

به نام خدا

آموزش علوم تجربی ۲

گردآوری و تنظیم:

معصومه علی اکبری

سیر تحول برنامه درسی علوم تجربی

در جهان با آغاز قرن نوزدهم و تحوالت ناشی از انقلاب صنعتی، آموزش علوم تجربی به طور جدی در مدارس و دانشگاههای اروپا رایج شد. با وارد شدن علوم به برنامه‌های درسی مدارس و دانشگاهها نوعی منازعه میان برنامه های درسی سنتی ادبی- کلاسیک و برنامه های درسی علوم تجربی آغاز شد که تا پایان این قرن ادامه داشت و سرانجام، با به رسمیت شناخته شدن برنامه های درسی علوم تجربی در کنار سایر برنامه های درسی خاتمه یافت .

از اواخر قرن نوزدهم که آموزش و پرورش در اروپا رو به توسعه نهاد، در آموزش علوم تجربی نیز تحولاتی صورت گرفت. در برنامه های درسی علوم ابتدایی، بیشتر بر مطالعه طبیعت، پدیدهها، اشیاء و بهداشت تأکید میشد، در حالی که در برنامه های درسی سطوح بالاتر، به جای انتقال معلومات که در آن هنگام به صورت سنتی در مدارس رایج بود، کاربرد عملی دانش بیشتر مورد توجه قرار میگرفت. در اواخر قرن نوزدهم، انتقادات دیویی از آموزش و پرورش سنتی و ارائه نظریات جدید در مورد تعلیم و تربیت مبتنی بر تجربه و فرآیند حل مسئله زمینه های تازه‌ای را برای ایجاد تغییر و تحول در برنامه‌های درسی علوم فراهم ساخت. تحقیقات دیویی در مدارس تجربی و تأکید وی بر نیازها و عالیق فراگیران از یک سو و نیازهای جامعه و ماهیت ساختار دانش از سوی دیگر و ایجاد تعادل میان آنها، سبب جایگزینی آموزش و پرورش پیشرو به جای آموزش و پرورش سنتی شد.

افزون بر این، پیشرفتهای انجام گرفته در صنعت و فناوری، نیاز به تجدید نظر در روند برنامه ریزی درسی و آموزش علوم را بیش از پیش مطرح ساخت. به طوری که برنامه های درسی علوم در مقایسه با سایر برنامه های درسی از اهمیت و اولویت بیشتری برخوردار شدند. در سال ۱۹۳۸ مؤسسه تعلیم و تربیت پیشرو در ایالت متحده آمریکا گزارشی را منتشر کرد که در آن به آموزش علوم تأکید زیادی شده بود. بر طبق نظریه دیویی، روش علمی یا حل مسئله در برگیرنده شش گام اساسی (تعریف مسئله، جمع آوری دادهها، بیان فرضیه، آزمون فرضیه، طرح یک نتیجه و کاربرد یافته ها) بود که میبایست در طرحریزی برنامه های درسی و آموزش علوم به کار گرفته شود. استفاده از روش حل مسئله در آموزش علوم و انجام کار آزمایشگاهی و فعالیتهای عملی سبب بروز تحولاتی تازه در برنامه های درسی علوم شد. به علاوه، در این دوره تا حدودی به تمایلات و علایق و نظریات شاگردان در طرح ریزی برنامه اهمیت داده میشد. در سال ۱۹۵۷ روسها توانستند اولین سفینه فضایی حامل انسان را به فضا پرتاب کنند. این امر در برنامه ریزی و آموزش دروس علوم تحولی اساسی محسوب میشود. به دنبال این حادثه دولت آمریکا کنفرانس (وودز هول) را تشکیل داد تا در برنامه های آموزش علوم تغییرات اساسی ایجاد کند. کتاب (فرآیند آموزش و پرورش) برونر که پس از این کنفرانس منتشر شد، ویژگیهای عمده برنامه های جدید آموزش علوم را مطرح کرد که سرمنشأ تغییرات بنیادی برنامه های این درس در دهه های ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۰ بود. برونر تغییر برنامه های درسی علوم را با توجه به چهار ویژگی زیر پیشنهاد کرد:

اولین ویژگی به ضرورت تعریف مجدد محتوا و هدفهای آموزشی بر حسب ساختار حیطه های علمی و فرآیندهای آموزش علوم مربوط میشود. دومین ویژگی به نقش یادگیرنده در جریان یادگیری برمیگردد. یادگیرنده باید در جریان یادگیری مشارکت فعال داشته باشد و از طریق دست ورزی و دستکاری به اکتشاف محیط پیرامون خود بپردازد. در سومین ویژگی برنامه آموزشی، برونر بر نقش پژوهش و اکتشاف در برنامه های درسی و روشهای آموزش علوم تأکید زیادی دارد. چهارمین ویژگی اهمیتی است که برونر برای نقش فناوری و کاربرد ابزار به عنوان یک عامل تسهیل کننده یادگیری در طرحریزی برنامه های درسی و روشهای آموزش علوم قائل میشود.

س از آنکه برونر مسئله مفهوم ساختار علمی را مطرح کرد، افرادی مانند شوآب مطالعه بیشتری را در مورد این مفهوم انجام دادند. شوآب دو جنبه اساسی را برای ساختار علمی مطرح کرد. یکی جنبه (زیربنایی) و دیگری جنبه (ترکیبی). جنبه زیربنایی به بدنه مفاهیم و ماهیت یک موضوع درسی اشاره دارد. در حالی که جنبه ترکیبی به روشهای آن موضوع و چگونگی کاربرد مفاهیم برای دستیابی به اهداف میپردازد. از نظر شوآب روش صحیح آموزش علوم باید به هر دو جنبه مذکور در جریان تدریس توجه کند. به اعتقاد او ساختار، ویژگی زیربنایی یک حیطه درسی نیست بلکه بیشتر یک ویژگی تحمیل شده به آن است.

در برنامه های درسی که پس از دهه ۱۹۸۰ برای علوم طرح ریزی شده، به تجربه مستقیم دانش آموز و درگیر شدن او در فرآیند یادگیری اهمیت ویژه‌ای داده شد. به علاوه علایق و قابلیت‌های دانش آموزان بیشتر مورد توجه برنامه ریزان و معلمان قرار گرفته و در برنامه ها توصیه شد که طراحی و ساخت مواد کمک آموزشی و ابزارهای لازم برای آموزش و یادگیری علوم، باید توسط دانش آموزان و معلمان در مدرسه صورت گیرد. نقش معلم نیز بر خالف گذشته به فردی که سازمان دهنده و جهت دهنده یادگیری دانش آموزان در جریان یادگیری است، تبدیل شد. معلم باید از طریق ایجاد فرصتهای مناسب زمینه دستیابی به تجارب یادگیری مؤثر را برای دانش‌آموزان فراهم میکرد. علاوه بر این، انجام فعالیتهای گروهی و یادگیری مشارکتی در برنامه های آموزش علوم مورد توجه بیشتری قرار گرفت و این شعار اساسی مطرح شد که (دانش آموزان از یکدیگر بیشتر می‌آموزند، تا از کتاب و معلم). در دهه ۱۹۸۰ دیگر یادگیرنده به عنوان ظرفی که باید از مطالب علمی برنامه درسی پر شود، در نظر گرفته نمیشد. الزم بود به او کمک شود تا درک خود را از جهان با توجه به فعالیتهایی که خودش انجام میدهد، تکوین بخشد. در آخرین سالهای دهه ۱۹۸۰ و آغاز دهه ۱۹۹۰ رویکردهای جدیدتری نسبت به برنامه های درسی آموزش علوم در سطح جهانی مطرح شد.

کودکان و نوجوانان باید از طریق برنامه های درسی علوم دانش عمومی خود را نسبت به جهان و پدیدههای اطراف گسترش دهند تا به فهم عمیقتر دستاوردهای علمی و فنی که محیط اطراف آنها را فرا گرفته است، دست یابند. آنها باید به گونهای تربیت شوند که نسبت به وقایعی که همه روزه در کنار آنها رخ میدهد، تفکر منطقی و انتقادی پیدا کنند و به کسوت اندیشمندانی درآیند که میتوانند خود را با دنیایی که به سرعت به سوی فناوری و تغییر و تحول پیش میرود، هماهنگ سازند. همان طور که قبال نیز اشاره شد، هدف اصلی برنامه های درسی علوم در حال حاضر ایجاد و توسعه سواد علمی در دانش آموزان است. منظور از سواد علمی، کسب دانشها، مهارتها، و نگرشهای عقلانی و فیزیکی ضروری برای اخذ تصمیمات معتبر و مناسب در خصوص مسائل مختلف و مبتلا به جامعه امروزی بشر مانند مسئله حفظ محیط زیست، کنترل جمعیت، استفاده از نیروهای هسته ای و ... است. با گسترش سریع فناوری در قرن بیستم و پیشرفت همه جانبه علوم و فنون، نیاز به آموزش و یادگیری علوم بیش از گذشته احساس میشود، و به همین جهت، بسیاری از مدارس و دانشگاهها در سطح جهان ساعاتی از برنامه های هفتگی خود را به آموزش علوم اختصاص دادند.

سیر تحول برنامه های درسی آموزش علوم در ایران

ایرانیان از طریق سفرهای پادشاهان و اعزام دانشجو به اروپا و همچنین ورود هئیت های مذهبی مسیحی به ایران با فرهنگ و اقتصاد اروپا آشنا شدند ، هئیت های مذهبی اروپایی مدارس را در ایران تاسیس کردند که دارای برنامه های منظم و از قبل تعیین شده بودند و می توان مشروطیت ایران را زمینه ساز اصلی آموزش عموم ی و دولتی و فراگیر در ایران دانست.

۱- سال ۱۲۶۸ هجری شمسی

در پنجم ربیع الاول ۱۲۶۸ هجری شمسی ناصرالدین شاه شخصا دارالفنون را افتتاح کرد .

رشته های تحصیلی آن دوره عبارت بودند از : نظام ، مهندسی ، طب، داروسازی اما کتاب درسی به نام علوم در آن زمان وجود نداشت ولی موضوع بعضی از کتابهای فوق عبارت بود از : علوم طبیعی ، مکانیک و ... (الماسی ۱۳۷۴ ، ص ۴۳۴) با این حال دانش آموزان با موضوع های علوم آشنا می شدند اما متأسفانه با اینکه هم آزمون یسگاه و وسایل آزمایشگاهی تا حدودی موجود بود ولی تدریس علوم با اجرای آزمایش توأم نشد و بیشتر به حفظیات طوطی وار توجه داشتند.

۲- سال ۱۲۸۹ هجری شمسی در سال ۱۲۸۹ هجری شمسی

قدیمی ترین کتاب علوم که به عنوان کتاب درسی برای تدریس در سال اول ابتدایی تحت عنوان (علم الشیا جدید) توسط میرزا سید علی خان معلم مدرسه علوم سیاسی تالیف گردید . این کتاب دارای متنی ساده و روان می باشد و مبانی مانند بدن انسان ، روزها و ماه ها و فصول ، نباتات ، حفظ الصحه ، فلزات و آب و هوا را شامل می شد.

۲- سال ۱۲۹۰ هجری شمسی

در سال ۱۲۹۰ کتاب فیزیک توسط شخصی به نام میرزا سید علی خان بن م ی رزا سید احمد خان نصرالطباء معلم مدرسه علوم سیاسی ترجمه شده که از طرف وزارت معارف برای تدریس در کالسهای پنجم و ششم مدارس مناسب تشخیص داده شد.

۴- سال ۱۳۰۷ هجری شمسی

در سال ۱۳۰۷ هجری شمسی به دستور وزیر فرهنگ وقت آقای قراگوزلو ملقب به اعتماد الدوله برای نخستین بار چاپ و تالیف کتابهای ابتدایی در انحصار دولت قرار گرفت.

۵- سال ۱۳۰۸ هجری شمسی

در سال ۱۳۰۸ هجری شمسی وزارت معارف اولین سری کتابهای ابتدایی را منتشر کرد ، دو جلد کتاب تحت عنوان (علم الشیاء) برای سالهای پنجم و ششم دبستان به وسیله آقا سید محمد بیرجندی مدیر مدرسه تدین تالیف گردید . که هدف از آن آشنا نمودن کودکان با پدیده های بود که هر روز در محیط اطراف خود مشاهده می کردند .

۶- سال ۱۳۱۲ هجری شمسی

در سال ۱۳۱۲ هجری شمسی دکتر ارانی دست به انتشار یک سلسله کتاب تحت عنوان (سلسله علوم دقیقه) زده است که دارای پنج کتاب اصلی به شرح ذیل بوده است ۱- فیزیک ۲- شیمی ۳- بیولوژی ۴- پسیکولوژی ۵- اصول مادی دیالکتیک ، این کتابها گرچه برای کلاس خاصی نوشته نشده است ولی بخش هایی از کتاب اول تا چهارم توسط مدرسین در دوره متوسط تدریس شده است .

۷- سال ۱۳۱۷ هجری شمسی

در سال ۱۳۱۷ هجری شمسی برنامه های آموزش علوم در کشور ما به تصویب شورای عالی فرهنگ رسید و تصریح می کند که آموزش علوم همواره باید در مدارس ایران جنبه تجربی داشته باشد و تمام قوانین فقط باید به وسیله تجربه در آزمایشگاه به دست آید و بیان قضای ای نظری و استدلال به کلی ممنوع است.

ولی متأسفانه محتوای کتاب های علوم در این سالها به ارائه مباحث دشوار علمی و شرح و تفصیل آنها می پرداخت و بدترین محتوا در این دوران انتشار می یافت و هر مولف به میل خود مطالب کتاب های درسی را کم و زیاد می کرد و یا محتوای کتابها را تغییر می داد و روش های آموزشی نیز به نقل و بیان مباحث نظری محدود می شد . اولیای امور دریافتند که وضع کتابهای درسی بیش از پیش بدتر شده است.

۸- سال ۱۳۳۵ هجری شمسی

در سال ۱۳۳۵ هجری شمسی شورای عالی وزارت فرهنگ بر اساس تصویب نامه ای تصمیم گرفت در امر تالیف و چاپ کتابهای درسی نظمی ای جاد کند.

۹- سال ۱۳۳۷ هجری شمسی

در سال ۱۳۳۷ هجری شمسی کتابهای چهار پایه ابتدایی به هزینه سازمان برنامه و بودجه و با مباشرت و وسیله موسسه انتشارات فرانکین چاپ می شد و به رایگان در اختیار دانش آموزان قرار می گرفت.

۱۰- سال ۱۳۴۲ هجری شمسی

در سال ۱۳۴۲ هجری شمسی درس علوم تجربی به پایه های اول ، دوم ، سوم ، و چهارم ابتدایی راه یافت به عبارتی آموزش علوم از سال ۴۲ به بعد از پایه اول ارائه شده است.

۱۱- سال ۱۳۴۵ هجری شمسی

در سال ۱۳۴۵ هجری شمسی نظام آموزش و پرورش کشور تغییر کرد در نظام پیش بینی شده بعد از پایان یافتن دوره پنج ساله ابتدایی ، دوره جدیدی تحت عنوان ، دوره راهنمایی تحصیلی به مدت ۳ سال در نظر گرفته شد بنابراین یک سال از دوره ابتدایی کاسته شد و کتابهای علوم تجربی ابتدایی با بهره گرفتن از تصاویر و آزمایشگاههای مختلف در حد قدرت درک یادگیرندگان تهیه گردید.

ساختار جدید کتابهای علوم از این تاریخ تا سال ۱۳۷۰ بدون تغییر باقی ماند به طوری که جز تغییرات صوری و ظاهری تغییرات اساسی در محتوای کتابها داده نشد.

۱۲ - سال ۱۳۷۰ هجری شمسی

جمهوری اسلامی ایران برای اولین بار در سال ۱۳۷۰ با شرکت در پروژه TIMSS به عضویت انجمن بین المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی درآمد . کشور ایران همواره با ۴۶ کشور دیگر فعالیتهای مربوط به طراحی و اجرای پروژه را دنبال کرده مسئولیت های عمده هر کشور که تحت سرپرستی هماهنگ کننده ملی پروژه به اجرا درآمده عبارتند از : تحلیل و محتوای کتابهای درسی علوم ، کدگذاری محتوا. از این رو برای تغییر و تحول محتوای کتابهای علوم ، گامهای اساسی برداشته شد .

۱۳ - سال ۱۳۷۳ هجری شمسی تاکنون

در سال ۱۳۷۳ هجری شمسی کتاب علوم اول ابتدایی به نحوی کامل اساسی و طبق برنامه های جدید تالیف گردید . زیرا در راستای بازسازی همه جانبه اقتصادی ، اجتماعی ، علمی و فرهنگی لزوم توجه به هدایت نسل آینده به سوی علوم و تکنولوژی روز ضرورت یافت ، کتابهای تجربی دوره ابتدایی به شکل فعال تدوین شدند و از طرف دیگر گزارش های ارائه شده ، نشان می داد که محتوای کتابهای دوره ابتدایی منسوخ و کهنه شده اند و تاکید این کتابها بر انتقال حقایق و یافته های علمی گذشته به دانش آموزان داشته است.

از این سال به بعد کتابهای درسی علوم دوره ابتدایی به تدریج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و در تالیف و تدوین آنها تحولات اساسی صورت گرفت.

اهمیت و نقش آموزش علوم در دوره ابتدایی در ایران و جهان

یکی از اهداف مهم آموزش علوم در دوره ابتدایی در جمهوری اسلامی ایران، پرورش استعداد های کودکان و کمک به رشد خلاقیت آنهاست و با توجه به اینکه ایرانیان از برترین استعدادها در سطح جهان هستند. متأسفانه به لحاظ نبود آموزش صحیح به خصوص عدم اجرای آزمایش به وسیله دانش آموز، فقدان برنامه های مناسب، استعداد های دانش آموزان شکوفا و یا در مسیر شکوفا شدن پژمرده اند و از طرف دیگر هم ملاحظه می شود که دانش آموزان ابتدایی پرسش گرند، آنها مجذوب محیط اطراف، حیوانات، صخره ها، گیاهان، بدنشان، آسمان و ماورا آن و انواع پدیده هایی که ممکن است برای آنها سحرآمیز بنماید می شوند و بسیاری از دانشمندان همین احساس مجذوبیت کودکان را نسبت به پدیده های علمی دارند.

از این رو ملل متمدنی و توسعه یافته جهت برنامه های آموزش علوم در کشور خود از هیچ کوششی دریغ نکرده اند مسئولین آنها دست به دست هم دادند تا انسانهایی اندیشمند، فکور، آگاه به مسائل علمی و... تربیت نمایند. با این همه باز هم قانع نیستند و به دنبال آن هستند که برنامه های خود را پربارتر سازند، زیرا بحران جهانی تعلیم و تربیت در اواخر نیمه قرن بیستم و به بن بست رسیدن بسیاری از نظام های آموزشی و پرورشی جهانی در پاسخ گویی به نیازهای واقعی به نیازهای واقعی زندگی فردی و اجتماعی فراگیران و فاصله تهدید کننده که بین عملکرد این نظام های آموزشی و رشد شتابنده علم و تکنولوژی به وجود آمده زنگ خطری را برای آنها به صدا در آورد. آنان به این نتیجه رسیده اند که ملتهایی که با تکان های عظیم انقلاب صنعتی از خواب عمیق قرون وسطایی خود بیدار نشده اند؛ امروز جهان سوم نام گرفته اند، لذا اگر کشور ما این بار هم نفهمد در جهان چه می گذرد و باز هم در این راه غفلت وزرد در آینده نه چندان دور از متن جهان رانده خواهد شد.

آنچه از دانش بشری که امروز در دسترس ماست، حاصل تالش انسان های گذشته در اثر همین نیروی درونی خدادادی است و بی تردید بسیاری از مطالبی را که اکنون برای ما مجهول است، نسل های کنجکاو آینده کشف خواهند کرد. تعریف علوم تجربی بخشی از دانش امروز بشر که حاصل مطالعه و جستجوی او در جهت شناخت جهان مادی و نظام ها و قوانین آن است، علوم تجربی نامیده می شود. برای کشف و شناخت جهان مادی، بیشتر از ابزارهای حسی خود استفاده می کند. به همین دلیل نقش تجربه در این حوزه بسیار اساسی و تکیه بر آن بسیار ضروری است. بر این اساس، انسان برای توسعه و تقویت حوزه عمل حواس خود به ساخت دستگاههای گوناگون و دقیق دست زده است. ساخت و تولید ابزارهای گوناگون، توانایی انسان را برای کشف رازهای جهان طبیعت افزایش می دهد و زندگی او را متحول می سازد. دانش آموزی که به مدرسه وارد می شود از یک سو دارای نیروی خداداد کنجکاوی است، نیرویی که هر لحظه او را به یافتن دانشی تازه و پاسخی برای پرسش های بی شمار می کشاند. از سوی دیگر این دانش آموز باید برای زندگی در دنیای فردا، که دنیای علم و فن آوری است، آماده شود. به این ترتیب، نظام آموزشی باید به گونه ای برنامه ریزی شود که هم قوه جستجوگری را در دانش آموزان شکوفا کند و هم سواد علمی فن آوران جامعه خود را بهبود بخشد تا از این راه بتوانند زمینه توسعه پایدار را در کشور خود فراهم آورند.

اهداف و مهارت های درس علوم تجربی

آنچه از دانش بشری که امروز در دسترس ماست، حاصل تلاش انسان های گذشته در اثر همین نیروی درونی خدادادی است و بی تردید بسیاری از مطالبی را که اکنون برای ما مجهول است، نسل های کنجکاو آینده کشف خواهند کرد.

تعریف علوم تجربی

بخشی از دانش امروز بشر که حاصل مطالعه و جستجوی او در جهت شناخت جهان مادی و نظام ها و قوانین آن است، علوم تجربی نامیده می شود. برای کشف و شناخت جهان مادی، بیشتر از ابزارهای حسی خود استفاده می کند. به همین دلیل نقش تجربه در این حوزه بسیار اساسی و تکیه بر آن بسیار ضروری است.

بر این اساس، انسان برای توسعه و تقویت حوزه عمل حواس خود به ساخت دستگاههای گوناگون و دقیق دست زده است. ساخت و تولید ابزارهای گوناگون، توانایی انسان را برای کشف رازهای جهان طبیعت افزایش می دهد و زندگی او را متحول می سازد.

دانش آموزی که به مدرسه وارد می شود از یک سو دارای نیروی خداداد کنجکاوی است، نیرویی که هر لحظه او را به یافتن دانشی تازه و پاسخی برای پرسش های بی شمار می کشاند. از سوی دیگر این دانش آموز باید برای زندگی در دنیای فردا، که دنیای علم و فن آوری است، آماده شود. به این ترتیب، نظام آموزشی باید به گونه ای برنامه ریزی شود که هم قوه جستجوگری را در دانش آموزان شکوفا کند و هم سواد علمی فن آوران جامعه خود را بهبود بخشد تا از این راه بتوانند زمینه توسعه پایدار را در کشور خود فراهم آورند.

سواد علمی فن آوران

یکی از عواملی که مستقیماً بر سطح سواد علمی فن آوران مردم یک جامعه اثر می گذارد، کیفیت آموزش علوم در نظام آموزش و پرورش هر کشور است. ارتباط میان سطح سواد علمی فن آوران مردم یک جامعه و کیفیت آموزش علوم در دوره آموزش رسمی کشور، ارتباطی کاملاً اصولی و نظامدار است و تا حدود زیادی به مشخصات و ماهیت علمی فن آوران مربوط می شود.

تعریف سواد علمی فن آوران: توانایی درک علم و فن آوری در زندگی روزمره.

ویژگی های سواد علمی فن آوران

۱- سواد علمی فن آوران یک نیاز همگانی است.

همه انسان ها در هر شرایطی چه محلی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی برای زندگی به فراگیری مجموعه ای از اطلاعات در زمینه علم و فن آوری نیاز دارند.

مثلاً یک مغازه دار برای خرید و فروش اجناس خود باید ریاضی و حساب کردن را بلد باشد.

۲- سواد علمی فن آوران برای افراد گوناگون متفاوت است:

مثلا یک کشاورز، یک کشاورز، یک پزشک ، یک راننده و یک خانه دار ، به دانستن اطلاعات فراوان در زمینه شغلی خود نیاز دارند. اما این اطلاعات تا حد زیادی با هم تفاوت دارند.

۳- سواد علمی فن آوران پیوسته در حال تغییر است.

یعنی هر انسانی باید در پی یافتن اطلاعات جدیدی باشد.

۴- آموختن سواد علمی در حکم یک فراورده، تنها در یک برهه زمانی مشخص از زندگی هر شخص ، غیر ممکن است.

۴- در دوره آموزش مدرسه ای، نمی توان کلیه اطلاعات مورد نیاز هر دانش آموز را در اختیار او قرار داد، زیرا اولاً نمی دانیم در آینده از نظر شغلی، جغرافیایی، اجتماعی و ... در چه شرایطی قرار خواهیم گرفت و ثانیاً نمی دانیم در آینده چه تحولاتی در زمینه دانش بشر رخ خواهد داد.

اهداف آموزش علوم تجربی

۱- اهداف غایی

۲- اهداف کلی

۳- اهداف جزئی

اهداف غایی

اهداف ، آرمان ها و آمالی هستند که شهروندان جامعه ی ما برای بهتر زیستن و تعالی و توسعه ی خود و جامعه ی خود به آنها نیاز دارند و انتظار داریم دانش آموزان ما با شرکت در فعالیت های آموزشی که معلم طراحی و با همکاری دانش آموزان اجرا می نماید، در طی فرایند یاددهی- یادگیری و دوران تحصیلات آموزشی خود به آنها دست یابند.

اهداف غایی از آموزش علوم تجربی

۱- آموختن برای زیستن (یاد بگیریم که در زندگی روزمره استفاده کنیم).

۲- آموختن برای با هم زیستن (یاد بگیریم که چگونه با هم زندگی کنیم).

۳- آموختن برای آموختن (یاد بگیریم که چگونه یاد بگیریم).

۴- آموختن برای بکار بستن: لازم است تا دانش آموزان ما به گونه ای پرورش یابند که بتوانند از آموخته های خود در دوران تحصیل ، برای تولید و در کارهای تولیدی استفاده کنند.(کارآفرین باشند).

(کسب شایستگی سواد علمی فناورانه، یادگیری مادام العمر)

۱- کسب شایستگی منوط به تجربه شخصی یادگیری است.

۲- تجربه کردن شخصی یادگیری منوط به قرار گرفتن در موقعیت یادگیری است.

۳- موقعیت یادگیری موقعیتی است که دانش آموز با بکار گیری هم زمان دانش، مهارت و نگرش‌های خویش، به یادگیری جدید می‌پردازد.

نتیجه گیری

هدف غایی و نهایی از آموزش های مختلف در علوم تجربی آموزش فکر کردن و کسب شایستگی است.

ویژگی های اهداف غایی

۱- این اهداف بین المللی هستند. یعنی ساخته و تولید طراحان نظام تعلیم و تربیت ایرانی، انگلیسی، چینی و ... نیستند، بلکه در آموزش و پرورش تمامی کشورهای دنیا مطرح بوده و مورد استفاده قرار می گیرند.

۲- این اهداف در حال توسعه اند. (تغییر همراه با بهتر شدن): یعنی با گذشت زمان و توسعه توانایی های انسان و جامعه و همچنین توسعه و تغییر نیازهای آدمی و جامعه بشری و توسعه امکانات و توانمندی های شهروندان و توسعه منابع علمی و تکنولوژی و ... در حال تغییر و بهتر شدن هستند.

اهداف کلی در آموزش علوم تجربی

۱- تفکر و تعقل

۲- ایمان ، باور و نگرش (حیطه عواطف)

۳- علم (حیطه شناخت)

۴- عمل (حیطه عمل)

۵- اخلاق

هریک از عناصر فوق در عرصه های زیر محقق شوند:

خود - خدا - خلق (خانواده، همسایگان، جامعه محلی، کشور، امت اسلامی، جهان اسلام) - خلقت (عالم طبیعت، عالم ماوراء طبیعت)

دانستنی ها

دانستنی ها شامل اطلاعات ، علوم و آگاهی های پایه و مورد نیاز در سواد علمی تکنولوژیک شهروندان در مباحث موجودات زنده (گیاه، جانور، انسان، بهداشت و ...) و مسائل جهان غیر زنده (سنگ، آب، خاکف هوا، الکتروسیته، مغناطیس، نور، صوت و...) است.

روش علمی و روش حل مسئله (مراحل حل یک مسئله علمی)

۱. مشاهده دقیق (Observation) چیست؟

در این مرحله، دانش آموز با دقت به اطراف خود نگاه می کند و پدیده ای را که برایش جالب یا عجیب است، مشاهده می کند.

هدف:

تحریک کنجکاوی و دقت در دیدن جزئیات.

مثال:

دانش آموز می بیند که وقتی یخ روی میز می ماند، به تدریج تبدیل به آب می شود.

معلم می تواند به دانش آموزان یاد بدهد که مشاهده فقط دیدن نیست، بلکه دقت کردن و توجه به جزئیات است. گاهی باید با حواس دیگر (مانند لمس کردن یا بوییدن) هم مشاهده کرد.

۲. پرسش گری (Asking a Question) چیست؟

بعد از مشاهده، ذهن دانش آموز پر از سؤال می شود. حالا باید یکی از آن ها را به شکل یک سؤال علمی بیان کند.

هدف:

یادگیری اینکه هر کشف علمی با یک سؤال شروع می شود.

مثال:

چرا یخ در هوای گرم آب می شود؟

سوالات باید به گونه ای باشند که بتوان برای آن ها آزمایشی طراحی کرد. مثلاً "چرا آسمان آبی است؟" سؤال سخت تری است ولی "چرا یخ آب می شود؟" قابل بررسی با آزمایش است.

۳. ارائه فرضیه (Forming a Hypothesis) چیست؟

فرضیه یعنی حدس علمی. دانش آموز حدس می زند که چه چیزی ممکن است دلیل پدیده باشد.

هدف:

تقویت تفکر منطقی و پیش‌بینی.

مثال:

شاید گرمای هوا باعث شود که یخ آب شود.

فرضیه باید قابل آزمایش باشد. معلم می‌تواند به بچه‌ها بگوید: «فرضیه یعنی حدس زدن، ولی نه هر حدسی! حدسی که بتوانی برایش آزمایش انجام بدهی.»

۴. طراحی و انجام آزمایش (Experimentation) چیست؟

در این مرحله، دانش‌آموز برای بررسی فرضیه‌اش، یک آزمایش ساده طراحی و اجرا می‌کند.

هدف:

یادگیری روش علمی و آزمون فرضیه‌ها.

مثال:

دو قالب یخ برمی‌داریم. یکی را در یخچال می‌گذاریم، یکی را در دمای اتاق. زمان می‌گیریم تا ببینیم کدام یک زودتر آب می‌شود. آزمایش باید ساده، ایمن، و قابل انجام باشد. معلم می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند که مراحل آزمایش را بنویسند، وسایل مورد نیاز را مشخص کنند و با دقت انجام دهند.

۵. جمع‌آوری و ثبت اطلاعات (Data Collection) چیست؟

در این مرحله، دانش‌آموز اطلاعات به‌دست‌آمده از آزمایش را یادداشت یا نقاشی می‌کند.

هدف:

آموزش دقت در مشاهده نتایج و ثبت آن‌ها.

مثال:

در جدول یا دفتر خود می‌نویسند:

یخ در اتاق در ۳۰ دقیقه آب شد.

یخ در یخچال بعد از ۳۰ دقیقه هنوز یخ بود.

ثبت اطلاعات می‌تواند با جدول، نقاشی، یا حتی عکس گرفتن (اگر امکانات باشد) انجام شود. هدف این است که داده‌ها دقیق و واقعی باشند.

۶. نتیجه‌گیری (Conclusion) چیست؟

بر اساس داده‌هایی که جمع‌آوری شده، دانش‌آموز نتیجه می‌گیرد که آیا فرضیه‌اش درست بوده یا نه.

هدف:

یادگیری اینکه علم بر پایه شواهد است، نه فقط حدس.

مثال:

یخ در گرما سریع‌تر ذوب می‌شود، پس فرضیه درست بود: گرما باعث ذوب یخ می‌شود.

اگر نتیجه با فرضیه یکسان نبود، مشکلی نیست! معلم باید تأکید کند که در علم، اشتباه کردن هم بخشی از یادگیری است.

۷. ارائه گزارش یا بیان یافته‌ها (Communicating Results) چیست؟

دانش‌آموز در این مرحله یافته‌های خود را به شکل ساده ارائه می‌دهد، مثلاً با نقاشی، گزارش کوتاه، یا توضیح شفاهی در کلاس.

هدف:

تقویت توانایی بیان علمی و اشتراک‌گذاری دانش.

مثال:

دانش‌آموز روی مقوایی نقاشی می‌کشد: یخ روی میز = آب / یخ در یخچال = هنوز یخ. و برای دوستانش توضیح می‌دهد.

گزارش می‌تواند خلاقانه باشد: نقاشی، نمایش، ساخت پوستر، یا نوشتن یک داستان کوتاه علمی.

تقویت مهارت های فرآیندی و علمی

منظور از مهارت های علمی، توانایی های علمی و عملی برای استفاده از روش علمی حل مسئله و حل مسائل گوناگون با استفاده از روش های علمی حل مسئله است.

مهارت ها عبارتند از: مشاهده، برقراری ارتباط، اندازه گیری، استنباط کردن یا تفسیر یافته ها و نتیجه گیری، پیش بینی کردن، تشخیص متغیرها، فرضیه سازی، طراحی تحقیق.

۱- مشاهده

مشاهده مستقیم و عینی، به کودکان فرصت آشنایی بیشتر و بهتر [دقیق تر، مطمئن تر و کاربردی تر] با پدیده های طبیعت را می دهد. بنابراین نیازهایی که محیط زندگی و ایجاد فرصت برای طرح پرسش هایی به صورت غیرذهنی احساس می شود.

منظور از مشاهده به کاربردن همه حواس است. آدمی تاجیزی را مشاهده نکند، کنجکاو نمی شود. توانایی های مشاهده را می توان آموخت. در مشاهده علمی هوشیاری و انتخاب ارادی و آگاهانه ی محرک ها و پدیده ها اهمیت خاصی دارد. آن چه از مشاهدات صورت گرفته اهمیت بیشتری دارد، پرسش هایی است که قبل و بعد از مشاهده به این عمل جهت می دهند و عمق آن را گسترش می دهند و آن را از یک فعالیت سطحی و گذرا خارج می سازند. در این زمینه می توان از قبل کودکان را راهنمایی کرد تا به دنبال اهداف و موضوعات خاصی بگردند و عمل مشاهده را برای رسیدن به آن اهداف یا نتایج انجام دهند و در نتیجه بین مشاهده و استنباط تمییز قائل شوند. به عنوان مثال نمونه های مختلفی از گل ها را مشاهده کنند و به دنبال تفاوت ها و شباهت های آن ها باشند و به نتایج خاصی دست یابند. [به عبارتی دیگر مشاهده ی هدف دار انجام دهند].

در مشاهده می توان از رسانه های گوناگون مانند تصویر، اشیای واقعی، مدل و غیره استفاده نمود و با فعالیت ها و ایجاد موقعیت های تمرکز دهنده یاد شده، کودکان را به توجه و تفکر واداشت. به منظور ایجاد فرصت های بیشتر برای مشاهده می توان کودکان را به مسافرت، پارک و بازدیدهای علمی برد و درباره مسائل گوناگون در حد فهم آنان برایشان صحبت کرد.

هدف از مشاهده تقویت و استفاده از همه [یا حداکثر] حواس است. نتیجه مشاهده، به دست آوردن اطلاعات ضروری درباره موضوع یا تحقیق مورد نظر است. در مشاهده، دانش آموزان باید توجه به جزئیات و توانایی تشخیص چیزی را که به کارشان مربوط است، فراگیرند. آن چه شاگردان درباره حاصل مشاهدات خود می گویند، رسم می کنند یا می نویسند، نشان می دهد که چه چیزی را دیده، بوییده، چشیده، شنیده یا لمس کرده اند. یک معلم در مقام راهنمای یادگیرنده باید کاملاً مشاهده ی کودکان را مورد توجه قرار دهد، زیرا معلوم نیست آنان آن چه را که منظور اوست، حس کرده باشند. یکی از راههای جلب توجه کودکان به جزئیات، پرسش از تفاوت میان دو چیز مشابه است. (دوماهی داخل آب، طرز حل شدن یک حبه قند در آب سرد و گرم و...). تشخیص ترتیب یک رویداد هم باعث افزایش دقت در مشاهده می شود.

- شاخص ها یا نشانه های مهارت مشاهده:

از بیش از یک حس استفاده می کند.

از تمام حواس مناسب استفاده می کند.

خواص جسم را به طور صحیح بیان می کند.

مشاهده ی کیفی مناسب دارد.

مشاهده ی کمی مناسب دارد.

تغییرات را در اجسام شرح می دهد.

طبقه بندی را به درستی انجام می دهد.

منطق درستی برای طبقه بندی بیان می کند.

معمولاً مشاهده به سه منظور انجام می پذیرد:

مقایسه :

مقایسه ی دو چیز یا دو پدیده و یافتن شباهت ها و تفاوت های آن دو.

البته باید توجه داشت که معمولا یافتن تفاوت ها از یافتن شباهت ها آسانتر است.

طبقه بندی :

که ابتکاری بودن آن مهم است. گاه می توان چند جسم را بر حسب یک یا چند خاصه ی مشترک طبقه بندی کرد. مثلا طبقه بندی بر اساس رنگ، شکل، اندازه و ...

جمع آوری اطلاعات:

به یادگیرنده کمک می کند تادرباره محیط ومشکلات آن درک بهتری پیدا کرده به تولید مفهوم بپردازد وروش علمی رابیاموزد . عموماًاطلاعات گوناگونی دراطراف ماموجوداست وفقط بامشاهدات دقیق است که اطلاعات موردنیازرامی توان جمع آوری نمود.

برای پرورش مهارت مشاهده در دانش آموزان می توان کارهای زیر را انجام داد:

همیشه فرصت کافی برای مشاهده کردن به دانش آموزان بدهید. وقتی به آنها چیز تازه ای داده اید تا مشاهده کنند به مدت ۱۰ دقیقه آزادشان بگذارید تا با آن بازی کنند، سپس بحث را شروع کنید و آنان را به مشاهده تشویق کنید. بعد از انجام مشاهدات اصلی، به تناسب، راهنمایی های مشخصی به کودکان ارائه دهید تا بتوانند از موارد سطحی و ظاهری بگذرند و وارد جزئیات شوند. مشاهده هایی را ترتیب دهید که کودکان بتوانند طی آنها درباره ی یافته های خود به طور گروهی بحث کنند. گفتگوهای در کلاس ترتیب دهید که در آنها افراد یا گروهها بتوانند حاصل مشاهدات خود را برای یکدیگر تعریف کنند.

در نوع پرسش هایی را که از کودکان می کنید تا انگیزه ی آنان را برای مشاهده بیشتر کنید توجه داشته باشید که پرسش های واگرا برای این کار مناسب تر است. از جمله روش های دیگر برای افزایش دقت در مشاهده و جلب توجه کودکان در این زمینه، پاداش دهی مناسب به مشاهده ی آنان و ارائه پاسخ های علمی و راهنمایی آنان در فرایند مشاهده است. در مهارت مشاهده، همواره باید هدف را برای یادگیرندگان مشخص کرد در غیر این صورت ممکن است معلم با این هدف که آنان را به مشاهده یک بوته وادار کند تا آنان به شکل برگ هایار تفاع ساقه توجه کنند، کودکان به رنگ و بوی گل ها، نوع میوه و دانه دقت کنند. در نتیجه لازم است مربی به عنوان راهنما، هدفمندی مشاهده را مورد توجه قرار داده، کودکان را با هر مای مناسب در جهت هدف هدایت نماید.

۲- مهارت برقراری ارتباط

کودکان باید بیاموزند تا عقاید و نظرات خود را با دیگران در میان بگذارند و اندیشه هایشان را به صورتی قابل فهم و به راحتی بیان کنند . در این صورت میان اندیشه های گوناگون ارتباط برقرار شده، دنیای اطراف را بهتر و زودتر شناسایی می کنند. اقداماتی چون: ایجاد فرصت

برای بحث و تبادل نظر ، آشنانمودن آنان با قواعدگفتن و نوشتن ، نحوه درست کردن جداول و نمودارها و استفاده ازدانسته ها و مهارت های قبلی کودکان می تواند مهارت برقراری ارتباط راتقویت کند .

نمونه ای ازبرقراری ارتباط ، گفتن جمله ای درگوش یکی ازکودکان وگفتن آن درگوش بغل دستی ها تاآخرین نفراست .

شاخص ها یا نشانه های برقراری ارتباط

اجسام را به درستی توصیف می کند.

اطلاعات را از طریق جدول، نمودار، نوشته ها و... به خوبی منتقل یا دریافت می کند.

افکار خود را بیان می کند.

شیوه های پرورش مهارت برقراری ارتباط

درزمینه ایجادمهارت برقراری ارتباط می توان ازطریق توصیف اشیاء ، کشیدن شکل ، جمع آوری وطبقه بندی اشیاء وصحبت درباره ی آن هااقدام کرد . مهارت ارتباط باتمرین کردن ، ایجادوگسترش می یابد . معلم علوم باید فرصت مناسبی به منظوربیان تجارب ، عقاید ویافته های کودکان درنظرگیری دتا آنان بتوانند درقالب گفته هاونوشته های بیشترآزادوغیررسمی یا نقاشی و رسم شکل ، منحنی و... ایده هایشان را بیان کنند .

۳-مهارت اندازه گیری و محاسبه

درعلوم تجربی هیچ نظریه ای موردقبول واقع نمی شود، مگراینکه اطلاعات تجربی به قدرکافی دراختیارتأییدکننده آن باشد . کسب این اطلاعات اکثرآزراه اندازه گیری کمیت هاومحاسبه کمیت های دیگرآزروی آن هاامکان پذیراست . مهارت دراندازه گیری ومحاسبه کمیت های گوناگون سبب می شودکه دانش آموزان درمشاهده خوددقیق ترشوند، به اهمیت دقت درمشاهده و اندازه گیری پی ببرند و تفاوت دقت دراندازه گیری خودرابه صورت عددی مشاهده کنند . اندازه گیری علاوه بردقت فرد ، به دقت وسیله اندازه گیری نیزمربوط است .

دانش آموزان باید بیاموزندکه برای اندازه گیری هرکمیت ازوسیله اندازه گیری مناسب آن استفاده کنند. دستیابی به این نتایج را می توان بانجام آزمایش های مبتنی بر اندازه گیری وبه روش اکتشافی پی گیری نمود .

اندازه گیری ، اطلاعات سودمندی درموردکاوش های مافراهم می کند .اغلب ، تخمین یااندازه گیری های خام بیشترازاندازه گیری های دقیق برای کودکان معنی دارد.آنان بایدبفهمندکه چه وقت لازم است تخمین بزنندوکجا بایداندازه گیری رابه طوردقیق انجام دهند.

- شاخص ها یا نشانه های اندازه گیری:

وسایل اندازه گیری مناسب را انتخاب می کند.

واحدهای اندازه گیری را مناسب انتخاب می کند. (طول، وزن و...)

روش اندازه گیری مناسب را به کار می برد.

واحدهای استاندارد و غیر استاندارد را به کار می برد.

راههای پرورش مهارت اندازه گیری

الف - طرح پرسش ها و انجام فعالیت هایی که مستلزم توسعه بیشتر مشاهدات و نیز انجام تحقیق است. مثل این پرسش که یک گیاه داخل گلدان به چه مقدار آب در طول یک هفته نیاز دارد؟ ، مقایسه طول دو یا چند چیز و چیدن آن ها به ترتیب طول ، تعیین موقعیت هر چیز از نظر ترتیب طول ، وزن ، حجم ، تعیین سبکی و سنگینی ، میزان گرمی و سردی و... ، اندازه گیری دمای بدن در طول هفته و ثبت و اعلام نتایج

ب- تهیه ی ابزارهای گوناگون اندازه گیری برای تعیین یک کمیت معین .

پ - بحث در مورد تعیین میزان دقت و چگونگی افزایش این میزان

ت- مقایسه جرم مواد مختلف با استفاده از ترازوی دوکفه ای

ث- اندازه گیری دمای هوا در ساعات مختلف روز با دماسنج

ج- مقایسه ی طول سایه میله پرچم در صبح، ظهر و عصر

چ- اندازه گیری تعداد ضربان قلب، قبل و بعد از یک فعالیت ورزشی

ح- اندازه گیری رشد یک دانه لوبیا در طول یک هفته

۴- مهارت کاربرد ابزار

باید توجه داشت که یکی از راههای اساسی پرورش نیروی ابتکار، انجام کارهای عملی است. یک مسأله اساسی در این مورد کاربرد ابزارها ، ساختن آن ها توسط خود کودک و به کارگیری آن هاست . امروزه بسیاری از دانش آموزان مدارس و دانشگاهها، حتی توانایی انجام کارهای ساده مانند عوض کردن واشریک شیرآب و تعمیر برخی از دستگاههای خیلی ساده را ندارند .

[احتمالاً علت این مشکل را باید در انجام ندادن فعالیت های عملی و کارگاهی و استفاده از ابزارها و مهارت های مربوط یافت] .

نشانه ها یا شاخص های کاربرد ابزار

ابزار مناسب را انتخاب می کند.

می تواند از ابزار استفاده کند.

از ابزاری به عنوان ابزار جایگزین استفاده می کند.

- راه‌های تقویت مهارت کاربرد ابزار در دانش آموزان

الف - طراحی فعالیت های ساده به منظور استفاده از یک وسیله ی معین مثل ذره بین، قیچی ، منشور و ...

ب - تشویق به استفاده از ابزارها و مواد ، ساختن وسایل یا ایجاد تغییر در آن ها .

پ - نشان دادن طرزکاربرخی وسایل و کاربرد مواد .

ت- آگاه کردن کودکان در این زمینه که آنان می توانند پاسخ برخی پرسش هارا از طریق کاربرد ابزار و مواد بیابند .

ث- از بین بردن ترس و هراس دانش آموزان در استفاده از وسایلی که شکستنی یا گران قیمت هستند با هدایت صحیح آنها

در رابطه با آموزش مفاهیم و مهارت های علوم تجربی و سایر رشته ها لازم است این رعایت گردد که ، "هرچه راکه می خواهی به آن عمل کنی، به وسیله عمل آموزش دهی، . مثلاً مکالمه را باید از طریق گفت و شنود آموخت نه از طریق دستور و صرفاً به شکل ذهنی و تئوری.

۵- مهارت استنباط، نتیجه گیری و تفسیر یافته ها

منظور از این مهارت آن است که دانش آموز بتواند با استفاده از شواهد موجود و اطلاعات در دسترس ، الگوها و روابطی میان یافته ها پیدا کرده و به عبارتی دلایل بروز پدیده ها را بیان کند . مثلاً تابش آفتاب در گرم شدن خاک دخالت دارد . در تفسیر یافته ها ، برخورداری از اطلاعات زمینه و پایه ضرورت دارد . وقتی یک دانش آموز به این نتیجه می رسد که ، سطح شیب دار کارها را آسان تر می کند ، به مهارت تفسیر و نتیجه گیری دست یافته است.

- شاخص ها یا نشانه های استنباط، نتیجه گیری و تفسیر یافته ها

اطلاعات لازم و روش اندازه گیری آنها را شناسایی می کند.

اطلاعات لازم را جمع آوری می کند.

اطلاعات جمع آوری شده را در جدول یا نمودار نشان داده و تفسیر می کند.

نتایج او بر اساس دلایل معتبر است.

در شرایط مناسب نتیجه گیری می کند.

- راههای تقویت مهارت استنباط و نتیجه گیری

الف- استفاده از جدول و نمودار برای ثبت مشاهدات خود

ب- بیان روابط بین پدیده ها در هنگام مشاهده

جمع بندی مطالب

۶- مهارت پیش بینی

پیش بینی ، یعنی بیان جملات یا عباراتی که نوع اتفاقی را که در آینده می افتد یا جواب پرسشی که با اندازه گیری حاصل می شود را توضیح می دهد . بیان نتیجه قبل از انجام آزمایش یا درنیمه های آن ، یک پیش بینی است . در هنگام پیش بینی ، یک الگوی منطقی ذهنی که خود را به شکل رابطه منطقی علت و معلولی نشان می دهد، در ذهن یادگیرنده وجود دارد . موارد بسیاری در زندگی روزمره ، در مدرسه و کلاس درس و نیز پدیده های گوناگون محیط اطراف وجود دارد که می توان کودک را تشویق کرد تا بر اساس اصول علمی ، کار پیش بینی را در مورد آن ها انجام دهد . [این عمل به دلیل تحریک تفکر ، تقویت حافظه ، گسترش قدرت تخمین و به چالش واداشتن یادگیرنده ، بخشی از روش های فعال آموزش و یادگیری به حساب می آید] .

مثال برای پیش بینی:

باران در حال باریدن است. (مشاهده)

خورشید در حال ظاهر شدن است. (تفسیر یافته ها)

فکر می کنم رنگین کمان درست شود. (پیش بینی)

توجه: هر پیش بینی بر یک یا چند مشاهده و الگوهایی استوار است که از مشاهدات گذشته حاصل شده اند.

شاخص ها و نشانه های پیش بینی

پیش بینی های ساده می کند.

فرایند پیش بینی کردن را در وقت مناسب به کار می برد.

برای پیش بینی خود دلایل منطقی ارائه می دهد.

بر اساس تفسیر داده ها پیش بینی می کند.

بر اساس تعمیم داده ها پیش بینی می کند.

حدس را از پیش بینی تمیز می دهد.

- راههای تقویت مهارت پیش بینی در دانش آموزان

با طرح پرسش هایی مانند زیر می توان مهارت پیش بینی را تقویت نمود:

در چند شیشه خالی نوشابه به مقدار نامساوی آب بریزید پیش بینی کنید که اگر به آنها ضربه بزنید از کدام یک صدای زیرتری شنیده می شود؟

سه شمع یک اندازه روشن کنید، سه حباب با اندازه های مختلف روی آنها قرار دهید، پیش بینی کنید کدام شمع مدت بیشتری روشن می ماند؟

چهار لیوان را از خاک های مختلف (شن، ماسه، رس و خاک باغچه) پر کنید . به اندازه مساوی در آنها آب بریزید. آب در کدام لیوان سریع تر نفوذ می کند؟

۷- مهارت فرضیه سازی

تعریف فرضیه : فرضیه نوع اظهار نظر ما برای توضیح دادن یک اتفاق، رویداد یا یک خاصیت است. آنچه که در رشد مهارت فرضیه سازی در دانش آموزان بسیار مهم است، این است که آنان را وادار کنیم نسبت به حوادث اطراف خود کنجکاوی نشان دهند و از کنار آنها با بی تفاوتی نگذرند. زمانی که ما برای استنباط خود از مشاهدات ، توضیحی ارائه می دهیم در حقیقت فرضیه سازی می کنیم.
مثال:

آن ستاره خیلی درخشان است (مشاهده)

من تصور می کنم از بقیه ستاره ها به من نزدیکتر است. (استنباط)

هر چه فاصله ی ستاره ای تا زمین نزدیکتر باشد آن ستاره درخشان تر است.(فرضیه)

در این مثال فرضیه توضیحی برای استنباط است.

- شاخص ها و نشانه های فرضیه سازی

وقتی با یک سوال یا مسئله روبرو می شود، یک فرضیه می سازد. فرضیه ها را بر اساس مسائلی که با آن روبروست می سازد. در نظر داشتن ماهیت آزمایشی بودن هر توضیح به کار گرفتن دانش قبلی به هنگام توضیح دادن پیشنهاد توضیحی که با دلایل و شواهد سازگار باشد.

- پرورش مهارت فرضیه سازی

ایجاد موقعیت برای آزمودن پدیده هایی که کودکان توانایی توضیح آنها را با استفاده از تجربیات قبلی دارا هستند. سازمان دهی کلاس به صورتی که دانش آموزان بتوانند درباره توضیحات خود بحث کنند. افزودن بر منابع مفید اطلاعاتی برای کودکان (کتاب، عکس و ...)

۸- طراحی تحقیق

این مهارت در واقع برنامه ریزی به منظور یافتن پاسخی مناسب برای یک پرسش است که کلیه مهارت های یاد شده در بخش های قبلی را شامل می شود. مهارتهایی چون: مشاهده، اندازه گیری، فرضیه سازی، جمع آوری اطلاعات و تفسیر یافته ها پایه مهارت طراحی تحقیق هستند. آزمایش کردن، جلوه طبیعی و متعارف رفتار کودکان است. هرگاه معلم امکانات آزمایش را برای کودکان فراهم آورد، خواهد دید که در عرض چند هفته، حتی کودکان کم سن و سال نیز توانایی قابل توجهی در طرح ریزی برای آزمایش و اجرای آن از خود نشان می دهند

مثال:

بچه های دوره آمادگی در حال مشاهده گربه ای بودند که مری باخود به کلاس آورده بود. او در نظر نداشت آن ها را برای آزمایش و جمع آوری اطلاعات خاصی از مشاهده آن، راهنمایی کند و علاقمند بود بچه ها به مشاهده آزاد بپردازند تا عکس العمل طبیعی خود را در حالت مشاهده ی خود انگیخته نشان دهند. پس از مدتی آنان روی راه رفتن گربه متمرکز شدند و می گفتند: مثل مادام هاپهاش راروی زمین می گذارد و مثل اسب راه می رود. یکی گفت: شاید اگر با سرعت بدو مانده است چهار دست و پا بجهد. برای آزمون این مسأله صندلی ها را به کناری گذاشته تا مجالی برای دویدن گربه فراهم کنند تا شاید بتوانند جهش های آن را ببینند. این عمل کودکان (برنامه ریزی برای جهش گربه)، نوعی طراحی تحقیق محسوب می شود.

طراحی تحقیق در حقیقت همان روش حل مسأله است و مراحل زیر باید در آن طی شود:

الف- تبدیل و تبیین پارامترهای کمی و کیفی و به عبارت دیگر فهم دقیق مسأله [یا تبدیل یک مسأله غیر تحقیقی به یک مسأله تحقیقی].

ب- جمع آوری اطلاعات.

پ- پیشنهاد راه حل های ممکن و علمی برای مسأله .

ت- آزمون راه حل ها .

ث- نتیجه گیری .

- تقویت مهارت طراحی تحقیق

جهت پرورش مهارت طراحی تحقیق در کودکان این نکات و موارد می تواند موثر باشد :

کودکان رابه سوی مسائل قابل تحقیق در حد توان آن ها هدایت نمایید . مهارت کنترل متغیرها رابه کودک آموزش دهید. این که چه چیزهایی باید ثابت نگه داشته شود و چه مواردی را باید تغییر داد و اندازه گرفت . مثلاً نوع خاک باغچه را تغییر داد و میزان آب را ثابت نگه داشت . بحث و تبادل نظر در مورد فعالیت و نظرات گروهها و افراد دیگر و ارائه ی نتیجه بحث. کمک به کودکان برای طراحی آزمایش و تحقیق مانند پاسخ به پرسش های آنان به هنگام انجام فعالیت ها.

ارزشیابی و مرور کارهای انجام شده و بررسی راهها و روش های انجام بهتر کارها .

تشویق کودکان به مرور نقادانه ی چگونگی انجام دادن فعالیت ها، شاخص ها یا نشانه های طراحی تحقیق پرسش های مناسب و آگاهانه می پرسد. ایده های اولیه تحقیق را به درستی مطرح می کند. تحقیق را مرحله بندی می کند. از منابع گوناگون اطلاعاتی، کتاب، رسانه ها و مردم به درستی استفاده می کند. برای مشاهدات خود دلیل می آورد. حاصل تحقیق را با یافته های قبلی مرتبط می کند. در مورد پرسش ها، ایده ها و تحقیق دیگران بحث می کند. نتایج تحقیق را به آزمایش می گذارد. در هر فرصتی به دنبال ادامه پژوهش است.

رویکردهای مختلف در آموزش علوم تجربی

در یک تدریس موفق و اثر بخش علاوه بر شخصیت و مقام و اعتبار معلم، شناخت انواع روش های تدریس و توانایی بکارگیری آنها در کلاس در تحقق اهداف آموزشی نقش بسزایی دارد. اگر معلمان مهارت مورد انتظار در بکارگیری روش های تدریس داشته باشد بازوان بسیار قوی برای برنامه ریزان تعلیم و تربیت آن جامعه خواهد بود در قالب این مهارت قادر خواهند بود اطلاعات علمی و آموزشی، مهارت های فنی و عملی و ارزش ها را در قالب هدف های شناختی، عاطفی و روانی به نسل جدید انتقال دهند.

مجمع بین المللی آموزش همگانی در توصیه نامه خویش برای وزارتخانه های آموزش پرورش کشورها مختلف بیان میکند:

((برای آنکه از همان دوره آموزش ابتدایی بتوان علاقه فراگیران به تحصیلات علمی و فنی فزونی بخشید باید از روش های فعال که روح آزمایش را در آنها پرورش می دهد سود گرفت))

با رشد و توسعه نظریه های یادگیری شناختی، نظریه ای با عنوان ((ساختن گرایی)) پدید آمد. این نظریه معمولاً نقش فعالی برای یادگیرنده در نظر گرفته و معتقد است: ((به جای آنکه دانش آموز فقط بشنود، بخواند و به حل تمرین های کاملاً تکراری و عادی بپردازد، باید بحث و گفتگو کند، فرضیه بسازد، تحقیق و طراحی کند و دیدگاه های دیگران را دریافت دارد)).

برای درک و شناخت و بکارگیری روشهای مختلف آموزش و همچنین فعالیتهایی که دانش آموزان در فرآیند یاددهی - یادگیری انجام میدهند، الزم است تا یک معلم درباره کارهایی که در کلاس انجام میدهد، بیندیشد. این شیوه برخورد با آموزش به معلم کمک میکند تا دانش آموزان خود را در موقعیت یادگیری بهتری قرار دهد.

آشنایی با انواع رویکردهای چهارگانه موجود در آموزش علوم تجربی به معلم کمک میکند تا رویکرد و شیوه آموزش خود را مورد بازبینی قرار داده و بهترین روش و رویکرد را جهت آموزش علوم تجربی انتخاب نماید. در این بخش هر کدام از رویکردهای مورد استفاده در آموزش علوم تجربی معرفی میشوند.

در چند سال اخیر، متداول ترین الگوی پذیرفته شده جهت آموزش علوم تجربی الگوی انتقالی بود. مطابق این الگو (دانش از ذهن معلم به ذهن دانش آموز قابل انتقال است) و معلمان تلاش میکردند تا از طریق شیوه های جدید تدریس، دانش را به نحو احسن به ذهن دانش آموزان منتقل نمایند. اما اخیراً نظریه های مطرح شد که در آن تاکید شده بود.

تدریس و یادگیری دو مقوله متفاوت هستند؛ و با وجود روش های تدریس بسیار خوب هم ممکن است دانش آموزان چیزی یاد نگیرند. نظریه بیان شده اساس یادگیری شناختی را بنا نهاد. طبق این نظریه، یادگیرنده عامل اصلی و مهم کسب اطلاعات است و همه توانمندیهای او همچون درک، یادآوری و استدلال، در یک نظام پیچیده به نام شناخت سازمان یافته است و رخدادهای ذهنی یا عملیاتی نظیر کسب کردن، پردازش، ذخیره کردن، بازیابی اطلاعات در آنجا صورت میگیرند. منظور از شناخت در این نوع یادگیریها، جریانهای فکری و ذهنی حاکم بر رفتار است. بنابراین، یادگیری شناختی بیشتر با فرایندها و جریانهای ذهنی سروکار دارد و کمتر به رفتارهای آشکار فرد میپردازد. اساس کار در این رویکرد افزایش توانایی فکری و اصلاح فرایند تفکر در دانش آموزان از طریق درگیر کردن آنان در مهارتهای تفکر سطح بالا است.

با رشد و توسعه نظریه های یادگیری شناختی، نظریه دیگری با عنوان ساختن گرایی پدید آمد. طبق نظریه ساختن گرایی، نمیتوان علم و دانش را از شخصی به شخص دیگر منتقل کرد. دانش باید به طور فعالانه توسط فراگیرنده آن در طول تعامل با محیط ابداع و تولید گردد. چنین اظهاراتی به طور سربسته نشان دهنده آن است که ذات و نوع محیط به اندازه خصوصیات و ویژگیهای فراگیرنده دانش اهمیت دارد. این نظریه معمولاً نقش فعالی برای یادگیرنده در نظر گرفته و معتقد است:

(به جای آنکه دانش آموز فقط بشنود، بخواند و به حل تمرینهای کاملاً تکراری و عادی بپردازد، باید بحث و گفتگو کند، فرضیه بسازد، تحقیق و طراحی کند و دیدگاههای دیگران را دریافت دارد).

ساختن گرایان فرض را بر این میگذارند که دانش آموزان، خود باید دانش را خلق کنند یا دوباره پدید آورند. این کافی نیست که فقط یادگیرنده در وضعیت فعال قرار گیرد؛ بلکه باید معلم هدایت و راهنمایی او را بر عهده گرفته و به او کمک کند تا نظریه های علمی و دیدگاهها و چشم اندازهای تاریخی و ... را دوباره کشف کند.

برای درک و شناخت و بکارگیری روشهای مختلف آموزش و همچنین فعالیتهایی که دانش آموزان در فرآیند یاددهی - یادگیری انجام میدهند، لازم است تا یک معلم درباره کارهایی که در کلاس انجام میدهد، بیندیشد. این شیوه برخورد با آموزش به معلم کمک میکند تا دانش آموزان خود را در موقعیت یادگیری بهتری قرار دهد. آشنایی با انواع رویکردهای چهارگانه موجود در آموزش علوم تجربی به معلم کمک میکند تا رویکرد و شیوه آموزش خود را مورد بازبینی قرار داده و بهترین روش و رویکرد را جهت آموزش علوم تجربی انتخاب نماید. در این بخش هر کدام از رویکردهای مورد استفاده در آموزش علوم تجربی معرفی میشوند.

۱- رویکرد انتقالی

در این رویکرد، بدون درگیر کردن جدی دانش آموزان در فرآیند یادگیری، جواب بیشتر سئوالها بطور مستقیم به آنها گفته میشود. دانش آموز همواره مطیع و منفعل است و با گوش دادن و یا نوشتن مطالب در اطلاعات معلم شریک میشود. محتوای دانش اهمیت زیادی دارد، اما بر مهارتها و نگرشها تأکید نمیشود و معلم نیز اطلاعات را از طریق شفاهی یا نمایشی به دانش آموزان ارائه میکند. گرچه در این رویکرد انتقال مطالب با سرعت بالا در کوتاهترین زمان انجام میشود و معلمان نیز با این روش آشنا هستند و تنها روش بیخطر آموزش مطالب به دانش آموزان است؛ اما فهم عمیق مطالب ممکن نیست و میزان یادگیری نیز قابل اندازه گیری دقیق نخواهد بود.

۲- رویکرد تعاملی (فعال)

اگر معلم فعالانه برای آگاهی یافتن از آنچه که دانش آموزان قبلاً فهمیده اند بکوشد و سپس آنها را به پرسیدن پرسشهای علمی تشویق نماید، در این صورت رویکرد تعاملی را به کار گرفته است. در این روش، دانش آموز به بیان نظر خود درباره موضوع میپردازد و از طریق پرسیدن سئوالهای خود و انجام آزمایش و بیان نتایج آن در کلاس، تحقیق میکند. معلم چهارچوبی برای یادگیری تنظیم میکند و به هماهنگی آنها میپردازد و بر طبق علاقه دانش آموزان، یادگیری را تسهیل میبخشد. این رویکرد انگیزه دانش آموزان را تحریک کرده و به نیازهای آموزشی واقعی آنها نزدیکتر است. بحث و تبادل افکار بین معلم و دانش آموز از ویژگی بارز این روش بوده و دانش آموزان به جای انفعال و تسلیم شدن در مقابل بارش یکطرفه اطلاعات از طرف معلم، فعالانه در بحث، گفتگو، پرسش و پاسخ با معلم به تعامل میپردازند.

۳- رویکرد تعاملی (فعال)

در سالهای اخیر، رویکرد فرایندی در آموزش علوم تجربی به ویژه آموزش شیمی، مقبولیت زیادی یافته است. دانش آموز در تدریس مشارکت فعال دارد و تمام مهارتهای علمی او پرورش داده میشود. معلم به سازماندهی امکانات میپردازد و یادگیری نیز از طریق مشارکت فعال دانش آموزان در فرآیند یاددهی - یادگیری انجام میشود. در این رویکرد پرورش انواع مهارتهای پایه جهت فعالیت در

آزمایشگاه و اجرای برنامه درسی مبتنی بر انجام آزمایش در اولویت بوده و به انتقال دانش نظری کمتر توجه میشود. آموزش شیمی در آزمایشگاه و بیان نظریه های علمی از طریق نتایج به دست آمده از انجام آزمایش ها مثال روشنی از کاربرد این رویکرد میباشد. هدف یادگیری تعاملی، افزایش مشارکت و درک عمیق تر مطالب است و به یادگیرندگان کمک می کند تا مهارت های ارتباطی و اجتماعی خود را نیز تقویت کنند. فراگیران نقش فعال در جریان یاددهی-یادگیری دارند. معلم نقش راهنما (تشنه کننده) و هدایت کننده دارد نه سیراب کننده. مهارت های ذهنی مثل فهم، کاربرد، تجزیه و تحلیل، ترکیب، قضاوت و ارزشیابی تقویت میشود.

۴- روش کاوشگری

در این رویکرد به دانش آموز اجازه داده میشود تا جواب سؤال ها را به تنهایی و یا با کمک اعضای گروه، کشف کرده و به استفاده از مواد و وسایل در دسترس، دیدن طرحها و نتیجه گیری از تجربیات و آزمایشهایی که انجام داده است، تشویق میشود. معلم به انتخاب امکانات و سازماندهی آزمایشها و کمک به دانش آموزان در انجام آنها میپردازد، و علم نیز موضوعی است که باید دانش آموزان آن را کشف کنند، زیرا که یادگیری در همین کشف کردن پدیده ها و حل مسئله شکل میگیرد. در این روش میزان درگیری دانش آموز در یادگیری، بسیار بالا است. بررسیها نشان داده است که در یک کلاس درس واقعی، بیشتر معلمان ترکیبی از چند رویکرد را به کار میگیرند. هیچیک از رویکردهای ذکر شده به تنهایی به کار گرفته نمیشوند و هیچ مرز مشخصی هم بین آنها وجود ندارد.

این روش موجب موجب تقویت استدلال فراگیران، شناخت مفاهیم، فرضیه ها و آزمون ها در دانش آموزان، همکاری بین معلم و شاگرد، ترغیب فراگیران به آغاز کاوشگری، آموزش شیوه های کاوشگری، تقویت مهارت های علمی، کاوشگری خلاق، روح خلاقیت، استقلال در یادگیری، تحمل ابهام و وموقتی بودن دانش میشود.

ساچمن معتقد است: دانش آموزان با پی بردن به اینکه دانش بشر جنبه غیرقطعی دارد ممکن است دانش جدید جایگزین شود، درک درستی از موضوع خواهند داشت.

مبانی تدریس کاوشگری را قیاس و استقرا تشکیل میدهد:

- قیاس: اصل اساسی این است که دانش آموز خود به نتایج علمی دست یابد و بتواند نتایج را در موقعیت های جدید بکار بگیرد.
- استقرا: دانش آموزان آزمایش را اجرا کنند و خودشان تک تک مراحل تحلیل موضوع انجام دهند و در پایان با توجه به یافته ها نتیجه را استباط کنند.

در بیشتر روش ها ترکیبی از قیاس و استقرا استفاده میشود.

مراحل اجرای روش تدریس کاوشگری:

الف) برهم زدن تعادل

گام اول روش تدریس کاوشگری شامل فعالیت آموزگار است. او باید مسئله‌ای را به صورت شفاهی یا عملی در ذهن شاگردان ایجاد کند که تعادل ذهنی آنان را برهم بزند. مثلاً یک موقعیت غیرمعمول ایجاد کند که ذهنیت دانش‌آموزان را برهم بزند و کنجکاوی‌شان را برانگیزد. سوال‌های زیادی در ذهن دانش‌آموزان ایجاد شود.

توضیح	فعالیت در کلاس
این کار بر اساس دانش معمول دانش‌آموزان است: هل دادن باعث حرکت می‌شود.	معلم: یک ماشین اسباب‌بازی (یا یک جسم کوچک) را روی یک سطح صاف (مثل میز شیشه‌ای یا صیقلی) هل می‌دهد و مشاهده می‌کنند که مسافت زیادی را طی می‌کند.
برهم زدن تعادل: دانش‌آموزان مشاهده می‌کنند که ماشین روی سطح زبر، مسافت بسیار کمتری طی می‌کند یا بلافاصله متوقف می‌شود، در حالی که نیروی هل دادن یکسان بوده است.	معلم: همان ماشین را با همان مقدار نیرو، روی یک سطح زبر (مثلاً روی یک فرش پرزدار، موکت یا یک تکه کاغذ سنباده) هل می‌دهد.
این مشاهده با انتظار دانش‌آموزان تفاوت دارد و آن‌ها را به فکر وامی‌دارد.	چالش ایجاد شده: چرا ماشین روی دو سطح مختلف، مسافت‌های متفاوتی طی کرد، در حالی که من آن را به یک اندازه هل دادم؟

ب) پرسشگری

فعالیت دانش‌آموزان با این مرحله برجسته‌تر می‌گردد. آنان روی موقعیتی که ارائه شده، تمرکز می‌کنند و سپس شروع به پرسش‌هایی پیرامون آنچه دریافت کرده‌اند می‌نمایند. در این مرحله از روش تدریس کاوشگری، نقش آموزگار بیشتر در هدایت مسیر پرسش‌ها و ترغیب دانش‌آموزان به طرح سوالاتی کارآمد است که آنان را به سوی پاسخ موردنظر و رفع کنجکاوی‌شان درمورد علت پدیده‌ها راهنمایی می‌کند. باید توجه داشت که در این مرحله نقش معلم به عنوان هدایت‌گر، با کمترین میزان توضیح و مداخله است تا ذهن دانش‌آموزان مسیر صحیح پرسشگری را طی کند.

پاسخ به پرسش‌های گوناگون آنان بهتر است تنها با عبارات کوتاه بله و خیر باشد تا دانش‌آموزان مسیر پاسخ را از دل پرسش‌هایی که خود مطرح کرده‌اند بیرون بکشند.

هدف	پرسش‌های دانش‌آموزان (هدایت‌شده توسط معلم)
تمرکز بر روی تفاوت محیط	«آیا جنس سطح زیر ماشین فرق می‌کند؟»
بررسی متغیرهای خارجی	«آیا روی ماشین چیزی سنگین گذاشته شده بود؟»
مشخص کردن نیروی ناشناخته‌ای که حرکت را کند می‌کند.	سوال کلیدی (که باید استخراج شود): «چه چیزی باعث شد حرکت ماشین روی فرش متوقف شود و روی میز ادامه یابد؟»
تبدیل مشاهده به یک سوال علمی قابل تحقیق.	معلم کمک می‌کند تا سوال اصلی را ساده کنند: «نیروی که حرکت را کند یا متوقف می‌کند، چیست؟»

ج) فرضیه‌سازی

پیش از آنکه دانش‌آموزان خود به آزمون بپردازند، باید بر مبنای پرسش و پاسخ‌ها فرضیه بسازند. تاکید معلم روی متغیرها برای ساخت فرضیه از سوی آنها باشد. پرسش و پاسخ به اندازه کافی به دانش آموز در ساخت فرضیه کمک کند. در غیر این صورت معلم سوال میکند. فرضیه روی تابلو کلاس نوشته شود. اگر بلد نیست فرضیه بسازد تعدادی سوال که به متغیرها اشاره کند روی تابلو بنویسد و از دانش آموز بخواهد فرضیه بسازد. و کار به صورت گروهی انجام شود.

توضیح	نمونه فرضیه‌های دانش‌آموزان
فرضیه‌ای بر اساس زبان روزمره.	فرضیه ۱: «سطح زیر، ماشین را می‌چسباند و نمی‌گذارد برود.»
نزدیک شدن به مفهوم علمی.	فرضیه ۲: «سطح فرش نیرویی دارد که جهت حرکت ماشین را کند می‌کند.»
این فرضیه، قابل آزمایش و اندازه‌گیری است (متغیر مستقل: زبری سطح؛ متغیر وابسته: مسافت طی شده).	فرضیه انتخابی و عملیاتی: «فکر می‌کنیم هرچه سطح زیر ماشین زبرتر باشد، ماشین مسافت کمتری طی خواهد کرد، چون نیروی بازدارنده‌ای آن را متوقف می‌کند.»
	نامگذاری علمی (معرفی توسط معلم): معلم در این مرحله می‌تواند بگوید: «به این نیروی بازدارنده، نیروی اصطکاک می‌گوییم.» و فرضیه را با واژه علمی بازنویسی کند.

د) آزمایش‌گری

در این مرحله، آموزگار منابعی را که دانش‌آموزان می‌توانند از آن‌ها اطلاعات کافی را کسب کنند، معرفی می‌کند. این منابع می‌تواند شامل کتب، مقالات و سایت‌های معتبر قابل دسترسی باشد. فعالیت دانش‌آموزان در این مرحله آغاز به جست‌وجوی اطلاعات از این

منابع است؛ معلم دانش آموزان را با ارایه مثال های گوناگون در رسیدن به مفاهیم کمک میکند. آنان سپس باید اطلاعات خود را طبقه بندی کنند و فرضیه هایی را که در مرحله سوم طرح کرده بودند، بیازمایند. این روند می تواند در تلفیق با روش تدریس مشارکتی در ابتدایی، به صورت گروهی انجام شود.

بعد از تایید فرضیه به توضیح آنچه گذشت پردازند و در واقع فرآیند کاوشگری را توضیح بدهند. هدف آگاه شدن و تسلط به فرآیند کاوشگری نه محتوای مساله مطرح شده است. در این مرحله بر موارد زیر تاکید کنید: موثرترین سوال ها، بهترین نوع اطلاعات، شواهد مربوط به درستی یا نادرستی فرضیه.

توضیح	فعالیت های تحلیل و نتیجه گیری
جمع آوری داده	آزمایش عملی: دانش آموزان ماشین را روی ۳ سطح متفاوت (مثلاً شیشه، چوب، کاغذ سنباده) با نیروی یکسان هل می دهند و مسافت طی شده را با خط کش اندازه می گیرند و در جدول ثبت می کنند.
مشاهده الگوی علمی	تحلیل داده (نمودار/جدول): آنها مشاهده می کنند که: شیشه < چوب < کاغذ سنباده (از نظر مسافت طی شده).
استخراج یک قانون کلی (استقرا)	نتیجه گیری نهایی: «نتایج ما نشان داد که فرضیه ما درست بوده است. هرچه سطح زبرتر باشد، مسافت طی شده کمتر است، بنابراین نتیجه می گیریم که نیروی اصطکاک در سطوح زبرتر، بیشتر است.»
به کارگیری نتیجه (قیاس)	تعمیم: «حالا که این قانون را کشف کردیم، می توانیم پیش بینی کنیم که در یک سطح یخی (که بسیار صاف است) ماشین مسافت بیشتری طی خواهد کرد.»

مزایای روش تدریس کاوشگری:

- روش تدریس کاوشگری همانند سایر روش های تدریس فعال و خلاقانه، دانش آموزان را به عنوان یک عامل فعال وارد روند یادگیری می کند. اتفاقی که در این جریان می افتد، درگیر شدن همه جانبه ذهن و حواس بچه ها به مطلب درسی است.
- یادگیری دانش آموزان در این فرایند عمیق تر و ماندگارتر است.
- در روش تدریس کاوشگری، علاوه بر یادگیری مطالب، مهارت هایی چون مشاهده ی فعال، قدرت تجزیه و تحلیل و شجاعت و توانایی طرح پرسش همراه با افزایش اعتماد به نفس، حس استقلال و اتکا به خود در جریان فرضیه سازی، آزمایشگری و رسیدن به نتیجه در دانش آموز ایجاد و تقویت می گردد.

معایب روش تدریس کاوشگری:

- ✓ نیازمندی به زمان بیشتر برای طی مسیر کاوشگری توسط دانش‌آموزان؛
- ✓ نیازمندی به صبر و حوصله‌ی بیشتر آموزگار برای هم‌گام شدن با دانش‌آموزان (که دانش و تجربه‌ی آنان نسبت به او بسیار کم‌تر است)؛
- ✓ دشواری در برقراری نظم و انضباط و کنترل کلاس درس؛
- ✓ دشواری در کنترل و هدایت‌گری مسیر کاوش.

با وجود کاستی‌ها و دشواری‌ها در به‌کارگیری روش تدریس کاوشگری در ابتدایی، ارزشمندی و نتایج حاصل از این روش تدریس چنان مهم است که هر آموزگاری در کاربرد آن ممارست ورزد، شایستگی تحسین و تقدیر دارد.

اگر از روش تدریس کاوشگری در دبستان استفاده شود، بنیادی‌ترین آموزش‌ها در وجود دانش‌آموزان عمیق و ماندگار می‌شود و آنان را تبدیل به محصلینی با پایه‌های دانشی و تجربه‌گری قوی در مقاطع بالاتر تحصیلی می‌کند. تقویت امکانات آموزشی مدارس برای اجرای روش کاوشگری، می‌تواند در این راستا بسیار کمک‌کننده باشد.

۵- روش بارش مغزی

با عنوان‌های «طوفان فکری» یا «کاوشگری مغز» نیز شناخته می‌شود. یکی از مؤثرترین و پرکاربردترین روش‌ها برای تولید ایده‌های جدید و خلاقانه در کوتاه‌ترین زمان ممکن است. مبتنی بر مذاکره است، همه افراد دور هم جمع می‌شوند و در مورد یک موضوع به بحث و مناظره می‌پردازند و هر فرد، موردی یا راه حلی به ذهنش رسیده با جمع مطرح می‌کند. همه افراد می‌توانند صحبت کنند. معلم نقش هدایت‌گر جمع را به عهده دارد و همه مطالب و صحبت‌ها را یادداشت می‌کند. با یک مشارکت گروهی و انباشت کردن افکار روی هم در یک جمع می‌توان راه‌هایی برای مشکلات یافت.

اهداف روش بارش مغزی

- ✓ تحریک خلاقیت: دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا بدون ترس از قضاوت، تفکر کنند.
- ✓ مشارکت فعال: همه اعضای گروه را به صحبت کردن و ارائه نظر ترغیب می‌کند.
- ✓ حل مسئله: فراهم کردن مجموعه‌ای متنوع از راه‌حل‌ها برای انتخاب بهترین گزینه.
- ✓ توسعه تفکر واگرا: تقویت توانایی تولید چندین پاسخ ممکن به یک سؤال واحد.

چهار قانون طلایی بارش مغزی

- موفقیت این روش کاملاً وابسته به رعایت چهار قانون زیر توسط معلم و دانش‌آموزان است:
- **عدم انتقاد:** در مرحله تولید ایده، هیچ کس حق قضاوت، مسخره کردن، یا انتقاد از ایده دیگران را ندارد. (انتقاد و ارزیابی به مرحله آخر موکول می‌شود).
- **کمیت بر کیفیت:** هرچه تعداد ایده‌ها بیشتر باشد، بهتر است. حتی ایده‌های غیرمنطقی و خنده‌دار هم باید ثبت شوند.
- **ایده‌های عجیب و غریب خوش آمدید:** ایده‌های غیرمعمول و خارج از چارچوب تشویق می‌شوند، زیرا می‌توانند جرقه‌ای برای ایده‌های عملی‌تر باشند.
- **ترکیب و بهبود:** اعضا تشویق می‌شوند تا ایده‌های دیگران را بشنوند و آن‌ها را بهبود ببخشند یا دو ایده مختلف را با هم ترکیب کنند تا ایده جدیدی به دست آورند.

- مراحل اجرای این روش:

۱- آماده‌سازی و طرح مسئله

این مرحله تعیین‌کننده هدف جلسه و فضا سازی مناسب است.

در این مرحله هدف تعیین می‌شود: مسئله یا پرسشی که قرار است برای آن ایده پردازی شود، به طور کاملاً واضح و مشخص بیان شود. مثال: به جای گفتن «مشکلات شهر را بگویید»، بگویید «پنج راه‌حل عملی برای کاهش ترافیک صبحگاهی در خیابان اصلی مدرسه چیست؟»

سپس زمان تعیین می‌شود: یک محدودیت زمانی مشخص برای مرحله تولید ایده (معمولاً ۵ تا ۱۵ دقیقه) اعلام کنید.

پس از آن هم قوانین برای ایجاد فضای امن برای خلاقیت تذکر داده می‌شود.

مثال:

موضوع بارش مغزی: چگونه می‌توانیم سرعت حرکت یک وسیله نقلیه (مثلاً ماشین مسابقه‌ای) را افزایش دهیم؟

توضیح	فعالیت در کلاس
تعریف مسئله: شفاف‌سازی هدف نهایی.	طرح مسئله: معلم مسئله را دقیقاً مشخص می‌کند: «هدف ما پیدا کردن همه راه‌هایی است که بتوانیم سرعت حرکت یک ماشین اسباب‌بازی یا واقعی را افزایش دهیم.»
زمینه‌سازی: فراهم کردن اطلاعات مورد نیاز برای شروع.	بررسی دانش قبلی: یادآوری قوانین اصطکاک، نیرو، و تأثیر سطح بر حرکت (دانش‌آموزان می‌دانند اصطکاک سرعت را کم می‌کند).
تعیین چارچوب: ایجاد فضای امن برای خلاقیت.	قوانین: تأکید بر عدم قضاوت، ثبت همه ایده‌ها، و تشویق به ایده‌های جسورانه و غیرمعمول.

۲- تولید ایده

- این مرحله **قلب فرآیند** است و بر روی کمیت ایده متمرکز است.
- **شروع آزاد:** به محض شروع زمان، اعضا شروع به ارائه ایده‌های خود می‌کنند.
- **ثبت سریع:** ثبت‌کننده باید ایده‌ها را به سرعت ثبت کند. اگر ایده نامفهوم است، ثبت‌کننده می‌تواند سریعاً از فرد بخواهد که آن را روشن کند، اما بدون شروع بحث یا قضاوت.
- **حفظ جریان:** معلم یا مجری باید مطمئن شود که هیچ وقفه‌ای در جریان تولید ایده رخ نمی‌دهد. اگر سکوت شد، مجری می‌تواند با پرسیدن سؤالات جریان را دوباره به راه بیندازد.
- **تشویق به ترکیب:** اعضا را تشویق کنید که ایده‌های خود را بر اساس آنچه ثبت شده است، بسازند و بهبود بخشند.

	ارتباط با هدف (افزایش سرعت)
ایده ۱: «ماشین را خیلی خیلی سبک کنیم.»	(کاهش نیروی لازم برای حرکت)
ایده ۲: «لاستیک‌های ماشین را خیلی صاف و لیز کنیم.»	(کاهش اصطکاک با سطح زمین)
ایده ۳: «از موتور خیلی خیلی قوی استفاده کنیم.»	(افزایش نیروی پیشران)
ایده ۴: «زیر ماشین چرخ اسکی بگذاریم.»	(استفاده از خاصیت سر خوردن)
ایده ۵: «ماشین را شبیه ماهی طراحی کنیم.»	(کاهش اصطکاک با هوا)
ایده ۶: «به ماشین بال بگذاریم تا پرواز کند.»	نمونه ایده‌های دانش‌آموزان (ثبت‌شده روی تخته)
ایده ۷: «یک نفر مدام ماشین را از پشت هل بدهد.»	(افزایش نیروی کمکی)

۳- دسته‌بندی و شفاف‌سازی

- ❖ پس از اتمام زمان تولید ایده، فرآیند از کمیت به کیفیت تغییر جهت می‌دهد.
- ❖ بررسی و حذف تکرار: ایده‌های ثبت شده با هم بررسی می‌شوند و موارد کاملاً مشابه یا تکراری حذف می‌شوند.
- ❖ شفاف‌سازی: هر ایده‌ای که برای بقیه مبهم است، توسط فرد ارائه‌دهنده توضیح داده می‌شود.
- ❖ در این مرحله نیز هدف فهمیدن ایده است، نه قضاوت آن.
- ❖ دسته‌بندی (اختیاری): ایده‌ها را بر اساس موضوع، شباهت یا نوع راه‌حل (مثلاً اقتصادی، فنی، فرهنگی) دسته‌بندی کنید. این کار ارزیابی را آسان‌تر می‌کند.

دسته‌بندی‌ها و ایده‌ها	توضیح
دسته الف: مربوط به طراحی و شکل (آیرویدینامیک): ایده ۵ (شبیه ماهی)، ایده ۶ (بال).	شفاف‌سازی: پرسیده می‌شود: «وقتی می‌گوی شبیه ماهی، منظورت چیست؟» (پاسخ: یعنی لبه‌های تیز نداشته باشد تا هوا راحت‌تر از کنارش عبور کند).
دسته ب: مربوط به کاهش اصطکاک: ایده ۲ (لاستیک لیز)، ایده ۴ (چرخ اسکی).	نامگذاری علمی: معلم این دسته را «کاهش اصطکاک با سطح» نام می‌گذارد.
دسته ج: مربوط به افزایش نیرو: ایده ۳ (موتور قوی)، ایده ۷ (هل دادن).	نامگذاری علمی: این دسته «افزایش نیروی پیشران» نامیده می‌شود.
دسته د: مربوط به جرم (وزن): ایده ۱ (سبک کردن ماشین).	ایده جداگانه: تأثیر جرم بر اصطکاک.

۴. ارزیابی و انتخاب

این مرحله، مرحله انتقاد سازنده است که در آن، بهترین ایده‌ها مشخص می‌شوند.

در این مرحله مراحل زیر انجام میشود:

- تعیین معیارها: گروه باید در مورد معیارهای ارزیابی به توافق برسد. مثال معیارها: عملی بودن، هزینه، میزان اثربخشی، زمان مورد نیاز برای اجرا.
- امتیازدهی یا رأی‌گیری: گروه با استفاده از رأی‌گیری (مثلاً هر فرد ۳ رأی دارد) یا سیستم امتیازدهی، شروع به ارزیابی ایده‌ها بر اساس معیارهای توافق‌شده می‌کند.
- فیلتر نهایی: پس از رأی‌گیری، چند ایده برتر که بیشترین امتیاز را کسب کرده‌اند، برای بررسی نهایی انتخاب می‌شوند. گروه درباره جوانب مثبت و منفی هر یک از این ایده‌های نهایی به بحث می‌نشیند.

ارزیابی ایده‌ها	تصمیم‌گیری
معیار ارزیابی: آیا ایده عملی است؟ آیا در زندگی واقعی از آن استفاده می‌شود؟	
ایده ۲ (لاستیک لیز): از نظر علمی اصطکاک را کم می‌کند، اما برای رانندگی در جاده‌ها خطرناک است و کنترلی نخواهد داشت.	رد می‌شود (به دلیل نایمن بودن)
ایده ۳ (موتور قوی): بسیار عملی است و عملاً در مسابقات استفاده می‌شود.	تأیید می‌شود (بیشترین تأثیر در افزایش نیرو)
ایده ۵ (طراحی شبیه ماهی / آیرودینامیک): بسیار عملی و ایمن است و اصطکاک با هوا (مقاومت هوا) را کاهش می‌دهد.	تأیید می‌شود (بهترین راه حل طراحی)
ایده ۱ (سبک کردن): عملی است و در مسابقات استفاده می‌شود، اما یک حد مشخص دارد.	تأیید می‌شود (به عنوان یک راه حل کمکی)
ایده ۶ (بال): غیرعملی است و ماشین را تبدیل به هواپیما می‌کند!	رد می‌شود (غیر مرتبط با مسئله ماشین)

۵- نهایی‌سازی و اقدام

آخرین مرحله تبدیل ایده منتخب به یک طرح قابل اجرا است. در این مرحله ایده نهایی انتخاب می‌شود: بهترین ایده که بیشترین شانس موفقیت و عملی بودن را دارد، انتخاب می‌شود.

سپس برنامه مناسب تدوین می‌شود: برای ایده یا راه‌حل منتخب، یک برنامه عملیاتی ساده تدوین می‌شود: چه کسی مسئول اجراست؟ چه منابعی لازم است؟ زمان‌بندی اجرا چگونه است؟

در آخر جمع‌بندی انجام می‌شود: جلسه با مرور آنچه به دست آمده و تشکر از مشارکت همه اعضا به پایان می‌رسد.

توضیح	اقدام نهایی
جمع‌بندی و تبدیل به راهکار	طرح نهایی: برای افزایش سرعت ماشین مسابقه‌ای، باید سه اقدام اصلی انجام دهیم: ۱. استفاده از موتور بسیار قوی (افزایش نیرو). ۲. طراحی بدنه آیرودینامیک و صاف (کاهش مقاومت هوا). ۳. استفاده از مواد سبک در ساخت بدنه (کاهش جرم).
تبدیل ایده به عمل (ایجاد ارتباط با مرحله کاوشگری)	گام عملی بعدی: معلم پیشنهاد می‌دهد: «حالا که راه‌حل‌های تئوری را پیدا کردیم، بایاید یک مسابقه طراحی ترتیب دهیم و یک مدل ماشین کاغذی بسازیم و طراحی آیرودینامیک ایده‌هایمان را آزمایش کنیم!»

مثال بارش مغزی درباره چگونه از هدر رفتن آب در خانه جلوگیری کنیم

نمونه ایده‌های ثبت شده توسط دانش‌آموزان	فعالیت اصلی در مثال صرفه‌جویی آب	گام اجرای بارش مغزی
(قوانین بر روی تخته نوشته شد)	اعلام مسئله: "چگونه آب را در خانه هدر ندهیم؟" و یادآوری قانون "انتقاد ممنوع".	۱. تعیین مسئله و قوانین
بستن شیر موقع مسواک، آبیاری گلدان با آب شستشو، استفاده از آب کتری.	دانش‌آموزان به صورت سریع ایده‌های خود را بیان کردند.	۲. تولید ایده (بارش)
دسته‌بندی ایده‌ها و حذف یا توضیح ایده‌های نامفهوم.	ایده‌ها بر اساس مکان استفاده (حمام، آشپزخانه، باغچه) گروه‌بندی شدند.	۳. دسته‌بندی و پالایش
ایده‌های برتر (مانند بستن شیر مسواک) انتخاب شدند.	رای‌گیری برای انتخاب ۳ ایده "عملی‌تر" و "ساده‌تر".	۴. ارزیابی و انتخاب
تعهد به اجرای دو یا سه راهکار اصلی در خانه.	تصمیم نهایی برای تمرین ایده‌های منتخب در طول هفته آینده و گزارش دادن در کلاس.	۵. نتیجه‌گیری و اقدام

۵- روش ایفای نقش

موضوع توسط معلم یا دانش آموزان به صورت نمایش کوتاه اجرا میشود. در این روش، دانش آموزان از طریق شبیه‌سازی موقعیت‌های واقعی و گاهی حتی تخیلی، به حل مسائل، تمرین مهارت‌ها و بهبود فهم خود از مفاهیم مختلف می‌پردازند.

ایفای نقش روشی برای تجسم عینی موضوعات و مفاهیمی که برای نمایش مناسب هستند میباشد.

مزایای استفاده از ایفای نقش:

- ✓ افزایش تعامل دانش آموزان
- ✓ باعث تقویت مهارت‌های ارتباطی و اجتماعی آنها
- ✓ به دانش آموزان کمک کند تا یادگیری‌های خود را به دنیای واقعی پیوند دهند و از آن‌ها در موقعیت‌های مختلف زندگی استفاده کنند.
- ✓ این روش باعث افزایش انگیزه و جذابیت درس می‌شود چرا که دانش آموزان خود را در موقعیت‌های واقعی می‌بینند که مستقیماً به یادگیری‌هایشان مربوط است.

مراحل روش ایفای نقش

- | | |
|--|--|
| انتخاب موضوع: | باید قابل فهم و مورد علاقه فراگیران، دارای هدف مناسب، و قابلیت اجرا باشد |
| نوشتن نمایشنامه | اگر متن به صورت نمایشنامه نیست معلم آن را به صورت نمایشنامه در آورد. |
| تعیین نقش‌ها | معلم با توجه به موضوع و شناختی که از دانش آموزان دارد فعالیتشان را مشخص میکند. |
| تهیه امکانات و لوازم لازم | |
| تمرین و آمادگی
وسایل و امکانات لازم میباشد. | به صورت حفظ کردن مطلب نقش خود، مطالعه کامل نمایشنامه، شناخت چهره‌های و نقش دوستان، شناخت |
| توضیح در خصوص نمایش | معلم هدف و کلیات نمایش را برای تماشاگران توضیح میدهد |
| اجرای نمایش | گروه نمایش را اجرا میکند. معلم آنها را هدایت و رهبری میکند. |

مثال ایفای نقش: نیازهای اساسی گیاهان (آب، نور، خاک، هوا).

مرحله	شرح گام	موضوع و هدف	شخصیت‌ها/نقش‌ها	لوازم ساده
۱. انتخاب موضوع	انتخاب یک مفهوم ساده و ملموس.	نیازهای اساسی گیاهان (آب، نور، خاک، هوا).	-	-
۲. نمایشنامه	دیالوگ‌های کوتاه و تمرکز بر عمل متقابل بین گیاه و نیازهایش.	آموزش اینکه هر چهار عامل برای حیات گیاه لازم‌اند.	گیاه کوچک، آفتاب مهربان، قطره‌ی آب، خاک قهوه‌ای، هوا.	دیالوگ‌ها و طرح حرکت.
۳. تعیین نقش‌ها	یک نفر برای هر نیاز، یک نفر برای گیاه.	تمرکز بر نقش فعال هر جزء.	گیاه: ۱ نفر، آفتاب: ۱ نفر، آب: ۱ نفر، خاک: ۱ نفر، هوا: ۱ نفر.	-
۴. امکانات	استفاده از لباس‌ها یا وسایل بسیار ساده و در دسترس.	تجسم ساده و سریع نقش‌ها.	گیاه: لباسی سبز رنگ. آفتاب: یک مقوای دایره‌ای زرد. آب: مقوای موج‌دار آبی. خاک: لباس قهوه‌ای. هوا: روسری یا شال بلند (اختیاری).	-
۵. تمرین	تمرین حرکت ساده‌ی خم شدن و صاف شدن گیاه و حرکت شاداب عناصر دیگر.	اجرای سریع و پویای نقش‌ها.	-	-
۶. توضیح	راوی اعلام می‌کند که قرار است درباره‌ی "غذای گیاهان" یاد بگیریم.	معرفی نیازهای اصلی گیاه.	راوی	-
۷. اجرا	اجرای نمایش با تمرکز بر شادی و رشد گیاه در انتهای نمایش.	تثبیت مفهوم نیازهای گیاه.	تمام بازیگران	-

۶- روش مشارکتی (گروهی)

روش تدریس یادگیری مشارکتی بر کار گروهی و تیمی تمرکز دارد و مهم‌ترین هدف آن تقویت مهارت‌های اجتماعی دانش‌آموزان است. به طور ویژه روش تدریس مشارکتی در ابتدایی اهمیت بیش‌تری دارد؛ دلیل آن هم پایه‌ای بودن مفهوم آموزش در این مقطع و تاثیرگذاری بر شخصیت و تربیت کودکان در سنین پایین‌تر است.

❖ نکته مهم در اجرای روش مشارکتی در تدریس، توجه به سایر انواع الگوی تدریس است؛ چون لازم است این روش در کنار روش‌های دیگر شامل الگوی اکتشافی، روش تدریس نمایشی، روش تدریس کاوشگری و غیره اجرا شود تا تاثیر مثبت همه‌ی روش‌ها در کنار هم دیده شود.

مراحل روش تدریس مشارکتی در جدول زیر آمده است:

مرحله	عنوان مرحله	شرح کامل فعالیت	هدف اصلی
۱	تعیین هدف و محتوا	معلم به وضوح مشخص می‌کند که در پایان جلسه، دانش‌آموزان باید چه مفهومی را بیاموزند (هدف آموزشی) و چه مهارتی کسب کنند.	شفاف‌سازی انتظارات آموزشی برای معلم و دانش‌آموز.
۲	تشکیل گروه‌های همگن و متنوع	گروه‌ها به صورت کوچک (معمولاً ۳ تا ۵ نفره) و با در نظر گرفتن تنوع در توانایی‌های تحصیلی، جنسیت و علایق تشکیل می‌شوند تا همه بتوانند از هم یاد بگیرند.	تضمین مشارکت همه اعضا و بهره‌مندی از دیدگاه‌های مختلف.
۳	تعیین نقش‌های فردی	به هر دانش‌آموز در گروه یک نقش مشخص و حیاتی داده می‌شود (مانند: رهبر گروه، نگهدارنده زمان، نویسنده، ارائه‌دهنده).	ایجاد مسئولیت‌پذیری فردی (تا هیچ‌کس نتواند تکیه بر کار دیگران کند).
۴	توضیح تکلیف و فرآیند کار گروهی	معلم به طور کامل توضیح می‌دهد که تکلیف چیست، چه محصولی باید تحویل داده شود و مهم‌تر از آن، قوانین تعامل گروهی (مانند: گوش دادن فعال، تشویق یکدیگر) چگونه است.	اطمینان از درک یکسان اعضای گروه نسبت به وظیفه و روش انجام آن.
۵	اجرای فعالیت و نظارت معلم	دانش‌آموزان شروع به کار می‌کنند. معلم در طول کار در کلاس می‌چرخد، به گروه‌هایی که نیاز به راهنمایی دارند کمک می‌کند و فرآیند تعامل آن‌ها را مشاهده می‌کند.	تسهیل یادگیری و حل تعارضات احتمالی در گروه‌ها.
۶	ارائه و بازخورد (مشارکت گروهی)	گروه‌ها نتایج کار خود را به کلاس ارائه می‌دهند. در این مرحله، بازخورد سازنده (توسط معلم و سایر گروه‌ها) ارائه می‌شود.	به اشتراک‌گذاری آموخته‌ها و ارزیابی کیفیت کار گروهی.
۷	ارزیابی فردی و جمعی	معلم هم عملکرد گروهی (به عنوان یک واحد) و هم یادگیری انفرادی هر دانش‌آموز را ارزیابی می‌کند. گاهی از دانش‌آموزان خواسته می‌شود که میزان کمک هم‌گروهی‌های خود را ارزیابی کنند.	تعیین میزان موفقیت در رسیدن به هدف آموزشی و ارتقاء مهارت‌های کار تیمی.

مرحله	شرح گام	لوازم مورد نیاز
۱. مرحله تخصصی (یادگیری)	معلم برای هر سه کارشناس (جامد، مایع، گاز) یک برگه‌ی کوچک حاوی تعریف و دو مثال می‌برد. آن‌ها در گروه‌های تخصصی کوچک می‌شوند و فقط روی ماده‌ی خود مطالعه می‌کنند (۵ دقیقه).	برگه اطلاعات (جامد/مایع/گاز)، مداد رنگی برای علامت‌گذاری.
۲. مرحله گروه اصلی (آموزش)	دانش‌آموزان به گروه‌های اصلی خود (شامل یک جامد، یک مایع، یک گاز و یک جمع‌کننده) برمی‌گردند. هر کارشناس (جامد، مایع، گاز) ویژگی‌های ماده‌ی خود را در ۶۰ ثانیه به بقیه آموزش می‌دهد.	- (فقط انتقال شفاهی)
۳. مرحله تأیید و ارزیابی	دانش‌آموز جمع‌کننده از هر یک از اعضا می‌خواهد که ویژگی‌های یکی از مواد را به او بگوید. سپس همه با هم یک فعالیت ساده انجام می‌دهند (مثلاً معلم یک لیوان آب، یک سنگ و یک بادکنک نشان می‌دهد و هر کس باید بگوید کدام جامد، مایع یا گاز است).	لیوان آب، سنگ کوچک، بادکنک باد شده.

۷- رویکرد فرایندی

یکی از رویکردهای مهم در برنامه‌ریزی درسی و آموزش است که به جای تمرکز صرف بر نتیجه‌ی یادگیری، بر مسیر یادگیری و فعالیت‌هایی که دانش‌آموز طی می‌کند تأکید دارد. در این رویکرد، یادگیری یک فرایند پویا، فعال و تعاملی در نظر گرفته می‌شود. دانش‌آموز در تدریس مشارکت فعال دارد و تمام مهارت‌های علمی او پرورش داده می‌شود.

در این رویکرد پرورش انواع مهارت‌های پایه جهت فعالیت در آزمایشگاه و اجرای برنامه درسی مبتنی بر انجام آزمایش در اولویت بوده و به انتقال دانش نظری کمتر توجه می‌شود. همچنین «کیفیت یادگیری از طریق توجه به مراحل، تعاملات، فعالیت‌ها و تجربه‌هایی که فراگیر در مسیر یادگیری طی می‌کند، شکل می‌گیرد.»

ویژگی‌های اصلی رویکرد فرایندی

(۱) تأکید بر یادگیری فعال

فراگیر باید عمل کند؛ تجربه، آزمایش، بحث، تحلیل و حل مسئله داشته باشد.

(۲) توجه به مراحل یادگیری

تمرکز تنها بر آزمون نهایی نیست؛ بلکه بر چگونگی رشد، تغییر نگرش و پیشرفت مستمر.

۳) فراهم کردن موقعیت‌های یادگیری متنوع

کارگروهی پروژه پرسش و پاسخ فعالیت‌های پژوهشی موقعیت‌های حل مسئله

۴) ارزشیابی فرایند محور

به جای آزمون پایان درس، از پوشه کار مشاهده‌ی عملکرد ارزشیابی تکوینی خودارزشیابی

استفاده می‌شود.

۵) تعامل معلم – دانش‌آموز

معلم به‌عنوان هدایتگر، فرصت بحث و تجربه فراهم می‌کند و بازخورد مداوم می‌دهد.

۸- رویکرد تماتیک یا زمینه محور

یکی از رویکردهای مهم در آموزش ابتدایی است که به‌جای آموزش جداگانه‌ی دروس، یادگیری را حول یک موضوع واحد (تم) و معنادار سازمان‌دهی می‌کند. در فرایند یاددهی - یادگیری، هنگامی که دانش‌آموزان بتوانند برای آنچه آموزش داده می‌شود، دلیل و معنایی در محیط اطراف بیابند، یادگیری بسیار راحت‌تر صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر، برای یادگیری لازم است زمینه و بافت هر نکته آموزشی شناسایی و شناسانده شود تا یادگیرنده بتواند برای آنچه می‌آموزد دلیل و جایی در زندگی روزمره خود پیدا کند. در این رویکرد، زمینه زندگی روزمره یادگیرندگان، اساس آموزش مفاهیم علمی است. به همین علت یادگیری جذاب‌تر می‌شود.

این رویکرد از این بابت تماتیک نامیده می‌شود که تمها را اصل قرار می‌دهد و مفاهیم علمی را در ارتباط با این زمینه‌ها طرح می‌کند. در چنین شرایطی، چون زمینه‌های یادگیری از بطن زندگی روزمره اخذ می‌شود، دانش‌آموزان با مفاهیم علمی احساس نزدیکی و آشنایی می‌کنند و انگیزه بیشتری برای یادگیری دارند. آنها در عمل با زمینه درگیر می‌شوند و در این ارتباط مفاهیم علمی را به کار می‌گیرند. این شیوه به کارگیری علوم و موضوعات و مفاهیم علمی در موقعیت و مکانهای آشنا و مناسب، یادگیری را برای یادگیرندگان معنادار و ملموس می‌کند.

مثال کاربردی از یک تم در پایه ابتدایی

رویکرد تماتیک یعنی: «طراحی آموزش بر اساس یک موضوع مرکزی (تم) که چند درس مختلف حول آن یکپارچه می‌شوند، تا دانش‌آموز

یادگیری را به صورت معنادار و مرتبط تجربه کند.»

تم: "محیط زیست"

درس	فعالیت مرتبط با تم «محیط زیست»
علوم	چرخه بازیافت، آلودگی هوا
فارسی	نوشتن متن درباره حفاظت از محیط زیست
ریاضی	جمع و مقایسه مقدار زباله خشک و تر
هنر	ساخت کاردستی با مواد بازیافتی
مطالعات	نقش مردم در حفظ محیط زیست

اهداف رویکرد تماتیک

- ✓ ایجاد معنای مشترک بین درس‌ها
- ✓ افزایش انگیزش و علاقه دانش‌آموزان
- ✓ تقویت یادگیری پایدار
- ✓ توسعه مهارت‌های تفکر، حل مسئله و خلاقیت
- ✓ ارتباط دادن آموخته‌ها با زندگی واقعی

در مجموع، رویکرد تماتیک به دنبال ایجاد یک تجربه یادگیری جامع، معنی‌دار و جذاب برای دانش‌آموزان است که به آن‌ها کمک می‌کند تا دنیای اطراف خود را بهتر درک کنند و برای زندگی واقعی آماده شوند.

چیستی زمینه‌ها در یادگیری

زمینه در این رویکرد همان اصلی است که تمام یادگیری حول محور آن رخ می‌دهد. به عبارت دیگر، دانش‌آموزان هر موضوع را در زمینه یا بستری می‌آموزند که می‌تواند وحدت درونی را برای آنچه لازم است آموخته شود، از طریق ایجاد ارتباط با زندگی معمول آنان فراهم آورد. بنابراین، لازم است معلم زمینه‌های یادگیری را شناسایی کند تا بتواند موضوع مورد نظر را در زمینه مناسبی ارائه دهد. برای این کار، توجه به ویژگیهای هر زمینه ای ضروری است.



زمینه مناسب در یادگیری زمینه محور ارتباط موضوع مورد نظر در یادگیری با زندگی است، به‌گونه‌ای که دانش آموز جدایی میان یادگیری و زندگی را احساس نکند. وقتی دانش آموزان مفهوم کسر را از طریق تقسیم خوراکی‌ها میان دوستانشان دریافت کنند، از طریق اتفاقی معمول در زندگی، مفهوم تازهای را می‌آموزند. این کار موجب می‌شود عمق یادگیری افزایش یابد. به دیگر سخن، از جمله ویژگی‌های زمینه در این رویکرد این است که زمینه مورد انتخاب قابلیت عمق‌پذیری داشته باشد و محدود نباشد. برای مثال، موضوع آب از جمله زمینه‌هایی است که می‌تواند برای مطالعات گوناگون درسی زمینه یادگیری فراهم کند. بسیاری از مفاهیم مانند حلالیت، رسانایی، ساختار مولکولی، حجم، جرم و برخی موارد دیگر، امکان آموختن از طریق بررسی و تجربه در زمینه آب را دارند. این ویژگی در واقع شرط دیگر زمینه را یادآوری می‌کند که لازم است امکان ایجاد ارتباط با رشته‌ها و زمینه‌های دیگر و در عین حال یکپارچگی داشته باشد.

یکپارچگی، رمز یادگیری

بسیاری از علوم از ابتدا و در سال‌های دور جدا از یکدیگر نبوده‌اند و همه ارتباطی عمیق و درونی دارند. بر این اساس، رویکردهایی که می‌توانند زمینه این رابطه درونی را فراهم آورند، در تعمیق و ماندگاری یادگیری تأثیر بسزایی دارند. این ویژگی در رویکرد زمینه محور قابل ملاحظه است. این رویکرد می‌تواند بسیاری از حوزه‌های برنامه درسی را به هم پیوند بزند و از پراکندگی موضوعات بکاهد. به همین دلیل، در این رویکرد معلم نیازمند بهره‌گیری از موقعیتهای متنوع یادگیری است تا بتواند با کمک محیط‌های واقعی و متنوع زندگی دانش آموزان، زمینه ارائه مفاهیم را با نشانه‌های معمول آنها ارائه دهد. بدیهی است، در چنین شرایطی، حتی اگر نگاه و تأکید معلم بر هدف خاصی متمرکز باشد، دانش آموزان صرف قرارگیری در طیفی از موقعیتهای یادگیری و نیز فراگیری در شرایط غنی، می‌توانند از زمینه‌های یادگیری افزون‌تری بهره‌مند شوند. بنابراین، آموخته‌های دانش آموزان در تعامل با یکدیگر و محیط و نیز هدایتگری معلم شکل می‌گیرند.

چرا زمینه محور باشیم؟!

در صورتی که از معلمان و برنامه ریزان دعوت شود به رویکرد زمینه محور تکیه کنند، لازم است از مزیت‌های این رویکرد مطلع باشند تا بتوانند حداکثر آثار بهره گیری از آن را مشاهده کنند. تاکنون به بخشی از ویژگی‌های برتر این رویکرد اشاره شد. سایر موارد در جدول صفحه بعد آمده اند.

مرتبط بودن یادگیری با زمینه زندگی دانش آموزان از جمله مواردی است که میتواند به انسجام و یکپارچگی یادگیری و نیز رشته های را از طریق قرار دادن دانش آموزان در « نسبت و تناسب » گوناگون مورد نظر در هر فعالیت بینجامد. تصور کنید معلم تلاش کند موضوع محیط‌های معمول زندگی دنبال کند و از آنها بخواهد این مفهوم را در خانه و خانواده بررسی کنند. در این صورت، دانش آموزان از طریق این توجه، نه تنها نسبت و تناسب را در محیط اطراف خود میشناسند، بلکه بسیاری از مفاهیم زندگی از جمله زیبایی، قدردانی و تشکر، تلاش برای ایجاد تأثیرگذاری در محیط اطراف (از طریق ایجاد تناسب) را نیز می‌آموزند. همین امر موجب میشود یکپارچگی موضوعات یادگیری به تسهیل آن کمک کند و نیز این امکان فراهم شود که توجه به اسناد بالادستی و طراحی های کلان صورت گرفته، به سادگی در یادگیری و آموزش عملیاتی شوند، چرا که در مثال یاد شده، وجوه اخلاق و تلاقی علم و عمل که هر سه از عناصر برنامه درسی ملی هستند، در فرایند یادگیری دانش آموزان مورد توجه قرار میگیرند.



زمینه محوری در کلاس در س

در بررسی رویکردهای مربوط به طراحی آموزشی، این پرسش مطرح میشود که معلم چگونه میتواند از رویکرد، فارغ از شرایطی که به تغییرات کلان نیازمندند، در کلاس درس خود استفاده کند. برای پاسخ لازم است ویژگیهای عملی آن مورد توجه قرار گیرند تا زمینه بهره گیری به سادگی فراهم شود. گروهی از ویژگیهای یاد شده شامل موارد زیرند:

در این رویکرد معلم تلاش میکند برای ارائه هر موضوع، ارتباط آن را با زندگی دانش آموزان پیدا کند و درس را به گونه ای ارائه دهد که برای آنها آشنا باشد. معلم موضوع درس را به گونه ای معرفی میکند که دانشآموز احساس کند یادگیری آن برایش ضروری است. لذا برای این کار برانگیخته میشود و علاقمندی او تحریک خواهد شد.

دانش آموز میتواند در طول یادگیری به نمونه ها و مثالهای بسیاری که در اطراف خود یافته و یا به او معرفی شدهاند رجوع کند. وقتی او احساس کند توانسته است بین موضوع جدید و اطلاعات و تواناییهای گذشته خود ارتباط برقرار کند، آمادگی خواهد داشت برای یادگیری بیشتر دست به جمعآوری اطلاعات بزند و آنها را تجزیه و تحلیل کند.

با هر گام از یادگیری، دانش آموز میتواند احساس کند در حل مسائل زندگی و پیرامون خود پیشرفت کرده است و مثالها و نمونه ها و موضوع درس در داشتن زندگی بهتر به او کمک میکنند. ممکن است این احساس به این دلیل ایجاد شود که او در طول یادگیری متوجه شود زمینه شغلی مورد علاقه یا شرایط خاصی برای آینده خود یافته است که برایش جذابیت بالایی دارد.

دانش آموزان تجربه یادگیری خود را در تعامل با دیگران و به ویژه همکلاسیهای خود کامل میکنند و در این مسیر از منابع متعدد و گوناگونی بهره میگیرند. نمونه طرح درس مبتنی بر رویکرد زمینه محور در ادامه آمده است.

طرح درس با رویکرد زمینه‌محور

عنوان درس:		مربی:	
پایه:		تعداد دانش‌آموزان:	
اهداف و انتظارات یادگیری	اهداف یادگیری:		
	پیش‌دانسته‌ها و نحوه ارزیابی آن‌ها:		
	پیش‌بینی فرصت‌های متنوع یادگیری متناسب با اهداف درس (فناوری آموزشی و...)		
فرایند یاددهی و یادگیری	نقش معلم	نقش یادگیرنده	زمان
	۱. زمینه‌سازی برای ارتباط با زندگی:	۱.	
	۲. زمینه‌سازی برای عمق‌بخشی:	۲.	
	۳. زمینه‌سازی برای ایجاد انسجام درونی:	۳.	
	۴. زمینه‌سازی برای اتصال به موضوعات بیرونی:	۴.	
تکالیف و فعالیت‌های تکمیلی	فعالیت‌های تمرینی:		
	فعالیت‌های موقعیتی، اجتماعی و طبیعی و...:		
	فعالیت‌هایی در قالب دست‌ورزی، ساخت وسیله و...:		
	پروژه و پژوهش:		
ارزشیابی	ارزشیابی مفهومی (فهم، استدلال و...):	نمونه سؤال‌ها:	
	ارزشیابی عملکردی (محصول، نتایج و پیامد یادگیری):	نمونه سؤال‌ها:	

۹- رویکرد تلفیقی

تلفیق شیوه‌های است که در آن بخش‌های وابسته به هم در یک کل بزرگتر مرتبط شوند، یا رابطه متوازن با یکدیگر برقرار کنند. سازماندهی برنامه‌های درسی به شیوه تلفیقی، زمینه لازم را برای دستیابی دانش آموزان به وحدت و یکپارچگی در تجربه‌های یادگیری فراهم می‌آورد و موجب یادگیری معنادار میشود. واژه‌های که معمولاً برای تلفیق مورد استفاده قرار می‌گیرد «integrated» است.

تدریس با رویکرد تلفیقی، یعنی درهم آمیختن موضوعات درس یا همان حوزه‌های محتوایی مواد درسی در یک یا چند پایه. در رویکرد تلفیقی، ترکیبی از موضوعات درسی وجود دارد، نه یک ماده خاص درسی برای یک پایه در یک جلسه آموزشی. مبنای تصمیم‌گیری در خصوص شیوه تدریس تلفیقی در دوره ابتدایی متفاوت است و به دو طریق انجام میشود:

نوع اول

الف) تلفیق چند موضوع از چند درس در یک پایه؛

ب) تلفیق چند موضوع از چند درس در چند پایه.

نوع دوم

۱) تلفیق موضوع محور

آموزش با یک موضوع مشترک مثل «آب»، «سلامتی»، «فصل‌ها».

۲) تلفیق پروژه محور

دانش‌آموزان روی یک پروژه واحد کار می‌کنند و چند درس در همان پروژه ادغام می‌شود.

۳) تلفیق مهارت محور

تمرکز بر یک مهارت مشترک مثل مشاهده، اندازه‌گیری، تحقیق، یا حل مسئله.

۴) تلفیق بین‌رشته‌ای

پیوندهای روشن بین ۲ یا چند درس ایجاد می‌شود (مثلاً علوم + ریاضی + فارسی).

در ادامه هر یک را شرح میدهم.

۱- نوع اول

الف) تلفیق چند موضوع از چند درس در یک پایه

منظور از این روش آن است که تا حد امکان بین چند ماده درسی پیوند زده شود تا آن موضوع یا مفهوم مشترک آموزش داده شود. یعنی در صورت وجود وجه اشتراک، موضوعات موجود در مواد گوناگون درسی در یک جلسه آموزشی با هم ترکیب شوند. مانند قرآن، ریاضی، علوم تجربی و اجتماعی در یک پروژه و از بین بردن مرز بین مواد درسی.

ب) تلفیق چند موضوع از چند درس در چند پایه

از آنجا که دانش آموزان چندپایه در یک کلاس و به شکل آمیخته و ترکیبی در کنار یکدیگر درس میخوانند و با معلمی واحد روبه رو هستند، برنامه درسی تلفیقی همخوانی بسیار خوبی با این نوع کلاسها دارد، زیرا اتفاقاً شرایط و موقعیت لازم و مطلوب را برای ایجاد زمینه های یادگیری عمیق و مادامالعمر دانش آموزان فراهم میکند. کلاس چندپایه با برنامه و رویکرد تلفیقی نزدیکی خوبی دارد، چون شیوه تلفیقی به تدریس و یادگیری یادگیرندگان، کل نگرانه می اندیشد.

تلفیق محتوا در درسهای چندپایه میتواند در زمان آموزش یک مفهوم، بین دانش آموزان پایه های گوناگون کاملاً ارتباط برقرار کند. این نوع از تلفیق، علاوه بر اینکه سطح آموزش را بالا میبرد، کمبود وقت آموزشی در کلاس چندپایه را نیز جبران میکند و تجربه های متفاوتی به دانش آموزان میدهد.

تلفیق موضوع محور یعنی چی؟

یعنی یک موضوع مشترک (موضوع کوچک و مشخص (مثلاً «آب»، «باد»، «سایه»، «گیاه»، «دانه») انتخاب می کنیم و چند درس مختلف را با همان موضوع به هم وصل می کنیم.

فعالیت ساده	محتوای تلفیقی	درس
دیدن ذوب شدن یخ	حالت های آب (مایع، بخار، یخ)	علوم
مقایسه لیوان پر و نیمه پر	اندازه گیری حجم آب	ریاضی
نوشتن ۳ جمله: «من از آب برای... استفاده می کنم.»	نوشتن جمله درباره آب	فارسی
کشیدن باران و ابر	نقاشی باران	هنر
گفت و گو درباره راه های صرفه جویی	صرفه جویی در مصرف آب	مطالعات

تلفیق پروژه محور یعنی چی؟

تلفیق پروژه محور یعنی چند درس را از طریق یک پروژه‌ی واقعی و عملی به هم وصل کنیم. در این روش، محور کار یک پروژه است، نه یک موضوع کتاب.

پروژه: «کاشتن یک لوبیا»

درس	نقش در پروژه
علوم	یادگیری نیازهای گیاه (نور، آب، خاک)
ریاضی	اندازه‌گیری قد گیاه و رسم جدول رشد
فارسی	نوشتن گزارش «چه دیدم؟»
هنر	نقاشی از مراحل رشد گیاه
مطالعات	صحبت درباره نقش گیاهان در زندگی انسان

تلفیق مهارت محور یعنی چی؟

در تلفیق مهارت محور، تمرکز اصلی روی یک مهارت خاص است، نه موضوع یا پروژه. درس‌های مختلف با هم برای تمرین و تقویت همان مهارت تلفیق می‌شوند.

درس	فعالیت مرتبط با مهارت مشاهده
علوم	مشاهده رشد یک گیاه در گلدان
ریاضی	ثبت تعداد برگ‌ها در جدول
فارسی	نوشتن جملات درباره تغییرات گیاه
هنر	کشیدن نقاشی گیاه مطابق مشاهده

مطالعات	بحث درباره اهمیت گیاهان در زندگی
---------	----------------------------------

تلفیق بین‌رشته‌ای یعنی چی؟

در تلفیق بین‌رشته‌ای چند درس از رشته‌های مختلف با هم ترکیب می‌شوند تا یک یادگیری عمیق و معنادار شکل بگیرد. تمرکز روی پیوند واقعی بین درس‌ها است، نه فقط یادگیری جداگانه. هدف این است که دانش‌آموز بتواند مطالب را به هم ربط دهد و در زندگی واقعی کاربرد دهد.

مثال بین‌رشته‌ای سوم (خیلی ساده و کاربردی) مسئله: «چرا رنگ بعضی میوه‌ها وقتی می‌مانند تغییر می‌کند؟»

درس	نقش درس در حل مسئله
علوم	اکسید شدن، رسیدن میوه، تغییرات شیمیایی ساده
ریاضی	ثبت روز به روز تغییر رنگ در جدول
فارسی	نوشتن گزارش: «سیب بعد از ۲ روز قهوه‌ای شد...»
مطالعات	اهمیت نگهداری صحیح مواد غذایی
هنر	نقاشی از میوه در روزهای مختلف

جمع‌بندی

واژه تلفیق به معنای درهم آمیختن حوزه‌های محتوایی است که در نظام‌های سنتی به طور جداگانه و مجزا از یکدیگر در برنامه درسی گنجانده شده‌اند. با اینکه در خصوص تلفیق در حوزه آموزش دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد، اما اغلب صاحبان نظر به برخی از اصلیت‌ترین خصوصیات استفاده از این رویکرد، از جمله برقراری ارتباط بین موضوعات اصلی، فرایند یادگیری و رابطه آن با تجربه‌ها و نیازهای دانش‌آموزان اشاره می‌کنند و با آن موافق هستند. در سند تحول بنیادین نیز لزوم استفاده از برنامه‌های درسی تلفیقی به صراحت بیان شده است.

جدول مقایسه‌ای چهار رویکرد

مثال خیلی واضح	توضیح ساده	محور اصلی	رویکرد
موضوع: آب → علوم: حالت‌های آب / ریاضی: حجم / هنر: نقاشی باران / فارسی: جمله‌نویسی	درس‌ها با یک موضوع کوتاه و محدود به هم وصل می‌شوند.	یک موضوع کوچک و مشخص	تلفیق موضوع محور
تم: محیط‌زیست → علوم: آلودگی / مطالعات: نقش مردم / هنر: کاردستی بازیافتی / فارسی: متن درباره حفاظت	درس‌ها حول یک تم گسترده سازمان‌دهی می‌شوند و همه باید به آن تم مرتبط باشند.	یک تم بزرگ و کلی	تماتیک
پروژه: کاشت لوبیا → علوم: نیاز گیاه / ریاضی: اندازه‌گیری قد / هنر: نقاشی / فارسی: گزارش‌نویسی	محور کار یک پروژه عملی است؛ درس‌ها برای انجام آن پروژه به هم وصل می‌شوند.	انجام یک پروژه واقعی	پروژه محور
مسئله: چرا سایه بلند و کوتاه می‌شود؟ → علوم: نور / ریاضی: اندازه‌گیری سایه / مطالعات: جهت‌ها / هنر: نقاشی سایه	چند درس به هم وصل می‌شوند تا یک سؤال واقعی پاسخ داده شود یا پدیده‌ای توضیح داده شود.	حل یک مسئله یا فهم یک پدیده واقعی با کمک چند درس	بین‌رشته‌ای

۱۰- آموزش انفرادی هدایت شده

فعالیتی آموزشی است که به وسیله خود فرد یا روش خود رهبری انجام می‌گیرد. هر دانش آموزی به تنهایی به فعالیت یادگیری می‌پردازد. تکالیف یادگیری و میزان یادگیری هر دانش آموز جداگانه تعیین می‌شود. برنامه‌های تدریس انفرادی با توجه به توانایی‌ها و علایق هریک از دانش آموزان طراحی می‌شود.

این روش طریقه ای برای برخورد با تفاوت های موجود در کلاس است که در آن اهداف آموزشی ثابت است ولی کودکان اعمال آموزشی را با سرعت متفاوت انجام میدهند.

در برنامه آموزشی تجویز شده برای هر فرد کار به چند بخش کوچک تفکیک می‌شود و دانش آموز بر اساس آزمون های تشخیصی به فعالیت آموزشی فردی می‌پردازند. بعد از تکمیل برگه کار انجام دادن آزمون و ابراز شایستگی به مرحله دیگری از تکلیف آموزشی راه می‌ابند.

در این روش دانش آموز در محیطی قرار میگیرد که قبل از اینکه کلاس باشد یک کارگاه آموزشی است و برای هر کودک پربارترین فعالیت در نظر گرفته میشود. اهداف این فعالیت و ابزارهای مورد استفاده از دانش آموزی به دانش آموز دیگر فرق میکند. رویکردهای مختلفی برای ارتباط علوم تجربی و موضوعات دیگر مثل مهندسی، علوم تجربی، ریاضیات و فناوری وجود دارد.

STEM ✓

STSE ✓

رویکرد STSE

مفهوم STEM برای اولین بار توسط بنیاد ملی علوم در آمریکا مطرح شد.

استم به لاتین STEM یک ایده و متد جدید آموزش برای سنین پایه بوده که از ادغام مفاهیم مهمی چون Science به معنی علوم، Technology به معنی تکنولوژی و فناوری، Engineering به معنی مهندسی و Mathematics به معنی ریاضی تشکیل شده است.

در قرن بیست و یکم، مهارتهایی مانند تفکر انتقادی، حل مسئله، خلاقیت، همکاری و سواد دیجیتال اهمیت زیادی پیدا کردهاند. آموزش استم دقیقاً به این مهارتها می پردازد. در این رویکرد، دانش آموزان با کار روی پروژه های واقعی و چالش های عملی، یاد می گیرند چگونه اطلاعات را تحلیل کنند، راه حل های نوآورانه ارائه دهند و در محیط های تیمی کار کنند.

به این ترتیب، استم به پرورش دانش آموزانی کمک می کند که نه تنها برای مشاغل آینده آماده باشند، بلکه بتوانند به عنوان شهروندانی آگاه و مسئول در جامعه فعالیت کنند.

رشته های STEM کدامند؟

رشته های علوم تجربی

علوم تجربی شامل توصیف، درک، پیشبینی پدیده های طبیعی بر اساس شواهد تجربی مانند مشاهده، تکرار و آزمایش است که منجر به اکتشافات علمی میشود. این علوم دارای رشته های فیزیک، شیمی، زمین شناسی، زیست شناسی، اخترشناسی، پزشکی و غیره میباشد.

رشته های تکنولوژی یا فناوری

فناوری شامل روش، مهارت و فرآیندهایی است که در ساخت و تولید انواع ماشین آلات، خدمات و یا تحقق اهداف علمی استفاده میشود. رشته های تکنولوژی و فناوری با گرایش تولید، توسعه و بهبود شامل مکانیک، برق، عمران، صنایع، مواد و تمام رشته های علوم کامپیوتری (برنامه نویسی، توسعه وب، گرافیک و غیره) میشود.

رشته های مهندسی

مهندسی به نحوه طراحی، تولید و ساخت انواع ماشین آلات، زیرساخت ها، سازهها و مواد گفته میشود. رشته های بسیار متنوع مهندسی شامل گرایشهای اصلی برق، عمران، شیمی، علوم دفاعی، مکانیک، رایانه، کشاورزی و غیره میگردد.

رشته های ریاضیات

ریاضیات فن محاسبه ی اعداد است که به مطالعه مباحثی مانند کمیت، نظریه اعداد، جبر، تغییرات، آنالیز و فضا یا هندسه میپردازد. در حقیقت یکی از حیاتیترین تواناییها در رویکرد STEM ریاضیات است و سه رشته مذکور به شدت به آن متکی میباشند.

استم تنها یک روش آموزشی نیست، بلکه یک تغییر نگاه به یادگیری است؛ ترکیبی از علم، فناوری، مهندسی، هنر و ریاضیات که در کنار هم دنیایی از خلاقیت، تفکر انتقادی و حل مسئله را برای دانش آموزان به ارمغان می آورد. این مفاهیم به گونه ای به دانش آموزان آموخته می شود که ایشان بتوانند بین مدرسه، دنیای کار، جامعه ارتباط برقرار کنند.

هدف استم ارتقای مهارت های اصلی تفکر از طریق حل مسئله های دنیای واقعی است. اجرای برنامه آموزشی STEM به ویژه در مراحل ابتدایی تحصیل می تواند به تربیت نوآموزانی خلاق و توانمند منجر شود.

تمام یادگیری های مبتنی بر استم یک نقطه اشتراک دارند، اینکه فرصتی فراهم میکنند تا مهارت ها و دانش که فرا گرفته اند یا در حال فراگیری آن هستند، در عمل بکار گیرند.

چگونه رویکرد استم را در کلاس درس پیاده سازی کنیم؟

دسته	روش / فعالیت	توضیح	نمونه ها
پروژه های عملی	طراحی پروژه های کاربردی	تجربه مفاهیم علمی و مهندسی در موقعیت واقعی	- ساخت ماشین ساده با وسایل خانگی - طراحی سیستم آبیاری هوشمند - ساخت ماکت شهر هوشمند
ابزارها و تکنولوژی های نوین	استفاده از تکنولوژی برای یادگیری	آشنایی دانش آموزان با ابزارهای پیشرفته و تقویت مهارت های فناوریانه	- چاپگرهای سه بعدی - ربات های آموزشی - نرم افزارها
فعالیت های تیمی و مشارکتی	ایجاد فرصت برای کار گروهی	تقویت مهارت های ارتباطی، مدیریتی و همکاری	- پروژه های گروهی با نقش های مشخص - مسابقات STEM - جلسات ایده پردازی مشترک

نقش معلمان در موفقیت تدریس استم

دسته	مولفه / مهارت مورد نیاز	توضیح
آموزش مفاهیم میان‌رشته‌ای	یادگیری مفاهیم میان‌رشته‌ای	توانایی ترکیب علوم، فناوری، مهندسی، هنر و ریاضیات و ارائه آن‌ها به صورت یکپارچه و کاربردی
تسلط بر فناوری‌های نوین	استفاده از فناوری‌های نوین	آشنایی با ابزارهایی مانند چاپگر سه‌بعدی، کیت‌های رباتیک، نرم‌افزارهای طراحی و ابزارهای دیجیتال
روش‌های تدریس نوین	توسعه مهارت‌های تدریس فعال	توانایی استفاده از روش‌هایی مانند یادگیری مبتنی بر پروژه و یادگیری مبتنی بر مسئله برای ایجاد کلاس‌های پویا
تجربه عملی	حضور در کارگاه‌های عملی	کسب تجربه مستقیم از رویکرد STEM از طریق شرکت در دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی تخصصی

STEAM

نظام آموزشی استم پس از مدتی متوجه یک کمبود شد و آن هم «هنر» بود. لذا بعد از مهندسی (E)، هنر (A) نیز به این مجموعه اضافه شد. به این ترتیب نقش هنر و خلاقیت هم در این نظام آموزشی در نظر گرفته شد و استم به استیم تغییر یافت. همچنین استیم هنر بیان خلاقیت و تخیل انسان از طریق شیوه‌ها و ابزار گوناگون است. به ما کمک می‌کند، ایده‌ها، احساسات و دیدگاه‌های خود را به روشی منحصربه‌فرد و زیباشناختی ارائه کنیم.

استفاده از برنامه‌های آموزشی STEM در بهترین مهدکودک غرب تهران، باعث افزایش یادگیری مفاهیم علوم و ریاضی در نوآموزان می‌شود و زمینه‌های مختلفی از رشد شناختی، اجتماعی و خلاقیت را در آنها تقویت می‌کند.

مزایای آموزش استم در مهدکودک

باعث تقویت حافظه، تفکر مستقل، سواد دیجیتالی

ایجاد علاقه و اشتیاق به یادگیری علوم و فناوری

تقویت خلاقیت و تفکر انتقادی

افزایش اعتماد به نفس

تقویت مهارت‌های ضروری

آمادگی برای آموزش‌های آینده

دفتر آمار کار ایالات متحده مشاغل STEM را «شغل‌های فردا» می‌نامند.

اصول آموزش استم

۱. اصل انجام دادن فعالیت‌های مهندسی در دنیای واقعی در آموزش استم
۲. تاکید بر نحوه کمک مهندسين به ديگران
۳. طراحی فعالیت‌های دارای راه حل‌های متنوع
۴. ارزش‌دهی به شکست
۵. تقویت همکاری
۶. استفاده آسان از مواد در دسترس

مثال

بخش	توضیح فعالیت	آنچه دانش‌آموز یاد می‌گیرد
Science(علوم)	مشاهده واکنش جوش شیرین و سرکه و ایجاد کف	واکنش اسید و باز، تولید گاز CO ₂
Technology(فناوری)	استفاده از قیف برای ریختن مواد و بطری برای انجام واکنش	کاربرد ابزار ساده برای انجام یک کار دقیق
Engineering(مهندسی)	ساختن آتشفشان با خمیر و طراحی دهانه خروج	تفکر طراحی، ساخت مدل، حل مسئله
Math(ریاضی)	اندازه‌گیری مقدار مواد و ارتفاع کف ایجاد شده	مقایسه، اندازه‌گیری، جمع و ثبت داده‌ها

برگه کار فعالیت STEM آتشفشان فومی

بخش	سؤال یا کار دانش آموز	پاسخ یا اندازه گیری
۱. پیش بینی (قبل از آزمایش)	فکر می کنی وقتی جوش شیرین و سرکه را مخلوط کنیم چه می شود؟	.....
۲. مقدار مواد	مقدار جوش شیرین (قاشق)	.....
	مقدار سرکه (لیوان)	.....
۳. مشاهده آزمایش	وقتی مواد را ترکیب کردی چه دیدی؟ (رنگ، صدا، اندازه کف)	.....
۴. اندازه گیری	ارتفاع کف ایجاد شده (سانتی متر)	..... سانتی متر
۵. مقایسه	اگر مقدار جوش شیرین را دو برابر کنیم، کف بیشتر می شود یا کمتر؟	.....
۶. نتیجه گیری	چرا فکر می کنی کف ایجاد شد؟	.....
۷. نقاشی	یک نقاشی کوچک از آتشفشان و خروج کف بکش	

بخش طرح درس	توضیحات
موضوع درس	واکنش های شیمیایی ساده (جوش شیرین + سرکه)
مقطع هدف	دوره ابتدایی (پایه های ۳ تا ۶)
اهداف آموزشی	۱. آشنایی با واکنش اسید و باز ۲. توانایی مشاهده، اندازه گیری و ثبت داده ها ۳. درک مفهوم طراحی در STEM ۴. تقویت مهارت پیش بینی و نتیجه گیری

مواد و وسایل مورد نیاز	بطری کوچک، جوش شیرین، سرکه، قیف، مایع ظرفشویی، رنگ خوراکی، خمیر بازی یا گل رس
ایجاد انگیزه	نمایش یک تصویر آتشفشان و پرسیدن سؤال: «فکر می‌کنید آتشفشان چگونه فوران می‌کند؟»
مفاهیم علمی	توضیح ساده درباره واکنش مواد و تولید گاز CO ₂
مراحل فعالیت	۱. ساخت بدنه آتشفشان با خمیر (Engineering). 2. آماده‌سازی مواد و استفاده از قیف (Technology). 3. ترکیب مواد و مشاهده واکنش ۴. اندازه‌گیری ارتفاع کف (Math)
سؤالات کلیدی	- چه چیزی باعث ایجاد کف شد؟ - اگر مقدار مواد تغییر کند چه می‌شود؟ - چرا از قیف استفاده کردیم؟
ارزشیابی تکوینی	مشاهده مشارکت دانش‌آموز، توانایی پیش‌بینی و ثبت داده، رعایت مراحل
ارزشیابی پایانی	پاسخ دانش‌آموز به پرسش‌ها + تکمیل برگه کار (Worksheet)
تکلیف اختیاری	طراحی یک آتشفشان کاغذی یا پلاستیکی در خانه و آوردن عکس آن
زمان بندی تقریبی	۳۰ تا ۴۵ دقیقه

STSE

رویکرد STSE (Science, Technology, Society, and Environment) یک رویکرد آموزشی و تحلیلی است که به بررسی تعاملات بین علم، فناوری، جامعه و محیط زیست می‌پردازد. این رویکرد به‌ویژه در حوزه‌های آموزشی و پژوهشی کاربرد دارد. به دانش‌آموزان و دانشجویان کمک می‌کند تا درک عمیق‌تری از تأثیرات علم و فناوری بر جامعه و محیط زیست پیدا کنند.

علم و فناوری دو عنصر اصلی در توسعه جامعه مدرن به شمار می‌روند. علم به عنوان مجموعه‌ای از دانش و اطلاعات درباره‌ی طبیعت و پدیده‌های آن، پایه‌گذار فناوری‌های نوین است. فناوری، به‌عنوان ابزارهایی که از نتایج علمی برای بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها استفاده می‌کند، به پیشرفت‌های شگرفی در زمینه‌های مختلف منجر می‌شود.

نقش جامعه در توسعه علم و فناوری

جامعه به عنوان بستری برای رشد علم و فناوری عمل می‌کند. فرهنگ، ارزش‌ها و نگرش‌های اجتماعی تأثیر زیادی بر چگونگی توسعه و استفاده از علم و فناوری دارند.

محیط زیست و فناوری: تأثیرات و چالش‌ها محیط زیست به عنوان یکی از عناصر کلیدی در رویکرد STSE، به بررسی تأثیرات علم و فناوری بر طبیعت و اکوسیستم‌ها می‌پردازد. استفاده از فناوری‌ها در صنایع مختلف می‌تواند تأثیرات مثبت و منفی بر محیط زیست داشته باشد. برای مثال، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند به کاهش آلودگی و حفظ منابع طبیعی کمک کند. اما از سوی دیگر، تولید زباله‌های صنعتی و مصرف بیش از حد منابع طبیعی می‌تواند عواقب جبران‌ناپذیری برای محیط زیست داشته باشد.

رویکرد STSE به عنوان یک الگوی تحلیلی و آموزشی، به ما این امکان را می‌دهد که به صورت جامع و چندبعدی به مسائل مرتبط با علم، فناوری، جامعه و محیط زیست نگاه کنیم. این رویکرد ما را به تفکر انتقادی و بررسی تعاملات پیچیده‌ی میان این عناصر ترغیب می‌کند. در نهایت، برای بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها و حفظ محیط زیست، نیاز به همکاری و همبستگی میان علم، فناوری و جامعه داریم. دانش آموز به جای اینکه فقط بشنود یا بخواند و به حل تمرین‌های تکراری بپردازد باید بتواند بحث کند فرضیه بسازد تحقیق و طراحی کند و دیدگاه‌های دیگران را دریافت کند.

پرورش شناخت دانش آموزان از جهان اطراف باعث میشود شناخت آنها از محیط اطراف باعث میشود انتخاب چه در زندگی تحصیلی چه در زندگی روزمره تغذیه سالم ورزش کردن حفاظت از محیط زیست و انرژی آگاهانه باشد.

موضوع: تغییرات فیزیکی و شیمیایی – پایه چهارم

بخش STSE	فعالیت‌ها و توضیحات
S – علم (Science)	<ul style="list-style-type: none"> مشاهده یخ در حال ذوب شدن و کاغذ سوخته • گفت‌وگو درباره برگشت‌پذیری تغییرات • پرسش‌های راهنما: «چرا یخ دوباره جامد می‌شود؟»
S + T – علم و فناوری (Science + Technology)	<ul style="list-style-type: none"> انجام دو آزمایش (۱) ذوب و سرد شدن شکلات → تغییر فیزیکی (۲) سوزاندن کاغذ → تغییر شیمیایی • گفت‌وگو درباره استفاده از این تغییرات در فناوری: پخت نان، تولید دارو، بازیافت
T – فناوری (Technology)	<ul style="list-style-type: none"> بررسی اینکه تغییرات شیمیایی چگونه باعث تولید محصولات مختلف می‌شود (پلاستیک، دارو، غذا) • پرسش: «کدام دستگاه‌ها در خانه از تغییرات شیمیایی استفاده می‌کنند؟»

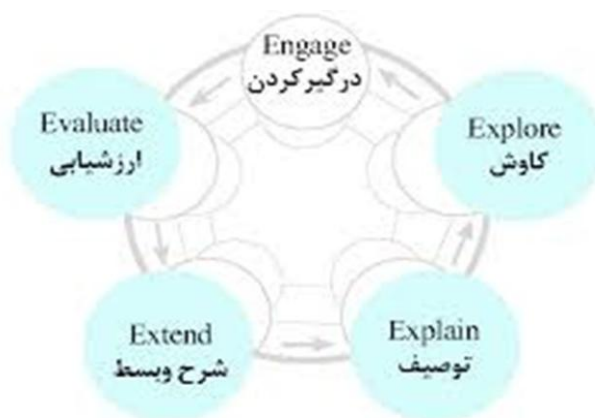
S – جامعه (Society)	<ul style="list-style-type: none"> • مثال‌های روزمره: آشپزی، تولید وسایل، سوختن زباله‌ها • فعالیت گروهی: هر گروه یک مثال مفید یا مضر از تغییرات شیمیایی در جامعه ارائه دهد
E – محیط‌زیست (Environment)	<ul style="list-style-type: none"> • بحث درباره اثرات مثبت: تصفیه‌خانه‌ها، کمپوست • اثرات منفی: دود کارخانه‌ها، سوزاندن زباله • راهکارها برای کاهش آسیب‌های محیط‌زیستی
جمع‌بندی درس	<ul style="list-style-type: none"> • تغییر فیزیکی → برگشت‌پذیر • تغییر شیمیایی → غیر قابل برگشت • نقش این تغییرات در فناوری، جامعه و محیط‌زیست
تکلیف خلاقانه	<ul style="list-style-type: none"> • طراحی یک پوستر از مثال‌های تغییر فیزیکی و شیمیایی در خانه و اثرات محیط‌زیستی آن‌ها

بخش	سؤال / فعالیت	پاسخ دانش آموز
علم (Science)	۱) یخ در لیوان در حال ذوب شدن است. نوع تغییر چیست؟	<input type="checkbox"/> فیزیکی <input type="checkbox"/> شیمیایی
	۲) آهن زنگ می‌زند. نوع تغییر چیست؟	<input type="checkbox"/> فیزیکی <input type="checkbox"/> شیمیایی
	۳) نان در فر پخته می‌شود. نوع تغییر چیست؟	<input type="checkbox"/> فیزیکی <input type="checkbox"/> شیمیایی
علم + فناوری (S + T)	۱) چرا کاغذ سوخته به حالت اول برنمی‌گردد؟	.....
	۲) یک نمونه از استفادهٔ تغییر شیمیایی در فناوری بنویس.	.....
جامعه (Society)	۱) دو نمونه تغییر شیمیایی در زندگی روزمره بنویس.	۱) ۲)
	۲) کدام مفیدتر است و چرا؟	.....

Environment) محیط زیست)	۱) یکی از اثرات مضر تغییرات شیمیایی بر محیط چیست؟	.....
	۲) یک راهکار برای کاهش این اثرات پیشنهاد کن.	.....
کار عملی (گروهی)	جدول مثال‌ها	در جدول زیر بنویسید:
	نوع تغییر	مثال از خانه
	فیزیکی	.....
	شیمیایی	.....
فعالیت خلاقانه	یک نقاشی از یک تغییر شیمیایی مفید و مضر بکش. فعالیت خلاقانه	(محل نقاشی)

روش تدریس E5

الگوی E5 یکی از الگوهای نوین یاددهی-یادگیری است که از پنج مرحله تشکیل شده است. حروف E برگرفته از ۵ واژه انگلیسی هستند:



شکل ۲ نمایش پنج مرحله چرخه یادگیری E ۵

دلیل نام گذاری الگوی تدریس E5، آغاز شدن هر مرحله با حرف E است. این الگو باعث می شود دانش آموز فعال، پرسشگر و تجربه محور یاد بگیرد.

مرحله اول: درگیر شدن

هدف: ایجاد انگیزه، فعال سازی پیش دانسته ها، جلب توجه

معلم در این مرحله کاری می کند تا دانش آموز سؤال بپرسد یا کنجکاو شود. به عنوان مثال: پرسش های محرک، نمایش یک تصویر یا فیلم کوتاه، انجام یک آزمایش ساده و هیجان انگیز، طرح یک موقعیت واقعی

مثال: مرحله اول: درگیر شدن (درس: تغییرات فیزیکی و شیمیایی)

معلم یک ظرف یخ را در کلاس می گذارد و از دانش آموزان می پرسد:

چرا یخ در کلاس آب می شود؟

آیا اگر آب دوباره یخ بزند، همان ماده قبلی است؟

اگر کاغذ را بسوزانیم چه می شود؟ آیا می توان دوباره آن را به حالت قبل برگرداند؟

دانش آموزان حدس می زنند → کنجکاوی ایجاد می شود.

مرحله دوم: کاوش

هدف: دانش آموز خودش تجربه و کشف کند. این کار با انجام آزمایش، کار گروهی، مشاهده و جمع آوری داده، آزمون فرضیه ها انجام میشود. در این مرحله معلم راهنماست، نه توضیح دهنده.

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

مثال: مرحله دوم: کاوش

دانش آموزان در گروه های کوچک چند فعالیت انجام می دهند:

فعالیت ۱: تغییر فیزیکی

یخ را ذوب می کنند

آب را داخل فریزر قرار می دهند (یا فیلم آن را می بینند)

نتیجه: شکل تغییر می کند، ماده همان است.

فعالیت ۲: تغییر شیمیایی

کمی کاغذ را (با نظارت معلم یا فیلم) می‌سوزانند

سرکه و جوش شیرین را مخلوط می‌کنند

نتیجه: ماده جدید تشکیل می‌شود؛ برگشت پذیر نیست.

مرحله سوم: توصیف

هدف: دانش آموز آنچه را کشف کرده توضیح دهد؛ سپس معلم مفاهیم درست را ارائه کند. در این مرحله معلم باید رشته ی کار را به دست دانش آموزان بدهد. دانش آموزان یافته‌های خود را ارائه می‌دهند. معلم مفهوم علمی را درست و رسمی جمع‌بندی می‌کند.

رفع ابهام و تصحیح برداشت‌های نادرست انجام میشود.

مثال: مرحله سوم: توصیف

گروه‌ها یافته‌های خود را بیان می‌کنند:

یخ → آب → یخ = تغییر فیزیکی

سوختن کاغذ → تبدیل به خاکستر = تغییر شیمیایی

سرکه + جوش شیرین → گاز و کف = تغییر شیمیایی

معلم با نمودار یا پاورپوینت جمع‌بندی می‌کند:

تغییر فیزیکی: فقط شکل و حالت ماده تغییر می‌کند، خود ماده همان است.

تغییر شیمیایی: ماده جدید تولید می‌شود.

مرحله چهار: گسترش

هدف: تعمیم و استفاده از آموخته‌ها در موقعیت‌های جدید. در این مرحله بچه‌ها خوشحال هستند و چون با انگیزه کار را شروع کرده‌اند اطلاعات زیادی به دست آورده‌اند.

مرحله گسترش با حل مسائل مشابه، بررسی مثال‌های بیشتر، انجام پروژه کوچک، ارتباط درس با زندگی واقعی میتواند انجام شود.

مثال مرحله چهار: گسترش

دانش‌آموزان مثال‌های بیشتری از زندگی واقعی می‌آورند:

زنگ‌زدگی آهن

تبخیر آب

پختن غذا

بریدن چوب

فاسد شدن مواد غذایی

معلم می پرسد: کدامها فیزیکی و کدامها شیمیایی است؟ چرا؟

مرحله پنج: ارزشیابی

هدف از این مرحله بررسی میزان یادگیر است.

ارزشیابی می تواند:

کتبی، شفاهی، عملکردی (دیدن کار عملی دانش آموز) و یا از طریق کار گروهی یا ارائه باشد.

مثال مرحله پنج: ارزشیابی

روش های نمونه:

یک جدول شامل ۱۰ مثال: دانش آموز بتدریج تعیین کند فیزیکی است یا شیمیایی.

توضیح شفاهی یک مثال توسط هر دانش آموز.

ساخت یک پوستر کوچک: "تغییرات فیزیکی در خانه" و "تغییرات شیمیایی در خانه"

تفاوت الگوی تدریس E5 با روش بارش مغزی

موضوع مقایسه	الگوی E5	بارش مغزی
ماهیت	یک الگوی کامل و چندمرحله ای برای طراحی کل درس	یک روش برای تولید ایده ها و پاسخ های خلاق
تعداد مراحل	۵ مرحله (درگیرسازی، کاوش، توضیح، گسترش، ارزشیابی)	فقط یک فعالیت کوتاه در تدریس
هدف اصلی	کشف مفاهیم علمی توسط دانش آموز و درگیر شدن ذهنی + عملی	جمع آوری آزادانه ای ایده ها و پاسخ ها بدون قضاوت

نقش معلم	راهنما و طراح کل مسیر یادگیری	فقط هدایت‌کننده‌ی بیان ایده‌ها
نقش دانش‌آموز	تجربه، آزمایش، توضیح، به‌کارگیری و ارزیابی	گفتن ایده‌های زیاد و آزاد در زمان محدود
زمان اجرا	کل جلسه یا بخشی از جلسه درس	چند دقیقه از کلاس
نوع فعالیت	آزمایش، مشاهده، بحث، تعمیم، ارزشیابی	فقط گفتن ایده‌ها یا حدس‌ها
نتیجه نهایی	یادگیری عمیق، درک مفهومی، مهارت حل مسئله	خلق ایده، فعال‌شدن ذهن و شکستن سکوت کلاس

الگوی دریافت مفهوم و استفاده آن در تدریس (مایع) در علوم دوم

الگوی دریافت مفهوم یکی از روش‌های فعال یادگیری است که به دانش‌آموز کمک می‌کند خودش ویژگی‌های یک مفهوم را کشف کند. در این الگو مفاهیم و تعاریف به طور مستقیم در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌گیرد. ابتدا نمونه‌هایی که برخی از آنها ویژگی‌های مفهوم مورد نظر را دارا هستند (مثال‌های مثبت) و برخی دیگر فاقد آن ویژگی‌ها هستند (مثال‌های منفی) در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد. و دانش‌آموزان با مقایسه این نمونه‌ها به مفاهیم دست می‌یابند.

تدریس مفهوم «مایع» در علوم دوم با الگوی دریافت مفهوم

مرحله ۱: ارائه مثال‌های مثبت و منفی

معلم روی تخته یا کارت، چند تصویر یا شیء واقعی معرفی می‌کند.

مثال‌های مثبت (مایع) و مثال‌های منفی (مایع نیست)

مثال‌های مثبت (مایع)	مثال‌های منفی (مایع نیست)
آب	سنگ
شیر	مداد
سرکه	چوب

دوغ	خاک
شربت	پنبه
روغن	کشمش
نوشابه	اسفنج

معلم نمی‌گوید «مایع چیست»، فقط می‌پرسد: «کدام‌ها شبیه هم‌اند؟ چه ویژگی مشترکی دارند؟»

مرحله ۲: طبقه‌بندی توسط دانش‌آموزان

دانش‌آموزان کارت‌ها را دو گروه می‌کنند: یک گروه چیزهایی که می‌ریزند / شکل ظرف را می‌گیرند یک گروه چیزهایی که نمی‌ریزند / شکل ثابت دارند هنوز نام «مایع» را نمی‌گوییم.

چیزهایی که مایع هستند	چیزهایی که مایع نیستند
می‌ریزند	نمی‌ریزند
شکل ظرف را می‌گیرند	شکل ثابت دارند
سفت نیستند	سفت هستند
حجم دارند	حجم و شکل ثابت دارند

مرحله ۳: فرضیه‌سازی

دانش‌آموزان می‌گویند:

- «اینها ریخته می‌شوند.»
- «اینها ظرف را پر می‌کنند.»
- «اینها سفت نیستند.»

معلم فقط هدایت می‌کند:

«فکر می‌کنید چه چیزی باعث می‌شود این گروه با هم باشند؟»

مراحل بعدی در جدول زیر آمده است:

مرحله	توضیح مرحله	فعالیت معلم	فعالیت دانش آموز	نمونه برای درس «مایع»
۴. آزمون فرضیه با مثال‌های جدید	بررسی درستی حدس‌ها با مثال‌های تازه	کارت/اشیاء جدید معرفی می‌کند و می‌پرسد: «طبق حدس‌تان، این چی هست؟»	بررسی، مقایسه و پاسخ	عسل → مایع؟ چرا؟ / خمیر دندان → نیمه‌مایع؟ / ژله → مایع نیست
۵. ارائه تعریف نهایی مفهوم	تعریف رسمی پس از کشف دانش‌آموزان ارائه می‌شود	جمع‌بندی ویژگی‌ها و گفتن نام مفهوم	گوش دادن، تصحیح برداشت	مایع ماده‌ای است که شکل ظرف را می‌گیرد و می‌ریزد و حجم دارد.
۶. تعمیم (کاربرد در زندگی روزمره)	انتقال مفهوم به مثال‌های واقعی و تازه	پرسش درباره کاربردهای روزانه	آوردن مثال‌ها و توضیح	مایع‌های خانه: آب، دوغ، روغن، مایع ظرف‌شویی، شربت
۷. ارزشیابی نهایی	سنجش درست‌فهمی دانش‌آموز	طرح سؤال، کاربرد، کارت بازی	پاسخ‌گویی و توضیح ویژگی‌ها	تشخیص مایع/غیرمایع: نوشابه، خاک، بنزین، سنگ – دلیل هر کدام

روش نقشه‌های مفهومی و ذهنی (طرح شبکه‌ای)

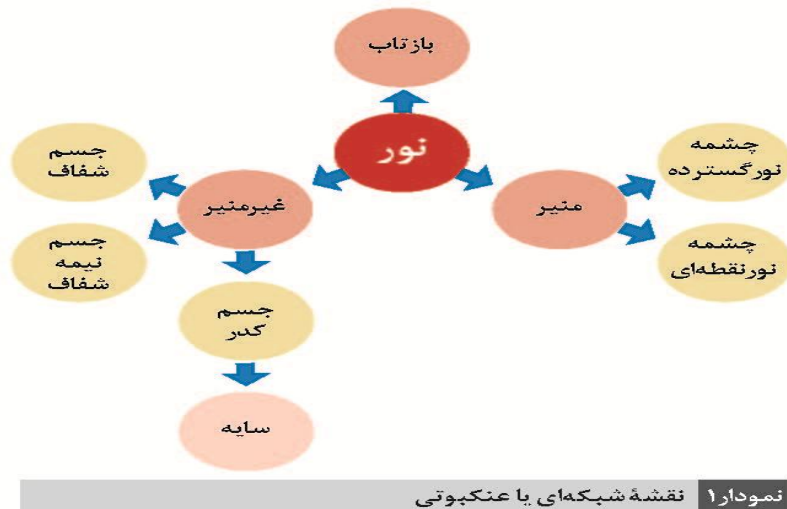
نقشه مفهومی روشی برای نمایش رابطه بین مفاهیم است. معمولاً از بالا به پایین یا مرکز به اطراف کشیده می‌شود و روابط با کلمات ربط (است، باعث می‌شود، شامل می‌شود...) مشخص می‌گردد. در واقع نقشه مفهومی ارائه‌گرافیکی طریقه ارتباط یک مفهوم با مفهوم دیگر و همچنین ارتباط آنها با دیگر مفاهیم مرتبط با یک موضوع خاص است که دانش‌آموزان بتوانند برای توضیح درک خود از یک مفهوم، آن را ترسیم نمایند.

بر اساس نظریه آزوبل، مهمترین عامل موثر در یادگیری، یادگیری های قبلی هستند. یادگیری معنی دار زمانی رخ می دهد که شخص آگاهانه دانش جدید را به مطالبی که از قبل می دانسته، ربط دهد. با توجه به اینکه علوم تجربی به محیط زندگی دانش آموزان و محیط زیست گیاهی و جانوری و نیز اشیای موجود در دنیا و آشنا نمودن فراگیران با آنها اختصاص دارد، استفاده از روش نقشه مفهومی در آموزش و تدریس در مواردی همچون انواع گروه های جانوری و گیاهی و خصوصیات آنها از طریق مدل درختی که در آن دانش آموزان نحوه رشد و نمو جانوری و گیاهی را ضمن مطالعه به صورت چارت و نمودار می بیند، باعث درک بیشتر آنها از مفاهیم مربوطه می شود و یادگیری آنها را پایدارتر می نماید. همچنین، دانش آموزان به جای حفظ طوطی وار مطالب آنها را با رسم تصویر و چارت یاد گرفته و به حافظه می سپارند و ماندگاری و درک مطالب در ذهن آنها نیز پایدارتر خواهد بود. بر این اساس روش تدریس مبتنی نقشه مفهومی در مورد درس هایی مانند درس علوم بسیار ضروری و ارزشمند است.

در آموزش علوم مانند زیست شناسی و فیزیک از نقشه های مفهومی استفاده میشود. این امر در بهبود کیفیت آموزش مفاهیم نقش بسزایی میتواند داشته باشد. به دلیل تنوع موضوعهای علمی، شیوه های متفاوتی نیز برای نمایش نقشه های مفهومی وجود دارد.

نقشه مفهومی شبکه ای یا عنکبوتی

یک موضوع محوری یا عامل مشترک در مرکز نقشه قرار دارد و موضوعهای فرعی حول این مرکز گسترش مییابند.



نقشه مفهومی سلسله مراتبی

در این نقشه مفهومی، اطلاعات در یک ترتیب نزولی از لحاظ اهمیت ارائه میشوند. اطلاعات و مفاهیم اصلی در بالا یا سمت راست قرار میگیرند و مفاهیم جزئی در پایین یا سمت چپ گسترش می یابند.



نقشه مفهومی گردشی

در نقشه مفهومی گردشی، مفاهیم یا مراحل انجام فرایند به صورت متوالی یا خطی نشان داده میشوند.



در این گروه، نقشه های مفهومی سلسله مراتبی کاربرد بیشتری دارند. نکته مهمی که در ارتباط با یادگیری دانش آموزان وجود دارد، تأثیر زیاد نقشه های مفهومی در درک بهتر ارتباط بین مفاهیم است؛ به ویژه زمانی که دانش آموزان خود به ترسیم نقشه ها میپردازند.

موفق باشید.

علی اکبری