

فصل دوم

بررسی یک واحد یادگیری

۱. عنوان واحد یادگیری

مشخصات کلی درس شامل نام کتاب درسی، نام بخش یا واحد یادگیری، نام معلم و تعداد دانش‌آموز از مشخصات واحد یادگیری می‌باشد. عنوان واحد یادگیری از کلمات کلیدی، مهم و از اهداف آموزشی واحد یادگیری می‌باشد. عنوان واحد یادگیری باید کاملاً مرتبط با محتوای متن واحد یادگیری و در واقع ایده کلیدی واحد یادگیری باشد. اگر عنوان واحد یادگیری مبهم و مشکل باشد، فراگیرنده انگیزه کمتری برای ورود به محتوا و متن واحد یادگیری خواهد داشت.

تعریف واحد یادگیری: عبارت است از پیشبرد زنجیره وار درس‌ها برای بسط یک موضوع یا مضمون که در آن مفاهیم، مهارت‌ها و ارزش‌ها با بیانی روشن و دقیق بسط داده می‌شود.

هر کتاب آموزشی از تعدادی واحد یادگیری تشکیل شده است. هر واحد یادگیری می‌تواند تنها از یک درس، یا یک فصل، یا یک بخش تشکیل شده باشد. معمولاً، کتاب‌های آموزشی مناسب برای دانش‌آموزان دوره ابتدایی، واحدهای یادگیری ساده‌ای (در حد درس) دارند و در دوره‌های بالاتر، واحدهای یادگیری به طور گسترده‌تر انتخاب می‌شوند (چند درس که یک فصل را تشکیل می‌دهند، یا یک بخش که از چند فصل و هر فصل از چند درس تشکیل شده است).

هر واحد یادگیری قسمت‌های گوناگونی دارد. این قسمت‌ها ممکن است، به لحاظ فیزیکی و ظاهری از یکدیگر متمایز و مشخص شده باشند و مرز معینی بین آن‌ها مشاهده شود. گاهی نیز بر اساس سلیقه‌ی مؤلفان، ممکن است بین این قسمت‌ها تفکیک فیزیکی به عمل نیامده باشد. در هر دو صورت، واحد یادگیری، قسمتی برای ورود به مبحث (بخش ورودی)، قسمتی برای پرداختن به اصل موضوع (بخش اصلی) و قسمتی برای پایان بخشیدن به درس (بخش پایانی) دارد.

- **بخش ورودی** در دیدگاه‌های جدید یادگیری که به یادگیری معنادار، ساخت‌گرایی، رشد شناختی و فراشناختی اهمیت بیش‌تری می‌دهند، بخش ورودی واحد یادگیری از اهمیت زیادی برخوردار است. در واقع این بخش به منظوره‌ای زیر سازماندهی می‌شود:

- ایجاد انگیزه در یادگیرنده؛

- مشخص کردن حوزه و موضوع یادگیری؛

- ایجاد ارتباط بین موضوع یادگیری و کاربردهای آن در زندگی فراگیر

لازم به ذکر است که بخش ورودی واحد یادگیری الزاماً نباید به صورت متن و با جملاتی هدف‌گونه تألیف شود. بلکه گاهی آوردن یک عکس یا تصویر، طرح چند پرسش و یا ارائه‌ی متنی کوتاه درباره‌ی موضوع یادگیری می‌تواند، زمینه‌ی دستیابی به

مقاصد فوق را به خوبی فراهم آورد. به نظر می رسد در دوره ی ابتدایی بر جذابیت های بصری و احساسی و در دوره های بالاتر بر جذابیت های فکری و کاربردی (مفید بودن) باید تأکید بیش تری ورزید. حتی گاهی می توان واحد یادگیری را با یک فعالیت جالب و چالش برانگیز (عملی یا نظری) آغاز کرد.

- **بخش اصلی** این بخش، رویکرد، هدف ها، روش ها، ملیت و هویت، ارزش یابی و اصول سازماندهی محتوا را در خود مستتر دارد. پس از بخش آغازین واحد درسی، نوبت به بخش اصلی می رسد که اسکلت اصلی کتاب را تشکیل می دهد و شایسته است، مؤلفان تمامی همت خویش را صرف سازماندهی با کیفیت این بخش کنند. به نظر می رسد در این بخش سه نوع سازماندهی باید به طور هم زمان مورد توجه مؤلف باشد:

- سازماندهی فکری مطالب کتاب؛

- سازماندهی شکلی مطالب؛

- سازماندهی چاپی کتاب

- **بخش پایانی** بخش پایانی یک واحد یادگیری، سه نقش را به طور عمده ایفا می کند:

الف) جمع بندی و مرور آموخته های واحد یادگیری؛

ب) مرتبط ساختن آموخته های آن واحد با یکدیگر و با آموخته های پیشین (توجه به نقشه ی مفاهیم)؛

ج) فراهم ساختن دریچه ای به سوی یادگیری های فراتر. واحد یادگیری،

در عین توجه به هدف های دانشی، باید زمینه های لازم را برای پرورش و توسعه ی هدف های مهارتی و نگرشی موردنظر در برنامه ای که بر اساس آن تنظیم شده یا برنامه ی درسی مربوطه در نظام آموزشی، فراهم کند. یکی از راه های دستیابی به تعادل در پرورش هدف های دانشی، مهارتی و نگرشی به طور هم زمان، طراحی فعالیت های یادگیری است که در آن ها، از طریق به کارگیری مهارت ها، هدف های دانشی و نیز نگرشی محقق می شوند. به عبارت دیگر، لازم است که هدف های دانشی، مهارتی و نگرشی با دیدگاهی تلفیقی مورد عنایت قرار گیرند.

۲. اهداف واحد یادگیری (اهداف کلی و اهداف جزئی)

اهداف کلی آموزشی بیان مقصدی هستند که برنامه ریزان و مربیان انتظار دارند، فراگیران پس از پایان آموزش به آن ها دست یابند به همین جهت، ذکر اهداف و انتظارات در کتاب های درسی اهمیت دارد. بیان اهداف در کتاب ها بر حسب نوع درس مورد نظر، پایه تحصیلی و ... ممکن است به طور متفاوت صورت گیرد.

برای بیان **اهداف جزئی** یادگیری در درس علوم، آشنایی با مفاهیم، اصول و قوانین علمی، مهارت‌ها و نگرش‌ها ضروری به نظر می‌رسد همچنین آشنایی با روش‌ها و اصول پژوهش علمی، آزمایشگاهی، آشنایی با انواع موجودات زنده و طبقه‌بندی آن‌ها جزء اهداف آموزشی علوم تجربی می‌باشند.

۳. ارتباط طولی و عرضی واحد یادگیری

منظور از ارتباط طولی و عرضی، چگونگی سازماندهی محتوای واحد یادگیری می‌باشد. سازماندهی محتوای درسی به نوعی باعث سازماندهی کلیه عوامل مؤثر در اجرای برنامه درسی می‌شود.

در **ارتباط طولی یا عمودی**، رابطه مطالب در طی دوره زمانی تحصیل دانش‌آموزان سازماندهی می‌شود. به عبارت دیگر برای یادگیری درسی در یک پایه نیاز به فراگیری مطالب پایه‌های قبل می‌باشد مگر اینکه مبحث جدیدی در پایه‌های بالاتر گنجانده شود. این نوع ارتباط شامل ارتباط یک کتاب درسی با کتاب‌های درسی دیگر در پایه‌های بعد یا قبل می‌باشد. از این منظر کتاب درسی در هر پایه تحصیلی حلقه‌ای از زنجیره محتواهای آموزشی در نظر گرفته می‌شود که به منظور تحقق هدف یا اهداف خاصی از نظم و توالی برنامه‌ریزی شده تبعیت می‌کند.

منظور از **ارتباط عرضی یا افقی** واحد یادگیری، چگونگی و نحوه ارتباط مواد مختلف درسی در یک پایه تحصیلی می‌باشد به عبارت دیگر در ارتباط عرضی محتوا، میزان همپوشانی مطالب یک پایه تحصیلی، همسطح بودن میزان سختی و دشواری مطالب و ارتباط بین دروس مختلف مطرح می‌باشد. در این نوع ارتباط، کتاب درسی هر پایه را می‌توان در ارتباط با سایر کتاب‌های درسی همان پایه مورد مطالعه قرار داد.

۴. تعیین پیش‌دانسته‌های ضروری دانش‌آموز

لازم است هر یادگیری جدید با یادگیری‌های پیشین مرتبط شود تا ارتباطات مفهومی (براساس دیدگاه ساخت‌گرایی) و معنادار شدن یادگیری محقق گردد. به عبارت واضح‌تر باید مشخص نمود که دانش‌آموزان نسبت به اهداف درس چه مطالبی را باید در ذهن خود داشته باشند تا با پیوند به مطالب جدید، یادگیری اتفاق افتد.

۵. تعیین مفاهیم و مهارت‌های اساسی

محتوای کتاب‌های درسی باید به گونه‌ای تهیه و تدوین شوند که مهارت‌هایی نظیر مشاهده، جمع‌آوری اطلاعات، فرضیه‌سازی و ... را در دانش‌آموزان تشویق کنند در چنین شرایطی است که دانش‌آموزان اندیشیدن را خواهند آموخت. بنابراین محتوا باید بصورتی باشد که بینش علمی در دانش‌آموزان ایجاد نماید تا در هنگام برخورد با مشکلات و پدیده‌ها راه حل‌های واقع بینانه‌تری برگزینند و هیچ‌گاه وضع طبیعی را نرمال و طبیعی تلقی ننمایند و در پی کشف، کشف نشده‌ها باشند و در کل اصل تغییرپذیری جهان و محیط اطراف را مدنظر داشته باشند و همیشه دنبال یافتن پاسخ به سؤال باشند. لازم است سازماندهی محتوای کتاب

درسی علوم تجربی به شیوه‌ای انجام شود تا پرورش تفکر را دربر داشته باشد. بنابراین باید به مفاهیم مرتبط با مهارت‌های فرایندی بصورت متعادل و متوازن توجه گردد. بنابراین محتوای کتاب علوم به گونه‌ای طراحی شده است که شامل مفاهیم و مهارت‌های اساسی و فناوری است.

محتوای دانشی یا مفاهیم علوم در ۵ قلمرو علوم فیزیکی-علوم زیستی-علوم زمین و فضا- علم و فناوری و علوم بهداشتی گنجانده شده است که محتوای هر یک در فصل قبل مشخص شده است.

مهارت‌های اساسی شامل مهارت‌های فرایندی نظیر مشاهده، جمع‌آوری اطلاعات، فرضیه‌سازی و ... و مهارت حل مساله است.

مهارت حل مسئله: ملکی به نقل از رحیم آبادی، مسئله را یک موقعیت جدید و تازه بیان می‌کند که شخص در برخورد با آن راه-حل از پیش‌شناخته شده‌ای ندارد. حل مسئله یک فرایند شناختی، رفتاری و عاطفی است که در آن فرد یا گروه بدنبال راه حل مؤثری برای یک مسئله خاص هستند. با توجه به این مفاهیم می‌توان گفت مهارت حل مسئله عبارت است از تشخیص و کاربرد دانش و مهارت‌هایی که منجر به پاسخ درست فرد به موقعیت جدید می‌گردد و یک فرایند ذهنی است که با طبقه‌بندی داده‌ها، فرضیه‌سازی، آزمون فرضیه و تجزیه و تحلیل داده‌ها پایان می‌پذیرد. بنابراین محتوای کتاب‌های علوم باید به گونه‌ای تنظیم شوند که دانش‌آموزان مهارت حل مسئله را در ابعاد مختلف فراگیرند و در عمل نیز بکار ببرند.

۶. چگونگی ارتباط و نحوه گسترش مفاهیم

مفاهیم و مهارت‌ها بخش مهمی از محتوای کتاب درسی علوم را شامل می‌شوند که نحوه توسعه مفاهیم و مهارت‌ها، جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از آنها از ویژگی‌های مهم این کتاب می‌باشند. بنابراین اهمیت و سازماندهی مفاهیم و مهارت‌ها، که شامل یک ارتباط منطقی و منسجم بین مفاهیم مختلف و متناسب با سطح درک و فهم مخاطب برای یادگیری است، ملزم به رعایت اصول و معیارهایی برای این سازماندهی می‌باشد.

۱- سازماندهی مفاهیم بر اساس اهداف آموزشی

با توجه به اینکه اهداف آموزشی بر اساس آخرین پیشرفت‌های علمی و بر اساس سن و نیاز مخاطبان پیش‌بینی شده‌اند، به همین دلیل در هر پایه و رشته، چارچوب معینی برای توسعه و سازماندهی مفاهیم طبق اهداف مذکور تعیین می‌گردد. بعنوان مثال بر اساس اهداف آموزشی دانش‌آموز پایه دوم ابتدایی باید بتواند ساختارهای اصلی گیاه را تشخیص دهد و این سازماندهی بر اساس سن مخاطبان انجام شده است.

۲- سازماندهی و توسعه مفاهیم بر اساس زمان تمرکز و حوصله‌ی مخاطب

تعداد مفاهیم، مهارت‌ها و نظریه‌ها در یک مبحث یادگیری باید با زمانی که صرف خواندن و فهمیدن آن می‌شود و نیز حوصله و تمرکز مخاطب متناسب باشد. در واقع زمان مورد نیاز برای خواندن، تمرکز و تأمل در محتوای متن توسط فراگیر، بیشتر به تراکم

اطلاعات یا تعداد مفاهیم یادگیری و چگونگی تبیین آن بستگی دارد تا به تعداد کلمه‌ها، تصویرها و حجم هندسی یا ظاهری کتاب آموزشی.

۳- توسعه مفاهیم بر اساس روش‌های یاددهی و خود یادگیری

نحوه ارتباط و توسعه مفاهیم و مهارت‌ها رابطه مستقیمی با روش‌های یاددهی و خود یادگیری دارد و باید هماهنگی بین توسعه مفاهیم و روش‌های یاددهی و یادگیری وجود داشته باشد. عبارت دقیق‌تر، مفاهیم و مهارت‌ها باید بعنوان داده‌ها و اطلاعات خام تلقی شوند و فراگیر بتواند از این اطلاعات خام در فرایند پژوهش استفاده نموده و به یافته‌های قابل کاربست تبدیل نماید.

۷. طراحی شیوه سنجش دانش‌آموزان در ارزیابی آموخته‌ها

سنجش می‌تواند به انگیزه‌های مختلفی از جمله ارزیابی از آموخته‌های پیشین، کسب اطلاعات و کشف استعدادها، پیدا کردن اندیشه‌ها، تأکید بر مفاهیم اساسی، مرور و جمع‌بندی و موارد دیگر انجام شده باشد. در طراحی سؤالات سنجش باید ویژگی‌هایی از جمله معیارهای سنجش، وجود ماهیت واگرایی در سؤالات، سنجش از سطوح متعدد یادگیری و ارتباط مستقیم سؤالات با آموخته‌های فراگیران رعایت گردند وجود فعالیت‌هایی که ارزشیابی از آن‌ها باید به صورت توجه به فرایندها صورت گیرد، طرح پرسش‌های تفکر برانگیز، واگرا و بحث‌برانگیز و پیشنهاد فعالیت‌هایی که به تعمیم و توسعه‌ی فرایند یادگیری در خارج از چارچوب آموزش فعلی مربوط می‌شوند، می‌تواند زمینه‌ساز تجلی جنبه‌های سازنده‌ی ارزشیابی در کتاب‌های آموزشی باشد. با توجه به اهداف یادگیری درس مورد نظر، شرایط و موقعیت‌های منطقه‌ای و باید تکالیف و فعالیت‌های متنوعی مانند خلاصه-نویسی، داشتن تمرین‌های ویژه و همچنین فعالیت‌های موقعیت محور (موقعیت اجتماعی و طبیعی و....) مانند دست‌ورزی، پروژه، پژوهش و مصاحبه و.... در جهت تثبیت یادگیری و بسط و توسعه آن ارائه شوند.

۸. فرایند کاوشگری و چگونگی بکارگیری مهارت‌های آن در سازماندهی واحد یادگیری

کاوشگری نتیجه جمع‌آوری و تفسیر داده‌ها در پاسخگویی به کنجکاوی و سؤالات دانش‌آموز یا شیوه پژوهش محوری است. در حقیقت شیوه کاوشگری پژوهش محور، در جستجوی حقیقت، شناخت شیوه بدست آوردن اطلاعات و فهم و تحلیل این اطلاعات است. مهارت‌هایی که مورد توجه تعلیم و تربیت پژوهش محور قرار می‌گیرند، به چهار دسته طبقه‌بندی می‌شوند:

- ۱- مهارت‌های پژوهشی: این مهارت‌ها خود شامل قدرت مقایسه‌کردن، تفکیک‌کردن، فرضیه ساختن، شیوه‌های جمع‌آوری اطلاعات و پیش‌بینی کردن است.
- ۲- توانایی استدلال، داشتن دلیل و برهان
- ۳- مهارت در سازماندهی اطلاعات: هنگامی که دانش‌آموزان بتوانند بین مطالب آموخته شده و دنیای اطرافشان رابطه برقرار کنند.

۴- مهارت در تفسیر و ترجمه‌ی اطلاعات: هنگامی که دانش‌آموزان بتوانند آنچه را که درباره دنیای پیرامونشان بدست آورده‌اند، تفسیر کنند و در اختیار دیگران قرار دهند.

در بررسی واحد یادگیری به روش کاوشگری از روش‌هایی مانند حل مسئله، پژوهش، پروژه، بارش مغزی، آزمایشگاهی و گردش علمی می‌توان استفاده و زمینه‌ای فراهم نمود تا دانش‌آموزان با اندیشه‌ورزی و رویکرد پژوهش و کاوشگری اطلاعات لازم را جمع‌آوری نموده و با ارائه‌ی فرضیه و آزمایش به مفهوم مورد نظر دست یابند. فرصت‌های یادگیری پیش‌بینی شده باید دارای تنوع و توالی و انسجام آن برای آموزش مفاهیم و مهارت‌های اساسی و فرآیندی باشند.

به منظور آموزش مفاهیم و اطلاعات از طریق فرآیند کاوشگری و مهارت‌های آن باید در محتوای کتاب نسبت به کاوشگری، مهارت‌ها و اصول آن و زیر مؤلفه‌های آن ارتباط برقرار شود. توجه به مهارت‌های مشاهده، پرسشگری و استنباط و مهارت تحلیل جریان کاوشگری، طبقه‌بندی و جمع‌آوری اطلاعات لازم می‌باشد. در بین زیر مؤلفه‌ها، گویه‌هایی همچون فرضیه‌سازی، رد و اصلاح فرضیه، تأیید و گسترش فرضیه، توضیح و تبیین فرایند تفکر، مقایسه راه‌کارهای خود با دیگران و پرورش روحیه نقادی و نقدپذیری، بحث آزاد و درون گروهی، انجام آزمایش، کار با ابزار و سؤال و اگر باید بیشترین توجه را در محتوا بخود جلب نمایند. برای تدوین محتوای کتاب درسی بر اساس فرایند کاوشگری استانداردهایی ارائه شده است.

۱- ارائه موضوعات کمتر با عمق بیشتر

۲- تأکید بر ساخت دانش بر اساس پرورش روحیه تحقیق و رشد مهارت‌های پژوهشی

۳- تأکید بر تجربیات عینی و آزمایشی

۴- تأکید کمتر بر یادگیری حقایق

۹. بررسی فرصت‌های یادگیری پیش‌بینی شده؛ تنوع، توالی و انسجام آن‌ها برای آموزش مفاهیم و

مهارت‌های اساسی و فرآیندی

یافته‌ها و دیدگاه‌ها در این زمینه حاکی از آن است که مناسب‌ترین درسی که قابلیت گسترش تفکر را در دانش‌آموزان دارد، علوم تجربی است. ماهیت درس علوم تجربی ایجاب می‌کند که فراگیران با شک‌گرایی و حساسیت با مسائل برخورد کنند و چنان چه محتوای کتاب درسی مهارت‌های علمی را دربر داشته باشد، باعث پرورش اکتشاف در دانش‌آموزان می‌شود. نتیجه اینکه محتواهای آموزشی باید به گونه‌ای انتخاب و سازماندهی شوند که با توان ذهنی دانش‌آموزان در هر دوره سنی تناسب داشته باشند. محتوای علوم تجربی به کودکان کمک می‌کند تا روش‌های شناخت دنیای اطرافشان را بهبود بخشند، برای این منظور آنها مجبورند مفاهیمی را کسب کنند که در ارتباط دادن تجاربشان به آنها کمک کند. آنها همچنین باید روش‌های دستیابی و سازماندهی اطلاعات، کاربرد و آزمایش کردن آن‌ها را هم بیاموزند.

۱۰. بررسی تصاویر، نمودارها، پیام‌های آموزشی درشت نویسی‌ها و....

هر کتاب دارای چهار عنصر اهداف، متن نوشتاری، تصاویر و تمرین می‌باشد (Unesco, 2005). با وجود اینکه متن نوشتاری همواره به عنوان محوری‌ترین عنصر تشکیل دهنده‌ی محتوا در کتابهای درسی قلمداد شده است، با این حال توسط عناصر دیگری از جمله تصاویر پشتیبانی می‌شود. تصاویر عناصری مکمل برای انتقال مطالب هستند (Lemoni & et al, 2011) که می‌توانند ارتباطات و اطلاعات ارائه شده در متون را به زبان دیگری بیان کنند یا متن را وضوح بخشند و مطالب و موضوعات را دسته‌بندی کنند. استفاده از تصاویر در کنار متن موجب درگیر شدن حواس مختلف در آموزش علوم و احساس توانمندی بیشتر در درک مطالب برای فراگیران می‌شود (Dimopoulos & et al, 2003). البته ملاک‌هایی برای استفاده از تصاویر وجود دارد، از جمله این که تصاویر باید با متن هم‌پوشانی و ارتباط منطقی داشته باشند و اطلاعات متجانسی را ارائه نمایند (Carney & Levin, 2002). برای مثال نیک نفس، ۱۳۹۲ به نقل از لوین (Levin, 1981) پنج عملکرد زیر را برای تصاویر بیان می‌کند.

تزئینی^۱: این نوع تصاویر اغلب نقش تزئینی و علامت‌دهی شروع فصل را دارند. از نگاه یک‌ناشر استفاده از این نوع تصاویر است به جذاب‌تر کردن متن و فروش بیشتر منجر شود. یک طراح آموزشی ممکن است این تصاویر را به‌عنوان وسیله‌ی انگیزه دهنده به دانش‌آموز تلقی کند. باور عمومی بر این است که صفحه‌ی بدون تصویر، خواننده را کسل می‌کند البته تصاویر تزئینی ارتباط مستقیمی با مطالب متن ندارند.

تمثیلی^۲: تصاویری هستند که از آن‌ها جهت نمایش انسان‌ها، ابزارها، اشیاء یا وقایع در متن یا دیگر رسانه‌ها استفاده می‌شود. این تصاویر منبعی عینی و ملموس برای اطلاعات کلامی فراهم می‌کنند و اطلاعات را برای یادگیرنده آسان‌تر و معنادارتر می‌سازند. این نوع تصاویر بیشتر در کتاب‌های مخصوص کودکان برای نمایش اشعار، داستان‌ها، قصه‌های افسانه‌ای و همچنین جهت نمایش اندیشه‌های نو در مواد کارآموزی استفاده می‌شوند.

سازمان‌دهنده^۳: برای ایفای چنین کارکردی، تصاویر به‌منظور راهنمایی گام به گام خواننده و فراهم آوردن یک چارچوب کلی برای یادگیرنده استفاده می‌شوند، مانند راهنمای نصب یک ویدئو یا نشان دادن اجزاء یک وسیله.

تفسیری^۴: تصاویری که به خواننده کمک می‌کنند تا اطلاعات انتزاعی یا مشکل را به راحتی درک کنند، در این دسته قرار می‌گیرند. زمانی که از تصاویر به‌عنوان یک نوع قیاس استفاده می‌شود مانند استفاده از قیاس پمپ آب برای قلب، چنین کارکردی دارند.

انتقالی^۵: اگر یادگیری متون نیازمند به خاطر سپاری حقایق باشد، تصاویر انتقالی می‌توانند کمک کننده باشند. چراکه این نوع تصاویر، فن یادگیری یادیار را برای یادگیرنده و مبنایی دیداری را برای بازخوانی حقایق ایجاد می‌کنند (لوین، ۱۹۸۱، به نقل از موریسون و همکاران، ۱۳۸۷).

¹ - Decorational

² - Represntational

³ - Organizational

⁴ - Interpretational

⁵ - Transformational

بنابراین با توجه به اینکه تحلیل محتوای کتاب‌های درسی علوم، اطلاعات مهمی را در زمینه‌های ساختاری و دانشی و همین‌طور در زمینه‌ی آموزش و یادگیری آن فراهم می‌کنند و با توجه به رشد تکنولوژی، میزان بکارگیری تصاویر در کتاب‌های درسی علوم روز به روز افزایش یافته است. پس این امر ضرورت دارد که تصاویر را به عنوان یکی از عناصر مهم در کتابهای درسی مورد بررسی قرار داد و نقش اثربخشی و کارکرد آن‌ها را از جهات مختلف تحلیل و ارزشیابی نمود (نوریان و سالم، ۱۳۹۴).

۱۱. روش‌های ارتباط واحد درسی با زندگی دانش‌آموزان

۱- یادگیری زمینه محور

زمانی که قرار است مفهومی به دانش‌آموزان آموزش داده شود، اگر دانش‌آموزان برای آنچه آموزش داده می‌شود، دلیل و معنایی در محیط اطراف بیابند، یادگیری بسیار راحت‌تر صورت می‌گیرد. البته این امر خاص دانش‌آموزان نیست بلکه یادگیرندگان بزرگسال نیز زمانی بهتر یاد می‌گیرند که برای آن چه می‌آموزند دلیلی در ارتباط با زندگی و محیط روزمره بیابند. آموزش علوم نمی‌تواند در خلاء اتفاق افتد. آموزش نیازمند بافت و زمینه است تا برای آن چه مخاطب می‌آموزد دلیل و جایی در زندگی روزمره پیدا شود. درس علوم تجربی شامل محتوا، موضوع و مفاهیمی است که می‌تواند به محیط زندگی یادگیرنده انتقال داده شود. این شیوه‌ی کار از ایده‌هایی که مفاهیم و موضوعات را در موقعیت‌های اصلی و واقعی آنها به کار می‌گیرد، استفاده می‌کند و می‌تواند موجب بالندگی دانش‌آموزان شود.

دانش‌آموزان در فرایند یادگیری در عمل، موضوعات علمی را به کار می‌گیرند. این شیوه به کارگیری و ارائه‌ی علوم و موضوعات و مفاهیم علمی در موقعیت و مکان‌های آشنا و مناسب کودک، یادگیری را برای وی معنادار و ملموس می‌کند.

رویکرد زمینه‌محور بر این واقعیت تأکید دارد که یادگیری با شخصیت و احساساتی که مخاطب (فراگیر) از خود نشان می‌دهد، ارتباط دارد. در این فرایند تجربه‌های یادگیری از تعامل فراگیر با محیط یادگیری به دست می‌آیند و ساخت و ساز شخصی دانش‌هنگامی روی می‌دهد که تعامل بین دانش فعلی فرد و تجربه‌ها با محیط روی می‌دهد. به عبارت ساده زمینه و محیط بر یادگیری تأثیر می‌گذارند. ویژگی دیگر رویکرد زمینه محور این است که دانش‌آموز را در «موقعیت یادگیری» قرار می‌دهد و بستر مناسبی را برای پیشرفت تدریجی سواد علمی نوآموزان همراه با افزایش توانایی خواندن و نوشتن آنها به همراه دارد و موجب می‌شود تا یادگیری برای فراگیر لذت بخش، نشاط‌آور و مفید واقع شود.

در برنامه‌ی درسی ملی بر یادگیری در محیط‌های متنوع تأکید شده است. در رویکرد زمینه محور نیز معلم به محیط‌های متنوع یادگیری (کلاس، آزمایشگاه، خانه و مزرعه) نیاز دارد. در این فرایند، وی مفاهیم را با مثال و مصداق‌هایی از محیط زندگی فراگیر ارائه می‌کند. برای مثال در عمل موضوع‌هایی مانند جانوران، گیاهان، آهن‌ربا، آب و خاک و سنگ و همه‌ی مثال‌ها از محیط زندگی کودک می‌باشند. بدیهی است زمانی که فراگیر بین آموخته‌ها و نیازهای روزمره خود ارتباط تنگاتنگی می‌بیند انگیزه یادگیری و میزان مشارکت وی در فرایند یادگیری بیشتر شده و دامنه آموخته‌های وی افزایش می‌یابد. رویکرد زمینه محور از مهارت‌های

مورد تأکید در رویکرد فرایند محور و نیز از روش‌های مورد استفاده در رویکرد پژوهش محور بهره می‌گیرد تا یادگیری علوم تجربی را برای یادگیرنده معنادار، مرتبط با زندگی روزمره و کاربردی نماید.

۲- یادگیری مبتنی بر مغز

برنامه درسی مبتنی بر مغز مرتبط با زندگی است و هیچ بخشی از زندگی وجود ندارد که دانش‌آموزان درباره آن در مدرسه نیاموزند. علاوه بر این اهداف برنامه درسی مبتنی بر مغز می‌بایست منجر به حفظ تمامیت و کلیت مغز شود و در حوزه‌ها یا حیطه‌های کاملاً مرتبط به هم تدوین گردند. در نهایت تحقق یافتن اهداف در برنامه درسی مبتنی بر مغز می‌بایست منجر به تغییر تصاویر ذهنی گردد. اکنون پژوهش‌های مغز نشان می‌دهند که نیم‌کره‌های مغز به طور جداگانه عمل نمی‌کنند و یادگیری به عنوان عالی‌ترین کارکرد مغز متضمن فعالیت تمام مغز است، اگرچه نظام‌های آموزشی نیم‌کره چپ مغز را نشانه‌گیری کرده‌اند. بنابراین محتوای یادگیری فراهم آمده برای فراگیران باید بتواند هم نیم‌کره‌ی چپ و هم نیم‌کره‌ی راست مغز را تحریک نماید بر اساس مطالعات هارت (1983) مغز ذاتاً برای یادگیری برانگیخته است، اما محرومیتی که محیط‌های آموزشی برای مغز فراهم می‌سازند توانایی آن را تا میزان قابل توجهی کاهش می‌دهند. پاتریشیا (1382) استدلال می‌کند که باید بر آموزش هر دو نیم‌کره‌ی مغز تأکید داشت، زیرا آنها همیشه باهم کار می‌کنند. نیم‌کره چپ متن را پردازش می‌کند و نیم‌کره راست محیط را فراهم می‌آورد. باید محتوا را در محیطی رشد داد که برای دانش‌آموزان معنادار و به زندگی و تجارب شخصی آنها مرتبط باشد، یعنی آموزش هر دو نیم‌کره‌ی مغز انجام شود. معمولاً مواد درسی، جداگانه تدریس می‌شوند و دانش‌آموزان نمی‌توانند کاربرد اطلاعات آموخته شده را در زندگی بیابند. کین، جی و کین، ر (1991) معتقدند که تلفیق برنامه‌های درسی به کاربست اصول یادگیری مبتنی بر مغز منجر می‌شود به گونه ای که:

- میان رشد عاطفی، اجتماعی، جسمی، اخلاقی و رشد فکری پیوند ایجاد شود.
- فرصت‌هایی برای دانش‌آموزان فراهم شود تا محتوایی را بیاموزند که علایق و مهارت‌های چندگانه موردنیاز و استعداد‌هایشان را برانگیزاند.
- مواد آموزشی جدید را با دانش اصلی و تجارب زندگی مربوط سازند. دانش‌آموزان را برانگیزانند تا در پروژه‌های مشترک با یکدیگر کار کنند.
- دانش‌آموزان را به پروژه‌هایی درگیر کنند که این پروژه‌ها قلمروهای متعدد محتوایی را به هم مربوط می‌سازند.

بنابراین یادگیری مبتنی بر مغز از برنامه درسی درهم تنیده حمایت می‌کند. این دیدگاه به این پرسش پاسخ می‌دهد که چرا باید به تلفیق برنامه درسی پرداخته شود؟ کل مغز یکپارچه می‌باشد و تکه‌تکه کردن آن عملکرد مغز را کاهش می‌دهد و توانایی ادراک کل را محدود می‌سازد. پاتریشیا (1382) دو فعالیت را برای آموزش کل مغز پیشنهاد می‌کند:

۳- بسیاری از شبکه‌های عصبی ما را تجربیات واقعی شکل داده‌اند، بنابراین می‌توان با درگیر ساختن دانش‌آموزان در حل مشکلات واقعی در مدرسه و جامعه از این تمایل طبیعی سود برد.

۴- مغز اعمال متعددی را به طور همزمان انجام می‌دهد؛ بنابراین باید با استفاده از استراتژی‌هایی می‌توان فرصت‌های یادگیری متنوع مانند فعالیت‌های فیزیکی، تعامل‌های گروهی، فعالیت‌های هنری و موسیقی را در محتوا ارائه نمود.

۱۲. طراحی ارزشیابی مجموعی با توجه به اهداف برنامه درسی

همه معلمان با توجه به اهداف و محتوای درس خود در مراحل پایانی تدریس، ضمن جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کلی از مطالب و فعالیت‌هایی که در کلاس و محیط آموزشی و یادگیری عرضه کرده‌اند، مایلند به این پرسش‌های اساسی پاسخ دهند که: تا چه اندازه فراگیران توانسته‌اند به هدف‌های آموزشی و پرورشی درسی دست یابند؟ و اگر برخی از هدف‌های درسی تحقق نیافته‌اند، چه موانع و مشکلاتی بر سر راه یاددهی- یادگیری وجود داشته است؟ آیا این مشکلات ناشی از ضعف معلم در ارائه صحیح درس بوده است؟ آیا فراگیران برای یادگیری، کوشش مناسب را انجام نداده‌اند؟ آیا مطالب و فعالیت‌های یادگیری عرضه شده با توانایی و میزان درک و فهم فراگیران هماهنگی نداشته است؟

دستیابی به پاسخ این سؤالات، تنها در سایه اجرای نوعی ارزشیابی مجموعی ممکن خواهد شد. جمع‌آوری اطلاعات دقیق در مورد یادگیری‌های فراگیران و مجموعه فعالیت‌های یاددهی- یادگیری، به معلم کمک خواهد کرد تا مشکلات یادگیری شاگردان و نقایص کار خویش و احیاناً مشکلات مربوط به محتوا و مطالب کتاب درسی و موارد آموزشی و کمک آموزشی و نظایر آن را کشف کند و آنگاه برای اصلاح و بهبود آنها اقدام نماید. با توجه به اهداف ارزشیابی مجموعی، باید از هر دو نوع سؤالات هم‌گرا و واگرا در این نوع ارزشیابی استفاده نمود. سؤالات واگرا تفکر خلاق را هدف قرار می‌دهند، در حالی که سؤالات هم‌گرا تفکر منطقی را تحریک می‌کنند. سؤالات هم‌گرا برای آماده‌سازی دانش‌آموزان به منظور تفکر سطح بالا بکار می‌روند و سؤالات واگرا پاسخ‌های دانش‌آموزان را دقیق‌تر و تحلیلی‌تر می‌کنند و به پرورش تفکر انتقادی و خلاقانه در آنان منجر می‌شوند.

۱۳. روش‌های درگیر کردن دانش‌آموزان در فرایند یادگیری

همان گونه که مک‌کارتی (1990) یادآوری می‌کند روش‌های تدریس باید به سبک‌های یادگیری متفاوت فراگیران توجه نمایند؛ بنابراین شیوه تدریس باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که تمام مغز را درگیر سازد و فرصتی فراهم آورد تا همه فراگیران در تمامی گروه‌های سنی با سبک یادگیری متفاوت بهره ببرند. شون‌کری (2005) استدلال می‌کند که مغز هر فرد بی‌همتا است. به اعتقاد وی این بی‌همتایی متضمن آن است که هر شخص نیازمند تجربه آموزشی متفاوتی است. در این دیدگاه دانش‌آموزان هم مسئولیت یادگیری را بر عهده می‌گیرند و هم به دریافت و پردازش اطلاعات می‌پردازند.

مک‌کارتی (1990) شیوه تدریس چهار بخشی تمام مغزی را ارائه کرده است؛ این شیوه که شامل چهار سبک یادگیری است در هشت گام به اجرا در می‌آید و فعالیت نیم‌کره راست و نیم‌کره چپ را به هم پیوند می‌زند. شیوه تدریس تمام مغزی نقشه‌ای برای چگونگی برنامه‌ریزی و ارائه آموزش فراهم می‌کند تا تمامی فراگیران در همه گروه‌های سنی که سبک یادگیری متفاوتی دارند، بهره ببرند. در طول گام‌های تدریس به شیوه آموزش تمام مغزی نقش معلم تغییر می‌کند تا دانش‌آموزان مسئولیت یادگیری را خود بر عهده گیرند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که این شیوه، انگیزه دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد. روش آموزش تمام مغزی

می‌تواند مهارت‌های تفکر و مهارت‌های میان فردی را بهبود بخشد. همچنین مفهوم عضو یک تیم بودن را به عنوان یک منبع شخصی توسعه می‌دهد؛ در عین حال روش تمام مغزی میزان درگیری دانش‌آموزان با فعالیت‌های یادگیری را که اغلب نشانگر برانگیختگی آنان است، اندازه‌گیری می‌کند بنابراین با کاربرد رویکرد تمام مغزی، معلمان می‌توانند آموزشی را طراحی کنند که در دانش‌آموزان شایستگی‌های لازم برای محیط کار و زندگی را ایجاد نمایند. هشت گام لازم برای آموزش تمام مغز عبارتند از:

ارتباط: ارتباط میان نیم‌کره چپ و راست مغز فعال گردد برای این کار تجربه‌ای به وجود آید یا تجارب قبلی مرتبط به هم فراخوانی شوند.

بررسی: این مرحله به فراگیران فرصت می‌دهد تا درباره تجاربشان تأمل کنند و مفهوم برخی از فعالیت‌ها را روشن سازند؛ با این کار نیم‌کره چپ فعال می‌شود. در هر دو اقدام دانش‌آموزان باید مشارکت داشته باشند. این دو مرحله بر ویژگی‌های ربع اول منطبق است و برانگیختگی لازم را ایجاد می‌کنند.

تخیل: این کار نیم‌کره راست مغز را فعال می‌کند. موضوع گام سوم درهم تنیدن تحلیل متفکرانه مفهوم است و به یادگیرندگان کمک می‌کند تا مفهوم ارائه شده را تصور(تخیل) و درک نمایند.

توصیف: این مرحله به معلم اجازه می‌دهد تا نظر و فهم متخصصان درباره مفهوم را شرح و مفهوم و مهارت ضروری را توسعه دهند با این کار فراگیران مفاهیم و مهارت‌ها را خواهند آموخت. این مرحله نیم‌کره چپ مغز را فعال می‌کند. مراحل سه و چهار منطبق با فراگیران ربع دومی طراحی شده است. بنابراین معلمان باید ارتباط میان مفهوم و روابطش با زندگی دانش‌آموزان را از طریق فعالیت‌های عینی گسترش دهند.

از طریق به کاربردن آزمون: این مرحله نیز نیم‌کره چپ مغز را فعال می‌سازد و هدف آن فراهم کردن فرصت‌هایی برای دانش‌آموزان است تا دانش جدید خود را در عمل بیازمایند. در پایان درس، معلمان می‌توانند از طریق پرسش یا کاربرگ‌هایی فهم دانش‌آموزان از مطالب جدید را مورد آزمون قرار دهند.

بسط دادن: در این مرحله به فراگیران فرصت داده می‌شود تا یادگیری‌هایشان را از طریق کاربرد آنها در موقعیت‌های پیچیده‌تر بسط دهند. این مرحله برای فعال‌سازی نیم‌کره راست مغز طراحی شده است. در هر دو مرحله پنج و شش دانش‌آموزان باید فعال باشند. در واقع این دوگام برای فراگیران ربع سومی طراحی شده است. بنابراین معلمان باید فعالیت‌های عملی آماده کنند تا دانش‌آموزان بتوانند یادگیری‌های خود را با شیوه‌های شخصی خود سازماندهی و باهم ترکیب کنند.

اصلاح و پالایش: این گام نیز نیم‌کره چپ مغز را فعال می‌سازد. این مرحله به فراگیران کمک می‌کند تا کاربرد یادگیری جدیدشان را برای مفهوم‌سازی، ارتباط، تمرین و ابتکار مورد تحلیل قرار دهند. معلمان باید مطمئن باشند که تحلیل دانش‌آموزان از اطلاعات جدید دقیق است و در صورت نیاز آن را اصلاح کنند.

تلفیق: این مرحله به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا در فهم و درکشان با دیگران سهیم شوند و یادگیری جدید را با امور روزمره در هم آمیزند. این کار نیم‌کره راست مغز را فعال خواهد ساخت. در این مرحله نیز همه دانش‌آموزان باید فعال باشند. مراحل هفت و هشت منطبق با ویژگی‌های فراگیران ربع چهارمی طراحی شده است بنابراین معلمان باید دانش‌آموزان را در یادگیری و سهیم شدن در یادگیری در کلاس درس پشتیبانی کنند تا جایی که تمام آنها در یادگیری درگیر شوند و مسئولیت یادگیری را بپذیرند.

در این دیدگاه فعالیت‌های یادگیری عموماً محرکی برای تمام مغز محسوب می‌شوند. این فعالیت‌ها باید بتوانند مهارت‌های ذهنی مانند توجه، تمرکز، خودکاوی، حل مسئله و... را تقویت کنند. در این رویکرد بر تنوع فعالیت‌ها تأکید می‌شود و ضمن حمایت از تکالیف کل‌گرا، هنر و موسیقی را در کانون خود قرار می‌دهد. در این دیدگاه ارزشیابی از یادگیری عمدتاً در عمل اتفاق می‌افتد و از نظام خود ارزیابی حمایت می‌شود؛ همچنین مفهوم‌سازی و خلاقیت از جایگاهی ویژه برخوردار است. دربارهٔ عنصر منابع یادگیری می‌توان گفت که رویکرد مبتنی بر مغز طرفدار غنی‌سازی محیط یادگیری است. این رویکرد می‌کوشد تا از طریق ایجاد امنیت عاطفی، ارائه محرک‌های متنوع، ارائه اطلاعات چالش برانگیز، ارائه بازخورد و... یادگیری را مدیریت نماید. دربارهٔ مؤلفه گروه-بندی نیز، تأکید برنامه درسی مبتنی بر مغز بر یادگیری همیارانه است؛ این کار با فراهم کردن موقعیت‌هایی برای سهیم شدن دانش‌آموزان در یادگیری و بهره‌مندی از هم انجام می‌شود و نهایتاً اینکه راهبردهای تدریس نیز در این رویکرد مورد توجه است. بر این اساس، تدریس مبتنی بر سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان ارائه می‌شود.

۱۴. راهبردهای پرورش خلاقیت و توسعه مهارت‌های تفکر

خلاقیت یک ویژگی مطلوب انسانی است که مدارس باید برای آموزش و یا پرورش آن جدیت نشان دهند آموزش خلاقیت و یا تربیت تفکر خلاق، به عنوان یکی از هدف‌های اساسی و شناخته شده تعلیم و تربیت، همیشه از حمایت عمومی برخوردار بوده است. خلاقیت همواره مفهومی گسترده و بسیار پیچیده بوده است که تقریباً در همه سطوح زندگی روزانه از جمله در قلمروهای پرورشی، فرهنگی و علمی و همچنین اقتصاد و شغل ما نفوذ کرده است (فینکو همکاران، ۲۰۰۷). بنابراین با توجه به این‌که مهمترین مسأله در آموزش کودکان خلاق، استفاده از محتوای آموزشی مناسب و روش‌های گوناگون، مسأله یابی، حل مسأله، خلاقیت و تفکر است، کتاب‌های درسی از جمله ریاضیات و علوم تجربی در زمینه ایجاد مهارت‌های خلاق نقش شایسته‌ای دارند و با تدوین محتوایی مناسب جهت پرورش خلاقیت و موقعیت‌های مبهم و مسأله برانگیز می‌توانند در رشد و شکوفایی خلاقیت فراگیران تأثیر بسیار مثبتی داشته باشند؛ خلاقیت در واقع از مجموعه عناصری تشکیل شده است که در مجموع تفکر خلاق را شکل می‌دهند، از طرفی خلاقیت بعدی از ابعاد رفتار انسان است و رفتار انسان را نمی‌توان به راحتی در قالب کلمات بیان کرد. بنابراین با وجود مطالعات و تحقیقات گوناگون متخصصان آموزش و پرورش و روانشناسان، هنوز تعریف جامع و قابل قبولی از خلاقیت ارائه نشده است (عابدی، ۱۳۷۲).

بحث خلاقیت در آموزش علوم در حقیقت به کل برنامه درسی مربوط می‌شود. اشیاء و لوازم زیادی باید پیرامون دانش‌آموزان را فرا گیرد تا او را به تفکر خلاق درباره اشیا و اشیاء او باید انتقاد سازنده از کار خویش و آثار دیگران را بیاموزد تا معیارهای رسیدن به تفکر خلاق را در خود بالا ببرد. برای این منظور بعضی از محققین و روانشناسان مراحل را برای خلاقیت ارائه داده‌اند. سرداری گرده، ۱۳۸۱، به نقل از اندروز، سه مرحله را برای خلاقیت عنوان کرده است.

۱. کودک و قدرت خلاقیت احساسات و قوه تخیل او

۲. کنش و تکامل متقابل خلاقیت

۳. نحوه بروز آن در کودک

معلم علمی که بخواهد به پرورش خلاقیت کودکان همت گمارد، تنها با تهیه ابزار آزمایشگاهی و یا انجام آزمایش‌های کلاسی به نتیجه نمی‌رسد او باید برای رسیدن به هدف، حالت خاصی را به کلاس حاکم کند و از درک و تجربه دانش‌آموز بهره جوید. کتاب‌های درسی علوم تجربی دارای محتوای هستند که می‌توانند سهم مؤثری در افزایش خلاقیت و مهارت‌های تفکر ایفا نمایند. پرداختن به تفکر واگرا و تفکر ارزشیاب که بالاترین سطح از سطوح خلاقیت می‌باشند، از طریق موضوع‌های علمی، روش علمی یعنی کاوشگری علمی، تفسیر علمی پدیده‌ها، استفاده از مهارت‌های علمی و نیز داشتن نگرش علمی که تداعی کننده شیوه فعالیت دانشمندان هستند، امکان‌پذیر است. همچنین تصاویر و جداول نیز از ابزارهای مهم در پرورش خلاقیت به شمار می‌آیند و می‌توانند موجب پرورش مهارت‌های خلاق و افزایش خلاقیت در یادگیرندگان شوند بنابراین در تهیه و تنظیم محتوای کتاب‌های علوم باید توجه زیادی به این عناصر نمود.