

کلیات

ضرورت، قلمرو و اهداف حوزه تربیت و یادگیری علوم تجربی

در برنامه درسی ملی حوزه تربیت و یادگیری علوم تجربی به شرح زیر توصیف شده است:

علم تجربی حاصل تلاش انسان برای درک دنیای اطراف و دانشی آزمودنی است که با ظهور شواهد و دلایل جدید در معرض تغییر قرار گرفته و از گستره وسیعی از روش‌های تحقیق بهره می‌برد. بدیهی است علوم تجربی هم در مرحله تکوین و شکل‌گیری چارچوب‌های مفهومی و هم در عرصه چگونگی کاربرد و عمل و تصرف در طبیعت در بستر گستره دیگر حوزه‌های معرفتی بشر شکل می‌گیرد و نشو و نما می‌کند. از این رو، تعاملی انکارناپذیر با فلسفه، باورها و ارزش‌های پذیرفته شده فرد و جامعه دارد. با توجه به جهت‌گیری‌های این برنامه، علم تجربی حاصل کوشش انسان برای درک واقعیت‌های هستی و کشف فعل خداوند است.

مطابق این برنامه ضرورت و کارکرد این حوزه عبارت است از پرورش علمی متریان و برخوردار شدن ایشان از سواد علمی فناوریانه در بُعد شخصی و فردی از لازمه‌های زندگی سالم و موفقیت‌آمیز و در بُعد اجتماعی لازمه بقای عزت مدار و توسعه پایدار ایران اسلامی است، از این رو، رشد و ارتقاء توانمندی‌ها و شایستگی‌های عقلانی، ایمانی، دانشی، مهارتی و اخلاقی متریان در عرصه علوم تجربی به شناخت و استفاده مسئولانه از طبیعت به مثابه بخشی از خلقت الهی با هدف تکریم، آبادانی و آموختن از آن برای ایفای نقش سازنده در ارتقاء سطح زندگی فردی، خانوادگی، ملی و جهانی می‌انجامد.

آموزش علوم تجربی از یک سو در ایجاد بصیرت و بینش عمیق نسبت به درک دنیای اطراف و زمینه‌سازی برای تعظیم خالق متعال از طریق درک عظمت خلقت ضرورت دارد و از سوی دیگر با عنایت به وابستگی روزافزون ابعاد گوناگون زندگی انسان به یافته‌ها و فراورده‌های علمی فناوریانه ضروری می‌نماید. از این رو، اگرچه پرورش سواد علمی فناوریانه محور مشترک تمامی برنامه‌های آموزش علوم به شمار می‌آید، ولی بر اساس مبانی تربیت اسلامی، علاوه بر این محور، تعمیق و تعالی نگرش توحیدی و دست‌یابی به درک غایتمند از خلقت و به عبارتی باز کشف و کشف رمز و راز لایه‌های مادی هستی، از محورهای مهم تربیت علمی است.

در این سند قلمرو حوزه به صورت زیر توصیف شده است. حوزه یادگیری علوم تجربی شامل زندگی و موجودات، زمین و پیرامون آن، تغییرات ماده و انرژی،

طبیعت و مواد فراوری شده، علوم در اجتماع، علوم در زندگی روزانه، تاریخ علم در ایران و اسلام است. تربیت علمی فناوریانه تنها آموزش یافته‌ها و فراورده‌های علمی یا به عبارت دیگر تنها مفاهیم و دانش علمی را در بر نمی‌گیرد؛ بلکه فرایندهای علمی و روش علم‌آموزی همچون مهارت‌های فرایندی (مشاهده، جمع‌آوری اطلاعات، اندازه‌گیری، تفسیر یافته‌ها، فرضیه و مدل‌سازی، پیش‌بینی، طراحی تحقیق و برقراری ارتباط) و مهارت‌های پیچیده تفکر را نیز مورد توجه قرار می‌دهد. همچنین نگرش‌های ناشی از علم و نگرش‌های ناظر به علم و فناوری از اجزای جدایی ناپذیر فعالیت‌های علمی فناوریانه است و دریچه‌ای برای ورود مبانی فلسفی پذیرفته شده را فراهم می‌کند. این قلمرو در قالب درس‌های علوم تجربی در دوره اول و دوم ابتدایی و درس‌های شیمی، فیزیک، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی و آزمایشگاه علوم در دوره دوم متوسطه پوشش داده می‌شود. در جدول‌های ۱ و ۲ ساعت دروس حوزه یادگیری علوم تجربی نشان داده شده است.

جدول ۱— عنوان درس‌های حوزه یادگیری علوم تجربی و ساعت آنها در دوره‌های اول و دوم ابتدایی و دوره اول متوسطه

نام دوره	نام پایه	نام درس	میزان ساعت
اول ابتدایی	اول	علوم تجربی	۳
	دوم		۳
	سوم		۳
دوم ابتدایی	چهارم	علوم تجربی	۳
	پنجم		۳
	ششم		۲
دوره اول متوسطه	هفتم	علوم تجربی	۳
	هشتم		۳
	نهم		۳

جدول ۲- عنوان درس‌های حوزه یادگیری علوم تجربی و ساعت آنها در دوره دوم متوسطه

نام پایه										نام درس									
رشته تجربی		رشته ریاضی فیزیک		رشته تجربی		رشته ریاضی فیزیک		رشته تجربی		رشته ریاضی فیزیک		رشته تجربی		رشته ریاضی فیزیک		رشته تجربی			
۳		۳		۳		۳		۳		۳		۳		۳		۳			
۳		۳		۳		۳		۳		۳		۳		۳		۳			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴		۴			
۴		۴		۴		۴		۴		۴									

برنامه درسی ملی انتظار دارد که محتوای ارائه شده در این دروس و قلمروها بتوانند نسلی توانمند در جنبه‌های زیر تربیت کنند.

- کشف، درک و تفسیر پدیده‌ها و رویدادهای طبیعی به عنوان آیات الهی،
- تدبیر در نظام هستی با مطالعه قوانین، رویدادهای طبیعی و روابط بین پدیده‌ها به منظور درک هدفمندی و قانونمندی هستی،
- حفظ منابع طبیعی به عنوان امانت الهی به منظور تکریم و آبادانی آن
- تعمیم آموزه‌های علمی به زندگی فردی و اجتماعی به منظور داشتن زندگی سالم و با نشاط
- مسئولیت‌پذیری، نوع دوستی، جمع‌گرایی و جهانی‌اندیشی
- دستیابی به مراتبی از حیات طیبه

برای تحقق این مهم، برای دوره‌های چهارگانه حوزه تربیت و یادگیری علوم، شایستگی‌هایی تعریف شده است. در جدول ۳ این شایستگی‌ها نشان داده شده‌اند.

جدول ۳- شایستگی‌های حوزه تربیت و یادگیری علوم تجربی

دوره	شایستگی
اول	با کسب و تقویت مهارت‌های پایه یادگیری، رفتارهای زیستی / محیط اطراف خود را مطالعه و یافته‌های خود را در زندگی به کار می‌گیرد.
دوم	با به کارگیری مهارت‌های پایه یادگیری، الگوها و روابط را در محیط زندگی کشف و یافته‌های خود را براساس معیارهای علمی ارائه می‌دهد.
	رابطه سلامت خود را با محیط زیست بررسی و روش‌هایی برای حفظ / ارتقای سطح سلامت خود به کار می‌گیرد.
سوم	با کشف روابط و الگوها در پدیده‌های طبیعی، یافته‌های خود را به روش علمی ارائه می‌دهد.
	الگوهای رفتاری در زندگی شخصی و محیط زیست را براساس معیارهای زندگی سالم مطالعه و تأثیر آن را بر منابع / خود و محیط تحلیل می‌کند.
چهارم	نظام‌مندی طبیعت را براساس درک و تحلیل مفاهیم، الگوها و روابط بین پدیده‌های طبیعی کشف و گزارش می‌کند و نتایج آن را برای حل مسائل حال و آینده در ابعاد فردی و اجتماعی در قالب ایده یا ابزار ارائه می‌دهد / به کار می‌گیرد.
	با ارزیابی رفتارهای متفاوت در ارتباط با خود و دیگران در موقعیت‌های گوناگون زندگی، رفتارهای سالم را انتخاب می‌کند/گزارش می‌کند/ به کار می‌گیرد.
	با درک ماهیت، روش و فرایند علم تجربی، امکان به کارگیری این علم را در حل مسائل واقعی زندگی (حال و آینده)، تحلیل و محدودیت‌ها و توانمندی‌های علوم تجربی را در حل این مسائل گزارش می‌کند.
	با استفاده از منابع علمی معتبر و بهره‌گیری از علم تجربی، می‌تواند ایده‌هایی مبتنی بر تجارب شخصی، برای مشارکت در فعالیت‌های علمی ارائه دهد و در این فعالیت‌ها با حفظ ارزش‌ها و اخلاق علمی مشارکت کند.

رویکرد سازماندهی محتوا

برنامه درسی ملی به منظور تحقق اهداف و رسیدن به آرمان‌های برنامه، رویکرد سازماندهی محتوا را برای حوزه‌های یادگیری به‌طور خاص مشخص کرده است. درباره رویکرد سازماندهی محتوا در حوزه یادگیری علوم تجربی این گونه نظر می‌دهد: با عنایت به پذیرش اصل همه جانبه‌نگری و براساس پذیرش رویکرد تلفیق در همه حوزه‌های یادگیری، پرورش علمی با اتخاذ روش‌هایی که با تلفیق نظر و عمل سازگاری دارند به پرورش مهارت‌های فرایندی علمی می‌پردازد و به انتقال فراورده‌های دانش اکتفا نمی‌کند. بر این اساس یادگیرنده در محور تمامی فعالیت‌های یادگیری قرار می‌گیرد و آموختن روش و مسیر کسب علم، آگاهی و توانایی یکی از اهداف اصلی آموزش تلقی می‌شود. این امر در مسیری رشد‌یابنده و تعالی‌جو، زمینه‌ساز پرورش انواع تفکر می‌شود و در ادامه، در صورت عنایت خاص آموزشگران، نیل به خودیادگیری، ژرف‌اندیشی و تعالی‌جویی در متربیان را میسر می‌سازد. ایجاد ارتباط بین آموزه‌های علمی و زندگی واقعی و مرتبط ساختن محتوای یادگیری با کاربردهای احتمالی آن به معنادار شدن یادگیری و کسب علم مفید، سودمند و هدفدار برای متربیان منجر می‌شود. این امر به پرورش انسان‌هایی مسئولیت‌پذیر، متفکر و خلاق مدد می‌رساند.

بر همین اساس می‌توان گفت که کار علم تجربی مطالعه و بررسی ابعاد مادی سامانه‌ای به بزرگی جهان هستی است که خود از سامانه‌های کلان و خرد متفاوتی تشکیل شده است. هر سامانه نیز از اجزایی ساخته شده است که ساختار و عملکرد ویژه‌ای دارند و این اجزا برای حفظ پایداری تغییر می‌کنند و با هم در ارتباط‌اند. این نگاه و رویکرد منجر به فهم کلان و کل نگرانه از جهان هستی می‌شود. به گونه‌ای که می‌توان برای حوزه‌های یادگیری گوناگون ایده‌های کلیدی تعریف کرد. برخی از آنها عبارت‌اند از:

- ✓ ساختار و عملکرد
- ✓ روابط و الگوها
- ✓ علت و معلول
- ✓ تغییر
- ✓ پایداری
- ✓ کمیت‌ها و اندازه‌گیری
- ✓ سامانه
- ✓ مدل سازی
- ✓ ماده و انرژی

این ایده‌های کلیدی سبب می‌شود یافته‌های دانش‌آموزان درباره خود، خدا، خلق و خلقت سازمان پیدا کند و شخص نگاه کل‌نگرانه به جهان داشته باشد. همچنین این ایده‌ها کمک می‌کنند تا تفسیر پیرامون حقایق و داده‌های گوناگون آسان‌تر شود.

ایده‌های کلیدی مجموعه‌ای از مفاهیم و مهارت‌های اساسی را شامل می‌شوند که قلمرو محتوایی هر درس و دامنه آن را تعیین می‌کنند. در جدول ۴ ایده‌های کلیدی، مفاهیم اساسی و خرده مفاهیم درس شیمی نشان داده شده است.

جدول ۴— ایده‌های کلیدی، مفاهیم اساسی و خرده مفاهیم درس شیمی

ایده کلیدی	مفهوم اساسی	استاندارد محتوا	خرده مفاهیم
ساختار و عملکرد	واحد سازنده	جهان از ذره‌های ریز و گوناگونی ساخته شده است. هر ذره ساختار مشخص و معینی دارد. مدل‌ها برای مطالعه و تبیین ساختار مواد به کار می‌روند.	انواع (اتم، مولکول، یون، درشت مولکول‌ها، عنصر، ترکیب، آلوتروپ، طبیعی، مصنوعی)، ساختار (ساختار اتم، مولکول، یون، آرایش الکترونی) و مدل‌ها (مدل‌های اتمی، مدل‌های مولکولی)
	ماده و انرژی	مواد انرژی دارند. شکل و مقدار انرژی مواد گوناگون، متفاوت است و به دما، فشار و حالت آنها بستگی دارد.	انواع انرژی (درونی، ذخیره‌ای، جنبشی)، گرما (دما، جابه‌جایی انرژی، ظرفیت گرمایی)
	رفتار و عملکرد	خواص شیمیایی ماده تابع نوع ذره‌های سازنده و ساختار آن است. خواص اتم‌ها به‌طور تناوبی تکرار می‌شود.	خواص، رفتار و واکنش‌پذیری ذره‌ها (خاصیت فلزی و نافلزی، الکترونگاتیوی، یوش، پیوند یونی، کووالانسی و داتیو، خاصیت تناوبی عنصرها)، مواد طبیعی و مصنوعی
	نیروهای بین مولکولی/ نیروهای بنیادی	بین ذره‌های سازنده هر ماده نیروی مشخصی وجود دارد. خواص فیزیکی مواد به نیروی بین ذره‌های سازنده و ساختار آنها بستگی دارد.	انواع (یونی، کووالانسی، واندروالسی، هیدروژنی، لاندون)، ویژگی و رفتار فیزیکی ذره‌ها (جرم، حجم، حالت، رسانایی گرمایی، ظرفیت گرمایی، رسانایی الکتریکی، نقطه ذوب و جوش، تراکم‌پذیری، چکش‌خواری و شکنندگی، سختی و نرمی، جاذب آب و ضد آب)

روابط و الگوها	برهم کنش‌ها	مواد به دو صورت فیزیکی و شیمیایی روی هم اثر می‌گذارند. میزان اثر گذاری مواد روی یکدیگر به نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد.	انواع برهم کنش‌ها (انحلال، مخلوط و انواع آن)، واکنش‌های شیمیایی (تجزیه، ترکیب، سوختن، اسید - باز، اکسایش کاهش، جابه‌جایی) و قوانین (هنری، هس، پایستگی انرژی (اول ترمودینامیک)، دوم ترمودینامیک، فارادی، قانون پایستگی جرم)
	الگوها	هر عنصر طیف اتمی مشخصی دارد.	طیف و الگوهای اتمی
پایداری، تغییر و اندازه‌گیری	پایداری، تغییر و زمان	مواد با گذشت زمان به صورت فیزیکی یا شیمیایی تغییر می‌کنند. واکنش‌های شیمیایی با سرعت گوناگون انجام می‌شوند. مواد برای رسیدن به پایداری تغییر می‌کنند. در تغییر مواد مقدار جرم و انرژی پایسته است.	سرعت (آهنگ) واکنش، پرتوزایی، انواع تعادل (شیمیایی، فیزیکی)، پایستگی انرژی و جرم
	تغییر و اندازه‌گیری	تغییر انرژی و ماده در واکنش‌های شیمیایی قابل اندازه‌گیری است.	ترموشیمی (انواع آنتالپی‌های فیزیکی و شیمیایی)، الکتروشیمی (نیروی الکتروموتوری)، ترمودینامیک، استوکیومتری (مول، جرم، حجم، چگالی، بازده)

جدول ۴- ب- ایده‌های کلیدی، مهارت‌های اساسی و خرده مهارت‌های شیمی

خرده مهارت	مهارت اساسی	ایده کلیدی	
مشاهده، پیش‌بینی، فرضیه‌سازی، اندازه‌گیری و به‌کارگیری اعداد، برقراری ارتباط، رسم نمودار، کار با ابزار، توضیح دادن و استنباط، تفسیر، نتیجه‌گیری، تعیین متغیرها، متغیر عملیاتی، جمع‌آوری اطلاعات، طراحی تحقیق، انجام تحقیق، طبقه‌بندی	مهارت‌های فرایندی علوم	روش علمی	علوم تجربی، جهان مادی را سامانه‌ای کلان‌در نظر می‌گیرد و این سامانه را از سه منظر مطالعه می‌کند.
تغییرپذیری، تجربه‌پذیری، آزمایش و خطا، محدود بودن، مستند بودن بر شواهد، بی‌طرفی، اجتماعی بودن علم، منطق و تخیل علمی، اخلاق علمی	ماهیت علم		

سازماندهی محتوایی کتاب شیمی دهم

کتاب شیمی دهم بر اساس رویکرد ذکر شده در صفحه قبل تألیف شده است. جدول ۵ ایده‌های کلیدی و مفاهیم اساسی محتوای شیمی دهم را نشان می‌دهند.

جدول ۵ – ایده‌های کلیدی و مفاهیم اساسی و خرده مفاهیم شیمی ۱

ایده کلیدی	مفهوم اساسی	خرده مفاهیم
ساختار و عملکرد	واحد سازنده	انواع (اتم، مولکول، یون، درشت مولکول‌ها، عنصر، ترکیب، آلوتروپ)، ساختار (ساختار اتم، مولکول، یون، آرایش الکترونی) و مدل‌ها (مدل‌های اتمی، مدل‌های مولکولی)
	ماده و انرژی	
	رفتار و عملکرد	خواص، رفتار، واکنش‌پذیری ذره‌ها (پیوند یونی، کووالانسی) مواد مصنوعی و طبیعی
	نیروهای بین مولکولی / نیروهای بنیادی	انواع (یونی، کووالانسی، واندروالسی، هیدروژنی، لاندون)، ویژگی و رفتار فیزیکی ذره‌ها (جرم، حجم، حالت، رسانایی الکتریکی، نقطه ذوب و جوش، آب و ضد آب)
روابط و الگوها	برهم کنش‌ها	انواع برهم کنش‌ها (انحلال، مخلوط و انواع آن)، واکنش‌های شیمیایی (سوختن، اسید – باز) و قوانین (قانون پایستگی جرم)
	الگوها	طیف و الگوهای اتمی
پایداری، تغییر و اندازه‌گیری	پایداری، تغییر و زمان	پایستگی انرژی و جرم
	تغییر و اندازه‌گیری	استوکیومتری (جرم، مول، حجم)

ایده کلیدی	مفهوم اساسی	استاندارد محتوا	خرده مفاهیم
ساختار و عملکرد	واحد سازنده	جهان از ذره‌های ریز و گوناگونی ساخته شده است. هر ذره ساختار مشخص و معینی دارد. مدل‌ها برای مطالعه و تبیین ساختار مواد به کار می‌روند.	انواع (اتم، مولکول، یون، درشت مولکول‌ها، عنصر، ترکیب، آلوتروپ، طبیعی، مصنوعی)، ساختار (ساختار اتم، مولکول، یون، آرایش الکترونی) و مدل‌ها (مدل‌های اتمی، مدل‌های مولکولی)
	ماده و انرژی		
	رفتار و عملکرد	خواص شیمیایی ماده تابع نوع ذره‌های سازنده و ساختار آن است. خواص اتم‌ها به‌طور تناوبی تکرار می‌شود.	خواص، رفتار و واکنش‌پذیری ذره‌ها (پیوند یونی، کووالانسی)، مواد طبیعی و مصنوعی
	نیروهای بین مولکولی/نیروهای بنیادی	بین ذره‌های سازنده هر ماده نیروی مشخصی وجود دارد. خواص فیزیکی مواد به نیروی بین ذره‌های سازنده و ساختار آنها بستگی دارد.	انواع (یونی، کووالانسی، واندروالسی، هیدروژنی، لاندون)، ویژگی و رفتار فیزیکی ذره‌ها (جرم، حجم، حالت، رسانایی الکتریکی، نقطه ذوب و جوش، جاذب آب و ضد آب)
روابط و الگوها	برهم‌کنش‌ها	مواد به دو صورت فیزیکی و شیمیایی روی هم اثر می‌گذارند. میزان اثرگذاری مواد روی یکدیگر به نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد.	انواع برهم‌کنش‌ها (انحلال، مخلوط و انواع آن)، واکنش‌های شیمیایی (ترکیب، سوختن، اسید-باز، اکسایش) و قوانین (قانون پایستگی جرم)
	الگوها	هر عنصر طیف اتمی مشخصی دارد.	طیف و الگوهای اتمی
پایداری، تغییر و اندازه‌گیری	پایداری، تغییر و زمان	هسته اکثر عناصر ناپایدار است. در تغییر مواد جرم و انرژی پایسته است	
	تغییر و اندازه‌گیری	تغییر جرم در واکنش‌های شیمیایی قابل اندازه‌گیری است. مواد خواص فیزیکی و شیمیایی گوناگونی دارند که قابل اندازه‌گیری است.	

این ایده ها و مفاهیم برای هر فصل به صورت زیر تبیین می شود :

✓ کیهان زادگاه الفبای هستی

- واحد سازنده (اجزا، انواع، ساختار) : چگونگی تشکیل عناصرها، نور کلید شناخت جهان، طیف نوری و ساختار اتم، مدل کوانتومی اتم
- رفتار و عملکرد (خواص، رفتار، واکنش پذیری ذره ها) : جرم اتمی، داد و ستد الکترون و تشکیل ترکیب های یونی، اشتراک الکترون و تشکیل مولکول ها
- تغییر و اندازه گیری : شمارش ذره ها از روی جرم آنها، واحد شمارش ذره ها

✓ ردپای گازها

- رفتار و عملکرد (خواص، رفتار، واکنش پذیری ذره ها) : اکسیژن گازی مؤثر در هوا کره، رفتار اوزون و اکسیژن، رفتار هوا کره و اثر گلخانه ای، رفتار فلزها با اکسیژن، رفتار نافلزها با اکسیژن، نیتروژن گازی بی اثر در هوا کره
- تغییر و اندازه گیری : قانون پایستگی جرم، از هر گاز چقدر؟، تولید آمونیاک از نیتروژن

✓ آب، آهنگ زندگی

- رفتار و عملکرد (خواص، رفتار، واکنش پذیری ذره ها) : رفتار مولکول ها در میدان الکتریکی
- تغییر و اندازه گیری : غلظت مولی، درصد جرمی، قسمت در میلیون
- برهم کنش ها : انحلال نمک ها در آب، آیا گازها هم در آب حل می شوند؟ قانون هنری، این ایده ها و مفاهیم براساس رویکرد زمینه محور و ارتباط با زندگی سازماندهی و تألیف شده است.

✓ رویکرد آموزشی محتوا

شما چه نوع دانش آموزانی را تربیت می کنید؟ از چه روش هایی برای تدریس و رسیدن به این هدف استفاده می کنید؟ آیا شما هم به دنبال تربیت افرادی با ویژگی های زیر هستید؟

- پرسشگر
- اخلاق مدار
- کاوشگر
- متفکر
- باسواد علمی

- ریسک‌پذیر
- مسئول
- نوع‌دوست
- جهان‌اندیش

روش‌های آموزش در جهان متفاوت است. اما نقطه اشتراک آموزگاران خوب شو‌قشان به الهام دادن به شاگردانشان است. همه این روش‌ها از سه راهبرد آموزشی شامل راهبرد مستقیم، تعاملی و اکتشافی تبعیت می‌کنند. در راهبرد مستقیم حقایق و مفاهیم به‌طور مستقیم و بی‌واسطه و آماده شده به مخاطب ارائه می‌شود. در این راهبرد جریان تدریس یک سویه است. در حالی که در راهبرد تعاملی، هر دو طرف یعنی دبیر و دانش‌آموز در تعامل با یکدیگر حقایق و مفاهیم را بررسی می‌کنند و جریان تدریس دو سویه است. اما در آموزش اکتشافی، کشف مفهوم باید توسط دانش‌آموز اتفاق بیفتد.

به متن زیر توجه کنید :

اگر به من بگی	↔	فراموش می‌کنم
اگر نشانم بدهی	↔	ممکنه یادم بمونه
اگر درگیر کار و شریکم کنی	↔	آن وقت می‌فهمم

این عبارت‌ها را بارها شنیده‌ایم (شما کدام کار را در تدریس انجام می‌دهید؟) توجه داشته باشید در راهبرد اکتشافی علاوه بر اینکه باید فراگیر را درگیر یادگیری کنید باید زمینه را فراهم کنید تا او با انجام فعالیت، گفت‌وگو، آزمایش و... مفهوم مورد نظر را کشف کند. از این رو کتاب تلاش کرده است تلفیقی از دو راهبرد تعاملی و اکتشافی را به کار گیرد. برای همین منظور روش‌های گوناگون ارائه در محتوا آورده شده که شامل موارد زیر است :

- با هم بیندیشیم
- کاوش کنید
- ارتباط با زندگی
- ارتباط با صنعت
- ارتباط با ریاضی
- آیا می‌دانید
- خود را بیازمایید
- ما می‌توانیم
- تفکر نقاد

به منظور توصیف و روشن شدن کاربری هریک از این عنوان‌ها به کتاب درسی شیمی ۱ مراجعه شود.

ارزشیابی آموخته‌های دانش‌آموزان

از آنجا که ارزشیابی، جزئی از مراحل آموزش و یادگیری است، روش‌های پیشنهادی زیر، که توسط بیشتر معلمان در کلاس اجرا می‌شود، می‌تواند در ارزشیابی آنچه دانش‌آموزان در هر جلسه و در طول سال یاد گرفته‌اند، مفید واقع شود.

۱ **ارائه آموخته‌ها و گزارش فعالیت‌ها:** دانش‌آموزان با برنامه‌ریزی معلم می‌توانند بعضی آموخته‌های خود را به صورت سمینار در کلاس ارائه دهند یا نتایج فعالیت‌های کتاب را به صورت‌های مختلف در کلاس گزارش کنند. این ارائه می‌تواند به صورت پرده نگار، پوستر، روزنامه دیواری یا مقاله باشد. معلم با در نظر گرفتن موارد مختلف، ارزیابی خود را از ارائه دانش‌آموز به صورت فهرست وار تهیه کرده، جمع‌بندی آن را در دفتر ثبت نمرات وارد می‌کند.

۲ **مشاهده کارهای عملی دانش‌آموزان:** در حین برگزاری آزمایشگاه و فعالیت‌های فردی و گروهی یا پس از آن، بازبین (چک لیست)‌هایی تهیه می‌شود و مطابق آنها نمراتی به دانش‌آموز تعلق می‌گیرد و در دفتر نمرات ثبت می‌شود.

۳ **پرسش کلاسی:** در هر جلسه و در بخشی از وقت کلاس، از مباحث تدریس شده یا ارائه شده توسط دانش‌آموزان در جلسه گذشته، سؤالاتی شفاهی از بعضی دانش‌آموزان پرسیده و نمره دانش‌آموز در دفتر نمرات ثبت شود.

۴ **آزمونک (کوئیز):** بدون اطلاع قبلی دانش‌آموزان، می‌توان آزمون کتبی کوتاهی برگزار کرد که در آن به دو یا سه سؤال پاسخ دهند. نمره کسب شده در این کوئیزها نیز در دفتر نمرات ثبت می‌شود.

۵ **آزمون پایان فصل:** پس از اتمام هر یک از فصل‌های کتاب و با اطلاع قبلی دانش‌آموزان به صورت کتبی و در زمان مشخصی برگزار می‌شود. نمره این امتحان نیز در دفتر ثبت می‌شود.

۶ **نمره مستمر دانش‌آموزان:** با جمع‌بندی نمرات شفاهی، آزمونک پایان فصل، مشاهده کار عملی، فعالیت دانش‌آموزی و...، همراه با نظر دبیر در مورد دانش‌آموز که در طول سال تحصیلی به دست آمده است، نمره‌ای به عنوان مستمر اول و دوم در کارنامه ثبت می‌شود که حداکثر دارای ۲۰ امتیاز است.

۷ **امتحان میان سال و پایان سال:** مطابق با امتیازبندی پیشنهادی دفتر، از بخش‌هایی از کتاب، آزمون ۲۰ نمره‌ای طراحی و طبق برنامه و زمان مشخص اجرا می‌شود. نمره دانش‌آموز، به عنوان نمره میان سال، در کارنامه ثبت می‌شود.

۸ **جمع‌بندی ارزشیابی در کارنامه دانش‌آموز:** با توجه به دستورالعمل معاونت آموزش دوره دوم متوسطه، مبنی بر اعمال ضریب‌های ۱ ۲ ۱ ۴ به ترتیب برای (مستمر اول، آزمون

نیمسال، مستمر دوم و آزمون پایان سال) نمرات مختلف ثبت شده توسط دبیر برای هر دانش آموز، در این ضرایب ضرب و سپس بر ۸ تقسیم می شود. نمره قبولی در این درس ۱۰ است.

بودجه بندی و بارم شیمی ۱

برای آزمون نوبت اول و پایان سال :

فصل	نمره (نوبت اول)	نمره (نوبت دوم)
اول	۱۲	۵
دوم تا صفحه ۷۴	۸	۲
دوم از صفحه ۷۴ تا آخر	-	۵
سوم	-	۸
مجموع	۲۰	۲۰

برای آزمون شهریور و جبرانی دی ماه همچنین در صورتی که آزمون پایان سال به صورت نهایی برگزار شود :

قلمرو	فصل	نمره
ساختار مواد	اول	۶/۵
رفتار و عملکرد مواد	دوم	۶/۵
اندازه گیری و محاسبات کمی	سوم	۷
برهم کنش بین مواد		
	مجموع	۲۰

توصیه ها و محدوده طرح پرسش ها در آزمون

- سهم محاسبات کمی و عددی در هر آزمون بین ۳۰ تا ۳۵ درصد از نمره کل آزمون را شامل می شود.
- آیا می دانید و در میان تارنها جزو ارزشیابی نیست.
- در متن پرسش، داده های حافظه محور و مورد نیاز ارائه شود.
- بیوست جدول تناوبی در آزمون ضروری است.
- در طرح پرسش، اطلاعات و داده هایی درباره مفاهیم درسی موجود در کتاب ارائه گردد و پرسش های مفهومی و با سطوح بالای ارزشیابی نیز مورد توجه قرار بگیرد.
- معادله شیمیایی موازنه شده در محاسبات کمی و عددی داده شود.
- رسم آرایش الکترونی تا عنصر شماره ۳۶ جدول تناوبی مجاز است.

ردیف	انتظارات عملکردی	مستمر	پایانی
۱	طراحی آزمایش	۲-۴	۱-۳
۲	اجرای آزمایش، ثبت داده ها، نتیجه گیری و ارائه گزارش	۲-۴	-
۳	تجزیه و تحلیل داده ها، رسم نمودار، نتیجه گیری از داده ها، پیش بینی و ...	۲-۴	۲-۴
۴	انجام تحقیق و جمع آوری اطلاعات (طراحی، اجرا، ثبت داده ها، تجزیه و تحلیل، ارائه گزارش)	۲-۳	-
۵	مشارکت و تعامل در فرایند آموزش (انجام فعالیت های عملی و آزمایشگاهی، مشارکت در بحث های گروهی، کنجکاوی علمی و طرح پرسش های مفهومی)	۴-۶	-
۶	پاسخ به پرسش های مفهومی (کاربرد، استدلال و قضاوت)	۱-۳	۴-۷
۷	توانایی حل پرسش های محاسباتی	۲-۳	۶-۸
۸	حل مسائل در شرایط جدید (کاربرد و استدلال)	-	۱-۳

پیشنهاد می‌شود که در ارزیابی‌های مستمر و پایانی، انتظارات عملکردی مورد توجه قرار گیرد. جدول زیر فهرستی از این انتظارات و سهم آنها را در این آزمون نشان می‌دهد.

اجزای بسته آموزشی مرتبط با کتاب

به منظور حمایت فکری معلمان، تقویت صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی آنها، تسهیل فرایند آموزش و مراقبت از برنامه برای رسیدن به اهداف، رسانه‌های گوناگونی در قالب بسته آموزشی تولید و در اختیار معلمان قرار می‌گیرد. برای کتاب شیمی دهم موارد زیر تولید شده است.

- ۱ کتاب راهنمای معلم
- ۲ نرم افزار آموزش معلمان برفراز آسمان
- ۳ کتاب کار
- ۴ محتوای پشتیبان تحت وب در سایت گروه
- ۵ پوسترهای آموزشی، جدول تناوبی در ۴ نوع
- ۶ پادکست عناصرها
- ۷ فیلم‌های آموزشی و علمی (۱۴۵ قطعه ۳ تا ۷ دقیقه‌ای) که در تارنمای گروه شیمی دفتر تألیف بارگذاری شده است.