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 جدّی 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 پروش 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 برنامه های 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 پیشروبه 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 طرح ریزی 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 تاکید 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.

پس 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 عالوه 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 خلاف 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. لازم 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 پدیده های اطراف گسترش دهند تا به فهم عمیق تر دستاوردهای علمی و فنی که محیط اطراف آنها را فرا گرفته است، دست یابند. آنها باید به گون های 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 میشد، 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 کتابها ی فوق عبارت بود از : علوم طبیعی ، مکانی ک و . . .) الماسی ۱۳۷۴ ، ص ۴۳۴ .) با این حال دانش آموزان با موضوع های علوم آشنا م شدند اما متاسفانه با اینکه هم آزما یشگاه و وسایل آزمایشگاهی تا حدودی موجود بود ولی تدریس علوم با اجرا ی آزمایش توام نشد و بیشتر به حفظیات طوطی وار توجه داشتند.

۲ـ سال ۱۲۸۹ هجری شمسی در سال ۱۲۸۹ هجری شمسی

قدیمی ترین کتاب علوم که به عنوان کتاب درسی برا ی تدریس در سال اول ابتدایی تحت عنوان (علم الاشیا جدید) توسط میرزا سید علی خان معلم مدرسه علوم سیاسی تالیف گردید . این کتاب دارا ی 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 ـ سال ۱۲۹۰ هجری شمسی

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

۴- سال ۱۳۰۷ هجر ی 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.

۵ـ سال ۱۳۰۸ هجر ی شمسی

در سال ۱۳۰۸ هجر ی شمسی وزارت معارف اولین سر ی کتابها ی ابتدا یی را منتشر کرد ، دو جلد کتاب تحت عنوان (علم الاشیا) 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 ـ سال ۱۳۱۲ هجر ی 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 اصل ی به شرح ذیل بوده است۱ ـ فیزیک ۲ ـ شیمی ۳ ـ بیولوژی ۴ ـ پسیکولوژی ۵ ـ 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 .

۷ـ سال ۱۳۱۷ هجر ی شمسی

در سال ۱۳۱۷ هجر ی شمسی برنامه های آموزش علوم در کشور ما به تصویب شورای عالی فرهنگ رسید و تصریح می کند که آموزش علوم همواره با ید 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 متاسفانه محتوای کتاب ها ی علوم در این سالها به ارائه مباحث دشوار علمی و شرح و تفضیل 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 . اولیا ی امور دریافتند که وضع کتابهای درسی بیش از پیش بدتر شده است.

۸ ـ سال ۱۳۳۵ هجری شمسی

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

۹ـ سال ۱۳۳۷ هجری شمسی

در سال ۱۳۳۷ هجر ی 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.

۱۰ـ سال ۱۳۴۲ هجر ی شمسی

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

۱۱ـ 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 راهنما یی 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 جزتغییرات صوری و ظاهری تغییرات اساسی در محتوای کتابها داده نشد.

۱۲ ـ سال ۱۳۷۰ هجری شمسی

جمهوری اسلامی ایران برای اول ین 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 کتابها ی درسی علوم ، کدگذاری محتوا. از این رو برای تغییر و تحول محتوای کتابهای علوم ، گامهای اساسی برداشته شد .

۱۳ ـ سال ۱۳۷۳ هجری شمس ی تاکنون

در سال ۱۳۷۳ هجر ی 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 ا بتدایی به شکل فعال تدوین شدند و از طرف دیگر گزارش های ارائه شده ، نشان می داد که محتوا ی کتابهای دوره ابتدایی منسوخ و کهنه شده اند و تاکید این کتابها بر انتقال حقایق و یافته ها ی 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 جمهور ی اسلامی ایران ، پرورش استعدادهای کودکان و کمک به رشد خلاقیت آنهاست و با توجه به اینکه ایرانیان از برترین استعدادها در سطح جهان هستند . متاسفانه به لحاظ نبودآموزش صحیح به خصوص عدم اجرای آزمایش به وسیله دانش آموز ، فقدان برنامه ها ی مناسب ، استعدادهای 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 برا ی آنها سحرآمیز بنماید می شوند و بسیاری از دانشمندان همین احساس مجذوبیت کودکانه را نسبت به پدیده ها ی علمی دارند .

از این رو ملل مترقی 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 ها ی 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 ان 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 آورانه جامعه خود را بهبود بخشند 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 ان 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 آورانه جامعه خود را بهبود بخشند تا از این راه بتوانند زمینه توسعه پایدار را در کشور خود فراهم آورند.

سواد علمی فن آورانه

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

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

ویژگی های سواد علمی فن آورانه

۱- سواد علمی فن آورانه 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.

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

۲- سواد علمی فن آورانه 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.امااین اطلاعات تا حد زیادی با هم تفاوت دارند.

۳- سواد علمی فن آورانه 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 اولا نمی دانیم در آینده از نظر شغلی، جغرافیایی، اجتماعی و ... در چه شرایطی قرار خواهیم گرفت و ثانیا نمی دانیم در آینده چه تحولاتی در زمینه دانش بشر رخ خواهد داد.

هداف آموزش علوم تجربی

۱- اهداف غایی

۲-اهداف کلی

۳-اهداف جزیی

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 آموزشگاهی خود به آنخا 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 درعلوم تجربی آموزش فکر کردن و کسب شایستگی است 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، خاک، هوا، الکتریسیته، مغناطیس، نور، صوت و...) است.

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

۱. مشاهده دقیق (Observation) چیست؟

در این مرحله، دانش‌آموز با دقت به اطراف خود نگاه می‌کند و پدیده‌ای را که برایش جالب یا عجیب است، مشاهده می‌کند.

هدف:

تحریک کنجکاوی و دقت در دیدن جزئیات.

مثال:

دانش‌آموز می‌بیند که وقتی یخ روی میز می‌ماند، به‌تدریج تبدیل به آب می‌شود.

معلم می‌تواند به دانش‌آموزان 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. پرسش‌گری (Asking a Question) چیست؟

بعد از مشاهده، ذهن دانش‌آموز پر از سؤال می‌شود. حالا باید یکی از آن‌ها را به شکل یک سؤال علمی بیان کند.

هدف:

یادگیری اینکه هر کشف علمی با یک سؤال شروع می‌شود.

مثال:

چرا یخ در هوای گرم آب می‌شود؟

سؤالات باید به گونه‌ای باشند که بتوان برای آن‌ها آزمایشی طراحی کرد. مثلاً "چرا آسمان آبی است؟" سؤال سخت‌تری است ولی "چرا یخ آب می‌شود؟" قابل بررسی با آزمایش است.

۳ . ارائه فرضیه (Forming a Hypothesis) چیست؟

فرضیه یعنی حدس علمی. دانش‌آموز حدس می‌زند 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 کدام‌یک 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 وعینی ، به کودکان فرصت آشنایی بیشتروبهتر[دقیق تر ، مطمئن تر وکاربردی تر] باپدیده های طبیعت را می دهد . بنابراین نیازبه غنی کردن محیط زندگی وایجادفرصت برای طرح پرسش هایی به صورت غیرذهنی احساس می شود .

منظورازمشاهده به کاربستن همه حواس است. آدمی تاچیزی را مشاهده نکند، کنجکاو نمی شود . توانایی های مشاهده را می توان آموخت. درمشاهده علمی هوشیاری وانتخاب ارادی وآگاهانه ی محرک هاوپدیده هااهمیت خاصی دارد .آن چه ازمشاهدات صورت گرفته اهمیت بیشتری دارد،پرسش هایی است که قبل وبعدازمشاهده به این عمل جهت می دهند وعمق آن راگسترش می دهند وآن راازیک فعالیت سطحی وگذراخارج می سازند .دراین زمینه می توان ازقبل کودکان راراهنمایی کرد تابه دنبال اهداف و موضوعات خاصی بگردند وعمل مشاهده رابرای رسیدن به آن اهداف یانتایج انجام دهند ودرنتیجه بین مشاهده واستنباط تمییزقائل شوند . به عنوان مثال نمونه های مختلفی ازگل هارامشاهده کنندوبه دنبال تفاوت هاوشباهت های آن هاباشند وبه نتایج خاصی دست یابند. [به عبارتی دیگر مشاهده ی هدف دارانجام دهند].

در مشاهده می توان از رسانه های گوناگون مانندتصویر، اشیای واقعی ، مدل وغیره استفاده نمود وبافعالیت ها و ایجادموقعیت های تمرکزدهنده یادشده ، کودکان رابه توجه وتفکرواداشت . به منظورایجادفرصت های بیشتربرای مشاهده می توان کودکان رابه مسافرت ، پارک و بازدیدهای علمی بردودرباره مسائل گوناگون درحدفهم آنان برایشان صحبت کرد .

هدف ازمشاهده تقویت واستفاده از همه [یاحداکثر] حواس است . نتیجه مشاهده ، به دست آوردن اطلاعات ضروری درباره موضوع یاتحقیق موردنظراست . در مشاهده ، دانش آموزان بایدتوجه به جزئیات وتوانایی تشخیص چیزی راکه به کارشان مربوط است ، فراگیرند . آن چه شاگردان درباره حاصل مشاهدات خودمی گویند ، رسم می کنندیامی نویسند ، نشان می دهدکه چه چیزی رادیده ، بوییده ، چشیده ، شنیده یالمس کرده اند . یک معلم درمقام راهنمای یادگیرنده بایدکاملاً مشاهده ی کودکان رامموردتوجه قراردهد ، زیرامعلوم نیست آنان آن چه راکه منظوراوست ، حس کرده باشند . یکی ازراههای جلب توجه کودکان به جزئیات ، پرسش ازتفاوت میان دوچیزمشابه است .(دوماهی داخل آب ، طرزحل شدن یک حبه قنددرآب سرد وگرم و...) . تشخیص ترتیب یک رویدادهم 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 منظورانجام 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 پیداکرده به تولیدمفهوم 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. گفتگوهایی 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 انگیزه‌ی آنان را برای مشاهده بیشتر کنید توجه داشته باشید که پرسش های واگرا برای این کار مناسب تر است. ازجمله روش های دیگربرای افزایش دقت در مشاهده وجلب توجه کودکان دراین زمینه ، پاداش دهی مناسب به مشاهدی آنان وارائه پاسخ های علمی وراهنمایی آنان درفرایند مشاهده است. درمهارت مشاهده ، همواره بایدهدف رابرای یادگیرندگان مشخص کرد درغیراین صورت ممکن است معلم بااین هدف که آنان رابه مشاهده یک بوته وادارکندتاآنان به شکل برگ هاباارتفاع ساقه توجه کنند ، کودکان به رنگ و بوی گل ها ، نوع میوه و دانه دقت کنند .درنتیجه لازم است مربی به عنوان راهنما، هدفمندی مشاهده راموردتوجه قرارداده ، کودکان راباهرم های مناسب درجهت هدف هدایت نماید.

۲- مهارت برقراری ارتباط

کودکان بایدبیاموزندتاعقایدونظرات خودرابادیگران درمیان بگذارند واندیشه هایشان رابه صورتی قابل فهم وبه راحتی بیان کنند . دراین صورت میان اندیشه های گوناگون ارتباط برقرارشده ، دنیای اطراف رابهتروزودترشناسایی می کنند .اقداماتی چون : ایجادفرصت

برای بحث وتبادل 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 درنظربگیردتا آنان بتوانند درقالب گفته هاونوشته های بیشترآزادوغیررسمی یا نقاشی و رسم شکل ، منحنی و... ایده هایشان رابیان 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 اکثراًازراه اندازه گیری کمیت هاومحاسبه کمیت های دیگرازروی 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 باانجام 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 بزنندوکجابایداندازه 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 هاوانجام فعالیت هایی که مستلزم توسعه بیشترمشاهدات ونیزانجام تحقیق است . مثل این پرسش که یک گیاه داخل گلدان به چه مقدارآب درطول یک هفته نیازدارد ؟ ، مقایسه طول دو یاچندچیز وچیدن آن هابه ترتیب طول ، تعیین موقعیت هرچیز ا زنظر ترتیب طول ، وزن ، وحجم ، تعییین سبکی وسنگینی ، میزان گرمی و سردی و... ، اندازه گیری دمای بدن درطول هفته وثبت واعلام نتایج

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

پ – بحث درموردتعیین میزان دقت وچگونگی 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

بایدتوجه داشت که یکی ازراههای اساسی پرورش نیروی ابتکار، انجام کارهای عملی است .یک مسأله اساسی دراین مورد کاربردابزارها ، ساختن آن ها توسط خودکودک وبه کارگیری آن هاست . امروزه بسیاری ازدانش آموختگان مدارس ودانشگاهها، حتی توانایی انجام کارهای ساده مانندعوض کردن واشریک شیرآب وتعمیر برخی ازدستگاههای خیلی ساده راندارند .

[احتمالاًعلت این مشکل رابایددرانجام ندادن فعالیت های عملی وکارگاهی واستفاده ازابزارها ومهارت 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 ازابزارهاومواد ، ساختن وسایل یاایجاد تغییر درآن ها .

پ – نشان دادن طرزکاربرخی وسایل وکاربردمواد .

ت- آگاه کردن کودکان دراین زمینه که آنان می توانندپاسخ برخی پرسش هاراازطریق کاربردابزارومواد‌بیابند .

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 اصل رعایت گردد که ، "هرچه راکه می خواهی به آن عمل کنند، به وسیلهٔ عمل آموزش دهید. . مثلاً مکالمه را بایدا ز طریق گفت وشنود آموخت نه از طریق دستور و صرفاً به شکل ذهنی و تئوری.

۵- مهارت استنباط، نتیجه گیری و تفسیر یافته ها

منظورازاین مهارت آن است که دانش آموزبتواندبااستفاده از شواهد موجود واطلاعات دردسترس ، الگوها و روابطی میان یافته ها پیداکرده وبه عبارتی دلایل بروز پدیده هارابیان کند مثلاً تابش آفتاب درگرم شدن خاک دخالت دارد . درتفسیریافته ها ، برخورداری ازاطلاعات زمینه وپایه ضرورت دارد . وقتی یک دانش آموزبه این نتیجه می رسد که ، سطح شیب دار کارها را آسان ترمی کند ، به مهارت تفسیرونتیجه 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 یاعباراتی که نوع اتفاقی راکه درآینده می افتد یا جواب پرسشی که بااندازه گیری حاصل می شود راتوضیح می دهد . بیان نتیجه قبل ازانجام آزمایش یادرنیمه های آن ، یک پیش بینی است . درهنگام پیش بینی ، یک الگوی منطقی ذهنی که خودرابه شکل رابطه منطقی علت ومعلولی نشان می دهد، درذهن یادگیرنده وجوددارد . مواردبسیاری درزندگی روزمره ، درمدرسه وکلاس درس ونیزپدیده های گوناگون محیط اطراف وجوددارکه می توان کودک را تشویق کردتابراساس اصول علمی ، کار پیش بینی رادرموردآن هاانجام دهد .[این عمل به دلیل تحریک تفکر ، تقویت حافظه ، گسترش قدرت تخمین وبه چالش واداشتن یادگیرنده ، بخشی ازروش های فعال آموزش ویادگیری 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 درواقع برنامه ریزی به منظوریافتن پاسخی مناسب برای یک پرسش است که کلیه مهارت های یادشده دربخش های فبلی راشامل می شود . مهارتهایی چون : مشاهده ،اندازه گیری ، فرضیه سازی ، جمع آوری اطلاعات وتفسیریافته ها پایه مهارت طراحی تحقیق هستند . آزمایش کردن ،جلوه طبیعی ومتعارف رفتارکودکان است . هرگاه معلم امکانات آزمایش رابرای کودکان فراهم آورد ، خواهددیدکه درعرض چندهفته ، حتی کودکان کم سن وسال نیزتوانایی قابل توجهی درطرح ریزی برای آزمایش واجرای آن ازخودنشان می دهند

مثال:

بچه های دوره آمادگی درحال مشاهده گربه ای بودندکه مربی باخودبه کلاس آورده بود. اودرنظرنداشت آن هارابرای آزمایش وجمع آوری اطلاعات خاصی ازمشاهده آن ، راهنمایی کندو علاقمند بودبچه هابه مشاهده آزادبپردازندتا عکس العمل طبیعی خودرادرحالت مشاهده ی خودانگیخته نشان دهند . پس ازمدتی آنان روی راه رفتن گربه متمرکزشدندومی گفتند: مثل ماآدم هاپاهایش راروی زمین می گذارد و مثل اسب راه می رود.یکی گفت : شایداگرباسرعت بدودمانندااسب چهاردست وپابجهد. برای آزمون این مسأله صندلی هارابه کناری گذاشته تامجالی برای دویدن گربه فراهم کنندتاشایدبتوانندجهش های آن رابببینند. [این عمل کودکان (برنامه ریزی برای جهش گربه) ، نوعی طراحی تحقیق محسوب می شود.]

طراحی تحقیق درحقیقت همان روش حلّ مسأله است ومراحل زیربایددرآن طی شود :

الف- تبدیل وتبیین پارامترهای کمی وکیفی وبه عبارت دیگرفهم دقیق مسأله [یاتبدیل یک مسأله غیرتحقیقی به یک مسأله تحقیقی].

ب- جمع آوری اطلاعات .

پ- پیشنهاد راه حل های ممکن وعلمی برای مسأله .

ت- آزمون راه حل ها .

ث-نتیجه گیری .

- تقویت مهارت طراحی تحقیق

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

کودکان رابه سوی مسائل قابل تحقیق درحدتوان آن هاهدایت نمایید. مهارت کنترل متغیرهارابه کودک آموزش دهید. این که چه چیزهایی بایدثابت نگه داشته شودوچه مواردی رابایدتغییردادواندازه گرفت . مثلاً نوع خاک باغچه راتغییردادومیزان آب راثابت نگه داشت . بحث و تبادل نظر در مورد فعالیت و نظرات گروهها و افراد دیگر و ارائه‌ی نتیجه بحث. کمک به کودکان برای طراحی آزمایش وتحقیق مانندپاسخ به پرسش های آنان به هنگام انجام فعالیت ها.

ارزشیابی ومرورکارهای انجام شده وبررسی راهها وروش های انجام بهترکارها .

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. درمورد 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 بکار گیری روش های تدریس داشته باشد بازوان بسیار قوی برای برنامه ریزان تعلیم و تربیت آن جامعه خواهد بوددر 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 معمولا نقش فعالی برای یادگیرنده در نظر گرفته و معتقد است: ((به جای آنکه دانش آموز فقط بشنود، بخواند و به حل تمرین های کاملا 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 درموقعیت یادگیری بهتری قرار دهد.

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 دانش‌آموز 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 نظریهای مطرح شد که در آن تاکید شده بود.

تدریس و یادگیری دو مقوله متفاوت هستند؛ و با وجود روش‌های 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 عنوانساختن 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 فراگیرندهی 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 دانشآموزان در فرآیند یادیگری، 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 دانشآموزان 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 اندازهگیری دقیق نخواهد بود.

۲- رویکرد تعاملی(فعال)

اگر معلم فعالانه برای آگاهی یافتن از آنچه که دانش آموزان قبلا 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، دانشآموز 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.

هدف یادگیری تعاملی، افزایش مشارکت و درک عمیق‌تر مطالب است و به یادگیرندگان کمک می‌کند تا مهارت‌های 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.

رویکرد فعال شامل روش های زیر است:

الف- روش کاوشگری

در این رویکرد به دانش آموز اجازه داده میشود تا جواب سئوال 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 دانشآموزان 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. مثلا یک موقعیت غیرمعمول ایجاد کند که ذهنیت دانش‌آموزان را برهم بزند و کنجکاوی‌شان را برانگیزد. سوال های زیادی در ذهن دانش آموزان 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 به‌سوی 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 مسیرصحیح پرسشگری را طی کند.

پاسخ به پرسش‌های گوناگون آنان بهتر است تنها با عبارات کوتاه بله و خیر باشد تا دانش‌آموزان مسیرپاسخ 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 می‌کرد؟»
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: «نیرویی 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 انداز 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 متغیر ها 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 زبر، 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 طی‌شده).	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 طبقه‌بندی کنند و فرضیه‌هایی را که در مرحله سوم طرح کرده بودند، بیازمایند. این روند می‌تواند در تلفیق با روش تدریس مشارکتی در ابتدایی، به صورت گروهی انجام شود.

بعد از تایید فرضیه به توضیح آنچه گذشت بپردازند 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	فعالیت‌های تحلیل و نتیجه‌گیری
جمع‌آوری داده	آزمایش عملی: دانش‌آموزان ماشین را روی ۳ سطح متفاوت (مثلاً شیشه، چوب، کاغذ سنباده) با نیروی یکسان هل می‌دهند و مسافت طی‌شده را با خط‌کش اندازه می‌گیرند و در جدول ثبت می‌کنند.
مشاهده الگوی علمی	تحلیل داده (نمودار/جدول): آن‌ها مشاهده می‌کنند که: شیشه > چوب > کاغذ سنباده (از نظر مسافت طی شده).
استخراج یک قانون کلی (استقرا)	نتیجه‌گیری نهایی: «نتایج ما نشان داد که فرضیه ما درست بوده است. هرچه سطح زبرتر باشد، مسافت طی‌شده کمتر است، بنابراین نتیجه می‌گیریم که نیروی اصطکاک در سطوح زبرتر، بیشتر است.»
به‌کارگیری نتیجه (قیاس)	تعمیم: «حالا که این قانون را کشف کردیم، می‌توانیم پیش‌بینی 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، دانش‌آموزان را به عنوان یک عامل فعال وارد روند یادگیری می‌کند. اتفاقی که در این جریان می‌افتد، درگیر شدن همه‌جانبه‌ی ذهن و حواس بچه‌ها به مطلب درسی است.

- یادگیری دانش‌آموزان در این فرایند عمیق‌تر و ماندگارتر است.

- در روش تدریس کاوشگری، علاوه بر یادگیری مطالب، مهارت‌هایی چون مشاهده‌ی فعال، قدرت تجزیه و تحلیل و شجاعت و توانایی طرح پرسش همراه با افزایش اعتمادبه‌نفس، حس استقلال و اتکا به خود در جریان فرضیه‌سازی، آزمایشگری و رسیدن به نتیجه در دانش‌آموز ایجاد و تقویت می‌گردد.

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.

ب- 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 میشومند و در مورد یک موضوع به بحث و مناظره می پردازند و هر فرد،موردی یا راه حلی به ذهنش رسید با جمع مطرح میکند.همه افراد میتوانند صحبت کنند.معلم نقش هدایت گر جمع را به عهده دارد و همه مطالب و صحبت ها را یادداشت میکند.با یک مشارکت گروهی و انباشت کردن افکار روی هم در یک جمع میتوان راه حل هایی 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 فضاسازی 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)	
(کاهش نیروی لازم برای حرکت)	ایده ۱: «ماشین را خیلی خیلی سبک کنیم.»
(کاهش اصطکاک با سطح زمین)	ایده ۲: «لاستیک‌های ماشین را خیلی صاف و لیز کنیم.»
(افزایش نیروی پیشران)	ایده ۳: «از موتور خیلی خیلی قوی استفاده کنیم.»
(استفاده از خاصیت سر خوردن)	ایده ۴: «زیر ماشین چرخ اسکی بگذاریم.»
(کاهش اصطکاک با هوا)	ایده ۵: «ماشین را شبیه ماهی طراحی کنیم.»
نمونه ایده‌های دانش‌آموزان (ثبت‌شده روی تخته)	ایده ۶: «به ماشین بال بگذاریم تا پرواز کند.»
(افزایش نیروی کمکی)	ایده ۷: «یک نفر مدام ماشین را از پشت هل بدهد.»

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.

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

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.

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

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 آخرجمع‌بندی 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، بیایید 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.	رأی‌گیری 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**

ج- روش ایفای نقش

موضوع توسط معلم یا دانش آموزان یه صورت نمایش کوتاه اجرا میشود. در این روش، دانش‌آموزان 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 دانش‌آموزان
- ✓ باعث تقویت مهارت‌های ارتباطی و اجتماعی آنها
- ✓ به دانش‌آموزان 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 دانش‌آموزان 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 نقش ها	معلم با توجه به موضوع و شناختی که از دانش آموزان دارد فعالیتشان را مشخص میکند.

تهیه امکانات و لوازم لازم

تمرین و آمادگی	به صورت حفظ کردن مطلب نقش خود،مطالعه کامل نمایشنامه،شناخت چهره های و نقش دوستان،شناخت وسایل و امکانات لازم میباشد.
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	-

د- 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 تدریس 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.

مثال مشارکت گروهی: معرفی جامد،مایع و گاز

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.

۳- 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. دانش آموز 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) فراهم‌کردن 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.

۴- 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 زمینه ها طرح میکند.** در چنین شرایطی، چون زمینه های یادگیری از بطن زندگی روزمره اخذ میشود، دانش آموزان 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"

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

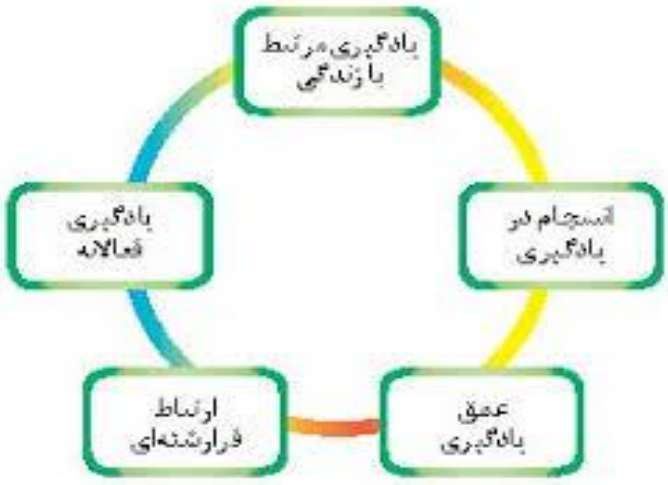
اهداف رویکرد تماتیک

- ✓ 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 زمینه ها در یادگیری

زمینه در این رویکرد همان اصلی است که تمام یادگیری حول محور آن رخ میدهد. به عبارت دیگر، دانش آموزان هر موضوع را در زمینه یا بستری می آموزند 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 زمینه های 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 خوراکی ها میان دوستانشان دریافت کنند، از طریق اتفاقی معمول در زندگی، مفهوم تازهای را می آموزند. 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 زمینه هایی 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 رشته ها و زمینه های دیگر و در عین حال یکپارچگی داشته باشد.

یکپارچگی، رمز یادگیر ی

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 حوزه های برنامه درسی را به هم پیوند بزند و از پراکندگی موضوعات بکاهد. به همین دلیل، در این رویکرد معلم نیازمند بهره گیری از موقعیتهای متنوع یادگیری است تا بتواند با کمک محیطهای واقعی و متنوع زندگی دانش آموزان، زمینه ارائه مفاهیم را با نشانه های 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 زمینه های یادگیری افزون تری بهره مند شوند. بنابراین، آموخته های 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:

پیش دانسته‌ها و نحوهٔ 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...):	نمونهٔ سؤال‌ها:
ارزشیابی عملکردی (محصول، نتایج و پیامد یادگیری):	نمونهٔ سؤال‌ها:

۵- رویکرد تلفیقی

تلفیق شیوهای است که در آن بخشهای وابسته به هم در یک کل بزرگتر مرتبط شوند، یا رابطه متوازن با یکدیگر برقرار کنند.سازماندهی برنامه های درسی به شیوه تلفیقی، زمینه لازم را برای دستیابی دانش آموزان به وحدت و یکپارچگی در تجربه های یادگیری فراهم می آورد و موجب یادگیری معنادار میشود. واژهای که معمولاً برای تلفیق مورداستفاده قرار میگیرد«integrated» است.

تدریس با رویکرد تلفیقی، یعنی درهم آمیختن موضوعات درس یا همان حوزه های 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 تصمیم گیری درخصوص 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 موضوع‌محور**
آموزش با یک موضوع مشترک مثل «آب»، «سلامتی»، «فصل‌ها».

۲) **تلفیق پروژه‌محور**
دانش‌آموزان روی یک پروژه واحد کار می‌کنند و چند درس در همان پروژه ادغام می‌شود.

۳) **تلفیق مهارت‌محور**
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 میدهیم.

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 مفهومِ 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 چندپایه

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 موضوع‌محور یعنی چی؟

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

فعالیت ساده	محتوای تلفیقی	درس
دیدن ذوب شدن یخ	حالت‌های آب (مایع، بخار، یخ)	علوم
مقایسه لیوان پر و نیمه‌پر	اندازه‌گیری حجم آب	ریاضی
نوشتن ۳ جمله: «من از آب برای... استفاده می‌کنم.»	نوشتن جمله درباره آب	فارسی
کشیدن باران و ابر	نقاشی باران	هنر
گفت‌وگو درباره راه‌های صرفه‌جویی	صرفه‌جویی در مصرف آب	مطالعات

تلفیق پروژه محور یعنی چی؟

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

پروژه: «کاشتن یک لوبیا»

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

تلفیق مهارت محور یعنی چی؟

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

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

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؟»

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

جمعبندی

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

جدول مقایسه‌ای چهار رویکرد

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

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 می پردازد. تکالیف یادگیری و میزان یادگیری هر دانش آموز جداگانه تعیین میشود.برنامه های تدریس انفرادی با توجه به توانایی ها 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 می پردازند. 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**

رویکردSTSE

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 می‌پردازد .در این رویکرد، دانش‌آموزان با کار روی پروژه‌های واقعی و چالش‌های عملی، یاد می‌گیرند چگونه اطلاعات را تحلیل کنند، راه‌حل‌های نوآورانه ارائه دهند و در محیط‌های تیمی کار کنند.

به این ترتیب، استم به پرورش دانش‌آموزانی کمک می‌کند که نه‌تنها برای مشاغل آینده آماده باشند، بلکه بتوانند به‌عنوان 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 رشتههای 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 دانش‌آموزان به ارمغان می‌آورد.این مفاهیم به گونه‌ای به دانش‌آموزان آموخته می‌شود که ایشان بتوانند بین مدرسه، دنیـای کار، جامعه ارتباط برقرار کنند.

هدف استم ارتقای مهارت‌های اصلی تفکر از طریق حل مسئله‌های 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 پیاده‌سازی کنیم؟

نمونه‌ها	توضیح	روش / فعالیت	دسته

- ساخت ماشین ساده با وسایل خانگی - طراحی سیستم آبیاری هوشمند - ساخت ماکت شهر هوشمند	تجربه مفاهیم علمی و مهندسی در موقعیت واقعی	طراحی پروژه‌های کاربردی	پروژه‌های عملی
- چاپگرهای سه‌بعدی - ربات‌های آموزشی - نرم‌افزارها	آشنایی دانش‌آموزان با ابزارهای پیشرفته و تقویت مهارت‌های فناورانه	استفاده از تکنولوژی برای یادگیری	ابزارها و تکنولوژی‌های نوین
- پروژه‌های گروهی با نقش‌های مشخص - مسابقات STEM - جلسات ایده‌پردازی مشترک	تقویت مهارت‌های ارتباطی، مدیریتی و همکاری	ایجاد فرصت برای کار گروهی	فعالیت‌های تیمی و مشارکتی

نقش معلمان در موفقیت تدریس استم

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

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 فعالیت های مهندسی در دنیای واقعی در آموزش استم
۲. تاکید بر نحوه کمک مهندسین به دیگران
۳. طراحی فعالیت های دارای راه حل های متنوع
۴. ارزش دهی به شکست
۵. تقویت همکاری
۶. استفاده اسان از مواد در دسترس

مثال

آنچه دانش‌آموز یاد می‌گیرد	توضیح فعالیت	بخش
واکنش اسید و باز، تولید گاز CO_2	مشاهده واکنش جوش‌شیرین و سرکه و ایجاد کف	Science(علوم)
کاربرد ابزار ساده برای انجام یک کار دقیق	استفاده از قیف برای ریختن مواد و بطری برای انجام واکنش	Technology(فناوری)
تفکر طراحی، ساخت مدل، حل مسئله	ساختن آتشفشان با خمیر و طراحی دهانه خروج	Engineering(مهندسی)
مقایسه، اندازه‌گیری، جمع و ثبت داده‌ها	اندازه‌گیری مقدار مواد و ارتفاع کف ایجاد شده	Math(ریاضی)

برگه کار فعالیت STEM آتشفشان فومی

پاسخ یا اندازه‌گیری	سؤال یا کار دانش‌آموز	بخش
.....	فکر می‌کنی وقتی جوش‌شیرین و سرکه را مخلوط کنیم چه می‌شود؟	۱. پیش‌بینی (قبل از آزمایش)
.....	مقدار جوش‌شیرین (قاشق)	۲. مقدار مواد
.....	مقدار سرکه (لیوان)	
.....	وقتی مواد را ترکیب کردی چه دیدی؟ (رنگ، صدا، اندازه کف)	۳. مشاهده آزمایش
..... سانتی‌متر	ارتفاع کف ایجاد شده (سانتی‌متر)	۴. اندازه‌گیری
.....	اگر مقدار جوش‌شیرین را دو برابر کنیم، کف بیشتر می‌شود یا کمتر؟	۵. مقایسه
.....	چرا فکر می‌کنی کف ایجاد شد؟	۶. نتیجه‌گیری

✍	یک نقاشی کوچک از آتشفشان و خروج کف بکش	۷. نقاشی

بخش طرح درس	توضیحات
موضوع درس	واکنش‌های شیمیایی ساده (جوش‌شیرین + سرکه)
مقطع هدف	دوره ابتدایی (پایه‌های ۳ تا ۶)
اهداف آموزشی	۱. آشنایی با واکنش اسید و باز ۲. توانایی مشاهده، اندازه‌گیری و ثبت داده‌ها ۳. درک مفهوم طراحی در STEM 4. تقویت مهارت پیش‌بینی و نتیجه‌گیری
مواد و وسایل مورد نیاز	بطری کوچک، جوش‌شیرین، 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 برگه‌کار (Worksheet)
تکلیف اختیاری	طراحی یک آتشفشان کاغذی یا پلاستیکی در خانه و آوردن عکس آن
زمان‌بندی 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 رویکردSTSE ، 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 به‌صورت 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 تمرین های تکراری بپردازد باید بتواند بحث کند فرضیه بسازد تحقیق و طراحی کند و دیدگاههای دیگران را دریافت کند.

پرورش شناخت دانش آموزان از جهان اطرف 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

فعالیت‌ها و توضیحات	بخش STSE
• مشاهده یخ در حال ذوب شدن و کاغذ سوخته• گفت‌وگو درباره برگشت‌پذیری تغییرات• پرسش‌های راهنما: «چرا یخ دوباره جامد می‌شود؟»	S – علم (Science)

• 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	– S + Tعلم و فناوری (Science + Technology)
• بررسی اینکه تغییرات شیمیایی چگونه باعث تولید محصولات مختلف می‌شود (پلاستیک، دارو، غذا)• پرسش: «کدام دستگاه‌ها در خانه از تغییرات شیمیایی استفاده می‌کنند؟»	– Tفناوری (Technology)
• مثال‌های روزمره: آشپزی، تولید وسایل، سوختن زباله‌ها• فعالیت گروهی: هر گروه یک مثال مفید یا مضر از تغییرات شیمیایی در جامعه ارائه دهد	– Sجامعه (Society)
• بحث درباره اثرات مثبت: تصفیه‌خانه‌ها، کمپوست• اثرات منفی: دود کارخانه‌ها، سوزاندن زباله• راهکارها برای کاهش آسیب‌های محیط‌زیستی	– Eمحیط‌زیست (Environment)
• تغییر فیزیکی ⟶ برگشت‌پذیر• تغییر شیمیایی ⟶ غیرقابل برگشت• نقش این تغییرات در فناوری، جامعه و محیط‌زیست	جمع‌بندی درس
• طراحی یک پوستر از مثال‌های تغییر فیزیکی و شیمیایی در خانه و اثرات محیط‌زیستی آن‌ها	تکلیف خلاقانه

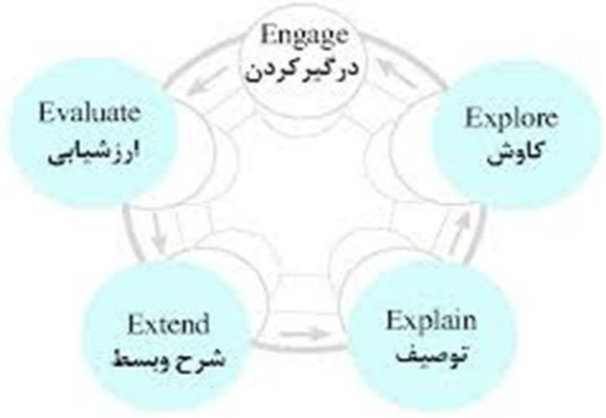
پاسخ دانش‌آموز	سؤال / فعالیت	بخش
☐فیزیکی ☐شیمیایی	۱) یخ در لیوان در حال ذوب شدن است. نوع تغییر چیست؟	علم)(Science
☐فیزیکی ☐شیمیایی	۲) آهن زنگ می‌زند. نوع تغییر چیست؟	
☐فیزیکی ☐شیمیایی	۳) نان در فر پخته می‌شود. نوع تغییر چیست؟	
.....	۱) چرا کاغذ سوخته به حالت اول برنمی‌گردد؟	. علم + فناوری)(S + T
.....	۲) یک نمونه از استفادهٔ تغییر شیمیایی در فناوری بنویس.	

۱) ۲).....	۱) دو نمونه تغییر شیمیایی در زندگی روزمره بنویس.	. جامعه)Society)
.....	۲) کدام مفیدتر است و چرا؟	
.....	۱) یکی از اثرات مضر تغییرات شیمیایی بر محیط چیست؟	. محیط‌زیست)Environment)
.....	۲) یک راهکار برای کاهش این اثرات پیشنهاد کن.	
در جدول زیر بنویسید:	جدول مثال‌ها	کار عملی (گروهی)
مثال از خانه	نوع تغییر	
.....	فیزیکی	
.....	شیمیایی	
(محل نقاشی)	یک نقاشی از یک تغییر شیمیایی مفید و مضر بکش.	فعالیت خلاقانه

روش های فعال آموزش علوم تجربی مبتنی بر رویکردهای نوین

۱- 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 پنج‌مرحله چرخهٔ یادگیری ۵ E

دلیل نام گذاری الگوی تدریس E۵، آغاز شدن هر مرحله با حرف E است. این الگو باعث می‌شود دانش‌آموز فعال، پرسشگر و تجربه‌محور یاد بگیرد.

مرحله اول: درگیر شدن

هدف: ایجاد انگیزه، فعال‌سازی پیش‌دانسته‌ها، جلب توجه

معلم در این مرحله کاری می‌کند تا دانش‌آموز سؤال بپرسد یا کنجکاو شود.به عنوان مثال:پرسش‌های محرک،نمایش یک تصویر یا فیلم کوتاه،انجام یک آزمایش ساده و هیجان‌انگیز،طرح یک موقعیت واقعی

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

معلم یک ظرف یخ را در کلاس می‌گذارد و از دانش‌آموزان می‌پرسد:

چرا یخ در کلاس آب می‌شود؟

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

اگر کاغذ را بسوزانیم چه می‌شود؟ آیا می‌توان دوباره آن را به حالت قبل برگرداند؟

دانش‌آموزان حدس می‌زنند ← کنجکاوی ایجاد می‌شود.

مرحله دوم : کاوش

هدف: دانش‌آموز خودش تجربه و کشف کند. این کار با انجام آزمایش،کار گروهی،مشاهده و جمع‌آوری داده،آزمون فرضیه‌ها انجام میشود.در این مرحله معلم راهنماست، نه توضیح‌دهنده.

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

دانش‌آموزان در گروه‌های کوچک چند فعالیت انجام می‌دهند:

فعالیت ۱: تغییر فیزیکی

یخ را ذوب می‌کنند

آب را داخل فریزر قرار می‌دهند (یا فیلم آن را می‌بینند)

نتیجه: شکل تغییر می‌کند، 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؛ برگشت‌پذیر نیست.

مرحله سوم: توصیف

هدف: دانش‌آموز 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.دانش‌آموزان 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 بچه ها خوشحال هستند و چون با انگیزه کار را شروع کرده اند اطلاعات زیادی به دست آورده اند .

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 می‌پرسد: کدام‌ها فیزیکی و کدام‌ها شیمیایی است؟ چرا؟

مرحله پنج: ارزشیابی

هدف از این مرحله بررسی میزان یادگیر است.

ارزشیابی می‌تواند:

کتبی،شفاهی،عملکردی (دیدن کار عملی دانش‌آموز) و یا از طریق کار گروهی یا ارائه یاشد.

مثال مرحله پنج: ارزشیابی

روش‌های نمونه:

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

توضیح شفاهی یک مثال توسط هر دانش‌آموز.

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 چندمرحله‌ای برای طراحی کل درس	یک روش برای تولید ایده‌ها و پاسخ‌های خلاق
تعداد مراحل	۵ مرحله (درگیرسازی، کاوش، توضیح، گسترش، ارزشیابی)	فقط یک فعالیت کوتاه در تدریس
هدف اصلی	کشف مفاهیم علمی توسط دانش‌آموز و درگیر شدن ذهنی + عملی	جمع‌آوری آزادانه‌ی ایده‌ها و پاسخ‌ها 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

۲-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 دانش آموزان قرار نمی گیرد .ابتدا نمونه هایی که برخی از آنها ویژگی های مفهوم مورد نظر را دارا هستند(مثال‌های مثبت) و برخی دیگر فاقد آن ویژگی ها هستند (مثال های منفی) در اختیار دانش آموزان قرار می گیرد.و دانش آموزان با مقایسه این نمونه ها به مفاهیم دست می یابند.

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 منفی (مایع نیست)	مثال‌های مثبت (مایع)
سنگ	آب
مداد	شیر
چوب	سرکه
خاک	دوغ
پنبه	شربت
کشمش	روغن
اسفنج	نوشابه

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 می‌گیرندیک گروه چیزهایی که نمی‌ریزند / شکل ثابت دارند هنوز نام «مایع» را نمی‌گوییم.

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

مرحله ۳: فرضیه‌سازی

دانش‌آموزان می‌گویند:

- «اینها ریخته می‌شوند.»
- «اینها ظرف را پُر 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:

نمونه برای درس «مایع»	فعالیت دانش‌آموز	فعالیت معلم	توضیح مرحله	مرحله
عسل ← مایع؟ چرا؟ / خمیر دندان ← نیمه‌مایع؟ / ژله ← مایع نیست	بررسی، مقایسه و پاسخ	کارت/شیء جدید معرفی می‌کند و می‌پرسد: «طبق حدس‌تان، این چی هست؟»	بررسی درستی حدس‌ها با مثال‌های تازه	۴. آزمون فرضیه با مثال‌های جدید

مایع ماده‌ای است که شکل ظرف را می‌گیرد و می‌ریزد و حجم دارد.	گوش دادن، تصحیح برداشت	جمع‌بندی ویژگی‌ها و گفتن نام مفهوم	تعریف رسمی پس از کشف دانش‌آموزان ارائه می‌شود	۵. ارائه تعریف نهایی مفهوم
مایع‌های خانه: آب، دوغ، روغن، مایع ظرف‌شویی، شربت	آوردن مثال‌ها و توضیح	پرسش درباره کاربردهای روزانه	انتقال مفهوم به مثال‌های واقعی و تازه	۶. تعمیم (کاربرد در زندگی روزمره)
تشخیص مایع/غیرمایع: نوشابه، خاک، بنزین، سنگ – دلیل هر کدام	پاسخ‌گویی و توضیح ویژگی‌ها	طرح سؤال، کاربرگ، کارت بازی	سنجش درست‌فهمی دانش‌آموز	۷. ارزشیابی نهایی

۳-روش نقشه های مفهومی و ذهنی (طرح شبکه ای)

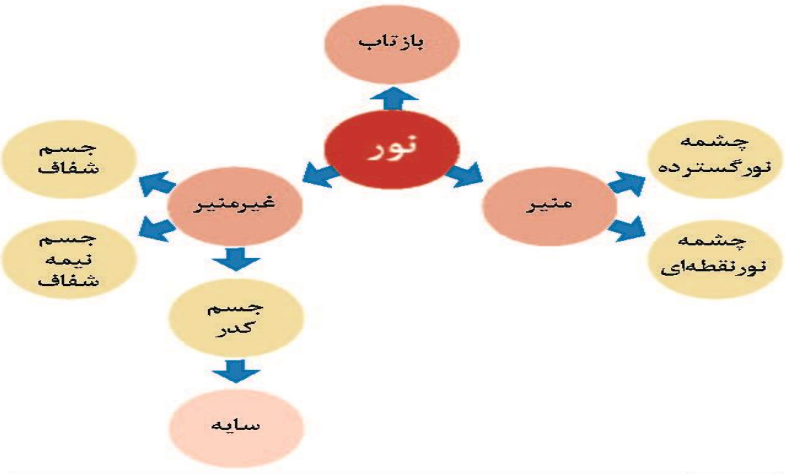
نقشه مفهومی روشی برای نمایش رابطه بین مفاهیم است. معمولاً از بالا به پایین یا مرکز به اطراف کشیده می‌شود و روابط با کلمات ربط (است، باعث می‌شود، شامل می‌شود...) مشخص می‌گردد.در واقع نقشه مفهومی ارائه گرافیکی طریقه ارتباط یک مفهوم با مفهوم دیگر و همچنین ارتباط آنها با دیگر مفاهیم مرتبط با یک موضوع خاص است که دانش آموزان 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 علومی 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

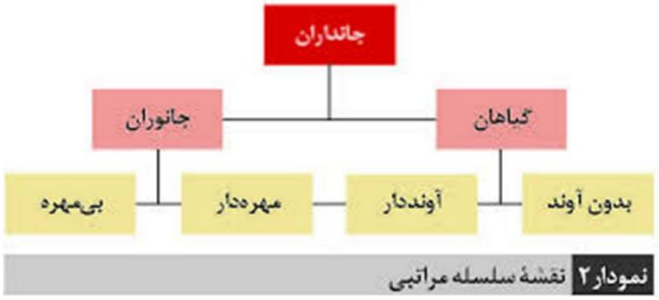
یک موضوع محوری یا عامل مشترک در مرکز نقشه قرار دارد و موضوعهای فرعی حول این مرکز گسترش میبابند.



نمودار۱ نقشهٔ شبکه‌ای یا عنکبوتی

نقشه مفهومی سلسله مراتبی

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



نمودار۲ نقشهٔ سلسله مراتبی

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