخاب می‌کند.

– چه عمقی از ادراک و پایداری مطلب مورد نیاز است؟ وقتی دانش‌آموزان به روش استقرایی یاد می‌گیرند؛ درک و به یادسپاری بهتری از خود نشان می‌دهند.

– چه مدتی برای آموزش مطلب داریم؟ روش قیاسی سریع‌تر است و برای آموزش شماری از حقایق و مفاهیم انتزاعی، روشی کارآمد به حساب می‌آید.

روش‌های آموزشی می‌توانند استقرایی یا قیاسی باشند. البته بعضی راهبردها فقط یک روش را به کار می‌گیرند ولی در بسیاری از آن‌ها از هر دو رویکرد استفاده می‌شود.

۱-۲- کاوشگری قیاسی^۱ (کل به جزء): هدف اصلی قیاس، حرکت از اصول کلی به موارد جزئی است که به‌طور منطقی در آن‌جا گرفته‌اند. کاوشگری فرایندی است که آزمودن مفروضات، کاربرد آن‌ها و بررسی رابطه‌ی میان عناصر مشخص آن مورد تأکید است. معلم اطلاعات را رده‌بندی می‌کند و اصول و فرضیه‌های مهم را به دانش‌آموزان می‌دهد. دانش‌آموزان به‌طور فعال درگیر آزمودن قوانین می‌شوند، به جمع‌آوری اطلاعات می‌پردازند و آن‌ها را در نمونه‌های مشخص به کار می‌برند. تحقیق قیاسی براساس درک منطقی پردازش اطلاعات صورت می‌پذیرد.

مثال ۱: کاوشگری قیاسی: وقتی معلم مدل اتمی و شکل آن را ارائه می‌دهد، دانش‌آموزان می‌پرسند: «دانشمندان از کجا می‌دانند که داخل اتم چه شکلی دارد؟» این سؤال را می‌توان به بحث خوب و زنده‌ای تبدیل کرد. با هدایت بحث توسط معلم و نیز طرح چند سؤال از سوی معلم و شاگردان این بحث جذاب‌تر خواهد شد؛ برای مثال، ممکن است دانش‌آموزی بپرسد: «اگر شما نمی‌توانید اتم‌ها را حتی با میکروسکوپ ببینید، چه‌طور ممکن است که دانشمندان بتوانند تصویر آن را بکشند؟» این سؤال می‌تواند نقطه‌ی شروعی برای توضیح نتیجه‌گیری قیاسی – که دانشمندان و همه‌ی مردم از آن استفاده می‌کنند – باشد. یک جعبه‌ی در بسته به دانش‌آموزان نشان داده می‌شود. معلم می‌پرسد: «چگونه بدون این که جعبه را باز کنید، می‌توانید بفهمید داخل آن چیست؟» او از دانش‌آموزان

می‌خواهد که فرضیه‌های خود را بیان کنند. معلم جعبه را کمی کج نگاه می‌دارد و دانش‌آموزان صدای غلتیدن چیزی را می‌شنوند. آن‌ها حدس می‌زنند یا تفسیر می‌کنند که چیزی که داخل جعبه است، باید گرد باشد. بعضی از آن‌ها ممکن است بگویند که داخل جعبه تپله است. بعضی دیگر معتقدند که توپ‌های فلزی درون جعبه است.

معلم می‌پرسد: «آیا می‌توان فلزی بودن جسم داخل جعبه را آزمود؟» ممکن است یکی از دانش‌آموزان بگوید: «اگر یک آهن‌ربای قوی را در زیر جعبه حرکت دهیم، توپ‌های درون جعبه در صورتی که مانند ساچمه از آهن یا فولاد ساخته شده باشند، حرکت می‌کنند.»

معلم بعد از بحث، جعبه را باز می‌کند و دانش‌آموزان متوجه می‌شوند که نتیجه‌ی استدلال قیاسی آن‌ها درست بوده است یا خیر. دانشمندان از این راهکار برای کسب اطلاعات علمی به‌طور غیرمستقیم استفاده می‌کنند که نتیجه‌ی آن می‌تواند به شکلی قابل ملاحظه درست باشد. این راهکار را می‌توان درباره‌ی مسئله «درون اتم چیست» نیز به کار برد. دانشمندان با استفاده از ابزارهای علمی خود – مشابه حالتی که در آن با استفاده از آهن‌ربا تعیین کردیم که توپ درون جعبه شیشه‌ای است یا فلزی – از قیاس‌هایی برای فهمیدن ساختمان درونی اتم استفاده می‌کنند.

کمک کردن به استدلال‌ها و نتیجه‌گیری‌های قیاسی توسط کودکان، بخش مهمی از منطق علمی و کاوشگری و به‌طور کلی روش آموزش اکتشافی است. هرگاه توضیحات و بحث‌های میان معلم و شاگردان به تفسیرهای قیاسی منجر شود، توانایی‌های بیشتری برای رشد نگرش‌های علمی در کودکان به‌وجود می‌آید.

۲-۲- کاوشگری استقرایی^۱ (جزء به کل): در این روش، فرایند جست‌وجوی اطلاعات به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا واقعیت را پیدا کنند، سؤال‌های مناسبی را مطرح کنند، راه‌هایی را برای دنبال کردن سؤال‌ها بیابند و مطالب را توضیح دهند. به‌علاوه، دانش‌آموزان تشویق می‌شوند تا از فرضیه‌های خود دفاع و حمایت کنند.

دانش‌آموزان از طریق استقرا، فرایندی فکری شامل حرکت از وقایع جزئی و مشاهده‌ها به استنباط را تجربه می‌کنند. برای رسیدن به این منظور، معلم فعالیت‌ها و وسایلی را برای درس انتخاب می‌کند. دانش‌آموزان در پاسخ به این فعالیت‌ها و مواد، الگوهای معناداری را می‌سازند که بر پایه‌ی مشاهدات فردی خود و دیگران است. آنان معمولاً در آغاز تحقیق، یک قالب ذهنی دارند و معلم از آن‌ها می‌خواهد که افکار ذهنی خود را برای کل کلاس مطرح کنند تا دیگران نیز از شهودات فردی آن‌ها بهره ببرند.

۳- نقشه‌ی مفهومی

نقشه‌ی مفهومی، راهکاری برای ارائه‌ی تصویر اطلاعات ساختاربندی شده است و بر اهمیت دانش قبلی در توانایی یادگیری مفاهیم جدید تأکید دارد. یادگیری معنا دار شامل شبیه‌سازی مفاهیم جدید و ارتباط دادن آن‌ها با ساختارهای شناختی موجود است.

نقشه‌ی مفهومی یک نمایش گرافیکی شامل گره‌هایی (نقطه‌ها یا رئوس) است که بیانگر مفاهیم اند و خطوطی (صاف یا منحنی) که روابط میان این مفاهیم را بیان می‌کنند. مفاهیم و گاهی روابط میان آن‌ها را روی نقشه‌ی مفهومی نام‌گذاری می‌کنند. خطوط ارتباطی می‌توانند یک طرفه، دوطرفه یا بدون جهت باشند. مفاهیم و ارتباط میان آن‌ها می‌توانند دسته‌بندی شوند و بیانگر تقدّم و تأخّر زمانی یا روابط علت و معلولی باشند.

هدف از نقشه‌ی مفهومی، نوعی نمایش دانش است. دانش ساختاربندی شده نیز نوعی از دانش است که مفاهیم را بر پایه‌ی «چراها» فراهم می‌سازد. دانش ساختاربندی شده نشان می‌دهد که چگونه دانش‌های قبلی به یک‌دیگر متصل و مرتبط شده‌اند. دانش ساختاربندی شده را با واژه‌ی نقشه‌ی مفهومی که به صورت تصویری به توصیف روابط میان ایده‌ها در یک حوزه‌ی دانشی می‌پردازد، مترادف می‌دانند.

ارائه‌ی دانش در قالب دیداری در نقشه‌ی مفهومی به ما امکان می‌دهد که بتوانیم خلاصه‌ای از آن حوزه‌ی دانش را به دست آوریم. چون گره‌ها یا نقطه‌ها فقط شامل کلمات کلیدی یا جملات کوتاه‌اند، تفسیر بیشتری باید توسط خواننده صورت گیرد و این خود امری مثبت است. نقشه‌ی مفهومی می‌تواند با هدف‌های گوناگون مورد استفاده قرار گیرد؛ از جمله:

- تولید ایده‌ها (از طریق بارش مغزی)
- طراحی ساختارهای پیچیده (متون طولانی، صفحات وب، سایت‌های بزرگ شبکه‌ای)
- برقراری ارتباط درباره‌ی ایده‌های پیچیده
- کمک به یادگیری از طریق تلفیق دانش جدید و قدیم
- سنجش درک و فهم یا تشخیص بدفهمی‌ها.
- مزایای استفاده از شبکه‌ی مفهومی عبارت‌اند از:
- نمادهای تصویری به سرعت و به آسانی تشخیص داده می‌شوند؛
- حداقل استفاده از کلمات باعث می‌شود که به آسانی بتوان یک کلمه، عبارت یا ایده‌ی عمومی را پیدا کرد؛

● نمایش تصویری امکان درک کلی را که کلمات به تنهایی قادر به ارائه‌ی آن نیستند، فراهم می‌کند.

کاربردهای شبکه‌ی مفهومی عبارت‌اند از:

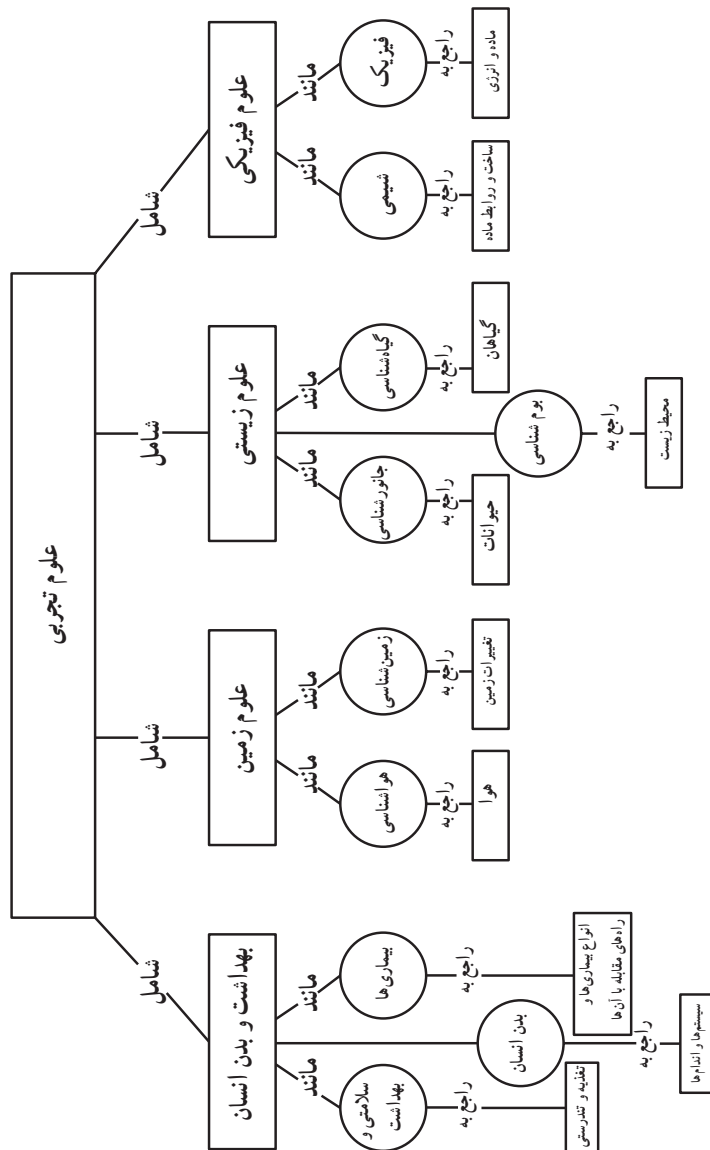
● **ابزار خلاقیت:** رسم شبکه‌ی مفهومی مانند شرکت در یک جلسه‌ی بارش مغزی است. دانش‌آموزان وقتی در حال نوشتن مفاهیم به شکل آزاد و به دور از انتقادند، مفاهیم و ایده‌ها روشن‌تر و ذهن برای دریافت ایده‌های جدید آماده می‌شود. این ایده‌های جدید ممکن است به ایده‌های قبلی که اینک روی کاغذاند، مربوط شوند و از این طریق، به ارتباط با ایده‌های جدیدتری منجر گردند.

● **ابزار برقراری ارتباط:** نقشه‌ی مفهومی که به وسیله‌ی یک فرد تولید می‌شود، بیانگر یک راه ممکن برای ساختاربندی اطلاعات یا ایده‌هاست. این امر را می‌توان با دیگران در میان گذاشت. نقشه‌ی مفهومی که به وسیله‌ی گروهی از افراد تولید می‌شود، بیانگر ایده‌های آن جمع یا گروه است. در هر دو صورت، نقشه‌ی مفهومی می‌تواند به عنوان ابزار برقراری ارتباط بین افراد در جهت بحث پیرامون مفاهیم و رابطه‌ی میان آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد. افراد گروه ممکن است با توافق روی یک ساختار، پایه‌ای را برای اقدام‌های بعدی فراهم آورند.

● **ابزار یادگیری:** جوزف نواک^۱ (۱۹۹۳)، مبتکر نقشه‌ی مفهومی آن را برای یادگیری در نظر گرفته بود. از آن‌جا که در نظریه‌ی سازندگی، دانش جدید باید با ساختار موجود در ذهن تلفیق شود تا قابلیت به یادسپاری و دریافت معنا را به دست آورد، شبکه‌ی مفهومی می‌تواند با برانگیختن این فرایند به طور مشخص، توجه یادگیرنده را به روابط میان مفاهیم جدید و قدیم جلب کند. دانش‌آموزان برای رسم شبکه‌ی مفهومی یا انواع نمادهای تصویری یا گرافیکی، از قوای فکری و استدلالی خود نهایت استفاده را می‌کنند و این امر خود لازمه‌ی یادگیری است. نقشه‌ی مفهومی به عنوان ابزار حل مسئله نیز در آموزش و پرورش مطرح است. از این وسیله می‌توان در تولید راه‌حل‌های گوناگون و جایگزین، استفاده کرد. از آن‌جا که حل مسئله در آموزش معمولاً به وسیله‌ی گروه‌های کوچک انجام می‌شود، یادگیری صورت گرفته علاوه بر بهره‌گیری از ویژگی‌های مشارکتی، از فواید نقشه‌ی مفهومی نیز برخوردار می‌گردد.

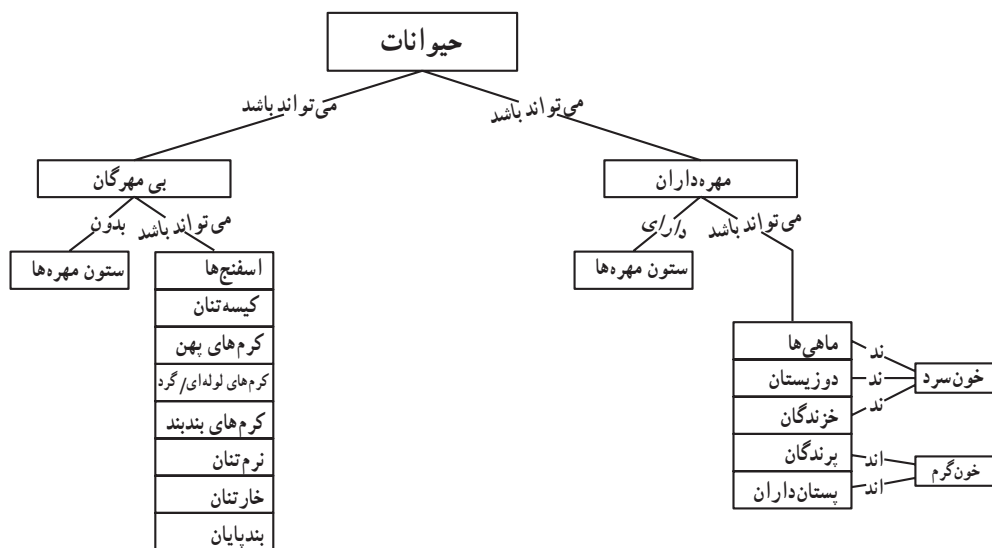
● **ابزار سنجش:** از نقشه‌ی مفهومی می‌توان به عنوان ابزار سنجش نیز بهره گرفت. تجربه نشان داده است که از مهم‌ترین آثار جانبی رسم شبکه‌ی مفهومی، توانایی شناسایی یا نمایش برداشت‌های نادرست یادگیرندگان از محتوای درس است. مشکلی که دانش‌آموزان معمولاً با آن روبه‌رو هستند،

برداشت‌های ناقصی است که به دریافت‌های نادرست از تدریس منجر می‌شود. نقشه‌های مفهومی که دانش‌آموزان ترسیم می‌کنند، بیانگر برداشت‌های آنان (اعم از درست یا نادرست) از مفاهیم است و به معلم در جهت بهبود و افزایش بازدهی تدریس کمک می‌کند. امروزه برای تولید شبکه‌ی مفهومی می‌توان از نرم‌افزارهای رایانه‌ای^۱ استفاده کرد.



شکل ۵-۷- شبکه‌ی مفهومی تقسیمات علوم تجربی

۱- یکی از این نرم‌افزارها به نام Inspiration در آدرس <http://www.inspiration.com> یافت می‌شود.



شکل ۶-۷- شبکه‌ی مفهومی طبقه‌بندی جانوران

۴- پروژه

پروژه‌ها مانند داستان‌ها دارای بخش آغازین، بدنه و بخش پایانی‌اند. این ساختار مشخص به معلمان در پیشبرد فعالیت‌ها براساس رشد و پرورش علایق کودکان و تعامل فردی آن‌ها با موضوع مورد مطالعه، کمک می‌کند.

طی مراحل مقدماتی و برنامه‌ریزی، معلم موضوع مورد مطالعه را (بر پایه‌ی علایق، برنامه‌ی آموزشی و درسی، قابلیت دسترسی به منابع محلی و ...) انتخاب می‌کند و از طریق بارش مغزی، تجربه، دانش و اندیشه‌های خود را در یک شبکه‌ی تار عنکبوتی سازمان می‌دهد. این شبکه همراه با پیشرفت کار پروژه، تکمیل و گسترده می‌شود.

مرحله‌ی اول- شروع پروژه: در این مرحله، معلم با کودکان به گفت‌وگو می‌پردازد تا دریابد که آن‌ها درباره‌ی موضوع پروژه چه تجربه‌هایی را داشته‌اند و اکنون چه چیزهایی را درباره‌ی آن می‌دانند. دانش‌آموزان تجربه‌ها و میزان درک خود را از موضوع مورد بحث شرح می‌دهند. معلم آنان را در طرح سؤال‌هایی که هنگام تحقیق به آن‌ها پاسخ خواهند داد، یاری می‌کند. او بر پایه‌ی افکار و خلاقیت فکری دانش‌آموزان با رسم شبکه‌ی تار عنکبوتی، به شرح افکار و نظریات مربوط به موضوع پروژه می‌پردازد.

پس از رسم شبکه‌ی تار عنکبوتی براساس بحث و گفت‌وگوها (که دربرگیرنده‌ی مشروح موضوع و زیرعنوان‌های مربوط به آن است) معلم دانش‌آموزان را در طرح سؤال‌هایی که در جریان تحقیق و

پژوهش در جست‌وجوی پاسخ آن‌ها خواهند بود، یاری می‌کند. فهرستی از این سؤال‌ها برای تمرکز در پژوهش تهیه می‌شود.

معلم سعی می‌کند والدین را از موضوع پروژه باخبر سازد و آن‌ها را به گفت‌وگو با فرزندشان درباره‌ی موضوع و مشارکت در پروژه دعوت کند. والدین می‌توانند در فراهم آوردن وسایل کمک به مستندسازی و گزارش‌نویسی و دنبال کردن کار در خانه و همچنین حضور در کلاس به عنوان متخصص در کار پروژه مفید باشند.

مرحله‌ی دوم — بسط پروژه: این مرحله، قلب پروژه است. در این مرحله، معلم برای انجام کار عملی، گردش علمی، بازدید و گفت‌وگو با متخصصان موقعیت‌هایی را ایجاد می‌کند و منابع گوناگونی چون کتاب‌ها، اشیاء واقعی، لوازم آزمایشگاهی و سایر موادی را که به تحقیق دانش‌آموزان کمک می‌کند، فراهم می‌آورد.

معلم راه‌هایی را برای هدایت کودکان به سمت تحقیقات متفاوت پیشنهاد می‌کند. هر دانش‌آموز مطلبی را که در حال یادگیری آن است، به شکل دلخواه بیان می‌کند. او می‌تواند متناسب با سطح مهارت‌های یادگیری خود به مدل‌سازی، نقاشی براساس مشاهدات، ثبت داده‌ها، بحث و گفت‌وگو، پیش‌بینی یا هنرهای نمایشی بپردازد و آنچه را به تازگی یادگرفته است، به هر شکلی که مایل است ارائه کند.

معلم نیز این امکان را فراهم می‌سازد که دانش‌آموزان از طریق بحث‌های گروهی یا به نمایش گذاشتن کارها، از همه‌ی کارهای انجام شده، آگاه شوند. در این مرحله، مستندسازی پیشرفت پروژه نیز از طریق تکمیل شبکه‌ای تار عنکبوتی به‌طور خلاصه فراهم می‌آید.

مرحله‌ی سوم — پایان پروژه: (تکمیل و بیان چکیده‌ی مراحل) در این مرحله که نقطه‌ی اوج کار پروژه است، معلم موقعیتی را فراهم می‌آورد تا دانش‌آموزان بتوانند تاریخچه‌ی پروژه‌های خود را برای سایر کلاس‌ها، مدیر و والدین‌شان بیان کنند. او به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا نکات برجسته‌ی پروژه را انتخاب و به دیگران ارائه کنند. همچنین، درحین انجام دادن این کار به شکلی هدفمند، به همراه دانش‌آموزان به مرور و سنجش کل پروژه می‌پردازد.

معلم در حین کار، دانش‌آموزان را به ارائه و بیان دانسته‌های خود از طریق هنرهای فردی مانند نقاشی، کاردستی، سخن‌رانی، ماکت‌سازی، گزارش‌نویسی، داستان‌نویسی و تئاتر (هنرهای نمایشی) تشویق می‌کند. در نهایت نیز از اندیشه‌ها و علایق دانش‌آموزان برای ایجاد ارتباط بین این پروژه و پروژه‌های دیگر استفاده می‌شود. شایان ذکر است که معلم، دانش‌آموزان، موضوع و موقعیت محیط آموزشی در ویژگی‌های یک پروژه سهیم‌اند و آن را از هر پروژه‌ی مشابهی متمایز می‌کنند. مراحل

انجام پذیرفتن پروژه را می‌توان با مراحل حل مسئله، در جدول ۷-۲ مقایسه کرد.

جدول ۷-۲ — مقایسه‌ی پروژه و حل مسئله

پروژه	حل مسئله
آغاز پروژه	برنامه‌ریزی
بسط و گسترش پروژه (قلب)	مشاهده و جمع‌آوری اطلاعات
پایان پروژه (اوج)	نتیجه‌گیری و ارائه‌ی راه حل
سنگش	ارزش‌یابی

مثال — پروژه‌ی توپ‌ها

گروه سنی: آمادگی

مدت پروژه: ۸ هفته

اهداف شناختی: بررسی شکل کره، پرورش مفاهیمی چون سبکی و سنگینی، اندازه‌گیری محیط کره و فهم و درک اصطکاک.

اهداف نگرشی: کنجکاوی، علاقه‌مندی، مسئولیت‌پذیری، رعایت نوبت.

اهداف مهارتی: مهارت‌های تجزیه و تحلیل، فرضیه‌سازی، پیش‌بینی، مشاهده، ثبت داده‌ها، برقراری ارتباط و کار گروهی.

موضوع پروژه‌ی مورد علاقه‌ی کودکان مانند توپ‌ها در این‌جا بررسی می‌شود. این پروژه کودکان را در کارها و وظایف گوناگونی از جمله نقاشی، اندازه‌گیری، نوشتن، خواندن، گوش دادن و بحث کردن درگیر می‌سازد و از این نظر که همه‌ی بچه‌ها تجربه‌ای با توپ داشته‌اند، پروژه‌ی مناسبی است. کودکان با کار کردن روی چنین پروژه‌ای، ضمن تعمیق و گسترش دانش خود درباره‌ی موضوعی آشنا، به یادگیری و غنای واژه‌های خود نیز می‌پردازند.

شروع پروژه: معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد که تعدادی توپ از جاهای مختلف تهیه کنند. آن‌ها می‌توانند با قرض گرفتن توپ از همسایه‌ها توپ‌های زیادی جمع‌آوری کنند.

در طول یک هفته، ۳۶ نوع توپ مانند توپ تنیس، پینگ‌پنگ، بدمینتون، والیبال، بسکتبال، فوتبال، توپ‌های پلاستیکی، توپ‌های اسفنجی و حتی ساچمه و تپله جمع‌آوری شد. با کمال تعجب، یکی از دانش‌آموزان نیز یک کره‌ی جغرافیایی به مجموعه اضافه کرد.

در حین جمع‌آوری توپ‌ها، معلم بحث‌های گوناگونی درباره‌ی توپ‌ها مطرح کرد و در عین حال، دانش‌آموزان را با ویژگی‌های دیگری از جمله اندازه، جنس، وزن و ارتفاع پرش که هریک از این موارد می‌تواند یکی از اهداف آموزشی باشد، آشنا نمود.

گروهی از دانش‌آموزان درباره‌ی این که آیا کره‌ی جغرافیایی یک توپ است یا نه، باهم بحث می‌کردند. این مسئله باعث طرح این سؤال شد که آیا اصولاً توپ فقط وسیله‌ای برای بازی کردن است. معلم برای کمک به دانش‌آموزان جهت یافتن پاسخ این سؤال، کتاب‌های گوناگونی را به کلاس آورد و کاربرد بلبرینگ یا کاسه‌های ساجمه‌ای را در ماشین‌آلات ساده به آن‌ها نشان داد (مانند دوچرخه یا صندلی‌های گردان). در این میان، او مفهوم کره و واژه‌ی کروی را نیز برای دانش‌آموزان بیان کرد.

بسط پروژه: دانش‌آموزان به گروه‌های کوچک تقسیم شدند و سؤال‌های زیر را بررسی کردند.

– آیا وقتی توپ‌ها زمین می‌خورند، به یک اندازه بالا می‌روند؟

– داخل توپ چه چیزی وجود دارد؟

– آیا توپ‌ها در آب شناور می‌شوند؟

– کدام یک از توپ‌ها سریع‌تر قل می‌خورند؟

کودکان با استفاده از انواع مختلف توپ‌ها تلاش کردند که با تجربه و آزمایش، مسائل را حل کنند و به سؤال‌ها پاسخ دهند. قبل از شروع پژوهش، پیش‌بینی‌های مختلفی به عمل آمد؛ برای مثال، گروهی که توپ‌ها را از نظر سبکی و سنگینی آزمایش می‌کردند، پیش‌بینی کرده بودند که بین اندازه و وزن توپ‌ها ارتباط مستقیمی وجود دارد. به هر حال، آزمایش‌ها کنجکاو‌ی‌هایی را برانگیخت و بحث‌های زیادی را دامن زد. گروه دیگری از دانش‌آموزان با استفاده از نخ، دور توپ‌ها را اندازه گرفتند و سپس نخ‌های بریده شده را به صورت عمودی و به ترتیب اندازه از تابلویی آویزان کردند و در معرض نمایش گذاشتند.

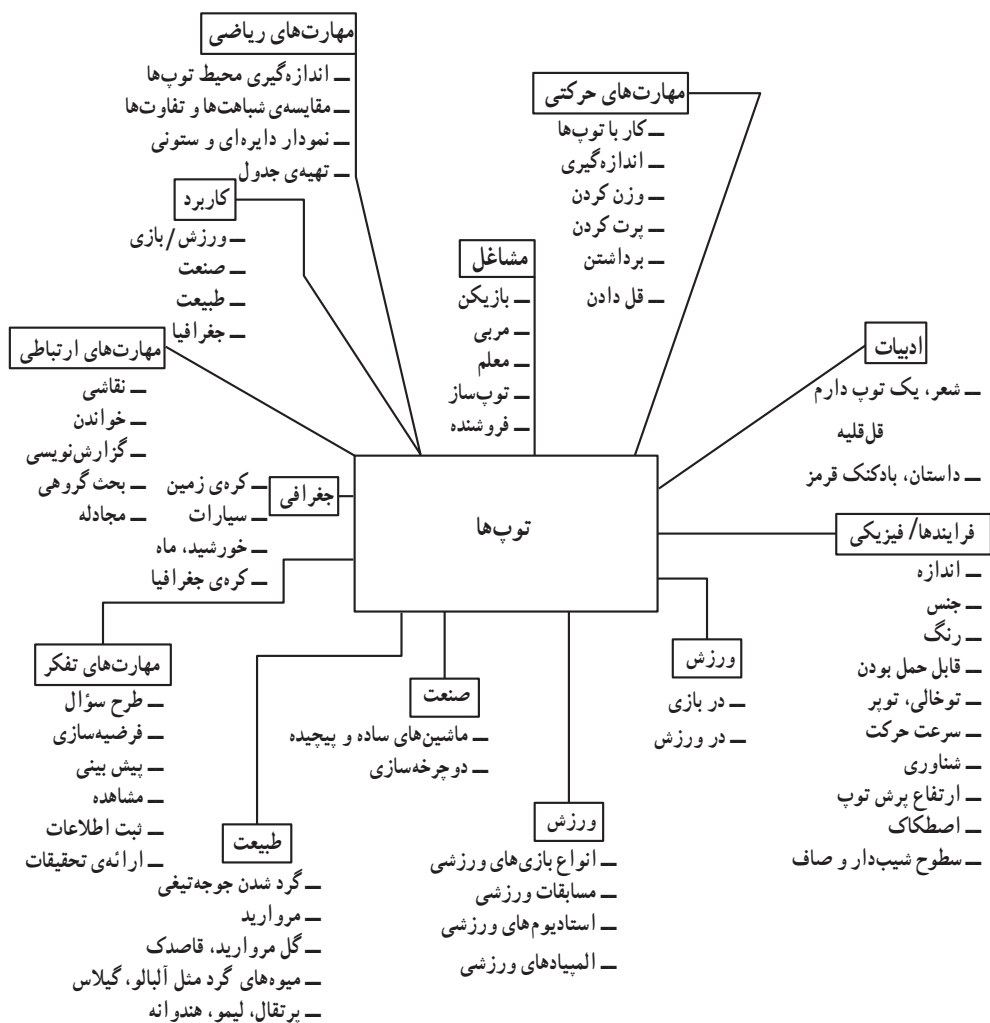
گروهی دیگر با استفاده از آجر و تخته، سطح‌های شیب‌دار متفاوتی با زوایای مختلف ساختند و توپ‌ها را روی آن‌ها غلتانند. همین آزمایش را روی سطوح صاف مانند کف اتاق، روی تخته‌ی چوبی، تخته‌ی پلاستیکی و حتی محیط بیرون از کلاس روی خاک یا چمن نیز تکرار کردند و بدین ترتیب، مفهوم اصطکاک را مورد مطالعه قرار دادند. معلم نیز واژه‌های توخالی و توپر، را مطرح کرد و به بحث گذاشت. همچنین، موارد استفاده‌ی هریک از توپ‌ها در ورزش‌های مختلف مطرح شد (تلفیق علوم و ورزش). نمودارهای دایره‌ای و ستونی به کمک معلم طرح و سؤال‌ها، پیش‌بینی‌ها و

جواب‌های صحیح در سه ستون نوشته شدند. در این مرحله، معلم به طراحی شبکه‌ی تار عنکبوتی اقدام کرد و در حین تدریس، عناوین انتخاب شده را با کمک دانش‌آموزان کامل نمود.

پایان پروژه: در این مرحله، دانش‌آموزان تحقیقات خود را کامل کردند و داده‌های خود را برای کلاس، معلم و والدین به‌نمایش گذاشتند. مرحله‌ی سوم این پروژه حدود یک ماه به درازا کشید. در این مدت، دانش‌آموزان فعالیت‌های گوناگونی از جمله اندازه‌گیری، نقاشی، خواندن، خلق داستان، تهیه‌ی جدول و منحنی، طریقه‌ی استفاده از کتاب‌های کتاب‌خانه با کمک معلم، کتاب‌دار و بعضی از والدین و در نهایت، نوشتن گزارش برای والدین را آموختند.

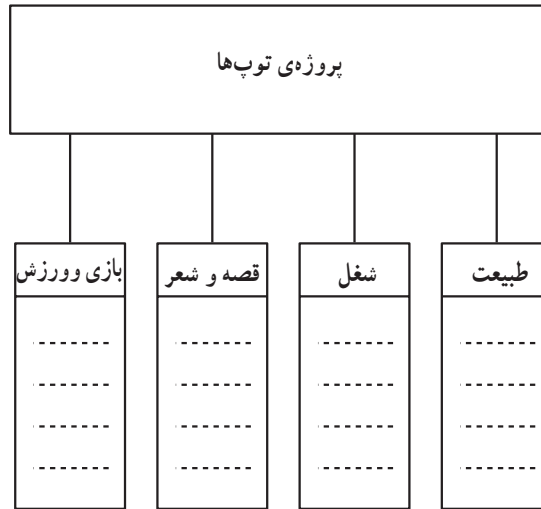
ملاحظات: در بعضی از بخش‌های تحقیق مثل اندازه‌گیری محیط توپ با نخ یا پرش توپ‌ها مشکلاتی وجود داشت که محتاج به کارگیری مهارت‌های گوناگون و پشتکار بود.

پروژه‌ی توپ، زمینه‌ی مناسبی را برای تجزیه و تحلیل، فرضیه‌سازی، پیش‌بینی، مشاهده، ثبت داده‌ها و ارائه‌ی تحقیقات به‌وجود آورد. درضمن به انجام رسیدن پروژه، دانش‌آموزان با بحث و گفت‌وگو و کار گروهی با اختلاف نظر، مجادله و تبادل نظر و تحمل عقاید دیگران از نزدیک آشنا شدند و آن‌ها را لمس کردند. قابل توجه است که چگونه چنین موضوع ساده‌ای به یک پروژه تبدیل می‌شود. پروژه‌ای که ضمن آن، دانش‌آموزان به‌طور مؤثر و کارا از مهارت‌های تفکر استفاده می‌کنند. این پروژه همچنین مثال خوبی است برای این که بدانیم چگونه یک پروژه بدون رفتن به آزمایشگاه، انجام می‌شود. همچنین مبین این حقیقت است که پروژه می‌تواند توسط گروهی از دانش‌آموزان با قابلیت‌های متفاوت انجام پذیرد و همه‌ی دانش‌آموزان در حد خود از آن بهره ببرند.



شکل ۷-۷- طراحی شبکه‌ی تار عنکبوتی توسط معلم

شبکه‌ی تار عنکبوتی در کلاس به کمک شاگردان و با راهنمایی معلم، روی تخته‌ی کلاس یا دیوار در جریان انجام پذیرفتن پروژه به تدریج شکل می‌گیرد و کامل می‌شود؛ هرچند که همه‌ی موارد مطرح شده «طرح درس» معلم را دربر نمی‌گیرد. گاه توسط دانش‌آموزان حتی موارد جدیدی به «طرح درس» معلم اضافه می‌شود.



شکل ۸-۷- طراحی شبکه‌ی تار عنکبوتی «توسط معلم و شاگرد»

ارزش‌یابی پروژه: یکی از ویژگی‌های برجسته‌ی روش پروژه، مستمر بودن طراحی و ارزش‌یابی آن در حین انجام و پیشرفت پروژه است. زمانی که کار فردی و همکاری گروهی، طی چندین روز یا هفته انجام می‌شود، معلمان هر روز همراه با دانش‌آموزان، کار را بررسی می‌کنند و در مورد امکانات و اندیشه‌های جدید برای روزهای آینده گفت‌وگو می‌نمایند.

با مروری بر سه مرحله‌ی روش پروژه، از مباحث مورد گفت‌وگو بین معلم و دانش‌آموز درباره‌ی موضوع گرفته تا طراحی شبکه‌ی موضوعی/تار عنکبوتی و فعالیت‌هایی که در این مراحل انجام می‌گیرد، شاهد ادامه‌ی طراحی بر پایه‌ی ارزش‌یابی هستیم.

در مرحله‌ی سوم، برگزاری نمایشگاهی از کارهای کودکان که گزارشی از روند و چگونگی پیشرفت کار پروژه است، بهترین سند و پرونده را برای هر پروژه به وجود می‌آورد. معلم در هریک از مراحل سه‌گانه به آگاهی‌هایی درباره رشد کودکان دست می‌یابد که از طریق بررسی بسیاری از آزمون‌های استاندارد نمی‌توان به آن‌ها دست یافت. دلیل و سند پیشرفت هر کودک، کار ارائه شده‌ی او در جریان پروژه است که به یکی از زبان‌های مختلف وی (نقاشی، بازی، کاردستی، قصه‌گویی و ...) بیان می‌شود. معلم با قدردانی از کار هر دانش‌آموز، براساس سطح توانایی و مشارکت او در کارهای گروهی، به سنجش ارزش‌ها و نگرش‌ها در کنار تقویت آن‌ها می‌پردازد.

روش‌های آموزش تعاملی

نمونه‌هایی از این روش‌ها عبارت‌اند از :

۱- تعامل گروه کلاس

۱-۱- بحث^۱

۱-۲- پرسش و پاسخ / سؤال و جواب

۱-۳- بارش مغزی^۲

۲- تعامل گروه‌های کوچک

۲-۱- گروه‌های یادگیری مشارکتی^۳

۱- تعامل گروه کلاس

معلم معمولاً با همه‌ی دانش‌آموزان کلاس کار می‌کند؛ مخصوصاً هنگامی که اطلاعاتی را ارائه می‌دهد یا فرایندی را مدل‌سازی می‌کند. کلاس به منزله‌ی یک گروه کاری به‌شمار می‌آید که همه درگیر مأموریتی آموزشی است. معلمان باید فضایی مثبت و سازنده ایجاد کنند و امکان تربیت گروه شرکت‌کنندگان را فراهم آورند. دانش‌آموزان باید کار گروهی و مهارت‌های بحث و گفت‌وگو را یاد بگیرند تا بتوانند درس‌ها را از طریق تعامل بیاموزند. دانش‌آموزانی که این توانایی‌ها و فرایندها را آموخته‌اند، معمولاً از نظر آموزشی موفق‌ترند؛ زیرا تعامل، دید بهتری از خود را در دانش‌آموزان پرورش می‌دهد. متداول‌ترین تعامل گروهی که در کلاس صورت می‌گیرد، بحث و سؤال و جواب است.

۱-۱- بحث: پژوهشگران تعلیم و تربیت دریافته‌اند که دانش‌فراتر از پاسخ‌های صحیح است و می‌تواند به‌وسیله‌ی کاوش خلاق و مشارکت فعال به‌وسیله‌ی دانش‌آموزان به‌دست آید. از بحث و گفت‌وگو می‌توان در بسیاری از موقعیت‌های کلاس به‌طور مناسب استفاده کرد؛ برای مثال، بحث میان همه‌ی افراد کلاس می‌تواند در حین ارائه‌ی درس، زمانی که معلم متوجه می‌شود دانش‌آموزان به موضوعی خاص علاقه دارند، آغاز گردد. بحث کلاسی می‌تواند فضای مثبتی را در کلاس ایجاد کند و به علاقه‌مندی دانش‌آموزان به موضوع درسی و مدرسه منجر شود. به‌علاوه، معلم می‌تواند یک شنونده‌ی فعال باشد و برنامه‌های آینده‌ی خود را براساس پاسخ‌های دانش‌آموزان طرح‌ریزی کند.

بحث‌های موفق معمولاً درباره‌ی موضوعاتی است که دانش‌آموزان با آن آشنایی دارند. مشکل اصلی وقتی است که مسئله‌ی مورد بحث جواب مشخصی ندارد یا دانش‌آموزان اصرار دارند که جواب را خود کشف کنند. در این‌گونه موارد، معلم وظیفه دارد به دانش‌آموزان یادآوری کند که

۱- Discussion

۲- Brain Storming

۳- Cooperative learning groups

شواهد و دلایل نظریات خود را بیاورند و نیز مطمئن شود که واژه‌ها و مفاهیم مورد نیاز به درستی فهمیده شده‌اند. بحث باید شامل توافق جمع، راه حل یا توضیح مطالب به دست آمده یا یک خلاصه (که ترجیحاً به وسیله‌ی دانش‌آموزان تهیه شده) باشد، دانش‌آموزان باید از نکات اساسی و کاربرد آن‌ها درک روشنی داشته باشند. قابل توجه است که بعضی بحث‌ها، به هدایت تحقیقات دیگری توسط دانش‌آموزان منجر می‌شود.

۲-۱- سؤال و جواب: اگر روش سؤال و جواب / پرسش و پاسخ به درستی مورد استفاده قرار گیرد، دانش‌آموزان احساس می‌کنند که شخصاً مورد توجه معلم قرار گرفته‌اند. هنگام پاسخ‌گویی، دانش‌آموزان باید صحبت کنند؛ البته نه فقط با معلم بلکه با همه‌ی هم‌کلاسی‌های خود گاهی نیز باید از راهکارهای القا کردن تغییر مسیر یا احساسی استفاده کرد. «زمان انتظار»، مکث یا وقفه‌ی میان طرح یک سؤال و تقاضای پاسخ آن، برای افزایش مشارکت و کیفیت پاسخ‌های دانش‌آموز باید مورد توجه و استفاده قرار گیرد. مهم‌ترین هدف روش سؤال و جواب بیان سؤال‌ها برای کمک به تفکر عمیق درباره‌ی مباحث یا مطالب فصل مورد مطالعه است (برای آگاهی بیشتر درباره‌ی کیفیت سؤال‌ها و نحوه‌ی برخورد با سؤال‌های دانش‌آموزان به قسمت مهارت‌های آموزشی مراجعه کنید).

۳-۱- بارش مغزی: یکی از معمول‌ترین روش‌های پرورش خلاقیت است که می‌تواند راه‌حل‌های متعددی را به سرعت به دست دهد. جلساتی که با این روش برگزار می‌شود، همان جلسات گفت‌وگو و بحث آزاد است که درجوی عاری از تنش انجام می‌شود. در این روش، دانش‌آموزان تشویق می‌شوند تا در محیطی آزاد به نقل افکار و طرح راه‌حل‌های معمول و غیرمعمول خود بپردازند. مراحل اجرایی بارش مغزی عبارت‌اند از:

۱- طرح یک سؤال مشخص و واضح

۲- اختصاص دادن زمانی محدود به بحث و ارائه‌ی ایده‌ها (حدود ۲۰ دقیقه، این زمان با توجه به شاگردان و تجربه‌ی معلم معلوم می‌شود).

۳- درحالی که افراد به نوبت نظریات خود را داوطلبانه مطرح می‌کنند، معلم یا یکی از دانش‌آموزان همه‌ی راه‌حل‌های ارائه شده را روی تخته می‌نویسد.

۴- پس از اتمام زمان تعیین شده، با نظر اکثریت، پنج راه حل مختلف در جهت دست‌یابی به اهداف انتخاب می‌شود.

۵- قضاوت درباره‌ی بهترین راه حل، از طریق تعیین معیارهای داوری در مورد راه حل آغاز می‌شود. این معیارها شامل در نظر گرفتن باید‌ها و نبایدها در محدوده‌ی شرایط و امکانات جامعه یا گروه است.

۶- برای هر راه حل، نمره‌ای بین ۵-۰ انتخاب می‌شود. ایده‌ای که بالاترین نمره را به خود اختصاص می‌دهد، به عنوان بهترین راه حل انتخاب می‌شود. سایر راه حل‌ها نیز نوشته می‌شوند تا در صورت عملی نبودن راه حل نخست، درباره‌ی آن‌ها تصمیم‌گیری شود. در کلاسی که روش بارش مغزی اجرا می‌شود، اداره‌ی کلاس قوانین خاصی دارد که عبارت‌اند از:

۱- انتقاد ممنوع است؛ بسیار مهم است که دانش‌آموزان یاد بگیرند هنگام بارش مغزی، از انتقاد کردن پرهیزند. هدف از بارش مغزی این است که در کمترین زمان، بیشترین ایده‌ها تولید شود. اگر این فرایند با انتقاد یا اظهارنظر درباره‌ی ایده‌ها (هنگام بیان ایده‌ها) قطع شود، به هدف یادشده نائل نمی‌شویم.

۲- از روانی تفکر استقبال می‌شود؛ بدین معنا که هرچه ایده‌های بیشتر و متنوع‌تری مطرح شوند، بهتر است. ایده‌ها هرچه جدیدتر و تازه‌تر باشند، بهتر است. با ایده‌های غیرعادی و مضحک می‌توان به موفقیت‌هایی دست یافت که شاید بدون آن، ایده‌ها دست‌نیافتنی باشند.

۳- ترکیب و بهبود ایده‌ها دنبال می‌شود؛ زیرا بدین ترتیب پیشرفت اندیشه‌ها حاصل می‌گردد. افراد تشویق می‌شوند تا از ایده‌های یک‌دیگر استفاده کرده و آن‌ها را باهم ترکیب کنند.

۴- کمیت موردنظر است؛ یعنی هرچه تعداد اندیشه‌ها بیشتر باشد، بهتر است. هرچه ایده‌ها بیشتر باشند، شانس رسیدن به بهترین راه حل بالاتر است. مناسب‌ترین تعداد برای یک جلسه‌ی بارش مغزی موفق، ۱۵ نفر است.

تلفیق راهبردها: روش حل مسئله در گروه کلاس (اکتشافی + تعاملی): وقتی درباره‌ی یک موقعیت حل مسئله سخن‌رانی می‌کنید، بهتر است به جای ارائه‌ی مسئله یا سؤال، یک تا دو دقیقه به دانش‌آموزان فرصت دهید تا در گروه‌های ۳ تا ۵ نفره درباره‌ی سؤال مشورت کنند و سپس پاسخ گویند؛ برای مثال می‌توانید بپرسید:

● صورت مسئله را بیان کنید. چرا حل این مسئله مفید است؟ دلایل خود را ذکر کنید.

● چه راه‌حلهایی برای مسئله به‌نظرتان می‌رسد؟

● مراحل راه حل مسئله چیست؟ نخستین مرحله کدام است؟ مرحله‌ی بعدی چیست؟

● چگونه می‌توان از صحت جواب مطمئن شد؟

● درباره‌ی آنچه انجام دادیم، چه سؤالی دارید؟

● این مسئله چه صورت‌های دیگری می‌تواند داشته باشد؟

۲- تعامل گروه‌های کوچک

گروه‌های کوچک زمانی سودمندند که علاوه بر توانایی‌های آموزشی، پرورش توانایی‌های اجتماعی، هدف باشد. در گروه‌های کوچک، همه می‌توانند مشارکت داشته باشند. در این‌گونه گروه‌ها دانش‌آموزان برای حرف زدن، گوش کردن و دریافت بازخورد نسبت به روش تدریس کلّ کلاس شانس بیشتری دارند.

۲-۱- یادگیری مشارکتی: یادگیری مشارکتی، یک روش تدریس موفق در گروه‌های کوچک است. در این روش، در هر یک از گروه‌ها، دانش‌آموزان با توانایی‌های متفاوت و با استفاده از فعالیت‌های یادگیری گوناگون درک خود را نسبت به موضوع درسی بالا می‌برند. هر یک از اعضای گروه، نه تنها مسئول یادگیری آن چیزی است که تدریس شده است بلکه مسئول کمک به یادگیری سایر اعضای گروه خود نیز هست تا بدین ترتیب فضایی از پیشرفت تحصیلی ایجاد شود.

موفقیت این روش در طول ۵۰ سال، مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته و تأثیر آن، البته در زمینه‌هایی از قبیل بهتر شدن رفتار دانش‌آموزان و حضور آن‌ها در مدرسه، افزایش اعتماد به نفس و انگیزه، دوست داشتن مدرسه و هم‌کلاسی‌ها، بارها تأیید شده است. تحقیقات نشان می‌دهد که وقتی دو عنصر کلیدی - یعنی «اهداف گروهی» و مسئولیت فردی - باهم مورد استفاده قرار گیرند نتایج پیشرفت تحصیلی کاملاً مثبت و محرز می‌شود. به علاوه، نتایج بررسی نشان می‌دهد که دانش‌آموزانی که باهم کار می‌کنند، یک‌دیگر را دوست خواهند داشت. همچنین، بیشتر دانش‌آموزان کلاس که دارای ناتوانایی‌های یادگیری‌اند، در اثر استفاده از این راهبرد با سایر هم‌کلاسی‌های خود در کلاس روابط بهتری پیدا می‌کنند. بعضی از مزایای یادگیری مشارکتی عبارت‌اند از:

- ۱- پرورش مهارت‌های تفکر در سطوح بالا،
- ۲- تعامل و آشنایی بیشتر دانش‌آموزان و معلم،
- ۳- افزایش انگیزه‌ی شرکت در کلاس و مدرسه،
- ۴- افزایش عزّت نفس در دانش‌آموزان،
- ۵- احساس لذّت دانش‌آموزان از بخش‌های یادگیری،
- ۶- پرورش مهارت‌های تعامل اجتماعی،
- ۷- پرورش مهارت‌های خود مدیریتی،
- ۸- پرورش تفکر نقّاد و تشویق دانش‌آموزان به بحث و گفت‌وگو برای شفاف کردن ایده‌ها،
- ۹- ایجاد جو یاری و مشارکت در سطح مدرسه،
- ۱۰- ایجاد احساس مسئولیت در دانش‌آموزان،

- ۱۱- افزایش تمرکز و توجه به کار،
 - ۱۲- توجه به تفاوت سبک‌های یادگیری،
 - ۱۳- کاهش اضطراب امتحان و کلاس،
 - ۱۴- بهبود بخشیدن به عملکرد دانش‌آموزان ضعیف در کنار دانش‌آموزان قوی،
 - ۱۵- ایجاد درک و فهم قوی و عمیق‌تر در دانش‌آموزان.
- عناصر کلیدی در یادگیری مشارکتی:** یادگیری مشارکتی، صورت‌ها و تعاریف گوناگونی دارد ولی همه‌ی رویکردهای مشارکتی شامل موارد زیرند.
- وجود گروه‌های کوچک، ناهمگن، معمولاً بین ۵-۴ نفر؛
 - کارکردن با یک دیگر برای رسیدن به یک هدف گروهی که در آن هر عضو در قبال بخشی از نتیجه «مسئولیت فردی»^۱ دارد؛ این هدف محقق نمی‌شود، مگر آن که همه‌ی اعضا با یک‌دیگر کار کنند. به عبارت دیگر، افراد گروه به یک‌دیگر «وابستگی مثبت»^۲ دارند.
- نمونه‌ای از وابستگی مثبت، تلاش‌های دانش‌آموزان با زبان اکثریت (فارسی) و زبان اقلیت (ترکی) برای دو زبانه شدن هریک از آن‌هاست.
- وابستگی مثبت در موفقیت گروه مشارکتی نقش بسزایی دارد؛ زیرا پویایی ناشی از این پیوستگی درونی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا هم بگیرند و هم بدهند و بفهمند که در گروه، همانند دنیای واقعی، هر کدام از ما می‌تواند کاری را انجام دهد ولی هیچ کس نمی‌تواند همه‌ی کارها را انجام دهد. مشارکت زمانی موفقیت‌آمیز است که هم‌کوشی آزاد شده از برآیند کل یعنی جمع اجزاء آن بزرگ‌تر می‌شود. برای آن که گروه‌های مشارکتی مؤثر باشند، باید اعضا به فعالیت‌های «گروه‌سازی»^۳ و سایر فعالیت‌هایی که به‌طور مشخص جهت رشد مهارت‌های اجتماعی برای موفقیت کار گروهی لازم است، بپردازند و تشویق شوند. گروه‌سازی، یعنی فرایند لازم جهت ایجاد، حفظ، تقویت و شکل‌گیری گروهی از افراد به صورت یک واحد به هم پیوسته. به‌طور کلی، می‌توان پنج عنصر اساسی را در یادگیری مشارکتی نام برد که عبارت‌اند از:
- ۱- وابستگی میان دانش‌آموزان در جست‌وجوی اهداف مشترک از طریق ترکیب تلاش‌ها که به آن وابستگی مثبت نیز گفته می‌شود.
 - ۲- تعامل رو در رو میان دانش‌آموزان.
 - ۳- مسئولیت فردی برای تسلط بر مطالب تعیین شده.
 - ۴- استفاده‌ی مناسب از مهارت‌های میان فردی و گروه‌های کوچک.

۱- Individually Accountable

۲- Positively Interdependent

۳- Team Building

۵- بررسی عملکرد گروه.

اساس یادگیری مشارکتی، رشد و حفظ وابستگی مثبت میان اعضای گروه است. این حس پیوستگی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا از تفاوت‌های موجود میان خویش مانند نژاد، فرهنگ، زبان، جنس و ... به آسانی بگذرند. متأسفانه، این گونه تفاوت‌ها اغلب ریشه‌ی تعصبات و سایر فشارهای میان فردی است که دانش‌آموزان در مدرسه تجربه می‌کنند. همچنین، لازم است دانش‌آموزان به فعالیت‌هایی دسترسی داشته باشند که طی آن‌ها یاد بگیرند که در کمک کردن به دیگران و کمک گرفتن از آنان به یک‌دیگر اهمیت بدهند.

روش‌های آموزشی فردی و رقابتی در برنامه‌ی آموزشی جایگاه خاصی دارند ولی باید به وسیله یادگیری مشارکتی متعادل گردند. وقتی دانش‌آموزان در گروه‌هایی کار انجام می‌دهند که «همه برای یکی» و «یکی برای همه» کار می‌کنند، هریک از اعضای گروه، حمایت عاطفی و تحصیلی را جهت مقابله با مشکلات بسیاری که در مدرسه با آن‌ها روبه‌روست پیدا می‌کند. وقتی هنجارهای مشارکتی پایدار شوند، دانش‌آموزان به صورت مثبت به یک‌دیگر مربوط می‌گردند و برای کامل کردن تکالیف یادگیری مشترک خود به هم کمک می‌کنند. کار گروهی که به وسیله‌ی وابستگی مثبت میان اعضا تقویت می‌شود، به دانش‌آموزان جهت یادگیری مهارت‌های میان فردی مورد نیاز آن‌ها در زندگی اجتماعی و شغلی آینده کمک‌های ارزشمندی می‌کند.

لازم است که گروه‌ها، زمانی مشخص را نیز به بحث پیرامون کیفیت دستیابی به اهداف خویش و حفظ روابط مؤثر میان اعضا اختصاص دهند. معلم می‌تواند با مطرح کردن بعضی تکالیف به این بررسی، ساختار و چارچوبی خاص دهد؛ برای مثال، از دانش‌آموزان بخواهد که «حداقل سه عملکرد از گروه را که باعث موفقیت گروه شده است نام ببرند.» یا «یک عملکرد را نام ببرند که در صورت اجرای آن، موفقیت گروه بیشتر شود». معلمان می‌توانند بازخورد لازم را درباره‌ی نحوه‌ی کار گروهی، به گروه‌ها و کلّ کلاس ارائه دهند. برای تقویت هریک از عناصر کلیدی در یادگیری مشارکتی، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

۱- شکل‌گیری گروه و هنجارها

- برای تشکیل گروه‌ها در کلاس عجله نکنید.
- در گروه خود بمانید.
- نام یک دیگر را صدا بزنید.
- مواد آموزشی را تهیه کنید.
- محیط خود را تمیز و مرتب کنید.

- مواد آموزشی را در اختیار یک‌دیگر قرار دهید.
- هم‌دیگر را به حساب آورید.
- ۲- تقویت وابستگی مثبت
- هر گروه نامی را برای خود انتخاب کند. ترکیب گروه‌ها را بعد از هر دوره‌ی تحصیلی، ترم یا میان‌ترم تغییر دهید.
- هر عضو گروه، بخشی از اطلاعات کل گروه را داشته باشد (مشارکت منابع).
- نقش‌هایی را به صورت دوره‌ای برای اعضای گروه تعیین کنید؛ مانند ۱- خواننده، ۲- ثبت‌کننده یا نویسنده، ۳- تشویق‌کننده‌ی مشارکت و تسهیل‌کننده، ۴- نگه‌دارنده‌ی زمان.
- یک برگه‌ی پاسخ از گروه گرفته شود.
- همه‌ی افراد برای دادن پاسخ موردنظر متفق‌القول باشند.
- هر یک از اعضا قادر باشد پاسخ گروه را توضیح دهد.
- ۳- تقویت مسئولیت فردی
- سنجش به‌طور اتفاقی از افراد گروه
- انجام دادن آزمون‌های فردی
- استفاده از روش جورچین
- نوشتن نام افراد روی کار در قسمت‌های انجام شده توسط آن‌ها
- ویرایش کار یک‌دیگر توسط افراد همان گروه
- آموزش آزموده‌ها توسط افراد به دیگران.
- ۴- تقویت مهارت‌های میان فردی
- برنامه‌ای مدوّن شود.
- به‌نحوی زنده مخالفت شود.
- از راه‌های گوناگون برای تصمیم‌گیری استفاده شود.
- از ترکیب ایده‌ها برای ساختن ایده‌ی جدید استفاده گردد.
- قبل از تصمیم‌گیری، از آرا و نظریات بیشتری استفاده شود.
- به نظر اقلیت احترام گذاشته شود.
- قبل از تصمیم‌گیری، همه‌ی نظریات و راه‌حل‌های دیگر خلاصه شوند.

● تا رسیدن به نتیجه همه باهم کار کنند.

۵- تقویت مهارت‌های برقراری ارتباط

● به یک‌دیگر گوش کنید.

● سؤال کنید.

● از دستورات پیروی کنید.

● کمک بخواهید.

● اگر از شما خواسته شد، کمک کنید.

● نظر خود را با دیگران در میان بگذارید.

● برای نظر خود دلیل بیاورید.

● اطلاعات دقیق بدهید و راهنمایی کنید.

● ایده‌های دیگران را بسط دهید و بازگو کنید.

انواع یادگیری مشارکتی: انواع گوناگون یادگیری مشارکتی برای تحقق بخشیدن به هدف‌های گوناگون مؤثرند. در این جا نمی‌توانیم به بررسی دقیق هریک از روش‌ها و جزئیات آن‌ها بپردازیم ولی سعی می‌کنیم هریک را به‌طور اجمالی و روش‌هایی را که متناسب با پایه‌های ابتدایی و درس علوم‌اند با توضیحات بیشتر، مورد بررسی قرار دهیم.

۱- دایره‌های یادگیری: این نوع از یادگیری مشارکتی که نخستین بار در سال ۱۹۸۴ توسط دیوید و راجر جانسون^۱ مطرح شد، ابتدا «باهم‌آموزی» نام گرفت و سپس به «دایره‌های یادگیری» تغییر نام یافت. مراحل اجرای آن شامل ۱۸ قسمت به شرح زیر است.

۱- اهداف آموزشی تعیین کند.

۲- در مورد تعداد افراد گروه تصمیم‌گیری کند.

۳- اعضای گروه را به صورت ناهمگن از نظر توانایی، جنسیت و قومیت انتخاب کند.

۴- دانش‌آموزان را طوری بنشانند که بتوانند باهم به راحتی ارتباط برقرار کنند.

۵- مواد آموزشی را در جهت افزایش وابستگی مثبت دانش‌آموزان به کار گیرد.

۶- وظایف اعضای گروه را برای کسب اطمینان از وابستگی مثبت تعیین کند.

۷- وظیفه، کار، تکلیف دانش‌آموزان را تشریح کند.

۸- برای دستیابی به هدف ایجاد وابستگی مثبت کند.

۹- به گونه‌ای ایجاد مسئولیت فردی کند که همه‌ی اعضای گروه در امر یادگیری مشارکت کنند.

۱۰- میان افراد گروه مشارکت ایجاد کند.

۱۱- معیارهای موفقیت را تشریح کند.

۱۲- رفتارهای پسندیده و موردنظر را مشخص کند.

۱۳- بر رفتار دانش‌آموزان، برای یافتن مشکلات ناشی از کار یا تلاش آنان نظارت مستمر نماید.

۱۴- در انجام کار/ تکلیف به دانش‌آموزان کمک کند.

۱۵- به منظور آموزش مهارت‌های هم‌یاری در صورت لزوم مداخله کند.

۱۶- مطالب درس را از طریق مجموع نتایج دانش‌آموزان و معلم جمع‌بندی کند.

۱۷- کیفیت و کمیت یادگیری دانش‌آموزان را ارزش‌یابی کند.

۱۸- عملکرد گروه را از طریق مشاهده‌ی مستمر در حین درس و بحث پیرامون دستاوردهای

کار گروه بعد از آن که درس یا فصل به پایان رسید، بسنجد.

۲- جورجین^۱: این روش را اولین بار، الیوت آرونسون^۲ در سال ۱۹۷۱ در کلاس آموزش

تاریخ در کلاس پنجم به کار گرفت. امروزه ویرایش‌های دیگری از این روش با نام جورجین II و III نیز به وجود آمده است.

روش آرونسون را می‌توان در هفت مرحله خلاصه کرد :

۱- دانش‌آموزان را به گروه‌های ۵ الی ۶ نفری تقسیم می‌کنیم. گروه باید از نظر توانایی، نژاد، قوم و جنس (در مدارس ایران این شرط، منتفی است) متفاوت و ناهمگن باشند (مانند گروه‌های A، B، C و ...). توصیه می‌شود که یکی از افراد به‌طور دوره‌ای در گروه به‌عنوان سرپرست معرفی شود تا مشارکت افراد را به‌طوری مساوی امکان‌پذیر سازد.

۲- مطلب درسی را به بخش‌های مساوی (متناسب با دانش‌آموزان هر گروه) تقسیم کنید و فقط یک بخش را به هر عضو گروه بدهید. مطمئن شوید که دانش‌آموزان به سایر بخش‌ها دسترسی مستقیم ندارند (در گروه A : دانش‌آموز ۱، A۱، A۲، A۳، A۴، و ...).

۳- به هریک از دانش‌آموزان وقت کافی جهت آشنایی با بخش خود و مطالعه‌ی آن بدهید.

۴- سپس، دانش‌آموزان به‌طور موقت از گروه خود جدا می‌شوند و گروه‌های دیگری را به نام گروه متخصص ایجاد می‌کنند. در هریک از این گروه‌های تخصصی، افراد به بررسی یکی از بخش‌های درس می‌پردازند (مانند گروه تخصصی A۱، B۱، C۱، D۱ و ...). در این گروه‌ها به دانش‌آموزان

۱- Jigsaw

۲- Eliot Aronson

وقت کافی داده می‌شود تا از طریق بحث و گفت‌وگو نکات اصلی بخش خود را بررسی کنند و تصمیم بگیرند که چگونه این بخش را به سایر دانش‌آموزان گروه اولیه‌ی خود آموزش دهند.

۵- دانش‌آموزان به گروه‌های اولیه‌ی خود بازمی‌گردند و هر کدام، بخش مورد مطالعه‌ی خود را به سایر اعضای گروه آموزش می‌دهد. در این مرحله، دانش‌آموزان را تشویق می‌کنیم تا برای روشن شدن مطلب، سؤالات خود را در گروه مطرح کنند.

۶- معلم در میان گروه‌ها حرکت می‌کند و فرایند یادگیری را مورد مشاهده قرار می‌دهد و در صورت بروز مشکل (از قبیل سلطه‌جویی بعضی از اعضا بر دیگران و ...)، به‌طور منطقی و مناسب مداخله می‌کند.

۷- در پایان، هریک از دانش‌آموزان براساس دانش و عملکرد فردی درباره‌ی همه‌ی بخش‌ها مورد آزمون قرار می‌گیرد. در این روش، به استفاده از مهارت‌های مشارکتی یا کسب آن‌ها پاداشی تعلق نمی‌گیرد.

در این روش، دانش‌آموزان در دو گروه به تمرین تعامل می‌پردازند. گروه‌های خود و گروه‌های تخصصی؛ از این رو، روش جورچین ساختاری پیچیده دارد و احتمالاً برای دانش‌آموزان و معلمان با تجربه مناسب‌تر است. بهتر است از این روش در پایان ترم یا سال تحصیلی، زمانی که دانش‌آموزان با کار گروهی آشنا ترند، استفاده شود. انتظارات و مسئولیت‌های زیادی در این روش برعهده‌ی دانش‌آموزان گذاشته می‌شود؛ برای مثال، تدریس به اعضای گروه به تجربه‌ی کافی احتیاج دارد. به این ترتیب، شاید بهتر باشد که دو نفر در هر گروه، مسئولیت یادگیری و آموزش یک بخش را به‌عهده گیرند و هنگام شرکت در گروه‌های تخصصی، به یادداشت‌برداری برای تأمین اطلاعات در حین آموزش بپردازند.

در این روش، کم‌کم مسئله‌ی سلطه‌گری بعضی از دانش‌آموزان کاهش می‌یابد، زیرا به‌زودی دانش‌آموزان درمی‌یابند که اگر امکان ارائه‌ی نظرها و سؤال‌ها برای هریک از افراد فراهم آید، گروه به‌طور مؤثرتر به سمت هدف پیش خواهد رفت.

همچنین، دانش‌آموزان با مهارت‌های مطالعه‌ی ضعیف‌تر نیز می‌توانند مطالب درسی را از طریق شرکت در گروه‌های تخصصی، بهتر و دقیق‌تر بفهمند.

دانش‌آموزان قوی هم اگرچه به دلیل تسلط سریع روی مطالب درسی ممکن است کسل شوند ولی چون مسئولیت تدریس به سایرین را به‌عهده می‌گیرند، این کار هیجان کافی را در آنان ایجاد می‌کند. در ضمن، دانش‌آموزان از همان مراحل کودکی و در طول سال‌های ابتدایی یاد می‌گیرند که چگونه به جای رقابت کردن به یک‌دیگر، در امر یادگیری کمک کنند.

۳- **جورچین II (کلاس‌های ۳ الی ۱۲):** این تغییرات توسط رابرت اسلاوین^۱ ابداع شده است. در این روش، رقابت بین گروه‌های یادگیری برای دستیابی به جایزه‌ی گروهی، براساس عملکرد فردی صورت می‌گیرد. هر دانش‌آموز با بهتر کردن عملکرد خود نسبت به گذشته، باعث کسب امتیاز برای گروه خود می‌شود. همچنین همه‌ی دانش‌آموزان متن مشترکی را می‌خوانند و سپس مأمور می‌شوند که در یک قسمت تسلط یابند. این امر مانع از آن می‌شود که معلم به تهیه‌ی بخش‌های مجزا برای هریک از افراد گروه بپردازد.

۴- **جورچین III:** این روش به وسیله اسپنسر کاگن^۲ برای استفاده در کلاس‌های دو زبانه طراحی شده است. گروه‌های مشارکتی شامل یک فرد انگلیسی زبان (در ایران فارسی زبان)، یک غیرانگلیسی زبان (در ایران مانند ترک زبان) و یک دانش‌آموز دو زبانه است. همه‌ی مطالب نیز باید به دو زبان به گروه‌ها داده شود.

۵- **پیشرفت تیمی دانش‌آموزان (STAD):** پایه‌های ۲ تا پیش‌دانشگاهی: این روش که به وسیله‌ی اسلاوین طراحی شده، دربرگیرنده‌ی رقابت میان گروه‌هاست. دانش‌آموزان به‌طور ناهمگن براساس توانایی، جنس، نژاد و قومیت گروه‌بندی می‌شوند.

آنان مطالب را در گروه یاد می‌گیرند و به‌طور فردی آزمون می‌دهند. نمره‌های فردی دانش‌آموزان در نمره‌ی گروه تأثیر دارد. امتیازات داده شده به هر گروه به میزان پیشرفت دانش‌آموزان آن گروه نسبت به آزمون قبلی آن‌ها بستگی دارد. اسلاوین این روش را برای موضوعات درسی از قبیل علوم مناسب می‌داند، اگر موضوع مورد مطالعه دارای یک جواب درست باشد. در این روش، گروه‌ها ۴ تا ۵ نفره‌اند و هر درس ابتدا یک‌بار به‌وسیله‌ی معلم تدریس می‌شود.

۶- **مسابقات گروهی برای انتخاب نفرات اول (TGT):** در این روش که از همه‌نظر مانند مدل STAD است و برای یادگیری اطلاعات به‌کار می‌رود، نفرات برگزیده، افراد برگزیده و هم‌تراز از گروه‌های مختلف در یک مسابقه شرکت می‌کنند. در روش یادشده، مسابقات علمی جای آزمون‌ها را می‌گیرد. گروه‌های یادگیری به مدت ۶ هفته باهم کار می‌کنند ولی ترکیب گروه مسابقه هر هفته عوض می‌شود.

نمره‌ی فردی یا گروهی در یادگیری مشارکتی: به‌نظر دیوید و راجر جانسون که از محققان یادگیری مشارکتی هستند، نمره‌ی گروهی می‌تواند با رعایت انصاف و به‌طور مناسب مورد استفاده قرار گیرد. از آن‌جا که وابستگی مثبت، محور اصلی یا قلب یادگیری مشارکتی است، اهداف، منابع، نقش‌ها

۱- Robert Slavin

۲- Spencer Kagan

۳- Student Teams Achievement Divisions

۴- Teams Games Tournaments

و جایزه‌ها را می‌توان به صورت وابسته و غیرمستقل تعریف کرد و چون نمره، متعارف‌ترین پاداش در کلاس است، از این رو، بهترین راه برای رساندن این پیام به دانش‌آموزان که «یا همه شما می‌کنیم یا همه باهم غرق می‌شویم» از طریق نمره‌ی گروهی است. دادن نمره‌ی گروهی جزء الزامات یادگیری مشارکتی نیست ولی راهبردهایی جهت وابسته کردن نمره‌ی دانش‌آموزان به یک‌دیگر وجود دارد؛ مانند:

- میانگین نمرات فردی اعضای گروه
- دادن جایزه‌های دیگر
- جمع نمرات تک‌تک اعضای گروه
- نمره‌ی فردی به علاوه امتیاز گروه
- نمره‌ی گروهی روی یک کار مشخص
- دریافت پایین‌ترین نمره‌ی عضو گروه
- تعیین امتیاز گروه براساس پایین‌ترین نمره‌ی عضو گروه
- نمره‌ی فردی به علاوه میانگین نمرات فردی اعضای گروه
- میانگین نمره‌ی فرد و نمره عملکرد گروهی
- انتخاب تصادفی برگه‌ی امتحانی یا گزارش یکی از افراد گروه.

بسیاری از معلمان معتقدند که اگر راهنمایی‌های لازم برای کار با یک‌دیگر روی یک تکلیف داده شده و مهارت‌های آموزشی و هم‌یاری نیز با دانش‌آموزان تمرین شده باشد، دادن نمره‌ی گروهی منصفانه است؛ زیرا آن‌ها کار را نیز باهم انجام داده‌اند. این عمل، فرایند کار گروهی را قوت می‌بخشد و موفقیت آن را تضمین می‌کند. کسانی که با دادن نمره‌ی گروهی مخالف‌اند، از جمله کاگن و اسلاوین، براین عقیده‌اند که دادن نمره‌ی گروهی ممکن است احساس فردی افراد را به مخاطره اندازد. این افراد وقتی در گروه قرار می‌گیرند، به موفقیت اهمیت چندانی نمی‌دهند و دارای مهارت‌های لازم نیز نیستند. به این ترتیب، عزت نفس آن‌ها نه تنها بهبود نمی‌یابد بلکه ممکن است از بین برود. ایشان معتقدند که حتی در پروژه‌های گروهی نیز می‌توان به بخش انجام شده توسط دانش‌آموز، نمره‌ی فردی داد. درعین حال، والدینی وجود دارند که در مقطع ابتدایی و متوسطه به تأثیر عملکرد افراد ضعیف گروه و دادن نمره‌ی گروهی اعتراض دارند.

اسلاوین به ضرورت نمره‌ی گروهی باور ندارد و معتقد است که انواع روش‌های یادگیری مشارکتی مانند (Jigsaw II, TGT, STAD) را می‌توان با تشویق و معرفی در کلاس، تحسین و کارت آفرین گروهی پاداش داد ولی نمره‌ها براساس پیشرفت و عملکرد فردی باشد.

به هر حال، همه معتقدند که مسئله‌ی مهم عدم پیروی از روش سنتی، روی منحنی بردن نمرات

است. زمانی که موفقیت یک دانش‌آموز، موفقیت دیگران را مشکل‌تر کند، این عمل وابستگی منفی بین اعضای تیم و هم‌کلاسی‌ها به وجود می‌آورد. در صورتی که ممکن است به نمرات دانش‌آموزان لطمه وارد شود، نمی‌توان انتظار داشت که آن‌ها به یک‌دیگر کمک کنند.

معلم و یادگیری مشارکتی: از آن‌جا که کار گروهی تغییرات بسیاری را در نقش معلم ایجاد می‌کند، تربیت معلم در اجرای مؤثر یادگیری مشارکتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای یادگیری و به کارگیری راهبردهای مشارکتی لازم است که معلمان از

— نظریه و فلسفه‌ی یادگیری مشارکتی آگاهی یابند؛

— نمایش عملی روش‌های مشارکتی را از نزدیک دنبال کنند؛

— از نظارت مربیان و همکاران خود در سطح کلاس بهره‌مند شوند.

رویکردهای مشارکتی وقتی به خوبی اجرا می‌شوند که معلمان امکان داشته باشند باهم کار کنند و از یک‌دیگر بیاموزند. معلمان با مشاهده‌ی تدریس یک‌دیگر، از پشتیبانی همکاران خود جهت یادگیری روش‌ها تدوین راهبردهای تازه‌ای که مناسب شرایط ویژه‌ی آن‌هاست، برخوردار می‌شوند. یکی از راه‌ها این است که معلمان خود مدلی از مشارکت را از طریق تشکیل «گروه‌های یادگیری» در یکی از موضوعات دستخوش تغییر در مدرسه فراهم آورند. آنان می‌توانند به وسیله‌ی کار گروهی برای بهتر شدن مدرسه، توانایی‌های خود را در استفاده از رویکردهای مشارکتی افزایش دهند و خود، سرمشق دانش‌آموزان خویش در امر مشارکت گردند. لازم به یادآوری است که رویکردهای یادگیری مشارکتی باید به فراخور، فرهنگ و بستر زبانی مورد استفاده، بومی شوند.

معلمان باید با حفظ ۵ عنصر کلیدی در یادگیری مشارکتی به دانش‌آموزان برای موفقیت تحصیلی، امکان استخدام و بهبود مهارت‌های میان فردی کمک کنند. اجرای موفقیت‌آمیز یادگیری مشارکتی شامل موارد زیر است.

۱- مشخص کردن اهداف آموزشی؛

۲- قرار دادن دانش‌آموزان در گروه‌های یادگیری مناسب (بهتر است این راهبرد را یک ماه بعد از آغاز سال تحصیلی شروع کنیم)؛

۳- توضیح دادن وظایف کاری و روش مشارکتی به کار گرفته شده به دانش‌آموزان برای رسیدن به اهداف و انجام دادن تکالیف عملی؛

۴- پی‌گیری و نظارت بر فرایند کار گروه‌ها و در صورت لزوم و مداخله برای یاری رساندن به آن‌ها؛

۵- ارزش‌یابی پیشرفت دانش‌آموزان با اطلاعات گرفته شده از خود دانش‌آموز.

یکی از خطراتی که ممکن است پیش آید، بیش از حد بها دادن به یادگیری مشارکتی یا آماده

نبودن معلمان برای استفاده از آن است. آموزش دوره‌های ضمن خدمت به مدت سه تا چهار جلسه برای یادگیری مشارکتی کافی نیست. جانسون و اسلاوین معتقدند که معلمان باید سال‌ها از این روش استفاده کنند تا در آن تخصص یابند. آن‌ها همچنین هنگام اجرای این روش در مراحل اولیه در کلاس، حتماً به کمک نیاز دارند.

یادگیری مشارکتی فقط این نیست که به کلاس بگویید: «صندلی‌های خود را به صورت گروه‌های چهارنفری قرار دهید». برای کسانی که معتقدند و هنوز می‌گویند که «ما همیشه از این روش استفاده می‌کنیم»، جدولی را به منظور مقایسه‌ی یادگیری مشارکتی و فعالیت‌های گروه‌های کوچک می‌آوریم.

جدول ۳-۷- مقایسه‌ی گروه‌های مشارکتی و گروه‌های کوچک

گروه‌های مشارکتی ^۱	گروه‌های کوچک ^۲
- وابستگی مثبت دارند. - دانش‌آموزان با یک‌دیگر شنا می‌کنند یا همگی غرق می‌شوند. - درباره‌ی درس تعامل شفاهی رودررو دارند و این، همان گفت‌وگوی درسی است. - مسئولیت فردی - هر دانش‌آموز باید مطالب را تاحد تسلط پیاموزد. - معلم مهارت‌های اجتماعی را برای موفقیت کار گروهی به دانش‌آموزان آموزش می‌دهد. - معلم بر رفتار دانش‌آموزان نظارت می‌کند. - دریافت بازخورد و بحث درباره‌ی رفتار دانش‌آموزان، جمع‌بندی پایانی هر فعالیت قبل از ادامه‌ی کار بعدی است.	- وابستگی ندارند. - دانش‌آموز برای خود کار می‌کند و اغلب، جواب‌های خود را با سایر دانش‌آموزان مقایسه می‌کند. - دانش‌آموزان باهم گفت‌وگو می‌کنند. - کار را بر دوش دیگران می‌اندازند. - بعضی از دانش‌آموزان اجازه می‌دهند که دیگران بیشتر یا همه‌ی کار را انجام دهند و سپس، رونوشت برمی‌دارند. - مهارت‌های اجتماعی به‌صورت نظام‌مند آموزش داده نمی‌شوند. - معلم رفتار دانش‌آموزان را مستقیماً مشاهده نمی‌کند. معمولاً با چندتن از دانش‌آموزان کار می‌کند یا اصلاً کار دیگری انجام می‌دهد (مانند تصحیح اوراق، آماده کردن درس بعدی و ...). - درباره‌ی کیفیت کار گروهی بحثی صورت نمی‌گیرد؛ مگر به صورت تذکر نکاتی مانند «کار خوبی است»، «دفعه‌ی دیگر، آرام‌تر و ساکت‌تر کار کنید.»

تلفیق راهبردها: روش سخنرانی تعاملی (مستقیم + تعاملی): روش سخنرانی تعاملی در سال ۱۹۹۱ توسط دیوید و راجرز جانسون تدوین شد. به دلیل اهمیت تأثیر سخنرانی و تناسب آن، چارچوبی طراحی شد تا وقفه‌های زمانی برای فعالیت‌های مشارکتی فراهم گردد. در این روش، گوینده و شنونده هر دو می‌توانند مسئله‌ی اصلی سخنرانی را با یک‌دیگر مقابله کنند نه این که اطلاعات از یادداشت‌های سخنران به یادداشت‌های شنونده انتقال یابد؛ بدون این که از ذهن‌های هریک از دو طرف عبور کرده باشد.

در حین سخنرانی تعاملی، دانش‌آموزان می‌توانند به صورت جفت جفت در گروه خود یا به صورت گروه، فعالیت‌ها را انجام دهند. حتی می‌توان جفت‌ها را در قسمت‌های مختلف سخنرانی تغییر داد. خلاصه‌ی مراحل انجام کار به ترتیب زیر است.

۱- آغاز سخنرانی با بحث گروهی که دربرگیرنده‌ی پیش‌سازمان‌دهنده نیز باشد؛ یعنی، خلاصه‌ای از مفاهیم جدید را مطرح کنیم. این شرط از نظر آزویل^۱ (۱۹۶۳) برای کمک به دانش‌آموزان در تفهیم مطالب ارائه شده در سخنرانی ضروری است.

۲- سخنرانی با توجه به سن و شرایط افراد حدود ۱۵-۱۰ دقیقه است. به عقیده‌ی پنر^۲ (۱۹۸۴) و راترفورد^۳ (۱۹۷۸) تمرکز حواس پس از ۱۵ دقیقه به شدت تنزل می‌یابد؛ حتی برای دانش‌آموزان پیرانگیزه.

۳- دانش‌آموزان برای پاسخ‌گویی به یک سؤال یا کامل کردن بحث یا حل یک مسئله به صورت دوتایی یا گروهی فعالیت می‌کنند. جانسون (۱۹۸۱) معتقد است که دانش‌آموزان وقتی به صورت مشارکتی کار می‌کنند، بهتر از وقتی که به صورت فردی کار می‌کنند، می‌فهمند و به‌خاطر می‌سپارند.

۴- به‌طور تصادفی از بعضی از دانش‌آموزان سؤال کنید (این امر به حساب آوردن تک‌تک افراد در مشارکت جمعی را مورد تأکید قرار می‌دهد).

۵- این امر می‌تواند تا جایی که وقت اجازه می‌دهد، ادامه پیدا کند.

۶- از درس داده شده نتیجه‌گیری کنید. از دانش‌آموزان بخواهید درباره‌ی نکات اصلی سخنرانی بحث کنند یا به تکالیف منزل نگاهی بیندازند.

— از آن‌ها بخواهید که سؤال‌های داده شده را، ابتدا خود بررسی کنند.

— پاسخ‌ها را با یار خود در میان بگذارند.

— به گفته‌های یار خود خوب گوش دهند.

۱- Ausebel

۲- Penner

۳- Rutherford

– از طریق بحث، پاسخ تازه‌ای بیابند.

تلفیق راهبردها: تحقیق گروهی (اکتشاف + تعاملی): این روش که به وسیله شارن^۱ طراحی شده است، نسبت به سایر روش‌های مشارکتی بر انتخاب و کنترل بیشتر دانش‌آموز تأکید دارد. دانش‌آموزان به طراحی مطلب مورد مطالعه و چگونگی تحقیق می‌پردازند. گروه‌ها براساس علاقه‌ی مشترک روی یک موضوع کلی خاص تشکیل می‌شوند. همه‌ی اعضای هرگروه در طراحی چگونگی انجام دادن پژوهش و نحوه‌ی تقسیم کار میان خود کمک می‌کنند. سپس، هریک به تحقیق بخش خود مشغول می‌شود. گروه‌ها به تجزیه و تحلیل و خلاصه کردن کار خود و سپس، ارائه‌ی یافته‌های خود به کلاس می‌پردازند.

این روش، سعی در ترکیب کردن فرایند مردم‌سالاری و کاوشگری دارد و بر پرورش مهارت‌های سطوح بالای تفکر مانند تجزیه، تحلیل و ارزش‌یابی تأکید می‌کند. معلم در این روش، در صورت لزوم، نقش هدایتگر و روشن‌کننده‌ی مطلب را ایفا می‌کند. در کار تحقیق گروهی، می‌توان شش مرحله را در نظر گرفت که در ادامه به آن‌ها می‌پردازیم.

مرحله‌ی اول

- ابتدا معلم موضوع عمومی کلی را تعیین می‌کند و سپس، دانش‌آموزان را در شناسایی موضوعات فرعی از طریق بحث و گفت‌وگو یاری می‌دهد.
- دانش‌آموزان در گروه‌های ۲ تا ۶ نفری کار می‌کنند. آن‌ها نکات اصلی را جهت تحقیق و مطالعه‌ی گروه تعیین می‌کنند و همچنین، درباره‌ی چگونگی ردوبدل کردن اطلاعات با یکدیگر تصمیم‌گیری می‌کنند.

● مطالب و منابع مرتبط باید برای بررسی در اختیار دانش‌آموزان قرار گیرند. دانش‌آموزان سؤال‌های خود را که روی تخته نوشته می‌شود، مطرح می‌کنند یا می‌توانند درون گروه‌های خود به این امر بپردازند. معلم نیز می‌تواند از طریق سخنرانی کوتاه یا پرسش، علاقه‌ی دانش‌آموزان را ترغیب کند.

مرحله‌ی دوم

- در این مرحله، دانش‌آموزان برای طراحی چگونگی ادامه‌ی کار تحقیق درباره‌ی موضوع فرعی یا پاسخ‌گویی سؤال‌ها با یکدیگر همکاری می‌کنند.
- برای تهیه‌ی فهرست کاملی از این که چه کسی چه کاری را باید انجام دهد و تصمیم‌گیری درباره‌ی مراحل انجام کار و احتمالاً شناسایی منابع مورد نیاز، به توافق می‌رسد.

مرحله‌ی سوم

● در این مرحله که از سایر مراحل طولانی‌تر است، دانش‌آموزان روی تحقیقات خود کار می‌کنند.

● معلم در این مرحله به دانش‌آموزان برای پیدا کردن منابع و مرور فعالیت‌های طراحی شده‌ی آنان کمک می‌کند.

مرحله‌ی چهارم

● در این مرحله، دانش‌آموزان در گروه‌های خود به تحلیل و ارزش‌یابی اطلاعات جمع‌آوری شده می‌پردازند. لازم است دانش‌آموزان درباره‌ی قسمت‌های اصلی تحقیق خود و چگونگی ارائه‌ی اطلاعات به کلاس تصمیم‌گیری کنند.

● علاوه بر تلفیق اطلاعات با یک‌دیگر، آن‌ها باید درباره‌ی بهترین روش تدریس نیز تصمیم بگیرند.

● معلم در این مرحله با تشکیل کمیته‌ی راهنما که از نماینده‌ی گروه‌ها تشکیل می‌شود، نحوه‌ی ارائه‌ی اطلاعات و استفاده از مطالب و منابع را رهبری می‌کند و توصیه‌های لازم جهت پرمعنا و جذاب شدن هر یک از محتواهای ارائه شده را به آن‌ها تذکر می‌دهد.

مرحله‌ی پنجم

● هر گروه به ارائه‌ی خلاصه‌ای از نتایج تحقیق می‌پردازد تا همه‌ی دانش‌آموزان، درباره‌ی موضوع اصلی و کلی اطلاعات وسیعی دریافت کنند. این امر ممکن است چند جلسه از درس را دربرگیرد.

مرحله‌ی ششم

● این مرحله شامل ارزش‌یابی گزارش‌ها و مطالب ارائه شده و همچنین یادگیری‌های فردی است.

● دانش‌آموزان بازخورد لازم را به گروه می‌دهند. هر گروه نیز به نوبه‌ی خود سؤال‌هایی را جهت ارائه در امتحان پایانی در اختیار معلم قرار می‌دهد. آن‌ها همچنین پاسخ سؤال‌ها یا معیارهایی را جهت قضاوت کردن درباره‌ی صحت پاسخ‌ها فراهم می‌کنند.

● وقتی امتحان برگزار می‌شود، دانش‌آموزان باید به همه‌ی سؤال‌ها، به استثنای سؤال‌هایی که خود، آن‌ها را در گروه تولید کرده‌اند، پاسخ گویند.

معلم باید از دانش‌آموزان بخواهد که درباره‌ی موضوع و فرایند یادگیری اظهار نظر کنند و نیز برای افزایش بهره‌وری تحقیق، پیشنهادهایی بدهند.

تحقیق گروهی کنترل بیشتری را نسبت به یادگیری، به دانش‌آموزان می‌دهد و به آن‌ها امکان می‌دهد که با یک‌دیگر به صورت همیاری کار کنند و به مطالعه‌ی چیزی که دوست دارند، بپردازند. این امر موجب افزایش احساس مسئولیت دانش‌آموزان در یادگیری در عین تأکید بر مهارت‌های هم‌یاری می‌شود.

روش‌های یادگیری تجربی

نمونه‌هایی از این روش‌ها عبارت‌اند از :

۱- شبیه‌سازی^۱

۲- تصور یا تخیل دقیق^۲

۳- گردش علمی^۳

۱- شبیه‌سازی

برای شروع شبیه‌سازی، معلم یک مسئله، یک موقعیت یا حادثه‌ای را که بعضی از ابعاد واقعیت را دربردارد، مطرح می‌کند. از آن‌جا که تجربه‌ی یادگیری در این‌جا شبیه‌سازی است، بنابراین، هرگونه خطر یا پیچیدگی ناشی از مسائل واقعی است. به‌علاوه، سطح انتزاعی و پیچیدگی نیز به‌عمد کاهش می‌یابد تا دانش‌آموزان بتوانند به‌طور مستقیم با مفاهیم موردنظر درگیر شوند. شبیه‌سازی انواعی از تجربه را که در دنیای واقعی قابل اجرا نیست، میسر می‌کند. در روش شبیه‌سازی، می‌توان از مدل‌سازی، بازی‌ها، ایفای نقش ساختار یافته، برنامه‌های رایانه‌ای و ویدئویی نیز استفاده کرد. در همان لحظات اولیه، دانش‌آموزان برای مشارکت در امر آموزش برانگیخته می‌شوند.

در حین فعالیت‌های شبیه‌سازی، دانش‌آموزان به‌طور فعال در فرایند یادگیری شرکت می‌کنند. اهداف یادگیری گوناگونی می‌تواند در شبیه‌سازی موردنظر قرار گیرد که بعضی از آن‌ها بر به‌کارگیری دانش، مهارت و توانایی‌های قبلی تأکید می‌ورزند و بعضی دیگر به کسب دانش، درک و شهود و قدرشناسی‌های جدید توجه دارند. بسیاری از فعالیت‌های شبیه‌سازی، تفکر خلاق و نقاد را تقویت می‌کنند یا تعامل‌هایی را دربرمی‌گیرند که به رشد مهارت‌ها، نگرش‌ها و ارزش‌های اجتماعی منجر می‌شوند.

۲- تصور یا تخیل دقیق

تخیل یا تصور، یعنی فرایند دیدن درونی یک جسم، حادثه یا موقعیت که قابلیت پرورش و افزایش خلاقیت دانش‌آموزان را دربر دارد. این تصور باعث آرامش خیال دانش‌آموزان می‌شود و به

آن‌ها اجازه می‌دهد که به کمک خیال‌پردازی به سفرها و تجارب دست اول پردازند و سپس، با استفاده از حواس خود به تصورات ذهنی تشکیل شده پاسخ دهند.

تمرین در کلاس تخیل، توان بالقوه‌ی خلاقیت‌های دانش‌آموزان را پرورش می‌دهد. در یک تفکر واگرا، معلم می‌تواند دانش‌آموزان را تشویق کند تا از تصور یا تخیل هدایت شده‌ی معلم به بسیاری از تصورات ابداع شده‌ی خود، پردازند یا راه‌حل‌های سه‌بعدی یا مسائلی را طراحی کنند یا مناظری را در نظر بگیرند و حوادث بعدی آن را پیش‌بینی کنند.

تصور، تمرکز را در پی دارد و امکان تجسس واگرا را درباره‌ی مفاهیم جدید در همه‌ی زمینه‌ها فراهم می‌کند. درک مفهومی، دیدگاه دانش‌آموزان را درباره‌ی یک موضوع، مخصوصاً مفاهیم و فرایندهای پیچیده، وسیع و بازمی‌کند و تخیل، به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد که تجارب قبلی خود را با ایده‌های جدید در حال بررسی پیوند دهند.

۳- گردش علمی

محیط زیست یک آزمایشگاه بزرگ است. استفاده‌ی برنامه‌ریزی شده از محیط زیست و سایر امکانات اجتماعی به شکل گردش علمی/ بازدید علمی مناسب، صورت ویژه‌ای از راهبرد تجربی است. استفاده از ابزارهای علمی مانند لوله‌ی آزمایش، چراغ الکلی و...، تنها استفاده‌ای محدود از کارهای آزمایشگاهی است. امروزه با توجه به علاقه‌ی دانش‌آموزان، معلمان و سایر شهروندان در کنترل آلودگی و شرکت فعال در این امر، می‌توان گردش علمی را به‌عنوان وسیله‌ای برای به حداقل رساندن آلودگی محیط اطرافمان به کار گیریم.

در گردش علمی، دانش‌آموزان فعالانه به جمع‌آوری، مشاهده، شناسایی، برچسب زدن، طبقه‌بندی، ارزش‌یابی و دست زدن به اشیاء گوناگون مانند برگ‌ها، درختان، بوته‌ها، سنگ‌ها، مواد معدنی و حشرات مشغول می‌شوند. در سفرهای علمی دیگر، کودکان فرصت‌هایی می‌یابند تا از بازدید کارخانه‌ها و نیروگاه‌های صنعتی، نانوائی‌ها، ایستگاه‌های آتش‌نشانی، موزه‌ها، پارک‌ها و تأسیسات ساختمانی اطلاعاتی به‌دست آورند.

در برنامه‌ریزی برای گردش‌های علمی مانند بازدید از نیروگاه‌های صنعتی یا موزه، معلم علوم باید درباره‌ی محتوای برنامه با دانش‌آموزان بحث و گفت‌وگو کند تا آن‌ها بدانند به دنبال چه هستند و چگونه می‌توانند اطلاعات موردنظر را به‌دست آورند. چنانچه از قبل برنامه‌ریزی نشود، دانش‌آموزان سرگردان به هرطرف سر می‌کشند و به این ترتیب، اهداف مشخص سفر علمی یا بازدید، تحقق نخواهد یافت.

با به‌کارگیری این راهبرد در تدریس علوم زیستی به ویژه بوم‌شناسی، مطالعه‌ی دریاچه‌ی محلی یا پارک محلی مفاهیم زیادی را می‌تواند آموزش دهد؛ مانند وابستگی غذایی گیاهان و جانوران؛

به طوری که بعضی موجودات زنده، غذای سایر موجودات زنده اند، گیاهان سبز غذای موجودات زنده ی دیگری مثل ماهیان اند، جانوران تولیدکننده ی دی اکسید کربنی هستند که گیاهان از آن برای غذا سازی استفاده می نمایند و جانورانی مثل قورباغه، هم در خشکی و هم در آب، زندگی می کنند. قبل از رفتن به سفر، معلم باید از دانش آموزان بخواهد که مواد و وسایل مورد نیاز برای یک بررسی اکولوژیکی (محیط زیستی) را با خود بیاورند. این وسایل شامل شیشه هایی در اندازه های مختلف، کیسه ی پلاستیکی، دوربین، دماسنج، تور برای گرفتن حشرات و آبیان، ذره بین، عینک، خودکار و دفتر یادداشت و جعبه ی کمک های اولیه، قطب نما، دستکش، چسب نواری، قیچی، قلم مو (برای جمع آوری حشرات ریز)، دستمال، بیلچه، چراغ قوه، ظروف پلاستیکی دردار و در صورت امکان، کتاب راهنمای شناسایی جانوران است. ممکن است بعضی از معلمان این کار را در مدرسه انجام دهند ولی تحقیقات نشان می دهد که اگر دانش آموزان گونه های مختلف را در محل زندگی شان مطالعه کنند، یادگیری مؤثرتری اتفاق می افتد. در گردش علمی بهتر است به هر شخص یا گروه کارهای مورد علاقه اش پیشنهاد شود.

گاهی با برنامه ریزی مناسب توسط معلم و شاگردان برای یک گردش علمی، بعضی از دانش آموزان که هرگز به مطالب علوم توجه نمی کرده اند، ناگهان به شکلی عمیق برانگیخته می شوند. از نظر بسیاری از دانش آموزان، تعلیم و تربیت در فضای باز و آزاد نسبت به آزمایش های درون کلاس بسیار مؤثرتر است. مهارت معلم در محو کردن کارها به دانش آموزان، ممکن است تعیین کننده ی طبیعت این برانگیختگی در دانش آموزان باشد.

خوب است که روز بعد از گردش علمی، درباره ی آن صحبت به میان آید تا معلوم شود که دانش آموزان از آن سفر چه یاد گرفته اند. در این میان، معلم باید ارزش یابی کند که اهداف از پیش تعیین شده، تا چه میزان تحقق یافته اند.

اگر همه ی دانش آموزان کلاس چیزها و مکان های مشابهی را دیده باشند، گفت و گو درباره ی موارد دیده شده برای آنان معنادارتر خواهد بود. در این گونه بازدیدها، شرکت همه ی افراد کلاس به شکل یک گروه، بهتر از گروه های کوچک است.

به طور کلی، هر گردش علمی موفق، یک تجربه ی با ارزش یادگیری است که به دانش آموزان امکان می دهد تا آموخته ها و مهارت های کلاسی خود را در موقعیت های واقعی به کار گیرند و یادگیری را مستقیماً و به صورت تجربی انجام دهند. گردش علمی برای همه، حتی برای معلم، جذاب و فرح بخش است.

برنامه ریزی: هرچند در نگاه اول ممکن است تدارک گردش علمی مشکل و پیچیده جلوه کند

اما بخش عظیمی از کار باید قبل از سفر انجام پذیرد. هرچه مراحل کار عینی‌تر و برنامه‌ی آن موثکافانه‌تر طرح ریزی شده باشد، گردش علمی موفق‌تر خواهد بود.

کلید موفقیت یک گردش علمی به طراحی و برنامه‌ریزی دقیق آن بستگی دارد. این برنامه‌ریزی به زمان و حوصله نیاز دارد. اگر از قبل برنامه‌ریزی نشود، دانش‌آموزان به اهداف مشخص سفر علمی دست نخواهند یافت. برنامه‌ریزی یک گردش علمی، مانند تهیه‌ی یک مقاله است.

مراحل یک گردش علمی

هدف

- ۱- چرا می‌خواهید دانش‌آموزان خود را به این گردش مشخص ببرید؟
- آیا این یک فعالیت علوم است یا فعالیت‌هایی را در سایر موضوعات درسی نیز دربرمی‌گیرد؟
- آیا فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده ارزش تجربه‌ی یادگیری را دارند؟
- آیا این گردش علمی را می‌توان با چند گروه سنی از دانش‌آموزان انجام داد؟

برنامه‌ریزی

- ۲- از دانش‌آموزان خود توقع دارید که چه مطالبی را از این تجربه فراگیرند؟
- آیا اهداف این گردش علمی تعیین شده‌اند؟
- آیا فعالیت‌های مناسب و رویکردهای آموزشی انتخاب شده‌اند؟
- آیا شما و دانش‌آموزان تحقیقات اولیه را انجام داده‌اید؟
- آیا انتظارات شما درباره‌ی رفتار دانش‌آموزان در این سفر / گردش علمی واضح و واقع‌گرایانه بوده است؟

پیش‌بینی

- ۳- به کجا می‌خواهید بروید؟
- آیا ورود به محل مورد بازدید، برای همه‌ی دانش‌آموزان امکان‌پذیر است؟
- آیا برای همه‌ی دانش‌آموزان قابل دست‌یابی است؟
- آیا اجازه‌ی صاحب محل یا مقامات رسمی برای بازدید از محل ضروری است؟
- آیا محل مورد بازدید امکاناتی از قبیل دست‌شویی، ناهارخوری و سرپناه و امکانات اورژانس مناسب و ... دارد؟
- آیا کسب اجازه برای بازدید از محل، قبل از موعد توسط معلم امکان‌پذیر است؟

• آیا محل استقرار برای انجام دادن فعالیت‌های گوناگون، مشخص شده است؟

زمان

۴- چه زمانی برای رفتن به گردش/ سفر علمی برنامه‌ریزی شده است؟

• آیا زمان کافی برای انجام این گردش/ سفر علمی وجود دارد؟

• آیا اطلاعات مربوط، قبل از گردش علمی برای دانش‌آموزان فراهم شده است؟

• آیا اطلاعات لازم قبل از گردش علمی در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفته است؟

• بعد از گردش علمی، آیا زمان کافی برای جمع‌بندی وجود دارد؟

• آیا بین این برنامه و سایر برنامه‌ها و مناسبت‌ها در روز انتخاب شده، تداخلی به وجود نمی‌آید؟

• آیا در روز یا روزهای تعیین شده، وسیله یا پوشش خاصی لازم است؟ (لباس گرم و ...)

• در صورت بد بودن هوا آیا برنامه‌ی جایگزینی در نظر گرفته شده است؟

• آیا اجازه‌ی والدین گرفته شده است؟

وسيله‌ی نقلیه

۵- چگونه به محل بازدید خواهید رفت؟

• آیا وسیله‌ی ایاب و ذهاب لازم است؟

• آیا وسیله‌ی ایاب و ذهاب مهیا و وجه آن قابل پرداخت است؟

• آیا دانش‌آموزان در طول مسیر - از مدرسه تا محل بازدید - می‌توانند چیزی یاد بگیرند؟

مدت بازدید

۶- این گردش/ سفر علمی چه مدت به طول خواهد انجامید؟

• آیا می‌توان از زمان به طور مؤثر و کارا استفاده کرد؟

• آیا با توجه به کم بودن زمان، کارها زیاد نیست؟

اثرات جانبی در محیط مدرسه

۷- چگونه این گردش علمی روی دیگر بخش‌های مدرسه اثر می‌گذارد؟

• چه اشخاص دیگری نیز در این سفر مسئولیت مراقبت از دانش‌آموزان را بر عهده خواهند

داشت؟

• آیا دیگران باید برنامه‌ی فعالیت‌های خود را تغییر دهند؟

• آیا یک معلم جایگزین لازم است؟

کارکنان و همراهان

۸- در این گردش علمی، چه کسی با شما خواهد بود؟

● آیا تعداد همراهان بزرگ سال متناسب با تعداد شاگردان است؟

● آیا در این زمینه از همکاری افراد متخصص استفاده شده است؟

آیا در این زمینه از تخصص افراد استفاده شده است؟

● آیا کلاس به گروه‌های کوچک تقسیم شده است؟

● آیا سرگروه‌ها که مسئول حفظ و نگهداری وسایل و منابع اند، انتخاب شده‌اند؟

اطلاع‌رسانی و اجازه‌نامه

هنگامی که کارهای اولیه و مقدماتی انجام گرفت و تأیید مسئولان گرفته شد، باید مراتب را به اطلاع اولیا و دانش‌آموزان رساند.

توصیه می‌شود جزئیات سفر علمی را طی یک نامه برای اولیا به منزل بفرستید. این نامه باید شامل اطلاعاتی از قبیل روز و زمان حرکت و بازگشت، محل در نظر گرفته شده، مسئول برنامه، لباس مناسب، برنامه‌ی نهار، مواد مورد نیاز، هزینه‌ی سفر و برنامه‌های احتمالی باشد.

این نامه همچنین می‌تواند شامل درخواست کمک معلم از والدین و محل امضای آنان باشد. خوب است که نامه قبل از ارسال به اولیا، توسط مدیر و معلم مسئول امضا شده باشد.

همراه داشتن فهرست حضور و غیاب توسط معلم حتماً باید جایی یادآوری شود. حضور و غیاب اولیه (قبل از گردش علمی) و پس از اتمام برنامه در اتوبوس حتماً باید انجام گیرد.

فرم گردش علمی

تاریخ: _____ والدین محترم دانش‌آموز _____

به عنوان بخشی از برنامه‌ی علوم کلاس _____، در نظر داریم در سفری علمی به _____ برویم. این سفر علمی، امکان تجربه‌های جدیدی چون ... (فعالیت‌های پیش‌بینی شده را ذکر کنید) را به فرزند شما می‌دهد.

برنامه‌ی کامل سفر علمی و فعالیت‌های تدارک دیده شده در آن برای اطلاع جناب عالی متعاقباً ارسال خواهد شد. خواهشمند است پس از مطالعه‌ی آن، چنانچه سؤال یا پیشنهادی دارید، با مسئولان مدرسه در میان بگذارید. (تلفن)

فرزند شما در این سفر علمی وسایل زیر را باید همراه داشته باشد.

(فهرست وسایل ضروری)

.....

چنانچه فرزند شما هرگونه مشکل فیزیکی یا پزشکی (مثل آلرژی) دارد، آن را متذکر شوید و اگر این مشکل مانع شرکت وی در این فعالیت است، به مدرسه اطلاع دهید.

از شما درخواست می‌کنیم با ما در این تجربه‌ی یادگیری جالب همراه باشید.

در صورت تمایل، خواهشمند است فرم داوطلبان را امضا کنید.

معلم _____ مدیر _____

.....

من مایلم و می‌توانم در این سفر علمی به عنوان داوطلب شرکت کنم.

بلی _____ خیر _____ توضیحات :

.....

فرم اجازه‌نامه

با شرکت فرزندم _____ در این سفر علمی موافقم.

مسئولان مدرسه را از مشکلات فیزیکی و پزشکی که ممکن است مانع شرکت فرزندم در این فعالیت شوند، آگاه ساختم.

تاریخ _____ امضا _____

روش‌های مطالعه‌ی مستقل

نمونه‌هایی از این روش عبارت‌اند از :

- ۱- تکلیف منزل^۱
- ۲- قراردادهای یادگیری^۲
- ۳- پروژه‌های پژوهشی^۳ / تحقیقی.

قبل از هر چیز، دانش‌آموزان باید روش‌های مطالعه و خواندن را یاد بگیرند؛ بنابراین، در این جا به طور مختصر به ذکر چند راهکار می‌پردازیم.

مهارت‌های خواندن برای یادگرفتن

۱- مهارت خواندن: در این روش به فراگیرندگان آموزش داده می‌شود که مطالب درسی را چگونه مطالعه کنند.

روش کار

- ۱- زمینه‌یابی: با نگاهی کلی به مطلب یا فصلی که قرار است مطالعه کنید، نکات اصلی، عنوان‌ها، عکس‌ها و زیرنویس‌ها را از نظر بگذرانید. با این کار می‌توانید درباره‌ی موضوعات مهم آن، دید کلی بیابید.
- ۲- سؤال: همان طور که نکات اصلی و عنوان‌ها را می‌خوانید، سؤال‌هایی را برای خود مطرح کنید.
- ۳- خواندن: مطالب را بخوانید و تلاش کنید تا مطالعه برای پاسخ‌گویی به سؤال‌هایی باشد که مطرح کرده‌اید.
- ۴- تفکر: سعی کنید مطالب را بفهمید و در حین خواندن، به آن‌ها معنا ببخشید. برای این منظور، مطلب را به آنچه از قبل می‌دانید، ارتباط دهید. عنوان‌ها و سرفصل‌ها را نیز به مفاهیم و اصولی که قبلاً یاد گرفته‌اید، مربوط کنید.
- ۵- از بر خوانی: با طرح سؤال‌ها و جواب‌گویی به آن‌ها، به تمرین یادآوری بپردازید. رئوس مطالب و عبارت‌های کلیدی را بنویسید و تلاش کنید یادداشت‌ها به زبان خودتان باشد. با توجه به یادداشت‌ها، به سؤال‌ها پاسخ دهید. در این بخش، مطالب را با آنچه از قبل می‌دانید، ارتباط دهید.
- ۶- مرور: در آخرین مرحله، مطلب را به طور فعال مرور کنید. این مرور را از روی یادداشت‌های خود انجام دهید و موارد جزئی را کامل کنید. سپس، هر یک از نکات اصلی را در نظر بگیرید و ببینید که آیا می‌توانید همه‌ی جزئیات آن را یادآوری کنید.

جدول ۴-۷- آموزش خواندن برای یادگرفتن

قبل از خواندن	در حین خواندن	بعد از خواندن
درباره‌ی هر یک از موارد زیر با دانش‌آموزان صحبت کنید و توضیح دهید که چگونه هر یک از راهبردهای زیر، به آن‌ها در هنگام خواندن کمک می‌کند. به مؤثرتر خواندن آن‌ها کمک می‌کند.	به دانش‌آموزان توضیح دهید که چگونه لغاتی مانند اول، بعد، بنابراین، به دلیل این که و ... روابط مهمی مانند ترتیب و علت و معلول را مشخص می‌کند.	دانش‌آموزان را تشویق کنید تا آن چه را خوانده‌اند، مرور کنند و میزان درک خود را از طریق راهبردهای زیر مورد سنجش قرار دهند.
● دانش‌آموزان را راهنمایی کنید تا با ورق‌زدن کتاب، عنوان‌ها و زیرعنوان‌ها را مرور کنند.	● به دانش‌آموزان نشان دهید که چگونه لغاتی مانند اول، بعد، بنابراین، به دلیل این که و ... روابط مهمی مانند ترتیب و علت و معلول را مشخص می‌کند.	● از دانش‌آموزان بخواهید یک سؤال اصلی را به هدف خواندن مد نظر گیرند.
● توجه کنید که سؤال کردن از دانش‌آموزان در علاقه‌مند کردن آن‌ها به موضوع کمک می‌کند.	● به دانش‌آموزان کمک کنید تا به وسیله‌ی فکر کردن درباره‌ی آنچه می‌خوانند، نتیجه‌گیری و استنباط کنند.	● از دانش‌آموزان بخواهید که با سؤال کردن از خود در هنگام خواندن، طرز خواندن خود را بررسی کنند.
● به دانش‌آموزان پیشنهاد کنید که همه‌ی عکس‌ها و زیرنویس‌ها را برای پیش‌بینی آنچه قرار است بخوانند، نگاه کنند.	● از دانش‌آموزان بخواهید که با سؤال کردن از خود در هنگام خواندن، طرز خواندن خود را بررسی کنند.	● گوشزد کنید که در میان گذاشتن آنچه خوانده‌اند به ایشان کمک می‌کند تا آن‌ها را خلاصه نمایند.

دانش‌آموز برای خواندن به شیوه‌ی خلاق باید از خود بپرسد :

— من درباره‌ی این موضوع چه می‌دانم؟

— برای یادگیری آن به چه قدر وقت نیاز دارم؟

— نحوه‌ی برخورد مناسب با این مسئله و راه حل آن چیست؟

— چگونه می‌توانم نتیجه‌ی کار را پیش‌بینی یا برآورد کنم؟

— چگونه اشتباه‌های احتمالی خود را تشخیص دهم؟

این مهارت‌ها در ضمن یادگیری فعال می‌شوند و به یادگیری بیشتر کمک می‌کنند و موجب می‌شوند تا شما هر تکلیف تازه‌ای را نسبت به تکالیف قبلی بهتر بیاموزید. این نوع یادگیری را

«یادگیری آموزی» گویند. دانش آموز پس از خواندن به روش بالا باید بتواند :

– مطالب مهم را به زبان خود بیان کند.

– اطلاعات را دسته بندی کند.

– پیش بینی کند که چه سؤالی از او خواهد شد.

– نکات مبهم را روشن کند.

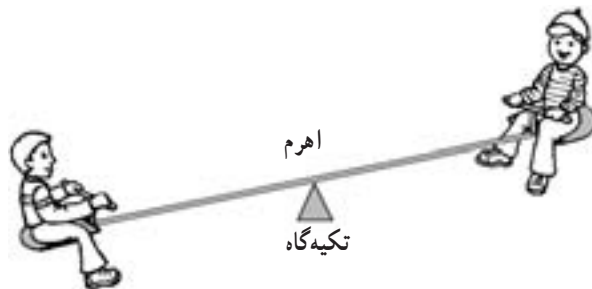
– مطالب مربوط به هم را به یک دیگر ارتباط دهد.

۱– نمایش اطلاعات (راهبرد بعد از خواندن): این راهبرد به دانش آموزان امکان می دهد تا برحسب علایق و توانایی های خویش از فن گرافیک و طراحی برای به تصویر کشیدن اطلاعات استفاده کنند ؛ به طوری که مفاهیم برای آن ها قابل لمس شود.

مواردی جهت راهنمایی دانش آموزان :

۱– شکلی بکشید که بتواند برای توضیح قسمتی از اطلاعات درس یا همه ی آن به دیگران مورد استفاده قرار گیرد (این شکل ها ممکن است شبیه شکل های کتاب درسی باشد).

۲– برای شکل خود عنوانی تعیین کنید.



شکل ۹-۷- اهرم

۳– قسمت های مختلف شکل را در صورت لزوم نام گذاری کنید.

۴– در زیر شکل، سؤال هایی بنویسید که بتوانید آن ها را به کمک شکل پاسخ دهید.

۵– درباره ی عنوان درس سؤال هایی بنویسید که حتی به کمک شکل خود نیز بتوانید به آن ها پاسخ گوید. این سؤال ها ممکن است به وسیله ی درس پاسخ داده نشوند ولی می توان درباره ی آن ها به بحث و گفت و گو پرداخت.

مثال: کار و انرژی – چگونه ماشین ها انرژی را مصرف می کنند تا کار انجام دهند؟

● سؤال‌هایی که به وسیله‌ی شکل قابل پاسخ گویی‌اند.

۱- این چه نوع ماشین ساده‌ای است؟

۲- این الکلنگ روی چه نقطه‌ای حرکت می‌کند؟

● سؤال‌هایی برای بحث

۱- ماشین‌های ساده‌ی دیگری را نام ببرید.

۲- چگونه از ماشین‌های ساده استفاده می‌کنیم؟

۳- ماشین‌های مرکب و پیچیده کدام‌اند؟

۲- نوشتن جمله‌ای برای به یادآوری (قبل از خواندن): این راهبرد دانش‌آموزان را

تشویق می‌کند که با نوشتن این که چه چیزی را می‌خواهند به یاد سپارند و چرا می‌خواهند آن را به یاد سپارند، یک هدف برای خواندن خود تعیین کنند. مواردی برای راهنمایی دانش‌آموزان :

۱- اول، جمله‌ی خود را به این ترتیب شروع کنید : «من می‌خواهم به یاد بسپارم ...»

۲- فکر کردن درباره‌ی اهداف درس و عناوین فرعی کتاب درسی، اضافه کردن موارد دیگر به

جمله‌ی مورد نظری که می‌خواهیم به یاد بسپاریم.

۳- اضافه کنید که چرا می‌خواهید این اطلاعات را خارج از چارچوب کار مدرسه به خاطر

بسپارید.

۴- در زیر جمله‌ی حفظی خود، سؤال‌هایی بنویسید که بتوانید به کمک محتوای جمله‌ی

خود، آن‌ها را پاسخ دهید.

۵- سوال‌هایی طرح کنید که به کمک جمله‌ی حفظی خود نیز بتوانید به آن‌ها پاسخ دهید. این

سؤال‌ها ممکن است به وسیله‌ی مطالب درسی پاسخ داده نشوند ولی می‌توان درباره‌ی آن‌ها به بحث پرداخت.

مثال: مغز و اندام‌های حسی - چشم‌های شما چگونه کار می‌کند؟

من می‌خواهم به خاطر بسپارم که مراقبت از چشم شامل استفاده از عینک‌های ایمنی در مواقع

ضروری، مراجعه به چشم پزشکی، محافظت از آن در برابر اشعه‌ی آفتاب و نمالیدن دست‌های آلوده به چشم است.

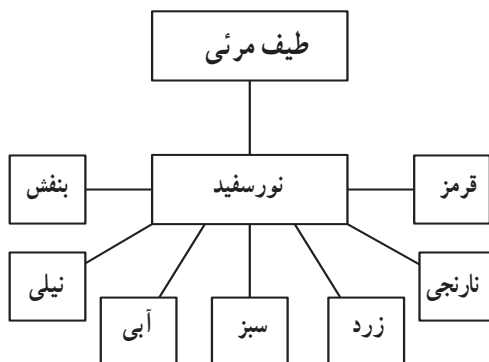
● سؤال‌هایی که به وسیله‌ی جمله‌ی حفظی قابل پاسخ گویی‌اند :

۱- مراقبت کامل از چشم‌ها شامل چه مواردی است؟

۲- چه موقع باید از عینک ایمنی استفاده کرد؟

● طرح سؤال‌هایی برای بحث :

- ۱- چشم چگونه کار می کند؟
- ۲- عمل مژه زدن چگونه می تواند از چشم ها حفاظت کند؟
- ۳- چه شرایطی ممکن است برای چشم ها نامناسب و خطرناک باشد؟
- ۳- استفاده از نقشه: این راهبرد به دانش آموزان کمک می کند تا نمونه های مختلف یک واژه ی کلیدی را به صورت گرافیکی سازماندهی کنند.
- مواردی برای راهنمایی دانش آموزان :
- ۱- واژه ی کلیدی را که معلم به عنوان تکلیف به شما داده است، بنویسید و دور آن را مستطیل بکشید.
- ۲- در جایی که درس را می خوانید، در جست و جوی نمونه هایی از این کلید واژه باشید.
- ۳- نمونه های به دست آمده را زیر واژه ی اصلی بنویسید و آن را به وسیله ی یک خط به واژه ی اصلی وصل کنید.
- ۴- در کنار نقشه ی به دست آمده، سؤال هایی را بنویسید که می توانید به کمک نقشه به آن ها پاسخ دهید.
- ۵- درباره ی موضوع درس، سؤال هایی بنویسید که نمی توانید به آن ها فقط به کمک نقشه ی خود پاسخ دهید. ممکن است در درس به این سؤال ها پاسخ داده نشود ولی همه ی آن ها را می توان مورد بحث قرار داد.
- مثال: نور و صدا - نور چیست؟
- واژه ی کلیدی : طیف مرئی



شکل ۱۰-۷- طیف مرئی

● سؤال‌هایی که به وسیله‌ی نقشه می‌توان به آن‌ها پاسخ گفت :

۱- هفت رنگی که نور سفید را تشکیل می‌دهند، کدام‌اند؟

۲- کدام رنگ در طیف نسبت به قرمز دورترین است؟

● سؤال‌هایی برای بحث

۱- کدام رنگ نور دارای بیشترین و کدام دارای کمترین انرژی است؟

۲- آیا اغلب اجسامی که می‌بینید، از خود نور دارند؟

۳- کدام قسمت از طیف در چشم انسان مرئی است؟

۴- نوشتن جملاتی برای واژه‌های علوم: این راهبرد به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا از

واژه‌های علوم درک عمیقی به دست آورند. مواردی برای راهنمایی دانش‌آموزان :

۱- ابتدا دو جمله در درس پیدا کنید که یک کلمه در آن‌ها مشترک باشد.

۲- جملات را دقیقاً همان گونه که در کتاب وجود دارند، دوباره بنویسید.

۳- جمله‌ها را بخوانید و فکر کنید که چگونه آن‌ها به سؤال‌هایی که با چه کسی / چه / کجا /

چه وقت / چرا / و چگونه شروع می‌شوند، پاسخ می‌دهند.

۴- با استفاده از این واژه‌ها یک جمله‌ی جدید بسازید.

۵- در رابطه با جمله‌ای که نوشته‌اید، (قسمت ۲) سؤال طرح کنید (دوباره‌ی هر سؤال‌ی که

مایلید، بحث کنید).

۶- مراحل فوق را برای کلمه‌ی دیگری تکرار کنید.

مثال: اندازه‌گیری شرایط آب و هوایی - چگونه درجه‌ی حرارت روی فشار هوا و باد تأثیر

می‌گذارد؟

واژه‌ی علمی : فشار هوا

جمله‌های کتاب :

- فشار رو به پایین بر هوا، فشار هوا نام دارد.

- آگاهی از فشار هوا در نقاط مختلف به مردم در پیش‌بینی هوا کمک می‌کند.

- جمله‌ی جدید

هرچه در جو زمین بالاتر روید، فشار هوا کمتر می‌شود.

- سؤال‌هایی برای بحث

۱- چگونه فشار هوا را اندازه‌گیری می‌کنند؟

۲- چگونه می‌توان از فشار هوا برای پیش‌بینی وضع هوا استفاده کرد؟

۵- جدول شباهت‌ها و تفاوت‌ها: این راهبرد برای روشن شدن خصوصیات مشابه و متفاوت میان دو یا چند موضوع به دانش‌آموزان کمک می‌کند. مواردی برای راهنمای دانش‌آموزان :

- ۱- جدولی مشابه جدول زیر بکشید.
 - ۲- در ستون چپ فهرست، موضوعاتی را که مورد مقایسه قرار می‌گیرند، بنویسید.
 - ۳- در قسمت‌های بالایی جدول، عبارت‌هایی را که به توصیف یک یا چند موضوع فوق می‌پردازد، بنویسید.
 - ۴- برای هر موضوع، چنانچه توصیف موردنظر را دربر می‌گیرد، با × علامت بزنید.
 - ۵- سؤال‌هایی را که توسط نمودار پاسخ گفته می‌شود، در زیر آن بنویسید.
 - ۶- سؤال‌هایی را که توسط نمودار پاسخ گفته نمی‌شود، نیز در زیر آن بنویسید.
- این سؤال‌ها ممکن است از طریق درس پاسخ داده شوند ولی می‌توان همه‌ی آن‌ها را مورد بحث و گفت‌وگو قرار داد.

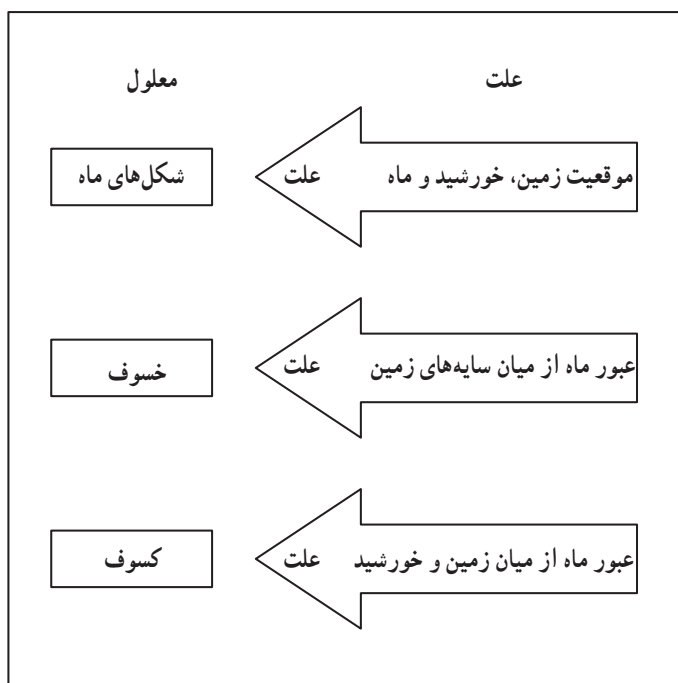
جدول ۵-۷ طبقه‌بندی گیاهان - گیاهان گل‌دار

	دانه می‌سازد	هاگ می‌سازد	گل دارد	مخروط دارد
مخروط‌دار	×			×
درخت سیب	×		×	
سرخس		×		
خزه		×		
درخت کاج	×			×

● سؤال‌هایی که به وسیله‌ی جدول جواب داده می‌شوند :

- ۱- آیا مخروط‌داران دانه می‌سازند؟
 - ۲- آیا سرخس‌ها گل دارند؟
 - ۳- چه گیاهانی هاگ می‌سازند؟
 - ۴- چه گیاهانی مخروط دارند؟
- سؤال‌هایی برای بحث :
- ۱- گل‌ها در گیاهان چه نقشی دارند؟
 - ۲- هاگ‌ها چه هستند؟
 - ۳- مخروط‌داران به چه چیز شباهت دارند؟

- ۶- **نقشه‌ی علت و معلولی:** این روش به دانش‌آموز کمک می‌کند تا رابطه‌ی علت و معلولی پدیده‌ها را توصیف کند، توضیح دهد و ارزش‌یابی نماید. مواردی جهت راهنمایی دانش‌آموزان:
- ۱- با استفاده از نقشه‌ای که در مثال نشان داده شده است، هر رابطه‌ی علت و معلولی را که در اهداف درس شناسایی کرده‌اید، بنویسید.
 - ۲- در حین خواندن متن درس، هر پدیده‌ی علت و معلولی را که می‌یابید، به صورت نقشه نشان دهید. به خاطر داشته باشید که ممکن است یک معلول، علت‌های گوناگون یا یک علت، معلول‌های متعددی داشته باشد.
 - ۳- در زیر نقشه، سؤال‌هایی را که با نگاه کردن به نقشه بتوان پاسخ آن‌ها را یافت، بنویسید.
 - ۴- درباره‌ی عنوان درس سؤال‌هایی بنویسید که فقط با استفاده از نقشه‌ی علت و معلولی، نتوان آن‌ها را توضیح داد. این سؤال‌ها ممکن است از طریق درس پاسخ داده نشوند ولی می‌توان آن‌ها را مورد بحث و گفت‌وگو قرار داد.
- مثال:** حرکت در منظومه‌ی شمسی – حرکت ماه عامل چه چیزهایی است؟



شکل ۱۱-۷- حرکت ماه

● سؤال‌هایی که با استفاده از نقشه می‌توان به آن‌ها پاسخ‌ها داد :

۱- چه عوامل باعث تغییر شکل ماه می‌شوند؟

۲- تفاوت کسوف و خسوف چیست؟

● سؤال‌هایی برای بحث

۱- هر کدام از شکل‌های ماه چه مدت در آسمان باقی می‌ماند؟

۲- چرا فقط بخشی از کره‌ی زمین می‌تواند شاهد کسوف یا خسوف باشد؟

۷- مراحل چرخه‌ای: این روش به دانش‌آموز کمک می‌کند تا چگونگی تغییر موجودات زنده را

در حین عبور از مراحل طبیعی در چرخه‌ی زندگی خویش ببینند. مواردی برای راهنمایی دانش‌آموزان:

۱- در حین خواندن، مراحل جداگانه‌ای را که توضیح داده شده است، مشخص کنید. نام

اولین مرحله را در دایره‌ای بنویسید. در داخل این دایره جمله، عبارت یا کلمات کلیدی بنویسید؛ زیرا به شما کمک می‌کند تا آنچه را در آن مرحله اتفاق می‌افتد، به خاطر آورید.

۲- به رسم دوائر متداخل برای نشان دادن همه‌ی مراحل چرخه‌ی زندگی (مانند مثال) ادامه

دهید. اگر مرحله‌ای بدون نام است، خودتان عنوانی برای آن تعیین کنید.

۳- مراحل را از اول تا آخر شماره گذاری کنید.



شکل ۱۲-۷- تولید دانه در گیاهان

۱- گرده افشانی^۱ - گرده به طرف مادگی می‌رود. ۲- لوله^۲ - از گرده به سوی تخمک‌ها رشد می‌کند.

۳- باروری^۳ - هسته‌ی گرده با سلول تخم می‌پیوندد. ۴- گیاهک^۴ - از دیواره‌ی سلول تخم تشکیل می‌شود. - دانه در اطراف آن رشد می‌کند. ۵- گیاه جدید^۵ - گیاهک از غذای درون دانه استفاده می‌کند.

۱- Pollination

۲- Tube

۳- Fertilization

۴- Embryo

۵- New Plant

- ۴- در زیر نمودار، سؤال‌هایی را بنویسید که با کمک نمودار بتوان به آن‌ها پاسخ داد.
- ۵- سؤال‌هایی بنویسید که نتوان فقط با نگاه کردن به نمودار به آن‌ها پاسخ داد. این سؤال‌ها ممکن است در درس پاسخ داده نشوند ولی می‌توان درباره‌ی آن‌ها بحث کرد.
- مثال: فرایندهای گیاهان - گیاهان چگونه دانه تولید می‌کنند؟
- سؤال‌هایی که به وسیله‌ی نمودار پاسخ داده می‌شوند :
 - ۱- گیاهک یک گیاه با استفاده از چه چیزی رشد می‌کند؟
 - ۲- چه چیزی باید قبل از باروری اتفاق افتد؟
 - سؤال‌هایی برای بحث :
 - ۱- چگونه دانه‌ی گرده از پرچم به مادگی می‌رود؟
 - ۲- دانه‌ها برای رشد به چه چیزی نیاز دارند؟
- ۸- نمایش فرایند در یک جدول: این راهبرد به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا درک خود را از مراحل فرایند علمی افزایش دهند. مواردی برای راهنمایی دانش‌آموزان :
- ۱- جدولی با سه ستون مطابق شکل رسم کنید.
 - ۲- در حین خواندن، کارهای مهمی را که در فرایند مورد نظر مؤثرند، پیدا کنید. آن‌ها را در ستون «اعمال» بنویسید.
 - ۳- اجزاء، اجسام، موجودات یا شرایطی را که برای هر عمل مهم‌اند، در ستون «اجسام» بنویسید.
 - ۴- نتیجه‌ی هر عمل را در ستون «نتایج» بنویسید.
 - ۵- جدول خود را از نظر صحت اطلاعات کنترل کنید.
 - ۶- در زیر جدول، سؤال‌هایی بنویسید که بتوان به کمک جدول به آن‌ها پاسخ داد.
 - ۷- درباره‌ی موضوع درس سؤال‌هایی بنویسید که نتوان آن‌ها را به کمک جدول پاسخ داد. این سؤال‌ها ممکن است در درس پاسخ داده نشوند ولی می‌توان درباره‌ی آن‌ها به بحث و گفت‌وگو پرداخت.
- مثال: پیش‌بینی هوا - چگونه خطرات آب و هوایی پیش‌بینی می‌شود؟
- جدول ۶-۷- پیش‌بینی هوا

نتایج	اعمال	اجسام
قطره‌های درشت	برخورد	قطره‌ها در ابرهای کومولوس
باران	افتادن از ابر	قطره‌های درشت
برق آسمان/ صاعقه	جریان یافتن بین ابرها با بار مثبت و منفی	الکترون‌ها

● سؤال‌هایی که به وسیله‌ی جدول پاسخ داده می‌شوند :

۱- وقتی قطره‌های کوچک در ابر با یک دیگر برخورد می‌کنند، چه اتفاقی می‌افتد؟

۲- چه چیزی عامل صدای رعد است؟

● سؤال‌هایی برای بحث :

۱- آیا طوفان‌ها فقط در جبهه‌های هوای سرد تشکیل می‌شوند؟

۲- چرا صدای رعد را بعد از دیدن برق می‌شنوید؟

حال که با روش‌های مطالعه و خواندن آشنا شدید، به معرفی روش‌های مطالعه‌ی مستقل

می‌پردازیم.

۱- تکلیف منزل:

تکلیفی به صورت سؤال به وسیله‌ی معلم تهیه و مطرح می‌شود ؛ سپس، دانش‌آموزان به صورت فردی یا گروهی به آن‌ها پاسخ می‌دهند. دانش‌آموزان پاسخ‌ها را در میان خود یا با معلم مورد بحث و بررسی قرار می‌دهند. دیدگاه‌ها و موضع‌گیری‌ها باید به وسیله‌ی شواهد و دلایل مورد تأیید قرار گیرد. گاه لازم است دانش‌آموزان خود سؤال‌هایی را تولید کنند.

این روش تدریس هنگامی کارا و مؤثر است که پاسخ‌گویی بیشتر و جست‌وجوی مکانیکی از طریق جست‌وجوی کتاب و سایر منابع و سپس رونویسی از روی آن‌ها را شامل گردد. این روش وسیله‌ی خوبی برای معرفی یا مرور حقایق، مفاهیم، تعمیم‌ها و دیدگاه‌ها به وسیله‌ی معلم است. سؤال‌هایی که به خوبی انتخاب شده باشند، سطوح بالای تفکر، حل مسئله، تصمیم‌گیری و بازنگری فردی را فعال می‌کنند. سؤال‌ها باید دارای پاسخ‌های چندگانه باشند ؛ زیرا توانایی‌ها و سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان متفاوت است. این روش شاید به بعضی اصلاحات برای افزایش یادگیری همه‌ی دانش‌آموزان نیاز داشته باشد.

۲- قراردادهای یادگیری^۱

قراردادهای یادگیری روشی برای آموزش فردی و پرورش مسئولیت دانش‌آموزان است. این روش اجازه می‌دهد که فرد با توجه به سرعت یادگیری خود حرکت کند و بتواند مطالب درسی را به خوبی فراگیرد. هدف این روش آن است که عملکرد دانش‌آموزان را در سطح آموزشی متناسب برای ایشان منظم کند و برای آنان امکان کار با منابعی چون مفاهیم و دانستنی‌های مطابق توانایی‌ها و تجارب خودشان را به وجود آورد.

این روش بر فرد تأکید دارد ولی قراردادهای یاد شده می‌تواند شامل کار گروه‌های کوچک دانش‌آموزی نیز بشود. معلم برای کمک به بعضی دانش‌آموزان، می‌تواند روش یادگیری مستقل را به کار گیرد.

هنگامی که دانش‌آموز استفاده از این قراردادها را آغاز می‌کند، معلم هدف‌های یادگیری را برای او برمی‌گزیند، گزیده‌ای از منابع را برای وی مشخص کرده و معیارهای زمانی پروژه را معین می‌کند. وقتی دانش‌آموزان با این قراردادهای یادگیری آشنا شدند، معلم به آن‌ها اجازه می‌دهد که هدف‌های یادگیری را خود تعیین کنند. قراردادهای یادگیری وجود راه‌های جدید معناداری را به دانش‌آموزان نشان می‌دهند ولی باید مجموعه‌ای از روش‌ها و فعالیت‌ها برای انتخاب آن‌ها فراهم شود. قراردادهای یادگیری به دانش‌آموزان انگیزه‌ی کافی می‌دهند. وقتی آن‌ها در انتخاب مناسب مهارت پیدا کنند و برای یادگیری خود مسئولیت بیشتری بپذیرند، کم‌کم مستقل می‌شوند، می‌توانند از منابع برای اهداف خود بهره‌گیرند و به خاطر توانایی آموزش به خود افتخار کنند و داده‌های جدید خود را با دیگران در میان بگذارند.

۳- پروژه‌های پژوهشی/تحقیقی

پژوهش عبارت است از تحقیق عمیق درباره‌ی یک موضوع با ارزش برای صرفه‌جویی در وقت و انرژی کودکان و به منظور یادگیری بیشتر آنان. معمولاً تحقیق را گروه‌های کوچک دانش‌آموزان در یک کلاس، گاهی همه‌ی شاگردان یک کلاس و گاه دانش‌آموزان به تنهایی انجام می‌دهند. ویژگی اصلی تحقیق، کوشش در تعیین اهدافی است که به یافتن پاسخ برای پرسش‌هایی منجر می‌شود که درباره‌ی یک موضوع توسط دانش‌آموز، معلم یا معلمانی که با هم کار می‌کنند، طرح می‌شود.

تحقیق، امکان یادگیری بیشتر را درباره‌ی موضوع پیشنهادی فراهم می‌کند اما نه از طریق پاسخ صریح و مستقیم معلم، بلکه برای تحقق این امر، دانش‌آموزان، با طرح سؤال‌های خود جهت‌گیری تحقیق را می‌یابند و درباره‌ی فعالیت‌هایی که باید انجام دهند، تصمیم‌گیری می‌کنند. موضوع تحقیق یک پدیده‌ی واقعی است که دانش‌آموزان می‌توانند به طور مستقیم نه صرفاً از طریق تحقیقات کتابخانه‌ای در مورد آن جست‌وجو کنند. موضوعات تحقیق، توجه کودکان را به سؤال‌هایی چون «اشیا چگونه کار می‌کنند و چه طور ساخته می‌شوند»، «انسان برای یافتن و فهمیدن چیزی چه می‌کند و از چه ابزارهایی استفاده می‌کند» و «انسان برای تحقیق و جست‌وجو در زندگی روزانه چه می‌کند» جلب می‌نماید.

فعالیت‌های انجام شده در تحقیق‌ها، متناسب با سن و مهارت‌های دانش‌آموزان شامل نقاشی، خواندن، نوشتن، ثبت مشاهدات، مصاحبه با متخصصان و ... است. اطلاعات جمع‌آوری شده

خلاصه نویسی می‌شود و به صورت نمودارها، جدول‌ها، نقاشی‌ها، مدل‌ها، ساختنی‌ها، نقشه‌ها و گزارش‌ها، در اختیار هم سالان و والدین قرار می‌گیرد. در سال‌های اولیه‌ی ابتدایی یکی از اجزاء مهم تحقیق، بازی نمایشی است که در آن برداشت و درک کودک از واژه‌های جدید مورد توجه و استفاده قرار می‌گیرد.

در تحقیق، آموزش براساس فعالیت‌های خودجوش کودک و سؤال‌های برگرفته از آن آغاز می‌شود تا کودک در فرایند و جریان دست‌یابی به پاسخ، مهارت‌های تفکر در روش کاوشگری را تجربه و تمرین کند. در این جا، فرایند کاربرد مهارت‌های فرایندی و تفکر برای دست‌یابی به پاسخ، مورد توجه و تأکید طراح آموزشی است.

تحقیق، در برنامه‌ریزی آموزشی و درسی جایگاه خاصی دارد. کار تحقیق، کل برنامه‌ی آموزشی و درسی را دربر نمی‌گیرد ولی مکمل برنامه‌ی رسمی در دوره‌ی ابتدایی است. تحقیق را نمی‌توان موضوعی جداگانه مانند ریاضیات و علوم تلقی کرد بلکه می‌توان آن را به عنوان زمینه‌ای برای کاربرد مفاهیم و مهارت‌های ریاضی، علوم تجربی و ... در موضوعی که همه‌ی این دانش‌ها و مهارت‌ها را به‌شکلی درهم تنیده به کار می‌گیرد، مورد توجه قرارداد.

تحقیق، کاربرد مهارت‌ها و دانش‌های به دست آمده است. کودکان نه تنها به دانستن چگونگی کاربرد مهارت‌ها بلکه به فرصتی برای این کاربرد نیز نیاز دارند. آنان نیازمند تشخیص زمینه‌هایی هستند که ممکن است کاربرد مهارت‌ها در آن‌ها مفید و معنادار باشد. به طور کلی، ویژگی‌های روش تحقیق را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

- ۱- در به کارگیری مهارت‌های فکری به دانش‌آموزان کمک می‌کند.
- ۲- نقاط قوت دانش‌آموزان را مورد توجه قرار می‌دهد.
- ۳- به انگیزه‌های درونی کودک اهمیت می‌دهد.
- ۴- کودکان را به تعیین آنچه می‌خواهند انجام دهند، تشویق می‌کند و آن‌ها را به عنوان تشخیص‌دهنده‌ی نیازهای خود، می‌پذیرد.

اهداف تحقیق: هدف اصلی تحقیق در دوره‌ی ابتدایی، افزایش میل و علاقه‌ی دانش‌آموزان به درگیرشدن در مشاهدات عمیق و تحقیق درباره‌ی پدیده‌های با ارزش محیط اطراف آن‌هاست. اهداف آموزشی تحقیق در این دوره شامل گسترش اهداف اجتماعی و فردی، نگرشی و شناختی است. در حیطه‌ی اجتماعی، تحقیق زمینه‌هایی را برای بحث و گفت‌وگو، همکاری و تشریک مساعی، مسئولیت‌پذیری، مشارکت در مسئولیت برای اجرا کردن برنامه‌ها و مطرح کردن و شنیدن پیشنهادها فراهم می‌آورد. انجام دادن تحقیق، دانش‌آموزان را مسئول و هدف‌دار کرده و توجه آنان را به توانایی‌های

فردی خود جلب می‌کند.

انجام دادن تحقیق اگر به صورت گروهی باشد، دانش‌آموزان به تمرین مشارکت می‌پردازند و یاد می‌گیرند که به عقاید دیگران احترام بگذارند. در حیطه‌ی نگرشی، تحقیق سبب ایجاد نگرش‌های مثبت نسبت به علم و علم‌آموزی و همچنین، احترام گذاشتن به منابع طبیعی و محافظت از آن‌ها و نیز توجه به مسائل محیط زیستی می‌شود.

در حیطه‌ی شناختی، هدف تحقیق، آموزش فکر کردن و تقویت رشد شناختی و دانشی دانش‌آموزان است. دانش‌آموزان فرصت‌هایی برای کاوشگری پیدا می‌کنند و با به‌کارگیری مهارت‌های آموخته شده، به یادگیری مفاهیم علمی مورد علاقه‌ی خود در ارتباط با برنامه‌ی درسی می‌پردازند. دانش به دست آمده و مهارت‌های به کار گرفته شده در تحقیق و تجربه‌ها، از آمادگی‌ها و گرایش‌های ذاتی دانش‌آموزان برای یادگرفتن و تحقیق در مورد آنچه می‌خواهند، حمایت می‌کند. به علاوه، دانش‌ها و مهارت‌ها، نه تنها با تدریس بلکه از طریق کاربرد و استفاده از آن‌ها تقویت و استوار می‌شوند.

تحقیق، کنجکاوی کودکان را برای مطالعه و بررسی طبیعت، رویدادها و اشیاء اطراف بر می‌انگیزاند و آن‌ها را در بررسی و آزمون دنیای طبیعی و کمک به مشاهده‌ی دقیق‌تر، یاری می‌کند. در سال‌های اولیه‌ی ابتدایی، تحقیق در درک مفاهیم و بیان توسط دانش‌آموزان، نقش مهمی دارد. همچنین، موجب گسترش و تقویت گنجینه‌ی واژگان آن‌ها می‌شود و آنان را به کاربرد واژگان نیز برمی‌انگیزد. برای دانش‌آموزان بزرگ‌تر که قادر به خواندن و نوشتن مستقل‌اند، کار تحقیقی زمینه‌ی مناسبی را برای پذیرش مسئولیت، ابتکار عمل، تصمیم‌گیری، انتخاب و پی‌گیری علایق فراهم می‌آورد.

معیارهای انتخاب موضوع تحقیق: معلمان مسئولیت خطیری را در انتخاب موضوع تحقیق‌هایی که دانش‌آموزان باید انجام دهند، به عهده دارند. انتخاب موضوع تحقیق از مهم‌ترین و مشکل‌ترین مراحل انجام دادن تحقیق است. تعداد موضوعات ممکن برای تحقیق، بسیار گسترده و متنوع است؛ از این رو، بهتر است معیارهایی را برای انتخاب موضوعات مناسب با رشد هوشی دانش‌آموزان، و میزان وقت و انرژی لازم برای این کار در نظر بگیریم. موضوعات خوب برای تحقیق، موضوعاتی هستند که بتوانند دانش‌آموزان را برانگیزانند و جذب کنند و آنان را در زمینه‌ی مشاهده و تحقیقات عمیق و ارائه‌ی یادگیری‌هاشان به صور گوناگون در کلاس، توانا سازند. باید متذکر شد که تحقیق‌های خوب معمولاً به مطالعه و آماده‌سازی مفصلی نیاز دارند. در این جا به معیارهایی که در انتخاب موضوع تحقیق باید مورد توجه قرار گیرند، اشاره می‌کنیم.

۱- موضوع تحقیق پدیده‌ای واقعی و در ارتباط مستقیم با تجربه‌های روزانه‌ی کودک باشد. دست کم، عده‌ای از بچه‌ها با موضوع آشنایی کافی داشته باشند تا بتوانند در این زمینه سؤال‌هایی را طرح کنند.

۲- موضوع تحقیق، علاوه بر مهارت‌ها امکان درهم تنیدن دامنه‌ای از موضوعات مانند علوم اجتماعی، علوم تجربی، ریاضیات و ادبیات را داشته باشد.

۳- موضوع تحقیق برای کشفیات و فعالیت‌هایی که در طول یک هفته انجام می‌پذیرد، به اندازه‌ی کافی غنی باشد.

۴- موضوع تحقیق متناسب با موقعیت جغرافیایی و امکانات مدرسه در نظر گرفته شود.

۵- موضوع تحقیق قابلیت استفاده از قوه‌ی تخیل دانش‌آموزان و تقویت آن را داشته باشد.

۶- موضوع تحقیق در عین هماهنگی با اهداف برنامه‌ی درسی و استانداردهای آموزشی، مورد علاقه‌ی بیشتر دانش‌آموزان باشد.

۷- موضوع تحقیق امکان به کارگیری مهارت‌های حل مسئله را (متناسب با سن دانش‌آموزان) داشته باشد.

۸- برای تحقیق درباره‌ی موضوع تحقیق، منابع (کتابخانه، افراد متخصص و ...) کافی در دسترس باشد.

۹- موضوع تحقیق بالقوه از طریق روش‌های مختلف (ایفای نقش، ماکت‌سازی، نوشتن، مدل‌سازی، طراحی و ...) قابل ارائه و بیان باشد.

۱۰- تا حد امکان، والدین مایل به مشارکت در آن (موضوع) باشند.

۱۱- تناسب و رعایت فرهنگ بومی در موضوع تحقیق رعایت شود.

۱۲- وسعت دانش و احاطه‌ی معلم درباره‌ی موضوع در نظر گرفته شود.

۱۳- موضوع تحقیق خیلی وسیع (مانند فضا) یا خیلی محدود (مانند قناری من) نباشد.

انتخاب موضوعات خوب برای تحقیق، زمینه‌ساز استفاده‌ی بهتر از وقت و انرژی دانش‌آموزان است؛ بنابراین، باید جواب گوی وقت و هزینه‌ی مصرف شده بوده و تأثیر نتایج آن بر آینده‌ی آموزشی دانش‌آموزان محرز باشد.

علاوه بر این، ارتباط و پیوند موضوع تحقیق با برنامه‌ی درسی دانش‌آموزان، به والدین آن‌ها این اطمینان را می‌دهد که محتوای آموزشی فرزندانشان از برنامه‌های رسمی کشور تبعیت می‌کند. برای موفقیت تحقیق‌ها به معلمان عزیز توصیه می‌شود که در انتخاب موضوع تحقیق، به نظرسنجی و گفت‌وگوهای انجام شده با سایر همکاران و همچنین عکس‌العمل‌های دانش‌آموزان نسبت به مجموعه‌ای

از موضوعات ارائه شده، توجه داشته باشند و درباره‌ی آن‌ها تأمل و اندیشه کنند.

موضوعاتی که در پایه‌های ابتدایی، به تحقیق‌های موفق منجر شده است، بیشتر درباره‌ی موجودات زنده (از قبیل پروانه‌ها، حشرات، حیوانات اهلی و خانگی، قورباغه‌ها، ماهی‌ها و درختان و...) یا موضوعات زیست محیطی (از قبیل آب، غذا، خاک، آب و هوا، سنگ‌ها و...) یا محل‌ها (از قبیل اداره‌ها، بیمارستان‌ها، اداره‌ی پست، موزه‌ها، سوپرمارکت‌ها و...) یا وسایل نقلیه (اتوبوس، ماشین آتش‌نشانی، قایق و...) و از این قبیل بوده است.

ارائه‌ی تحقیق‌ها در نمایشگاه علمی: نمایشگاه علمی، یک گردهمایی سالیانه برای تشویق دانش‌آموزان به طراحی و پژوهش علمی و رقابت در سطوح گوناگون رشد است. شرکت در نمایشگاه علمی، شرایطی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌آورد تا مانند دانشمندان فکر کنند. انتخاب نوع تحقیق به سطح کلاس دانش‌آموزان بستگی دارد. دانش‌آموزان سال‌های اول ممکن است مدل‌سازی کنند، به گردآوری مجموعه بپردازند یا نمایش‌هایی را (مانند نمایش پدیده‌های علمی) به اجرا درآورند. از دانش‌آموزان بزرگ‌تر انتظار می‌رود که فرضیه‌ای را از طریق آزمایش‌های کنترل شده بیان و آن را آزمایش کنند.

بعضی از مدارس، تحقیق گروهی را ترجیح می‌دهند و بعضی، کار فردی را توصیه می‌کنند. ممکن است از دانش‌آموزان خواسته شود که نتایج تحقیق را به معلمان، هم‌کلاسی‌ها یا داورهای خارجی برای ارزش‌یابی ارائه کنند. چارچوب‌های گوناگونی در نمایشگاه‌های علمی در نظر گرفته می‌شود اما به‌طور معمول، همه‌ی آن‌ها شامل موارد زیرند:

۱- نوعی تحقیق یا آزمایش

۲- گزارش کتبی پژوهشی

۳- تهیه‌ی غرفه‌ی نمایشی

۴- ارائه‌ی شفاهی

۵- نوعی سنجش.

دانش‌آموزان در حین تحقیق بعضی از حقایق علمی یا اصول علمی را یاد می‌گیرند که این، نکته‌ی ارزشمندی در جریان تحقیق به شمار می‌رود. هدف اساسی از انجام دادن تحقیق علمی، آموزش فکر کردن به دانش‌آموزان است.

دانش‌آموزانی که در نمایشگاه علمی شرکت می‌کنند فعالیتی بیش از یادگیری مطالب جدید انجام می‌دهند. آن‌ها از دانشی که قبلاً به وسیله تجربه‌های دیگر به دست آورده‌اند، استفاده می‌کنند و آن را گسترش می‌دهند. طرح‌های نمایشگاه علمی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا اطلاعات پیشین و

زمینه‌ای را که از پژوهش‌های کتابخانه‌ای قبلی مورد علاقه‌ی خود به دست آورده‌اند، سازماندهی و خلاصه کنند. تجربه‌های گذشته نیز به دانش‌آموزان در جمع‌آوری و انتخاب نکات مهمی که مربوط به موضوع تحقیق است، کمک خواهند کرد.

هر چه اطلاعات دانش‌آموز درباره‌ی موضوع تحقیق یا تحقیق بیشتر باشد، یادگیری و یادآوری مطالب جدید آسان‌تر می‌شود. تحقیق برای نمایشگاه علمی موجب آن می‌شود که دانش‌آموزان درباره‌ی موضوع تحقیق مورد علاقه‌ی خود بیشتر یاد بگیرند و دانش علمی را در گزارش کتبی و نیز دانش عملی را از طریق فرایند حل مسئله به کار گیرند.

دانش قبلی علاوه بر دانش جدید، دانش‌آموز را در تولید، تحلیل و ارزش‌یابی داده‌های خود توانمند می‌سازد و آنچه را آن‌ها یاد می‌گیرند، به تجربه‌های فراسوی تحقیق نمایشگاه علمی پیوند می‌دهد.

بعضی نمایشگاه‌های علمی ممکن است تحقیق‌های نوع اختراعی را ترجیح دهند (مثلاً طراحی نوعی کارد و چنگال برای خوردن نخود فرنگی) ولی همه این طور نیستند. در بیشتر نمایشگاه‌های منطقه‌ای یا استانی، دانش‌آموزان نتایج تحقیقات خود را از طریق پوستر ارائه می‌کنند. معلمان و داوران به دنبال غرفه‌های تمیز و جذاب‌اند. برای ارائه‌ی اطلاعات، استفاده از تابلوهای پایه‌دار نیز مناسب است. شرایط ویژه‌ای برای ارائه‌ی این اطلاعات روی تابلو الزامی است؛ از جمله موضوع تحقیق، خلاصه‌ی روش کار و عملیات پی‌گیری شده، مشاهدات و داده‌های جمع‌آوری شده و رسم نتایج. در صورت امکان می‌توان از نمودار و جدول برای خلاصه کردن داده‌های جمع‌آوری شده استفاده کرد. اغلب لازم است گزارشی شفاهی یا کتبی نیز تهیه شود. ارائه‌ی اطلاعات سازمان یافته و سخنرانی خوب سبب جلب توجه معلمان و داوران نمایشگاه‌های علمی می‌شود. دانش‌آموزانی که از سخنرانی در مقابل جمع احساس ناراحتی می‌کنند، بهتر است سخنرانی را ابتدا در حضور شنوندگان آشنا مانند دوستان و اعضای خانواده‌ی خود انجام دهند. چنانچه در ارائه‌ی شفاهی، بخش پرسش و پاسخ نیز وجود دارد، این قسمت نیز باید قبلاً تمرین شود. ممکن است دانش‌آموزان از پاسخ دادن به سؤال معلمان و داوران واهمه داشته باشند؛ در این صورت، تجربه‌ی قبلی در این زمینه که در محیط دوستانه انجام شده است، سبب بالا رفتن اعتماد به نفس دانش‌آموزان در ارزش‌یابی واقعی می‌شود. در یک نمایشگاه علمی، ممکن است دانش‌آموزان برای شهرت، برنده شدن و جایزه گرفتن با هم رقابت کنند. معیارهای سنجش تحقیق‌ها برای رده‌بندی آن‌ها از سوی داوران به شرح زیر است.

۱- شواهدی دال بر وجود تفکر علمی

۲- ابتکار و نوآوری

۳- کامل بودن تحقیق

۴- استفاده از پژوهش‌های قبلی در این زمینه

۵- کیفیت ارائه‌ی مطالب (با روند منطقی)

۶- جذابیت غرغه‌ی نمایش

۷- وجود برنامه‌ریزی دقیق و بیان اهداف به طور واضح

۸- دست‌یابی به اهداف بیان شده

۹- پیوند علوم و دنیای واقعی

۱۰- تلفیق علوم با سایر دروس.

دانش‌آموزان شما زمانی قادر به رقابت در یک نمایشگاه علمی‌اند که هر یک از اصول یادشده را به خوبی مورد توجه قرار داده و رعایت کرده باشند. در کنار مسئولیت‌پذیری و به پایان رساندن کار، کامل کردن یک تحقیق نمایشگاه علمی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا درباره‌ی مفاهیم علم و روش‌های علمی جهت تحقیق و بررسی دنیای پیرامون خود، بیشتر بیاموزند. بسیاری از دانش‌آموزان، از شرکت در نمایشگاه علمی احساس لذت می‌کنند ولی بعضی دیگر ممکن است کمی به تشویق معلمان و والدین نیاز داشته باشند. برای کسب اطمینان از حصول تجربه‌ای مثبت در این زمینه، گام‌های زیر باید برداشته شود.

اهداف آموزشی نمایشگاه علمی: دلایل شرکت مدارس در نمایشگاه‌های علمی را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد.

۱- ایجاد علاقه در دانش‌آموزان نسبت به علم و علم‌آموزی

۲- فراهم آوردن فرصت‌هایی برای تحقیق و کاوشگری

۳- معرفی عمومی تحقیق‌های کامل که دانش‌آموزان برجسته انجام داده‌اند.

۴- ایجاد فرصت‌هایی برای ارائه‌ی افکار و مشارکت در کارها

نمایشگاه علمی دانش‌آموزان را مسئول و هدف‌دار کرده و آن‌ها را متوجه توانایی‌های فردی خود می‌کند. به علاوه، موجب افزایش احترام به طبیعت و درک آن و ارتباط مؤثر آن با زندگی روزمره می‌شود و به این ترتیب، نگرش‌های مثبت آنان را نسبت به علم تقویت می‌کند.

هدف اصلی نمایشگاه‌های علمی، تقویت رشد شناختی و کاربرد روش علمی توسط دانش‌آموزان است. یادگیری در تحقیق‌های نمایشگاه‌های علمی در چارچوب فعالیت دانش‌آموز و از نوع یادگیری فعال در تئوری ساخت‌گرایی است. دانش‌آموزان با جمع‌آوری اطلاعات جدید و استفاده از آن‌ها دانش قبلی خود را از طریق خواندن، مشاهده و آزمایش، تکمیل می‌کنند.

همچنین، دانش‌آموزان از طریق تعامل با هم‌کلاسان، مشاوران، والدین و معلمان تجربه‌ی خود را گسترش می‌دهند. تعامل بین افراد کم‌تجربه و افراد ماهر و با تجربه سبب پیشرفت بیشتر فرد تازه کار می‌شود؛ بنابراین، یکی از نقش‌های مهم معلم در نمایشگاه علمی، سرگرم کردن دانش‌آموزان در فرایند جست‌وجو و کسب دانش است. این فرایند از طریق تعامل بین معلمان و دانش‌آموزان و مواد آموزشی افزایش می‌یابد.

راهکارهایی برای راه‌اندازی یک نمایشگاه علمی

۱- دانش‌آموزان را تشویق کنید تا موضوع مورد علاقه‌ی خود را انتخاب کنند. از آن‌جا که مدت زمان انجام دادن این نوع تحقیق‌ها نسبتاً طولانی است، دانش‌آموزان باید از طریق انتخاب موضوع به اندازه‌ی کافی برانگیخته شوند.

۲- به دانش‌آموزان کمک کنید تا یک برنامه‌ی زمان‌بندی شده‌ی عملی برای تمام کردن تحقیق تهیه کنند؛ بسیاری از تحقیقات نمایشگاه علمی برای کامل شدن و تحلیل کردن وقت زیادی را می‌طلبد. مطمئن شوید که زمان لازم برای اشتباهات احتمالی و مرور کردن‌های مکرر جهت تکمیل تحقیق در نظر گرفته شده است و کارها به شب آخر واگذار نمی‌شود.

۳- مواد مورد نیاز را زودتر جمع‌آوری کنید. به تفکر درباره‌ی تحقیق، نحوه‌ی ارائه‌ی آن و مواد مورد نیاز برای یک غرفه‌ی نمایشی جذاب و تمیز وقت کافی اختصاص دهید. برای گرفتن عکس و فیلم از مناسبت‌های خوب در حین انجام دادن تحقیق و نمایش دادن آن‌ها روی پوستره‌های معرفی تحقیق، از قبل برنامه‌ریزی کنید.

۴- اطمینان حاصل کنید که دانش‌آموزان از همه‌ی تکالیف و ضرب‌الاجل‌ها آگاهی دارند. بعضی از معلمان علاوه بر تحقیق، جست‌وجوی کتابخانه‌ای، گزارش نویسی و سخنرانی کلاسی را نیز جزء تکلیف و ضروری می‌دانند.

۵- در بسیاری از مسابقات نمایش علمی، گزارش شفاهی باید به یک یا چند نفر داور داده شود. این داوران درباره‌ی تحقیق سؤال‌هایی خواهند کرد. برای ایجاد آمادگی در دانش‌آموزان، خود برای ایشان یک شنونده‌ی آزمایشی، پشتیبان و حامی باشید؛ بدان معنا که به دانش‌آموز خود در تمرین عملی گوش دهید و پرسش‌هایی را که داوران ممکن است بپرسند، پیش‌بینی کنید. معلمان می‌توانند معیارهای داوری را برای دانش‌آموزان و والدین توضیح دهند.

نقش معلم

۱- فهرستی از انواع تحقیق‌های قابل اجرا برای دانش‌آموزان تهیه کنید. برای تهیه‌ی فهرست می‌توانید از کارهای قبلی دانش‌آموزان، مقاله‌های موجود در مجله‌ها، برنامه‌های علمی تلویزیون،

داستان‌های روزنامه، شبکه‌ی اینترنت، کتاب‌های علمی – تخیلی و تحقیق‌هایی که در نمایشگاه‌ها برنده‌ی جایزه شده‌اند استفاده کنید. خوب است که بانک اطلاعاتی خود را برای استفاده‌ی دانش‌آموزان در طول سال‌های تجربه‌ی کاری، ضبط و نگهداری کنید.

۲- قوانین و دستورالعمل‌های لازم را تهیه کنید و به همه‌ی کسانی که در کار نمایشگاه علمی درگیرند – اعم از دانش‌آموزان، والدین و داوران – ارائه دهید.

اگر شما مسئول برگزاری و سازماندهی نمایشگاه علمی هستید، می‌توانید از قوانین در سطح منطقه، استان یا کشور الگوبرداری کنید؛ به این ترتیب، دانش‌آموزان با قوانین و دستورالعمل‌ها در سطوح رقابتی مختلف آشنا می‌شوند. مواظب تحقیق‌های مشکل‌ساز باشید.

۳- فهرستی از کمک‌هایی را که سایر همکارانتان در آماده‌کردن دانش‌آموزان می‌توانند انجام دهند، تهیه کنید.

۴- با مسئولان و داوران در تماس باشید. در این زمینه می‌توانید از معلمان مدارس مجاور، استادان و دانشجویان تربیت معلم در رشته‌ی علوم، والدین با مشاغل علمی دعوت به عمل آورید و با آن‌ها مشورت کنید.

۵- مشکلاتی را که احتمال دارد دانش‌آموزان شما با آن‌ها روبه‌رو شوند، پیش‌بینی کنید. هنگام برگزاری نمایشگاه، وسایل مورد نیاز مانند چسب، قیچی، باتری، ابزارهای کوچک (پیچ‌گوشتی، چاقوی جیبی و چکش)، سیم رابط، فرهنگ لغات و وسایل خیاطی را به همراه داشته باشید.

مراحل انجام تحقیق برای نمایشگاه علمی

۱- یک موضوع را انتخاب کنید. به یاد داشته باشید که تحقیق نمایشگاه کاری است که برای پیدا کردن پاسخ پرسش خود انجام می‌دهید.

۲- به جمع‌آوری اطلاعات بپردازید؛ این اطلاعات را می‌توانید در کتاب‌ها، مجله‌ها، اینترنت، مردم و مؤسسات بیابید. نام منابع خود را یادداشت کنید.

۳- روش علمی

الف) هدف از آزمایش را بیان کنید. چه چیزی را می‌خواهید دریابید؟

ب) یک متغیر انتخاب کنید (چیزی که شما تغییر می‌دهید) که به شما در پیدا کردن جواب کمک کند.

پ) فرضیه‌ی (پاسخ احتمالی) خود را بیان کنید.

ت) تصمیم بگیرید/ توضیح دهید که چگونه متغیر منتخب خود را تغییر می‌دهید.

ث) تصمیم بگیرید/ توضیح دهید که نتایج را چگونه اندازه‌گیری می‌کنید.

- ۴- آزمایش را اجرا کنید و نتایج را ثبت و در یک جا نگهداری کنید.
هر چه فکر می‌کنید، بنویسید؛ ممکن است بعداً به آن احتیاج پیدا کنید.
 - ۵- سؤال را پاسخ گوید و سپس، نتایج را در قالب نمودار و جدول رسم کنید.
 - ۶- یک غرفه‌ی نمایش بسازید؛ این غرفه باید جذاب و تمیز باشد. مطمئن شوید که بازدیدکنندگان آنچه را انجام داده‌اید، می‌فهمند. نشان دهید که از روش علمی استفاده کرده‌اید.
 - ۷- جریان تحقیق را در قالب گزارشی کوتاه بنویسید بگویند که دقیقاً چگونه عمل کرده‌اید، منابع اطلاعات خود را نیز در گزارش ذکر کنید.
 - ۸- نحوه‌ی ارائه‌ی شفاهی کار را قبلاً با اولیا و دوستان یا معلمان خود تمرین کنید.
 - ۹- به نمایشگاه بروید و لذت ببرید.
- ایده‌هایی برای تحقیق نمایشگاه علمی**
- ۱- آیا اندازه‌ی موجود زنده در میزان ضربان قلب او تأثیر دارد؟
 - ۲- چه نوع ظرفی، نوشابه را برای مدت طولانی‌تری خنک نگاه می‌دارد؟
 - ۳- آیا پاکت‌های کاغذی از کیسه‌های نایلونی محکم‌ترند؟
 - ۴- آیا رنگ مورد علاقه‌ی اعضای یک خانواده یکسان است؟
 - ۵- آیا افراد قد بلند، پاهای بزرگ‌تری دارند؟
 - ۶- آیا حلزون‌ها جذب نور می‌شوند یا از آن می‌گریزند؟
 - ۷- آیا اگر بخشی از دانه را برداریم، به رشد خود ادامه می‌دهد؟
 - ۸- آیا کرم‌های خاکی را می‌توان برای انجام دادن کار خاصی تربیت کرد؟
 - ۹- معرفی فناوری‌های کاربردی مثل دوربین، حرکت پره‌های چرخ‌بال و ... و مقایسه‌ی آن‌ها با مدل طبیعی چون چشم، پراکنده شدن بعضی از دانه‌های گیاهان و ...
 - ۱۰- تهیه‌ی تصاویری از مفاهیم علمی مثل خاصیت مغناطیسی و چگونگی رابطه‌ی آن با پدیده‌های دیگر.
 - ۱۱- گردآوری و ارائه‌ی نمونه‌ها مانند مجموعه حشرات، دانه‌ها، سنگ‌ها و ...
 - ۱۲- ساخت انواع مدل‌ها مانند چرخه‌ی آب، منظومه‌ی شمسی، فرسایش خاک و ...

خلاصه

برای نزدیک شدن به یادگیری فعال، شایسته است که معلمان هنگام انتخاب رویکردهای آموزشی و فعالیت‌های یادگیری به نکات زیر توجه داشته باشند.

۱- در نظر گرفتن هدف‌ها به طور دقیق: داشتن هدف‌های مشخص هنگام تدریس هر درس، بسیار مهم است. معلمان باید ابتدا هدف هر درس را به طور کامل و واضح برای خود مشخص کنند. البته نباید فراموش کرد که هدف‌ها صرفاً آن مجموعه از دانستنی‌ها نیستند که معلم در پی آموزش آن‌هاست بلکه اهداف مهارتی و نگرشی مهم‌ترین هدف‌های آموزش علوم به شمار می‌آیند و در مقایسه با اهداف دانشی به مراتب در اولویت بالاتری قرار دارند؛ بنابراین، نباید اجازه داد که این هدف‌ها در حاشیه و تحت الشعاع اهداف دانشی قرار گیرند.

۲- در نظر گرفتن سطح توانایی دانش‌آموزان: باید توجه داشت که توانایی دانش‌آموزان در زمینه‌ی یادگیری مفاهیم، به کارگیری مهارت‌ها و کسب نگرش‌ها، به تدریج رشد می‌کند و گسترش می‌یابد؛ بنابراین، هنگام انجام دادن فعالیت‌های یاددهی - یادگیری، باید قدرت درک و توانایی آنان را در نظر گرفت؛ به عبارت دیگر، آموختن یک مفهوم، مستلزم آموختن دیگر مفاهیم هم طبقه یا موازی آن است. به علاوه تا زمانی که مفاهیم ساده‌ی اولیه آموخته نشوند، نمی‌توان به آموزش مفاهیم بعدی پرداخت. برای پرورش مهارت‌ها نیز باید هر مهارت را با تمرین یا فعالیتی بسیار ساده آغاز کرد و سپس، فعالیت‌های پیچیده‌تر را که مستلزم به کارگیری هم زمان مهارت و به ویژه مهارت‌های سطح بالای تفکرند، مطرح ساخت. برای پرورش نگرش‌ها نیز باید از مصادیق و مثال‌های کاملاً محسوس و قابل درک برای دانش‌آموزان، استفاده کرد.

۳- مشارکت دادن دانش‌آموزان در فعالیت‌های عملی: انجام دادن آزمایش‌ها و ساختن مواد و وسایل آموزشی و آزمایشی به وسیله‌ی خود دانش‌آموزان، میل، هیجان و علاقه به یادگیری را در آنان افزایش می‌دهد و از این طریق، یادگیری معنادار و پایدار تحقق می‌یابد. فعالیت‌های عملی، علاوه بر آن که در پرورش مهارت‌های تفکر نقش بسزایی دارند، اگر به طور گروهی انجام شوند، در پرورش مهارت‌های اجتماعی مانند قدرت رهبری، پیش قدم شدن در به عهده گرفتن مسئولیت‌ها و همکاری با دیگران نیز بسیار مؤثرند.

۴- تأکید بر راهبرد اکتشافی: به کارگیری راهبرد اکتشافی، سبب رشد توانایی‌های ذهنی و جسمی دانش‌آموزان می‌شود. این گونه فعالیت‌ها، آنان را وادار می‌دارد تا درباره‌ی یک موضوع (یک مشکل، یک مسئله) سؤال‌های مرتبط بپرسند، به جست‌وجو بپردازند، اطلاعات جمع‌آوری کنند، اطلاعات جمع‌آوری شده را بیازمایند، راه حل پیشنهاد کنند، به آزمایش، جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و تفسیر داده‌ها دست بزنند، نظریات خود را به دیگران ارائه دهند و با آن‌ها تبادل نظر کنند و در نهایت، ضمن تأکید بر نتایج کار خود، نظریات و نتایج کار دیگران را بررسی کرده و با یک‌دیگر مقایسه کنند و نیز برای یافتن پاسخی کامل‌تر و بهتر، انعطاف‌پذیر باشند؛ بدین ترتیب، در حین به کارگیری راهبرد

اکتشافی، همه‌ی مهارت‌های مورد نظر در آموزش علوم و بسیاری از نگرش‌ها پرورش می‌یابند. زیبایی و جذابیت رویکرد جدید آموزش علوم در این است که می‌کوشیم در آن به هر نحو ممکن، از هر چارچوب انعطاف‌ناپذیر و قطعی‌نگر که باعث محدودیت یاددهی – یادگیری می‌شود، بگریزیم. در حقیقت، این رویکرد یک الگوی واقعی است و دقیقاً براساس آنچه به طور واقعی در کلاس درس رخ می‌دهد، طراحی شده است. در یک کلاس درس، معلم تنها در یک نقش ظاهر نمی‌شود، فقط یک راهبرد را به کار نمی‌گیرد و تنها یک هدف را دنبال نمی‌کند. او از یک سو با موضوعات گوناگونی مواجه است که تدریس هر کدام، روش متناسب خود را می‌طلبد و از سوی دیگر، با دانش‌آموزان متفاوتی سروکار دارد که برانگیختن هر یک مستلزم استفاده از راهکاری ویژه است.

راهبردهای یک سونگر و قطبی – حتی اگر راهبرد ارزشمند اکتشافی باشد – همیشه در شرایط واقعی کلاس درس قابل استفاده نیستند؛ از این رو، ناگزیریم دست معلم را در انتخاب رویکرد باز بگذاریم و تنها از او بخواهیم در هر شرایطی، نزدیک‌ترین روش به یادگیری فعال را انتخاب کند؛ بنابراین، می‌توان گفت در پی آن هستیم که به نحوی، نقاط قوت رویکردهای گوناگون را در کنار هم به کار گیریم و از این طریق، نقاط ضعف و کاستی‌های هر رویکرد را به کمک سایر رویکردها جبران کنیم.

فعالیت

درباره‌ی سؤال‌های فکری ۱-۳ با هم کلاسی‌های خود بحث کنید.

۱- مهم‌ترین عاملی که هنگام انتخاب یک راهبرد یا روش تدریس باید در نظر گرفت، کدام

است؟

۲- از چه راه‌هایی می‌توان دانش و مهارت خود را درباره‌ی رویکردهای تدریس توسعه داد؟

چگونه می‌توان به همکاران خود در این امر کمک کرد یا در این زمینه از آن‌ها کمک گرفت؟

۳- هر یک از راهبردهای آموزشی از چه راهی به دانش‌آموزان کمک یا از آن‌ها حمایت

می‌کنند؟

۴- یک مفهوم را انتخاب کنید و آن را با دو روش، آموزش دهید.