



پژوهش در آموزش شیمی



<http://chemedu.cfu.ac.ir>

بررسی و تحلیل محتوای کتاب شیمی دهم دوره دوم متوسطه برمبنای استفاده از منابع علمی و نظرسنجی از دبیران شیمی

فروزان قادری^{*۱}

^۱ دبیر شیمی، آموزش و پرورش ناحیه ۱ اصفهان، ایران

چکیده

امروزه علم شیمی به عنوان دانشی فراگیر و پرکاربرد در همه زمینه‌های زندگی شناخته شده است و پیشرفت و تکامل بسیاری از علوم و همچنین صنایع مدرن روز به نوعی با این علم مرتبط است بنابراین وجود بررسی‌های علمی و میزان تأمین اهداف آموزشی یک محتوای آموزشی لازم به نظر می‌رسد. در این پژوهش با استفاده از نظریه‌های آموزشی در یاددهی-یادگیری علم شیمی، منابع علمی موجود در گرایشهای مختلف شیمی و همچنین جمع‌آوری نتایج حاصل از نظرسنجی تعدادی از دبیران شیمی به بعضی از نقاط ضعف و قوت کتاب شیمی دهم تالیفی ۹۸-۹۹ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی پرداخته شده و بعضی از ایرادات آموزشی آن بررسی شده است. در این پژوهش بر اصلی‌ترین پیش‌فرض مسئله یعنی استفاده از محتوای مناسب علمی و آموزشی متمرکز شده و به منظور ارتقاء سطح علمی و تأمین بیشتر اهداف آموزشی، بررسی و نقدی بر شیمی دهم تألیف شده در سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی انجام شده است. در بخشی از این پژوهش با استفاده از اصول و فنون آموزش در یک تحقیق پیمایشی از ۱۶۰ نفر از همکاران دبیر شیمی مشغول به کار در سه استان کشور با سابقه بیش از ۸ سال نظرسنجی به عمل آمد. جمعیت آماری دبیران شرکت کننده در تکمیل پرسشنامه به تفکیک استان، جنسیت و نوع پاسخ استخراج شده است.

کلیدواژه‌ها: تحلیل محتوا، شیمی دهم، آموزش شیمی، متوسطه دوم

* نویسنده مسئول: (forouzanghaderi@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۹

مقدمه

بی شک علم شیمی از نظر قدمت واهمیت جزء علوم پایه و اساسی است و بسیاری از علوم دیگر از جمله علوم زیست شناختی که به حیات موجودات زنده میپردازد و علوم که مقصد آنها کشف حقایق کلّ جهان هستی است مانند زمین شناسی، فیزیک و نجوم به نحو موثری از علم شیمی بهره میگیرند. جنبه های فکری -فلسفی این علم از حدود ۳۰۰ تا ۶۰۰ سال قبل از میلاد در یونان باستان پایه گذاری شد و با گرایش و کوشش دانشمندان مسلمان در علم شیمی، زدودن خرافات و زواید از این رشته آغاز شد، این دانشمندان با آمیختن شیمی با نوآوریهای زمان خود زمینه پیشرفتهای شگفت انگیز در دوره های بعد را نیز فراهم آوردند. با توجه به جایگاه این علم در کشور ما و اینکه آموزش صحیح آن تأثیر شگفتی بر نیل به خودکفایی صنعتی و شکوفایی اقتصادی دارد، و از آنجا که آموزش شیمی برای بسیاری از دانشجویان علوم پایه غیر از رشته ضروری است (شواتز^۱ و دیگران، ۲۰۰۵). توجه به محتوای درسی این علم در سطوح پایه آموزشی در راستای تأمین این هدف اهمیت فراوان دارد.

پیدایش رشته های جذاب و متنوع دانشگاهی که به شکلی به دانش شیمی مربوط می شوند فرصتی برای دانش آموزان ایجاد کرده است تا با تحصیل در این رشته ها و دنبال کردن گزینه های انتخابی مورد علاقه خود، پیچیدگی ها و جاذبه های این رشته را بیاموزند. با پیشرفت روزافزون علم شیمی و دستیابی بخشی از دانش آموزان ایرانی به منابع علمی روز مانند ویدئوهای جذاب شیمی، مقالات تألیفی بین المللی، سایتها و شبکه های علمی که آخرین اخبار تحولات علمی را در اختیار آنان می -گذارد، ضروری است روش های تدریس نیز به طور اساسی دچار تغییر و تحول گردند و فضای کلاس شیمی به جای محیط خسته کننده و کسالت باری که گاهی در اظهار نظر دانش آموزان شنیده میشود تبدیل به فضایی مبتنی بر کاوشگری، کشف مفاهیم و بستری برای انجام فعالیت های ذهنی و عملی شود.

¹ Shwartz

به طور کلی میزان موفقیت معلم در آموزش شیمی به عوامل مهمی چون استعداد و علاقمندی دانش آموز، چگونگی طرح و تشریح موضوع مورد تدریس در کتاب درسی و دانش معلم شیمی و روش تدریس او در انتقال مطالب بستگی دارد (مندلر^۱، ۲۰۱۲، ص، ۸۰-۹۲).

برای ایجاد علاقه و استقبال بیشتر از جانب دانش آموزان در فراگیری شیمی سه روش معرفی شده است:

- ۱- ایجاد رقابت سالم علمی در آزمایشگاه شیمی و طرح ایده‌های نو از سوی دانش آموزان، مثلاً اثبات وجود کشش سطحی در آب، برای دانش آموز پایه دهم از راهی غیر از آنچه کتاب معرفی کرده است.
- ۲- استفاده از منابع علمی تدوین شده با اصول روانشناسی یادگیری در نگارش صحیح متن علمی با توجه به سن و شرایط اجتماعی موجود بسیار راهگشا است، زیرا بسیاری از متون علمی با توجه به چگونگی اثربخشی بر قسمت‌های گوناگون مغز برای نیل به هدف یادگیری بیشتر نگاشته می‌شود (سوزان^۲ و دیگران، ۲۰۱۸، ص، ۴۲-۴۵).
- ۳- آموزش شیمی بر محور پروژه‌های تحقیقاتی ساده محوّل شده به دانش آموزان (شرابی^۳ و دیگران، ۲۰۱۴، ص، ۱۰۰-۱۲۳).

مثلاً دانش آموز سال دهم ساکن در مناطق کم آب جنوبی کشور راهی عملی برای شیرین کردن آب شور ارائه دهد، روشهای نوین موجود کاملاً ساده و در حد فهم دانش آموزان است و با مطالعه بیشتر به این نتایج میرسد.

بررسی زمینه روش تدریس علم شیمی در دبیرستانهای ژاپن نشان میدهد این درس در دو بخش پایه و پیشرفته در این کشور تدریس میشود که البته بخش پیشرفته آن جزء دروس اختیاری دانش آموزان است. توشیو معلم ژاپنی در مقاله خود در این باره توضیح میدهد که در ژاپن در بخش پایه شیمی، مباحث ذرات اتمی و ماهیت آنها، پیوندهای شیمیایی، تغییرات انرژی در واکنشهای شیمیایی تدریس میشود (توشیو^۴، ۲۰۱۵).

در صورتی که آموزش علوم به روش علمی صورت گیرد، بسیاری از مشکلات فعلی آموزش شیمی، مانند اجبار یادگیری و بی‌انگیزگی توأم با خستگی دانش آموزان و تحمیل شرایطی که این درس از

¹ Mandler

² Sausan

³ Sharaabi

⁴ Toshio

حالت پویا و زنده خارج شده و تبدیل به محتوایی حفظی می‌شود، از بین می‌رود. محتوای آموزشی، دانش و مهارت معلم در انتقال علم به دانش‌آموز و شرایط فیزیکی و ذهنی دانش‌آموز سه رأس مثلثی هستند که در آموزش صحیح به دانش‌آموز موثرند (تولی^۱ و دیگران، ۲۰۱۲، ص، ۴۷-۵۲).

به طور کلی برای آنکه معلم شیمی تدریس کارآمدی داشته باشد وجود چند شرط ضروری است:

- ۱- تدریس مفهومی باشد.
- ۲- معلم یک نسخه خوب و غنی از محتوای آموزشی در اختیار داشته باشد (نقش کتاب درسی).
- ۳- پیوند دائم میان کلاس درس شیمی و آزمایشگاه شیمی برقرار باشد.
- ۴- در آزمایشگاه و کلاس دانش‌آموزان گروه‌بندی شوند و با گروه‌ها تعامل دائم وجود داشته باشد (جانگ^۲ و دیگران، ۲۰۱۳).

تجربه آموزش شیمی نشان می‌دهد برای یک تدریس اساسی و پیوسته در حد شیمی پایه، آموزش ۴ مفهوم زیر ضروری است:

- ۱- الکترونگاتیوی ۲- انرژی یونش ۳- شعاع اتمی ۴- الکتروخواهی عناصر
- بنابراین شرط لازم برای تامین هدف یادگیری به بهترین وجه، تصحیح اشکالات موجود در کتب درسی این رشته است، این اصلاحات و رفع اشکالات موجود موجب ایجاد علاقه بیشتر دانش‌آموزان و شناخت عمیقتر آنها از کاربرد رشته شیمی در زندگی روزمره و صنعت می‌شود. نظر به نقش کلیدی کتاب‌های درسی در پیشبرد اهداف بلند آموزش و پرورش در کشور ما، در این پژوهش به نقاط قوت و ضعف کتاب شیمی دهم پرداخته شده است.

روش پژوهش

به منظور به‌کارگیری تجربیات آموزشی دبیران شیمی در نقد و بررسی کتاب شیمی دهم، در این پژوهش با ۱۶۰ نفر از دبیران شیمی خانم و آقا با سابقه بیش از ۸ سال در استانهای اصفهان، کرمانشاه و لرستان تماس حاصل شد و از آنها خواسته شد فرم نظرسنجی زیر را تکمیل کنند، حاصل این نظر سنجی پس از جمع نظرات، در نرم‌افزار اکسل به نمودار میله‌ای تبدیل شد.

¹ Touli

² Jong

جدول ۱- نمونه پرسشنامه تکمیل شده توسط همکاران شیمی در استان‌های اصفهان،
کرمانشاه و لرستان

جنس		سابقه تدریس درس شیمی	مدرک تحصیلی
همکار محترم لطفاً با علاقه و دقت به سوالات زیر در مورد تدریس کتاب شیمی دهم چاپ ۹۸ پاسخ دهید.			
خیر	آری	۱- آیا با تدریس این حجم کتاب درسی در ۳ ساعت هفتگی کمبود وقت دارید؟	
		۲- آیا فکر میکنید انسجام و پیوستگی مطالب برای یک کتاب درسی در این پایه مناسب است؟	
		۳- از نظر سطح دشواری پرسشها و مسائل حل شده در متن کتاب با سوالات کنکور قابل مقایسه است؟	
		۴- آیا با حذف تدریس پیوند داتیو در کتاب درسی، تدریس شما در ساختار لوویس منجر به سرگردانی دانشآموز شده است؟	
		۵- آیا با حذف تدریس مفهوم الکترونگاتیوی در توجیه قطبیت مولکول، کار تدریس این مبحث سختتر شده است؟	
		۶- آیا با حذف کلماتی مانند اوربیتال، قانون شارل، قانون بویل از متن درس موافق هستید؟	
		۷- آیا آزمایشهای طراحی شده در کتاب آزمایشگاه شیمی ۱ را مرتبط با دروس ارائه شده در کتاب میدانید؟	
		۸- آیا معتقدید میتوان با کم کردن حجم مطالب تدوین شده در کتاب به بررسی دقیقتر بعضی مطالب مهمتر پرداخت؟	
		۹- آیا تمرینهایی مانند "با هم بیندیشیم" صفحات ۶۵ و ۶۷ و یا "در میان تارنها" را در کلاس بحث میکنید و حل میکنید؟	
		۱۰- به طور کلی معتقدید آیا تدریس کتاب شیمی دهم در ۳ ساعت و محتوای موجود (و نه تدریس مطالب تکمیلی) نسبت به کتاب شیمی دوم دبیرستان سابق به میزان بیشتری دانش‌آموزان را به استفاده از کتابهای کمک آموزشی و تدریس خصوصی هدایت میکند؟	

نتایج و بحث

برای فعال کردن دانش آموزان در فرآیند یادگیری شیمی، باید مباحثی بااهمیت و پرکاربرد در محتوای کتاب درسی گنجانده شود تا دانش آموز اهمیت و کارایی مفاهیم آموخته شده را در این زمینه‌ها ببیند و در نتیجه برای گسترش دانش خود در جهات مختلف، انگیزه‌ی لازم را کسب کند. در ادامه به بررسی ابعاد بعضی از نقاط قوت و ضعف کتاب شیمی دهم می‌پردازیم:

نقاط قوت

۱- از آنجا که در سالهای اخیر، نگرانیهای جهانی نسبت به منابع انرژی، تغذیه، آب، محیط زیست و آلودگی های هوا و آبهای زیر زمینی تشدید شده است، این امر سبب شده علم شیمی برای حل این مشکلات جایگاه ویژه ای در اقتصاد و علوم اجتماعی کسب نماید. کتاب شیمی دهم به شکل مناسبی به مسائل زیست محیطی، چالشها و راهکارهای حل این معضلات پرداخته است.

۲- نقش کاربردی شیمی در صنعت به شکل قابل قبولی یادآوری شده است، مثلاً در فصل ۱ شیمی درمانی و در فصل ۲ نقش گازها در صنعت و زندگی روزانه و در فصل ۳ اهمیت محلولها در بدن انسان و در زندگی روزمره یادآوری شده است.

۳- سازماندهی نکات مکمل هر صفحه و نکات مبهم در حاشیه هر صفحه از نظر کمک به پویایی محتوایی کتاب، مفید است.

۴- جمع بندی نکات و مطالب مهم هر فصل به صورت تمرین های دوره ای از نقاط قوت این کتاب است.

معمولاً در تدریس کتابهای درسی مهمترین چالش پیش روی معلم وسعت و تنوع مباحث گنجانده شده در برنامه ی درسی میباشد که متأسفانه شیمی دهم نیز از این آسیب مصون نمانده است و به طور جزئی تر مواردی که میتواند سبب کاهش انگیزه دانش آموزان برای مطالعه ی علم شیمی و ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر شود را بررسی میکنیم.

نقاط ضعف

۱- یکی از ویژگیهای یک منبع علمی مناسب نظم و پیوستگی مطالب ارائه شده به فراگیران است، که در این صورت فراگیر با ایجاد نظم ساختاری درون ذهنی خود ارتباط میان مطالب را درک کرده و پس از جمع بندی از کل مطلب نتیجه گیری کرده و در این صورت هدف آموزشی مبحث تامین میشود (صفوی، ۱۳۸۶). هرگاه پیوستگی میان مباحث به قدر کافی رعایت نشود، پردازش عجولانه و سطحی به مطالب متعدد پیش میآید و در نتیجه نه تنها تدریس چنین مطالبی مستلزم صرف وقت

زیاد خواهد بود بلکه نتیجه‌ای ضعیف به دنبال خواهد داشت چرا که دانش‌آموز چاره‌ای جز حفظ آن مطالب نخواهد داشت، برای مثال در فصل ۱ کتاب میان مباحث مه‌بانگ، مفهوم مول و نور ارتباط واضحی حداقل برای دانش‌آموز سال دهم وجود ندارد و در این فصل بسیار گذرا به مفهوم مه‌بانگ و مراحل فروپاشی و تولد ستاره‌ها، پرتوزایی، نیمه‌عمر ایزوتوپها، اعداد کوانتومی اشاره شده است و در نهایت دانش‌آموز با انبوهی از سؤالات بدون پاسخ که البته مؤلفین محترم در تدوین کتاب زمانی برای طرح آن در نظر نگرفته‌اند، از این صفحات عبور میکند. این مشکل در فصل ۲ نیز به میزان کمتری مشاهده میشود، این فصل گاهی با جغرافی تلفیق میشود و در میان مباحث، موضوعات مهمی چون تعریف واکنش برگشت‌پذیر بسیار سطحی در قالب با هم بیندیشیم (ص ۷۵) مطرح میشود، که البته تفهیم کامل آن در این سطح ممکن نیست و معلّم ناچار به گذر سریع از آن میشود. هر چند آلودگی هوا در این فصل کاملاً توضیح داده شده است، اما هیچگونه نتیجه‌گیری که بتوان امیدوار بود این محتوا یک شهروند آگاه و مسئول تربیت میکند در پایان فصل دیده نمیشود و چه بسا به دلیل بار محفوظات و نگرانی از ناتوانی در نوشتن صحیح یک معادله شیمیایی که بر دوش دانش‌آموز در بخش تشکیل اوزون تروپوسفری و باران اسیدی گذاشته میشود، بی‌تفاوتی و بی‌مسئولیتی آنان در قبال آلودگی محیط زیست تشدید شود .

۲- پس از هر قسمت درس که دربرگیرنده روش حل مسئله است (مانند مبحث تدریس عدد آووگادرو در فصل ۱ و محاسبه انواع غلظتها در فصل ۳ و انواع غلظتها در فصل ۳) مسائل نمونه در کتاب حل شده است. مسائل مطرح شده در کنکور سراسری به مراتب دشوارتر از این مسائل است و متأسفانه این ناهماهنگی مطالب تدوین شده در کتب درسی و مطالب خواسته شده در کنکور سراسری، دانش‌آموزان را به شیوه‌های غیرمستقیم به استفاده بیشتر از کلاسهای کنکور و کتب کمک آموزشی ترغیب میکند که البته این خود مقدمه تبعیض آموزشی خواهد شد.

۳- الکترون‌گاتیوی عناصر، خاصیتی مهم و قابل فهم و همچنین قابل استفاده در توجیه نظریه‌های جدید علمی مانند توصیف ساختار اتم با مدل ابر الکترونی و احتمال، در شیمی به شمار میرود، حذف واژه الکترون‌گاتیوی در حالی که معلّم برای تدریس مبحث مولکولهای قطبی و ناقطبی در فصل ۳ کتاب، ناچار است کاملاً مفهوم الکترون‌گاتیوی را بیان کند و تنها کلمه "الکترون‌گاتیوی" عنوان نمی‌شود، جای تامل و بازنگری دارد.

۴- برای بیان چگونگی تشکیل پیوند اشتراکی در مولکولها استفاده از مفهوم "پیوند داتیو" برای دانش‌آموزان بسیار کمک دهنده و قابل فهم است. هر گاه معلّم رسم آرایش لوویس را با دلایل عنوان شده در فصل ۱ دنبال کند و با استفاده از الکترونهای ظرفیت اتمها به نحوی که در آغاز این بحث در

کتاب طرح شده است، تدریس کند، ناگهان برای توجیه ساختار مولکولهای بزرگتر در فصل ۲ کتاب مانند SO_3 و O_3 و توضیح چگونگی تشکیل پیوند میان اتمها مجاز نیست نامی از داتیو برد و بنابراین ناچار میشود به کتب کمک آموزشی اقتدا کند و دور از هر قانونی با شمردن کل الکترونهای مولکول شروع به چینش الکترونها در اطراف اتمها کند، در اینصورت به خصوص برای دانش آموزانی که بیشتر اهل استدلال هستند و با توجه به آموخته‌های قبلی خود در این مبحث، بلافاصله سوالاتی از قبیل "اکسیژنها در مولکولهای SO_3 یا O_3 چگونه به اکتت رسیده‌اند" را مطرح میکنند.

۵- میان آزمایشهای طراحی شده شیمی و متن کتاب شیمی دهم ارتباط بسیار ضعیفی وجود دارد در حالیکه در بسیاری موارد برای مطالب درسی میتوان آزمایشهای جذاب و ساده طراحی کرد.

۶- حذف کلمه اوربیتال از بحث ساختار اتم در فصل ۱، در حالی که لایه، زیرلایه و اعداد کوانتومی مطرح شده است، یک بحث ناقص و بی نتیجه و صرفاً حفظی در کتاب ایجاد کرده است. در تدریس این بخش با آوردن چند نکته پراکنده از کوانتوم، دبیر ناچار است بارها در پاسخ دانش آموزان توصیه به حفظ موقتی مطلب کند تا در پایه‌های بالاتر مطلب تکمیل شود. افزایش محفوظات دانش آموزان از این درس کاملاً مفهومی به کلاس شیمی ساختاری خشک و بی‌روح می‌دهد.

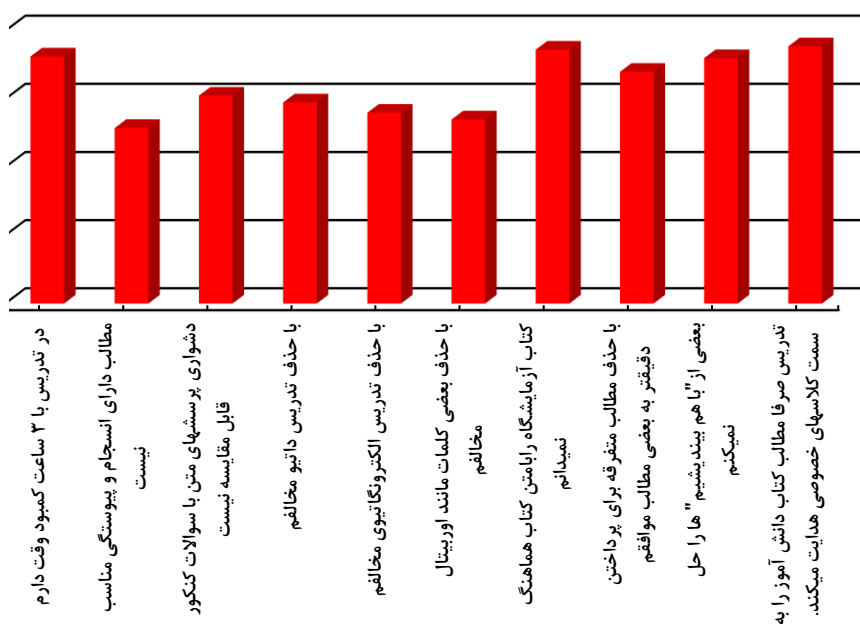
۷- حذف بعضی کلمات مانند نام قوانین شارل و بویل در حالی که در فصل ۳ کتاب اصل مطلب قوانین کاملاً با شکل و توضیح آورده شده است، جای سوال دارد.

۸- با توجه به حجم کتاب شیمی دهم، نمی‌توان مطالب کتاب را به تعبیر بسیاری از معلمان شیمی در حد کتاب، و نیز با توجه به اهداف کتاب، طی ۳ ساعت در هفته تدریس کرد.

۹- در بعضی موارد پرداختن سطحی به مباحث درسی برای جمع‌بندی سریعتر کتاب موجب ایجاد فاصله بیشتر میان آموخته‌های واقعی در مدرسه و مفاهیم درسی مطلوب در کنکور شده است که به ناچار توسط مؤسسات آموزشی، معلمان خصوصی، کتاب‌های کمک آموزشی جبران می‌شود، و این خود مقدمه تبعیض و بیعدالتی آموزشی خواهد بود. از طرفی اگر جزوه‌گویی در کلاس درس انجام شود، از نظر کمبود وقت وضعیت پیچیده‌تر می‌شود.

۱۰- کمبود وقت در تدریس مطالب سبب شده است بسیاری از دبیران شیمی تمرینهایی را که به منظور آشنایی بیشتر دانش آموزان با یافته‌های جدید مانند "در میان تارنها" و "یا" با هم بیندیشیم" که با بررسی و حل آنها به نتایج زیست‌محیطی میرسند (مانند صفحات ۶۵ تا ۶۷) را نادیده بگیرند و از کنار آنها بگذرند و بنابراین نتیجه‌گیری از حل این تمرینها که همان توجه به بحرانهای زیست‌محیطی است، از جانب معلمان و دانش آموزان بی‌اهمیت انگاشته میشود.

شکل ۱ نتیجه نظرسنجی از ۱۶۰ دبیر شیمی استانهای اصفهان و کرمانشاه و لرستان در مورد کتاب شیمی دهم را نشان میدهد. بررسی این نمودار نشان میدهد، تدوین کتاب شیمی دهم در دفتر تألیف و اختصاص هفتگی ۳ ساعت برای تدریس این محتوا خالی از اشکال نبوده و برای رفع اشکالات این کتاب جای کار بسیاری هست.



شکل ۱- نمودار نظرسنجی ۱۶۰ دبیر شیمی با سابقه کار بیش از ۸ سال در تدریس شیمی

دهم

برای ارزیابی دقیقتر پژوهش انجام شده، در جدول ۲ جمعیت آماری هدف پرسشنامه جدول ۱، به تفکیک استان، جنسیت و درصد نوع پاسخ به سوالات، گزارش شده است.

پیشنهادهای

۱- امکان انجام آزمایش‌هایی ساده و جالب که مربوط به کتاب درسی شیمی دهم است در کتاب گنجانده شود. مانند آزمایش اثر فشار بر حجم گازها، اثر دما بر حجم گازها (فصل ۲) و خواص اکسیدهای فلزی و نافلزی و اثبات وجود کاتیونها و آنیونهای آب شهری، مقایسه با آب مقطر و آب سخت چشمه (فصل ۳)

جدول ۲- بررسی آمار دبیران شرکت کننده در تکمیل پرسشنامه جدول ۱ به تفکیک استان، جنس و نوع پاسخ داده شده

شماره سوال	۶۰ نفر استان اصفهان (۳۶ زن و ۲۴ مرد)				۵۰ نفر استان کرمانشاه (۲۲ زن و ۲۸ مرد)				۵۰ نفر استان لرستان (۲۹ زن و ۲۱ مرد)			
	پاسخ مثبت		پاسخ منفی		پاسخ مثبت		پاسخ منفی		پاسخ مثبت		پاسخ منفی	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱	۵۶	۹۳/۳٪	۴	۶/۷٪	۴۵	۹۰٪	۵	۱۰٪	۴۴	۸۸٪	۶	۱۲٪
۲	۴۱	۶۸/۳٪	۱۹	۳۱/۷٪	۳۳	۶۶٪	۱۷	۳۴٪	۲۹	۵۸٪	۲۱	۴۲٪
۳	۴۹	۸۱/۷٪	۱۱	۱۸/۳٪	۳۸	۷۶٪	۱۲	۲۴٪	۳۵	۷۰٪	۱۵	۳۰٪
۴	۴۸	۸۰٪	۱۲	۲۰٪	۳۵	۷۰٪	۱۵	۳۰٪	۳۵	۷۰٪	۱۵	۳۰٪
۵	۴۳	۷۱/۷٪	۱۷	۲۸/۳٪	۳۵	۷۰٪	۱۵	۳۰٪	۳۴	۶۸٪	۱۶	۳۴٪
۶	۳۹	۶۵٪	۲۱	۳۵٪	۳۷	۷۴٪	۱۳	۲۶٪	۳۲	۶۴٪	۱۸	۳۶٪
۷	۵۵	۹۱/۷٪	۵	۸/۳٪	۴۶	۹۲٪	۴	۸٪	۴۸	۹۶٪	۲	۴٪
۸	۵۱	۸۵٪	۹	۱۵٪	۴۰	۸۰٪	۱۰	۲۰٪	۴۵	۹۰٪	۵	۱۰٪
۹	۵۴	۹۰٪	۶	۱۰٪	۴۳	۸۶٪	۷	۱۴٪	۴۷	۹۴٪	۳	۶٪
۱۰	۵۷	۹۵٪	۳	۵٪	۴۷	۹۴٪	۳	۶٪	۴۷	۹۴٪	۳	۶٪

۲- افزودن شکل‌های ساده از اربیتال‌های s ، p و d و جهت گیریهای آنها در فضا و افزودن اعداد کوانتومی مغناطیسی و اسپین در فصل ۱ به درس ساختار اتم، نه تنها بحث را کامل میکند بلکه در فهم بهتر موضوع جدید و به روز شیمی کوانتوم به دانش‌آموز کمک میکند. تصویری از فضای سه‌بعدی حرکت الکترون در اطراف هسته و طرح عدم قطعیت در موقعیت الکترون دانش‌آموز را در حد پایه وارد دنیای اسرارآمیز کوانتوم میکند و تصویر صحیح‌تری از اتم به وی معرفی میکند.

۳- در فصل ۲ پس از طرح بحث آلودگی هوا، بهتر است تعداد روزهایی که به دنبال آلودگی هوا مدارس شهرهای کشور تعطیل شد و خسارات ناشی از این تعطیلی‌ها یادآوری شود، همچنین وضعیت آلودگی نقاط مختلف جهان با کشورهای توسعه‌یافته صنعتی مانند آلمان و ژاپن که مسئله آلودگی هوا در سطح کلان در آنها حل شده است مقایسه شود.

۴- در فصل ۲ در ادامه طرح شیمی سبز و پرداختن به مسئله ابعاد توسعه پایدار، جای آن دارد که مقایسه‌ای بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه انجام شود تا دانش‌آموزان جایگاه کشور خودمان را از نظر استقبال مسئولین و جامعه از رشد شیمی سبز در کشور، در میان سایر نقاط جهان دریابند.

۵- طرح بعضی از مفاهیم می‌تواند به کتابهای سال‌های بعد موکول شود. مثلاً تولید گاز آمونیاک در پایان فصل ۲ که البته در شیمی دوازدهم نیز تکرار شده است. تدریس غلظت مولار، حل مسائل آن و نمودارهای انحلال‌پذیر فصل ۳ کتاب را بیش از حد سنگین کرده است و دبیران برای تدریس کامل مطالب در این قسمت ناچارند ساعات اضافی از سایر همکاران دروس دیگر بگیرند، حذف این دو مطلب در این فصل و انتقال آنها به شیمی یازدهم که بیشتر رویکرد حل مسئله دارد، پیشنهاد بسیاری از دبیران کشور است. در این صورت فرصت بیشتری برای تفهیم مسائل بنیادی شیمی دهم مانند ساختار و آرایش اتم‌ها، آرایش لوویس، انواع پیوندها، و نامگذاری ترکیبات شیمیایی خواهد بود.

تشکر و قدردانی

از همکاران گرامی در استانهای اصفهان و کرمانشاه و لرستان که در تکمیل پرسشنامه برای این پژوهش شرکت کردند تشکر می‌کنم .

منابع

صفوی، امان‌الله (۱۳۸۶) کلیات روش‌ها و فنون تدریس، معاصر.

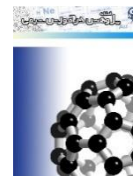
Jong, O. D., Blonder, R., Oversby, J., (2013), Teaching Chemistry –A Study book, Rotterdam: Sense Publishers.

Mandler, D., (2012), High-school chemistry teaching through environmentally oriented curricula. Journal of Chemistry Education Research and Practice 13, 80-92.

Sausan, I., Saputro, S., & Indriyanti, N. Y. (2018). *Chemistry for Beginners: What Makes Good and Bad Impression*. Advances in Intelligent Systems Research (AISR), 157, 42-45.

Sharaabi-Naor Y., Kesner, M. and Shwartz, Y., (2014), Enhancing students motivation to learn chemistry Vol. 2 No. 2 Science Education in the 21st Century: Challenges and Concerns., 2, 100-123.

- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R. and Hofstein, A., (2005), The importance of involving high-school chemistry teachers in the process of defining the operational meaning of chemical literacy. *International Journal of ScienceEducation*.27, 3.
- Toshio, H., (2015), A strategy for high school chemistry teaching : the basic and fundamental content, *Chemical Education Journal (CEJ)*, 17, 205.
- Touli, E. H., Talbi, M., Radid M., (2012), Teaching-learning of chemistry: Analysis of representations of learners on the modeling of chemical transformation. *Science*, 46, 47 – 52.



Reviewing the Tenth Chemistry Book Based on Scientific Texts and a Survey of Chemistry Teachers

Forouzan Ghaderi*¹

¹ *Chemistry teacher, Isfahan, Iran*

Abstract

Nowadays, chemistry is recognized as a comprehensive and widely used knowledge in all areas of life, and the progress and evolution of many sciences as well as modern industries are somehow related to this science and therefore, learning chemistry is essential for talented and interested students. As a result, it is necessary to write chemistry high school textbooks carefully enough to fix its problems. This paper has a critical look on tenth chemistry book written in the educational research and planning organization on. In this research, some of the strengths and weaknesses of the book have been addressed by using educational theories in teaching chemistry as well as scientific resources in the different branches of chemistry, as well as collecting the results of a survey of a number of chemistry teachers. In this research, we have focused on the main presupposition of the problem, i.e. the use of appropriate scientific and educational content, and in order to improve the scientific level and provide more educational goals, a review and critique of the tenth chemistry written in the Educational Research and Planning Organization has been done. In a part of this research, using the principles and techniques of education in a survey research, 160 colleagues of chemistry teachers working in three provinces of the country with more than 8 years of experience were surveyed. The statistical population of teachers participating in completing the questionnaire was extracted by province, gender and type of response.

Keywords: Content analysis, 10th grade, Chemistry education, Secondary school

*Corresponding Author: (✉ forouzanghaderi@yahoo.com)