

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

علوم تجربی

راهنمای معلم

پنجم دبستان



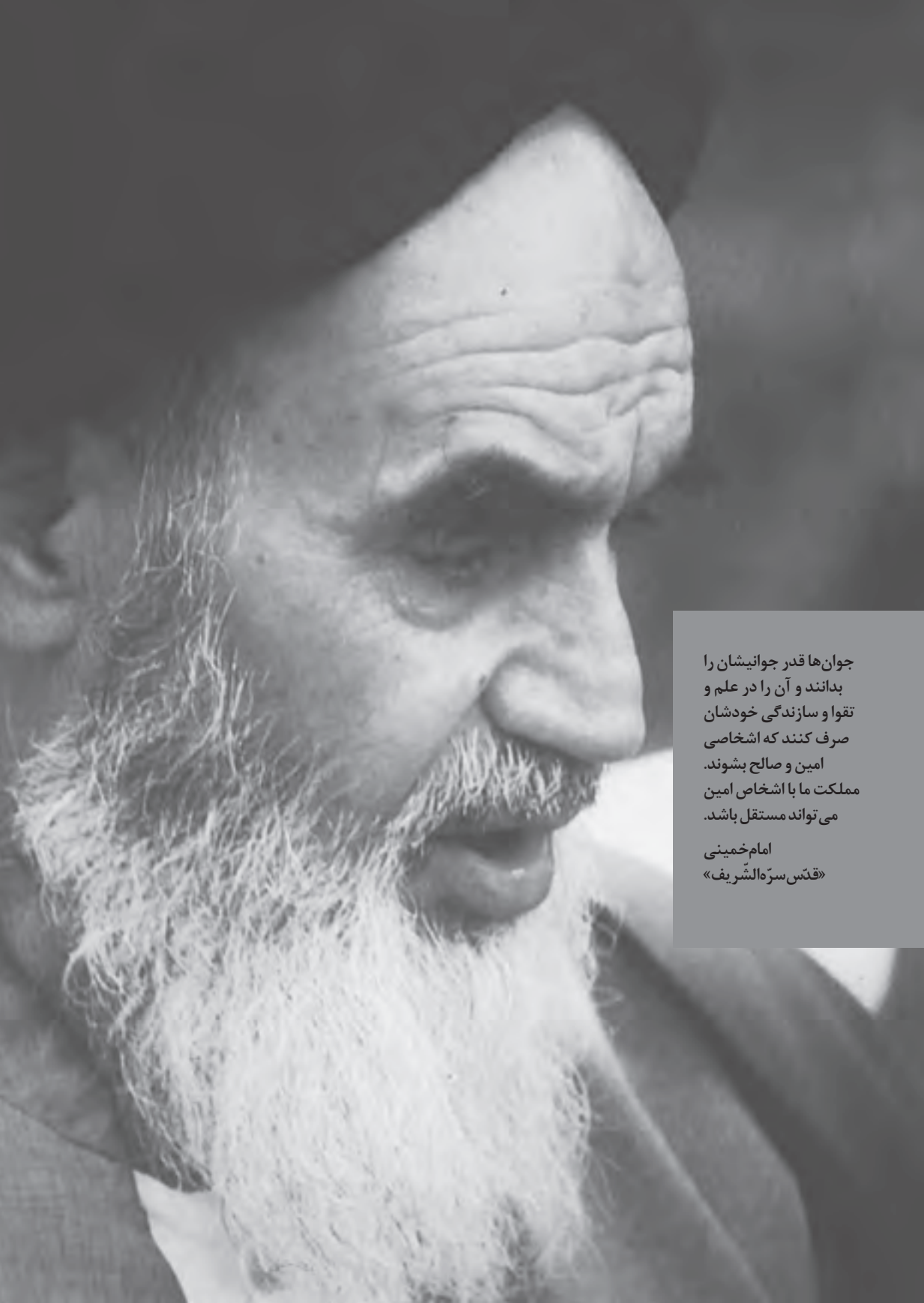
وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

- نام کتاب: راهنمای معلم علوم تجربی پنجم دبستان - ۷۱
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: مریم انصاری، حسن حذرخانی، معصومه سلطانی مطلق، مریم عابدینی، فائزه فاضلی، بتول فرنوش، عزت‌السادات حسینی، طاهره رستگار و سهیلا نیک‌نژاد (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- تألیف: مریم انصاری، حسن حذرخانی، معصومه سلطانی مطلق، مریم عابدینی، فائزه فاضلی و بتول فرنوش (اعضای گروه تألیف)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی: احمدرضا امینی (مدیر امور فنی و چاپ) - جواد صفری (مدیر هنری) - مریم نصرتی (صفحه‌آرا) - زهرا ایمانی‌نصر، سیده فاطمه طباطبایی، سیما لطفی، زهرا خیرخواهان، کبری اجابتی و مریم دهقان‌زاده (امور آماده‌سازی)
- نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۳۵۹
وبگاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
- ناشر: شرکت افست: تهران - کیلومتر ۴ جاده ابعلی، پلاک ۸، تلفن: ۷۷۳۳۹۰۹۳
دورنگار: ۷۷۳۳۹۰۹۷، صندوق پستی: ۱۱۱۵۵ - ۴۹۷۹
- چاپخانه: شرکت افست «سهامی عام» (www.Offset.ir)
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۷

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۳۰۶۶-۵

ISBN: 978-964-05-3066-5



جوان‌ها قدر جوانیشان را
بدانند و آن را در علم و
تقوا و سازندگی خودشان
صرف کنند که اشخاصی
امین و صالح بشوند.
مملکت ما با اشخاص امین
می‌تواند مستقل باشد.

امام خمینی
«قدس سره الشریف»

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع، بدون کسب مجوز از این سازمان، ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست

- درس ۱: زنگ علوم ۱
- درس ۲: ماده تغییر می کند ۱۴
- درس ۳: رنگین کمان ۲۹
- درس ۴: برگ‌گی از تاریخ زمین ۴۱
- درس ۵: حرکت بدن ۵۳
- درس ۶: چه خبر؟ (۱) ۶۴
- درس ۷: چه خبر؟ (۲) ۷۹
- درس ۸: کارها آسان می شود (۱) ۹۱
- درس ۹: کارها آسان می شود (۲) ۱۰۲
- درس ۱۰: خاک با ارزش ۱۱۴
- درس ۱۱: بکارید و بخورید ۱۲۶
- درس ۱۲: از ریشه تا برگ ۱۳۶

کلیات

فراگیری علوم تجربی به کودکان کمک می‌کند تا روش‌های شناخت دنیای اطراف خود را بهبود بخشند. برای این منظور باید مفاهیمی کسب کنند که به آنها کمک کند تا تجارب خود را با یکدیگر مرتبط سازند؛ مثلاً: «نگاه کن گیاهی که در نزدیک پنجره بوده، خوب رشد کرده ولی گیاهی که در آن اتاق تاریک بوده زرد شده است، شاید گیاه به نور احتیاج دارد تا سبز بماند». کودکان باید روش‌های کسب اطلاعات، سازماندهی، کاربرد و آزمایش کردن را بیاموزند. این فعالیت‌ها توانایی آنان را در درک دنیای اطراف تقویت می‌کند و برای تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه و حل مسائل زندگی‌شان یاری می‌دهد.

امروزه آموختن علوم تجربی امری اساسی و ضروری است که با زندگی روزمره ما در ارتباط است و با پیشرفت تکنولوژی اهمیت آن بیشتر شده است. به عبارت دیگر آموزش علوم بیشتر به آموزش راه یادگیری می‌پردازد که آگاهی از آن برای هر کودکی لازم است، چرا که در دنیای زندگی می‌کند که پیوسته در حال تغییر است و هر فردی باید قادر باشد خود را دائم با آن تغییرات هماهنگ سازد. سرعت رشد اطلاعات آن قدر سریع است که در مدت کوتاهی میزان اطلاعات و دانش بشر دو برابر می‌شود و بنابراین آنچه مهم است یادگیری شیوه کسب اطلاعات و به‌روز کردن و پردازش آنهاست و نه کسب اطلاعات به مثابه یک بسته دانشی. به این دلیل فراگیری علوم تجربی دو جنبه مثبت دارد؛ هم فرایند است و هم فراورده.

فرایند علوم؛ روش یافتن اطلاعات، آزمایش نظریات و توضیح و تفسیر آنهاست. «از دو گلدان مشابه، یک گلدان را در جای کم‌نور و دیگری را در جای پر نور می‌گذارم و به اندازه هم آب می‌دهم تا ببینم آیا میزان تابش نور بر گیاه اثر دارد؟»

فراورده علوم نیز آراء و عقایدی است که می‌تواند در تجارب آتی به کار گرفته شود. اینکه می‌گوییم «می‌تواند» به این معنی است که آموزش علوم فقط زمانی فایده‌های بالا را دارد که مراحل صحیح و مناسب خود را طی کند وگرنه هیچ تضمینی برای دستیابی به آنها نیست و چون این دو، یعنی فرایند علوم و فراورده علوم به شدت به یکدیگر وابسته‌اند، بسط و پرورش آنها نیز باید همراه هم تحقق پذیرد. این موضوع در انتخاب انواع فعالیت‌های آموزشی دانش‌آموزان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مثلاً آموزش مفهوم «گرما سبب ذوب مواد جامد می‌شود»، به عنوان یک فراورده علمی، باید از مسیر مناسب و با انجام فعالیت‌های مناسب، (فرایند علم)، ارائه شود تا آموزش به واقع اتفاق افتد. قبل از توجه به این مورد، به دو نکته مهم دیگر که بر اهمیت آموزش علوم تأکید دارد می‌پردازیم. اول اینکه چه ما علوم را به کودکان آموزش دهیم، چه ندهیم، آنان خود، از اولین سال‌های کودکی، عقاید و نظریاتی درباره دنیای اطراف خود کسب می‌کنند. اگر این عقاید بر اساس مشاهدات اتفاقی و حوادث تحقیق نشده و قبول شنیده‌ها باشد احتمالاً غیرعلمی و گذراست و از این‌گونه تصورات در اطراف کودکان زیاد است و به هر حال آنها را کسب می‌کنند. مثلاً بسیاری معتقدند «اگر در کتری را ببندند، آب در دمای کمتری می‌جوشد»، یا «جریان الکتریسته زمانی

که سبیم‌ها تاب نخورده، بیشتر است» و بسیاری تصورات غلط دیگر که بر تصورات آنها در مورد تجاربشان اثر می‌گذارد.

نکته دیگر اینکه اگر کودکان به حال خود گذاشته شوند با تصوراتشان عقایدی خلق می‌کنند که بیشتر غیر علمی‌اند؛ مثلاً «برای به حرکت در آوردن اجسام، نیرو لازم است، ولی برای متوقف ساختن آنها نیروی لازم نیست». از آنجا که این عقاید را می‌شود آزمایش کرد، وظیفه آموزش علوم این است که به کودکان علاقه‌مندی و مهارت کافی برای انجام این آزمایش‌ها را بدهد. انجام آزمایش‌ها نه تنها باعث اصلاح عقاید کودکان می‌شود، بلکه به آنان می‌آموزد که در علوم تجربی نسبت به آنچه «حقیقت» نامیده می‌شود شک کنند مگر آنکه، صحت آن را از طریق آزمایش تجربه کنند. از این طریق به راحتی می‌توان فرایند «فرضیه‌سازی» را برای آنان توضیح داد و به این ترتیب آنان درمی‌یابند که گاه عقاید و نظریاتی وجود دارند که صحت آنها از طریق آزمایش قابل اثبات نیست ولی تا زمانی که در عمل رد نشوند و با آزمایش‌ها و تجارب سازگارند، مفیدند.

فراگیری این آموزش در اوایل دوران کودکی از دو نظر اهمیت دارد. اول آنکه کودکان درمی‌یابند که در علم تجربی عقایدی صحیح است که مستدل باشد و دوم اینکه احتمال پذیرش نظریات غیرمستدل که با مفاهیم علمی در تضاد مستقیم است کم می‌شود. آنچه مهم است این است که بررسی‌های متعدد نشان داده که هرچه طول مدت زمانی که فرد عقیده غلطی را کسب کرده زیادتر باشد امکان تغییر آن مشکل‌تر است. در عمل دیده‌ایم فرایند تغییر نظر دانش‌آموزان دبیرستانی هنگامی که یک نظر غیر علمی را در علوم تجربی پذیرفته‌اند بسیار مشکل‌تر از این فرایند در دانش‌آموزان ابتدایی است. بزرگسالان در مقابل تغییر عقیده مقاومت می‌کنند و این خود مانعی بزرگ در آموزش علوم تجربی به دانش‌آموزان بزرگسال است. به این دلیل اگر آموزش علوم تجربی در دوره دبستان مسیر منطقی خود را طی کند، مانع پیدایش بحران در دوره دبیرستان خواهد شد. دانش‌آموز دبستانی یاد می‌گیرد که پذیرش نظریه «بستن در کتری آب که روی شعله است، باعث می‌شود آب در دمای کمتری بجوشد» باید با آزمایش کردن همراه باشد، و زمانی که آزمایش این نظریه را رد کرد او به سادگی قبول می‌کند که باید انعطاف‌پذیر باشد و اشتباهات خود را بپذیرد. به این دلیل چنین دانش‌آموزی در دوره دبیرستان در دروس علوم تجربی نظریات غیر علمی خود را ساده‌تر کنار می‌گذارد.

یادگیری زمینه محور

زمانی که قرار است مفهومی را به کودکان آموزش دهیم، اگر بتوانند برای آنچه آموزش داده می‌شود، دلیل و معنایی در محیط اطراف بیابند، یادگیری بسیار راحت‌تر صورت می‌گیرد. البته این امر خاص دانش‌آموزان نیست بلکه یادگیرندگان بزرگسال نیز زمانی بهتر یاد می‌گیرند که برای آنچه می‌آموزند دلیلی در ارتباط با زندگی و محیط روزمره بیابند. در این رابطه هالبروک اظهار می‌دارد که: «آموزش نمی‌تواند در خلأ اتفاق افتد. آموزش نیازمند بافت و زمینه است تا برای آنچه به

مخاطب می‌آموزد دلیل و جایی در زندگی روزمره وی پیدا کند. درس علوم تجربی شامل محتوا، موضوع‌ها و مفاهیمی است که می‌تواند به محیط زندگی یادگیرنده انتقال داده شود. این شیوه کار از ایده‌هایی که مفاهیم و موضوعات را در موقعیت‌های اصلی و واقعی آنها به کار می‌گیرد استفاده می‌کند و می‌تواند موجب بالندگی دانش‌آموزان شود.» (هالبروک ۲۰۱۰)

ویژگی‌های رویکرد زمینه محور

در رویکرد زمینه محور یا تماتیک، آموزش مفاهیم علمی در زمینه زندگی روزمره فراگیران، اصل قرار می‌گیرد و با همین راهبرد است که یادگیری جذاب‌تر می‌شود. این رویکرد از این بابت تماتیک نامیده می‌شود که تم‌ها (Themes) یا موضوع‌های مربوط به زندگی را اصل قرار می‌دهد و مفاهیم علمی را در ارتباط با این موضوع‌ها طرح می‌کند. در این فرایند فراگیران با موضوع، احساس نزدیکی و آشنایی پیدا می‌کنند و انگیزه بیشتری برای یادگیری می‌یابند. از این رو یادگیری از بطن زندگی روزمره آنان اخذ شده است. دانش‌آموزان در فرایند یادگیری با موضوع (Theme) درگیر می‌شوند و در این ارتباط موضوعاتی علمی را به کار می‌گیرند. این شیوه به کارگیری و ارائه علوم و موضوعات و مفاهیم علمی در موقعیت و مکان‌های آشنا و مناسب دانش‌آموز، یادگیری را برای وی معنادار و ملموس می‌کند.

رویکرد زمینه محور بر این واقعیت تأکید دارد که یادگیری با شخصیت و احساساتی که مخاطب (فراگیر) از خود نشان می‌دهد، ارتباط دارد. در این فرایند، تجربه‌های یادگیری از تعامل فراگیر با محیط یادگیری به دست می‌آید و ساخت شخصی دانش، هنگامی روی می‌دهد که تعامل بین دانش فعلی فرد و تجربه‌ها با محیط روی می‌دهد. به عبارت ساده زمینه و محیط بر یادگیری تأثیر می‌گذارد. ویژگی عمده رویکرد زمینه محور این است که می‌تواند بسیاری از حوزه‌های برنامه درسی را به هم پیوند زند و آنها را یکپارچه کند. در این رویکرد موضوعات آموختنی پراکنده نیستند و از یک انسجام درونی برخوردارند.

ویژگی دیگر رویکرد زمینه محور این است که بستر خوبی را برای پیشرفت تدریجی سواد علمی نوآموزان همراه با افزایش توانایی خواندن و نوشتن آنها به همراه دارد و موجب آن می‌شود تا یادگیری برای فراگیر لذت‌بخش، نشاط‌آور و مفید باشد.

در رویکرد زمینه محور معلم به محیط‌های متنوع یادگیری (کلاس، آزمایشگاه، خانه، مزرعه یا ...) نیاز دارد. در این فرایند وی مفاهیم را با مثال و مصداق‌هایی از محیط زندگی فراگیر ارائه می‌کند. به‌طور مثال در آموزش موضوع‌هایی مثل جانوران، گیاهان، آهن‌ربا، آب، خاک و سنگ، مثال‌ها از محیط زندگی کودک گرفته می‌شود و در همان فضا پرورش می‌یابد. وقتی از جانوران و یا گیاهان صحبت می‌کنند دانش فراگیر را در این زمینه‌ها زیاده‌تر کند، جانور و گیاه برای دانش‌آموز آشنا است و مثال‌ها از خود کودک و در ارتباط با محیط آشنای او آورده می‌شود و در نهایت، تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر و با معلم به دانشی می‌رسد که خود در تعامل با محیط زندگی اش کسب کرده

است و متناسب با نیازهای اوست. اعتقاد بر این است که این شیوه یادگیری باعث می‌شود تا فراگیر آموزش را به محیط‌های عادی زندگی خود بکشانند. بدیهی است زمانی که فراگیر بین آموخته‌ها و نیازهای روزمره ارتباط تنگاتنگی می‌بیند انگیزه یادگیری او بیشتر شده و نیز میزان مشارکت وی در فرایند یادگیری زیاده‌تر و دامنه آموخته‌های وی افزایش می‌یابد.

مزایای آموزش زمینه محور

۱- با زندگی فراگیران ارتباط تنگاتنگی دارد.

۲- انسجام درونی دارد: در این رویکرد، اهداف نگرشی، مهارتی و دانشی در یک زمینه آموزش مشترک در محیطی اجتماعی و خلاق یکپارچه می‌شوند.

۳- قابلیت عمیق شدن دارد: به جای گستردن یک موضوع در یک زمینه آموزشی به عمق آن می‌پردازد تا در عمل یادگیری مؤثر و مفید تحقق پذیرد.

۴- امکان اتصال خوبی به موضوع‌های مختلف دارد: نقاط اتصال از یک سو پوشش به حوزه محتوایی آموزش را در برمی‌گیرد و از سوی دیگر به انتظارات برنامه درسی ملی و دیگر اسناد بالادستی و انتظارات سازمان‌ها و نهادهای گوناگون توجه می‌کند و در عین حال لازم است به ظرفیت متقابل حوزه‌های یادگیری مثل زبان، مطالعات اجتماعی، خلاقیت و هنر، دین و اخلاق عنایت داشته باشد.

فعالیت‌های آموزش زمینه محور

با توجه به ویژگی آموزش زمینه محور هر فعالیتی که پیشنهاد می‌کنید باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

۱- از نتایج آموخته‌ها در علوم تجربی استفاده کند: به عبارت دیگر موقعیت‌های جدیدی فراهم کند که دانش آموز بتواند آموخته‌ها را در آن موقعیت‌ها نیز به کار گیرد (پژوهش علم در عمل)، در مدرسه یا خانه برای حفاظت از آب/جلوگیری از آلودگی آب/صرفه‌جویی در مصرف آب و...).

۲- کاربرد داشته باشد: مفاهیم و اطلاعاتی که نهادینه شوند کودک را به تصور یک آینده مجازی می‌کشاند؛ ارتباط بین تئوری و عمل: تصور مشاغلی در ارتباط با مسئله (مثال: مشکل کم‌آبی) حل مسئله (مثال: ارائه راه‌حلی برای حل مشکل کم‌آبی از طریق مناسب برخورد با مسئله)

۳- تا حد امکان کودک را به کار گروهی تشویق کند: یادگیری مشارکتی و تعاملی مقدمه یادگیری مفهومی پایدار است (یادگیری مشارکتی: انجام پژوهش‌ها و یا جمع‌آوری اطلاعات به صورت گروهی و تعامل در مورد یافته‌ها و تجزیه و تحلیل آنها).

۴- در ارتباط با زندگی روزمره دانش آموز باشد (رویکرد مسئله محور باشد: مثال: مشکل کم‌آبی/محیط زیستی/انرژی و...).

۵- قابل تجربه و آزمایش باشد: به کودک کمک کند تا با بروز خلاقیت‌های خود کشف

کند، اختراع کند و به ایده‌های نو فکر کند. این فعالیت‌ها قلب یادگیری مفهومی هستند (رویکرد پژوهش محور: معرفی فعالیت‌های پژوهشی در ارتباط با مسئله طرح شده، مثال: مسئله آلودگی محیط‌زیست/کم‌آبی/ صرفه‌جویی در انرژی و...).

آیا شما زمینه محور تدریس می‌کنید؟

در هنگام برنامه‌ریزی برای تدریس علوم تجربی پرسش‌های صفحه بعد را مرور کنید تا میزان پایبندی خود را به هدف‌های آموزش زمینه محور ارزیابی کنید. بدیهی است هرچه تعداد پاسخ‌های مثبت شما بیشتر باشد آموزش شما به رویکرد زمینه محور نزدیک‌تر است.

- مثال‌ها از زندگی روزمره دانش آموز گرفته شده است؟
- مفاهیم بر اساس دانش فعلی دانش آموز بنا نهاده شده است؟
- مثال‌ها و تمرین‌ها شامل موقعیت‌های حل مسئله واقعی است که دانش آموز با آنها آشنا است؟
- مثال‌ها و تمرین‌ها نگارشی در دانش آموز ایجاد می‌کند برای اینکه بگوید «من باید این را یاد بگیرم»؟
- آیا دانش آموز خودشان اطلاعات را جمع‌آوری و تجزیه می‌کنند تا مفاهیم را بیاموزند؟
- آیا برای دانش آموزان موقعیتی فراهم می‌کنید تا به کاوشگری بپردازند؟
- آیا فعالیت‌های آموزشی، دانش آموزان را به کاربرد مفاهیم و اطلاعات در زمینه‌های مفید و مرتبط با زندگی‌شان مثل تصور آینده (مثل آینده شغلی) و مکان‌های نا آشنا (مثل محیط‌های کاری و کارگاهی) تشویق می‌کند؟
- آیا دانش آموزان در گروه‌های تعاملی که گفت‌وگو و ایده‌های مهم در آن ردوبدل شده و تصمیم‌گیری می‌شود شرکت می‌کنند؟
- آیا درس‌ها، تمرین‌ها و آزمایش‌ها توان خواندن، نوشتن و مهارت‌های ارتباطی دیگر به غیر از استدلال‌های علمی را پرورش می‌دهد؟

کاوشگری

یکی از رویکردهای برنامه درسی علوم کاوشگری است. در این رویکرد برای دانش آموزان موقعیت‌هایی فراهم می‌شود تا یادگیرنده با انجام دادن آزمایش و فعالیت به جمع‌آوری داده‌ها درباره موضوع فعالیت بپردازند. عوامل موردنیاز در این رویکرد تعامل عمیق میان دانش آموز و معلم، موضوع مورد مطالعه، منابع در دسترس و محیط آموزشی و درگیر شدن دانش آموز در فرایند یادگیری است.

در این رویکرد دانش آموز:

- بر اساس کنجکاوی و علاقه خود اقدام می‌کند.
- به تدریج سؤال می‌سازد.

- در جریان بحث‌های چالش‌برانگیز و موقعیت‌های پیچیده فکر می‌کند.
 - مسائل را تجزیه و تحلیل می‌کند.
 - دانسته‌ها و پیش‌بینی‌های خود را در نظر می‌گیرد.
 - فرضیه‌های خود را مطرح و می‌آزماید.
 - راه‌حل‌های احتمالی را استنباط می‌کند و تعمیم می‌دهد.
- پرسش کردن بخش اصلی کاوشگری است. دانش‌آموزان باید در مورد مسئله مطرح شده سؤال بپرسند و راه‌های پاسخ‌گویی و تعمیم آنها را جست‌وجو کنند.

اهداف/پیامدهای یادگیری

انتظار می‌رود اصلاحات برنامه درسی علوم تجربی که با هدف همسوسازی با برنامه درسی ملی صورت می‌گیرد بتواند کیفیت آموزش در سطح مدارس کشور را ارتقا داده و باعث بهبود عملکرد دانش‌آموز شود. برای بهبود آموزش و موفقیت مدرسه باید عملکرد دانش‌آموزان را در فرایند آموزش و ارزشیابی خود (که بخشی از فرایند آموزش است) یا آنچه که آنها آموخته‌اند و قادر به انجام دادن آن هستند، به صورت همه‌جانبه و گسترده مورد توجه قرار گیرد. در حقیقت آنچه در مدرسه و یا معلم را به یک واحد آموزشی یا معلم را به یک واحد آموزشی یا معلم موفق و کارآمد تبدیل می‌کند، بازده یا محصول مدرسه یعنی عملکرد دانش‌آموزان است.

از این رو، به زبان ساده این کار با روش سنتی که در آن دانش‌آموز آموخته‌ها را بازگو می‌کند و معلم سعی دارد کتاب درسی را تمام کند امکان‌پذیر نیست، زیرا دانش‌آموزان باید بتوانند اطلاعات جدید را با دانش و آموخته‌های پیشین خود پیوند داده، واقعیت‌ها و حقایق را به «مسائل کلی» و روزمره‌ای که با آن برخورد می‌کنند ارتباط دهند، پرسش‌ها را به طور عمیق بررسی کنند و به خوبی بتوانند آموخته‌های خود را در زمینه‌های جدید به کار گیرند. برای تحقق این امر لازم است معلمان در طراحی برنامه آموزشی خود به سه سؤال زیر پاسخ دهند:

۱- مفاهیم، مهارت‌ها و ایده‌های اساسی که دانش‌آموزان باید به آن دست یابند، کدام‌اند؟
 ۲- چه مدارک و شواهدی بیانگر آن است که دانش‌آموزان به راستی مطالب اصلی را فرا گرفته‌اند و می‌توانند دانش و مهارت‌هایی که کسب کرده‌اند را به نحوی معنادار و مؤثر در موقعیت‌های جدید به کار گیرند؟

۳- چه راهکارها و روش‌های تدریسی به دانش‌آموزان کمک خواهد کرد تا بتوانند مفاهیم را بسازند و به افرادی صاحب دانش و توانمند، در زمینه‌ای خاص تبدیل شوند؟
 در این شیوه کار، معلمان باید موقعیت‌هایی ایجاد کنند که در آنها دانش‌آموزان پرسش طرح کنند، راهکارهایی برای حل مسئله ارائه دهند و در مورد اینکه چگونه به نتیجه مورد نظر رسیده‌اند توضیح دهند.

در چنین رویکردی، بر یادگیری با معنا و ماندگار تأکید می‌شود و پیامدهای یادگیری اهمیت دارند. این شیوه با روش‌های یاددهی سنتی که به‌طور عمدۀ بر سخنرانی و بازخوانی مطالب و یاددهی بر اساس کتاب درسی متکی است بسیار متفاوت است.

پیامدهای یادگیری در اصل نتایجی است که انتظار می‌رود دانش‌آموزان پس از درگیر شدن با فعالیت‌های یادگیری توانایی‌هایشان را در دانش کسب شده در موقعیت‌های جدید نشان دهند. به زبان ساده پیامد یادگیری به این پرسش که «پس از آموزش دانش‌آموز می‌تواند چه کاری انجام دهد؟» پاسخ می‌دهد. در این رویکرد محیط مدرسه تنها محل تحقق هدف‌ها نیست بلکه باید بین فعالیت‌های فراگیران در مدرسه و محیط اجتماعی خارج از مدرسه ارتباط لازم وجود داشته باشد. این ارتباط بر پیش‌فرض‌های زیر استوار است:

الف) فرد از همه جا فرا می‌گیرد: فرد به‌طور دائم در ارتباط متقابل با محیط است و از آن یاد می‌گیرد. خانواده، همسالان، گروه‌های محلی، سازمان‌ها و نهادهای اجتماعی و غیره همه از عوامل یادگیری هستند و در تحقق و یا عدم تحقق آن تأثیر دارند.

ب) تجربه یادگیری را عمق می‌بخشد: هرچه برای دانش‌آموز فرصت تجربه کردن بیشتر فراهم شود یادگیری عمیق‌تر می‌شود و هرچه تجربه‌های یادگیری غنی‌تر باشد، یادگیری عمیق‌تر و همه‌جانبه‌تر می‌شود. غنای تجربه نیز به تنوع عوامل و وسایل یادگیری که در محیط قرار دارند بستگی دارد. اگر علاوه بر استفاده از وسایل آموزشی دانش‌آموزان به محل و مکان خارج از مدرسه برده شوند که به نوعی به موضوع یادگیری ارتباط دارد، محیط یادگیری غنی‌تر می‌شود و یادگیری عمیق‌تر می‌گردد.

ب) دیدن، مؤثرتر از شنیدن است: مشاهده واقعیت‌ها و پدیده‌ها در یادگیری و نیل به هدف‌ها تأثیر زیادی دارد، به ویژه در سنین پایین که فرد دارای تفکر عینی است اثر دیدن و مشاهده کردن بیش از سنین بالاتر است. چون آنچه در محیط مدرسه و کلاس دیده می‌شود برای یادگیری مؤثر کفایت نمی‌کند ارتباط با خارج از مدرسه شرط مهم تحقق هدف‌های یادگیری پایدار است.

ت) پژوهشگری شیوه مؤثر تحقق هدف‌هاست: مواجه شدن با مسئله و تلاش برای حل آن، مهارت و روحیه پژوهشگری و تحقق را در فرد به وجود می‌آورد. همان‌طور که اشاره شد لازمه پژوهشگری مواجه شدن با مسئله است و مسئله‌های اساسی نیز داخل جامعه است، اگر این نکته را به خاطر آوریم که فرد برای زندگی در جامعه تربیت می‌شود ضرورت پژوهشگری و ارتباط فراگیر با جامعه در طول آموزش‌های رسمی بیشتر احساس می‌شود. فراگیران باید در دوران آموزش حل مسئله را بیاموزند و در عمل با مسائل جامعه مواجه شوند تا در آینده به عنوان شهروند در جامعه قادر به زندگی سالم و منطقی باشند.

بیان اهداف برنامه درسی در قالب «پیامدهای یادگیری» این امکان را فراهم می‌کند که آموزش و ارزشیابی تلفیق شوند و عملکرد دانش‌آموزان با توجه به دانش و تجربیات آنان در سطوح مختلف ارزیابی شود.

پیامدهای یادگیری به کمک ملاک‌ها و سطوح عملکردی قابل سنجش هستند. ملاک‌ها خصوصیات کیفی و چندوجهی است که تصویر روشنی از عملکرد دانش‌آموزان را در سطوح مختلف بیان می‌نماید. پیامدهای یادگیری در عین انعطاف باید واضح و شفاف نوشته شوند. یعنی هر یک از اهداف به‌طور دقیق تصریح کند که چه عملکردی را از دانش‌آموزان انتظار دارد. برای دستیابی به پیامدهای یادگیری معلمان باید فرصت‌های یادگیری را فراهم سازند که در آن کاوشگری‌های اصیل، بیان دیدگاه‌ها و دستیابی به کشفیات به‌طور آزادانه تحقق پیدا کند. از این‌رو معلمان نیازمند آن هستند که به‌هنگام تدارک فرصت‌های آموزشی به آموزش در سه سطح زیر توجه کنند تا با فراهم آوردن تجربه شخصی برای دانش‌آموزان، بتوانند یادگیری را نهادینه کنند:

- آموزش واقعیت‌ها
- آموزش مفاهیم/مهارت‌های اساسی
- آموزش برای به‌کارگیری آموخته‌ها در موقعیت‌های جدید.

نقش معلم در فرایند آموزش

- ۱- تسهیل آگاهی دانش‌آموز نسبت به نظام شناختی خود،
- ۲- مطالعه و تردید در مورد دانش و تجربیات کسب شده،
- ۳- گفت‌وگو با دانش‌آموزان در زمینه راه‌های کسب تجربیات و اطلاعات جدید،
- ۴- گسترش آگاهی دانش‌آموزان نسبت به اشیاء و پدیده‌ها به منظور دستیابی به درک عمیق و معنادار. برای اینکه دانش‌آموز بتواند چنین مسیری را طی کند، یادگیری زمینه‌محور به خصوص با رویکرد کاوشگری می‌تواند آموزش را به زندگی روزمره او پیوند دهد شیوه مناسبی است که سعی شده است کتاب درسی علوم تجربی بر اساس این ایده تدوین شود.

بسته آموزشی علوم تجربی

در طراحی برنامه جدید آموزش علوم، بسته آموزشی تدارک دیده شده است که می‌تواند به معلمان در تحقق اهداف آموزشی با رویکرد کسب شایستگی‌های اساسی و زمینه‌محوری کمک نماید. عناصر این بسته آموزشی عبارت است از:

- ۱- کتاب درسی
 - ۲- کتاب راهنمای معلم
 - ۳- کتاب کار
 - ۴- فیلم آموزشی معلم
 - ۵- فیلم آموزشی دانش‌آموز
 - ۱- کتاب درسی
- بخش‌های مختلف کتاب درسی شامل تمرین مهارت‌های فرایندی مانند جمع‌آوری اطلاعات،

گفت‌وگو، فکر کنید، کاوشگری، آزمایش کنید، مقایسه کنید می‌باشد. از سوی دیگر با طرح فعالیت‌هایی که درون کلاس یا خارج از کلاس صورت می‌گیرد، به تعمیق مفاهیم کمک می‌نماید.

۲- کتاب راهنمای معلم

کتاب راهنمای معلم شامل دو فصل است :

فصل اول : کلیات

در این فصل جهت‌گیری‌های برنامه درسی علوم تجربی و چگونگی عملیاتی شدن رویکردهای جدید برنامه تبیین شده است. مطالعه این توضیحات به شما کمک خواهد کرد تا بتوانید فعالیت‌های آموزشی پیش‌بینی شده در کتاب درسی یا راهنمای معلم را عمیق‌تر درک کرده و در تحقق اهداف برنامه موفقیت بیشتری داشته باشید.

فصل دوم : آموزش موضوع‌های درسی

این فصل شامل موارد زیر است :

عنوان درس

نقشه درس

مطالب مرتبط با موضوع درس در سال‌های قبل

اهداف یادگیری

پیامد

شناسنامه درس

دانستنی‌ها و ویژه معلم

راهنمای آموزش (آمادگی از قبل، راهنمای فعالیت‌های یادگیری، جدول، نمونه ارزشیابی)

نقشه درس : مفاهیم و موضوع‌های درس در قالب یک نقشه ارائه شده است.

مطالب مرتبط با موضوع درس در سال‌های قبل : اگر در سال‌های قبل درباره موضوع

درس، مطلبی آموزش داده شده است، در این قسمت آمده است.

اهداف یادگیری : آنچه در فرایند آموزش درس از دانش‌آموزان انتظار می‌رود، در این بخش

آمده است.

پیامدها : آنچه در پایان آموزش درس از دانش‌آموزان انتظار می‌رود یعنی توانمندی‌های کسب

شده که در زندگی روزمره باید به کار روند، در این قسمت آمده است.

جدول شناسنامه درس : مفاهیم/ حقایق، فعالیت‌ها، شناسه‌های ارزشیابی براساس جدول

ارزشیابی، فعالیت‌های پیشنهادی و واژه‌های علمی در اینجا آورده شده است.

دانستنی‌های معلم : دانستنی‌های معلم در این فصل شامل نکات آموزشی است که به هنگام

تدریس به آن نیاز خواهید داشت و پاسخ‌گویی به برخی از پرسش‌های دانش‌آموزان مستلزم مطالعه

این بخش است. برای اطلاعات بیشتر می‌توانید به سی‌دی آموزشی معلم مراجعه نمایید.

راهنمای آموزش شامل نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی: مطالب این بخش دربرگیرنده روش اجرای فعالیت‌های کتاب درسی است و در برخی از فصول توضیحات براساس هر یک از فعالیت‌های کتاب درسی ارائه شده و در برخی موارد نیز پیشنهادات برای اجرای فعالیت‌ها به صورت کلی ارائه شده است، تلاش شده تا سطوح عملکرد، پیامدهای درس را پوشش دهد.

۳- کتاب کار:

فعالیت‌های کتاب کار برای مرور آموخته‌ها طراحی شده است. لذا انتظار می‌رود بیشتر دانش‌آموزان بتوانند با کتاب کار ارتباط برقرار کرده و فعالیت‌های آن را خودشان انجام دهند. اجرای فعالیت‌ها نیازمند مشارکت مستقیم اولیاء/معلم نیست.

کتاب کار (نکات قابل توجه در استفاده از کتاب کار برای یادگیری دانش‌آموزان)

جدول ارزشیابی: شامل ملاک‌های ارزشیابی و سطوح عملکرد براساس هر یک از ملاک‌ها است. این ملاک‌ها برگرفته از پیامدهای یادگیری است و برای پوشش دادن به سطوح پیامدهای یادگیری (همه، بیشتر، برخی) هر یک از ملاک‌ها در چهار سطح عملکرد تبیین شده است. علاوه بر این روش‌ها، ابزارهای پیشنهادی ذیل نیز برای ارزشیابی دانش‌آموزان ارائه شده است.

جدول ارزشیابی شامل ۵ ستون است.

- ستون ۱: شناسه ارزشیابی است که از یک تا ۹ تنظیم شده است.
 - ستون ۲: موارد یا مهارت‌هایی که با توجه به فعالیت‌های آن درس تنظیم شده‌اند و در هر درس نمونه‌ای از این فعالیت‌ها آورده شده است.
 - ستون ۳: در این ستون معیارهای در نظر گرفته شده برای هر مهارت آمده است.
 - ستون ۴: شامل چهار سطح است که عبارت‌اند از:
برای استفاده از جدول ارزشیابی، موارد/مهارت‌های هر درس مشخص و برای هر یک معیارهایی تعیین شده است که این معیارها می‌توانند دارای ۴ سطح باشند (ستون سوم جدول) با توجه به توضیح مندرج در ذیل جدول ارزشیابی:
سطح ۱: دانش‌آموز به کمک بسیار زیادی نیاز دارد.
سطح ۲: دانش‌آموز به کمک زیادی نیاز دارد.
سطح ۳: دانش‌آموز به کمک کمی نیاز دارد.
سطح ۴: دانش‌آموز به کمک نیاز ندارد.
 - ستون ملاحظات: در این ستون هر نکته برجسته از دانش‌آموز (مثبت یا منفی) در اینجا نوشته می‌شود و در ارزشیابی مورد ملاحظه قرار می‌گیرد.
- معلم فعالیت و عملکرد گروه‌ها و هر دانش‌آموز را باید زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کند. در هر درس نمونه‌ای از ارزشیابی از دانش‌آموزان بر اساس این جدول ارائه شده است.

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد/ مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
					(الف) حواس خود را به کار می‌بندد. (ب) برای مشاهدات خود از ابزارهای مناسب استفاده می‌کند. (پ) ویژگی‌های پدیده‌ها/جسم/ماده را بیان می‌کند. (ت) با توجه به مشاهدات خود فرضیه می‌سازد.	درباره آنچه مشاهده می‌کند	۱
					(الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد. (ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می‌کند. (پ) از مشاهده‌های خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند. (ت) در تدوین و ارائه گزارش مهارت دارد.	در اجرای آزمایش/ فعالیت/کاوش:	۲
					(الف) بررسی می‌کند که قابل آزمایش باشد، طراحی می‌کند. (ب) متغیرها را به درستی تشخیص می‌دهد. (پ) در نظر گرفتن همه بندهای شناسه ۲	در طراحی آزمایش/ کاوش	۳
					در گفته و نوشته خود از اصطلاح‌های علمی به درستی استفاده می‌کند.		۴
					(الف) نظرات خود را به روش‌های گوناگون (ترسیم شکل، نوشتن متن، بیان شفاهی و...) با دیگران در میان می‌گذارد. (ب) در بررسی گزارش/نظرات/پدیده‌های دیگران مشارکت فعال دارد.	در ارائه گزارش/ گفت‌وگو/فکر کنید	۵
					(الف) از منابع مرتبط و مناسب استفاده می‌کند. (ب) اطلاعات کافی و مفید جمع‌آوری می‌کند. (پ) اطلاعات جمع‌آوری شده را به روش‌های گوناگون (روزنامه دیواری/پوستر/...) ارائه می‌دهد. (ت) می‌تواند به پرسش‌های مناسب و مرتبط درباره اطلاعات جمع‌آوری شده، پاسخ دهد.	در جمع‌آوری اطلاعات	۶
					(الف) آزمایش طراحی می‌کند. (ب) آزمایش را به درستی اجرا می‌کند.	برای پاسخ به پرسش	۷
					(الف) از مشاهدات استفاده می‌کند. (ب) برای بررسی درستی آنها، آزمایش طراحی و اجرا می‌کند.	درباره پیش‌بینی‌ها	۸
					ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/رعایت نوبت/فعال بودن در حفظ سلامت خود و دیگران و...)	ضوابط کار گروهی	۹