

خطاهای علمی و ایرادهای وارده بر کتاب درسی شیمی یازدهم

نویسنده: بهمن بازرگانی

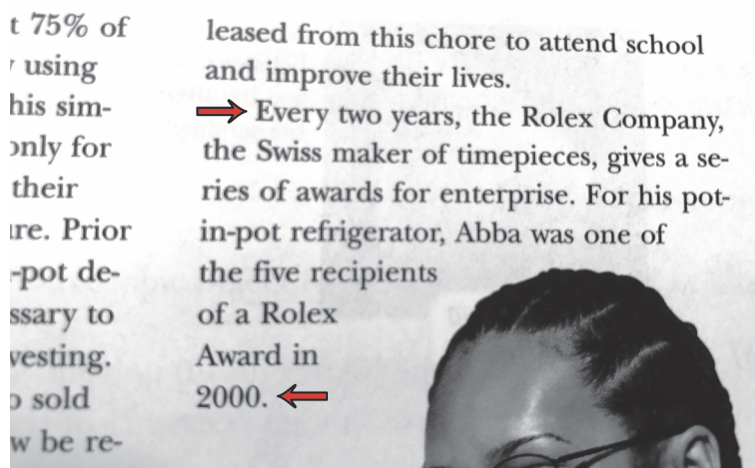
در حالی که مؤلف‌های محترم کتاب درسی، سال‌ها برای تألیف کتاب درسی شیمی یازدهم وقت داشته‌اند این کتاب در دقیقه‌ی ۹۰ (!) یعنی در اواخر شهریور سال ۱۳۹۶ به دست دبیران شیمی و دانش‌آموزان رسید. سال گذشته بنده تحلیل خود را از کتاب درسی شیمی دهم نوشته و منتشر کردم. همان‌طور که انتظار می‌رفت، ساختار و نگرش حاکم بر کتاب درسی شیمی دهم، در کتاب درسی شیمی یازدهم نیز تکرار شده است. بنابراین جای تعجب ندارد که تقریباً تمامی ایرادهای وارده بر کتاب درسی شیمی دهم [از قبیل اثرات مخرب «زمینه محور» بودن مطالب، سردرگم شدن دانش‌آموزان در میان مباحث نامنظم شیمی، به حاشیه رانده شدن علم شیمی و جایگزین شدن آن توسط علوم مانند جغرافی، زمین‌شناسی، علوم اجتماعی و ...] در کتاب درسی شیمی یازدهم نیز وارد است.

براساس پیوست آخر کتاب درسی، علاوه بر تیم ۵ نفره‌ی تألیف کتاب درسی شیمی یازدهم، ۴۸ تن از دبیران زحمتکش سراسر کشور نیز سعی در اصلاح و بهبود این کتاب داشته‌اند. با این حال، مدت کوتاهی بعد از انتشار این کتاب و درست بعد از آن که اکثر دبیران و اساتید شیمی متوجه خطاهای واضح و بعضاً عجیب (!) کتاب درسی شده بودند و در فضای مجازی راجع به آن‌ها بحث و تبادل نظر می‌کردند، مؤلف‌های محترم کتاب درسی فایلی را منتشر نمودند که طی آن ۱۸ مورد از خطاهای سنگین، اساسی و واضح را اصلاح نمودند. [حالا خدا می‌داند این کتاب قبل از اصلاح توسط ۴۸ تن از همکاران چه وضعیتی داشته است!] در این مقاله بنده خطاهای مزبور را نادیده گرفته و فقط به مواردی می‌پردازم که تا تاریخ نوشتن این مقاله (یعنی اردیبهشت ۹۷) در هیچ کجا اشاره‌ای به آن‌ها نشده است.

ایراد اول - در کمال احترام، از مؤلف‌های محترم کتاب درسی تقاضا می‌شود قبل از تألیف کتاب درسی برای کشور، زبان

انگلیسی خود را تقویت نمایند!

شاید عنوان فوق در نگاه اول کمی طعنه‌آمیز به نظر برسد اما با توجه به ترجمه‌ای که مؤلف‌های محترم کتاب درسی از یکی از منابع انگلیسی ارائه داده‌اند، عنوان فوق باید بسیار ملایم و مهربانانه تلقی شود! جریان از این قرار است که داستان آقای محمد باه آبا و یخچال صحرائی در منبع انگلیسی شماره‌ی ۳ از فهرست منابع و مأخذ صفحه‌ی ۱۲۵ کتاب درسی به صورت زیر آورده شده است. (لطفاً متن انگلیسی موجود بین دو فلش در شکل زیر را به دقت بخوانید.)



«ترجمه‌ی درست» این قسمت از منبع انگلیسی فوق به صورت زیر است:

«شرکت رولکس، که یک شرکت سوئیسی سازنده‌ی ساعت است، هر دو سال یک بار به نوآوری‌های انجام شده یک سری جوایز اهدا می‌کند. محمد باه آبا به دلیل اختراع یخچال صحرائی یکی از پنج نفر دریافت‌کننده‌ی جایزه‌ی رولکس در سال ۲۰۰۰ بود.»

و حالا ببینیم مؤلف‌های محترم کتاب درسی متن فوق را چگونه ترجمه کرده‌اند. در پاراگراف آخر صفحه‌ی ۶۰ کتاب درسی می‌خوانیم: «شرکت رولکس کشور سوئیس به پاس خدمات بشر دوستانه‌ی این معلم مبتکر هر دو سال یک بار، دو قطعه از تولیدات قیمتی خود را به ایشان اهدا می‌کند!!»

نمی‌دانم با خواندن و مقایسه‌ی ترجمه‌ی دو متن فوق، چه احساسی به شما دست می‌دهد اما زبان بنده از بیان احساساتم قاصر است! معلوم نیست مؤلف‌های محترم کتاب درسی چگونه می‌خواهند این گونه خطاها را توجیه کنند. توجه داشته باشید که ما در این جا صحبت از یک متن پیچیده‌ی فلسفی یا ادبی مانند آثار نوآم چامسکی و یا ویلیام شکسپیر نمی‌کنیم. متن فوق مربوط به مقدمه‌ی تفریحی یکی از فصل‌های یک کتاب آموزشی (Textbook) است که از ساده‌ترین و ابتدایی‌ترین کلمات و جمله‌بندی‌ها استفاده کرده است. صرف‌نظر از خطای فوق که بیان‌گر ناتوانی مؤلف‌های محترم کتاب درسی در ترجمه‌ی ساده‌ترین متون انگلیسی است، از این بزرگواران انتظار می‌رود قبل از این که مطلبی را درباره‌ی یک شخص چاپ کنند، دست کم تاریخ تولد و مرگ او را بررسی نمایند. آقای محمد باه آبا در سال ۲۰۱۰ میلادی (در سن ۴۶ سالگی) به رحمت ایزدی رفته است! حال این که چطور ممکن است شرکت رولکس در سال ۲۰۱۸ (!) و یا سال‌های بعد از آن، (هر دو سال یک بار!) به آقای محمد باه آبا جایزه اهدا کند معمای است که پاسخ آن تنها نزد مؤلف‌های محترم کتاب درسی است و بس!

ایراد دوم - باز هم ضعف مؤلف‌های محترم کتاب درسی در زبان انگلیسی!

در پاورقی صفحه‌ی ۱۰۰ کتاب درسی، مؤلف‌های محترم کتاب درسی معادل انگلیسی واژه‌ی درشت مولکول را Macro Molecule نوشته‌اند و بین دو واژه‌ی Macro و Molecule یک فاصله گذاشته و هر دو کلمه را با حرف بزرگ شروع کرده‌اند، به این معنا که با دو کلمه‌ی جدا سر و کار داریم! این در حالی است که در کلیه‌ی منابع علمی، واژه‌ی Macromolecule به عنوان یک کلمه‌ی واحد در نظر گرفته می‌شود. به عبارت دیگر، بین molecule و Macro فاصله‌ی خالی نمی‌گذارند و حرف m مربوط به molecule را با حرف کوچک تایپ می‌کنند تا نشان دهند Macromolecule یک کلمه است نه دو کلمه. خطاهای مشابهی در قسمت‌های دیگر کتاب درسی نیز رخ داده است که آن‌ها را می‌توان به صورت جدول زیر خلاصه نمود.

فرم درست	خطای کتاب درسی	آدرس در کتاب درسی
Macromolecules	Macro Molecules	پاورقی صفحه‌ی ۱۰۰
Low Density Polyethene	Low Density Poly Ethene	پاورقی صفحه‌ی ۱۰۶
High Density Polyethene	High Density Poly Ethene	پاورقی صفحه‌ی ۱۰۶
Polyamide	Poly Amide	پاورقی صفحه‌ی ۱۱۵
Polylactic Acid	Poly Lactic Acid	پاورقی صفحه‌ی ۱۱۹

البته داستان ضعف مؤلف‌های محترم کتاب درسی در زبان انگلیسی همچنان ادامه دارد! تا جایی که در واژه‌نامه‌ی انتهای کتاب درسی نیز خطاهایی به چشم می‌خورد. همان‌طور که دانش‌آموزان دبیرستانی می‌دانند (!) اگر در انتهای یک واژه‌ی انگلیسی، -tion داشته باشیم آن واژه، اسم مصدر است. بنابراین واژه‌ی Biodegradation در صفحه‌ی ۱۲۲ کتاب درسی، به معنی «تخریب شدن توسط محیط زیست» است. اگر مؤلف‌های محترم کتاب درسی به دنبال معادلی برای «مواد زیست تخریب‌پذیر» هستند باید از واژه‌ی «Biodegradable Materials» استفاده می‌کردند.

همچنین در همان صفحه‌ی ۱۲۲، ترجمه‌ی آلکان راست زنجیر، باید از Chain - Straight Alkane به Straight- Chain Alkane تغییر یابد.

در صفحه‌ی ۱۲۳ کتاب درسی نیز معادل واژه‌ی هالوژن باید Halogen باشد نه Halogene.

فرم درست	خطای کتاب درسی	آدرس در کتاب درسی
Straight - Chain Alkane	Chain – Straight Alkane	صفحه‌ی ۱۲۲
Biodegradable materials	Biodegradation	صفحه‌ی ۱۲۲
Halogen	Halogene	صفحه‌ی ۱۲۳

ایراد سوم - جعل تاریخ!

در صفحه‌ی ۲۸ کتاب درسی می‌خوانید که یکی از «شیمی‌دان‌های برجسته» درباره‌ی نفت خام چنین می‌گوید:
«نفت خام همانند جنگلی سیاه و ترسناک است که ورود به آن بسیار مخاطره‌آمیز و شاید ناممکن باشد.»
سپس مؤلف‌های محترم کتاب درسی افزوده‌اند که شیمی‌دان‌های آن زمان تصور می‌کردند به هنگام آزمایش و بررسی نفت‌خام، هر لحظه ممکن است با اتفاق جدید یا ماده‌ی سمی خطرناک روبه‌رو شوند.
بنده در این زمینه اعتراض‌های زیادی دارم.

اولاً: منظور مؤلف‌های محترم کتاب درسی، فردریک وهرل (Friedrich Wohler) شیمی‌دان بزرگ آلمانی است. در واقع، رسم امانت‌داری و نیز احترام به دانشمندان حکم می‌کند که وقتی جمله‌ای را که به یک دانشمند منتسب است می‌آوریم، اشاره‌ای به نام او نیز بکنیم. فراموش نکنیم که یادآوری بزرگی و جایگاه دانشمندان، یکی از بهترین راه‌های تشویق جوانان برای پیگیری علوم در بالاترین سطوح است.

ثانیاً: عبارت ذکر شده در متن کتاب درسی به نوعی «جعل تاریخ» محسوب می‌شود زیرا تشبیه معروف فردریک وهرل، مربوط به «کل شیمی آلی» بود نه فقط «نفت خام». با این که وهرل، مقاله‌های خود را به زبان آلمانی می‌نوشت اما امروزه در منابع معتبر انگلیسی زبان، از وهرل چنین نقل می‌شود:

“Organic chemistry Just now is enough to derive one mad. It gives me the impression of a primeval forest full of the most remarkable things , a monstrous and boundless thicket, with no way of escape, into which one may will dread to enter”

که می‌توان آن را چنین ترجمه نمود:

«شیمی آلی (نه نفت خام! آقایان!) هم اکنون به اندازه‌ی کافی دیوانه‌کننده هست! شیمی آلی حس جنگل‌های بکر و دست نخورده‌ای به من می‌دهد که پر از موجودات خاص و درختان غول‌آسا و بی‌انتها است. جنگلی که هیچ راه فراری از آن نیست و بسیاری از ورود به آن وحشت دارند.»

ثالثاً: منظور اصلی وهرل از تشبیه شیمی آلی به جنگل بکر و دست نخورده (یا به قول مؤلف‌های محترم کتاب درسی، جنگل تاریک!) خطرناک یا سمی بودن مواد آلی نیست بلکه منظور او این بوده است که اگر یک شیمی‌دان بخواهد شیمی آلی را به عنوان رشته‌ی تحقیقی خود انتخاب کند کاملاً گیج و سر درگم خواهد شد و درست مانند یک فرد گم شده در جنگل بکر، راه به جایی نخواهد برد.

ایراد چهارم - لطفاً مدل گلوله - میله با مدل فضا پرکن اشتباه نشود!

در صفحه‌ی ۳۰ کتاب درسی، یعنی بعد از آن که دانش‌آموزان کلی مطلب درباره‌ی جغرافیا، زمین‌شناسی، اقیانوس‌شناسی، اقتصاد بین‌المللی، جامعه‌شناسی و ... می‌خوانند و تازه کتاب می‌خواهد کمی رنگ و بوی «شیمی» به خود بگیرد، خطایی زننده جلب نظر می‌کند! در شکل ۱۴ در صفحه‌ی ۳۰ کتاب درسی، «مدل گلوله - میله‌ی» مولکول‌های متان و اتان به اشتباه «مدل فضاپرکن» نامیده شده‌اند! در توضیح نادرست بودن این قسمت از کتاب درسی می‌توان چهار دلیل آورد.

دلیل اول - اصلی‌ترین و مهم‌ترین ویژگی مدل فضاپرکن این است که اتم‌ها را به صورت «کره‌های درهم فرورفته» نمایش می‌دهد که این «درهم فرورفتن» بیان‌گر همپوشانی در پیوند کووالانسی است. به بیان دیگر، در مدل فضاپرکن هیچ‌گاه کره‌های کامل نمی‌بینیم، این در حالی است که در شکل ۱۴ در صفحه‌ی ۳۰ کتاب درسی، در شکل‌های مربوط به مدل فضاپرکن کره‌های کامل نمایش داده شده‌اند!

دلیل دوم - در مدل گلوله-میله گاهی میله‌ها (یعنی پیوندها) را بلند و گاهی کوتاه نمایش می‌دهند (بسته به سلیقه‌ی شرکت سازنده‌ی مدل). در مدل گلوله-میله‌ای که در صفحه‌ی ۳۰ و در شکل ۱۴ کتاب درسی آمده است (و مؤلف‌های محترم کتاب درسی به اشتباه آن را مدل فضاپرکن نامیده‌اند!) پیوندهای C-H با میله‌های بسیار کوتاهی نمایش داده شده‌اند که اگر به شکل‌ها دقت کنید آن‌ها را خواهید دید. در

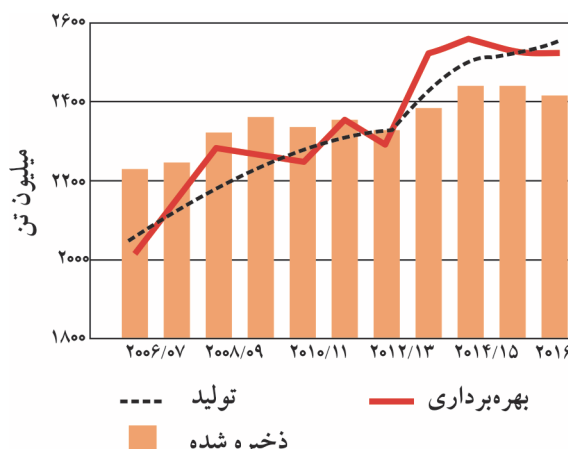
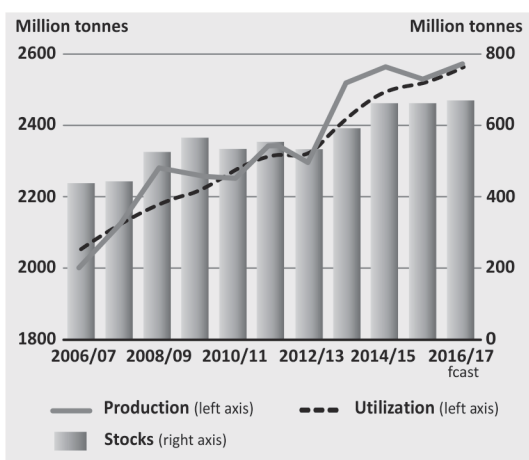
واقع استفاده از همین میله‌های کوتاه باعث شده است که برخی افراد (از جمله مؤلف‌های محترم کتاب درسی) تصور کنند که مدل گلوله - میله‌ی مورد نظر یک مدل فضاپرکن است.

دلیل سوم - خود مؤلف‌های محترم همان مدلی را که در صفحه‌ی ۳۰ به عنوان مدل فضاپرکن معرفی کرده‌اند در صفحه‌ی ۳۱ مدل گلوله - میله نامیده‌اند! بگذارید دقیق‌تر آدرس بدهم! به مدل‌های گلوله - میله‌ی مولکول‌های اتین و اتن در شکل ۱۵ صفحه‌ی ۳۱ کتاب درسی دقت کنید. اتم‌های C و H و پیوند بین آن‌ها درست همان چیزی هستند که در صفحه‌ی ۳۰ کتاب درسی به عنوان مدل فضاپرکن معرفی شده است.^۱ بدین ترتیب شکل‌های صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی با یکدیگر در تضاد هستند!

دلیل چهارم - اصولاً مدل فضاپرکن صرفاً یک مدل سه بعدی (3D) است که در فضای مجازی برای نمایش مولکول‌ها به کار می‌رود و برخلاف مدل گلوله - میله مدل واقعی که بتوان در جایی قرار داد و از آن عکس گرفت ساخته نمی‌شود.

ایراد پنجم - نموداری غلط که هیچ شیمی‌دانی متوجه غلط بودن آن نمی‌شود!

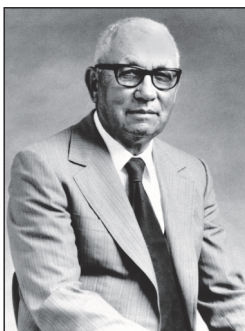
ابتدا خواهش می‌کنم نمودار صفحه‌ی ۵۰ کتاب درسی (سمت راست) را با مشخصه‌ی اصلی آن (در سمت چپ) مقایسه نمایید.



همان‌طور که ملاحظه می‌شود، در نمودار اورجینال (!)، مقیاس مربوط به میزان ذخیره شده‌ی غلات، توسط محور عمودی سمت راست مشخص شده است. که نسبت به محور عمودی سمت چپ (که مربوط به میزان تولید و بهره‌برداری است) متفاوت می‌باشد. جالب اینجاست که ایراد نمودار (۱) در صفحه‌ی ۵۰ کتاب درسی بر دو نوع است! نوع اول، ایراد قابل تشخیص توسط مؤلف‌های محترم و نوع دوم، ایراد غیرقابل تشخیص توسط این عزیزان است! منظور من از «ایراد قابل تشخیص توسط مؤلف‌های گرامی»، جابه‌جایی کلمات «بهره‌برداری» و «تولید» در این نمودار است که مؤلف‌های محترم طی ارسال فایل، از دبیران و دانش‌آموزان خواستند که نمودار را اصلاح کنند. اما ایراد «غیرقابل تشخیص توسط مؤلف‌های گرامی»، این است که عددهای مربوط به میزان ذخیره شده‌ی غلات، باید به طور جداگانه (روی محور عمودی سمت راست) نشان داده شوند. جالب اینجاست که هیچ یک از مؤلف‌های محترم کتاب درسی که طبق شناسنامه‌ی ابتدای کتاب درسی، تعدادشان به ۵ نفر می‌رسد و نیز هیچ‌یک از ۴۸ دبیر محترمی که طبق پیوست انتهای کتاب درسی، سعی در اصلاح این کتاب داشته‌اند متوجه چنین خطایی نشده‌اند. فکر می‌کنید علت این موضوع چیست؟ ... بله، علت این است که این نمودار و نیز بسیاری از مطالب دیگر ارائه شده در کتاب درسی، ربطی به «شیمی» ندارند. واقعاً جای تأسف است که مطالب این چنینی را که حتی متخصصان شیمی از آن بی‌اطلاع هستند، تحت عنوان درس «شیمی» به دانش‌آموزان کشور ارائه می‌دهیم و از آن‌ها انتظار داریم خیلی دقیق و موشکافانه، چنین نمودارهایی را یاد بگیرند!

۱ - امیدوارم جواب مؤلف‌های محترم کتاب درسی این نباشد که مدل‌های مربوط به مولکول‌های اتن و اتین در شکل ۱۵ صفحه‌ی ۳۱ کتاب درسی، مخلوطی از مدل گلوله - میله و مدل فضاپرکن هستند!

ایراد ششم - بنده پلانکت هستم نه پلانکت!



روی جی پلانکت^۱
(۱۹۹۴-۱۹۱۰)

نام دانشمندی که برحسب تصادف، تفلون را کشف کرد «پلانکت» است نه «پلانکت»! راستش نخستین بار که صفحه‌ی ۱۰۵ کتاب درسی را مطالعه می‌کردم با دیدن اسم پلانکت، خیال کردم صرفاً یک اشتباه تایپی رخ داده و به جای حرف «پ»، حرف «ب» تایپ شده است. اما بعد دیدم نه خیر! اسم جعلی پلانکت، ۵ بار (!) در همان صفحه تکرار شده است! خطای دوم این که ماجرای کشف تفلون در سال ۱۹۳۸ رخ داد نه در سال ۱۹۲۰! از مؤلف‌های محترم کتاب درسی تقاضا دارم قبل از وارد نمودن این‌گونه اطلاعات غلط در کتاب درسی یک کشور، دست کم تاریخ تولد و مرگ دانشمند مربوطه را چک کنند! جناب آقای روی جی پلانکت در سال ۱۹۱۰ میلادی متولد شده است. بنابراین در سال ۱۹۲۰ که طبق ادعای کتاب درسی سال کشف تفلون است، آقای پلانکت، یک کودک ۱۰ ساله بوده است!

ایراد هفتم - فرمول ساختاری لینالول

در بسیاری از کتاب‌های دانشگاهی و نیز کتاب‌های کمک آموزشی حتی آن‌هایی که کتاب‌هایی بازاری و بُنجل تلقی می‌شوند، ده‌ها و گاهی صدها فرمول ساختاری مواد آلی یافت می‌شود بدون آن که حتی یک فرمول ساختاری غلط رسم شده باشد. حالا وضعیت کتاب درسی کشورمان چطور است؟ وضعیت چنین است که در میان ۱۱ ماده‌ی آلی^۲ که دارای نام و کاربرد خاصی هستند و در ضمن فرمول گسترده‌ی نسبتاً پیچیده‌ای دارند، (مانند کلسترو، ویتامین‌ها، الکل‌های موجود در گیاهان و ...) ۴ مورد آن غلط رسم شده است! یعنی $\frac{4}{11}$ و یا به عبارتی حدود ۳۶ درصد فرمول‌های ساختاری رسم شده در کتاب درسی کشورمان غلط هستند! در میان ۴ فرمول ساختاری که اشتباه رسم شده‌اند ظاهراً سه‌تای آن‌ها [شامل آلدهید موجود در دارچین به نام سینامالدهید^۳ کتون موجود در زردچوبه به نام ترمرون^۴ و نیز کلسترو^۵] توسط همکاران مختلف به گوش مؤلف‌های محترم کتاب درسی رسیده است؛ به طوری که این بزرگواران چند ماه پس از انتشار کتاب درسی طی فایلی فرمول ساختاری این سه ماده را اصلاح و به همگان ابلاغ نمودند. حالا نکته‌ی ظریف اینجاست. وقتی به مؤلفی گفته می‌شود که از میان ۱۱ فرمول ساختاری نسبتاً بزرگ موجود در کتابش درصد قابل توجهی از آن‌ها اشتباه رسم شده‌اند قاعدتاً یک بازنگری جامع و کامل روی فرمول‌های رسم شده انجام می‌دهد تا خطاهای احتمالی دیگر را رفع و رجوع نماید. اما تراژدی بزرگ اینجاست که بعد از همه‌ی این داستان‌ها، هنوز هم مؤلف‌های محترم کتاب درسی متوجه اشتباه موجود در فرمول ساختاری الکل موجود در گشنیز که لینالول^۵ نام دارد نشده‌اند.

فرم درست	خطای کتاب درسی	آدرس در کتاب درسی
		شکل ۷ صفحه‌ی ۶۷

ایراد هشتم - استفاده کورکورانه‌ی کتاب درسی از منابع انگلیسی

در قسمت بالای صفحه‌ی ۶۵ کتاب درسی، از دانش‌آموزان خواسته شده که به کمک دو شکل داده شده، گرماگیر یا گرماده بودن واکنش:
 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ را تعیین کنند. اما ابتدا باید از خود پرسیم که آیا مؤلف‌های محترم کتاب درسی، پیش نیازهای لازم را برای

1- Roy J. Plunkett

۲. بدیهی است که این ۱۱ مورد شامل فرمول‌های ساختاری آلکان‌ها، آلکن‌ها و سایر مواد آلی که نام و کاربرد خاصی ندارند نمی‌شود، زیرا در چنین مواردی، مؤلف مربوطه فرمول‌ها را هر طور که دلش بخواهد رسم می‌کند و براساس آن، نام‌گذاری را انجام می‌دهد.

2. Cinnamaldehyde
4. Turmerone
5. Linalool

پاسخ به این پرسش فراهم کرده‌اند. جواب این است: «خیر!» برای پاسخ به پرسش مورد نظر، دانش‌آموزان باید با رقابت بین آنتالپی و آنتروپی و ارتباط آن‌ها با دما و یا با تأثیر دما روی جابه‌جایی تعادل‌ها (به کمک اصل لوشاتلیه) آشنایی کامل داشته باشند. در کتاب‌ها و منابع انگلیسی نیز ابتدا مطالب و مفاهیم مذکور را به طور کامل آموزش داده و سپس چنین پرسش‌هایی را مطرح می‌کنند تا مفاهیمی مثل رقابت بین آنتروپی و آنتالپی و نیز تأثیر دما بر جابه‌جایی تعادل (طبق اصل لوشاتلیه) را به طور کامل جا بیندازند. اما مؤلف‌های محترم کتاب درسی، بدون در نظر گرفتن پیش نیازهای لازم و بدون این که هدف آموزشی خاصی را دنبال کنند، صرفاً به این دلیل که چنین عکس‌هایی در منابع انگلیسی آورده شده آن را عیناً کپی و در کتاب درسی کشور Paste فرموده‌اند!

ایراد نهم - هیدروژن یا هایدروژن؟!

متأسفانه مؤلف‌های محترم کتاب درسی، برخلاف انتظار، واژه‌ی Polystyrene را به جای «پلی‌استیرن»، به صورت «پلی‌استایرن» معرفی فرموده‌اند! با این که در زبان انگلیسی واژه‌ی Polystyrene به صورت پلی‌استایرن تلفظ می‌شود اما براساس روندی که طی چندین دهه در کتاب‌های شیمی دبیرستانی و دانشگاهی کشورمان جا افتاده، در تبدیل یک واژه از زبان انگلیسی به فارسی، حرف «y» به صورت «یا» نوشته می‌شود نه به صورت «آی»! مثلاً ما در زبان فارسی به «Hydrogen» می‌گوییم «هیدروژن»، نه «هایدروژن»! همچنین به «Acetylene» می‌گوییم «استیلن»، نه «استایلن»! پس بهتر است به «Polystyrene» نیز بگوییم «پلی‌استیرن»، نه «پلی‌استایرن». لازم به ذکر است که در برخی از کتاب‌های مهندسی عمران، از واژه‌ی «پلی‌استایرن» (مانند تیرچه‌های سقفی پلی‌استایرنی) استفاده شده است اما باید توجه داشت که این گروه، واژه‌های شیمیایی و ترجمه‌ی آن‌ها به زبان فارسی را به طور تخصصی دنبال نمی‌کنند. همچنین ویکی‌پدیای فارسی نیز (احتمالاً به تبعیت از گروه عمران)، از واژه‌ی «پلی‌استایرن» استفاده کرده است اما همان‌طور که می‌دانید ویکی‌پدیا (Wikipedia) توسط کاربران که لزوماً متخصص امر نیستند ویرایش می‌شود بنابراین یک منبع معتبر علمی به شمار نمی‌رود و فقط به دلیل دسترسی آسان، شروع بدی برای تحقیق محسوب نمی‌شود. البته کتاب درسی در حاشیه‌ی جدول صفحه‌ی ۱۱۸ نام این پلیمر را به درستی «پلی‌استیرن» نام‌گذاری کرده است.

ایراد دهم - سایه‌هایی از مدل خط‌چین و گوه!

همان‌طور که می‌دانید مدل خط‌چین و گوه^۱ یکی از بهترین و مؤثرترین مدل‌ها برای نمایش سه بعدی مولکول‌ها است که تقریباً در همه کشورهای جهان (و نیز در کشور خودمان تا قبل از سال ۱۳۹۵) در مقطع دبیرستان تدریس می‌شود. اما مؤلف‌های محترم کتاب درسی احتمالاً به همان دلیلی که سایر مطالب پایه‌ای شیمی (مانند اوربیتال، شعاع اتمی، الکترونگاتیوی، زاویه‌ی پیوندی، شکل هندسی مولکول‌ها و ...) را از کتاب‌های درسی کشورمان حذف کرده‌اند ترجیح داده‌اند این مدل بسیار مفید را نیز توضیح ندهند تا جای کافی برای مطالب جغرافیایی، زمین‌شناسی و ... باشد. تا این‌جا حرفی نداریم! حالا لطفاً به فرمول ساختاری الیاف سلولز در صفحه‌ی ۱۰۰ کتاب درسی دقت کنید. همان‌طور که می‌بینید در این شکل برخی از پیوندها ضخیم‌تر رسم شده‌اند که به نوعی یادآور مدل خط‌چین و گوه است. حال سؤال اینجاست که اگر یک دانش‌آموز دقیق و کنجکاو علت ضخیم‌تر بودن برخی از پیوندها در شکل (۳) در صفحه‌ی ۱۰۰ کتاب درسی را بپرسد تکلیف دبیر شیمی چیست؟ حال که مؤلف‌های محترم کتاب درسی، مدل بسیار مفید و متداول خط‌چین و گوه را از کتاب‌های درسی حذف کرده‌اند ای کاش کمی بیشتر وقت می‌گذاشتند و شکلی را از منابع علمی کپی می‌کردند که از مدل خط‌چین و گوه استفاده نکرده باشد.

ایراد یازدهم - فرمول ساختاری نشاسته، سرشار از سوء تفاهم!

لطفاً به فرمول ساختاری نشاسته در صفحه‌ی ۱۰۱ کتاب درسی توجه کنید. کتاب‌ها و منابعی که واحدهای تکرار شونده‌ی نشاسته و یا سلولز را به صورت شش ضلعی‌های ساده نمایش می‌دهند دو حالت دارند. یا سطح آن‌ها آن‌قدر بالا است که مطمئن هستند مخاطبان آن‌ها روی فرمول ساختاری گلوکز تسلط کامل دارند و یا این که سطح آن‌ها آن‌قدر پایین است که مخاطبان آن‌ها هیچ ایده‌ای در مورد فرمول‌های ساختاری مواد آلی (حتی سیکلوآلکان‌ها) ندارند. کتاب درسی شیمی یازدهم شامل هیچ یک از این دو مورد نمی‌شود. توجه داشته باشید که دانش‌آموزان سال یازدهم تنها در چند صفحه قبل، با فرمول‌های «نقطه - خط» آشنا شده‌اند و به آن‌ها گفته شده است که هرگاه در رئوس فرمول‌های «نقطه - خط» هیچ عنصری نوشته نشده باشد بدین معنی است که اتم‌های کربن در آن رئوس قرار دارد. بنابراین نمایش واحدهای سازنده‌ی نشاسته به صورت

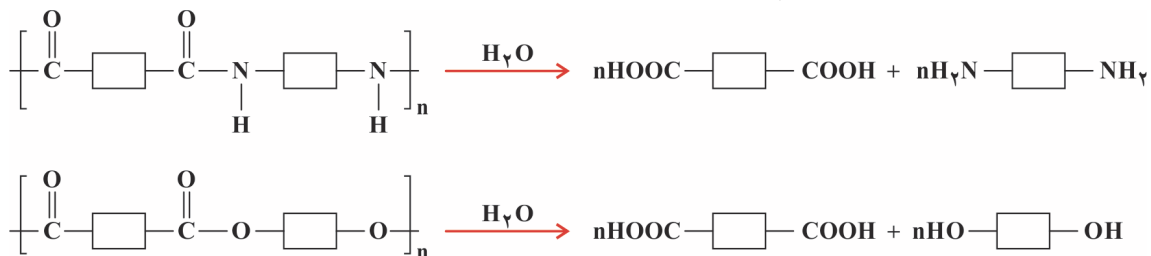
شش ضلعی یا باعث می‌شود که دانش‌آموزان تصور کنند مونومرهای سازنده‌ی نشاسته، سیکلوهگزان هستند! و یا اگر هم در جریان قرار بگیرند که فرمول ساختاری مورد نظر صرفاً جهت سادگی به صورت شش ضلعی رسم شده است نسبت به تمام فرمول‌های «نقطه - خط» با دیده‌ی شک و تردید نگاه خواهند کرد چرا که هر لحظه انتظار دارند به آن‌ها گفته شود که فلان فرمول نقطه - خط صرفاً جهت سادگی رسم شده است و در واقع فرمول ساختاری جور دیگری است! پیشنهاد بنده این است که در شکل بالای صفحه‌ی ۱۰۱ کتاب درسی، به جای حلقه‌های شش ضلعی از شکل‌های دیگری (مانند گوی یا کره) استفاده شود تا دانش‌آموزان نسبت به فرمول‌های نقطه - خط بی‌اعتماد نشوند.

ایراد دیگر بر کتاب درسی این است که در شکل بالای صفحه‌ی ۱۰۱ کتاب درسی، واحدهای تکرار شونده‌ی نشاسته را «مولکول گلوکز» معرفی کرده است که اشتباه می‌باشد! فرمول مولکولی گلوکز به صورت $C_6H_{12}O_6$ است در حالی که واحدهای تکرار شونده در نشاسته دارای فرمول شیمیایی $C_6H_{10}O_5$ هستند و در ضمن در یک زنجیر پلیمری، واحدهای تکرار شونده، دیگر «مولکول» محسوب نمی‌شوند چرا که به صورت مستقل و آزاد نبوده و تنها بخشی از یک مولکول بزرگ هستند. احتمالاً مؤلف‌های محترم کتاب درسی در پاسخ به این انتقاد خواهند گفت که ما نمی‌خواستیم وارد جزئیات شویم و صرفاً می‌خواستیم به دانش‌آموزان نشان دهیم که مونومرهای سازنده‌ی نشاسته، مولکول‌های گلوکز هستند. در پاسخ عرض می‌کنم که یک مطلب علمی را می‌توان طوری نوشت که در عین سادگی، خطای فاحش علمی نیز نداشته باشد. برای نمونه، می‌توان در قسمتی جداگانه اشاره نمود که مونومرهای سازنده‌ی نشاسته، مولکول‌های گلوکز هستند. اما مولکول‌های گلوکز پس از وصل شدن به یکدیگر، به دلیل از دست دادن بخشی از مولکول‌های خود (به صورت H_2O) دیگر «گلوکز» محسوب نمی‌شوند و به دلیل اتصال به سایر اتم‌ها (از طریق پیوند کووالانسی) دیگر «مولکول مستقلی» به حساب نمی‌آیند. خلاصه این که در شکل بالای صفحه‌ی ۱۰۱ کتاب درسی، هم واژه‌ی «مولکول» و هم واژه‌ی «گلوکز» از لحاظ علمی غلط هستند.

ایراد دوازدهم - معادله‌های موازنه نشده!

لطفاً معادله‌ی واکنش‌های موجود در صفحه‌ی ۱۱۷ کتاب درسی را نگاه کنید. همان‌طور که ملاحظه می‌فرمایید شمار اتم‌های هیدروژن و نیز شمار اتم‌های اکسیژن در دو طرف معادله‌ی واکنش یکسان نیستند. به عبارت دیگر، عنصرهای H و O موازنه نشده‌اند! در نگاه اول، برای موازنه‌ی این معادله‌ها باید ضریب H_2O را برابر $2n$ قرار دهیم. اما با توجه به این که از لحاظ تئوری، ابتدا و انتهای زنجیر پلی‌آمیدی (و نیز زنجیر پلی‌استری) در واکنش شرکت نمی‌کنند یک H و یک OH در ساختار پلی‌آمید (یا پلی‌استر) باقی می‌ماند که البته در فرمول کلی پلی‌آمید یا پلی‌استر قابل رؤیت نیستند. به همین دلیل از لحاظ علمی، ضریب H_2O در معادله‌ی واکنش‌های مورد نظر باید برابر $2n-1$ باشد. شاید همین پیچیدگی باعث شده که مؤلف‌های محترم کتاب درسی ترجیح بدهند درباره‌ی ضریب H_2O سکوت اختیار نموده و آن را موازنه نشده رها کنند! اما این رسمش نیست! چون که بدین ترتیب بین دانش‌آموزان سمج و دبیان شیمی مشکل ایجاد می‌شود.

پیشنهاد بنده این است که یا ضریب H_2O را در معادله‌ی واکنش‌های صفحه‌ی ۱۱۷ کتاب درسی برابر $2n-1$ قرار دهیم و یا این که در آن‌ها، H_2O را بالای فلش مربوط به معادله‌ی واکنش قرار دهیم تا مشخص شود که هدف ما ردگیری و موازنه‌ی عنصرها نبوده است. یعنی به صورت زیر:



ایراد سیزدهم - ترویج فرهنگ غیرمسئولانه اظهار نظر کردن!

یکی از مشکلات کتاب‌های درسی شیمی این است که جمله‌های آن دقیق و موشکافانه نوشته نشده‌اند و به نوعی فرهنگ «غیرمسئولانه اظهار نظر کردن» را ترویج می‌دهد. برای نمونه، در مورد جدول صفحه‌ی ۹ کتاب درسی، دانش‌آموزان بعد از آشنایی با الماس و گرافیت، در سال دوازدهم در خواهند یافت که توضیحات ارائه شده در مورد کربن فقط در مورد یکی از دگرشکل‌های آن (یعنی گرافیت) صدق می‌کند. در حالی که مؤلف‌های محترم کتاب درسی (که قرار است الگوی علمی دانش‌آموزان کشور باشند) هیچ اشاره‌ای به آن نکرده‌اند. این عزیزان دست کم می‌توانستند به صورت پاورقی اشاره کنند که توضیحات ارائه شده در مورد کربن، مربوط به یکی از دگرشکل‌های آن (یعنی گرافیت) است تا به دانش‌آموزان بیاموزند که هر اظهارنظری باید دقیق و مسئولانه باشد.

ایراد چهاردهم - انتخاب مثال‌های نامناسب درباره‌ی رنگ فلزهای واسطه!

یکی از مشکلاتی که مؤلف‌های محترم کتاب درسی برای دانش‌آموزان ایجاد کرده‌اند این است که بسیاری از دانش‌آموزان با خواندن مطالب حاشیه‌ی صفحه‌ی ۱۵ کتاب درسی نتیجه می‌گیرند که یون Cr^{3+} سرخ رنگ است اما بلافاصله در صفحه‌ی بعد، یعنی در حاشیه‌ی صفحه‌ی ۱۶ کتاب درسی، می‌بینید یون Cr^{3+} به عنوان یک یون سبز رنگ معرفی شده است! در این مورد، به لحاظ علمی ایرادی بر کتاب درسی وارد نیست، زیرا یک یون معین، بسته به نوع حفره‌ای (Hole) که در شبکه‌ی بلوری اشغال می‌کند (که می‌تواند مکعبی، هشت‌وجهی، چهاروجهی و ... باشد) و یا عدد کوئوردیناسیون آن (یعنی تعداد یون‌های ناهم‌نام پیرامون آن‌ها) و نیز با توجه به نوع لیگاندهای پیرامون آن که براساس سری اسپکتروشیمیایی (Spectrochemical series) می‌توانند لیگاندهایی قوی (مانند CO یا CN^-) و یا لیگاندهایی ضعیف (مانند I^- و Br^- باشند)، ممکن است شکافت‌های متفاوتی در زیرلایه‌ی d آن ایجاد شود و همین امر باعث پدید آمدن رنگ‌های مختلفی برای آن یون در محیط‌ها و شرایط گوناگون می‌گردد. حال عرض بنده این است که متأسفانه مؤلف‌های محترم کتاب درسی، مثال‌های ساده و مناسب سطح دانش‌آموزان را رها کرده‌اند و رفته‌اند سراغ نمونه‌هایی (مانند رنگ یون Cr^{3+} در دو شرایط مختلف) که باعث گیجی و سردرگمی آن‌ها می‌شود!

ایراد پانزدهم - واژه‌ی نامأنوس نقطه - خط!

بنده نمی‌دانم مؤلف‌های محترم کتاب درسی این واژه‌ی «نقطه - خط» را از کجا آورده‌اند! واقعیت این است که در کتاب‌ها و منابع معتبر شیمی آلی، این نوع نمایش فرمول ساختاری مواد آلی را «فرمول خط - زاویه» (Line-angle formula) یا «فرمول پیوند - خط» (Bond-line formula) یا «فرمول اسکلتی» (Skeletal formula) و یا «فرمول اختصاری» (Shorthand formula) می‌نامند. در ضمن، از آن جایی که این روش نخستین بار توسط فردریک آگوست ککوله، شیمی‌دان بزرگ آلمانی، به کار رفت گاهی به آن، «ساختار ککوله» (Kekule structure) نیز می‌گویند. به هر حال بنده در هیچ منبع معتبری واژه‌ی «فرمول نقطه - خط» (که احتمالاً واژه‌ی معادل لاتین آن می‌شود: Dot-line formula) را ندیده‌ام. شاید بخواهید بگویید که: «اشکالی ندارد واژه‌ی «نقطه - خط» در هیچ منبع انگلیسی زبان موجود نباشد، ما خودمان برای زبان فارسی، واژه‌ی فرمول نقطه - خط را اختراع نموده و به کار می‌بریم.» در پاسخ عرض می‌کنم که اگر هم قرار باشد پایبند اصل امانت‌داری در ترجمه‌ی واژه‌ها نباشیم، دست کم باید واژه‌ی را اختراع کنیم که به درک مطالب و مفاهیم کمک کند نه این که خود سر منشأ مشکلات باشد! معمولاً نخستین باری که دانش‌آموزان واژه‌ی «نقطه - خط» را می‌بینند ناخودآگاه سر خود را به کتاب نزدیک و چشم خود را تنگ و گشاد می‌کنند تا «نقطه» را ببینند! حالا این نقطه کجاست، معلوم نیست! به لحاظ هندسی، هر خط از بی‌نهایت نقطه تشکیل شده است پس در واژه‌ی «نقطه - خط»، نقطه هر جایی می‌تواند باشد! مگر این که برای تأکید بیشتر، محل تلاقی دو خط را با نقطه‌ای نسبتاً بزرگ و واضح مثلاً به صورت  نمایش دهیم تا کاری کنیم که واژه‌ی «نقطه - خط» با معنی‌تر به نظر برسد! بدیهی است که این کار نیز قابل قبول نیست چرا که فرمول حاصل دیگر شباهتی به آنچه در منابع معتبر علمی به کار می‌رود نخواهد داشت. به اعتقاد بنده، در مجموع بهتر است این فرمول را فرمول «خط - زاویه» بنامیم چرا که این فرمول‌ها از مجموعه‌ای از خطوط و زوایا تشکیل شده‌اند و ذهن دانش‌آموزان (و هر عقل سلیم دیگری!) آن را راحت‌تر می‌پذیرد. در منابع معتبر انگلیسی زبان نیز همین واژه‌ی «خط - زاویه» از همه متداول‌تر است.

ایراد شانزدهم - عبارتی غلط انداز!

صفحه‌ی ۲۸ کتاب درسی آمده است: «در اواخر سده‌ی ۱۸ میلادی شیمی‌دان‌ها با ماده‌ای روبه‌رو شدند که رفتار آن به مواد شناخته شده در آن زمان شبیه نبود. ماده‌ای که بعدها نفت خام نامیده شد.» این نحوه‌ی نگارش مؤلف‌های محترم کتاب درسی کمی خطرناک است! چرا که ممکن است بسیاری از خوانندگان کتاب درسی به اشتباه تصور کنند که نفت خام در اواخر سده‌ی ۱۸ میلادی کشف شده است! اما واقعیت این است که نفت خام (که گاهی به سطح زمین نشت می‌کند) بیش از حدود ۴۰۰۰ سال است که توسط بشر کشف و شناخته شده است به طوری که از همان زمان‌های گذشته، بسیاری از مردم برای عایق‌بندی سقف یا دیوار خانه‌ها از آن استفاده می‌کردند. اما از اواخر سده‌ی ۱۸ میلادی، با اختراع موتورهای درون‌سوز (Internal combustion engine) و توجه دانشمندان به مواد آلی، نفت خام به طور خاص مورد توجه شیمی‌دان‌ها قرار گرفت.

ایراد هفدهم - عبارتی بی ربط در صفحه‌ی ۲۶ کتاب درسی

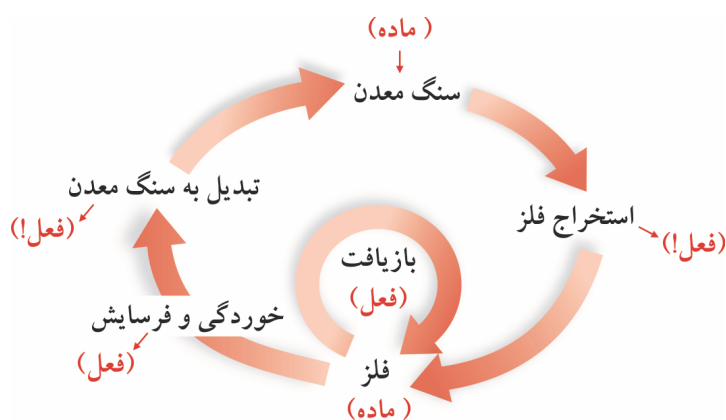
در پاراگراف اول صفحه‌ی ۲۶ کتاب درسی چنین آمده است:

«این گنج در برخی مناطق محتوای سولفید چندین فلز واسطه و در برخی مناطق دیگر به صورت کلوخه و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل، مس و ... یافت می‌شود.»

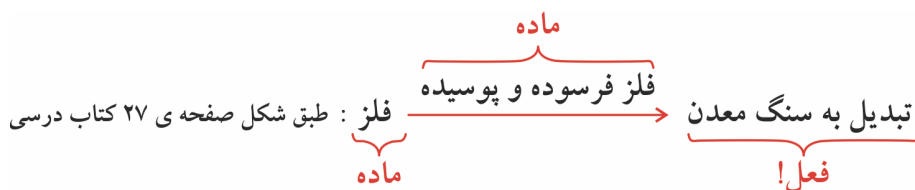
خطای این عبارت این است که گنج‌های موجود در اعماق دریا را به دو دسته تقسیم کرده است که یکی براساس ترکیب شیمیایی (سولفید فلز) و دیگری براساس ظاهر فیزیکی (کلوخه و پوسته) توصیف شده است. مشکل اینجاست که بسیاری از مواد به راحتی می‌توانند در هر دو دسته جای بگیرند. برای نمونه کلوخه و پوسته‌هایی که از جنس سولفیدهای فلزی هستند در کدام دسته قرار می‌گیرند؟ همچنین سولفیدهایی که غنی از آهن یا مس هستند جزو کدام دسته جای می‌گیرند؟

ایراد هجدهم - ناتوانی در نمایش ساده‌ترین چرخه‌ها!

متأسفانه مؤلف‌های محترم کتاب درسی حتی در نشان دادن ساده‌ترین چرخه‌ها نیز ضعیف و ناتوان عمل کرده‌اند! به لحاظ منطقی و آموزشی، اجزای یک چرخه همگی باید از یک جنس باشند، یعنی یا همگی باید مواد شیمیایی (مانند فلز و سنگ معدن) و یا همگی باید فعل و انفعالات (مانند استخراج فلز، خوردگی و فرسایش و ...) باشند. در چرخه‌ی موجود در صفحه‌ی ۲۷ کتاب درسی، برخی از اجزای چرخه، مادی و برخی دیگر یک سری فعل و انفعال هستند. مثلاً این که بنویسیم «تبدیل به سنگ معدن» و بعد یک فلش از آن خارج کنیم و در انتهای فلش بنویسیم «سنگ معدن» کاملاً بی‌معنی است. چرا که انگار ادعا کرده‌ایم ماده‌ای به نام «تبدیل به سنگ معدن (!)» تبدیل به ماده‌ای به نام «سنگ معدن» شده است!!

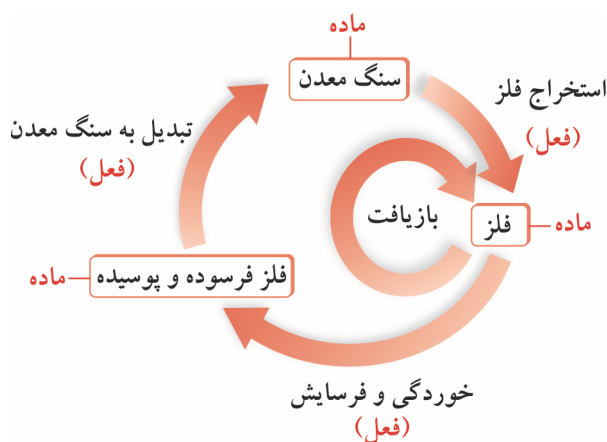


در واقع از چرخه‌ی موجود در صفحه‌ی ۲۷ کتاب درسی چنین برداشت می‌شود:



عجیب نیست؟! بر اساس ادعای مؤلف‌های کتاب درسی در شکل صفحه‌ی ۲۷ کتاب درسی، یک "فعل" تبدیل به یک "ماده" شده است!

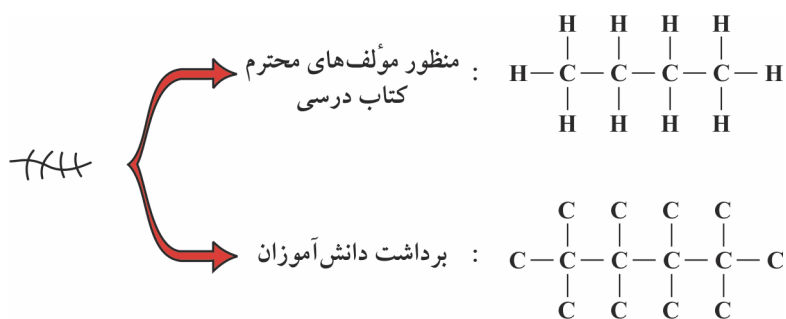
به اعتقاد بنده بهتر بود مؤلف‌های محترم کتاب درسی چرخه‌ی مورد نظرشان را به صورت زیر ارایه می‌دادند:



همان‌طور که ملاحظه می‌شود در چرخه‌ی فوق «مواد» به عنوان سه رأس چرخه در داخل کادرهایی نوشته شده‌اند و فعل و انفعالات انجام شده (مانند استخراج فلز، بازیافت، خوردگی و فرسایش، تبدیل به سنگ معدن) به عنوان توضیح اضافی، بالای فلش‌ها آورده شده‌اند.

ایراد نوزدهم - بی‌توجهی به احتمال گیج شدن دانش‌آموزان!

در شکل صفحه‌ی ۳۴ کتاب درسی، آلکان‌هایی راست‌زنجیر به صورت $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ و یا $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ نمایش داده شده‌اند. توجه داشته باشید که این درست بعد از صفحه‌ی ۳۳ کتاب درسی است که دانش‌آموزان تازه با فرمول «نقطه - خط» آشنا شده‌اند و به آن‌ها گفته شده است که در این مدل اتم‌های هیدروژن را نمایش نمی‌دهند و انتهای هر خط و نیز تقاطع خطوط را اتم‌های کربن تشکیل داده‌اند. بنابراین دانش‌آموزان حق دارند تصور کنند که در شکل‌های صفحه‌ی ۳۴ کتاب درسی انتهای هر خط و نیز هر یک از رئوس را اتم‌های کربن تشکیل داده‌اند در حالی که ظاهراً منظور مؤلف‌های محترم کتاب درسی این بوده که در انتهای خطوط کوتاه، اتم‌های هیدروژن قرار دارند.



ایراد بیستم - مجبور نمودن دبیران شیمی به اشاعه‌ی مطالب نادرست!

در تمرین دوره‌ی شماره‌ی ۴ در صفحه‌ی ۴۷ کتاب درسی، از دانش‌آموزان خواسته شده است که روند تغییر واکنش‌پذیری را در عنصرهای دوره‌ی دوم توضیح دهند. صرف‌نظر از این که مؤلف‌های محترم کتاب درسی سلاح‌های دبیرستانی لازم (از قبیل ساختار بلوری عنصرهایی مانند کربن و نیز مفاهیمی مانند الکترونگاتیوی، انرژی یونش و ...) برای توجیه و تفسیر این نمودار را در اختیار دانش‌آموزان قرار نداده‌اند از دبیران شیمی انتظار دارند که جهت رعایت محدوده‌ی کتاب درسی، هیچ اشاره‌ای به شبه‌فلز بودن عنصر بور (B) نکنند و از عنصرهای لیتیم تا بور، با فرض فلز بودن همه‌ی عنصرها و صرفاً براساس شعاع اتمی و شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت (با فرض این که بور قرار است یون B^{3+} تشکیل دهد!) واکنش‌پذیری آن‌ها را توجیه نمایند.

ایراد بیست و یکم - آنتالپی همان محتوی انرژی نیست!

در صفحه‌ی ۶۳ کتاب درسی با درشت‌ترین فونت ممکن و نیز با رنگ قرمز (به منظور جلب توجه هر چه بیشتر!) آمده است: «آنتالپی، همان محتوای انرژی است.»

فکر نمی‌کنم نیاز به بحث و توضیح باشد که آنتالپی (H یا ΔH) با محتوای انرژی (E یا ΔE) تفاوت دارد. احتمالاً مؤلف‌های محترم کتاب درسی در توجیه این که چرا این عبارت نادرست را در متن کتاب درسی آورده‌اند چنین خواهند گفت:

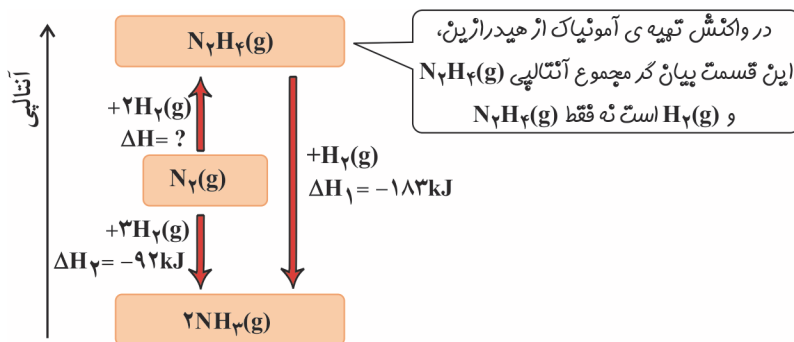
«از جایی که ما نمی‌خواستیم وارد جزئیاتی مانند مبادله‌ی کار در واکنش‌های شیمیایی و یا تفاوت انجام واکنش‌ها در فشار ثابت و حجم ثابت بشویم ترجیح داریم با یک تقریب، فرض کنیم که آنتالپی همان محتوای انرژی است. اگر دانش‌آموزان در سطوح دانشگاهی با شیمی سر و کار نداشته باشند که هیچ، لطمه‌ای به جایی وارد نمی‌شود! اما اگر بخواهند تحصیلات خود را در رشته‌ی شیمی یا علوم مرتبط ادامه دهند ان‌شاءالله به زودی متوجه می‌شوند که جمله‌ی فوق غلط است (!) و فرم درستش را در دانشگاه یاد خواهند گرفت!»

در پاسخ به توجیه احتمالی فوق عرض می‌کنم که اولاً هر مؤلفی می‌تواند در هر کتاب درسی مطالب غلطی را بیاورد و توجیهش این باشد که چون دانش‌آموزان دیدگاه تخصصی ندارند لطمه‌ای به جایی وارد نمی‌شود! اما سؤال اینجاست که پس تکلیف «اخلاق علمی» و «رسالت آموزشی» یک مؤلف چه می‌شود؟ ثانیاً مؤلفی که هوش آموزشی لازم را داشته باشد و «یاد دادن» در خودش باشد مهارت لازم برای ارایه‌ی مطالب به نحوی که در عین سادگی، غلط نیز نباشند را دارد. ثالثاً: اصلاً معلوم نیست مؤلف‌های کتاب درسی چه اصراری به استفاده از واژه‌ی «آنتالپی» دارند؟ در حالی که این بزرگواران، واژه‌هایی مانند اوربیتال، الکترون‌گاتیوی، انرژی یونش، آنتروپی و ... که همگی از پایه‌ای‌ترین مطالب شیمی دبیرستانی در همه‌ی کشورهای جهان هستند را حذف نموده‌اند خیلی راحت می‌توانستند واژه‌ی «آنتالپی» را نیز به همان سرنوشت دچار کنند و صرفاً از واژه‌ی «محتوای انرژی» استفاده نمایند تا مجبور نشوند مطلبی غلط آن هم با آن تیتیری که در حد یک بیلورد (!) جلب توجه می‌کند بیاورند.

ایراد بیست و دوم - عدم درک درست از نمودارهای آنتالپی

در تمرین ۴ در صفحه‌ی ۷۴ کتاب درسی از دانش‌آموزان خواسته شده است که براساس نمودار داده شده، پایداری $N_2H_4(g)$ را با $NH_3(g)$ مقایسه کنند. به نظر می‌رسد که منظور مؤلف‌های محترم کتاب درسی این است که دانش‌آموزان بگویند چون آنتالپی $NH_3(g)$ از آنتالپی $N_2H_4(g)$ پایین‌تر است، پس پایداری آن نیز بیشتر است. چنین تحلیلی اشتباه است! می‌پرسید چرا؟ عرض می‌کنم. اصولاً مقایسه‌ی پایداری براساس ΔH واکنش (آن هم با فرض نادیده گرفتن اثر آنتروپی) به شرطی منطقی است که بخواهیم پایداری کل مواد موجود در دو طرف معادله‌ی واکنش را مقایسه کنیم نه پایداری تک تک مواد را.

براساس معادله‌ی واکنش: $N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$, $\Delta H = -183 \text{ kJ}$ ، می‌توان گفت که پایداری ۲ مول $NH_3(g)$ (یعنی فرآورده‌ها) از مجموع پایداری یک مول $N_2H_4(g)$ و یک مول $H_2(g)$ (یعنی واکنش‌دهنده‌ها) بیشتر است^۱. اما حق نداریم پایداری یک



مولکول از سمت چپ معادله‌ی واکنش را با پایداری یک مولکول از سمت راست معادله‌ی واکنش مقایسه کنیم. در مورد نمودار صفحه‌ی ۷۴ کتاب درسی نیز لازم به ذکر است که سطوح نشان داده صرفاً مربوط به یک مول از یک ماده‌ی معین نیست بلکه مربوط به کل واکنش‌دهنده‌ها یا کل فرآورده‌ها است.

اگر بخواهیم براساس منطق حاکم بر تمرین صفحه‌ی ۷۴ کتاب درسی قضاوت کنیم باید بگوییم پایداری $NH_3(g)$ از پایداری $N_2(g)$ بیشتر است زیرا $NH_3(g)$ دارای آنتالپی پایین‌تری نسبت به $N_2(g)$ است! این در حالی است که همه‌ی ما می‌دانیم که $N_2(g)$ بسیار پایدارتر از $NH_3(g)$ می‌باشد، به طوری که $N_2(g)$ در طبیعت (هوا) به وفور یافت می‌شود اما $NH_3(g)$ در طبیعت دوام نمی‌آورد.

۱. در واقع «پایداری» واژه‌ای است که در به کار بردن آن باید خیلی احتیاط کنیم! اگر قابلیت باقی ماندن مواد در حالت تعادل (یا در پایان واکنش) را معیاری برای مقایسه‌ی پایداری آن‌ها در نظر بگیریم می‌توان گفت که برای مقایسه‌ی پایداری مواد باید شرایط حاکم بر محیط واکنش را نیز ذکر نماییم. برای نمونه در تعادل: $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g) + Q$ ، در دماهای پایین آن ماده‌ای که آنتالپی پایین‌تری دارد (یعنی N_2O_4) پایدارتر بوده و در نتیجه شمار مول‌های آن در حالت تعادل بیشتر است. اما در دماهای بالا آن ماده‌ای که آنتروپی بیشتری دارد (یعنی NO_2) شانس بیشتری برای بقا دارد و شمار نسبی مول‌های آن در حالت تعادل بیشتر است پس پایدارتر محسوب می‌شود.

ایراد بیست و سوم - کلمه «معادله» جا افتاده!

در حاشیه‌ی صفحه‌ی ۷۱ کتاب درسی آمده است:

«اگر واکنش شیمیایی با ΔH وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش گرما(ترموشیمیایی) می‌گویند.»

توجه داشته باشید که ما نمی‌توانیم «واکنش شیمیایی» را روی کاغذ بنویسیم بلکه «معادله‌ی واکنش شیمیایی» را می‌نویسیم. پس عبارت فوق باید به صورت زیر تغییر کند، در ضمن، بهتر است جای ویرگول عوض شود.

«اگر معادله‌ی واکنش شیمیایی با ΔH وابسته به آن بیان شود به آن، معادله‌ی واکنش گرما(ترموشیمیایی) می‌گویند.»

ایراد بیست و چهارم - عبارتی بی‌معنی!

در پاراگراف ماقبل آخر صفحه‌ی ۷۲ کتاب درسی چنین آمده است:

«پژوهش‌ها نشان می‌دهد که نخستین بار هنری هس دریافت که گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.»

از عبارت فوق چنین برداشت می‌شود که گروهی از دانشمندان پژوهش کرده‌اند که ببینند هنری چه پژوهشی کرده است! به هر حال برای این که عبارت فوق روان‌تر و بامعنی‌تر شود باید قسمت «پژوهش‌ها نشان می‌دهد که» و یا قسمت «نخستین بار هنری هس دریافت که» حذف شود. به بیان دیگر، عبارت فوق بهتر است به یکی از دو صورت زیر درآید:

«نخستین بار هنری هس دریافت که گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.»

و یا: «پژوهش‌ها نشان می‌دهد که گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.»

ایراد بیست و پنجم - یک عبارت بی‌معنی دیگر!

در پاراگراف وسط صفحه‌ی ۱۰۳ کتاب درسی آمده است:

«... تاکنون هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است.»

از عبارت فوق چنین برداشت می‌شود که قرار است شماره‌ها به یکدیگر اتصال یابند! یعنی مثلاً قرار است عدد ۱۰۱۱ به عدد ۱۰۱۲ وصل شود! به هر حال بهتر است عبارت فوق به صورت زیر درآید:

«... تاکنون هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار معینی از مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است.»

ایراد بیست و ششم - آبکافت با تجزیه فرق می‌کند!

در صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸ کتاب درسی بارها به «تجزیه‌ی نشاسته» یا «تجزیه‌ی پلی‌استر» و یا «تجزیه‌ی پلی‌آمید» اشاره شده است، در حالی که فرآیندهای موردنظر در واقع «تجزیه» نیستند بلکه «آبکافت» می‌باشند.

همان‌طور که می‌دانید در علم شیمی، منظور از فرآیند تجزیه (Decomposition)، فرآیندی است که طی آن یک ماده‌ی شیمیایی، بدون انجام واکنش با ماده‌ی دیگری، در شرایط مناسب به مواد ساده‌تری تبدیل می‌شود. بنابراین نمی‌توانیم فرآیند آبکافت نشاسته، پلی‌استر یا پلی‌آمید (که در همه‌ی آن‌ها آب نیز مصرف می‌شود) را «تجزیه» بنامیم. شاید مؤلف‌های محترم کتاب درسی در دفاع از استفاده‌ی مکرر از واژه‌ی «تجزیه» در صفحه‌ی ۱۱۸ کتاب درسی بخواهند بگویند که چون در این صفحه، بحث ما یک بحث زیست محیطی بوده واژه‌ی «تجزیه» را به آن معنای تخصصی و شیمیایی استفاده نکرده‌ایم. در پاسخ به این توجیه عرض می‌کنم که اولاً: کتاب مورد نظر ما، یک کتاب «شیمی» است و با مقاله‌ای که برای مخاطبین عام نوشته می‌شود فرق می‌کند. در این کتاب قرار است دانش‌آموزان یاد بگیرند که چگونه از دید یک شیمی‌دان با قضایا برخورد کنند و از واژه‌های دقیق شیمیایی (نه عامیانه) استفاده کنند. ثانیاً: اگر هم خیلی اصرار داریم از واژه‌های عامیانه استفاده کنیم بهتر است به جای کلمه‌ی «تجزیه» (Decomposition) از کلمه‌ی «تخریب» (Degradation) استفاده نماییم تا به کارگیری واژه‌ی تجزیه باعث سوءتفاهم نشود.

ایراد بیست و هفتم - عدم دقت در نوشتن مقدمه‌ی یک مبحث

در پاراگراف ماقبل آخر صفحه‌ی ۱۰۷ کتاب درسی، مؤلف‌های محترم کتاب درسی سعی دارند با مقدمه‌ای، بحث پلی‌استرها و پلی‌آمیدها را آغاز کنند. آن‌ها چنین نوشته‌اند:

«... افزون بر آن‌ها در صنعت، پلیمرهای دیگری نیز ساخته شده است، پلیمرهایی که در ساختار آن‌ها افزون بر اتم‌های کربن و هیدروژن، اتم‌های دیگری مانند اکسیژن، نیتروژن و ... وجود دارند.»

حال سؤال اینجاست که مگر پلیمرهایی که در صفحه‌های قبل از آن آورده شده‌اند همگی فقط از کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند؟ تفلون که یک صفحه‌ی کامل (صفحه‌ی ۱۰۵) را به خود اختصاص داده است اصلاً هیدروژن ندارد و از دو عنصر C و F تشکیل شده است. پلی سیانواتن که نیتروژن دارد چه؟ پلی وینیل کلرید که کلر دارد چطور؟

به اعتقاد من، مؤلف‌های محترم کتاب درسی بهتر است عبارت فوق را به صورت زیر تغییر دهند.

«... افزون بر آن‌ها در صنعت، پلیمرهای دیگری ساخته شده است، پلیمرهایی که در گروه عاملی موجود در مونومرهای سازنده‌ی آن‌ها، اتم‌هایی مانند اکسیژن و نیتروژن نیز وجود دارند.»

ایراد بیست و هشتم - گردو و ماکارونی، این است مشاهده‌ی ما!

نخستین مهارتی که در هر آزمایشگاه شیمی به شخص آزمایش‌کننده آموزش داده می‌شود این است که باید تمام مشاهده‌های (Observations) خود را از آغاز تا پایان آزمایش به ثبت برساند. مشاهده‌هایی از قبیل حالت فیزیکی، رنگ، بو و سایر خصوصیات مواد اولیه و نیز تغییراتی که حین انجام واکنش در ظاهر آن‌ها رخ می‌دهد. همه‌ی این‌ها و نیز شرایط حاکم بر آزمایش باید به ثبت برسند، به طوری که اگر شخص دیگری بخواهد همان آزمایش را در تاریخ دیگری تکرار کند با رعایت دقیق شرایطی که شخص آزمایش‌کننده‌ی اول شرح داده است باید با تقریب خوبی به همان نتایج هم از لحاظ کیفی (Qualitative) و هم از لحاظ کمی (Quantitative) برسد. این قانون آزمایشگاه شیمی است. حال به نحوه‌ی اجرا و ثبت اطلاعات در آزمایش صفحه‌ی ۵۳ کتاب درسی دقت کنید. در جدول مربوط به ثبت اطلاعات، خود مؤلف‌های محترم کتاب درسی نوشته‌اند: «دو گرم ماکارونی» همین! حالا این که ماکارونی مورد آزمایش خام یا پخته باشد معلوم نیست. همچنین معلوم نیست منظور از ماکارونی، فقط رشته‌ی ماکارونی است یا کل ماکارونی (به همراه مخلفات و سس مربوطه!)، تمام این‌ها روی نتایج حاصل از آزمایش تأثیر دارند. حتی نام شرکت سازنده‌ی ماکارونی نیز باید به ثبت برسد زیرا ترکیب شیمیایی رشته‌های ماکارونی مربوط به شرکت‌های مختلف کم و بیش با یکدیگر تفاوت دارند و روی نتایج حاصل از آزمایش اثر دارند. شاید بخواهید بگویید که ای بابا، این همه دقت در سطح دبیرستان ضرورتی ندارد. پاسخ بنده این است که هدف واقعی، صرفاً ثبت اطلاعات مربوط به ماکارونی یا گردو نیست. رسالت واقعی کتاب درسی شیمی این است که روش تحقیق علمی و نیز دقت در ثبت مشاهده‌ها در آزمایشگاه را به دانش‌آموزان و مخاطبان خود یاد بدهد. در غیر این صورت آزمایشگاه شیمی تا حد یک کلاس آشپزی تنزل می‌یابد.

اصولاً بهتر است در کتاب درسی شیمی از موادی با ترکیب شیمیایی کاملاً مشخص استفاده شود. مثلاً وقتی می‌گوییم ۵ گرم پودر سدیم نیترات، همه چیز واضح و مشخص است. مهم هم نیست که ساخت چه کشور یا چه شرکتی باشد. اما این که به دانش‌آموزان یاد بدهیم که جدولی رسم کنند و داخل آن بنویسند «دو گرم ماکارونی» یا «دو گرم گردو» و هیچ اشاره‌ای به حساسیت تشریح مواد اولیه نکنیم باعث می‌شود که دانش‌آموزان ما و آتی‌سازان علم و دانش کشورمان، آزمایشگاه شیمی را سرسری تلقی کنند.

ایراد بیست و نهم - ایزومر، نه ایزومری!

در حاشیه‌ی صفحه‌ی ۶۸ کتاب درسی، به جای واژه‌ی «ایزومری» باید واژه‌ی «ایزومر» (Isomer) نوشته شود.

ایراد سی‌ام - مواد واکنش دهنده، مواد فرآورده!

در صفحه‌ی ۶۴ کتاب درسی، از واژه‌های «مواد واکنش دهنده» و «مواد فرآورده» استفاده شده است. در حالی که به نظر می‌رسد واژه‌های Reactants و Products بهتر است به صورت «واکنش دهنده‌ها» و «فرآورده‌ها» ترجمه شوند. البته در منابع فارسی، گاهی به واکنش دهنده‌ها، «مواد اولیه» و به فرآورده‌ها، «مواد حاصل» نیز می‌گویند. اما واژه‌های «مواد واکنش دهنده» و «مواد فرآورده» نامأنوس به نظر می‌رسند و بهتر است عوض شوند.

ایراد سی و یکم - جدول ژانت، آواری بر سر حافظه‌ی دانش‌آموز!

در حالی که فرم متداول جدول دوره‌ای عنصرها تازه در ذهن و حافظه‌ی دانش‌آموزان پایه‌ی یازدهم در حال شکل گرفتن است و بسیاری از آن‌ها (به جرأت می‌گویم بالاتر از ۹۰ درصد از آن‌ها) حتی عنصرهای موجود در گروه‌های اصلی جدول دوره‌ای عنصرها را حفظ نیستند در صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی، جدولی غول‌پیکر و دو صفحه‌ای از جدول پیشنهادی شارل ژانت آورده شده است. جدولی که تقریباً در هیچ یک از کتاب‌های شیمی عمومی دانشگاهی به چشم نمی‌خورد و آوردن آن نه تنها ضرورتی ندارد بلکه به دلایلی که خواهم گفت ضرر هم دارد. شاید توجیه مؤلف‌های محترم کتاب درسی این باشد که «جدول ژانت» با عنوان «تفکر نقادانه» آورده شده است و خواندن آن به دانش‌آموزان اجبار نشده است، اما به اعتقاد بنده، حتی دیدن چنین جدولی توسط دانش‌آموزان پایه‌ی یازدهم باعث می‌شود که ساختار جدول دوره‌ای اصلی عنصرها که به مرور و به طرز شکننده‌ای در ذهن دانش‌آموزان مقطع یازدهم در حال شکل گرفتن است کم‌رنگ می‌شود و در حافظه‌ی آن‌ها با فرم موجود در جدول ژانت تداخل پیدا کند.

حال سؤال من این است که آیا بهتر نبود به جای جدول ژانت که در هیچ یک از کتاب‌های دبیرستانی سایر کشورهای جهان مطرح نمی‌شود، اشاره‌ای به لیست شبه‌فلزها و موقعیت آن‌ها (که در کتاب درسی تقریباً همه‌ی کشورهای جهان وجود دارد) می‌شد؟ جالب اینجاست که در پاراگراف ماقبل آخر صفحه‌ی ۹ کتاب درسی سعی شده است که به طرز مبهم و با واژه‌هایی مانند «در سمت چپ و مرکز جدول» آدرس شبه‌فلزها در جدول دوره‌ای عنصرها بیان شود. آیا به جای این توضیحات مبهم بهتر نبود شکل ساده‌ای از قرارگیری شبه‌فلزها در جدول دوره‌ای عنصرها آورده شود تا دانش‌آموزان با یک نگاه با موقعیت قرارگیری آن‌ها که به صورت یک خط اوریب است و مانند مرزی بین فلزها و نافلزها است آشنا شوند؟ این کار واجب‌تر است یا آوردن جدول ژانت؟ به هر حال پیشنهاد می‌کنم شکل زیر جانشین جدول ژانت در صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی شود.

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

موقعیت شبه‌فلزها در جدول دوره‌ای عنصرها

ایراد سی و دوم - اختصاص یک صفحه کامل به یخچال صحرائی!

حتماً آن لطیفه‌ی معروف را شنیده‌اید که می‌گوید روزی نگهبان یک مدرسه (یا به قولی بابای مدرسه!) از پسرش پرسید: «بینم پسر، وقتی بزرگ شدی می‌خواهی چه کاره شوی؟» پسر جواب داد: «نگهبان مدرسه». نگهبان مدرسه یک پَس گردنی محکم به پسرش زد و گفت: «پسر! اگر می‌بینی من نگهبان مدرسه شده‌ام هدفم این بوده که مدیر مدرسه شوم! حالا تو که هدفت این است که نگهبان مدرسه شوی، معلوم نیست چه سرنوشتی در انتظارت است!»

حالا قضیه‌ی این یخچال صحرائی و آقای محمدباه آبا^۱ در کتاب درسی شیمی یازدهم به نوعی مصداق لطیفه‌ی فوق است! در حالی که در هر یک از شاخه‌های مختلف علم شیمی دانشمندان بزرگی (مانند آنتوان لائووازیه، ماری کوری، هنری بکرل و ...) مطرح هستند و کتاب درسی هیچ اشاره‌ای به آن‌ها نکرده است، یک صفحه‌ی کامل کتاب درسی به زندگی آقای محمدباه آبا (به عنوان الگوی علمی جوانان کشورمان!) و جایزه‌هایی که از شرکت رولکس سوئیس می‌گیرد اختصاص یافته است! بنده قصد کوچک جلوه دادن دستاورد آقای باه آبا را ندارم اما واقعیت این است که سازوکاری که ایشان برای خنک نگه داشتن مواد غذایی به کار برده است همان سازوکاری است که باعث خنک نگه داشتن آب در کوزه‌های سفالی می‌شود و از سالیان دور به خصوص در مناطق جنوبی کشورمان که آب و هوای نسبتاً گرمی دارد بسیار رایج

بوده است. تنها ابتکار آقای باه آبا این بود که به جای یک کوزه از دو کوزه (یا دو ظرف سفالی) استفاده کرد و با قرار دادن شن خیس بین آن‌ها قابلیت خنک کردن آن‌ها را افزایش داد. شاید در دفاع از آوردن بحث اختراع محمد باه آبا در کتاب درسی بخواهید بگویید که این مطلب حتی در یکی از منابع معتبر انگلیسی (منبع شماره ۳ در صفحه ۱۲۵ کتاب درسی) نیز آورده شده است. پس حتماً ارزش مطرح شدن را دارد. بنده نیز در پاسخ عرض می‌کنم که کتاب مزبور کتابی بالغ بر ۱۰۰۰ صفحه با حروفچینی ریز و فشرده است و در آن نام تقریباً تمام دانشمندان تأثیرگذار در شاخه‌های مختلف شیمی آورده شده است. بنابراین در کتابی به آن حجم و با آن میزان جزئیات، اگر بحث یخچال صحرائی (آن هم به عنوان مقدمه‌ی ابتدایی یکی از بخش‌ها) آورده می‌شود جای تعجب و یا اعتراض ندارد. در ضمن منبع انگلیسی مزبور، کتابی در میان صدها کتاب دیگر است و خواندن و یا تدریس آن به کسی اجبار نمی‌شود. اما داستان کتاب درسی یک کشور که حدوداً ۱۰۰ صفحه بوده و با فونتی بزرگ نوشته شده و بیش‌تر صفحات آن را شکل و فضاهای خالی تشکیل داده است فرق می‌کند، چرا که این کتاب به اجبار (نه به اختیار) توسط صدها هزار دانش‌آموز باید خوانده شود. در حقیقت، مطرح شدن نام یک شخص در کتاب درسی یک کشور، افتخار بزرگی است که باید ببینیم بزرگی، عظمت و تأثیرگذاری دستاوردها و پژوهش‌های شخص مورد نظر در حدی بوده است که به این مقام شامخ برسد یا نه؟ ضمن احترام به اختراع آقای باه آبا و نیز سایر اختراعات این چینی (که هر ساله هزاران نمونه از آن‌ها در سطح جهان به ثبت می‌رسند) باید عرض کنم که چنین اختراعاتی تحول‌شگرفی در علم شیمی محسوب نمی‌شوند و اعتبار علمی لازم برای مطرح شدن در کتاب درسی شیمی یک کشور (که مخاطب آن میلیونی است) را ندارد. در کتاب‌های درسی شیمی (یا فیزیک، ریاضی و ...) یک کشور باید نام افرادی آورده شود که بنیادی‌ترین و اساسی‌ترین مفاهیم را به جهان عرضه کرده‌اند. افرادی مانند جان دالتون، هنری بکرل، ارنست رادفورد، جوزف جان تامسون، اروین شرودینگر، ماری کوری، فردریک وهرلر، هنری لوشاتلیه، آگوست ککوله و ... که اگر شخصی بخواهد در شاخه‌های مختلف شیمی مطالعه کند بارها و بارها با نام این افراد و دستاوردهای آن‌ها مواجه خواهد شد. داستان علاقه‌ها و ابتکارهای علمی، سخت‌کوشی‌ها، بلندپروازی‌ها، غلبه بر موانع و در نهایت موفقیت این دانشمندان بسیار خواندنی و آموزنده است و می‌تواند به عنوان الگو و نمونه‌های برتر علم شیمی در کتاب‌های درسی مطرح شود. در ضمن، نژاد و ملیت این افراد اهمیتی ندارد چرا که قدر و منزلت دانشمندان فراتر از آن است که به مرزبندی‌های جغرافیایی یا نژادی محدود شوند.

ایراد سی و سوم - بالاخره «الف» یا «آ»؟

یکی از ویژگی‌های یک کتاب منسجم و کتابی که تمام استانداردها در آن لحاظ شده، رعایت «وحدت رویه» در آن است. در حالی که در کتاب درسی شیمی دهم برای تقسیم‌بندی مطالب از حروف «آ»، «ب» و ... استفاده شده در اغلب قسمت‌های کتاب درسی شیمی یازدهم حروف «الف»، «ب» و ... به کار رفته است. البته در بعضی از صفحه‌ها (مانند صفحه ۵۵ کتاب درسی) به جای حرف «الف» از حرف «آ» استفاده شده است.

به هر حال چه خوب است که در کتاب درسی، یک رویه‌ی ثابت رعایت شود. یا «الف» یا «آ»، بالاخره یکی را انتخاب کنید!

ایراد سی و چهارم - چه مطالبی قرار است جزو «آیا می‌دانیدها» باشند؟

در کتاب درسی سال‌های گذشته (قبل از سال ۱۳۹۵) مطالبی تحت عنوان «بیش‌تر بدانید» آورده شده بود که به راحتی از مطالب اصلی موجود در متن کتاب درسی قابل تشخیص بود، زیرا سطح و نوع مطالب مطرح شده در آن کاملاً فراتر از کتاب درسی بود. کتاب درسی جدید نیز در اقدامی مشابه مطالبی را در حاشیه‌ی صفحه‌ها آورده، که برخی از آن‌ها را با عنوان «آیا می‌دانید» مشخص نموده و در مقدمه‌ی کتاب، اشاره شده که نباید از این قسمت‌ها ارزشیابی صورت گیرد.

علاوه بر آن، مطالب دیگری نیز با آیکنی متفاوت در حاشیه‌ی کتاب درسی آورده شده‌اند که جزو مطالب اصلی کتاب درسی تلقی می‌شوند. مشکل اینجاست که هیچ تفکر مشخصی برای تفکیک «آیا می‌دانیدها» از مطالب اصلی موجود در حاشیه‌ی کتاب درسی وجود ندارد. برای نمونه، در حاشیه‌ی صفحه ۱۱ کتاب درسی، توضیحات مربوط به «شعاع اتمی» که یکی از واجب‌ترین مطالب مطرح شده در کتاب‌های درسی همه‌ی کشورهای جهان است جزو «آیا می‌دانیدها» آورده شده (بدین معنی که جزو مطالب اصلی کتاب درسی نیست!) اما ایجاد نفخ معده بر اثر مصرف کلم و حبوبات در حاشیه‌ی صفحه ۸۲ کتاب درسی جزو مطالب واجب و ضروری آورده شده است! حال سؤال این است که یادگیری کدام مطلب در درس شیمی برای یک دانش‌آموز دبیرستانی واجب‌تر است، «نفخ معده‌ی ناشی از مصرف کلم و حبوبات»

یا تعریف و مفهوم «شعاع اتمی»؟!)

مشکل مرز بین مطالب ضروری و «آیا می‌دانید»ها در حاشیه‌های کتاب درسی، بحثی است که می‌توان طی مقاله‌ای جداگانه، مورد به مورد آن را نقد نمود. ولی بنده فعلاً به همین حد بسنده می‌کنم.

کلام پایانی!

با در نظر گرفتن خطاهای فاحشی که در کتاب درسی شیمی دهم وجود داشتند [که برخی از آن‌ها در نوع خود بی‌نظیر هستند، مانند چاپ عکس سیبورگ به جای لوویس!] و نیز خطاهای دیگری که هنوز هم در کتاب درسی شیمی دهم وجود دارند [مانند ذکر «۲ متر» به جای «۲۹۰۰ متر» در صفحه ۹۲ کتاب درسی شیمی دهم] و مؤلف‌های محترم کتاب درسی هیچ رغبتی به رفع آن‌ها نشان نمی‌دهند، و نیز با توجه به ۱۸ خطای فاحشی که خود مؤلف‌های محترم کتاب درسی شیمی یازدهم چند ماه بعد از چاپ کتاب درسی اصلاحیه‌ای برای آن‌ها منتشر نمودند و همچنین خطاهایی که در این مقاله آورده شده، این سؤال مطرح می‌شود که آیا این تیم تألیف کتاب‌های درسی شیمی، توان در دست گرفتن سکان آموزش شیمی کشور را دارند؟ خصوصاً این که این عزیزان بدون توجه به استانداردهای بین‌المللی و صرفاً به تشخیص خودشان، تألیف کتاب‌های درسی شیمی را به جای «مفهوم محور» (که تقریباً در همه‌ی کشورهای جهان به کار می‌رود) به روشی انجام داده‌اند که طی آن تمام مطالب شیمی بدون رعایت دقیق پیش‌نیازها، به صورت درهم و برهم ارائه می‌شود. روشی که خود مؤلف‌های محترم کتاب درسی اسم آن را «زمینه محور» گذاشته‌اند. اصولاً نوآورهایی از این دست، که روی سرنوشت علمی یک کشور تأثیر مستقیم دارند باید با احتیاط بسیار آن هم به تشخیص متخصصانی صورت گیرد که دقت و وسواس لازم را داشته باشند، از درک و هوش بالایی در زمینه‌ی «آموزش» برخوردار باشند و با تسلط کافی روی زبان انگلیسی (که زبان علم امروزی جهان است) بتوانند از تجربیات آموزش شیمی در کشورهای پیشرفته استفاده نمایند. سؤال این است که آیا این تیم تألیف که پس از یک سال تلاش برای نوشتن یک کتاب کوچک و کم حجم دبیرستانی با آن مطالب ابتدایی، کتابی پر از غلط (از نوع علمی، تایپی، بی‌دقتی و) به دست دبیران و دانش‌آموزان می‌رسانند و ساده‌ترین متون انگلیسی را اشتباه ترجمه می‌کنند، ویژگی‌های ذکر شده را دارند؟ قضاوت با شما!

بازگاز
چمن