

زندگی صحنه‌ی یکتای هنرندگاست

هر کسی نغمه‌ی خود خواند و از صحنه رود
صحنه پیوسته به جاست

مهرم آن نغمه‌کن مردم‌پایدارند

امتیاز نشر کتاب‌های اندیشه‌سازان در پی تصمیم آن مؤسسه به تعلیق
کلیه‌ی فعالیت‌های خود، رسماً طی توافق نامه‌ای دو جانبه برای مدت
معین به انتشارات مبتکران واگذار شده است.

بازرگانی، بهمن، ۱۳۴۹-

آموزش شیمی (۲) / مؤلف بهمن بازرگانی. -

ISBN : 964 - 395 - 464 - 1

تهران: مبتکران، ۱۳۸۴. ۲۰۴ ص. مصور، جدول، نمودار.

فهرستویسی بر اساس اطلاعات فیا.

عنوان روی جلد مبتکران: آموزش شیمی (۲)

«چاپ قبلی این کتاب توسط انتشارات اندیشه سازان بوده است»

۱. شیمی - کتاب های درسی - راهنمای آموزشی (متوسطه).

۲. شیمی - مسائل، تمرین ها و غیره. (متوسطه).

۳. شیمی - پرسش ها و پاسخ ها (متوسطه).

۴. شیمی - آزمون ها و تمرین ها (متوسطه). الف. عنوان

۵۴۰/۷۶ QD ۴۲/۲۲۱۷۷

م۸۴-۳۰۰۵۶

کتابخانه ملی ایران

شابک: ۱- ۴۶۴ - ۳۹۵ - ۹۶۴



ناشر: انتشارات مبتکران (پروانه نشر: ۱۶۷/۱۰۲)

تهران، میدان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان نظری، پلاک ۱۱۹، کدپستی ۱۳۱۴۷۶۴۹۶۱

تلفن ۹۱ - ۶۶۹۵۴۳۹۰ دورنگار ۶۶۹۵۴۳۹۲

E-Mail: post@mobtakeran.org

نام کتاب

: آموزش شیمی (۲)

مؤلف

: مهندس بهمن بازرگانی

بررسی کارشناسی

: دکتر رضا بابایی

مسئول تیم ویراستاری

: شبنم شکور

نوبت چاپ

: پنجم ۱۳۸۴، (چاپ اول انتشارات مبتکران)

تیراژ

: ۳۰۰۰ نسخه

حروف نگاری

: مؤسسه ی فرهنگی - انتشاراتی اندیشه سازان

لیتوگرافی

: طیف نگار

چاپ

: ایمان

قیمت ۲۹۰۰ تومان

حقوق چاپ و نشر، محفوظ و مخصوص ناشر است و هرگونه کپی برداری
یا نقل مطالب بدون اجازه ناشر پیگرد قانونی دارد

به گواهی تاریخ، علم و دانش بشری در زمینه‌های گوناگون در سایه‌ی کوشش و همت اندیشمندان سراسر تاریخ، به طور پیوسته و گام به گام پیش می‌رود. اما در جریان پیشرفت خود، گاهی با جهش‌هایی ناگهانی روبه‌رو می‌شود که نتیجه‌ی تلاش و تراوش مغز پربار معدودی از نوایح به یاد ماندنی تاریخ است. درست است که نبوغ تحول برانگیز این نوایح، تا اندازه‌ای سرعت و جهت پیشرفت علم را دستخوش دگرگونی می‌کند و بر این اساس سهم آن‌ها در پیشبرد علم از دیگران بیشتر است، اما این فکر که تنها چندین نفر در تاریخ بار پیشرفت علم را بر دوش می‌کشند، توهمی بیش نیست. زیرا پیشرفت و تکامل علم، سیری تدریجی و پیوسته داشته است و افراد بی‌شماری، کم و بیش به نوعی در آن سهم بوده‌اند. در زمان ما نیز، محققان و اندیشمندان در پهنه‌ی گیتی در تداوم بخشیدن به این سیر تاریخی تلاش می‌ورزند. ما نیز وظیفه‌ی خود می‌دانیم که از هر طریق ممکن، گامی همراه با کاروان دانش برداریم. در این راستا از اندک بودن تلاشی که می‌ورزیم و کوتاه بودن گامی که برمی‌داریم نباید ترسی به خود راه دهیم.

با چنین برداشتی بود که به تألیف کتاب‌های آموزشی شیمی همت گماشتیم. استقبال شایان توجه جامعه‌ی دانش‌آموزی کشور از کتاب‌های تست اندیشه‌سازان، این واقعیت را بر ما آشکار ساخت که جای کتاب‌هایی در زمینه‌ی **آموزش مفاهیم** در این مجموعه خالی است. ویژگی‌های این کتاب را در صفحات بعد توضیح داده‌ام.

در تألیف و آماده‌سازی این کتاب افراد زیادی زحمت کشیده‌اند که اگر بخواهیم نام تک‌تک آن‌ها را ذکر کنیم نیاز به یک کتاب ضمیمه داریم! اما جا دارد که از دوست و همکار عزیزم آقای دکتر رضا بابایی که خود از مدرسان خبره در درس شیمی هستند و بررسی کارشناسی این مجموعه را بر عهده داشته‌اند، تشکر کنم. همچنین از خانم شبنم شکور که مسئولیت هماهنگی تیم ویراستاری این مجموعه را عهده‌دار بوده‌اند و آقای مهندس عبدالحمید امینی که نکات مهمی را گوشزد نموده‌اند نیز تشکر می‌کنم. جمعی از دانشجویان و دانش‌آموزان علاقه‌مند و زحمت‌کش در بازخوانی و بررسی کتاب و نیز ارائه‌ی انتقادات از دیدگاه دانش‌آموزی پیش از چاپ کتاب، قبول زحمت نموده‌اند. در این راستا، خانم‌ها شیرین ایرانی، نوشین لطفی و شبنم محبی (به ترتیب حروف الفبا) و آقای روزبه اورنگی زحمت ویرایش دانشجویی این متن را کشیده‌اند و خانم فرشته مشفق در ارائه‌ی دیدگاه‌های دانش‌آموزی پیش از چاپ کتاب قبول زحمت نموده‌اند. بدین وسیله از این عزیزان تشکر می‌کنم و برایشان آرزوی توفیق روزافزون دارم.

و بالاخره از هزاران خواننده‌ی این کتاب (که آن‌ها را ندیده‌ام ولی عمیقاً دوستشان دارم) تشکر می‌کنم که با صرف وقت و نوشتن نامه، ما را در ارائه‌ی هرچه بهتر مطالب یاری می‌دهند!

در پایان در برابر کلیه‌ی دانشمندان و اساتیدی که از خرمن فضل و دانش آن‌ها خوشه‌چینی کرده و در این کتاب گنجانیده‌ام سر تکریم و تواضع فرود می‌آورم. فهرست کتاب‌ها و منابعی که به هر نوع (جمع‌آوری اطلاعات، نمودار، شکل و...) از آن‌ها استفاده کرده‌ام را در فهرست منابع (در پایان کتاب) آورده‌ام. امید است که این کتاب مورد تأیید مدرسان محترم و مقبول طبع دانش‌آموزان پرتلاش و علاقه‌مند واقع شود.

بهمن بازرگانی

درباره‌ی این کتاب

آ - معرفی هنرپیشه‌های این کتاب!

یکی از مؤثرترین روش‌های آموزش علوم، روش مباحثه یا مناظره‌ی علمی است. در این کتاب مطالب به صورت یک بحث و مناظره‌ی زنده ارائه می‌شود. به طوری که یک معلم و چهار دانش‌آموز^۱ حضور دارند، که این چهار دانش‌آموز نماینده‌ی چهار سطح آموزشی مختلف هستند.



: صفر کیلومتر و بی‌دقت!

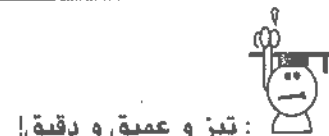
در هر فیلمی معمولاً یک نقش منفی! وجود دارد. در این کتاب نیز نقش منفی به عهده‌ی ایشان است. این دانش‌آموز توجه چندانی به توضیحات معلم ندارد و روش‌های تدریس شده را به درستی به کار نمی‌گیرد و اغلب نیز دچار خطا و اشتباه می‌شود (ناگفته نماند که ایشان گاهی نمک کلاس [!] هم محسوب می‌شوند).

استفاده از نماد این دانش‌آموز، در واقع بهانه‌ای است برای بررسی کلیه‌ی خطاهای متداول که اغلب ناشی از بی‌دقتی هستند. در مواردی که بحث بین معلم و این دانش‌آموز صورت می‌گیرد کتاب از نظر علمی در سطح مبتدی و گاهی در فضای طنز قرار می‌گیرد. پس اگر توان علمی نسبتاً خوبی دارید و حوصله‌ی شوخی‌های بی‌مزه [!] را نیز ندارید می‌توانید این قسمت را سریع‌تر رد کنید.



: متوسط و کاملاً معمولی

این دانش‌آموز با دقت و علاقه به درس گوش می‌دهد، اما تلاش و پشتکار قبلی و فعلی او به گونه‌ای بوده که اکنون ادراک وی از مطالب علمی در سطح کاملاً معمولی (و نه چندان عمیق) است. سؤالاتی را که این دانش‌آموز مطرح می‌کند متداول‌ترین سؤالاتی است که در کلاس‌های حضوری مطرح می‌شوند و اگر هم ایشان دچار خطا می‌شوند بدانید که آن خطا بین دانش‌آموزان بسیار مرسوم است. در مواردی که بحث بین معلم و این دانش‌آموز صورت می‌گیرد کتاب از نظر علمی در سطح متوسط و معمولی قرار می‌گیرد.



: تیز و عمیق و دقیق!

یک بچه مثبت به تمام معنا! هم خیلی فعال است، هم علاقه‌مند است و هم با دقت به درس گوش می‌دهد. ایشان به سرعت به عمق مطالب پی می‌برند. هنگامی که مناظره بین معلم و این دانش‌آموز صورت می‌گیرد باید از سرعت خود بکاهید زیرا جاده به شدت لغزنده می‌شود!

^۱ - در این کتاب، منظور از دانش‌آموز، فقط عربزانی نیست که در سال دوم یا سوم دبیرستان مشغول تحصیل هستند. بلکه منظور، کلیه‌ی اشخاصی است که به هر صورت در پی یادگیری هستند.

به هنگام مطالعه‌ی این کتاب اگر سؤالاتی را که ایشان مطرح می‌کنند قبلاً به ذهن شما نیز رسیده بود بدانید که در سطح علمی بسیار خوبی قرار دارید و به «آموختن تا سرحد کمال» نزدیک شده‌اید (بدهید برایتان اسفند دود کنند!).
هنگامی که این دانش‌آموز سؤالی را مطرح می‌کند و یا این که سؤالی مطرح می‌شود که قرار است این دانش‌آموز جواب دهد بهتر است برای چند لحظه، چشم خود را ببندید و سعی کنید که خود، سؤال مورد نظر را جواب دهید، سپس به مطالعه‌ی ادامه‌ی کتاب بپردازید. در این موارد شاید لازم باشد چند بار دیگر مطلب مربوطه را بخوانید.



خارج از محدوده!

یک هنرپیشه‌ی افتخاری! ایشان سؤالاتی را مطرح می‌کنند که بالاتر از سطح آموزشی دبیرستانی یا پیش‌دانشگاهی است، به همین دلیل معمولاً جواب به سؤال‌های ایشان به صورت مقاله‌ای تحت عنوان «خارج از محدوده» ارائه می‌شود. مطالب مطرح شده در این قسمت در آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها مطرح نمی‌شوند بنابراین اگر هدف‌تان فقط کنکور است می‌توانید از خواندن آن صرف‌نظر کنید. البته فراگیرنده‌ی کنجکاو و فرزانه می‌تواند به آن‌ها رجوع کند تا بر دانش و مهارت‌های ذهنی خود بیفزاید.

ب - قصد طبقه‌بندی کردن دانش‌آموزان را نداریم

با توجه به روشی که در این کتاب در پیش گرفته‌ایم، بیشترین چیزی که ما را می‌ترساند آن است که شاید به هنگام خواندن این کتاب سؤالی به ذهنتان برسد و چند لحظه‌ی بعد ببینید که دانش‌آموز صفر کیلومتر و بی‌دقت آن را مطرح کرده است، در نتیجه ممکن است خود را در سطح علمی ضعیف ارزیابی کنید و این امر باعث ناامیدی و دل‌سردی شما شود. پس بگذارید توضیحی را عرض کنم:
در گذشته‌های نه چندان دور، اغلب متخصصان آموزش علوم معتقد بودند که افراد بشر از لحاظ استعداد یادگیری با یکدیگر تفاوت‌های فاحشی دارند و فقط عده‌ی معدودی که از ۱۰ تا ۱۵ درصد تجاوز نمی‌کنند، می‌توانند مطالب درسی را تا حد مهارت و کمال فرا گیرند. از نظر آن‌ها، بقیه‌ی فراگیران به بهانه‌ی کم‌استعدادی یا بی‌استعدادی همچون برگ خزان در مسیر دوره‌های تحصیلی متوالی فرومی‌ریختند. تحقیق‌های آموزشی مبتنی بر آمار^۱، گویای این مطلب است که هرگاه شرایط و امکانات یادگیری گوناگون و مساعدی فراهم کنیم، مشاهده می‌شود که اغلب فراگیران از لحاظ سرعت یادگیری است که با یکدیگر تفاوت نشان می‌دهند، نه از لحاظ عمقی که در یادگیری می‌توانند به آن برسند. این تحقیق‌ها که زیربنای نظریه‌ی یادگیری معروف به «آموختن تا سرحد کمال» است، نشان می‌دهند که در شرایط مساعد، ۸۰ تا ۹۰ درصد فراگیران می‌توانند برنامه‌های درسی را تا عمقی فراگیرند که در شرایط عادی فقط از عهده‌ی فراگیران به ظاهر برجسته برمی‌آید.

با پیشرفت تحقیق‌های تربیتی و کمک گرفتن از رسانه‌های گوناگون و مفاهیم جدید تکنولوژی آموزشی و روش‌های جدید آموزش و یادگیری، هر روزه دلایل تازه‌ای به‌دست می‌آید که نشان می‌دهد قسمت اعظم آن‌چه اصطلاحاً تفاوت‌های فردی در یادگیری‌های مدرسه‌ای نامیده می‌شود، احتمالاً همان اثر شرایط و امکانات متفاوت یادگیری است، نه اثر تفاوت استعدادهای اساسی فراگیران. به عبارت دیگر، این استعدادهای بالقوه و خدادادی که در فطرت آنان وجود دارد، شرایط گوناگون و روش‌های مناسبی لازم دارد تا به استعدادهای مشهود و بالفعل درآید.

صحت نظریه‌ی «آموختن تا سرحد کمال» در بسیاری کشورها، با سرمایه‌گذاری‌های فراوان و مجهز کردن کتابخانه‌ها و مدارس به رسانه‌های دیداری و شنیداری گوناگون، و برخورداری از انواع انتشارات و وسایل کمک‌آموزشی، به اثبات رسیده است و نتایج درخشانی در زمینه‌ی پروراندن استعدادهای نهفته به بار آورده است.

به هنگام مطالعه‌ی این کتاب، دانش‌آموزان پیشرفته با سرعت بیشتری به پیش می‌روند اما دانش‌آموزان محروم از امکانات آموزشی و شرایط تحصیلی مناسب، با سرعتی کم‌تر و به کمک پرسش و پاسخ‌های مطرح شده، زیر همان پوشش تعلیمی قرار می‌گیرند. به طوری که در پایان، همگی با صرف وقت کم‌تر یا بیشتر، مفاهیم و روش‌های اصلی برنامه را فرا می‌گیرند.

خلاصه این‌که:

هر دانش‌آموزی با هر سطح علمی برای ما عزیز است و هر سؤالی نیز ارزش خود را دارد. به نظر من در این دنیا سؤال بد وجود ندارد بلکه جواب آن ممکن است بد باشد!

پ - حالا وقت آن است که چند تست حل کنید!

هر چند که هدف اصلی ما در این کتاب، آموزش مفاهیم مرتبط با کتاب درسی شیمی (۲) است، اما در برخی قسمت‌ها برای تکمیل آموزش و جا انداختن هرچه بیشتر مطالب و نیز تغییر ذائقه، بی‌مناسبت ندیدیم که تست‌هایی را نیز مطرح کنیم که این تست‌ها را در کادری با عنوان «حالا وقت آن است که چند تست حل کنید» ارائه داده‌ایم.

لازم به ذکر است که برای حل تست‌های بیشتر، می‌توانید به کتاب تست شیمی (۲) اندیشه‌سازان مراجعه فرمایید تا بدین ترتیب از نظر تمرین تستی اشباع شوید.

ت - هیچ کتابی، کتاب درسی نمی‌شه!

یادتان باشد که قرار نیست این کتاب، جایگزین کتاب درسی شود. متأسفانه، حدود ۳۰٪ تست‌های کنکور سراسری طوری طرح می‌شوند که فقط کسانی بتوانند آن را پاسخ دهند که متن کتاب درسی را کلمه به کلمه حفظ کرده باشند (حتی اگر عبارت مورد نظر از نظر علمی نارسایی داشته باشد).

بنابراین اگر هدف اصلی شما شرکت در آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها است، این کتاب را فقط به عنوان کمکی برای درک بهتر کتاب درسی استفاده کنید نه به عنوان جایگزین کتاب درسی.

روند مناسب و منطقی برای استفاده از این کتاب به صورت زیر است:

۱ - ابتدا یک بخش را از روی کتاب درسی بخوانید تا در جریان کلیات بخش قرار بگیرید.

۲ - سپس همان بخش را از روی این کتاب بخوانید تا مفاهیم موردنظر بهتر در ذهنتان شکل بگیرد و در جریان نکته‌های مهم قرار بگیرید.

۳ - در پایان، همان بخش را بار دیگر از روی کتاب درسی بخوانید، ولی این‌بار سعی کنید کلمه به کلمه‌ی آن را تجزیه و تحلیل کنید و به خاطر بسپارید.

امید است با این‌گونه طراحی و طبقه‌بندی مطالب، فراگیران هر مقطع تحصیلی برحسب تفاوت‌های فردی و به فراخور انگیزه و نیاز خود، بتوانند از این کتاب استفاده کنند.

وقتی کاری انجام می‌دهی که مراحل متعدد و مختلف دارد، و عوامل مختلفی که بعضی از آن‌ها از اختیار تو خارج‌اند می‌تواند در کیفیت نهایی آن مؤثر باشد، علی‌الخصوص وقتی عده‌ی زیادی قرار است به قضاوت درباره‌ی آن کار بنشینند، چه‌قدر به انجام آن کار حساس می‌شوی. مراقبی، با نگرانی، با احساس مسئولیت تمام، مرحله به مرحله، تا به بهترین وجه ممکن (برای تو) انجام شود، و بعد که تمام شد، برایت مهم است که نظر دیگران درباره‌ی آن کار چه باشد. آیا بعد از رسیدن حاصل کار به دستشان، برایت خیر می‌خواهند، آرزوهای نیک در پی‌ات روانه می‌کنند، یا؟! تصور حالت اول، به تو آرامش می‌بخشد، آرامشی عمیق توأم با نشاط خاطر، و تصور حالت دوم تو را مضطرب می‌کند، به تکاپویی بدون سمت می‌افکند، هلاکت می‌کند! کابوس است، کابوس. و چه جهنمی بالاتر از این، و چه بهشتی بالاتر از آن یکی، جنّاتی که تجزّی بشود من تحتها، آنهاری! که در آن‌ها روان باشد آرزوهای نیکوی مردمی فهمیم؛ حتماً هم از غسل و هم از شیر لذت‌بخش‌تر است، بدون شک. پس چرا برای رسیدن به چنین احساسی زندگی نکنیم؟



نهال اندیشه‌سازان، آرام آرام رشد می‌کند و دانه‌دانه بار می‌آورد. شاید جای انتقاد از سوی برخی دوستان باشد که چرا آرام آرام؟ مگر در فرهنگ لغات، عبارت «تندتند» وجود ندارد؟ مگر باغبانان این وادی نمی‌دانند که چه روش‌های جدیدی برای تسریع رشد نهال‌ها ابداع شده است؟ راستش را بخواهید، می‌دانند. اما باغبانان ما، می‌خواهند که میوه‌ی پرورده‌شان خوردنی باشد. طبیعی و زلال باشد. نمی‌خواهند میوه‌ی هورمونی پرورش دهند. نمی‌خواهند در غوغای روزمره‌ی بازار روز میوه گرفتار آیند. می‌خواهند چیزی پرورانند که به اشارتی آب شود، در جوهر وجود یابنده‌اش بیامیزد، و جلابخش جسم و جان‌ش گردد. آن‌ها می‌خواهند که میوه‌ی پرورده‌شان بتواند حرف بزند، بتواند مایه‌ی رشد و تعالی گردد، و حتی پس از چیده شدن، خودش هم باز بتواند رشد کند! در این میان، دوست گران‌قدرمان جناب مهندس بازرگانی، آستین همّت بالا زده‌اند و پای در راه نه چندان هموار خدمت نهاده‌اند. ضمن تشکر از زحمات این مؤلف صدیق، جا دارد که از تمامی پرسنل زحمت‌کش و نیک‌منش مؤسسه که هر کدام به نوعی و در مرحله‌ای از تولید و توزیع کتاب‌ها، بار گران خدمت به فرهنگ سرزمین عزیزشان را بر دوش گرفته‌اند، تشکر و قدردانی کنم. اینک دفتری دیگر را پیش رویتان گشوده‌ایم. امیدواریم که تلاش صادقانه‌ی پدیدآوردن‌گانش را از میان برگ‌برگ وجود آن استشمام کنید، و دست ما را جهت خوش رایحه‌تر نمودن باغ اندیشه‌ی سرزمین‌مان، به گرمی بفشارید.

با آرزوی تعالی روزافزون

اندیشه‌سازان

بخش ۲ و ۱ ساختار اتم و خواص تناوبی

۱	آرایش الکترونی اتم‌ها و موقعیت آن‌ها در جدول تناوبی
۴۸	شعاع اتمی، شعاع یونی، انرژی یونش و الکترونگاتیوی
۶۴	سرگذشت جدول تناوبی و بررسی گروهی عناصرها
۷۸	تاریخچه‌ی تکامل نظریه‌ی اتمی

بخش ۳ ترکیب‌های یونی

۱۰۶	نحوه‌ی تشکیل ترکیب‌های یونی
۱۰۸	طرز تشخیص ترکیب‌های یونی
۱۱۰	مشخصات مهم ترکیب‌های یونی
۱۱۵	مقایسه‌ی انرژی شبکه‌ی بلور و نقطه‌ی ذوب و جوش در ترکیب‌های یونی
۱۱۷	نام‌گذاری و فرمول‌نویسی ترکیب‌های یونی

بخش ۴ ترکیب‌های کووالانسی

۱۲۴	پیوند کووالانسی و ویژگی‌های آن
۱۳۲	مقایسه‌ی پیوند کووالانسی و پیوند یونی
۱۴۲	رسم ساختارهای لوویس
۱۵۳	بررسی شکل هندسی مولکول‌ها و زاویه‌های پیوندی به کمک نظریه‌ی VSEPR
۱۶۸	مفهوم عدد اکسایش و تعیین آن
۱۷۳	نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی
۱۷۵	فرمول تجربی، فرمول مولکولی و فرمول ساختاری
۱۷۶	انواع نیروهای بین مولکولی

بخش ۵ کربن و ترکیب‌های آلی

۱۸۸	بررسی آلوتروپ‌ها یا دگرشکل‌های مختلف کربن
۱۹۳	ترکیب‌های آلی
۱۹۳	آلکان‌ها
۱۹۴	چند قاعده‌ی مهم در نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار
۱۹۷	آلکن‌ها
۱۹۹	آلکین‌ها
۲۰۰	سیکلوآلکان‌ها
۲۰۰	ترکیب‌های آروماتیک
۲۰۲	ترکیب‌های آلی اکسیژن‌دار