

ویژه نامه

رشد
آموزشی

دومین کنفرانس آموزش شیمی ایران

مشهد ۲۷-۲۵ مرداد ۱۳۷۷



جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش

سجله رشء آموزش شیمی

سال ۱۲، شماره ۴، تابستان ۱۳۷۷

شماره مسلسل ۵۰

Chemistry Education Magazine Vol. 12, No.4 (1998)

سال تحصیلی ۷۸-۱۳۷۷

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات کدک آموزشی
ویژه نامه دومین کنفرانس
آموزش شیمی ایران

مدیر مسئول: سید محسن گلستانساز

سر دبیر: نعمت اله ارشدی

مدیر داخلی: بهروز مصیبیان

طراح گرافیک: فوشاد رستمی

فهرست

۳ پیش گفتار.....

۴ نظام آموزشی از نگاه مجریان برنامه درسی/ صدیقه براهیمی.....

۷ نگاهی به آموزش شیمی در مراکز استعداد های/ درخشان مصطفی رجبی.....

۱۰ نظم ها و بی نظمی ها در خواص عنصرها/ دکتر محمد کوتی.....

۱۴ آموزش شیمی و رویکردهای پژوهشی آن/ سید مهدی گلستان هاشمی.....

۱۸ ارزشیابی شیوه ارایه محتوای کتاب شیمی (۲) با استفاده از روش «ویلیام رومی»/ سید منصور مرعشی.....

۲۲ آزمایشی ساده برای آغاز تدریس مدل اوربیتالی اتم/ علی حقیقی اصل و محمد مهدیارفر.....

۲۶ چگونگی طراحی، تدوین و گزینش پرسش در آزمون سراسری/ دکتر میر محمود ساعی.....

۴۷ فهرست اسامی فرستندگان مقاله به دومین کنفرانس آموزش شیمی ایران.....

۴۸ پاسخنامه.....

نشانی دفتر مجله

تهران، صندوق پستی ۶۵۸۵، ۱۵۸۷۵
تلفن امور مشترکین: ۸۸۳۱۱۶۰-۹ داخلی ۲۳۲
چاپ: شرکت افست

مناقصای قرار دادی

زیر نویس: منابع

قیمت: ۲۰۰۰ ریال





مقاله های برگزیده دومین کنفرانس

آموزش شیمی ایران

مشهد ۲۷-۲۵ مرداد ۱۳۷۷

با همکاری وزارت آموزش و پرورش

انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران

اداره کل آموزش و پرورش استان خراسان

اعضا و مشاوران کمیته علمی (به ترتیب حروف الفبا)

- ۱- آقای سیدرضا آقاپور مقدم (عضو شورای برنامه ریزی و تألیف کتابهای درسی شیمی)
- ۲- آقای محمد علی پسند (عضو هیأت علمی، دانشگاه فردوسی مشهد)
- ۳- آقای دکتر عباس ترسلی (استاد دانشگاه اهواز)
- ۴- آقای خسرو مهر (دبیر شیمی و نماینده اداره کل آموزش و پرورش استان خراسان)
- ۵- آقای دکتر پرویز رشیدی رنجبر (دانشیار دانشگاه تهران، دبیر کمیته علمی)
- ۶- آقای دکتر محمدرضا سعیدی (استاد دانشگاه صنعتی شریف)
- ۷- آقای دکتر علی سیدی (دانشیار دانشگاه تهران، عضو شورای برنامه ریزی و تألیف کتابهای درسی شیمی)
- ۸- آقای دکتر منصور عابدینی (استاد دانشگاه تهران، عضو شورای برنامه ریزی و تألیف کتابهای درسی شیمی)
- ۹- آقای دکتر اکبر مظهری (دانشیار دانشگاه رازی کرمانشاه، عضو شورای برنامه ریزی و تألیف کتابهای درسی شیمی)
- ۱۰- آقای دکتر ناصح زاده (دانشیار دانشگاه کرمان، رئیس انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران)
- ۱۱- آقای دکتر هاشم نجات (دانشیار دانشگاه تهران)
- ۱۲- آقای دکتر مجید هروی (دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد، دبیر انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران)

اسامی اعضای کمیته اجرایی

- ۱- آقای جعفر حسین زاده ملکی مدیرکل آموزش و پرورش استان خراسان و رئیس محترم کمیته اجرایی کنفرانس
- ۲- آقای محمدرضا مقدم زاده معاونت اداری مالی آموزش و پرورش و دبیر کمیته اجرایی کنفرانس
- ۳- آقای جعفر افقهی قائم مقام محترم دبیر کمیته اجرایی و مسئول سالن کنفرانس
- ۴- آقای حسین قنبری مسئول کمیته تبلیغات، انتشارات و روابط عمومی
- ۵- آقای حمیدرضا سلطانی مسئول کمیته استقبال و فوق برنامه
- ۶- آقای محمد ابراهیم اسلامی مسئول کمیته پذیرش
- ۷- آقای محمدرضا انورخواه مسئول کمیته تغذیه و اسکان
- ۸- آقای حسین ابراهیم زاده مسئول اسکان برادران
- ۹- خانم سوده زهتاب زاده مسئول اسکان خواهران

پیش گفتار

دستاوردهای علم شیمی در نیم قرن اخیر برای جامعه بشری بسیار عظیم و شگفت آور بوده است. سرعت دگرگونیها و پیشرفتهای شیمی به گونه ای است که پیوسته برشکاف میان یافته های موجود و مطالب مندرج در کتابهای درسی می افزاید. درک و مشارکت در پیشرفتهای علمی نیازمند یک نظام آموزشی پویا است. از ویژگیهای یک نظام آموزشی پویا، می توان به تقویت و رشد حس کنجکاوی در دانش آموزان و زنده نگاهداشتن روح پژوهش و مطالعه و یادگیری در اصحاب تعلیم و تربیت اشاره کرد. همچنین این نظام آموزشی باید علاوه بر آموزش مفاهیم بنیادی، دانش آموختگان را باروش پژوهش در منابع علمی آشنا ساخته، از پرداختن به مطالب کلیشه ای که کاربردی جز گذر از سد آزمون ورودی دانشگاهها ندارد، پرهیز کند. تربیت افراد شایسته و آموزش نیروهای انسانی متخصص در بستری از آموزش امکان پذیر است که اطلاعات و یافته های معلمان از تازگی و شفافیت خاصی برخوردار باشد و معلمان که هدفهای آموزشی را به ثمر می رسانند، در ارتباط و تبادل نظر با مؤلفان کتابهای درسی و مسئولان برنامه ریزی آموزش و پرورش باشند. این امر در بهترین شکل ممکن با برگزاری کنفرانس های آموزشی امکان پذیر شده است.

دومین کنفرانس آموزش شیمی به منظور ایجاد زمینه مناسب برای تبادل نظر بین دست اندرکاران آموزش شیمی و ارایه تجارب و دیدگاهها در محیطی علمی برنامه ریزی شده است. ثبت نام حدود ۱۷۰۰ نفر برای شرکت در کنفرانس نشانه علاقه مندی و استقبال همکاران عزیز از اینگونه کنفرانس ها است. از این که به دلیل محدود بودن امکانات رفاهی و سالن سخنرانی نتوانستیم بیش از ۷۰۰ نفر از همکاران علاقه مند را به شرکت در کنفرانس دعوت کنیم، متأسف هستیم. پذیرش افراد براساس تاریخ ارسال فرم ثبت نام و با اولویت افراد ارایه دهنده مقاله بوده است. مقاله های دریافت شده برای این کنفرانس از نظر کمیت و کیفیت بهتر از سال پیش بود و این موضوع برای برگزارکنندگان کنفرانس جای بسی خوشحالی است و امید است این روند برای کنفرانسهای آموزشی آینده نیز ادامه یابد. به هر حال از همکاران ارجمندی که علاقه مندی بیشتر خود را با ارسال مقاله ابراز کرده اند، سپاسگزاریم. شایان ذکر است که از ۸۵ عنوان مقاله دریافتی تنها ۷ مقاله برای چاپ در ویژه نامه برگزیده شدند. همچنین پاسخ تعدادی از پرسشهای دبیران محترم نیز در بخش پایانی ویژه نامه آورده شده است. کمیته علمی امیدوار است تا همه شرکت کنندگان در کنفرانس از برنامه های علمی استفاده لازم را به عمل آورده، کاستی ها را نیز در جهت بهبود کار گوشزد کنند. از وزارت آموزش و پرورش و اداره کل آموزش و پرورش استان خراسان که زمینه و زحمت اجرای کنفرانس را پذیرفتند، تشکر و قدردانی می نماید.

دکتر پرویز رشیدی رنجبر

دبیر کمیته علمی دومین کنفرانس آموزش شیمی ایران

نظام آموزشی از نگاه مجریان برنامه درسی

صدیقه براهیمی

دبیر شیمی شهر اصفهان

ها
مقاله

پس از هر انقلاب و تحولی در طول تاریخ، مسأله آموزش و پرورش و چگونگی اجرای آن مطرح می شود، زیرا هر انقلاب همواره با نگرشی تازه نسبت به انسان و هستی همراه است. پس از انقلاب اسلامی سعی شد، تعلیم و تربیت تازه ای متناسب با پیشرفت های سریع فن آوری کنونی جایگزین نظام پیشین شود و آموزش و پرورش که یکی از نهادهای اساسی جامعه ما بود، تغییراتی بنیادی کند تا به این ترتیب وظیفه اصلی آموزش و پرورش که همانا پرورش انسان هایی مؤمن و معتقد به مبانی دین اسلام و عامل به دستورات الهی است، به انجام برسد و انسانهایی تربیت شوند که بتوانند در برآوردن نیازهای جامعه چه از دید اقتصادی و مادی و چه از نظر علمی کشور را به خودکفایی برسانند. بنابراین برنامه ریزان با صرف هزاران ساعت برنامه ریزی درسی و تألیف کتابهای جدیدتر که آن هم با صرف هزینه های زیادی همراه بود و ارزشیابی بهتر سعی کردند در راه رسیدن به این هدف کلی تلاش کنند. به این ترتیب نظام تازه ای زاده شد که نسبت های تازه ای بین انسان و خالق هستی را دنبال می کند. «إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرَ أَمْرَهُمْ». خداوند سرنوشت قومی را تغییر نمی دهد مگر این که آنها خود را تغییر دهند و انقلاب هم جز این تغییر رابطه انسان با هستی و با عالم و آدم و خدای عالم چیز دیگری نیست. بقیه امور اجتماعی تابع همین تغییر جهت انسان هاست.

پس از این تغییرات کلی، با توجه به آنکه ما صاحب منابع زیرزمینی و کشوری ثروتمند هستیم باید افرادی را برای جامعه فردا تربیت کنیم که مولد باشند و نه مصرف کننده. پس شعارهایی در جهت خودکفایی و عدم وابستگی، هدف کلی فعالیت های آموزش و پرورش قرار گرفت و در این راستا، ارزشیابی کار معلمان خواه در امتحانهای داخلی و نهایی و خواه کنکورهای ورودی دانشگاههای کشور، نیز میزان رسیدن به این هدف را مورد ارزیابی قرار داد. چون هدف تغییر کرد، ضرورت تحول در کلیه فعالیت های آموزشی امری مسلم بود، ولی بعد این سؤال مطرح شد که از کجا باید شروع کرد. ارزشیابی می تواند همه عوامل آموزشی را تحت تأثیر قرار دهد و باعث موفقیت و یا شکست یک برنامه آموزشی شود. ارزشیابی روش تدریس معلمان هر رشته، به طور مستقیم و بقیه عوامل آموزشی و کمک آموزشی و نحوه درس خواندن دانش آموزان، به طور غیر مستقیم رسیدن به خودکفایی را تحت تأثیر قرار می دهند. اگر هدف، پرورش انسان هایی مصرف کننده باشد، ارزشیابی محدود به محتوای مطالب کتاب های درسی و آن هم در پایین ترین

سطح یادگیری یعنی حفظ مطالب و پس دادن آنها در امتحان خواهد بود که این روش هرگز به تولید و در نتیجه به خودکفایی نخواهد انجامید.

گسترش روزافزون فن آوری در همه زمینه های زندگی فردی و اجتماعی و نیاز کشورمان برای حرکت در راه خودکفایی الزامهای فراوانی را در ایجاد تحول بنیادی در برنامه ریزی آموزش علوم پایه (شیمی، فیزیک، زیست و ریاضی) و روش های تدریس و تحرک در یادگیری آن را ایجاد می کرد، تا فن آوری تقلید و مصرف را به فن آوری ابداع و تولید تبدیل کنیم. اما واقعیت این است که تا تک تک افراد جامعه از لحاظ ذهنی و مهارتی به نوعی سازندگی و خودکفایی نرسند، محال است که جامعه در این راه گام بردارد.

جامعه صنعتی و پیچیده امروزی، به کارگیری نوع و خلاقیت و بصیرت را به نیکوترین وجه ممکن می طلبد، ابتکار عمل به خرج دادن، نوجویی، تلاش در شناسایی تجارب ارزشمند دانشمندان و استادان داخلی و خارجی و روح علمی داشتن معلمان بسیار ضروری است، ما معتقدیم که بین پژوهش و عمل نباید فاصله بیافتد. ضرورت امروز ما تربیت معلم پزوهنده ای است که در پی تجربه های ابتکاری باشد. آموزش با رویه های کلیشه ای و سنتی که هنوز هم در مدارس و آموزشگاههای ما بسیار مرسوم است، چاپ فراوان کتابهای رنگارنگ حل مسایل و تست ها که هر هفته با قیمت های زیاد بازار کتاب را رنگین می کنند، دانش آموزان ما را از تفکر و تدبیر بازمی دارد و توان نوآوری را از آنان می گیرد. در این رهگذر اگر هم معلمی علاقه مند و متعهد در جلسات، انتقادی کند به باد مسخره همکاران گرفتار می شود و در نتیجه از او فردی بی تفاوت می سازد که از تلاش باز می ایستد. بدون شک جز با تهیه برنامه های آموزشی و شیوه های تدریس دقیق رسیدن به این مراحل امکان پذیر نیست.

همه افراد استعدادی بالقوه و خدادادی دارند و بیشتر ما معلمان در دوران تربیت معلم و یا دوره های بازآموزی ضمن خدمت و دانشگاه با فوت و فن های معلمی آشنا شده ایم، همه متدهایی را که خوانده ایم در عمل به کار برده ایم و هر یک را سنجیده ایم ولی این بار من معلم پس از سالها تجربه و تدریس در کشورم و حتی مدتی در خارج از کشور به این نکته پی برده ام که شکیبایی، احساس مسئولیت، سلامت اخلاقی، تقوی، فداکاری در آموزش هر درسی از جمله شیمی بسیار ارزشمندند، هر چه اینجا نوشته ام از تجربیات شخصی من بوده است و بدون شک

هر معلم نیز تجربیاتی ویژه خود دارد. تجربه هایی که از مدرسه، جامعه و استعداد او سرچشمه های آند و هیچگاه با هم یکسان نیستند، آری معلمی و تدریس در یک مدرسه تیزهوشان یا معلمی در کنار زاغه های جنوب شهر تهران یا معلمی در شمال شهر اصفهان را تجربه کرده ام و به این نتیجه رسیدم که همه شاگردان یکسان نمی آموزند پس نباید یکسان هم ارزیابی شوند. در هر حال هنر معلمی در این است که در هر موقعیت مکانی و زمانی بداند چه کند، در واقع نکته هایی وجود دارد که در هیچ مرکز تربیت معلمی تدریس نمی شود. استعداد و آمادگی شخصی برای کامیابی در پیشه معلمی از مهارت در شیمی، فیزیک و ریاضی اهمیت بیشتری دارد. معلمی از پیشه های نادری است که ذات و منش اشخاص، سازنده آن است. کارمند اداره یا بانک ممکن است کارش تکراری باشد، ولی من به تجربه آموخته ام که اسباب و ابزارهای دیروز من به درد آنچه امروز نیاز دارم نمی خورد و هر لحظه در برابر نیازهای تازه دانش آموزان به سلاح علمی و عملی دیگری نیاز است. آری صداقت، عدالت، داوروی و تقوی را شاگردان از معلمان می آموزند و تقلید می کنند. معلمی را می توان مجموعه ای از پدری، مادری، داوروی و از همه مهمتر رسالت دانست. معلمی رشد است و جهش به سوی خدا. معلمی برخوردار دو نسل است و به راستی معلمی شغل انبیاء است و سرشار از مسئولیت هاست، پس بهتر است آنان که نمی توانند خویش را ساخته و تزکیه نفس کنند معلمی را انتخاب نکنند. تعلیم و تعلم در اسلام باید بر اساس زهد واقعی باشد تا در پرتو آن ثبات دایمی در جامعه ایجاد شود و شاگردان با قبول دیدگاههای معلم تلاش کنند. درس ما برای شاگرد حجت و سند است. پس معلمان پاسداران و نگهبانان حقایق و ناشر علم اند و باید سعی کرد شوق و سوز مطالعه را در دل دانش آموزان پرورش داد.

اخلاص عمل در تدریس خوب، شاگردان را پربار می کند. باید شور داشت، فعال و پرکار بود. چه کمترین بی دقتی ممکن است دانش آموز را برای همیشه از درس و کلاس و معلم بیزار کند. اغلب افت تحصیلی جوانان در بیشتر جوامع پیشرفته ناشی از سالهای نخستین تحصیل در دبستان است. مدیران در این دوره باید معلمان فعال و دلسوز و علاقه مند را جذب کنند. آنچه که شمیمدان یا فیزیکدانی را در مدارس می سازد علاوه بر نوع خدادادی و مغز فعال دانش آموز، وجود معلمی کارآزموده و فراهم کردن فضای آموزشی و تجهیزات آزمایشگاهی مناسب است.

مقاله ها

از جابر بن حیان (ه. ق. ۲۲۰-۱۴۱) شیمی‌دان
مسلمان نقل کرده اند که می گوید:

«من موفقیت شگفت انگیز خود را پس از استعداد
فوق العاده خدادادی و کوشش های طاقت فرسا، موهون
استاد عالیقدرم حضرت امام جعفر صادق (ع) می دانم.»
در هر صورت، آنچه محقق است، در حال حاضر
باید از معلمان دلسوز و علاقه مند قدردانی شود. و در این
ارزشیابی ها نظرات دانش آموزان را نباید نادیده گرفت.
اگر چه اظهارات آنان نکته های مثبت و منفی عملکرد
معلمان را نشان می دهد، با این حال در تقویت و جوه مثبت
و دوری جستن از نکته های منفی بسیار مؤثر است.
اینجانب در طول سالیان دراز تدریس، گاهی در آخر
سال از شاگردان خود خواستم که نظرات خود را درباره
تدریس و کار من بدون نوشتن نام و نشان خود بنویسند و
به نماینده کلاس بدهند که بعضی از این نظرات را که
می تواند در کار ما سازنده باشد به طور خلاصه در زیر
اشاره می کنم:

۱- کلاس شما آنقدر پُر محتوی است که

هیچوقت خواستار تمام شدن کلاس نیستم،
رفتار شما واقعاً در من اثر زیادی داشت و از
این که مطالب را کامل تدریس می کنید و در
بحث ها، خوب به ما وقت می دهید متشکرم.

۲- در ترم گذشته شما ۴ بار امتحان
گرفتید و یک بار هم امتحان تستی داشتیم، این
امتحانها که ما را برای امتحان پایان ترم آماده

کرده است، بسیار خوب بود.

۳- تسلط کافی به مطالب درسی و پاسخ دادن به
پرسشها، ما را از رفتن به کلاسهای بیرون بی نیاز کرد و
این برای ما به لحاظ صرفه جویی در وقت و پول کمک
بسیار بزرگی بود.

۴- شما فقط به بچه های باهوش نمی رسید و به
بچه هایی که هوش و استعدادشان کمتر است نیز توجه
دارید، که این باعث دلگرمی بیشتر و توجه و علاقه مندی
ما به درس شیمی می شود.

۵- در تصحیح اوراق امتحانی، اشکالات را پای هر
سؤال می نویسید و بعداً با ما درباره آن بحث می کنید که
این موجب بالا رفتن دقت ما در خواندن و مطالعه های
بعده می شود.

۶- برنامه ریزی دارید و وقت کلاس را هدر
نمی دهید. در هر جلسه هم پرسش می شود، هم درس
داده می شود و هم تمرین حل می کنیم که این موجب
می شود کارها به موقع انجام شود و در آخر ترم نگرانی

ایجاد نشود.

۷- برای ما در ساعات اضافی کارهای فوق برنامه
مربوط به بحث های خواننده شده در کتاب شیمی و
موضوعاتی تعیین می کنید که ما با رفتن به کتابخانه و نوشتن
و گردآوری مطالب در مورد موضوع تعیین شده بسیار به
این درس که در زندگی روزمره هم با آن سرو کار داریم،
علاقه مند شده ایم.

۸- نحوه برخورد شما با ما جوانان خوب است و
نیازهای روحی و باطنی ما را درک می کنید و اگر در
امتحانی تعدادی نمره کم داشتند، با تکرار امتحان ما را
تشویق می کنید. این تشویق ها یک عامل محرک در
پیشرفت و موجب رشد و کمال می شود.

۹- در آزمایشگاه در هر مورد توضیح کافی می دهید و
سؤال می کنید و با رفع اشکالات، ما را بیشتر از پیش به
درس شیمی علاقه مند می کنید.

و بسیاری نکات مثبت و منفی دیگر در لابلای این
نوشتارها به چشم می خورد که به علت طولانی شدن کلام
از نوشتن آنها خودداری می کنم. اما فکر می کنم که تاکنون
موفق شده ام با کمک به دانش آموزان و برخورد صحیح
با آنان بازده کاری خوبی داشته باشم و با توفیق
شاگردانم در رشته های مختلفی چون دبیری شیمی،
داروسازی، تغذیه، کشاورزی و ... هر سال این شوق
بیشتر در من قوت می گیرد، تا بر مجاهدت های شغلی
خود بیفزایم و در ایجاد روحیه رقابت سالم و سازنده جهت
رشد و تعالی دانش آموزان تلاش کنم و در تبدیل
استعدادهای بالقوه آنها به استعدادهای بالفعل، قدمی
هر چند کوچک در راه رسیدن به خودکفایی کشور بردارم،
تا به حول و قوه الهی و به قول سعدی بزرگوار، هم
مترسلان را به کار آید و هم متکلمان را بلاغت افزایشد و
نتیجه ای پربار حاصل آید.

نگاهی به آموزش شیمی در مراکز استعداد‌های درخشان

مصطفی رجبی

دبیر شیمی، آموزش و پرورش ناحیه ۲ ساری

مقدمه

پویایی روانی استعداد‌های درخشان نیازمند پویایی محیط آموزش و پرورش و هرگونه برنامه ویژه است. از اینرو تدوین برنامه‌های جدید آموزشی که پاسخگوی پویایی تیزهوشان باشد، اجتناب‌ناپذیر است. علاوه بر آن ناکافی بودن برنامه‌های رایج سنتی از یک سو و ابهام در بیان مفهوم و مبانی هوش و تیزهوش از سوی دیگر، ضرورت برنامه‌های تازه را نشان می‌دهد. (یعنی برنامه‌هایی که با ویژگی‌های دانش‌آموزان تیزهوش سازگار باشد و محیطی فعال برای رشد و شکوفایی استعداد‌های آنها بر اساس انگیزه‌های فردی فراهم آورد). در این مقاله برآنیم که وضعیت آموزش شیمی و میزان علاقه‌مندی به این رشته را در بین دانش‌آموزان مراکز استعداد‌های درخشان استان مازندران به تصویر بکشیم.

جامعه آماری - روش نمونه برداری

جامعه آماری این پژوهش را دانش‌آموزان دختر و پسر دوره‌های راهنمایی و متوسطه نظام جدید و همچنین دبیران شیمی چهار مرکز با سابقه در استان مازندران تشکیل می‌دادند. در این پژوهش نمونه‌ها به صورت تصادفی در پایه‌های مختلف انتخاب شدند و پرسش‌ها در قالب پرسشنامه به آنها داده شد. در ضمن به همه دبیرانی که در این چهار مرکز تدریس می‌کردند پرسشنامه‌ای ارایه شد. در این پژوهش ۱۳۵ دانش‌آموز دوره متوسطه و ۱۱۰ دانش‌آموز دوره راهنمایی و ۱۰ دبیر به پرسش‌های پرسشنامه پاسخ دادند. از این میان تنها پاسخ‌های دانش‌آموزان مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته است.

اهمیت موضوع

هر جامعه‌ای که به بقا و پیشرفت خود می‌اندیشد استعداد‌های درخشان خود را در کانون توجه قرار می‌دهد. به طور کلی سالهاست که یک حرکت جهانی و توجه ویژه در قبال نخبگان و تیزهوشان به عمل آمده است. کشورهای که خود را با این حرکت همگام نمی‌کنند، تنها در حال ایست نیستند، بلکه روز به روز سیر قهقرایی را می‌پیمایند و فاصله زیادی را با این کاروان می‌گیرند.

امروزه نمی‌توان این حقیقت را پنهان کرد که تعلیم و تربیت در حال تغییر است. با تغییر تعلیم و تربیت و به کارگیری شیوه‌های مجاز، صحبت از استانداردها و روش‌های جدید ارزشیابی است و ما نیز به عنوان مربیان باید این واقعیت را بپذیریم که روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی نیز در حال تغییر است.

شیوه طراحی علمی برنامه‌ها و کتاب‌های درسی باید متأثر از دانش و مهارت خاص برنامه‌ریزی و کار گروهی وسیعی باشد که شامل قلمروهای تخصصی ظریفی مانند اصول برنامه‌ریزی درسی، تحلیل هدف‌های آموزشی کشور، روان‌شناسی رشد و یادگیری، روش‌های تدریس و یادگیری، اصول امتحان و ارزشیابی و دیگر وسایل فن‌آوری آموزشی است.

امروزه آموزش شیمی گفتمان بسیار جالب و متنوعی را در برمی‌گیرد. از یک دید کلی آموزش شیمی شامل مطالعه و پژوهش در هر یک از قلمروهای زیر است:

- ۱) هدف‌های آموزش شیمی در ارتباط با پرورش فکر انسانی، نیک‌بختی فرد و جامعه و گسترش مرزهای دانش
- ۲) معیارهای درست برای انتخاب محتوای درسی در برنامه‌های آموزشی
- ۳) روش‌های تدریس و یادگیری (نظریه‌ها و

خط مشی ها)

۴) شگردهای تدریس و یادگیری (مهارتها و ظرافتها)
۵) ارزشیابی از آموخته های فراگیرندگان به عنوان نتیجه کار معلمان، برنامه های آموزشی و مدرسه .
با توجه به هدفهای گفته شده و بر اساس یافته ها می توان پیشنهادهای عملی در ارتباط با این هدفها ارایه داد تا شرایطی ایجاد شود که امکان تجربه موفقیت آمیز برای افراد تیزهوش فراهم شود و فردا شاگردان تیزهوش به پاس توجه و مواظبتی که از آنها به عمل آمده است، می توانند در زندگی به طرز درخشانی موفق شوند و به اجتماع صد برابر آنچه که در راه ترقی ایشان صرف کرده است، باز پس دهند .

بحث و نتیجه گیری

غنی سازی رایج ترین برنامه، ویژه تیزهوش به شمار می آید. در غنی سازی تعمیق محتوا و مواد آموزشی مورد نظر است، به گونه ای که به سازماندهی آگاهها بیانجامد و زمینه ای را برای پژوهشهای فردی فراهم سازد.

توفیق یک برنامه غنی سازی بستگی به فرایند تشخیص معتبر، ساختار ویژه، جذب معلمان خاص و یک دوره تحصیلی پیوسته با تأکید بر اصل نخبه گرایی در درون برنامه دارد. برنامه ای که بتواند به این فعالیت های اساسی دست یابد، مسایل فرهنگی و تفاوت های مربوطه را پاسخگو باشد و زمینه انگیزش دانش آموز را در موضوع ویژه یافته و فرایند تفکر را در وی پرورش دهد. با این توضیح هر یک از محورهای زیر را مورد بحث قرار می دهیم.

الف) تجزیه و تحلیل پرسشنامه دانش آموزان دوره راهنمایی دانش آموزان دوره راهنمایی در مرحله ای از رشد ذهنی و عقلانی هستند که تنها آمادگی آموزش مفاهیم عینی را دارند و بیشتر باید به علم تجربی به عنوان یک کل نظر بیفکنند و نه به رشته های اختصاصی آن. در صورتی که در دوره متوسطه دانش آموزان می توانند تخصصی تر بیندیشند و با اصول و اهمیت علم شیمی آشنا شوند. پژوهشهای علوم تربیتی و تجارب برنامه ریزی نشان می دهد که آموزش سازنده و معنی دار (و نه یادگیری مبتنی بر انتقال واقعیت های علمی و به خاطر سپردن آنها) برای این نوع مفاهیم انتزاعی نباید خیلی زودرس باشند. مطرح کردن هر مفهوم علمی به طور مختصر به ویژه اگر انتزاعی باشد، از نظر آموزشی کار درستی نیست. آموزش مفاهیم

به معنی صحیح آن (یادگیری مؤثر را که قابلیت تعمیم و استقرار داشته باشد) باید به تدریج و با گفتن مثالهای عینی فراوان و بر اساس درک عمیق و گام به گام مفاهیم قبلی و روشهای پیش نیازی باشد. با این توضیح به طرح نکاتی چند در جزوه های تکمیلی دوره راهنمایی می پردازم.

۱) جزوه تکمیلی سال اول سعی در طرح مقوله های عینی فراوان و کمک به دانش آموز در فراگیری مطالب کتاب درسی خود دارد و انصافاً در این امر نیز موفق بوده است. ولی چند نکته قابل ذکر است:

۱-۱ حدود ۴۰٪ آزمایشهای جزوه تکمیلی دقیقاً همان آزمایشهای کتاب درسی علوم است.

۱-۲ آزمایشهای کتاب به همراه مطالب درسی آورده شده است و بعضی از آزمایشهای جزوه تکمیلی از نظر زمانی با مطالب کتاب درسی علوم همخوانی ندارد. مانند آزمایش شعله، انواع محلولها و مخلوطهای معلق، شناسایی اسیدها و بازها و ...

۱-۳ بعضی آزمایشها تکراری هستند، مانند تهیه انواع فواره ها که با چهار ماده متفاوت داده شده است در صورتی که تقریباً هر چهار آزمایش قصد انتقال یک مفهوم را دارند.

۲) جزوه تکمیلی سال دوم به ظاهر باید آزمایشگاهی باشد ولی مفاهیم انتزاعی بسیار سنگینی طرح کرده است که تدریس آن برای دبیران بسیار مشکل و هضم مطالب برای دانش آموزان کنجکاو مانند این دانش آموزان سنگین است. از جمله این مفاهیم برخوردهای الاستیک، نفوذ گازها در یکدیگر، پویش آزاد، فشارهای جزئی دالتون، تعیین عدد آووگادرو و ... هستند. علاوه بر این جزوه تکمیلی باید در گسترش یادگیری دانش آموز در راستای مطالب کتاب درسی علوم تلاش کند و با توجه به این که در سال دوم کتاب فاقد بخش شیمی است، نگارنده باید سعی در طرح مطالبی می کرد که ارتباط نزدیکی با یافته های گذشته دانش آموز داشته باشد که غالباً این گونه نیست.

۳) جزوه تکمیلی سال سوم شروع خوبی دارد و سعی کرده است با طرح آزمایشهای متعدد و مرتبط با محتوای کتاب علوم یادگیری دانش آموزان را گسترش دهد. ولی در بخش انتهایی جزوه تکمیلی به طرح بعضی از مفاهیم انتزاعی پرداخته که نیازی به طرح این مفاهیم در این دوره نیست، مانند انرژی فعالسازی، کاتالیزگرهای منفی، واکنشهای خود کاتالیزگر، نقطه اوتکتیک در آلیاژها و ...

با توجه به موارد بحث شده می توان به این نتیجه گیری کلی رسید که زیاد بودن چگالی مفاهیم در جزوه تکمیلی دوره راهنمایی با توجه به این که دانش آموز دوره راهنمایی



هنوز آمادگی و یا توانایی استدلال کردن و درک مفاهیم انتزاعی شیمی را ندارد، چندان توفیقی نیز در رسیدن به هدفهای نظام آموزشی جدید نمی‌بایند. از طرفی همسین جزوه‌ها برای دانش‌آموزان نظام فعلی (قدیم) نیز مورد استفاده قرار گرفته است که این خود جای تأمل دارد. بنابراین به نظر می‌رسد که اگر برای این دانش‌آموزان در سطح پدیده‌شناسی و با ارایه نمونه‌های قابل لمس و دیداری زمینه را برای تقویت و توانایی تفکر ذهنی آماده کنیم، نتیجه بهتری عاید ما خواهد شد.

ب) تجزیه و تحلیل پرسشنامه دانش‌آموزان دوره متوسطه یکی از برنامه‌های ویژه مراکز استعداد‌های درخشان غنی‌سازی دروس است که در ارتباط با درس شیمی دوره راهنمایی در قالب جزوه‌های تکمیلی سعی بر انجام این برنامه بوده است، ولی در دوره متوسطه جایگاه این برنامه ویژه مشخص نشده است؛ به عبارت دیگر تعریفی از غنی‌سازی درس شیمی در این دوره انجام نگرفته است. با توجه به این که دانش‌آموزان دوره متوسطه از رشد عقلانی بیشتری برخوردارند و امکان طرح مفاهیم انتزاعی نیز فراهم است. نظر سنجی دبیران نشان داده است که بیشتر دبیران با بودن جزوه‌های تکمیلی و یا سرفصلهای مشخص موافق هستند، چون در آن صورت گستره کاری آنها بهتر مشخص می‌شود و علاوه بر آن یک هماهنگی مناسب حاصل می‌آید و امکان داوری و ارزشیابی درست از کل دانش‌آموزان فراهم می‌شود. نمونه‌ای از این ناهماهنگی مراکز، بالا نبودن نمره‌های کتبی کارسوفهای شیمی و یا المپیادهای شیمی سمپاد است و نتیجه پایین بودن نمره دانش‌آموزان از یک طرف باعث ایجاد لطمه‌های روحی به دانش‌آموزان و از طرف دیگر عدم اعتماد به معلم مربوطه می‌شود و شاید یکی از دلایل عدم استقبال دانش‌آموزان دوره متوسطه از کارسوفهای شیمی که در نظر سنجی آمده است را می‌توان به این امر نسبت داد. البته شاید توجیه مسئولان امر آموزش سازمان در ندادن جزوه‌های تکمیلی، محدود نکردن دانش‌آموزان به مطالعه کتابهای خاص باشد که با توجه به گستردگی منابع مطالعاتی باید سعی شود مطالعه آنها هدایت شده باشد و از اتلاف وقت دانش‌آموزان جلوگیری شود.

یکی دیگر از هدفهای آموزش، آشنایی با اصول کار آزمایشگاهی است. در این هدفها عادت به رعایت نکته‌های ایمنی، نظم و ترتیب و استفاده دقیق از ابزارهای موجود در سرلوحه کار قرار دارد. البته میان بحث‌های نظری و فعالیتهای عملی نیز هماهنگی لازم است و هدفها

نیز چنین می‌طلبند. علاوه بر آن یکی از راههای رشد خلاقیت‌های ذهنی دانش‌آموزان، توجه دقیق در مشاهده‌ها و توصیف رویدادها، سازماندهی و طبقه‌بندی آنها است که باعث پیدایش نوعی اصول و طرحهای کلی می‌شود، که بایان علت‌ها و افزایش قدرت تخیل و ابتکار، می‌توان مواد و رفتارهای ناشناخته را پیشگویی کرد. ولی نظر سنجی‌ها نشان داده است که به علت کمبود امکانات آزمایشگاهی، بیشتر آزمایشها انجام نمی‌گیرد.

یکی از نکته‌های قابل توجه در نظر سنجی‌ها، عدم تمایل دانش‌آموزان به ادامه تحصیل در رشته شیمی حتی در صورت موفقیت در المپیادهای شیمی است. شاید عوامل گوناگونی چون تنگناهای اجتماعی، خانوادگی، نابسامانی بازار کار و ... در این عدم تمایل نقش داشته باشد، ولی پاسخهای دانش‌آموزان نشان داده است که اکثر دانش‌آموزان با شاخه‌های گوناگون آشنا نیستند و از وضعیت ادامه تحصیل و گرایشهای موجود آگاهی کافی ندارند و همه شیمی را در مطالب گنجانده شده در کتاب درسی می‌دانند و این شاید نتیجه درست معرفی نشدن شاخه‌های مختلف علم شیمی و اهمیت علم شیمی در پیشرفت علوم دیگر و جایگاه شیمی در جهان امروز باشد. به عنوان مثال در مقایسه با دیگر دروسها (فیزیک، ریاضی و کامپیوتر) مقاله‌های بسیار کمی از شیمی در مجله استعداد‌های درخشان به چاپ می‌رسد. این کم‌لطفی مسئولان آموزشی را حتی در نگارش جزوه‌های تکمیلی دوره راهنمایی که مبنای کار سازمان در شناساندن هر چه بهتر علم شیمی است، مشاهده می‌کنیم. از آنجایی که محور اصلی هر نهاد آموزشی، دانش‌آموزان هستند و سازمان که مسئولیت پرورش نخبگان آموزش را به عهده دارد، آیا نباید از دانش‌آموزان و یا دبیران مراکز استانیهای دیگر در مورد کیفیت جزوه‌های تکمیلی نظرخواهی کند و از آنها راهکارهای مناسب را بخواهد. امیدواریم مسئولین سازمان با براه انداختن هر چه سریعتر گروههای آموزش فعال در سطح مدارس تحت پوشش گامی بزرگ در شناخت هر چه بیشتر شیمی بردارند.

پیشنهادها

۱- نظر سنجی از دبیران نشان‌دهنده سنگین بودن مفاهیم جزوه‌های تکمیلی دوره راهنمایی به ویژه پایه‌های دوم و سوم است. بنابراین تجدید نظر اساسی در جزوه‌های تکمیلی یک ضرورت به نظر می‌رسد.

۲- بیشتر دبیران اعتقاد دارند که لزوماً باید فرمول‌نویسی را برای پایه‌های دوم و سوم تدریس کرد، بنابراین اگر محتوای جزوه‌های تکمیلی بیشتر در راستای

نظم‌ها و بی‌نظمی‌ها در خواص عنصرها

دکتر محمد کوئی

گروه شیمی، دانشگاه شهید چمران اهواز

شیمیدانها همیشه در پی یافتن نظم‌هایی در زمینه‌های گوناگون شیمی بوده‌اند و به همین دلیل در طول تاریخ علم شیمی انواع قوانین، اصول، قواعد و ... کشف و پیشنهاد شده‌اند. این مفاهیم نه تنها درک و توضیح مسایل مختلف را برای ما آسان می‌کنند، بلکه راهگشای کشف ناشناخته‌ها نیز هستند. نمونه بارز این امر، طبقه‌بندی عنصرها توسط مندلیف است که به کشف تعدادی از عنصرهای ناشناخته انجامید.

از بین نظم‌های متعدد موجود در شیمی، نظم حاکم بر روی تغییر خواص عنصرها بسیار جالب است. اما هر کدام از این نظم‌ها عاری از استثنا و بی‌نظمی نیستند. برخی از مدرسان شیمی با این موارد خارج از نظامها، خیلی ساده برخورد می‌کنند و با این عنوان که اینها موارد استثنایی هستند، از آنها به راحتی می‌گذرند. با توجه به این که چنین موارد به اصطلاح استثنایی کم نیستند، تکرار این شیوه آموزشی باعث می‌شود که دانش‌آموزان چنین برداشت کنند که «شیمی همه‌اش استثنا است» و نه تنها به اصول و قواعد بلکه به درس شیمی اهمیت لازم را ندهند. از طرف دیگر، کسانی هم هستند که برای هر بی‌نظمی یا استثنا تلاش می‌کنند، به هر صورتی که شده استدلال بیاورند حتی اگر هم غیر علمی باشد. این شیوه برخورد نیز درست نیست، زیرا دلایل باید منطقی و علمی باشند و ضد و نقیض نداشته باشند.

بر این اساس، توضیح درست نظم‌ها و بی‌نظمی‌های موجود در خواص عنصرها، که مفاهیم اساسی علم شیمی به حساب می‌آیند، از اهمیت آموزشی زیادی برخوردار است.

آموزش مهارت‌های فردی و یا شیوه‌های پژوهش باشد، به یادگیری فرمول‌نویسی نیاز کمتری خواهد بود.

۳- با توجه به تفاوت بهره‌های دانش‌آموزان سازمان با دانش‌آموزان مدارس معمولی، دبیرانی که با آنها سروکار دارند نیز باید با در نظر گرفتن کلاسهای توجیهی، شیوه درست پیاده کردن روشهای غنی‌سازی را آموزش ببینند.

۴- بیشتر دبیران و دانش‌آموزان متوسطه اعتقاد داشتند که در کلاس مطالب خارج از کتاب با توجه به سطح کلاس ارایه می‌شود، بنابراین وجود جزوه‌های تکمیلی از دیدگاه دبیران به همراه افزایش ساعت ضروری به نظر می‌رسد.

۵- با توجه به اهمیت نقش آزمایشگاه در زنده کردن روح پژوهش و با توجه به روحیه کاوشگرانه خاص این دانش‌آموزان، تجهیز آزمایشگاههای مدارس یک ضرورت است.

۶- برای هر چه بهتر شناساندن شاخه‌های شیمی به دانش‌آموزان می‌توان از روشهایی مانند تهیه انواع بروشور، پوستر، چاپ مقاله در مجله‌های سازمان، باز دیدهای علمی از مراکز صنعتی مرتبط با شیمی، دعوت از پژوهشگران و مدرسان موفق شیمی شاغل در دانشگاهها و مراکز پژوهشی کشور جهت ارایه رهنمودهای مناسب، باز کردن غرفه‌های شیمی در هر مدرسه و ... استفاده کرد.

مقاله‌ها



- ۱) مجله استعدادهای درخشان؛ مهر-آذر ۱۳۷۲، دی-اسفند ۱۳۷۲، فروردین-خرداد ۱۳۷۶ و تیر-شهریور ۱۳۷۶
- ۲) مجله رشد آموزش شیمی ویژه اولین کنفرانس آموزش شیمی ایران
- ۳) مجله رشد آموزش شیمی، سال چهارم تابستان ۱۳۶۷، سال پنجم بهار ۱۳۶۸، سال ششم بهار ۱۳۶۹، سال دوازدهم پاییز ۱۳۷۶

خواص مهم عنصرها

در طبیعت حدود ۹۰ عنصر یافت می شود که همه مواد گوناگون جهان پیرامون ما را به وجود آورده اند. شیمیدانها با این عنصرها هزاران نوع ماده مصنوعی ساخته اند که بیشتر آنها کاربردهای بسیار باارزشی دارند. متأسفانه درباره خواص عنصرها اطلاعات مناسبی در برنامه های درسی دبیرستان و دانشگاه گنجانده نشده است و تنها به یک سری مطالب خشک توصیفی اکتفا شده است. به همین خاطر فارغ التحصیلان این مراکز علمی با خواص عنصرها آشنایی بسیار جزئی دارند. با توجه به اهمیت این موضوع، ما به بررسی و مطالعه کلی بیش از سی خاصیت عنصرهای شیمیایی پرداختیم و در این بررسی نظم ها و بی نظمی های حاکم بر روی تغییر این خواص را مورد توجه قرار دادیم. خواصی که تغییر آنها از نظم معینی پیروی می کند، به قرار زیرند:

۱۸- حالت های اکسایش

۱۹- خواص فلزی و نافلزی

۲۰- فعالیت شیمیایی

۲۱- انحلال پذیری در اسیدها و بازها

۲۲- خواص اکسیدها

۲۳- خواص هیدریدها

۲۴- نوع ترکیبها (یونی و کووالانسی)

۲۵- فراوانی در طبیعت

۲۶- پایداری ایزوتوپها

۲۷- شکلی که در طبیعت یافت می شوند

۲۸- شیوه های تهیه

۲۹- تاریخ کشف

۳۰- سمیت

۳۱- خصلت مغناطیسی

۱- شعاعهای اتمی

۲- انرژی یونش

۳- الکترونیخواهی

۴- آرایش الکترونی

۵- الکترونگاتیوی

۶- دمای ذوب

۷- دمای جوش

۸- آنتالپی تصعید

۹- چگالی

۱۰- حجم اتمی

۱۱- ساختار بلوری

۱۲- رسانایی الکتریکی

۱۳- رسانایی گرمایی

۱۴- قابلیت آلیاژ شدن

۱۵- آلو تروپی

۱۶- سختی

۱۷- ظرفیت

البته به غیر از اینها، خواص متعدد دیگری مانند انرژی آرایش، طیفهای نشری، ترمهای اتمی، اتمیسیته و ... نیز هستند که پیچیده ترند.

شاید برای برخی این پرسش پیش بیاید که واقعاً همه این خواص از نظامهای معینی تبعیت می کند و مثلاً برای ویژگیهایی مانند فراوانی عنصرها، تاریخ کشف و شیوه های تهیه آنها چه نظامهایی ممکن است حاکم باشد. در پاسخ باید خاطر نشان کرد که این خواص، بدون شک تابع نظامهای خاصی هستند، مثلاً، عنصرهایی در طبیعت فراوانترند که تعداد پروتونها و نوترونهای آنها به صورت جفت-جفت است یا عدد جرمی آنها بر چهار، بخش پذیر باشد، مانند $^{56}_{26}\text{Fe}$, $^{28}_{14}\text{Si}$, $^{16}_8\text{O}$. در صورتی که عنصرهایی با تعداد پروتونها و نوترونهای فرد-فرد، مانند $^{10}_5\text{B}$ خیلی کمیابند (مقدار این عنصر در پوسته زمین فقط ۹ppm است). روش تهیه عنصرها نیز به شکلی که با آن در طبیعت یافت می شوند، بستگی دارد. این نیز به نوبه خود به ماهیت عنصر مربوط می شود. مثلاً فلزهای قلیایی و هالوژنها که

مقاله ها

به صورت نمکهای محلول یافت می شوند با روش الکترولیز قابل تهیه هستند. در صورتی که فلزهایی که به شکل اکسید یا سولفید یافت می شوند، بر اثر کاهش اکسید آنها به کمک کربن، هیدروژن یا یک فلز فعالتر دیگر، تهیه می شوند. حتی تاریخ کشف عناصرها نیز روال خاص خودش را دارد. مثلاً عنصرهایی که به صورت خالص در طبیعت یافت می شوند، یعنی آنهایی که فعالیت شیمیایی کمی دارند، مانند نقره، طلا و گوگرد از دوران باستان برای انسان شناخته شده بودند. گازهای نادر و عنصرهای پرتوزا دیرتر از بقیه کشف شده اند. در ضمن فلئوئور که روش تهیه آن مشکل تر از بقیه هالوژنهاست، حدود ۶۰ سال دیرتر از بقیه عنصرهای هم گروه خود کشف شده است. توضیح نظرها خیلی مشکل نیست و مشکل اصلی، که بیشتر دیران با آن مواجه می شوند، بیشتر در ارتباط با استثناها و بی نظمی ها است، که ما در ادامه این بحث به شیوه مناسب توضیح آنها می پردازیم.

شیوه مناسب توضیح بی نظمی ها و استثناها در خواص عنصرها

توجه به نکته های زیر، که حاصل بررسی های کلی خواص عنصرها است، می تواند در تجزیه و تحلیل بی نظمی های مربوط به این خواص کمک کند.

۱- نباید تصور کرد که نظم، یک قاعده کلی است و بی نظمی استثنا است، بلکه طبیعت همیشه به میل ما، که ذاتاً خواهان نظم و تغییر هماهنگ هستیم، عمل نمی کند و استثنا قاعده کلی تری است. بنابراین، وجود استثناها به هیچ وجه نظامها را بی ارزش نمی کند.

۲- اگر دلایل واقعی بی نظمی ها را بدانیم، این موارد برای ما نه تنها غیر عادی و نامطلوب نخواهند بود، بلکه خیلی هم آموزنده می شوند و گاهی به توضیح بهتر و کاملتر نظم نیز کمک می کند.

۳- بدون این که اطلاعات کافی درباره یک مورد استثنایی داشته باشیم، نباید با قاطعیت راجع به آن نظر بدهیم. چه بسا استدلالهای قابل قبولی برای توضیح آنها وجود داشته باشد که ما با آنها آشنایی نداریم. البته لازم نیست که برای تمام موارد استدلالهای کامل داشته باشیم،

زیرا برخی از این استثناها به گفتمان نظری پیشرفته ای مربوط می شوند. برای مثال، برای توضیح مایع بودن فلز جیوه باید اطلاعاتی از اثرهای نسبیته داشته باشیم. یا این که برای توضیح بالاتر بودن انرژی یونش Po و Te نسبت به Sb و Bi- در حالی که این انرژی برای اکسیژن و گوگرد به ترتیب از نیتروژن و فسفر کمتر است- به اطلاعاتی در مورد ماهیت اثرهای متقابل اسپین- مدار الکترونها برای اتمهای سبک و سنگین نیاز داریم. بالا بودن انرژی یونش سرب از بیسموت نیز توضیح مشابهی دارد.

۴- باید توجه داشت که ماهیت نظامهای حاکم بر روی خواص عنصرها با یکدیگر تفاوت دارد. برخی از این خواص مانند انرژی یونش و الکتروخواهی از خواص میکروسکوپی عنصرها است، در صورتی که خواصی مانند دمای ذوب و جوش و چگالی خواص ماکروسکوپی هستند. خواص ماکروسکوپی عنصرها به عوامل متعددی بستگی دارند که شناسایی همه این عوامل کار ساده ای نیست، اما خواص میکروسکوپی به عوامل کمتری ارتباط دارند و اغلب شناخته شده هستند. بنابراین، تغییرات مربوط به، مثلاً انرژی یونش از نظم بیشتری برخوردار است تا یک خاصیت ماکروسکوپی مثل چگالی یا رسانایی الکتریکی عنصرها.

علاوه بر این، خود خواص میکروسکوپی یا ماکروسکوپی نیز از نظم یکسانی برخوردار نیستند. برای مثال، انرژی یونش در مقایسه با الکتروخواهی تغییر منظم تری دارد و علت آن شاید این باشد که انرژیهای یونش با دقت بیشتری قابل اندازه گیری هستند، اما الکتروخواهی فقط به طور غیر مستقیم و از روی چرخه های بورن-هابر به دست می آید. هم چنین نظم حاکم بر روی تغییر دمای ذوب و جوش در مقایسه با مثلاً رسانایی الکتریکی عنصرها بیشتر است.

۵- تا ندانیم که یک خاصیت معین عنصرها دقیقاً به چه عواملی بستگی دارد، توضیح تغییر آن مشکل خواهد بود. برای نمونه چگالی عنصرها به حجم و تعداد اتمهای یک سلول واحد، یا نوع شبکه بلوری، بستگی دارد و خود شبکه بلوری یک عنصر به عواملی مثل آرایش الکترونی، شعاع اتمی، استحکام پیوندهای بین اتمها و ... ارتباط دارد. آشنایی با این عوامل در توضیح بهتر چگالی عنصرها

کمک زیادی می کند. یا این که، مثلاً اگر بدانیم که پتانسیل الکترودها به چه عواملی ارتباط دارد (عواملی مانند انرژی یونش، آنتالپی تصعید و انرژی آبیوشی برای فلزها) توضیح مقادیر

عنصر	بار مؤثر هسته	انرژی یونش (ev)	شعاع اتمی Å
منیزیم	۳٫۳۱	۷٫۶۴	۱٫۶۰
آلومینیم	۴٫۰۷	۵٫۹۸	۱٫۴۳

آنها، نظیر منفی تر بودن پتانسیل الکترودی استاندارد لیتیم نسبت به سدیم، امکان پذیر می شود.

۶- نباید انتظار داشته باشیم که دو خاصیتی که به هم شباهت نزدیک دارند، همیشه تغییر یکسانی نشان دهند، برای نمونه دمای ذوب و جوش، هر دو به نیروی بین مولکولی ارتباط دارند، اما عنصر با دمای ذوب پایین، مانند گالیم (دمای ذوب 29.8°C)، دمای جوش پایین ندارد و دمای جوش آن 2403°C است! هم چنین انتظار می رود که عنصری بدون رسانایی الکتریکی، مثل الماس، باید رسانایی گرمایی ناچیزی نشان دهد. اما، چنین نیست، و الماس بالاترین رسانایی گرمایی را در بین عنصرها دارد. رسانایی گرمایی این آلوتروپ کربن، حدود پنج برابر رسانایی گرمایی فلز مس است، با این که مس بعد از نقره بالاترین رسانایی الکتریکی را دارد.

۷- اگر دو خاصیت نزدیک به هم عنصرها، که به یک عامل یکسان بستگی دارند، تغییری شبیه هم نشان ندهند، باید به دنبال عامل دیگری بگردیم که در یکی از این خواص نقش دارد. برای مثال افزایش انرژی یونش از چسب به راست و نیز کاهش شعاع اتمی به بار مؤثر هسته نسبت داده شده است، که به ترتیب افزایش پیدا می کنند. اما می بینیم که عنصرهای بور و اکسیژن از نظام مربوط به انرژی یونش پیروی نمی کنند، در صورتی که تغییر شعاع اتمی عنصرهای این دوره بدون استثنا است. همین روند تغییر نیز برای عنصرهای دوره سوم دیده می شود. برای توجیه این تغییرها باید عامل دیگری به غیر از بار مؤثر هسته را در نظر بگیریم. برای مثال عنصرهای بور و آلومینیم سه الکترون در پیوند شرکت می دهند، در مقایسه با بریلیم و منیزیم که تنها دو الکترون در پیوند به کار می گیرند پیوندهای محکمتری دارند و در نتیجه شعاعهای اتمی آنها از عنصرهای پیشین کوچکتر خواهد شد. در زیر انرژی یونش، شعاع اتمی و بار مؤثر هسته برای دو عنصر منیزیم و آلومینیم داده شده است.

انرژی یونش نیز تنها به حالتی گفته نمی شود که از یک اتم الکترون برمی داریم، بلکه حالتی که پس از یونش به وجود می آید نیز، از این نظر که چقدر پایدار است، در این انرژی دخالت دارد.

۸- در تمام موارد مربوط به خواص عنصرها و تغییر آنها، استدلالها و توضیحات به کار رفته بر اساس قوانین و اصول فیزیکی شناخته شده، انجام می گیرد. زیرا هیچ یک خارج از این قوانین نیست. برخی از این خواص از دیدگاههای مختلف مورد مطالعه قرار می گیرند، مثلاً بیش از پنج روش برای محاسبه الکترون گاتیوی عنصرها پیشنهاد شده است و شاید دهها شیوه برای توضیح در مورد غیر عادی بودن آرایش الکترونی فلز کروم یا مس ارایه شده است. گاهی این روشها نتایج متفاوتی می دهند و گاهی به طور کلی قاعده یا قانونی که بتواند یک مورد ویژه را توضیح بدهد، مشخص نیست. نمونه جالبی از این موارد، ساختمان بلوری غیر عادی گالیم است که باعث شده چگالی این فلز در حالت جامد از حالت مایع آن کمتر شود (ساختمان آن منحصر به فرد است). برخی عنصرها مانند بور، آرسنیک، آنتیموان و بیسموت نیز ساختمانی غیر عادی دارند، اما کم و بیش قابل توضیح است. در صورتی که برای گالیم توضیح داده نشده است.

در خاتمه باید تأکید شود که در ارتباط با خواص عنصرها نباید نکته سنجی بیش از اندازه به خرج داد، زیرا این خواص تنها وسیله ای برای مطالعه کامل عنصرها هستند و هدف اصلی را تشکیل نمی دهند. پرداختن به برخی از این خواص فقط جنبه کنجکاوی دارد و برای یک شیمیدان، بسیاری از آنها کاربرد ندارند. برای مثال شاید خیلی مهم نباشد که بدانیم چرا دمای ذوب نقره از مس و طلا کمتر است، گرچه داشتن استدلال برای آن جالب خواهد بود.

آموزش شیمی و رویکردهای پژوهشی آن

سید مهدی گلستان هاشمی
کارشناس شیمی، کارشناس ارشد
روانشناسی، کارشناس ارشد مدیریت آموزشی

ها
مقاله

امروزه در آستانه قرن بیست و یکم، انتظار می رود که اهمیت حیاتی «آموزش» به معنای عام و نقش اساسی و کلیدی آن در جوامع انسانی تقریباً دیگر بر هیچکس پوشیده نباشد. به اعتقاد بیشتر صاحب نظران جهانی، در این عصر انفجار اطلاعات و هنگامه پیشتازی دانش و فن آوری، کشورهای توسعه یافته تر و پیشرفته تر خواهند بود که از آموزش های برتر و پیشرفته تری برخوردار باشند. بنابراین بایستی به طور کلی به موضوع آموزش و شاخه های گوناگون آن مانند آموزش علوم به اندازه کافی توجه شود و تلاشی کاملاً جدی برای بهینه سازی فعالیتهای آموزشی و حذف شیوه های سنتی و غیر کارآمد و به کارگیری مفاهیم و روش های نوین و پیشرفته در همه مراکز آموزشی اعم از مدارس و دانشگاهها به عمل آید. این مهم به منظور دستیابی به شرایط کمی و کیفی مطلوب و ایجاد حالت پویایی و روند افزایش و بهبود پیوسته فعالیتهای آموزشی یک نیاز حتمی و اجتناب ناپذیر است.

در این راستا آموزش علوم و از جمله آموزشی شیمی نیز جایگاه ویژه ای دارد.

در خصوص اهمیت آموزش علوم، توجه به اظهارات برخی صاحب نظران به مثابه مشتم نمونه خروار قابل تأمل و برانگیزنده است. صاحب نظران ژاپنی معتقدند که آموزش خوب شرط نخست پیشرفت دانش و فن آوری در هر کشور است و این نکته در تاریخ کشور ژاپن از مدتها پیش و به طور کاملاً جدی مورد توجه قرار گرفته است. انتقال فن آوری که صنعتی شدن ژاپن را در پی داشت، به سبب سطح بالای آموزش در آن کشور امکان پذیر شد. در ضمن خط مشی مراکز آموزشی در ژاپن به گونه ای تدوین شده است، که همواره فعالیت های آموزشی خود را بیشتر و بهتر کنند.

همچنین زنده یاد پروفیسور عبدالسلام، فیزیکدان مسلمان پاکستانی و برنده جایزه نوبل و بنیانگذار فرهنگستان علوم جهان سوم، «آموزش علوم» را پایه ای برای رشد و توسعه دانسته و در این باره چنین فرموده است:

«رشد علوم و فن آوری که از مشکلات اصلی و بسیار تأثیرگذار کشورهای جهان سوم است، در گرو برنامه ریزی های اصولی برای آموزش بهینه علوم و فن آوری است. یکی از عمده ترین وظایفی که پیش روی مراکز آموزشی جهان سوم قرار دارد تلاش برای افزایش کمی و کیفی برنامه های آموزشی است.»

در کشور ما وضعیت آموزش علوم متأسفانه در وضعیت کیفی مطلوبی قرار ندارد و گفتن آموزش علوم

هنوز به قدر کافی شناخته و فراگیر نشده است. همچنین در هیچ یک از دانشگاه‌های مانه تنها رشته‌های «آموزش علوم» وجود ندارد، بلکه به جز برای تعداد انگشت شماری حتی نام و محتوای آنها نیز چه در دانشکده‌های علوم پایه و چه در دانشکده‌های علوم تربیتی، غریب و ناشناخته است. از طرف دیگر وضعیت آموزش علوم نیز با توجه به گزارش نتایج سومین مطالعات بین‌المللی ریاضی و علوم^۱ قابل تأمل است. در این بررسیها ایران در بین ۴۷ کشور جهان در رتبه ۴۲ قرار گرفته است.

این مطالعات توسط انجمن بین‌المللی ارزیابی پیشرفت تحصیلی^۲ طی سال‌های ۹۶-۱۹۹۴ انجام شد و گزارش آن در سال ۱۹۹۷ انتشار یافت.

این مطالعه گسترده با هدف ارزشیابی میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان ۴۷ کشور جهان در ریاضی و علوم و نیز برای بررسی تأثیر عوامل مربوطه به برنامه، مواد آموزشی، مدرسه و خانواده بر یادگیری این دو درس انجام گرفته است. نتایج این بررسی‌ها اطلاعات با ارزش و گسترده‌ای را درباره وضعیت آموزش ریاضی و علوم در کشورهای مختلف در اختیار قرار داده است.

وضعیت اعلام شده بیانگر نیاز بسیار فوری و جدی به تلاش بیشتر و سرمایه‌گذاری مادی و معنوی بایسته و شایسته برای بهبود و ارتقای برنامه‌های آموزش علوم در کشور است.

یکی از شاخه‌های آموزش علوم، «آموزش شیمی» است که به ویژه به دلیل وضعیت مناسب و زمینه مستعدی که علم شیمی در کشور ما دارد، چنانچه از جایگاه بایسته و شایسته برخوردار شده و زمینه مناسب ایفای نقش آن فراهم شود، می‌تواند تأثیری ژرف در پیشرفت و توسعه علمی، صنعتی و اقتصادی داشته باشد. از این رو تبیین مبانی و تعیین جایگاه و نقش آموزش شیمی اهمیت بسیار دارد.

تعریف آموزش شیمی

شاید از عبارت «آموزش شیمی» معانی گوناگونی برداشت شود. در این باره دو برداشت عمده وجود دارد. برداشت متداول بر پایه مترادف دانستن آموزش با کلمه Instruction است، در این حالت منظور از آموزش فرایندهای یاددهی-یادگیری و به تعبیری الگوها و روشهای تدریس است. در برداشت دوم آموزش با کلمه Education مترادف گرفته می‌شود. و این برداشت به یک حوزه فعالیتی و رشته علمی میان

رشته‌ای با عنوان «آموزش شیمی»^۳ دارد. که ضمن این که برداشت اول را هم شامل می‌شود. دارای ویژگیهای مهم دیگری نیز هست.

یکی از تعریف‌هایی که می‌توانیم از رشته علمی «آموزش شیمی» ارایه کنیم، چنین است:

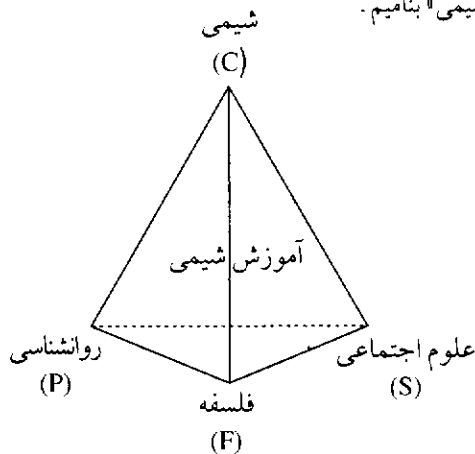
«آموزش شیمی» عبارت از مجموعه فرایندهای علمی شامل: هدفگذاری، برنامه‌ریزی، سنجش و ارزشیابی و روش‌ها و راهبردهای یاددهی-یادگیری شیمی در دوره‌ها و سطوح گوناگون است.

همان طوری که ملاحظه می‌شود، طبق این تعریف شاخه‌های مختلف و موضوع‌های گسترده‌ای در حوزه رشته «آموزش شیمی» قرار می‌گیرند. در واقع این رشته میان رشته‌ای با ابعاد گسترده نظری و کاربردی خود از تلفیق رشته‌های علمی گوناگونی با شیمی ایجاد شده است.

برای بهتر نشان دادن مفهوم آموزش شیمی و ارایه زمینه‌هایی مناسب برای پژوهش در حوزه‌های آن در این جایگویی را تحت عنوان الگوی چهاررُخی آموزش شیمی معرفی می‌کنیم.

الگوی چهاررُخی آموزش شیمی

چهاررُخ این الگو همان طور که در شکل زیر دیده می‌شود از چهار حوزه علمی تشکیل شده است: شیمی، روانشناسی، فلسفه و جامعه‌شناسی یا علوم اجتماعی. آموزش شیمی جایی در مرکز این چهاررُخی قرار دارد. این الگو را می‌توانیم «الگوی چهاررُخی آموزش شیمی» بنامیم.



همان طور که از یک الگوی چهاررُخی انتظار می‌رود رُخ‌های چهارگانه آن با هم ارتباط و تعامل دارند. با استفاده از این الگو می‌توان هم به مفهوم عمیق‌تر آموزش شیمی پی برد و هم می‌توان حوزه‌های پژوهشی و موضوعهای آن را در دامنه‌ای گسترده و فراگیر مشخص کرد.

ها مقاله

برای روشن تر شدن مفهوم این الگو لازم است به چهار رُخ آن و چگونگی ارتباط و تعامل آنها با یکدیگر توجه کرد.

در تارک این هرم شیمی (C) قرار دارد که همه شاخه های اصلی و فرعی شیمی (شیمی همگانی، شیمی معدنی، شیمی تجزیه، شیمی فیزیک، شیمی صنعتی، بیوشیمی و ...) آن را در بر می گیرد. در دومین رأس روانشناسی (P) قرار دارد که روانشناسی یادگیری، روانشناسی شناختی، روانشناسی رشد، روانشناسی انگیزش، روانشناسی خلاقیت، روانشناسی احساس و ادراک و دیگر شاخه های مربوط را در بر می گیرد.

رأس سوم، فلسفه (F) است که فلسفه علم، فلسفه تعلیم و تربیت و دیگر جنبه های معرفت شناسی، جهان شناسی، روش شناختی، و ... را شامل می شود. رأس چهارم علوم اجتماعی یا جامعه شناسی (S) است که جنبه های مرتبط یا وابسته مانند فرهنگ، اقتصاد، سیاست، صنعت، تولید، تجارت و ... را فرامی گیرد.

همان طوری که می دانید با پیوند دو رأس یال ها و با پیوند سه رأس به یکدیگر رُخ ها به وجود می آیند. در این هرم هر یک از این یال ها و رُخ ها دامنه های گسترده ای از آموزش شیمی را نشان می دهند و تصویری فراگیر از حوزه های پژوهش و دورنمایی از آینده آن را ترسیم می کند.

اینک به توضیح هر یک از این یال ها و رُخ ها می پردازیم که در یک فرایند تأملی با شیمی که در رأس آنها قرار دارد، ایجاد می شوند می پردازیم:

یال CP از تعامل شیمی (C) و روانشناسی (P) ایجاد می شود. در این یال عمده ترین گفتمان آموزش شیمی است، که با لفظ آموزش به عنوان Instruction هماهنگی دارد. در واقع همان فرایندهای یاددهی-یادگیری که روش های تدریس، انواع گوناگون طرح درس شیمی، ایجاد انگیزه برای یادگیری شیمی، فن آوری آموزشی، سنجش و ارزشیابی فرایند یادگیری و مواردی از این دست را در بردارد.

براین اساس زیر رشته های پژوهشی گوناگونی همچون «روانشناسی آموزش شیمی» و «کاربرد فن آوری آموزشی در آموزش شیمی» و زیر شاخه های فرعی تری چون کاربرد رایانه در آموزش شیمی، کاربرد فیلم های واقعی و مجازی در آموزش شیمی و به کارگیری رسانه ها و ابزارها و طرح ها نیز به وجود می آیند. البته برحسب این که موضوع مورد بحث چه باشد، رسانه ویژه آن

انتخاب می شود. برای نمونه، با توجه به این که موضوع رأس C شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی فیزیک یا شیمی تجزیه و ... باشد، برای ایجاد انگیزش یادگیری، انتقال مفاهیم، عمق یادگیری، کمیت و کیفیت یادگیری هر یک از مفاهیم، روش یا رسانه یا ابزار مختلفی ممکن است انتخاب شده، به کار برود.

به عنوان مثال در آموزش مفاهیم انتزاعی تری مانند الکترون، اوربیتال، هیبرید شدن و مواردی از این دست، روانشناسی تصویر ذهنی و تخیلی، رسانه های دیداری مجازی و فن آوری آموزشی را مورد استفاده قرار خواهند داد.

یال CS از تعامل شیمی (C) و جامعه شناسی (S) تشکیل شده است. بحث هایی همچون نیازمندی بخش های گوناگون اجتماع به دانستن شیمی، نقش شیمی و صنایع شیمیایی و صنایع وابسته در تولید و جنبه های دیگر در این یال قرار می گیرند. عمده ترین بحث درسی این یال شیمی و اجتماع است، که از جمله موضوعهای گسترده این یال با شما می آید.

یال CF ارتباط تعاملی فلسفه تعلیم و تربیت، فلسفه علم به طور کلی و فلسفه شیمی به طور ویژه را در بردارد. رُخ CPF از تعامل شیمی، روانشناسی و فلسفه تشکیل می شود.

بحث های مهم و بنیادینی چون آثار تربیتی علوم، تأثیرات دانستن شیمی در نحوه نگرش ها و جهان بینی، خداشناسی، احساس معنادار بودن زندگی انسان و دیگر جنبه ها، این رُخ را شامل می شوند.

همچنین فرایندهایی چون نحوه تفکر، بینش، مشاهده، مقایسه، اندازه گیری، برقراری ارتباط، طبقه بندی، شناسایی روابط زمان و مکان، پیش بینی، استنباط، استدلال، تصویرسازی ذهنی، کنجکاوی، شوق و اشتیاق، خلاقیت، پذیرش باورهای جدید، دقت، علاقه به محیط زیست، تفکر منطقی، تفکر انتقادی و مشکل گشایی و مواردی مشابه آن و همچنین قسمت های عمده ای از حیطه های شناختی و عاطفی طبقه بندی هدفهای آموزشی بلوم و اهداف آموزشی طبقه بندی گانیه و مباحثی از این دست در این رُخ قرار می گیرند. که همان طور که ملاحظه می شود دامنه های موضوعی و پژوهشی گسترده نظری و کاربردی زیادی را در بردارند.

رُخ CFS از تعامل شیمی، فلسفه و علوم اجتماعی تشکیل می شود.

بحث هایی چون نقش علوم و شیمی در رشد و تعالی جوامع، رفاه اجتماعی و بهبود وضع زندگی بشر، کنترل

طبیعت، مقابله با آفات و بیماری‌ها و موضوعهای مشابه و همچنین نقش شیمی در تولید، اقتصاد، درآمدزایی، ابتکار، کارآفرینی، اشتغال‌زایی و مواردی از این دست در بر این رُخ قرار دارند.

رُخ CPS از فرایندهای تعاملی شیمی، علوم اجتماعی و روانشناسی تشکیل می‌شود. این رُخ به کارگیری روانشناسی برای یادگیری بهینه شیمی در راستای اهداف اجتماعی، سیاسی و نظامی و همچنین برخی مواردی که در رُخ CFS به آن اشاره شد را در بر دارد. فعالیتهایی که در امریکا پس از پیشرفت و موفقیت پژوهشهای فضایی شوروی سابق در ۱۹۷۵ روی داد سبب شد که آنها برای جبران عقب ماندگی خود با تهیه برنامه‌های درسی و طراحی‌های آموزشی پیشرفته برای آموزش علوم و از جمله شیمی به تکاپو بیفتند، این مورد نمونه‌ای از موضوعهای این رُخ است.

همچنین تلاشی که همه کشورها و از جمله کشور خود ما برای بهبود وضعیت اجتماعی و اقتصادی از طریق بهبود فرایندهای یاددهی یادگیری علوم و شیمی دارند، مواردی از بحث‌های این رُخ است.

همان‌طور که پیش از این اشاره شد، آموزش شیمی شامل مجموعه فرایندهای تعاملی بین رُخ‌های مختلف است و آموزش شیمی در واقع در وسط این چهار رُخی قرار دارد. بنابراین لازمه داشتن نگرشی فراگیر و دیدی چندبعدی به آموزش شیمی تنها با در نظر گرفتن همه رُخ‌های مربوط به آن ممکن خواهد شد.

با توجه به آنچه درباره الگوی چهار رُخی آموزش شیمی ارائه شد می‌توان به نتایج متعددی از جمله موارد زیر دست یافت:

۱- همان‌طور که ملاحظه می‌شود این الگو یک الگوی مفهومی جامع، همه‌جانبه‌نگر و چندبعدی است که می‌تواند اهدیت، ضرورت و جایگاه حساس آموزش شیمی را به خوبی نشان دهد و همان‌طور که از آن برمی‌آید، آموزش شیمی محدود به دوره و سطحی خاص نیست، بلکه همه دوره‌ها و سطوح از پیش دبستانی تا بالاترین مراتب دانشگاهی را شامل می‌شود.

۲- این الگو ماهیتی پویا دارد و براساس آن می‌توان وضعیت گذشته و حال آموزش شیمی را هم در سطح جهانی و هم در سطح ملی و منطقه‌ای آنهم در سطوح مختلف بررسی و از آن نتیجه‌گیری‌های عملی و کاربردی زیادی به دست آورد. همچنین می‌توان آینده را با آن پیش‌بینی کرده، با استفاده از آن هدفها، خط‌مشی‌ها و راهبردهای اصولی برای پیشرفت و بهبود وضع آینده را

تعیین، برنامه‌ریزی و اجرا کرد.

۳- با استفاده از این الگو می‌توان «مهارت جامعیت ادراکی» و «فرایند برنامه‌ریزی اصلح» را در تعیین نیازهای آموزشی و تهیه و تدوین برنامه‌های درسی حاکم کرد.

۴- این الگو چشم‌اندازی گسترده را در برابر حوزه آموزش شیمی ترسیم می‌کند و بستری پویا و پرتحرک برای گسترش دامنه‌های آن فراهم می‌آورد. از ره آورد آن موضوعها و رویکردهای پژوهشی و کاربردی مختلفی به دست می‌آید که با استفاده از آن رسالتهای علمی، فلسفی و اجتماعی شیمی تبیین بهتر و اثربخشی بیشتری می‌یابد و روند رشد و پیشرفت و توسعه آن شتاب فزاینده‌تری به خود می‌گیرد.



1. TIMSS (Third International Mathematics and Science Study)
2. International association for the Evaluation of educational Achievement (IEA)
3. chemistry education

ارزشیابی شیوه ارایه

محتوای کتاب شیمی (۲) با استفاده

از روش

« ویلیام رومی »

سید منصور مرعشی



سرآغاز

دیگر این پژوهش در صدد ارزشیابی میزان درگیری و برخورد فعال یادگیرنده با محتوای ارایه شده در کتاب شیمی (۲) نظام جدید متوسطه است.

بیان مسأله

همان طور که اشاره شد محتوای برنامه درسی از ابعاد و زوایای مختلف مورد بررسی قرار می گیرد. مهمترین جنبه های مربوط به ساخت محتوا برای پژوهش عبارتند از:

- ۱- مفاهیم و مضامین موجود در محتوا
- ۲- تناسب محتوا با جنبه های گوناگون رشد یادگیرنده
- ۳- سازماندهی محتوا
- ۴- اهمیت و ارزش محتوا
- ۵- تناسب محتوا با راهبردهای تدریس و دیگر عنصرهای برنامه درسی
- ۶- شکل بیان و شیوه ارایه محتوا و نوع نمادهای مورد استفاده

این پژوهش در چهارچوب ساخت محتوا و در ارتباط با نحوه ارایه آن صورت گرفته است. از انواع نمادهای مورد استفاده در ارایه محتوا می توان از نوع نوشتاری و گفتاری آن نام برد. محتوای گفتاری معمولاً ناظر بر آن چیزی است که معلم در کلاس تدریس می کند و محتوای نوشتاری نیز معمولاً در قالب کتاب درسی و دیگر اشکال به دانش آموز ارایه می شود. تحقیق حاضر به محتوای نمادهای مورد استفاده در ارایه محتوا، شیوه ارایه، مسأله اساسی را در این تحقیق تشکیل می دهد. از لحاظ شیوه ارایه، محتوا می تواند به دو صورت عرضه شود.

الف) به صورت فعال ب) به صورت غیر فعال
در شیوه ارایه فعال، محتوا به صورتی عرضه می شود که فراگیر را وادار به تفکر، اندیشیدن و تحلیل کند.

در بحث از فرایند برنامه ریزی درسی، از مراحل و فازهای معینی سخن گفته می شود. این گامها تقریباً همان عنصرهایی هستند که توسط «رالف تایلر» در سال ۱۹۴۹ بیان شده اند. یعنی «هدف»، «محتوا»، «روش» و «ارزشیابی». هدف به عنوان یک عنصر اساسی و شاید مهمترین عنصر برنامه درسی، نقش محوری را در فرایند برنامه ریزی درسی ایفا می کند، زیرا بر اساس هدف است که محتوا، روش، نحوه اجرا و ارزشیابی برنامه تعیین می شود. علیرغم نقش بنیادی هدف در برنامه ریزی درسی، محتوا نیز عنصر بسیار مهمی است که به هدف معنا و مفهوم می بخشد.

در صورتی که محتوا همخوانی لازم را با اهداف نداشته باشد و یا زمینه ساز تحقق هدفها شود. سراسر فرایند یادگیری - یاددهی نتیجه نمربخشی را به بار نخواهد آورد. با توجه به نقش محتوا در دستیابی به هدفهای برنامه درسی، این عنصر برنامه درسی را بر آن داشته است که تناسب آن را با دیگر عنصرهای برنامه درسی بررسی کنند و ملاکها و معیارهای مناسبی را برای تعیین میزان اثر بخشی و کارایی آن گردآوری کنند برای این منظور شیوه ای تجزیه و تحلیل محتوا پس از جنگ جهانی دوم در زمینه آموزش و پرورش ظهور یافت. روش تحلیل محتوا در واقع مبتنی بر این فرض اساسی بنا شده است که هر وسیله ارتباطی از جمله کتاب درسی دارای پیامهای آشکار و پنهانی است که خواننده را تحت تأثیر قرار می دهند. از این رو بیشتر این نوع پژوهشها در جستجوی اندازه گیری تأثیرات محتوا بر خواننده است. پژوهش حاضر نیز که با استفاده از یک روش تجزیه و تحلیل محتوا صورت پذیرفته است، بر آن است تا تأثیر محتوا را بر میزان فعالیت یادگیرنده در فرایند یادگیری اندازه گیری کند. به عبارت

ها
مقاله

به عبارت دیگر در این شیوه، یادگیرنده کاملاً با محتوای ارایه شده درگیر است. محتوا به صورت چالش‌زا ارایه می‌شود و دانش‌آموز برای فهم مطالب باید ارتباط میان عناصرها را دریافته، به آن طرح نوینی ببخشد. همه این فعالیتها مستلزم تفکر و تأمل یادگیرنده است. محتوای ارایه شده به صورت فعال را در اصطلاح محتوای «تحلیلی-علمی» می‌نامیم.

از سوی دیگر محتوا می‌تواند به شیوه غیرفعال نیز ارایه شود. در این شیوه ارایه حقایق، وقایع و اطلاعات به صورت بی‌ارتباط، خشک و مکانیکی به دانش‌آموز منتقل می‌شود و از آنجا که دانش‌آموز ارتباط میان اجزای اطلاعات را درک نمی‌کند، نتیجه اساسی چنین شیوه ارایه جز یادگیری حفظی و سطحی چیزی نخواهد بود. این نوع محتوا معمولاً مستلزم هیچگونه تفکر و تعمقی از سوی یادگیرنده نیست و تنها به دانش‌آموز تحمیل شود. چنین محتوایی را می‌توان محتوای تحلیلی-تبعیدی نامید. زیرا در این حالت ذهن دانش‌آموز با اطلاعات بمباران می‌شود و دانش‌آموز نیز ناگزیر از پذیرش این محتوای تحمیلی و حفظ طوطی وار آن است.

ناگفته پیداست که پایه هر گونه تفکر و اندیشه، دانش و حقایق است، یعنی تا یادگیرنده، اطلاعات، و حقایق علمی را نداند نمی‌تواند درباره آنها به تفکر پردازد و سخنی بگوید. اما این مسأله هرگز بدان معنا نیست که محتوای کتاب شیمی (۲) محدود به حقایق و اطلاعات را با آنها انتقال دهیم، می‌بایست پایه‌های تفکر علمی و روش برخورد علمی با مسایل را در آنها پی‌ریزی کنیم، از این رو ضرورت دارد که شیوه ارایه محتوای برنامه درسی به گونه‌ای باشد که فراگیر را برانگیخته و در او ذوق و رغبت به تفکر را ایجاد کند.

بنابراین مسأله مورد نظر در این بررسی این است که تا چه میزان از روش فعال در کتاب شیمی (۲) استفاده شده است؟ و آیا محتوای این کتاب جنبه تحمیلی یا جنبه تحلیلی و علمی دارد؟

هدفهای پژوهش

هدفهای کلی:

در این پژوهش محقق با پذیرش این پیش فرض اساسی که روش فعال نسبت به روش غیرفعال کارآیی و اثربخشی بیشتری در یادگیری دارد و منجر به یادگیری پایدار و توأم با فهم و بصیرت می‌شود، براین باور است که روش ارایه فعال را می‌توان در ارایه محتوای کتابهای شیمی نظام جدید متوسطه به کار گرفت. با توجه به پیش فرض یاد شده، این

پژوهش دارای هدفهای کلی زیر است.

۱- بررسی میزان به کارگیری شیوه ارایه فعال در محتوای کتابهای شیمی نظام جدید متوسطه.

۲- ارایه پیشنهاد و راهنمایی‌های لازم به برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران، به منظور اصلاح و بهبود کتابهای شیمی نظام جدید متوسطه.

هدفهای ویژه

۱- بررسی میزان به کارگیری شیوه ارایه فعال در متن کتاب شیمی (۲)

۲- بررسی میزان به کارگیری شیوه ارایه فعال در پرسشها و تمرینهای پایانی هر فصل کتاب شیمی (۲)

اهمیت و ضرورت پژوهش

محتوای برنامه درسی به لحاظ نقشی که در دستیابی به هدفهای برنامه بازی می‌کند، از اهمیت خاصی برخوردار است. کتاب درسی در کشور ما در واقع نماد محتوای نوشتاری برنامه درسی است، از اینرو توجه جدی به کتاب درسی و بهبود و اصلاح آن به دلایل زیر ضروری به نظر می‌رسد.

۱- کتاب درسی عمده‌ترین منبع یادگیری فراگیران است. در صورتی که محتوای کتابهای درسی همسویی مستقیم با هدفهای برنامه درسی نداشته باشند، دستیابی به آنها نیز ممکن نخواهند بود. برای رسیدن به هدفهای آموزش علوم و از جمله شیمی که مشتمل بر قدرت تجزیه و تحلیل، آشنایی با روش علمی، حل مسایل و... است، نیازمند محتوایی غنی و ارایه آن به شکل فعال هستیم. به عبارت دیگر محتوا را باید به شکلی طراحی کرد که مستلزم فعالیت یادگیرنده و درگیری کامل او با محتوا باشد. از اینرو در این پژوهش، هدف آن است که ببینیم آیا محتوا به شکل فعال ارایه شده است یا خیر؟ در صورت عدم ارایه فعال محتوا می‌توان بر مبنای یافته‌های تحقیق، نارساییها را مشخص ساخت و برای بهبود و اصلاح آن اقدام کرد.

۲- از سوی دیگر کتاب درسی به عنوان یک رسانه نوشتاری اطلاعات و ارزشها را به دانش‌آموزان منتقل می‌کند. به عبارت دیگر در میان ابزارهای گوناگونی که ذهن کودکان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، کتاب یک وسیله فراگیر و رسمی به حساب می‌آید. کتاب درسی در نظام‌های آموزشی که به صورت متمرکز اداره می‌شوند، دارای اهمیت بیشتری است (از جمله نظام آموزشی کشور ما که در آن کتاب درسی به صورت

ها مقاله

متمركز و تحت نظارت سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی برای سراسر کشور طراحی و تدوین می‌شود. (از اینرو اگر این منبع مهم به طور ناقص تهیه شود و یا عیب و اشتباهی در آن وجود داشته باشد. مشکلات آموزشی به کل دانش‌آموزان تحت پوشش نظام آموزشی تعمیم می‌یابد. گذشته از این کیفیت آموزشی معلمان در نقاط مختلف کشور و به علت‌های گوناگونی از جمله تفاوت در تجربیات، تحصیلات، ویژگی‌های جسمی و روحی و ... یکسان نیست. این ناهمگونی کیفیت آموزشی، فرصت‌های نابرابر آموزشی را دامن می‌زند. به این نحو که ممکن است در منطقه‌ای یک معلم با استفاده از روش‌های تازه آموزشی چون روش اکتشافی و ... دانش‌آموز را در جریان یادگیری درگیر کند و در نتیجه با یادگیری فعال، درصدد رشد توانایی‌ها و استعداد‌های دانش‌آموزانش باشد، درحالی‌که در منطقه‌ای دیگر معلمی با استفاده از روش‌های سنتی از قبیل سخنرانی، مطالب خشک و بی‌ارتباط را به دانش‌آموز ارائه دهد. از اینرو کتاب درسی رسالتی عظیم در کاهش این نابرابری‌ها دارد.

۳- در راستای بازسازی همه‌جانبه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، لزوم توجه نسل آینده به سوی علوم و فنون کاملاً هویدا است. برای رسیدن به این هدف باید تلاش را از دانش‌آموزان آغاز کرد، زیرا تجربیات دوران تحصیل دانش‌آموزان نقش بسیار مهمی در جهت‌گیری علایق علمی آینده آنان دارد. از اینرو توجه به درس شیمی که یکی از درس‌های زیربنایی است و آرایه آن به شکل کاملاً برانگیزنده و فعال ضروری است.

۴- استفاده از شیوه‌های فعال در آموزش شیمی و نیز در امر آرایه محتوای آموزشی کتابهای درسی دارای اهمیت زیادی است. امروزه هدف اساسی آموزش علوم، آماده کردن فرد برای زندگی است. از اینرو به دلیل پیشرفت سریع انسان در زمینه‌های مختلف و حجم گسترده اطلاعات و حقایق علمی، مدارس نمی‌توانند همه دانستیهای مورد نیاز فراگیران را به آنان منتقل کنند. تنها راه چاره یادگیری شیوه یادگیری است، تا آن فرد بتواند همواره اطلاعات و یافته‌های خود را به‌نگام سازد. چنین هدفی جز با فعالیت و درگیری خود یادگیرنده و استفاده از روش‌های فعال امکان‌پذیر نخواهد شد.

روش انجام پژوهش

به منظور ارزشیابی میزان به کارگیری روش فعال در

آرایه محتوای کتابهای درسی شیمی (۲) از روش «تحلیل محتوا» به شکل تجزیه و تحلیل کمی کتابهای علمی استفاده شده است. روش تجزیه و تحلیل کمی کتابهای علمی نخستین بار توسط «ویلیام رومی» کارشناس آموزش علوم، در کتاب «شیوه‌های پژوهشی در آموزش علوم» مطرح شد.

هدف اساسی شیوه تجزیه و تحلیل کمی کتابهای علمی بررسی میزان آرایه محتوا به صورت فعال در کتابهای درسی است. به این منظور شیوه آرایه مطالب کتاب درسی در مقایسه با مقوله‌های ویژه‌ای بررسی می‌شود، به عبارت دیگر براساس این روش می‌توان قضاوت کرد که آیا محتوای کتاب (متن، تصاویر و نمودار و پرسشها و تمرین‌ها) به صورت فعال آرایه شده‌اند یا خیر.

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری این پژوهش کتاب شیمی (۲) بود و نمونه آماری، متن، پرسشها و تکالیف همه فصل‌های کتاب در نظر گرفته شد به طوری که در متن تعداد ۹۸۸ واحد و در پرسشها و تمرین‌ها تعداد ۱۳۳ واحد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

ابزار جمع‌آوری اطلاعات

برای جمع‌آوری اطلاعات از ابزار پیشنهادی ویلیام رومی استفاده شد. این ابزار بر سه محور زیر متمركز است.

- الف. تجزیه و تحلیل متن درس
 - ب. تجزیه و تحلیل پرسشهای آخر هر فصل
 - ج. تجزیه و تحلیل تصویرها و شکل‌های درس
- در این پژوهش محور سوم یعنی تجزیه و تحلیل تصویرها و شکل‌های درس مورد بررسی قرار نگرفت.

آ- تجزیه و تحلیل متن

در تجزیه و تحلیل متن، هر یک از جمله‌ها با توجه به ماهیت آن در تطابق با مقوله‌های زیر دسته‌بندی می‌شود.

a. بیان آن دسته از واقعیت‌ها و حقایق علمی که به صورت فرمایشی به آگاهی دانش‌آموز می‌رسد.

b. بیان نتایج یا اصول کلی

c. تعریف‌ها (جملاتی که به تعریف پدیده یا مفهومی

خاص می‌پردازند.)

d. پرسشهایی که در متن مطرح شده است و جواب

آنها بی‌درنگ و به وسیله مؤلف داده شده است.

e. پرسشهایی که در متن مطرح شده اند و پاسخ آنها مستلزم این است که دانش آموز اطلاعات و فرضیه های داده شده را تجزیه و تحلیل کند.

f. از دانش آموز خواسته می شود که نتایج را که خود او به دست آورده است، تجزیه و تحلیل کند.

g. از دانش آموز خواسته می شود که آزمایشی را انجام دهد و نتایج حاصله را تجزیه و تحلیل یا مسایل عنوان شده را حل کند.

h. پرسشهایی که برای جلب توجه دانش آموزان عنوان شده و جواب آنها به وسیله مؤلف داده نشده است. به طور کلی مقوله های a-b-c-d در زمره شیوه ارایه غیر فعال قرار می گیرند. زیرا مستلزم کمترین میزان فعالیت از سوی یادگیرنده هستند. مقوله های e-f-g-h در زمره شیوه ارایه فعال قرار می گیرند، زیرا سهم زیادی از فعالیت یادگیرنده به عهده یادگیرنده است.

ب- تجزیه و تحلیل پرسشهای آخر فصل

در این مورد نیز هر یک از پرسشها و تمرینها می تواند در یکی از مقوله های زیر گنجانده شوند.

a'. پرسشهایی که جواب آنها را می توان در کتاب پیدا کرد.

b'. پرسشهایی که مربوط به بازگویی تعریفهاست.

c'. پرسشهایی که برای جواب دادن به آنها دانش آموز باید از آنچه که در درس آموخته است برای نتیجه گیری دوباره مسایل جدید استفاده کند.

d'. پرسشهایی که از دانش آموز می خواهد مسأله ویژه ای را حل کند.

مقوله های a'-b' معرف پرسشهای غیر فعال و مقوله های c'-d' معرف پرسشهایی هستند که به شیوه فعال ارایه شده اند.

روش آماری تجزیه و تحلیل اطلاعات

به منظور تعیین ضریب درگیری یا فعالیت دانش آموز در یادگیری متن از ضریب درگیری استفاده می شود. ضریب درگیری متن کتاب از تقسیم مقوله های گروه ب (یعنی e-g-h) بر مقوله های گروه آ (یعنی a-b-c-d) به دست می آید.

$$\text{ضریب درگیری} = \frac{\text{فعال}}{\text{غیر فعال}} = \frac{e + f + g + h}{a + b + c + d} = \frac{\text{دانش آموز با محتوا}}{\text{دانش آموز با محتوا}}$$

$$\text{ضریب درگیری} = \frac{c' + d'}{a' + b'} = \frac{\text{فعال}}{\text{غیر فعال}} = \frac{\text{دانش آموز با محتوا}}{\text{دانش آموز با محتوا}}$$

مقادیر حاصله از محاسبه ضریب درگیری بین ۰ تا + متغیر است. شاخص صفر نشانگر عدم درگیری یادگیرنده با کتاب و شاخص + مشخص کننده کتابی است که دانش آموز را بسیار به تجزیه و تحلیل مطالب وامی دارد.

ویلیام رومی گستره ۰/۴ و ۱/۵ را ویژه کتابهایی می داند که به نحوی فعال محتوا را ارایه داده اند و بالاتر یا پایین تر از این گستره را جزو کتابهای ضعیف به شمار می آورد، شاید علت اساسی تعیین این گسترده توسط ویلیام رومی مبتنی بر این استدلال باشد که ضرایب درگیری بالای ۱/۵ ویژه کتابهایی است که تنها از یادگیرنده، تجزیه و تحلیل و فعالیت می خواهند بدون این که به دانش پیش نیاز و مواد خام اولیه و اطلاعات و حقایق زیربنایی استدلال، توجهی داشته باشند. برعکس ضرایب پایین تر از ۰/۴ شامل آن دسته از کتابهایی می شود که تنها اطلاعات و حقایق را به یادگیرنده ارایه می دهند، بدون این که او را به تجزیه و تحلیل و تفکر وادار کنند. گذشته از این در صورتی که میانگین و انحراف معیار ضرایب درگیری از آن کتابهای علمی را مورد بررسی قرار دهیم، شاخص درگیری مطلوب در همان گستره ۰/۴ و ۱/۵ خواهد بود.

یافته ها

به منظور بحث و تجزیه و تحلیل، بهتر است ابتدا ضرایب به دست آمده در هر یک از فصل های کتاب شیمی (۲) در مورد متن، پرسشها و تمرین ها را مورد مطالعه قرار دهیم.

ضرایب درگیری با متن، پرسش و تمرین در هر یک از فصلهای کتاب شیمی (۲)

فصل	متن	پرسشها و تمرین
اول	۰/۴۲	۱
دوم	۰/۴۴	۱/۴۲
سوم	۰/۸۱	۱/۴۰
چهارم	۰/۵۷	۱/۲۵
پنجم	۰/۹۴	۰/۵۸
ششم	۱/۱۶	۴/۶۶

بر اساس بررسی انجام شده نتایج زیر در چهارچوب هدفهای تعیین شده به دست آمد:

مقاله ها

۱- بررسی میزان به کارگیری روش ارایه فعال در متن کتاب شیمی (۲)

نتایج بررسی در مورد متن کتاب شیمی (۲) به شرح زیر است:

ضریب درگیری با متن در فصلهای ۶ گانه این کتاب به ترتیب عبارت بودند از:

۱- ۰/۴۲-۲ ۰/۴۴-۲ ۰/۸۱-۳

۲- ۰/۵۷-۴ ۰/۹۴-۵ ۱/۱۶-۶

که نشان دهنده این مسأله است که هر ۶ فصل کتاب شیمی سال دوم به صورت فعال ارایه شده است.

۲- بررسی میزان به کارگیری روش فعال در ارایه پرسشها و تمرین های آخر فصل هر یک از فصلهای کتاب شیمی (۲)

ضرایب به دست آمده در این کتاب به ترتیب عبارتند از:

۱- ۱-۱ ۱/۴۲-۲ ۱/۴۰-۳

۲- ۱/۲۵-۴ ۰/۵۸-۵ ۴/۶۶-۶

از ۶ فصل، ۵ فصل به صورت فعال و ۱

فصل به صورت غیر فعال ارایه شده است و این

امر نشان دهنده این واقعیت است که به جز

پرسشها و تمرینهای پایان فصل ۶، بقیه

فصلهای کتاب پرسشهایی را برای

دانش آموزان مطرح کرده اند که منجر

به درگیری ذهنی آنان با مسأله شده و قدرت

تجزیه و تحلیل و تفکر منطقی آنان را مورد توجه قرار داده است.

ارزشیابی محتوای کتاب شیمی (۲)

فصل	متن	پرسشها و تمرین ها
اول	فعال	فعال
دوم	فعال	فعال
سوم	فعال	فعال
چهارم	فعال	فعال
پنجم	فعال	فعال
ششم	فعال	غیر فعال

پیشنهادها

با توجه به پژوهش انجام شده توصیه های زیر ضروری به نظر می رسد:

۱- هر چند در ارایه متن کتاب روش فعال به کار گرفته شده است ولی به نظر می رسد که از لحاظ ارتباط محوری بین فصلهای کتاب نیز این ترتیب باید رعایت شود. بنابراین پیشنهاد می شود که در ارایه متن فصل چهارم تجدید نظر صورت گیرد. همچنین در مورد پرسشها و تمرینها نیز چنین مسأله ای صدق می کند و لازم است تا در پرسشها و تمرینها اصلاحاتی انجام گیرد.

۲- در ارایه محتوی کتاب شیمی توجه بیشتری به چالش زا بودن مطالب معطوف شود. منظور از چالش زا بودن آن است که مطالب نه آنقدر سهل و آسان باشند که یادگیرنده به راحتی آن را درک کند (حفظ کند) و نه آنقدر مشکل باشند که یادگیرنده قادر به فهم آن نباشد.



۱- اسراری، علیثقی. مبانی برنامه ریزی درسی مدارس متوسطه، جزوه چاپ نشده، دانشگاه تربیت معلم تهران (۱۳۷۲).

۲- اسفندیاری، مهناش، تجزیه و تحلیل کمی کتابهای علمی، نشریه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی دانشگاه تهران، شماره ۳ و ۴ (۱۳۵۵).

۳- بیرونتر، جروم. اس. روش آموزش و پرورش، ترجمه متوجه افضل، تهران (۱۳۴۷).

۴- پیازه، ژان، «تربیت به کجایه می رسد»، ترجمه دکتر محمود منصور و دکتر پریخ دادستان، تهران (۱۳۶۹).

۵- فتحی، کوروش. ارزشیابی شیوه ارایه محتوای کتابهای درسی علوم تجربی دوره ابتدایی، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه تربیت معلم (۱۳۷۲).

۶- قورچیان، نادرقلی. مراحل برنامه ریزی درسی، جزوه چاپ نشده دانشگاه تربیت معلم تهران (۱۳۷۲).

1. Armbster, B. and Anderson, T.H. "Text book analysis", International Encyclopedia of Curriculum Pergamon Press(1991)

2. Romey, William D. , "Inquiry Techniques in Science Teaching" . Prentice Hall. Inc (1968)

آزمایشی ساده برای آغاز تدریس مدل اوربیتالی اتم

چکیده

درک مفهوم احتمالات در مدل مکانیک کوانتومی اتم، برای توجیه بسیاری از پدیده‌ها و خواص مربوط به رفتار اتمها و مولکولها دارای اهمیت است. در کلاسهای شیمی دبیرستانی غالباً تأکید بر این مفهوم آن چنان که باید صورت نمی‌گیرد و این خود عاملی برای ایجاد بسیاری از کج فهمی‌ها در دانش آموزان است.

در این مقاله آزمایش ساده‌ای ارائه شده است که با اجرای آن در کلاس می‌توان در دانش آموزان زمینه فکری مناسبی برای درک مفهوم اوربیتال فراهم کرد. نزدیکی نتیجه آزمایش یاد شده با ویژگیهای مدل اوربیتالی ساختار اتم، ما را بر آن داشت تا از این آزمایش به عنوان ابزاری در جهت آموزش مؤثرتر مدل اوربیتالی اتم استفاده کنیم.

مقدمه

تأکید زیاد کتابهای شیمی دبیرستانی (کتابهای شیمی ۱ و شیمی ۲ نظام جدید آموزش متوسطه) بر مدل سیاره‌ای بور، باعث شکل گرفتن این مدل به عنوان مدل قطعی و صحیح در مورد اتم در ذهن دانش آموز می‌شود. به این ترتیب حتی پس از تدریس مدل اوربیتالی اتم نیز، دانش آموز غالباً حاضر به پذیرفتن تفاوت‌های بنیادی بین این دو مدل نیست و از آن پس تنها به جای ترازهای انرژی یا لایه‌های اصلی و فرعی، در صورت لزوم از واژه اوربیتال استفاده می‌کند؛ اگرچه تعریف این واژه را به خوبی حفظ می‌کند، اما غالباً دیده می‌شود که دانش آموزان تصورات بسیار نادرستی از این مفهوم در ذهن دارند.

عدم تأکید کافی بر حقایق مربوط به مدل مکانیک کوانتومی اتم در نهایت باعث خواهد شد که دانش آموز تصور نادرستی از مفهوم پیوند شیمیایی پیدا کند، در نهایت این مجموعه از برداشت‌ها در مواردی که خواص مولکولها از روی برهم کنش اتمها یا گروههای اتمی توجیه می‌شوند، باعث سردرگمی او می‌شود. به عنوان مثال در مورد پدیده رزونانس و همچنین اثرهای القایی گروهها در ترکیبهای آلی، تنها هنگامی می‌توانیم از دانش آموزان انتظار فهم دقیق پدیده‌ها را داشته باشیم که مفهوم پیوند شیمیایی را از دیدگاه اوربیتالی به خوبی درک کرده باشند و پیوند شیمیایی بین دو اتم را همانند یک خط راست متشکل از دو الکترون ساکن در نظر نگیرند.

هنگامی که دانش آموز در سال دوم دبیرستان به طور عمیق درک کند که الکترونهای یک اتم (حتی الکترونهای پیوندی آن) کاملاً ممکن است در هر جایی به دور هسته وجود داشته باشند، توجیه خواص ترکیبهای آلی در شیمی

علی حقیقی اصل

دانشجوی دوره دکترای مهندسی شیمی،

دانشکده فنی - دانشگاه تهران

محمد مهدیارفر

دبیر شیمی و دانشجوی کارشناسی ارشد،

دانشگاه علم و صنعت ایران

پیش دانشگاهی تا به این اندازه برای وی عجیب و نامعقول جلوه نخواهد کرد.

در اینجا آزمایش ساده‌ای پیشنهاد شده است که در محیط کلاس قابل اجراست و می‌تواند به عنوان نخستین گام برای آموزش اوربیتالی اتم در نظر گرفته شود.

هدف

در این آزمایش هدف تعیین محدوده‌ای در اطراف مرکز یک هدف است که در آن بیشترین احتمال برای سقوط سکه‌هایی که از فاصله مشخصی نسبت به آن پرتاب می‌شوند، وجود دارد.

ابزار مورد نیاز

خط کش، نخ و گچ، تعداد ۱۰ عدد (یا بیشتر)، سکه ۲ ریالی یا واشرهای فلزی یکسان

روش کار

۱- با یک قطعه گچ و نخ، دایره‌ای به

شعاع ۳ سانتی متر روی زمین رسم کنید. حال مجموعه‌ای از دایره‌های هم مرکز با این دایره ولی به شعاعهای ۹، ۱۵، ۲۱، ۲۷، ۳۳، ۳۹، ۴۵ سانتی متر، رسم کنید. درون کوچکترین دایره عدد ۱ و در فضای بین دایره‌ها به ترتیب عددهای ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱، ۱۳ و ۱۵ را بنویسید.

۲- در دفتر آزمایشگاه جدولی با ۸ ستون تهیه کنید و در بالای هر ستون شماره‌های یاد شده را به ترتیب بنویسید.

۳- یک خط راست در فاصله ۱ متری از مرکز دایره‌ها رسم کنید. پشت این خط بایستید و سکه‌ها را پرتاب کنید. سعی کنید سکه‌ها روی مرکز دایره‌ها بیافتند. شماره محدوده‌ای که هر سکه روی آن می‌افتد را ثبت کنید. برای هماهنگی هنگامی که سکه‌ای روی یکی از خطوط می‌افتد عدد مربوط به محدوده کوچکتر را ثبت کنید. سکه‌هایی را که بیرون از محدوده دایره می‌افتند را یادداشت نکنید. انداختن سکه‌ها را ادامه دهید تا دست کم صدبار سکه‌ها در محدوده درون دایره‌ها بیافتند. سپس مجموع سکه‌های هر ستون را بشمارید.



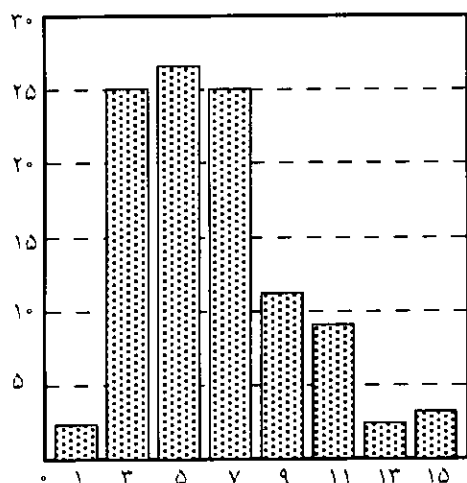
بنویسید تا نشان دهنده محدوده‌های روی زمین باشند. محور عمودی را به تعداد سکه‌هایی را که در هر محدوده شمارش شده است، اختصاص دهید. حال نتایج خود را رسم کنید.

پرسشها

- ۱- روی منحنی، فاصله‌ای که در آن بیشترین احتمال افتادن سکه‌ها وجود دارد کدام است؟ اگر سکه دیگری را پرتاب کنید انتظار دارید که کجا بیافتد؟
- ۲- نتایج خود را با نتایج دیگر گروه‌ها یا کلاسها مطابقت دهید. از این مقایسه چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟
- ۳- اگر شما به جای سکه از واشرهای کوچک آهنی استفاده می‌کردید و در مرکز هدف نیز یک آهنربا وجود داشت، در نتیجه نهایی آزمایش انتظار چه تفاوت‌هایی را داشتید؟ این آزمایش از چه نظر به یک یا هسته مرکزی و الکترونهای اطراف آن شباهت دارد؟ از چه نظر متفاوت است؟

بحث و نتیجه گیری

نتیجه آزمایشی که مطابق با شرح بالا در آزمایشگاه شیمی در دبیرستان شهید مدرس انجام شده است، در شکل ۱ نشان داده شده است. این نمودار نشان می‌دهد که فراوانی سکه‌ها در مناطق ۳، ۵ و ۷ بیشتر از دیگر محدوده‌ها است. بنابراین در صورت پرتاب سکه دیگری، اگر چه هنوز نیز نمی‌توان محل دقیق افتادن آن را پیش بینی کرد، اما می‌توان اعلام کرد که احتمال افتادن سکه در چه محلی بیشتر از دیگر مناطق است.



شکل ۱- فراوانی سکه‌ها در مناطق گوناگون مورد آزمایش

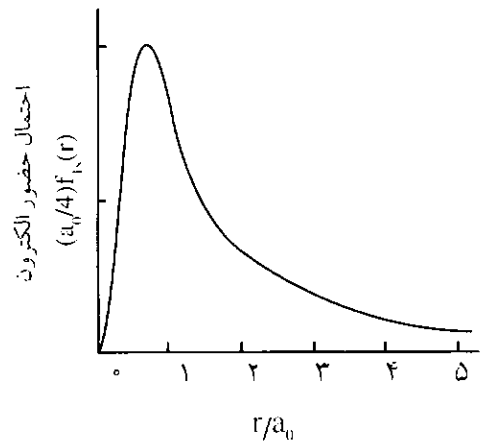
شباهت توزیع افتادن سکه‌ها روی هدف، به منحنی توزیع احتمال حضور الکترون در اتم هیدروژن، در

داده‌ها و نتایج

یک نمودار ستونی از داده‌های خود تهیه کنید. بر روی محور افقی، اعداد ۱، ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۵ را

شکل ۲ دیده می شود.

این شباهت به این دلیل است که احتمال حضور الکترون در اطراف هسته نیز بیشترین مقدار است و این مقدار در فاصله های دورتر به تدریج کم می شود. از سوی دیگری با توجه به این که هر چه از هسته دورتر قرار داشته باشیم، حجم پوسته ها بیشتر می شود، احتمال حضور الکترون در این پوسته ها نیز بیشتر خواهد بود. مجموع این دو اثر مخالف باعث ایجاد یک ماکزیمم در متحنی توزیع احتمال می شود که این ماکزیمم دقیقاً در فاصله 0.549 \AA از هسته یعنی همان شعاع بور در مورد اتم هیدروژن قرار دارد.



شکل ۲- توزیع احتمال حضور الکترون در اتم هیدروژن
($a_0 = 0.529 \text{ \AA}$)

در مورد مدل اوربیتالی محدودده ای که احتمال حضور الکترون در آن زیاد است را به عنوان اوربیتال الکترونی اتم هیدروژن در نظر می گیرند.

علت مشاهده این الگو در مورد وضعیت سکه ها نیز دقیقاً با همین استدلال قابل توضیح است و از اینرو این آزمایش زمینه خوبی را برای توصیف مدل اوربیتالی فراهم می آورد.

[۱]

- 1- F. A. Cotton, C. L. Darlington, L. D. Lynch, Chemistry An Investigative Approach, Houghton Mifflin Company (1976)
- 2- G. M. Bodner, H. L. Pardue, Chemistry An Experimental Science, John Wiley & Sons (1995)
- 3- G. W. Castellan, Physical Chemistry, Addison-Wesley Publishing Company (1983)

4- J. E. Huheey, Inorganic Chemistry, Harper & Row Publishers (1983)

۵- چارلز مور تیمر، شیمی عمومی، ترجمه احمد خواجه نصیر طوسی، عبدالجلیل مستشاری، جبار نفیسی موقر، مرکز نشر دانشگاهی (۱۳۷۰)
۶- ل. بانو مازنیف، در آنسوی کوانت، ترجمه هوشنگ طغرایبی، انتشارات میر (۱۳۶۳)

۷- کتابهای شیمی دبیرستانی

چگونگی طراحی، تدوین و گزینش پرسش در آزمون سراسری و نگاهی به وضعیت و جایگاه شرکت کنندگان در آزمون مرحله اول سال ۱۳۷۷ در درس شیمی

دکتر میر محمود ساعی
مدیر کل دفتر آزمون سازی و
روانشنجی سازمان سنجش
آموزش کشور



چکیده

این نوشتار ابتدا به معرفی اجمالی سازمان سنجش آموزش کشور و سپس به شرح وظایف دفتر آزمون سازی و روانسنجی که وظیفه طراحی پرسشهای کنکور را برعهده دارد، می پردازد (۱). با عنایت به سوابق علمی موجود؛ اصطلاحات حوزه اندازه گیری و سنجش تعریف می شود (۲). سابقه تاریخی آزمونهای روانی (۳) و انواع آزمونها (۴) و آزمون یا آزمونهایی را که سازمان سنجش آموزش کشور از آن استفاده می کند، معرفی می شود (۵). انواع آزمونهای چهار گزینه ای بررسی می شوند (۶). به اصول و قواعدی که در تهیه آزمون رعایت می شود اشاره می شود (۷) نحوه طراحی پرسشهای درس شیمی (۸) و چگونگی انتخاب سؤال برای آزمون سراسری را مطرح می سازد (۹). ستاد بررسی پرسشها در روز برگزاری آزمون و وظایف آن را می شناساند (۱۰) نحوه استفاده از فهرست هایی که پاسخ داوطلبان را به هر پرسش نشان می دهد، بازگو می کند (۱۱). تحلیل پرسشها بعد از برگزاری آزمون را به اطلاع خواننده و شنونده می رساند (۱۲) و وضع داوطلبان حاضر در جلسه درس شیمی را در گروه علوم ریاضی و گروه علوم تجربی به علاقه مندان نشان می دهد (۱۳) و پیشنهادهایی را هم برای آموزش بهتر شیمی در دبیرستانها و هم برای همکاری در طراحی پرسشها و هم برای گزینش داوطلبان برای ادامه تحصیل در دانشگاه ارائه می دهد (۱۴) و در نهایت منابع مورد استفاده در مقاله و همچنین کتابهایی را که مطالعه آنها برای معلمان محترم مفید هستند، معرفی می کند (۱۵).

۱- معرفی مختصر سازمان سنجش آموزش کشور

اگر نتوان گفت که همه خانواده‌ها سازمان سنجش آموزش کشور را می‌شناسند، به جرأت می‌توان گفت که اگر در خانواده‌ای دانش‌آموزی وجود داشته باشد که در سال‌های آخر دبیرستان تحصیل می‌کند، اعضای آن خانواده با نام و وظایف کلی این سازمان به نحوی آشنا هستند و اگر حمل بر تعریف از این سازمان نباشد، اکثریت قریب به اتفاق مردم با سواد کشور ما که سازمان سنجش آموزش کشور را می‌شناسند، بحمدالله، آن را به «خوبی» هم می‌شناسند، منظورم نه این است که آن را خوب می‌شناسند، بلکه منظورم این است که به عنوان سازمانی که «خوب عمل می‌کند» و به عنوان سازمانی که «عملکرد آن مورد قبول مردم است»، می‌شناسند.

اصول و شیوه‌های گزینش دانشجو در بیشتر کشورها موضوع پژوهش‌ها و بررسی‌هایی است که پیوسته در جریان است و هنوز در جهان امروز، شیوه‌ای که مورد پذیرش همگان باشد، وجود ندارد. در کشور ما در سال ۱۳۴۱، مسؤلیت برگزاری مسابقه ورودی یا (کنکور) به منظور گزینش بهترین دانشجو برای تحصیل در دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور به عهده شورای مرکزی دانشگاهها که نظارت بر آموزش عالی و هماهنگی امور دانشگاهها را نیز داشت، واگذار شد.

افزایش تعداد دیپلمه‌ها که هجوم روزافزون داوطلبان ورود به دانشگاهها را به دنبال داشت، دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی را به فکر جستجوی روش‌های مطلوبتر و سریع‌تر و بهتر برای گزینش دانشجو واداشت. بسیاری از مؤسسات راه‌حل این مشکل را در آزمونهای عینی و چندگزینه‌ای یافتند. کاربرد این روش اصولاً می‌بایست بر عهده کارشناسان روانشناس و آزمون‌ساز واگذار می‌شد. با وجود این که کارشناسان ذیصلاح در دانشگاهها وجود داشتند، ولی افراد و مؤسساتی پیدا شدند که به این میدان وارد شدند و کارهایی هم انجام گرفت که بیشتر آنها خیلی مطلوب و پسندیده نبود. تا این که در بهمن ماه ۱۳۴۷ وزارت فرهنگ و آموزش عالی به منظور رسیدگی و حل مسأله کنکور، اساسنامه مرکز آزمون شناسی (سازمان سنجش آموزش کشور فعلی) را به تصویب رسانید که این مرکز با همکاری دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی، مقررات ورود به آموزش عالی را طبق موازین ساده و عملی و مبتنی بر منطق و اصول، برای صحت انتخاب دانشجو تدوین و اجرا کند. این مرکز از سال ۱۳۴۸ فعالیت رسمی خود را آغاز کرد و نخستین کنکور سراسری با شرکت ۴۷۷۷۳ داوطلب به منظور

گزینش دانشجو برای ۱۲ دانشگاه در ۷ حوزه امتحانی برگزار شد. آخرین کنکور مرکز مذکور در سال ۱۳۵۸ و پیش از شروع انقلاب فرهنگی با شرکت ۵۴۶۵۲۱ داوطلب برگزار شد.

به دنبال پیروزی شکوهمند انقلاب اسلامی در سال ۱۳۵۷، و با آغاز انقلاب فرهنگی و تشکیل ستاد انقلاب فرهنگی - که امروز با نام شورای عالی انقلاب فرهنگی برکل آموزش عالی کشور نظارت دارد (۱۳۵۹) - کمیته‌ای در ستاد یاد شده مسؤلیت برنامه‌ریزی و تدوین سیاست‌های حاکم بر نظام گزینش دانشجو را عهده‌دار شد. امروز سازمان سنجش آموزش کشور، یک سازمان پرکار و با تشکیلات مصوب است که در آخرین آزمون سراسری آن در سال جاری ۱۰۸۹۳۳۹۰ نفر در مرحله اول و ۳۱۲۵۵۷ نفر در مرحله دوم نظام قدیم و ۳۴۲۳۰۳ نفر از نظام جدید آموزش متوسطه شرکت کردند و در سال جاری تا امروز که به آخرین روزهای ماه پنجم سال ۱۳۷۷ می‌رسیم، بیش از ۷۵ آزمون برگزار کرده است که آخرین در مورخ ۷۷/۵/۲۳ برای داوطلبان کاردانی بود که خواهان ورود به دوره‌های کارشناسی ناپوسته در ۱۹ رشته و کارشناسی ارشد ناپوسته در رشته معماری بودند و تا پایان سال، ده‌ها آزمون دیگر نیز در برنامه خود دارد که ان‌شاءالله برگزار خواهد کرد.

سازمان سنجش آموزش کشور در حال حاضر از سه حوزه معاونت اجرایی، فنی و پژوهشی و گزینش، تشکیل شده است که دفتر آزمون‌سازی و روانسنجی در حوزه معاونت فنی و پژوهشی قرار دارد.

۱- این دفتر چنانکه از نام آن پیداست از گروه آزمون‌سازی و روانسنجی تشکیل شده است و وظایفی را به شرح زیر بر عهده دارد.

- تنظیم «جدول مشخصات» برای تهیه آزمونهای مختلف براساس پژوهشهای روانسنجی به منظور سنجش دانش و توانایی‌های افراد در سطوح مختلف آموزشی.

- تهیه و تدوین پرسشهای آزمونهای گوناگون به منظور اندازه‌گیری استعدادها، تواناییها و در صورت لزوم امکان بررسی ویژه گنجهای اخلاقی و رغبت افراد در سطوح مختلف آموزشی.

- بررسی روایی و پایایی آزمونهای ساخته شده.

- تهیه راهنماهای اجرای آزمونها و سعی در فراهم آوردن دستور کار استفاده از نتایج آزمونها.

- تنظیم قرارداد تألیف پرسش با استادان و افراد واجد شرایط.

مقاله ها

- بایگانی و حفاظت کلیه مواد تألیف و گردآوری شده مربوط به وسایل اندازه گیری آموزشی به طور کاملاً محرمانه .

- همکاری و برقراری ارتباط با مراجع آزمون سازی در خارج از کشور به منظور استفاده از تجارب و تألیفات آنها .

- تهیه کردن و در دسترس قرار دادن وسایل اندازه گیری آموزشی لازم برای تحقق بخشیدن به هدفهای سازمان .

- انجام پژوهشها و بررسیهای مربوط به اندازه گیری سنجش دانش همگانی و معلومات تخصصی و دیگر توانایی ها و ویژگیهای فردی به منظور پیش بینی موفقیت تحصیلی دانشجویان و فارغ التحصیلان و کارآیی اجتماعی آنان .

- بررسی روشهای جاری نمره گذاری

در نظام آموزشی کشور و ارائه پیشنهادهای اصلاحی .

- انجام پژوهشهای نظری در مسایل

اندازه گیری آموزشی .

- ایجاد بانک تست و خزانه ای از انواع

آزمونها .

- همکاری و هماهنگی با قسمت های

دیگر مراکز فنی و پژوهشی سازمان .

۲-۱- گروه آزمون سازی وظایف زیر را برعهده دارد .

- تنظیم «جدول مشخصات» برای تهیه آزمونهای گوناگون براساس پژوهشهای روانسنجی به منظور سنجش دانش و توانایی های افراد در سطوح مختلف آموزشی .

- تهیه و تدوین پرسشهای آزمونهای گوناگون به منظور اندازه گیری استعدادها و توانیها .

- تهیه راهنمای اجرای آزمونها و سعی در فراهم آوردن

جدولهای تورم گروهی و دستور کار استفاده از نتایج آزمونها .

- ایجاد بانک تست و خزانه پرسش .

- تنظیم قرارداد تألیف پرسشها با استادان و افراد واجد شرایط .

- بایگانی و حفاظت کلیه مواد تألیف و گردآوری شده مربوط به وسایل اندازه گیری آموزشی به طور کاملاً محرمانه .

- همکاری و برقراری ارتباط با مراجع آزمون سازی

در خارج از کشور به منظور استفاده از تجارب و تألیف آنها .

۳-۱- وظایف گروه روانسنجی به شرح زیر است ،

- بررسی ویژگیهای اخلاقی و رغبت افراد در سطوح مختلف آموزشی .

- محاسبه و بررسی روایی و پایایی آزمونهای ساخته شده .

- ارائه و اجرای طرح های پژوهشی و بررسی های مربوط به اندازه گیری سنجش دانش همگانی و معلومات تخصصی و دیگر تواناییها و ویژگیهای فردی به منظور پیش بینی موفقیت داوطلبان .

- انجام پژوهشهای نظری در مسایل اندازه گیری .

۲- اشاره ای مختصر به تعریف اصطلاحات حوزه اندازه گیری و سنجش

۲-۱- اندازه گیری، عبارتست از فرایندی که تعیین می کند یک شخص یا یک چیز چه مقدار از یک ویژگی برخوردار است . در اندازه گیری، ویژگیها یا صفات اشیاء و افراد تعیین می شود و مقدار آن ویژگی ها یا صفات به صورت عدد یا رقم گزارش می شود . اندازه گیری فرایند یا فعالیتی دقیق و نظامدار است . در برگیرنده قواعدی است برای نسبت دادن اعداد به اشیاء یا افراد به گونه ای که صفاتی از آنها را به صورت کمیت نشان دهد . بدیهی است که قواعد اندازه گیری باید به طور دقیق بیان شوند، تا افراد مختلفی که می خواهند وسیله اندازه گیری را مورد استفاده قرار دهند آن را یکسان به کار برند . بیان قواعد اندازه گیری از جنبه های مهم استاندارد کردن یا میزان کردن آزمونهای روانی و تربیتی است .^۵

۲-۲- آزمون، برای این که بتوانیم چیزی را اندازه بگیریم، وسیله ای نیاز داریم . وسایل اندازه گیری اشیاء، بسیار و متفاوت اند . متر، مترمربع، گرم، قیراط، برای هر چیز یک وسیله خاص وجود دارد که به طور مستقیم و آشکارا می توان آنها را سنجید ولی در انسان ویژگی ها و صفاتی روانی وجود دارند که به طور مستقیم و آشکارا قابل اندازه گیری نیستند، مثل هوش، خلاقیت، انگیزش، نگرش، یادگیری و ... که باید غیرمستقیم اندازه گیری شوند . وسیله مناسب برای اندازه گیری این ویژگی ها و

صفات، عبارتست از «آزمون». یا به عبارت دیگر، آزمون وسیله‌ای است برای اندازه‌گیری ویژگی‌های مختلف اشیاء و افراد.

«آزمون» ترجمه لغت test است. با استفاده از این وسیله ویژگی‌های روانی مورد نظرمان را در افراد اندازه می‌گیریم. مثلاً با پرسشهایی که مطرح می‌کنیم میزان «یاد گرفته‌های» داوطلبان را در درس شیمی اندازه می‌گیریم تا معلوم کنیم که از آن مقدار معین که قرار بود، یاد بگیرد، چه مقدار را یاد گرفته است. در تعریف آزمون بنا به گفته گراندلاند-لین می‌توان گفت: «آزمون وسیله یا روشی نظام‌دار برای اندازه‌گیری نمونه‌ای از رفتار است. ممکن است، کلمه «آزمون» را تنها به معنی محدود و متداول آن به کار ببرند، یعنی «مجموعه‌ای از پرسشهای چند گزینه‌ای» و ممکن است هم به مجموعه پرسشهای عینی چند گزینه‌ای و جور کردنی و درست-نادرست و هم به پرسشهای کوتاه پاسخ و پرسشهای تشریحی، اطلاق شود. ما توافق می‌کنیم، کلمه «آزمون» را به کنکور اطلاق کنیم، مانند آزمون سراسری مرحله اول یا دوم یعنی کنکور سراسری مرحله اول یا دوم، آزمون سراسری ورود به دوره پیش دانشگاهی... و به مجموعه پرسشهای هر درس در هر آزمون اصطلاح پرسش یا پرسشها را به کار ببریم. در مجموعه پرسشها، از آزمون شونده- که در این مقاله بعد از این واژه «داوطلب یا داوطلبان» به کار می‌رود- می‌خواهیم که با زدن علامت یا پر کردن خانه‌های مستطیل شکل به پرسشهای ما پاسخ دهند. در این پرسشها با راهنمایی‌هایی که انجام می‌دهیم، داوطلبان می‌دانند در پاسخ به سؤاها چه کاری باید انجام دهند.

۲-۳- آزمون و سنجش، آزمودن عبارتست از عمل یا فعالیتی که با استفاده از وسیله «آزمون» برای اندازه‌گیری یکی از ویژگی‌های روانی فرد یا گروهی از افراد، به کار می‌رود. در رابطه بین آزمودن و اندازه‌گیری باید به این نکته توجه کرد که، «اندازه‌گیری» مفهومی گسترده‌تر از آزمودن دارد. به گفته دکتر سیف در کتاب «روش‌های اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی»، هر وقت آزمودن صورت می‌پذیرد، نوعی اندازه‌گیری انجام می‌شود، اما هر نوع اندازه‌گیری الزاماً «آزمودن» نیست. آزمودن زمانی صورت می‌پذیرد که اندازه‌گیری با آزمون انجام شود. هرگاه در اندازه‌گیری به جای آزمون- و یا علاوه بر آن

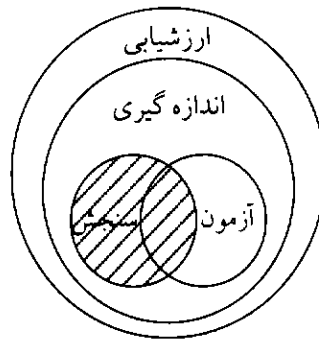
- از وسایل دیگری استفاده شود، به آن سنجش می‌گویند. بنابراین سنجش نیز نوعی اندازه‌گیری است که مفهوم آن از آزمون وسیعتر است و به گفته ویگینز «سنجش به یک تحلیل فراگیر و چند رُخی از عملکرد گفته می‌شود». البته از قول کرانباخ گفته‌اند که «سنجش نوعی تحلیل بالینی و پیش‌بینی عملکرد است»، در حالی که آزمون یک ابزار و وسیله اندازه‌گیری است. اصطلاح سنجش بیشتر در حوزه روانشناسی بالینی و آموزش و پرورش به کار می‌رود. آرنلدز در توصیف سنجش در آموزش و پرورش مطالب زیر را بیان داشته است:

«اصطلاح سنجش معمولاً به مجموعه کاملی از اطلاعات که توسط معلمان درباره دانش‌آموزان و کلاسهایشان جمع‌آوری و دسته‌بندی می‌شوند اشاره می‌کند. اطلاعات مربوط به دانش‌آموزان را می‌توان به طور غیررسمی، مثلاً از راه مشاهده یا مبادله کلامی به دست آورد. همچنین این گونه اطلاعات را می‌توان به صورت رسمی، مثلاً از طریق دادن تکالیف، آزمونهای گوناگون، و گزارشهای نوشتاری کسب کرد. افزون بر اینها، اطلاعات مربوط به کلاسهای درس و آموزش معلمان نیز می‌تواند بخشی از سنجش به حساب آید.»

بنابر آنچه گفته شد، سنجش نوعی اندازه‌گیری است و به همین علت است که بسیاری از افراد این دو اصطلاح را هم‌ارز با هم به کار می‌برند.

۲-۴- ارزشیابی، همان‌طور که در تعریف اندازه‌گیری سخن‌گی را از قلم دکتر سیف پذیرفتیم، در تعریف ارزشیابی هم، سخن او را فراگیر یافته و می‌گوییم ارزشیابی به یک فرایند نظام‌دار برای جمع‌آوری، تحلیل و تفسیر اطلاعات گفته می‌شود، به این منظور که آیا به هدف‌های مورد نظر دست یافته‌اند یا در حال دست یافتن هستند آنهم به چه میزانی؟

اگر بخواهیم آزمودن، سنجش اندازه‌گیری و ارزشیابی، را با هم مقایسه کنیم باید بگوییم آزمودن و سنجش بخشی از اندازه‌گیری هستند و اندازه‌گیری نیز جزو ارزشیابی است. در حالی که سنجش هم می‌تواند مستقل از آزمودن باشد و هم علاوه بر آزمودن فعالیت‌های دیگری را نیز در برداشته باشد. آقای دکتر سیف در صفحه ۳۳ کتاب خود این مقایسه را به شکل زیر نشان داده‌اند:



یعنی مفهوم ارزشیابی کلی تر از مفهوم اندازه گیری و آزمودن و سنجش است.

۳- اشاره ای مختصر به سابقه تاریخی آزمونهای روانی

شاید بتوان گفت که سابقه اعتقاد به وجود تفاوت در انسانها از لحاظ استعداد، شخصیت و رفتار، به قدمت تفکر و اندیشه بشری است. این تفاوت ها را می توان به نحوی شناخت و افراد را از یکدیگر متمایز ساخت. انسان خیلی زود به امکان آن پی برد و آن را در زندگی به کار بست. این که هر کسی از عهده هر کاری بر نمی آید و یا بعضی از مشاغل را به بعضی از افراد می توان سپرد، همه نتیجه اعتقاد به این امر است که انسانها از لحاظ استعدادها و توانایی ها با هم متفاوتند. افلاطون و ارسطو در آثار خود از وجود تفاوت های فردی بین افراد سخن گفته اند. کاپلان گفته است در ۲۲۰۰ سال پیش از میلاد در چین کارکنان سازمانهای کشوری هر سه سال یکبار به گونه ای از امتحانهای شفاهی مورد آزمایش قرار می گرفتند و نتایج این امتحانها در ارتقای شغلی و ارزشیابی عملکرد آنان مؤثر بود. اما سابقه علمی سنجش و اندازه گیری و ارزشیابی را باید در سده ۱۹ مطالعه کرد. در این سده کشورهای انگلیس، فرانسه، آلمان و بعدها دولت آمریکا برای استخدام کارکنان خود از آزمونها استفاده کردند.

مقاله ها

البته نقش گالتون را در مطالعه و اندازه گیری تفاوت های فردی که برای نخستین بار اجرا می شد، نباید از نظر دور داشت، ضمن این که ابداع روش های آماري برای کمی ساختن نتایج به دست آمده از اجرای آزمونها برای مطالعه تفاوت های فردی و تجزیه و تحلیل این نتایج را باید از خدمات مهم وی به شمار آورد.

کارهای گالتون و کتل در سال ۱۸۹۵ توسط آلفرد بینه مورد استفاده قرار گرفت و در سال ۱۹۰۴ در آموزش و پرورش فرانسه کمیته ای برای مطالعه درباره توانایی های یادگیری کودکان عقب مانده ذهنی به وسیله آلفرد بینه و همکار روانپزشک او سیمون تشکیل شد.

در سال ۱۹۱۶ آزمون بینه به انگلیسی ترجمه شد و در جنگ جهانی اول تقریباً همه کسانی که وارد ارتش آمریکا می شدند، باید یک آزمون هوش گروهی را انجام می دادند. امروزه آزمونها به قدری توسعه یافته اند که حتی در کشور خود ما دانش آموزان و دانشجویان را پیش از ورود به کلاس اول ابتدایی تا دوره دکتری با نوعی امتحان و آزمون برمی گزینند!

۴- انواع آزمونها

۴-۱- آزمونها را می توان از جهات گوناگون طبقه بندی کرد. آزمونها با توجه به ویژگی مورد اندازه گیری به آزمونهای توانایی و آزمونهای عاطفی تقسیم می شوند.

۴-۱-۱- آزمونهای توانایی، آموخته ها، مهارت ها و استعدادها را می سنجند. این آزمونها بر دو دسته تقسیم می شوند، یک دسته توانایی های شناختی افراد را می سنجند و دسته دیگر توانایی های روانی - حرکتی را اندازه می گیرند.

ویژگی مهم آزمونهای توانایی (شناختی و روانی - حرکتی) این است که هنگام اجرای آنها از آزمون شونده خواسته می شود تا بیشترین سعی خود را به کار بندد تا بهترین نمره ممکن را به دست آورند.

آزمونهای توانایی به آزمونهای استعداد و آزمونهای پیشرفت تحصیلی تقسیم می شوند. آزمونهای استعداد مقدار توانایی یا آمادگی فرد را برای انجام دادن کارهایی که در پیش دارند و همچنین ظرفیت او را برای یادگیری مختلف می سنجند. اما آزمونهای پیشرفت تحصیلی دانش و مهارت هایی را که فرد تا لحظه اجرای آزمون کسب کرده است، اندازه می گیرند. به عبارت دیگر، اگر بخواهیم بدانیم که فرد در آینده چه کارهایی را می تواند انجام دهد، باید از آزمونهای استعداد استفاده کنیم و اگر بخواهیم بدانیم فرد از آنچه در گذشته آموخته است، چقدر و چه میزان از آنها را می داند باید از آزمونهای پیشرفت تحصیلی استفاده

کنیم.

– ما در کنکور سراسری چه می‌کنیم؟

پرسشهای ما بیشتر «پیشرفت تحصیلی» را می‌سنجند. اما به همه طراحان محترم تأکید می‌کنیم که تنها به پرسیدن مطلبی که خوانده است، اکتفا نکنند، بلکه همان مطلب خوانده شده را طوری بپرسند که امتحان‌دهنده بتواند آموخته‌های خود را با استعداد درونی خود بیامیزد و برای کشف مطلب ببیند. به عبارت دیگر می‌گوییم پرسش طوری باشد که امتحان‌دهنده با استفاده درست و به موقع و به جا از اطلاعات و دانسته‌های خود، به کشف و درک موقعیت‌های جدید و پاسخ‌های محتمل نایل شود. باید اذعان داشت که تهیه پرسش به نحوی که واقعاً استعداد و پیشرفت تحصیلی را صد درصد جدا از هم بسنجد خیلی آسان نیست و اغلب این دو با هم نیز همراه می‌شوند.

عناوینی که ما در کنکور برای پرسشها تعیین می‌کنیم به همین مفهوم توجه داریم. مثلاً در آزمون عمومی، می‌گوییم «پرسشهای زبان و ادبیات فارسی»، «پرسشهای زبان عربی»، «پرسشهای فرهنگ و معارف اسلامی» و «پرسشهای زبان خارجه» و در آزمون اختصاصی می‌گوییم «پرسشهای ریاضی»، «پرسشهای فیزیک» و «پرسشهای شیمی» و ... و در گروه هنر وقتی به پرسشها نام می‌نهم، می‌گوییم «پرسشهای درک عمومی ریاضی – فیزیک برای هنر»، «پرسشهای خلاقیت تصویری و تجسمی»، «پرسشهای خلاقیت نمایشی» و «پرسشهای خلاقیت موسیقی» و ... و باید اعتراف کنم که در تهیه این قبیل پرسشها با مشکلات زیادی روبه‌رو هستیم، چون بیشتر طراحان پرسشهای گروه هنر ما نیز به پرسشهای تخصصی این رشته که همه باید پرسشهای استعداد باشند، متأسفانه به چشم پرسشهای پیشرفت تحصیلی می‌نگرند.

۴-۱-۲- آزمونهای عاطفی، حداعلاى كوشش در استفاده از آزمونهای توانایی این است که بفهمیم آزمون شونده در بهترین شرایط چه کاری را می‌تواند انجام دهد؟ اما با آزمونهای عاطفی ویژگی‌های عاطفی و شخصیتی افراد را در وضع موجود و در موقعیتی که دارند، می‌سنجیم.

طبیعی است که ذهن خواننده و شنونده این مطلب پیش از هر گونه توضیح اضافی، متوجه این نکته شود که این قبیل آزمونها نخست آنکه بیشتر در امور مشاوره و حل

مسائل روانی، تربیتی و عاطفی و گاهی حرفه‌ای فرد کاربرد دارند، دوم آنکه نباید انتظار داشت به همان اندازه که آزمونهای توانایی می‌توانند دقت در سنجش داشته باشند، این آزمونها نیز آنچنان باشند که حقیقت مطلب نیز همین است. البته کارشناسان ضمن تأیید ضمنی این مطلب ابزارهای اندازه‌گیری عاطفی (آزمون‌ها) را نیز دارای ویژگی‌های آزمونهای خوب مانند «روایی» و «پایایی» می‌دانند.

می‌توان به مهمترین نوع این آزمونها یعنی آزمونهای شخصیت، آزمونهای نگرش و آزمونهای علاقه، اشاره کرد.

۴-۲- آزمونها را می‌توان با توجه به چگونگی تهیه آنها نیز تقسیم‌بندی کرد. دو دسته مهم آنها عبارتند از آزمون‌های میزان شده یا استاندارد شده و آزمون‌های معلم ساخته.

۴-۱-۲- آزمونهای استاندارد شده یا معیار شده، آزمونهایی هستند که در آنها ملاک نسبی اندازه‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آزمونها با استفاده از نمونه‌های بزرگ آزمون‌شوندگان، برای اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی و یا هوش و استعداد گروه‌های بزرگ دانش‌آموزان و با مقاصد ارزشیابی از دوره‌های تحصیلی تهیه و توزیع می‌شوند.

آزمونهایی که هر سال چندین مورد از آنها را سازمان سنجش برگزار می‌کند، بهترین موقعیت برای بررسی‌های لازم و اقدام در استاندارد کردن آزمونها است. ولی معمولاً امکان جمع‌آوری این آزمونها به طور کامل وجود ندارد، بنابراین اقدام در این مورد همواره ناامیدکننده است و چون پرسشها در دست کسانی است که بالقوه باید به وسیله همان آزمونها سنجیده شوند، بنابراین از اعتباری برخوردار نیستند.

شایان ذکر است که تهیه آزمونهای میزان شده به زمان و تخصص بیشتری نیاز دارد و بنابراین لازم است که برای استفاده‌های پیاپی حتماً محافظت شوند. پرسشها باید از محتوای درس تهیه شوند و پیش از نهایی شدن، پیش آزمون شوند و به طور آزمایشی اجرا و تجزیه و تحلیل شوند تا صورت نهایی آن تهیه شود. این آزمونها برای مقایسه وضعیت علمی مناطق گوناگون به شرطی که هدف‌های آموزشی مناطق مختلف در آنها رعایت شود، کاربرد خوبی

مقاله ها

دارند. و باید بر وجوه مشترک محتوای دروس این مناطق توجه و تأکید کرد. خلاصه این که هدف اصلی آزمونهای میزان شده مقایسه است، که نیاز به هنجار نیز دارد. در این آزمونها فرد با فرد یا گروه با گروه یا گروهها با یکدیگر مقایسه می شوند.

۲-۴- آزمونهای معلم ساخته، در این نوع آزمون، معمولاً ملاک مطلق اندازه گیری استفاده می شود. آزمون های معلم ساخته را معلمان با توجه به هدف هایی که در آموزش و تعلیم مواد درسی تعقیب می کنند، با طرح پرسشهایی از آنچه یاد داده اند، پیشرفت تحصیلی شاگردان خود را در طول سال تحصیلی به طور هفتگی، ماهانه، ثلثی و یا پایان سال می سنجند و میزان توفیق شاگردانشان را در مطالب درسی به دست می آورند.

این آزمونها، به شرطی که معلمان بانحوه ساختن آنها (بارعایت اصول آزمون سازی) آشنا باشند، از ابزارهایی است که استفاده پیوسته از آنها به ویژه در کشور ما می تواند سبب پیشرفت مستمر دانش آموزان شود و آنها را با تست و به اصطلاح «تست زنی» آشنا کند. این آزمونها وقت و هزینه زیادی هم برای تهیه و استفاده نیاز ندارند. هر معلم می تواند برای تعیین مقدار یادگیری شاگردان خود آنها را به راحتی ارزیابی کند و لازم به یادآوری است که کاربرد این آزمونها بیشتر جنبه محلی دارند تا این که چند منطقه را یکجا مورد ارزیابی قرار دهند، مگر این که محتوای درسی و هدفهای آموزشی مناطق مختلف یکسان باشد. این آزمونها به هنجار و هنجاریابی هم نیازی ندارند، زیرا در

آزمونهای معلم ساخته به ناچار مقایسه ای بین گروههای دانش آموزان صورت نمی گیرد.

اگر بخواهیم به طور خلاصه بگوییم کدام یک از این دو نوع آزمون در کدام مورد بیشتر کاربرد دارد به جدول زیر خواهیم رسید.

۳-۴- انواع آزمونها با توجه به شکل و ظاهر آنها

یکی از آسانترین و متداولترین امتحانها در مدارس کشورما، امتحان کردن با پرسشهایی است که دانش آموز باید دانسته های خود را در مقابل پرسش مطرح شده به طور مشروح بنویسد. که این پیش آزمونها را آزمونهای تشریحی نامگذاری می کنند. این آزمونها با توجه به آزادی عملی که آزمون شونده در پاسخ دادن به پرسشها دارد، به دو دسته گسترده پاسخ و محدود پاسخ تقسیم می شوند.

۱-۳-۴- آزمون گسترده پاسخ، آزمونی است که آزمودنی در آن مجاز و آزادست هر طور که مایل است پاسخ خود را بپروراند و از وقت و فرصتی که در اختیار او قرار داده می شود به نحوی که مایل است استفاده کند.

۲-۳-۴- آزمون محدود پاسخ، آزمونی است که آزمون شونده در دادن پاسخ آزادی کامل ندارد، صورت پرسش او را ناگزیر می کند که در چهار چوب شرایط خاص و محدود جواب یا جوابهای خود را برای پرسش یا پرسشها بنویسد. این نوع آزمون نسبت به آزمون قبلی مزایا و معایبی دارد. یک مزیتش این است که تصحیح پاسخنامه ها هماهنگ تر و آسانتر می شود، ولی برای امتحان دهنده محدودیتی را به وجود می آورد که آثار و تبعات آن همواره مطلوب نیست.

آسانی تهیه آزمونهای تشریحی و ایجاد فرصت برای

آزمون مفید			اهداف
هر دو	معلم ساخته	استاندارد	
-	x	-	۱- کم و کیف جریان آموزشی و بهبود آن و بالا بردن سطح یادگیری
x	x	x	۲- رفع مشکلات یادگیرندگان و رفع نقایص یادگیری و آموزشی
-	x	-	۳- ارتقای شاگردان که در برگزیده موضوعهای مشخص درسی است
-	-	x	۴- جایابی و یا پایه گزینی افراد
-	-	x	۵- راهنمایی افراد که برای استفاده از مقایسه های هنجاری ضروری است
-	-	x	۶- انتخاب افراد بر مبنای مقایسه با یکدیگر
x	x	x	۷- برنامه ریزی های درسی جهت هر گونه تغییر
-	-	x	۸- مقایسه مدارس و آموزشگاهها با هم و ارزیابی و درجه بندی آنها

پروراندن پاسخ پرسشها عرضه موقعیت واقعی تر نسبت به آزمونهای عینی به آزمون شوندگان، از مزایای این آزمونها است. البته معایبی نیز بر آنان وارد است از جمله این که، تنها محدوده کوچکی از محتوا را می توان آزمون، تصحیح اوراق یکی از مشکلترین کارها است که هم وقت گیر است و هم مشکل زا. ما در سازمان سنجش آموزش کشور حتی در مورد دروسی مانند ریاضی هم مشکل داشته ایم چه رسد به دیگر دروسها مانند علوم انسانی، تأثیر سلیقه های تصحیح کننده و تجربه های او، خط امتحان دهنده، حتی چگونگی ترکیب کلمه ها در پاسخ های تشریحی می تواند در تصحیح کنندگان اثر بگذارد.

شایان ذکر است که با رعایت قواعدی که برای تهیه و تصحیح پرسشهای تشریحی وجود دارد، می توان اثر نامطلوب نکته های منفی را به حداقل کاهش داد. چون موضوع بحث این مقاله بیشتر روی پرسشهای چند گزینه ای متمرکز است، از ذکر نکته های لازم برای تهیه پرسشهای تشریحی صرف نظر می کنم.

۳-۳-۴- آزمونهای کوتاه پاسخ، این آزمون در حد وسط آزمون عینی و تشریحی قرار دارد. آزمونهای کوتاه پاسخ انواع گوناگون دارد و در تعریف آن می توان گفت: «از مجموعه ای پرسش مختصر که بیشتر برای سنجش هدف های آموزشی سطح پایین طرح می شوند، تشکیل می شود.» این نوع آزمون می تواند، پرسشی یا کامل کردنی و تشخیصی یا تداعی باشد. در مزایای این نوع آزمون ذکر چند نکته کافی است که از تعداد بیشتری پرسش می توان استفاده کرد، تصحیح پاسخنامه ها آسانتر است، امتحان دهنده پاسخ پرسش را به جای این که از بین پرسشهای آماده شده انتخاب کند، در واقع تولید می کند و اجرای این آزمونها نه مانند آزمونهای عینی ولی از تشریحی ها آسانتر است و شانس حدس زدن هم از بین می رود. البته مختصر بودن پاسخ پرسشهای این نوع آزمون و استفاده از آنها برای اندازه گیری هدف ها حداکثر در سطح دانش و کاربرد و گاهی فهمیدن است و تصحیح کردن آنها به راحتی آزمونهای عینی نیست.

۳-۳-۴- آزمون درست-نادرست، یکی از انواع آزمونهای عینی یعنی آزمونهایی که جواب پرسشها نیز همراه پرسشها در اختیار آزمودنی قرار داده می شود،

آزمونهای درست-نادرست است. در این نوع پرسشها، پاسخ دهنده جواب درست را از جواب نادرست تشخیص می دهد. نگفته پیدا است که یکی از مهمترین امتیاز این نوع آزمون، تصحیح پاسخنامه آن است که به طور دقیق و کاملاً عینی انجام می پذیرد و تصحیح کننده در اینجا چه انسان باشد چه ماشین نتیجه یکی خواهد بود. این آزمون معمولاً توانایی بازشناسی یا تشخیص را می سنجد.

آزمون درست-نادرست انواع گوناگون دارد که به منظور جلوگیری از دنباله دار شدن سخن از اشاره به آنها در می گذرم و گفتمنی است که امکان بیان موضوعهای درسی در قالب جمله های ساده، سادگی تهیه، عینی بودن تصحیح آنها و کثرت تعداد آنها در هر جلسه آزمون، از خوبیهای این نوع آزمون است و این که برای سنجش مطالب جزئی و کم اهمیت به کار می روند، حدس زدن کورکورانه، سطحی خواندن مطالب درسی به وسیله آزمودنی ها و امکان استفاده تنها در سنجش هدف های سطح پایین از معایب این نوع آزمونها است.

۳-۳-۵- آزمون جور کردنی، این آزمونها از تعدادی پرسش تشکیل می شوند که هر یک از آنها شامل دو ستون است. یک ستون معرف پرسشها و ستون دیگر حاوی پاسخ ها است و آزمون شونده موظف است پاسخ ها را با پرسش ها جور کند. این آزمون هم انواعی دارد و محاسن، معایبی و دستور کارهایی برای تصحیح.

۳-۳-۶- آزمونهای چند گزینه ای، این نوع آزمون که از نوع آزمونهای عینی است و از متداولترین آنها است، هم در سنجش توانایی های مختلف (استعداد) و هم در زمینه سنجش یادگیری در زمینه های گوناگون (پیشرفت تحصیلی) و هم در تشخیص مسایل و مشکلات عاطفی و شخصیتی به کار می رود. آزمون چند گزینه ای هم از لحاظ یکنواختی پرسشها، هم از لحاظ حساسیت کم در مقابل حدس کورکورانه و هم از لحاظ آسانی تصحیح پاسخنامه ها بهترین نوع آزمونهای عینی است.

۵- آزمونهای که سازمان سنجش به کار می برد. سازمان سنجش آموزش کشور که وظیفه سنجش آموزش را در کشور و همچنین گزینش بهترین آنها را برای ادامه تحصیل در مقاطع گوناگون در دانشگاه بر عهده دارد، عمدتاً از پرسشهای چهار گزینه ای استفاده می کند.

مقاله ها

۱-۵- تعریف آزمون چهار گزینه ای، هر مجموعه آزمون چهار گزینه ای، شامل تعدادی پرسش است که هر یک از آنها در آغاز از یک تنه یا بدنه یا ساقه یا متن پرسش و هر یک از آن تنه، بدنه، ساقه یا متن پرسش از چهار گزینه مرتبط با آن تشکیل شده است و آزمون شونده از بین گزینه های پیشنهاد شده گزینه صحیح یعنی پاسخ پرسش را باید تشخیص دهد و از چند رکن مهم درست شده است.

۲-۵- ارکان آزمون چهار گزینه ای

۱-۲-۵- قسمت اصلی یا تنه، بدنه، ساقه یا متن پرسش، در واقع اصلی ترین قسمت پرسش است و شامل آن موضوع یا مطلبی است که باید با آن پرسش اندازه گیری شود.

۲-۲-۵- گزینه درست یا پاسخ پرسش، عبارتست از آن گزینه ای که پاسخ درست پرسش است که در اصطلاح گزینه کلید نیز نامیده می شود و آزمون شونده با سواد باید از بین چند حالت ممکن این حالت یا گزینه را برگزیند.

۳-۲-۵- گزینه های دیگر یا گزینه های انحرافی، در پرسشهای ما علاوه بر گزینه درست سه گزینه دیگر نیز وجود دارد که در اصطلاح گزینه های انحرافی نامیده می شوند. نقش این گزینه ها این است که آزمون شونده بی اطلاع از پاسخ درست را به سوی خود جلب کند.

۴-۲-۵- روایی، اصطلاحی است که به هدفی که آزمون برای آن درست شده است، اشاره می کند. برای مثال منظور از این پرسش که «آیا پرسشهای درسی شیمی در آزمون سراسری روایی دارد؟» این است که آیا پرسشهای درس شیمی به واقع دانش شیمی و معلومات داوطلبان را در درس شیمی اندازه می گیرد یا خیر؟ اگر پرسشهای ما بتواند تنها معلومات شیمی داوطلبان ما را به نحو مطلوب بسنجد، خواهیم گفت: «پرسشهای شیمی ما روایی دارد.» البته به شرطی که تنها شیمی را بسنجد. روایی انواعی دارد و محاسبه روایی مستلزم دانش تخصصی است که باید در کتابهای مربوطه مطالعه شود.

۵-۲-۵- پایایی، منظور از این اصطلاح در آزمون ها به

عبارتی همان وسیله و ابزار سنجش است. مثلاً، پرسشهای درس شیمی مازمانی «پایایی» دارد که هر وقت با همان پرسشهای دانش شیمی همان افراد را بدون هیچ آموزش جدید بسنجیم، به همان نتیجه برسیم. به عبارت بهتر مثل سنگ و ترازو و جواهر، اگر ۱۰۰ گرم طلا را در موقعیت های عادی هر چند بار در ترازو بگذاریم و بسنجیم، همواره آن ترازو ۱۰۰ گرم را نشان خواهد داد. یا یک توپ پارچه اگر ۲۷ متر باشد، بدون کاهش و افزایش در هر شرایط که بسنجیم همان ۲۷ متر خواهد بود. در واقع آنچه در این دو مثال همیشگی و «پایا» است ۱۰۰ گرم بودن و ۲۷ متر بودن است، که هیچ تغییر نمی کند. کارشناسان می گویند شرط روایی آزمون پایایی آن است. یعنی یک آزمون باید پایا باشد تا روا باشد. ممکن است آزمونی بدون این که روا باشد پایا باشد ولی آزمونی که فاقد پایایی است، هرگز روا نخواهد بود.

۶- انواع آزمونهای چهار گزینه ای

۱-۶- آزمونی که در هر پرسش آن تنها یک گزینه درست وجود دارد. با توجه به اطلاعات و تجارب عملی مستمر، معتقد بهترین پرسش و ساده ترین پرسش چهار گزینه ای همین نوع پرسش است که تنها یک پاسخ درست دارد. برای مثال در پرسش ۲۱۶ درس شیمی مرحله اول آزمون سراسری آمده است:

«به کدام روش می توان سولفیت سدیم به دست آورد؟» متن یا بدنه یا ساقه سؤال»

گزینه درست آن در دفترچه پرسشها با شماره ۴ مشخص شده است و عبارتست از:

۴- وارد کردن سود زیاد در محلول گاز دی اکسید گوگرد. (که از صفحه ۴۱ کتاب چهارم گرفته شده است.)

سه گزینه دیگر یعنی:

– وارد کردن گاز دی اکسید گوگرد در محلول غلیظ سود

– اثر دادن پراکسید هیدروژن بر سولفیت هیدروژن سدیم

– اثر دادن اسید کلریدریک بر سولفیت هیدروژن سدیم هیچکدام نمی توانند پاسخ درست سؤال باشند.

۲-۶- آزمونی که هر چهار گزینه به نحوی درست

است ولی یکی از گزینه‌ها از بقیه درست‌تر است. در این نوع پرسش که تهیه آن چندان آسان هم نیست، طراح باید طوری عمل کند که داوطلب با سواد بدون این که جواب کامل را با دیدن جواب‌های دیگر به دست آورد، با مشاهده پرسش و پاسخها بتواند درست‌ترین پاسخ را در وقت معین تشخیص دهد. این نوع پرسش را نوع «بهترین گزینه» نیز نامیده‌اند.

۳-۶- سؤالی که سه گزینه آن درباره مطلب مطرح شده درست است و تنها یک گزینه سؤال نادرست است و از داوطلب یا آزمون‌شونده درخواست می‌شود که آن گزینه نادرست را تشخیص دهد. مثلاً در سؤال ۲۲۹ درس شیمی در آزمون سال جاری پرسیده شده است:

- کدام مطلب توصیفی نادرست از استتارین است؟

یعنی هر سه گزینه آن به جز آن گزینه‌ای که با عدد ۴ مشخص شده، درباره سؤال درست است ولی گزینه ۴ مردود است. این نوع سؤال ممکن است این‌طور هم نوشته شود: درباره استتارین همه گزینه‌ها به جز گزینه ... درست است. اگر داوطلب به سؤال توجه کرده باشد و حتی با مشاهده خط زیر کلمه به جز می‌فهمد که در اینجا سه گزینه درست و یک گزینه نادرست وجود دارد و آن عبارتست از گزینه‌ای که با عدد (۴) مشخص شده است. به این نوع سؤال، پرسش منفی هم گفته می‌شود و ممکن است سؤال شود که کدام گزینه درباره توصیفی از استتارین نادرست است؟

۴-۶- آزمونی که متن آن را جمله‌ای تشکیل می‌دهد که هر کدام از گزینه‌ها می‌تواند مکمل آن باشد. مانند:

اتم کوچکترین قسمت ماده است که معمولاً ...

(۱) به حالت آزاد وجود دارد.

(۲) به حالت ترکیب وجود دارد.

(۳) خواص ماده به آن مربوط است.

(۴) غیر قابل تجزیه به اجزای کوچکتر است.

معمولاً طراحان تازه‌کار، بیشتر پرسشهای خود را به این شیوه طراحی می‌کنند.

۵-۶- آزمونی که از متن آن کلماتی حذف شده است و آن کلمات در گزینه‌ها آمده است و امتحان‌دهنده باید با قرار دادن هر کدام از گزینه‌ها در جاهای خالی بتواند پاسخ پرسش را تشخیص داده، در پاسخنامه علامت بزند. مانند:

ایزوتوپهای یک عنصر از نظر عدد ... و تعداد ... با هم تفاوت دارند.

(۱) جرمی - پروتونها

(۲) جرمی - نوترونها

(۳) اتمی - الکترونها

(۴) اتمی - نوترونها

البته اشکالی که به این نوع پرسشها وارد است، این است که ترکیبی است. اگر داوطلب یکی از دو مطلب گزینه‌ها را بداند، قطعاً دیگر گزینه‌ها را حذف خواهد کرد. برای مثال در پرسش یاده شده کافی است که داوطلب یا آزمون‌شونده بداند که ایزوتوپ‌های یک عنصر از نظر عدد اتمی با هم یکسان هستند و شیوه‌های گوناگون دیگری که در سؤالهای گوناگونی که در اختیار داوطلبان و دبیران محترم قرار دارد.

یک سؤال مهم!

آیا واقعاً می‌توان با پرسشهای چهارگزینه‌ای به هدفی که داریم یعنی گزینش مستعدترین داوطلبان برای تحصیل در مقاطع گوناگون دانشگاه، نایل شویم؟ و آیا به فرض مثبت بودن پاسخ این پرسش در همه دروس می‌توان با همین شیوه به هدف رسید و آیا سازمان سنجش چاره دیگری هم به جز استفاده از تست دارد؟

جواب نخستین بخش پرسش را باید با مطالعه در کارآیی و موفقیت واردشدگان به دانشگاه پیدا کرد. متجاوز از ۲۵ سال است که وارد شوندگان به دانشگاه یا با پرسشهای تستی وارد شده‌اند و یا این که یکی از راه‌های ورودشان به دانشگاه گذراندن آزمونی از نوع تستی بوده است. اگر نپذیریم که در شرایط عادی و بدون رعایت پاره‌ای ملاحظات در پذیرش دانشجو برای دانشگاه‌ها و در یک آزمون آزاد، قطعاً برجسته‌ترین و یا دست‌کم داناترین و با معلومات‌ترین داوطلبان به دانشگاه‌ها راه یافته‌اند، که بررسی‌های انجام شده فراوان آن را ثابت می‌کند، باید بپذیریم که دست کم در گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و تجربی، برترین‌های راه‌یافته به دانشگاه‌ها اغلب برترین‌های دبیرستانها بوده‌اند. در گروه آزمایشی علوم انسانی هم در شرایط عادی می‌تواند چنین باشد ولی در گروه هنر با قاطعیت دیگر رشته‌ها نمی‌توان چنین اظهار نظر کرد. اما درباره بخش دوم پرسش، یعنی آیا در همه دروسها می‌توان سؤال چهارگزینه‌ای داد؟ جواب این پرسش هم از نظر ما مثبت است و طراح آشنا با اصول

مقاله ها

تست سازی از مطالب یک درس می تواند صدها پرسش طراحی کند. البته بدیهی است که برای بعضی از پرسشها بیش از دو گزینه و یا حداکثر سه گزینه نمی توان یافت و اینجا است که طراح گرفتار گزینه هایی مانند «هر دو» یا «هیچکدام» می شود. که نشانه سخیف بودن سؤال است و بخش سوم پرسش که آیا سازمان سنجش چاره ای جز استفاده از تست هم دارد؟ جواب منفی است. زیرا، یکی از علل عمده، سیطره کمیت بر ما است و تعداد کثیر مشتاقان ورود به دانشگاه راهی جز استفاده از تست را برای سازمان نگذاشته است.

این مطلب را با یک فرض محال بررسی می کنیم. فرض کنیم که فقط با یک پرسش تشریحی می خواهیم برای دانشگاهها دانشجو برگزینیم، معنای آن این است که بیش از یک میلیون ورقه در مدت کمی باید تصحیح شود و تازه خود می دانید که حتی با رعایت آخرین شیوه های نمره گذاری و تصحیح پرسشهای تشریحی، چه اتفاقات عجیب و غریبی در تصحیح اوراق تشریحی قابل تصور است. ضمن این که کارشناسان پرسشهای چند گزینه ای ثابت کرده اند که آزمونهای تستی قادر به اندازه گیری غالب بازده های یادگیری از دانش گرفته تا فهمیدن، قضاوت کردن، حل مسأله، ارائه پیشنهادهای عملی و پیش بینی امور هستند و تقریباً هر گونه درک و فهم یا توانایی را که بتوان با آزمونهای دیگر - حتی تشریحی - اندازه گرفت، می توان با آزمونهای چند گزینه ای هم سنجید.

استادان اندازه گیری و سنجش مزایا و محاسن فراوانی را برای پرسشهای چند گزینه بیان می کنند، از جمله این که این آزمونها از دیگر آزمونهای عینی انعطاف پذیرترند. در یک زمان محدود می توان با استفاده از آزمونهای چند گزینه ای تعداد زیادی از هدف های آموزشی و بخش مهمی از محتوای درسی را اندازه گیری کرد و همچنین، علاوه بر این که تصحیح این آزمونها با سهولت بیشتری و دقت بهتری همراه است، غالب دانش آموزان و معلمان این نوع آزمون را بر آزمونهای دیگر از جمله آزمون تشریحی ترجیح می دهند، به ویژه داوطلبان آزمونهای سراسری، با این اعتقاد که هر جلسه آزمون می روند که قادر خواهند بود پاسخ درست سؤال را از میان گزینه های انحرافی به

راحتی تشخیص دهند و به تجربه ثابت شده است که با هر پاسخ درستی که به پرسشها می دهند، احساس آرامش می کنند و اعتماد به نفس بیشتری در خود می یابند.

البته انتقادات و نکته های منفی صاحب نظران را نیز نباید در این مورد از نظر دور داشت و این یک واقعیت است که طرح سؤال چند گزینه ای آسان نیست و معلومات و دانش و تخصص شرط لازم برای طراحی سؤال است. ولی هرگز کافی نخواهد بود، مگر این که علاوه بر کسب فنون تست سازی، ذوق و شوق آن را نیز داشته باشد. گاهی لذت طرح یک پرسش چهار گزینه ای خوب، از لذت حل یک مسأله مشکل ریاضی، به مراتب بیشتر است. و نکته منفی دیگر این که بیشتر معلمان، پرسشهای چند گزینه ای خود را در حد سنجش اطلاعات جزئی و کم اهمیت می نویسند و از مطالب مهم باز می مانند. که همه این معایب با افزایش دانش در زمینه اصول تست سازی و با تمرین قابل رفع هستند.

۷- اصول و قواعدی که در تهیه پرسشهای چند گزینه ای رعایت می کنیم.

۱-۷- مشخص ساختن هدف آزمون، نخستین گامی است که برمی داریم و این هدف را با طرح سؤال در میان می گذاریم و به تجربه دریافته ایم که هر چه هدفها روشن تر و واضح تر تعریف شوند، پرسشهای مناسب تری تهیه می شوند.

۲-۷- تهیه جدول مشخصات، هر معلم یا استادی که برای طراحی سؤال دعوت می شود، پس از مشخص ساختن هدف، گام مهم او، تهیه و تدوین جدول مشخصات برای درس است و این جدول با در نظر گرفتن هدف اصلی، هدفهای واسطه ای، موضوعهای مهم آن، نکات اساسی درس را مدنظر قرار می دهد و پرسشهای مورد نیاز را با بودجه بندی مناسب برای درس طراحی و تنظیم می کند.

۳-۷- گام سوم عمل به توصیه های کلی سازمان است و لزوم رعایت نکاتی که در زیر می آید. ما از استادان و طراحان سؤال در آغاز کار تقاضا می کنیم که پرسشها را طوری طراحی کنند که:

۱-۳-۷- هر سؤال تنها یک موضوع مهم یا یک هدف آموزشی را اندازه بگیرد و یافتن پاسخ صحیح آن به وسیله

داوطلب در حین آزمون نشانه شایستگی او باشد و سؤالی را طراحی کند که:

۲-۷-۳- نخست آنکه بیش از یک مسأله در آن نباشد، دوم آنکه مبهم و گنگ نباشد. وجود کلمه های نامفهوم و گنگ در پرسش موجب ناراحتی داوطلب در جلسه آزمون می شود و او را مضطرب و پریشان می سازد و می خواهیم سؤالی را طراحی کنیم که داوطلب ...

۳-۷-۳- تمام آنچه را به عنوان پیام باید دریافت کند، در متن سؤال گنجانده شود و از تکرار مطالب اضافی که بودن یا نبودنش در درک و فهم آزمون شونده بی تأثیر است، پرهیز کنند و هدف از این توصیه این است که داوطلب وقتی متن پرسش را می خواند، بتواند پیام و هدف طراح را حتی از پیش از مراجعه به گزینه ها دریابد. نه این که مجبور باشد سؤال و چهار گزینه را بخواند تا بفهمد که مطلوب طراح چیست؟

۴-۷-۳- گزینه های چهارگانه را طوری انتخاب کند که حتماً به سؤال مورد نظر مربوط باشد و یکی از گزینه ها قطعاً صحیح باشد و سه گزینه دیگر ضمن مرتبط بودن با متن پرسش، حتماً نادرست باشند. باید توجه داشت که هر گزینه ای را نمی توان به عنوان گزینه نادرست در تست ها گنجانید.

۵-۷-۳- دقت کند که عین کلمه ها و جمله های کتاب های درسی در پرسشها و گزینه ها تکرار نشوند، چون این قبیل پرسشها اغلب برای شاگردانی که حافظه قوی تر دارند، مطلوب خواهد بود، بلکه سؤال خوب از نظر سازمان سنجش برای آزمون سراسری سؤالی است که حتماً از محتوای کتاب های درسی باشد ولی با توجه به درک و فهم داوطلب طراحی شود.

۶-۷-۳- دقت کند که گزینه های نادرست یک سؤال احیاناً پاسخ درست سؤال دیگر در همان دسته از پرسشها نباشد. زیرا داوطلب با برقرار کردن ارتباط بین مطالب ممکن است پاسخ درست سؤال را از لابلای گزینه های نادرست سؤالهای دیگر بیابد.

۷-۷-۳- سؤالی را طراحی کند که پاسخ صحیح دادن به آن مستلزم دانستن مطلب دیگری نباشد که در پرسش نیامده است. اگر سؤال طوری تهیه شود که یافتن پاسخ درست آن مستلزم دانستن مطلب دیگری باشد که در سؤال نیامده است، اگر آزمون شونده آن مطلب را نداند،

نمی تواند این سؤال را هم پاسخ دهد بنابراین سؤال بی ارزش خواهد بود.

۸-۷-۳- سؤالی را طرح کند که همه داوطلبان برجسته و بیشتر داوطلبان متوسط مایل به قوی از عهده یافتن پاسخ درست آن برآیند و داوطلبان ضعیف و داوطلبانی که هیچ اطلاعی نسبت به موضوع ندارند، کمتر بتوانند پاسخ دهند و یا اصلاً نتوانند پاسخ دهند. در ضمن یادآوری می کنم که سؤالی که همه داوطلبان به آن پاسخ درست دهند و یا هیچکس نتواند پاسخ درست آن را تشخیص بدهد، بود و نبودش تفاوتی ندارد، چون هیچ سنجش و هیچ گزینشی را انجام نخواهد داد.

۹-۷-۳- سؤالی را طراحی کند که خواندن و پاسخ دادن به سؤال بیش از وقت تعیین شده در مجموع پرسشها، وقت داوطلب را نگیرد. به تجربه ثابت شده است که درصد پاسخگویی داوطلبان به پرسشهای بالا است که در مقایسه با دیگر پرسشهای آن مجموعه وقت کمتری را نیاز داشته اند و پرسشهای باتن طولانی و گزینه های طولانی اغلب بدون جواب می مانند.

۱۰-۷-۳- در پرسشهایی که طرح می کند، گزینه های چهارگانه تا حد امکان، هماهنگ و هم وزن باشند، وجود یک گزینه با فعل منفی در کنار سه گزینه با فعل مثبت، از ناپختگی طراح در طرح سؤال حکایت می کند و یا کوتاه و بلند بودن گزینه ها نیز در یک سؤال دست کم ارزش صوری سؤال را می کاهش.

۱۱-۷-۳- از انتخاب و به کار بردن کلمه هایی که در متن پرسش آمده است، در گزینه ها، حتماً خودداری کند، زیرا اگر یکی از کلمه های متن پرسش تنها در گزینه درست تکرار شده باشد، برای داوطلبان راهنمایی کننده خواهد بود و اگر در یکی از گزینه های نادرست باشد، منحرف کننده خواهد بود و بنابراین باید سعی شود که هیچیک از گزینه ها نسبت به گزینه دیگر تفاوتی نداشته باشد.

۸- طراحی پرسشهای شیمی

درس شیمی در نظام آزمون سراسری و آزمونهای دیگر ما نقش برجسته ای دارد. هم در نظام قدیم و هم در نظام جدید آموزش متوسطه جایگاه ویژه ای دارد و لازم می دانم از تعیین کنندگان هدفهای این کتابها و مؤلفان آنها تشکر

مقاله ها

کنم که هم در نظام قدیم و هم در نظام جدید، کتابهای شیمی دو گروه علوم ریاضی و علوم تجربی را واحد قرار داده اند. این کار شاید در بسیاری از درسها ممکن باشد ولی به هر علت، معمولاً این کار انجام نمی شود. که در هر حال قابل تأمل و بررسی است.

اصولاً سازمان سنجش آموزش کشور پرسشهای مورد نیاز آزمونهای گوناگون خود را با همکاری مداوم و بعضاً دوره ای دبیران محترم و استادان ارجمند تهیه و تأمین می کند.

۸-۱- به طور مستمر از دبیران و استادانی استفاده می شود که:

۸-۱-۱- از تخصص و تجربه و توانایی لازم در رشته شیمی برخوردار باشند.

۸-۱-۲- به عدم همکاری با کلاس های

کنکور و آموزشگاههای خصوصی متعهد باشند.

۸-۱-۳- در تمام مدت همکاری

با سازمان، شاگرد خصوصی نپذیرند.

۸-۱-۴- همکاری خود را در زمینه

طراحی سؤال در سازمان سنجش آموزش کشور پنهان نگهدارند و هرگز خود را به عنوان

طراح سؤال کنکور مطرح نسازند.

۸-۱-۵- در سالی که سؤال طرح می کنند، فرزند، خواهر، برادر، همسر یا اقوام درجه ۱ آنان جزو کسانی که درس تخصصی طراح را امتحان خواهند داد، نباشند.

۸-۱-۶- به کتاب های درسی دبیرستانها اشراف کامل داشته باشند.

۸-۱-۷- به چاپ و نشر کتابهای تستی مبادرت نکند.

۸-۱-۸- در محیط کار و محل زندگی خوشنام باشند و ملتزم به احکام عملی مذهب باشند.

۸-۲- استفاده از دبیران محترم به دو صورت انجام می شود:

۸-۲-۱- ارتباط مستقیم، که پس از شناسایی های لازم به سازمان دعوت می شوند.

۸-۲-۲- ارتباط غیر مستقیم، که با تماس با مدیران کل استانها و یاروسای اداره های آموزش و پرورش، افراد واجد شرط شناسایی می شوند و فرم تهیه سؤال برای آنها فرستاده می شود تا در سطح انبوه برای ما سؤال بفرستند.

پرسشها مشخصات کامل دارند، موضوع، عنوان، صفحه، میزان دشواری، آسانی و ... همه در برگ سؤال بیان می شود.

۹- انتخاب پرسشهای شیمی در سازمان

۹-۱- نخستین اقدام بر روی پرسشها طراحی شده به وسیله استادان متخصص به عمل می آید. به این ترتیب پرسشها به سه دسته تقسیم می شوند:

۹-۱-۱- پرسشهای مطلوب، یعنی پرسشهایی که از لحاظ علمی قابل استفاده در آزمونهای سراسری هستند.

۹-۱-۲- پرسشهای مشروط، یعنی پرسشهایی که با حکم و اصلاحات لازم قابل استفاده در آزمونهای گوناگون هستند.

۹-۱-۳- پرسشهای مردود، یعنی پرسشهایی که یا به علت تکراری بودن یا دشواری بیش از حد یا آسانی زیاد، برای آزمونهای سازمان نامناسب تشخیص داده می شوند.

۹-۲- طبقه بندی پرسشها، اقدام بعدی طبقه بندی پرسشها است که بر اساس هدف های آزمونها و جدول مشخصات، طبقه بندی و کدگذاری و به مخزن یا بانک سؤالا سپرده می شوند تا در زمان مناسب مورد استفاده قرار گیرند.

۹-۲-۱- دسته بندی پرسشها، برای هر آزمون از مجموع پرسشها دست کم ۵ دسته سؤال کاملاً موازی و به اصطلاح - عدل هم- به وسیله استاد مورد اعتماد انتخاب می شود و پرسشها به طور کامل بررسی و پیش نویس آنها به امضای انتخاب کننده و بررسی کننده می رسد.

۹-۲-۲- دست کم یک نفر دیگر از اساتید صاحب نام که هم بر کتابها اشراف دارد و هم واجد ویژگی های مورد نظر سازمان است، پیش از حروف چینی پرسشها آنها را واریسی و اصلاحات لازم را پیشنهاد می کند.

۹-۲-۳- پیشنهاد های اصلاحی با نظر بررسی کننده و انتخاب کننده اعمال می شود.

۹-۲-۴- پرسشها روانسنجی یا به عبارت بهتر ویراستاری می شود. در ویراستاری سؤال سعی می شود، سؤال و جواب ها را اگر حالت مبهم داشته باشند، به حالت واضح و روشنی مبدا سازیم و اگر کلمات زایدی در سؤال و گزینه ها باشند، حذف کنیم. البته به علت خبرگی و مهارتی که استادان، در این درس دارند، کمتر تغییر در

متن و گزینه های این درس به وجود می آید، ولی در دیگر درسها این امر بسیار کمک کننده است. در ویراستاری کلمه های غیرلازم حذف می شوند.

- برای مثال لطفاً به این سؤال توجه فرمایید:

پایتخت کشور جمهوری اسلامی ایران کدام یک از شهرهای زیر است؟

۱) شهر تاریخی اصفهان ۲) شهر قدیمی شیراز
۳) شهر مقدس مشهد ۴) شهر پرجمعیت تهران

مجموع کلماتی که در این سؤال به کار رفته ۲۳ کلمه است. در روانسنجی، این سؤال ۲۳ کلمه ای را بدون این که کوچکترین خدشه ای به محتوای آن وارد شود به ۸ کلمه تبدیل می کنیم.

- ملاحظه فرمایید:

پایتخت ایران کدام است؟

۱) اصفهان ۲) شیراز
۳) مشهد ۴) تهران
حتماً می پذیرید که با هر دو سؤال یک مطلب پرسیده شده است.

۹-۲-۵- کار بعدی شماره و کلید کردن است. چون کتاب های دو گروه آزمایشی ریاضی و تجربی در این درس یکی است، بنابراین پرسشها همیشه از شماره ۱ شروع می شود و از ده دسته سؤال کاملاً موازی که تهیه می شود، تا لحظه آخر هیچکس حتی این مطلب را هم نمی داند که کدام ممکن است برای گروه تجربی باشد و کدام برای گروه ریاضی. ضمن این که دسته های اضافی و مصرف نشده سال پیش نیز به روز شده است و در بانک سؤال محفوظ است.

کلید کردن یعنی بخش گزینه درست در بین دیگر گزینه ها که یا با استفاده از جداول ویژه و یا با فرمول های خاصی که برای هر درس قطعاً متفاوت است، گزینه درست در بین گزینه های دیگر طوری توزیع می شود که در هیچ شرایطی امکان به دست آوردن نمره به صورت شانسی وجود ندارد. معمولاً تعداد گزینه درست با تعداد دیگر گزینه ها برابر است.

۹-۲-۶- گام بعدی حروف چینی پرسشها است که در قرنطینه و با استفاده از مورد اعتمادترین حروف چینی ها انجام می شود.

۹-۲-۷- تصحیح پرسشهای حروف چینی شده، رفع

اشکالات تاپی و رسم اشکال مورد نیاز و تطبیق آنها با پیش نویس ها و همچنین پرسشهای سالهای پیش که عیناً تکرار نشده باشد، وظیفه استاد و همکاری است که پیوسته همکاری می کند. وقتی از هر جهت مطمئن شد که کامل است، پشت برگ آماده چاپ را امضاء می کند.

۹-۲-۸- استاد متخصص دومی برای بازبینی دعوت می شود، همه پرسشها را دوباره بررسی می کند، هرگونه لغزش احتمالی موجود را برطرف می کند و پس از اطمینان از درستی پرسشها و کامل بودن آنها پشت برگ سؤال را امضاء می کند.

۹-۲-۹- هر ده دسته سؤال به مخزن سؤالها سپرده می شود و تا روز انتخاب پرسش برای چاپ در بانک سؤال ضبط می شود.

۹-۲-۱۰- یا روز قبل و یا همان روز آغاز قرنطینه چاپخانه، جلسه سری با افراد محدود و مسؤول سازمان تشکیل می شود، دسته های مورد نیاز برای گروههای تجربی و ریاضی، داخل و خارج کشور از مجموع پرسشها انتخاب می شود. کلیه پرسشهای انتخاب شده، مورد بررسی دوباره قرار می گیرد، همه دقت های ممکن صرف می شود که هیچ اشکالی در سؤالها باقی نماند و در نهایت بسته بندی شده و به وسیله شخص رئیس سازمان همراه با پیش نویس ها به چاپخانه تحویل می شود و هیچ اثری از پرسشها در هیچ جا جز چاپخانه باقی نمی ماند. مدت قرنطینه چاپخانه حدود یک ماه است و از یک ماه پیش از تاریخ برگزاری آزمون شروع می شود و در آخرین ساعات برگزاری آزمون در سراسر کشور، با قدردانی از پرسنل فداکار چاپخانه خاتمه می یابد.

۱۰- بررسی پرسشها در ستاد آزمون در روز برگزاری کنکور که در دفتر آزمون سازی و روانسنجی تشکیل می شود.

۱۰-۱- همزمان با شروع آزمون در سراسر کشور، نمونه پرسشها در اختیار اساتید هر درس- که تعداد آنها گاهی بیش از ده نفر می شود- قرار داده می شود و پرسشها با استفاده از کتابهای درسی و با بحث و مذاکرات لازم بررسی می شود، معمولاً و در بیشتر موارد، در مورد کلید پرسشها وحدت نظر به وجود می آید، ولی اتفاق می افتد که درباره بعضی پرسشها اختلاف نظر پیش می آید، که

مقاله ها

در نهایت با مراجعه به پیش نویس پرسشها و استدلال موافقان و مخالفان تصمیم لازم گرفته می شود.

۱۰-۲- کلید پرسشها در دفتر آزمون سازی براساس نظر استادان ستاد و پیش نویس ها تهیه می شود و در روز بعد برای چاپ در نخستین شماره پیک سنجش به دفتر ریاست سازمان تحویل می شود و همراه با کلید پرسشها در اطلاعیه ای از داوطلبان و دبیران و استادان و صاحب نظران درخواست می شود که پرسشها را بررسی کنند و نظر خود را در اسرع وقت به دفتر آزمون سازی و روانسنجی بفرستند.

۱۰-۳- مشخص ساختن پرسشهای معیوب، با همه دقت نظرهایی که می شود باز هم اتفاق می افتد که در بعضی از پرسشها اشکالات تاپیی یا غیره به وجود می آید. مثلاً در آزمون مرحله دوم سال جاری مجبور شدیم تا ۲ سؤال در درس شیمی را حذف کنیم. یکی به این علت که با اعداد داده شده و به ترتیبی که خواسته شده بود، مسأله حل نمی شد و دیگری به این علت که اشتباهاً از پرسشهای کتاب پیش دانشگاهی که مخصوص نظام جدید است انتخاب شده بود و در کتابهای داوطلبان نظام قدیم، نبوده است.

در اینجا نکته ای را به عنوان معترضه عرض می کنم. ماهمه تلاشمان را به کار می بریم که حتی یک نقطه نابجا و نادرست نیفتد ولی به علت این که حفظ ایمنی کار بیش از صحت علمی پرسشها برای ما اهمیت دارد، بنابراین سالها است که به داوطلبان هم گفته ایم که اگر سؤالی معیوب باشد یا بیش از یک گزینه داشته باشد به نفع داوطلبان آن را حذف می کنیم و یا دو گزینه ای می کنیم. عجیب است که یکی از همکاران درس شیمی به تازگی به دفتر من آمده بود و می پرسید که آیا تعمداً در کار است که بعضی از پرسشها نادرست باشد؟!

۱۱- بررسی پرسشها با توجه به برخورد داوطلبان، از طریق دریافت فهرست رایانه ای

وقتی کلیدها به دفتر خدمات ماشینی فرستاده می شود از آنها درخواست می کنیم فهرست های زیر را در اختیار دفتر آزمون سازی و روانسنجی قرار دهند.

۱۱-۱- پاسخ کل داوطلبان به تک تک پرسشها

۱۱-۲- پاسخ داوطلبانی که معدل دیپلم خود را ۱۷ و بالاتر بیان داشته اند.

۱۱-۳- پاسخ داوطلبانی که معدل دیپلم خود را ۱۸ و بالاتر بیان داشته اند.

۱۱-۴- پاسخ داوطلبانی که دارای دیپلم فنی از یکی از هنرستانهای کشور هستند. (در گروه علوم ریاضی و فنی)

۱۱-۵- پاسخ داوطلبانی که دارای دیپلم ریاضی هستند. که در این فهرست ها چگونگی پاسخ های داوطلبان را به هر سؤال و حتی هر گزینه بررسی می کنیم و در نهایت با حضور اساتید فن در مورد پرسشهایی که باید دو گزینه ای شوند یا حذف شوند تصمیم گیری می کنیم و کلید نهایی را برای تصحیح نهایی به دفتر خدمات ماشینی تحویل می دهیم.

اما کار دفتر ما در اینجا تمام نمی شود، بلکه به عبارتی آغاز می شود. چون کاری را که باید پیش از برگزاری آزمون می کردیم و به علل گوناگون مسیر نیست، باید از این به بعد انجام دهیم و آن عبارتست از:

۱۲- تحلیل پرسشها

کار تحلیل پرسشها را هر سال بعد از هر کنکور انجام می دهیم و نقاط قوت و ضعف پرسشها را شناسایی می کنیم و آن ها را به طراحان منتقل می کنیم و چون اشاره به وضعیت همه درسها در همه رشته ها، این مقاله را خیلی طولانی می کند. بنابراین تنها به ذکر آمار و ارقامی در مورد پرسشهای شیمی در آزمون مرحله اول در گروه های ریاضی - فنی و علوم تجربی می پردازم. البته در این نگاه فقط به ذکر آمار و ارقام اشاره شده است و تجزیه و تحلیل لازم برای قدرت تشخیص سؤالاها هنوز صورت نگرفته است.

۱۳- نگاهی به وضع درس شیمی در کنکور مرحله اول سال ۱۳۷۷

۱۳-۱- در گروه ریاضی - فنی، همان طور که می دانید در آزمون مرحله اول ۳۰ سؤال داده می شود. همه پرسشها از کتاب چهارم طراحی شده اند که در پیش نویس آنها حتی صفحه کتاب که سؤال از آن طراحی شده است، درج شده است. جدول زیر بیانگر توزیع نمره های ۱۴۷۲۹۳ نفر

در گروه ریاضی - فنی در درس شیمی است که از فهرست تراز استخراج و نقل شده است.

تعداد	طبقات	تعداد	طبقات
۱۵۷۴	۲۹/۹۹ تا ۴۵	۶۲	۱۰۰ تا ۹۵
۲۲۹۰	۲۴/۹۹ تا ۲۰	۱۳۶	۹۴/۹۹ تا ۹۰
۲۳۳۷	۳۹/۹۹ تا ۳۵	۲۲۹	۸۹/۹۹ تا ۸۵
۳۸۷۸	۳۲/۹۹ تا ۳۰	۳۵۴	۸۲/۹۹ تا ۸۰
۲۲۶۱	۲۹/۹۹ تا ۲۵	۲۱۲	۷۹/۹۹ تا ۷۵
۷۸۶۴	۲۴/۹۹ تا ۲۰	۶۹۸	۷۴/۹۹ تا ۷۰
۹۲۲	۱۹/۹۹ تا ۱۵	۶۹۱	۶۹/۹۹ تا ۶۵
۱۷۰۶۲	۱۴/۹۹ تا ۱۰	۱۰۹۶	۶۴/۹۹ تا ۶۰
۱۹۵۱۵	۹/۹۹ تا ۵	۱۰۴۷	۵۹/۹۹ تا ۵۵
۴۴۲۰۰	۴/۹۹ تا ۰	۱۶۶۳	۵۴/۹۹ تا ۵۰
۲۸۴۰۰	-۳۳/۳ تا -۱		

جدول توزیع نمره شرکت کنندگان در آزمون مرحله اول درس شیمی در گروه ریاضی و فنی

میانگین این درس متأسفانه در آزمون مرحله اول (۵/۶) از صد است که بسیار پایین است و یکی از علل آن شرکت ۲۰۶۰۹ نفر در این آزمون است که تنها نمره صفر گرفته اند، یعنی پاسخنامه خود را در این درس یا سفید داده اند و یا جمع مثبت و منفی، نمره آنها را به صفر تبدیل کرده است و از آن فجیع تر، شرکت ۴۹۰۰۹ نفر از ۱۴۷۲۹۳ یعنی بیش از ۳۳٪ داوطلبان در این آزمون است که نمره ای صفر و یا کمتر از صفر گرفته اند که ۲۱۱۵۱ نفر آنان دارای دیپلم هنرستانی و ۲۷۸۵۸ نفر آنان دارای دیپلم غیرفنی - عمدتاً ریاضی - بوده اند.

شایان ذکر است که ۳۹۸۶۳ نفر از ۱۴۷۲۹۳ نفر یعنی بیش از ۲۷ درصد شرکت کنندنده در این آزمون را هنرستانی ها تشکیل می داده اند که از لحاظ کتاب درسی و معلم و محتوا با دبیرستانی ها متفاوتند، ولی از لحاظ نوع پرسشها در آزمون برابرند. استدلال برای حقانیت این امر هم این است که برای ورود به دانشگاه باید درس رشته ریاضی را امتحان دهند.

۱۳-۲- در یک بررسی دیگر بر روی پاسخ داوطلبان به جدول زیر می رسم. در این جدول، درصد پاسخ درست شرکت کنندگان به هر سؤال شیمی در آزمون مرحله اول را در ۵ گروه تعیین کرده ایم.

درصد پاسخ های داوطلبان گروه ریاضی به پرسشهای درس شیمی در آزمون مرحله اول										
نمره سؤال	کلیه	مترتربا	مترتربا ۱۷ تا ۱۸	مترتربا ۱۸ تا ۱۹	مترتربا ۱۹ تا ۲۰	مترتربا ۲۰ تا ۲۱	مترتربا ۲۱ تا ۲۲	مترتربا ۲۲ تا ۲۳	مترتربا ۲۳ تا ۲۴	مترتربا ۲۴ تا ۲۵
۲۱۱	۳۸	۱۷	۷۲	۷۹	۴۷	۲۲۷	۱۸	۲۹	۶۰	۲۱
۲۱۲	۳۶	۲۵	۶۶	۷۲	۴۰	۲۲۸	۱۲	۲۹	۳۸	۱۲
۲۱۳	۶	۷	۸	۱۱	۵	۲۲۹	۱۳	۲۶	۳۴	۱۳
۲۱۴	۱۹	۱۰	۴۲	۵۲	۲۲	۲۳۰	۱۴	۳۵	۴۶	۱۵
۲۱۵	۳۰	۱۲	۶۶	۷۵	۳۶	۲۳۱	۲۸	۵۸	۶۷	۳۴
۲۱۶	۹	۸	۱۸	۲۲	۹	۲۳۲	۱۹	۲۸	۳۵	۲۰
۲۱۷	۱۱	۱۰	۲۴	۳۱	۱۱	۲۳۳	۲۶	۴۳	۷۰	۴۳
۲۱۸	۱۱	۱۰	۲۷	۳۷	۱۱	۲۳۴	۲۰	۴۳	۵۴	۲۲
۲۱۹	۱۳	۸	۳۸	۴۸	۱۵	۲۳۵	۱۱	۲۶	۳۵	۱۲
۲۲۰	۴۷	۳۳	۷۵	۷۹	۵۳	۲۳۶	۱۶	۳۹	۴۸	۱۸
۲۲۱	۱۷	۱۴	۳۴	۴۱	۱۸	۲۳۷	۱۲	۳۳	۴۴	۱۳
۲۲۲	۲۳	۱۳	۵۴	۶۲	۲۷	۲۳۸	۹	۱۸	۲۶	۹
۲۲۳	۹	۱۰	۱۰	۱۱	۸	۲۳۹	۱۱	۲۶	۳۵	۱۱
۲۲۴	۲۵	۱۵	۵۱	۶۰	۲۸	۲۴۰	۵	۹	۱۴	۵
۲۲۵	۲۲	۱۱	۵۷	۶۸	۲۶	۲۴۱	۲۶	۳۸/۸	۴۶/۹	۲۰/۸۳
۲۲۶	۱۹	۱۲	۴۰	۴۹	۲۱	۲۴۲	۱۸/۶۳	۲۲/۲۳	۳۸/۸	۴۶/۹

همان طور که ملاحظه می کنید ۶۴ نفر نمره ای بالاتر از ۹۵ گرفته اند که ۱۴ نفر آنها به صد درصد پرسشها پاسخ درست داده بودند، اگر قرار بود دارنده بالاترین نمره در درس شیمی را برای رشته شیمی برگزینیم، هیچ دانشجوی رشته شیمی (حدود ۱۶۰۰ نفر) نمره ای کمتر از ۷۱/۲ نمی داشت و قطعاً در این صورت بود که می شد انتظار داشت، فارغ التحصیلان رشته شیمی دانشگاهها بدون این که به کلاس های خاص المپادی ها نیازی داشته باشند، در جهان علم بدرخشند. ولی افسوس که این چنین نیست. حتماً در سال گذشته جناب آقای دکتر پورکاظمی به وضع پذیرفته شدگان رشته شیمی در بعضی از دانشگاهها اشاره ای داشتند. میانگین پذیرفته شدگان در دو گرایش شیمی در سال گذشته در سهمیه یک = ۶۲/۹، در سهمیه دو = ۶۲، در سهمیه سه = ۵۸/۸، در سهمیه ۴ = ۴۰/۶ و در سهمیه ۵ = ۲۰/۸ بوده است.

در جدول یاد شده واقیعت های دیگری هم به چشم می خورد.

مقاله ها

همان طور که ملاحظه می شود میانگین درصد پاسخ درست کل داوطلبان ۱۸/۶۳ است و پایین ترین میانگین مربوط است به دیپلمه های هنرستانی (۱۲/۲۳) درصد و بالاترین درصد از آن دیپلمه های با معدل ۱۸ (۴۹/۹) و بعد از آن دیپلمه های معدل ۱۷ به بالا با درصد ۳۸/۸ قرار دارند و جای تأسف است که از ۳۹۷۳۱ نفر هنرستانی، میانگین درصد پرسشهایی را که پاسخ نداده و سفید گذاشته اند، ۵۵/۴۲ است که هم از این مطلب و هم وجود ۹۰۵۴ نفر در این گروه آزمایشی که فقط خواهان انتخاب رشته زبان و کتابداری هستند، و هم متفاوت بودن منابع درس و سؤال برای دیپلمه های هنرستانی و هم بی توجهی بیشتر شرکت کنندگان در آزمون سراسری به مطالعه و یادگیری مطالب و هم احیاناً کم کاری بعضی از همکاران ما در دبیرستانها و هم احیاناً مشکل و پیچیده بودن پرسشهای ما همه از علل و عواملی هستند که چنین وضع ناهنجاری را فراهم آورده اند. اجازه دهید اشاره ای هم به همین اندازه به وضع نمره ها و پراکندگی پاسخ داوطلبان به درس شیمی در گروه علوم تجربی داشته باشیم.

۱۳-۳- در آزمون مرحله اول در گروه علوم تجربی ۷۲۵۰۰۳۸ نفر در جلسه آزمون حضور داشتند. یک دسته از همان پرسشهایی که با آن وصف تهیه شده بود به این گروه داده شد. توزیع نمرات در جدول زیر درج است.

همان طور که ملاحظه می شود، در این گروه ۳۹ نفر از ۹۵ تا ۱۰۰ نمره گرفته اند، که تنها یک نفر از آنان به صدر درصد پرسشها پاسخ درست داده است. اگر همان فرض را در اینجا هم داشته باشیم، یعنی ۱۶۰۰ نفر ظرفیت رشته های شیمی را اختصاص بدهیم به دارندگان بالاترین نمره در این درس، هیچ دانشجویی با نمره ای کمتر از ۷۲/۵ درصد وارد دانشگاه نمی شد. اما می دانیم که متأسفانه چنین نیست و همه کسانی که نمره بالا در درس شیمی دارند، متأسفانه برای ادامه تحصیل رشته شیمی را انتخاب نمی کنند. میانگین این درس در آزمون مرحله اول ۵/۸ از ۱۰۰ است و جای تأسف است که تعداد ۳۲۷۹۷ نفر در این درس نمره صفر و تعداد ۸۷۹۸۳ نفر از مجموع ۲۵۰۰۳۸ نفر نمره صفر و کمتر گرفته اند. و اگر قرار بود با این درس برای رشته پزشکی دانشجو انتخاب کنیم، آخرین دانشجوی پذیرفته شده لاجرم باید نمره ای برابر ۶۵/۱ به دست می آورد. (با فرض ۳۵۰۰ نفر ظرفیت برای پزشکی)

به عنوان یک معلم دلسوز این کشور که افتخار ۳۴ سال معلمی را با خود دارم، از افت میزان سواد و معلومات در اکثریت عظیمی از دانش آموزان و فارغ التحصیلان دبیرستانهای کشورمان، بسیار رنج می برم. در ده سال گذشته به اقتضای مسؤلیتم در این سازمان یکی از کارهایی که هر سال انجام داده ام، بررسی وضع نمره های شرکت کنندگان در کنکور سراسری است و هر سال نتیجه این بررسی را با طراحان درسهای مختلف در میان

تعداد	طبقات	تعداد	طبقات
۳۲۲۰	۴۹/۹۹ تا ۴۵	۳۹	۱۰۰ تا ۹۵
۵۰۴۷	۴۴/۹۹ تا ۴۰	۱۰۸	۹۴/۹۹ تا ۹۰
۵۱۰۷	۳۹/۹۹ تا ۳۵	۲۰۳	۸۹/۹۹ تا ۸۵
۶۲۶۵	۳۴/۹۹ تا ۳۰	۳۸۹	۸۴/۹۹ تا ۸۰
۱۰۵۳۵	۲۹/۹۹ تا ۲۵	۶۵۱	۷۹/۹۹ تا ۷۵
۱۱۶۸۷	۲۴/۹۹ تا ۲۰	۱۱۱۴	۷۴/۹۹ تا ۷۰
۲۰۳۴۰	۱۹/۹۹ تا ۱۵	۱۲۴۱	۶۹/۹۹ تا ۶۵
۲۳۴۳۱	۱۴/۹۹ تا ۱۰	۱۶۵۳	۶۴/۹۹ تا ۶۰
۳۰۵۰۲	۹/۹۹ تا ۵	۲۵۱۷	۵۹/۹۹ تا ۵۵
۶۸۱۷۷	۴/۹۹ تا ۰	۲۶۱۹	۵۴/۹۹ تا ۵۰
۵۵۱۸۶	-۳۳/۳ تا -۱		

می گذارم . جدول زیر بیانگر نمره داوطلبان در سه گروه
آزمایشی است .

نام درس	نام گروه آزمایشی	علوم ریاضی - فنی	علوم تجربی	علوم انسانی
	نمره ها	تعداد	تعداد	تعداد
زبان و ادبیات فارسی	۱۰۰ تا ۹۰	۱۱۰۸	۱۹۹۴	۱۳۱
	۵۰ به بالا	۴۸۱۷۹	۸۰۹۹۱	۵۱۴۱۳
	۲۵ و کمتر	۳۸۵۹۱	۵۱۸۹۴	۲۴۰۲۷۱
	صفر و کمتر	۲۱۸۶	۱۸۰۶	۲۳۶۲۴
عربی	۱۰۰ تا ۹۰	۲۵۵	۳۰۲	۱۹
	۵۰ به بالا	۷۸۹۴	۱۴۷۸۸	۵۲۳۴
	۲۵ و کمتر	۱۲۳۸۰۰	۱۷۹۴۴۱	۴۱۵۰۱۳
	صفر و کمتر	۵۶۳۸۵	۲۵۹۸۷	۱۰۹۳۴۴
فرهنگ و معارف اسلامی	۱۰۰ تا ۹۰	۱۸۳۵	۲۸۴۵	۹۲۸
	۵۰ به بالا	۵۰۶۴۴	۸۰۰۸۹	۷۷۹۸۹
	۲۵ و کمتر	۴۱۷۹۵	۷۱۸۹۷	۱۸۱۰۸۱
	صفر و کمتر	۲۵۷۱	۴۱۷۸	۸۳۱۱
زبان انگلیسی	۱۰۰ تا ۹۰	۷۱۴	۳۱۷	۲۱
	۵۰ به بالا	۱۵۲۴۹	۱۹۵۷۴	۳۹۹۰
	۲۵ و کمتر	۱۱۲۲۲۱	۱۹۰۹۶۳	۴۴۰۱۷۴
	صفر و کمتر	۳۹۱۳۱	۶۴۸۸۱	۲۲۵۹۳۸
درس اول اختصاصی	۱۰۰ تا ۹۰	۹۱	۱۰	۱۴۶
	۵۰ به بالا	۳۸۰۲	۲۵۴	۳۰۲۰۳
	۲۵ و کمتر	۱۳۱۶۷۱	۲۴۷۷۹۱	۲۲۵۶۴۸
	صفر و کمتر	۶۱۱۴۸	۱۶۳۱۴۳	۷۶۱۲۳
درس دوم اختصاصی	۱۰۰ تا ۹۰	۳۷۶	۲۸۷	۳۰۵۵
	۵۰ به بالا	۸۳۲۳	۱۳۵۶۶	۱۵۳۴۰۹
	۲۵ و کمتر	۱۲۰۷۲۲	۱۹۴۰۵۲	۱۳۴۳۱۹
	صفر و کمتر	۴۳۲۲۳	۶۶۰۰۳۲	۲۹۵۰۸
درس سوم اختصاصی	۱۰۰ تا ۹۰	۲۰۰	۲۲	۱۷۳۴
	۵۰ به بالا	۶۳۹۰	۱۷۶۰	۵۲۴۶۶
	۲۵ و کمتر	۱۲۶۳۶۳	۲۴۰۵۶۶	۳۱۱۲۵۰
	صفر و کمتر	۴۹۰۰۹	۱۲۹۱۹۳	۱۲۸۳۶۱
درس چهارم اختصاصی	۱۰۰ تا ۹۰	-	۱۴۷	۱۷۶
	۵۰ به بالا	-	۱۰۵۴۱	۶۸۸۲۷
	۲۵ و کمتر	-	۲۰۹۳۲۳	۲۱۸۳۸۹
	صفر و کمتر	-	۸۷۹۸۳	۲۸۹۵۶

جدول نمره شرکت کنندگان در مرحله اول آزمون سراسری سال ۱۳۷۷

مقاله ها

علل گوناگونی را که می تواند به چنین نتایجی منجر شود با هم بررسی می کنیم که در رأس آنها، علت را متوجه خودمان یعنی سازمان سنجش می کنیم و از خود و طراحان پرسشها می پرسیم که:

۱- آیا پرسشهای ما مشکل و خارج از توان داوطلبان بوده است؟

۲- آیا پرسشها مبهم بوده اند و داوطلبان نتوانسته اند که پیام طراح را دریابند؟

۳- آیا وقت پاسخگویی به پرسشها کافی نبوده است و داوطلبان فرصت خواندن سؤال و یافتن پاسخ را نداشته اند؟

۴- آیا کلمه ها و واژه هایی که برای طراحی پرسش استفاده شده، بیرون از فهم و درک داوطلبان بوده است؟

۵- آیا مطالبی که به عنوان پرسشهای کنکور مطرح شده است، بیرون از برنامه درسی داوطلبان بوده است؟

۶- آیا پرسشها از مطالب حذف شده طراحی شده است؟

۷- آیا کتابهای درسی مبهم و نارسا تألیف شده است؟

۸- آیا خدای ناکرده، دبیران محترم ما نتوانسته اند مفاهیم درسی را به دانش آموزان خود بفهمانند؟

۹- آیا دانش آموزان ما مواد درسی خود را خوب نخوانده اند؟

۱۰- آیا خانواده ها در جهت آماده ساختن فرزندانشان برای کنکور به وظایف خود خوب عمل نکرده اند؟ و شاید ده ها سؤال دیگر ...

پاسخ بسیاری از پرسشهای یادشده را در لابلاهای عملکرد همین داوطلبان به راحتی در می یابیم. هنگامی که در درس مثلاً فارسی ملاحظه می کنیم که بیش از ۷۸ درصد پرسشها را داوطلبان دارای معدل ۱۸ نتوانسته اند پاسخ دهند و یا می بینیم که بیش از ۵۶۰۰ نفر از داوطلبان گروه در همین درس نمره ای بالاتر از ۸۰ دارند و یا حتی وقتی میانگین کل درس را حدود ۴۰ می یابیم، پاسخ بسیاری از پرسشهای مطرح شده را نیز می یابیم. زیرا اگر بگوییم دبیران ما خوب درس نداده اند که تهمت و اهانت است و اگر بگوییم دانش آموزان ما خوب درس نخوانده اند که

هیچیک از آنان این وصله را نمی پذیرند؟! که از یک جهت هم حق است، مگر دانش آموز، کاری جز دانش آموزی دارد؟ اگر بگوییم خانواده ها مقصرند؟ بلافاصله خود شرمند می شویم که چطور ممکن است پدر و مادری همه خوشی های زندگی خود را فدای فرزندش می کند، تازه آخر سر، بدهکار و یا مقصر هم باشد؟

چند واقعیت غیر قابل انکار وجود دارد. یکی این است که امروزه ورود به دانشگاه به ویژه در کشور ما به عنوان یک ارزش درآمده است و از این که یک جوان دیپلمه در مقابل این پرسش که (چه می کنی؟) پاسخ دهد که «دانشجو هستم» بسیار برای او لذتبخش است، حالا از هر نوع هم که باشد برای خیلی ها، خیلی فرق نمی کند، که مثلاً دانشجوی الکترونیک دانشگاه صنعتی شریف باشد یا دانشجوی رشته ... دانشگاه یا مؤسسه یا مرکز آموزشی فلان. آنچه برای او در وهله اول و برای خانواده اش در مرحله دوم اهمیت دارد این است که اولاً «بیکار» نیست. ثانیاً «دانشجو» است.

واقعیت دیگر این است که پدران و مادران موفقیت فرزندانشان را در ورود به دانشگاه تصور می کنند و می پندارند که اگر فرزندشان به دانشگاه راه پیدا نکند تمام هزینه هایی که تا امروز صرف تحصیل او کرده اند، هدر رفته تلقی خواهد شد و بنابراین دیپلمه جوان در پاسخ به این توقع خانواده هم که هست می خواهد در کنکور شرکت کند. نه تنها در یک کنکور بلکه، در همه کنکورهای دولتی و غیردولتی. بارها شاهد بوده ام که داوطلبان می گفتند تنها به خاطر رفع تکلیف در کنکور شرکت می کنند، برای این که فردا برای بیکاری مجوزی داشته باشند. که «چون در کنکور قبول نشده اند بیکارند؟!»

۱۴- پیشنهادها

۱- اگر چه اطلبوا لعلم من المهد الی اللحد، فرموده پیامبر اکرم (ص) است که باید به جان خرید، اما بیاییم، این فکر که هر کس دیپلم بگیرد باید به دانشگاه برود را اندکی تعدیل کنیم. امکان تحصیل حتی از نوع رایگان را برای همه افراد مستعد فراهم کنیم، اما دانشگاه را فقط به افرادی اختصاص دهیم که در طول سه چهار سال دبیرستان شایستگی خود را برای تحصیل در دانشگاه نشان می دهند. بعضی از راه های تحقق این امر

عبارتند از:

۱-۱۴-۱ ارزش قابل شدن به معدل دانش آموزان در دوره دبیرستان. بدیهی است که در این صورت امتحانها حتماً باید نهایی و نظارت شده باشد.

۱-۱۴-۲ متمایز کردن دیپلمه هایی که دیپلم خود را برای اشتغال و یا استفاده از مزایای دیگر آن دریافت می دارند و دیپلمه هایی که برای ورود به دانشگاه، دیپلم گرفته اند. یعنی باید دو نوع دیپلم وجود داشته باشد. یکی برای اشتغال و دیگری برای ادامه تحصیل و معدل اخذ دیپلم اشتغال همان باشد که فعلاً نیز هست. ولی معدل دیپلمه ای که علاقه مند به ادامه تحصیل است باید بالا باشد و این دانشگاهها هستند که با توجه به نوع رشته و تخصصی که می دهند، باید معدل دیپلم و حتی نمره های برخی از درسها در دوره های پیش از دانشگاه را نیز معین کنند. که این کار برای مقطع کارشناسی نیز مفید است. یعنی باید دو نوع لیسانس داشته باشیم. لیسانسی که با گذراندن واحدهای مصوب از هر دانشگاه که به رسمیت شناخته شده فارغ التحصیل شده است، ولی برای ورود به دوره کارشناسی ارشد، برای شرکت در مسابقه ورودی آن داشتن معدل خاص با توجه به دانشگاه فراغت از تحصیل از شرایط لازم باشد. کما این که این وضعیت برای ورود به دوره دکتری رعایت می شود. یعنی کسانی حق شرکت در مسابقه ورود به دوره های دکتری را دارند که معدل دوره کارشناسی ارشد آنها از ۱۵ یا ۳ کمتر نباشد. معتقدم در این صورت است که در وضعیت علمی دانش آموزان در مدارس و دانشجویان در دانشگاه جهش فوق العاده صورت خواهد گرفت.

۱-۱۴-۲- محدود کردن دفعات شرکت در آزمون ورود به دانشگاهها - شرکت در آزمون برای هر کسی در بار اول هیچ منع و هیچ شرط خاصی ندارد، اما اگر در ورود به دانشگاه در آن آزمون موفق نشد، در صورتی در آزمون بعدی می تواند شرکت کند که در هیچ درس و یا بعضی از دروس (با توجه به گروه آزمایشی) نمره ای مثلاً کمتر از ۲۵ درصد نداشته باشد. الزام به رعایت این امر هم سیاهی لشگرها را در کنکور کاهش می دهد و هم موجب توجه بیشتر دیپلمه ها به دروس می شود.

۱-۱۴-۳ دروس عمومی؛ دروس ملی، میهنی و دینی و مذهبی و دروس پایه تحصیلی در دانشگاه را تشکیل

می دهند. داوطلبی که در درک و فهم درس فارسی مشکل داشته باشد، قطعاً شیمی را، ریاضی، فیزیک، تاریخ، جغرافیا و فلسفه را نیز خوب نخواهد فهمید و همچنین در دروس عمومی دیگر باید گفت، که برای گرفتن دیپلم داشتن اطلاعات مختصری که رفع نیاز انسان را در زندگی بکند، شاید کفایت کند ولی کسی که می خواهد در دانشگاه نظام جمهوری اسلامی وارد شود باید معارف اسلامی را بیش از ۷۵٪ و عربی را بیش از ۵۰٪ نمره بیاورد. درس زبان برای تحصیل در دانشگاه باید به عنوان یک درس اساسی تلقی شود و تا زمانی که، احراز نشود که داوطلب ورود به دانشگاه حداقل توانایی لازم را برای استفاده از متون خارجی دارد، باید او را در دوره های پیش دانشگاهی مشغول کرد.

طرح مصوب سازمان سنجش آموزش کشور که ابتدا همه در یک آزمون عمومی شرکت کنند و با احراز حد نصاب معین در دروس عمومی تنها در امتحان دروس اختصاصی شرکت کند، نیز یکی از راه حل های این وضعیت ناهنجار است.

۱-۱۴-۴ دانشگاهها با توجه به توانایی های علمی بالقوه و بالفعلی که دارند، باید برای گزینش دانشجویان اعمال نظر کنند و ضوابط خاص خود را از طریق همسین آزمون سراسری اعمال کنند. چه اشکالی دارد، دانشگاهی که در رشته یا رشته های خاصی قوی است، اعلام کند، داوطلبانی را می پذیرد که در آزمون سراسری مثلاً در درس یا دروس فلان و فلان، نمره او کمتر از فلان عدد نباشد. بدیهی است که اگر آموزش ها و اطلاعات برای داوطلبان در سال اول کافی نباشد، ناسامانی هم به وجود می آید، شاید در بعضی از رشته ها، بعضی ظرفیت ها پر نشود، اما هیچ اشکالی نخواهد داشت، می توان دو سال به جای این که ۱۵۰۰ نفر برای شیمی یا مهندسی شیمی دانشجوی پذیریم، فقط ۵۰۰ دانشجوی بگیریم، ولی این ۵۰۰ دانشجوی کسانی خواهند بود که با شرکت در کنکور کارشناسی ارشد، میانگین نمره درس هایشان کمتر از ۷۰ یا ۸۰ از صد نخواهد بود، هم شمیمیدان واقعی خواهیم داشت و هم مغز متفکر شیمی تربیت خواهیم کرد. و استادان ما ناگزیر نخواهند بود به خاطر این که بتوانند با دانشجویان خود رابطه علمی برقرار کنند، سال به سال سطح آموزش خود را پایین بیاورند.

مقاله ها

۵-۱۴- راه ورود به دانشگاه را نباید به روی افراد بست، بلکه دانشگاهها باید برای پذیرش دانشجو شرایط تعیین کنند و بر رعایت این شرایط هم پافشاری کنند. در ضمن شورای عالی برنامه ریزی و شورای عالی انقلاب فرهنگی و هر مرجع ذیصلاح دیگر نیز باید شرایط منطقی دانشگاهها را لازم الرعایه تلقی کنند. به این ترتیب، بدیهی است که در ظرف حداکثر یک دوره چهار ساله، وضعیت آموزش همگانی و متوسطه کشور دگرگون خواهد شد.

۶-۱۴- همه می دانیم که دیپلمه های ما فرآورده وزارت آموزش و پرورش هستند و دانسته های آنها نتیجه تلاش و کوشش معلمان آنها در ۱۲ سال تحصیل در دوره های ابتدایی، راهنمایی و متوسطه است. معلمان هر جامعه بدون توجه به دوره ای خاص - شریف ترین طبقه جامعه به شمار می آیند. بررسی های به عمل آمده در سازمان سنجش آموزش کشور نشان داده است که همه کسانی که به رشته های دبیری روی می آورند، لزوماً نمره بالایی در کنکور سراسری به دست نیاورده اند. این مسأله آنقدر فراگیر است که در سال گذشته، انتخاب رشته دبیری توسط داوطلبی که رتبه ای کمتر از دو هزار داشت تعجب بررسی کنندگان را برانگیخت به طوری که آنها معتقد بودند که «طفلکی اشتباه کرده است». به هر حال حالا که معتقدیم که این معلمان کشور هستند که دیپلمه های باسواد تربیت می کنند، پیشنهاد می شود که مسئولان با ارتقای جاذبه های معلمی در جامعه، وضعیتی به وجود آورند که هر جوان تحصیل کرده و باسواد، نخستین خواسته اش، رسیدن به مقام شامخ معلمی باشد و اگر نتواند شرایط لازم را احراز کند، آن وقت به رشته های دیگر مانند پزشکی یا مهندسی روی آورد. البته پذیرش این پیشنهاد، آسان نیست، ولی اگر معتقد باشیم که معلمان سازندگان جامعه هستند، به تحقیق آن می اندیشیم.



- ۱- روش های اندازه گیری و ارزشیابی آموزشی، دکتر علی اکبر سیف، نشر دوران (۱۳۷۵)
- ۲- مبانی آزمونهای روانی، دکتر محمد تقی براهنی، انتشارات دانشگاه تهران.

- ۳- روانشناسی ارزشیابی تحصیلی، دکتر حمزه گنجی، انتشارات اطلاعات.
 - ۴- اصول روانسنجی و روان آزمایی، دکتر حسن پاشا شریفی، انتشارات رشد (۱۳۷۲)
 - ۵- اصول علمی تهیه، اجرا و استاندارد کردن تست، مؤسسه تحقیقاتی تربیتی، دانشسرای عالی تهران. (۱۳۴۶)
 - ۶- روانسنجی کاربردی، دکتر حیدر علی هومن، دانشگاه تهران. (۱۳۶۹)
 - ۷- آزمونهای روانی، دکتر حمزه گنجی، انتشارات آستان قدس. (۱۳۶۷)
 - ۸- سنجش و اندازه گیری در تعلیم و تربیت، دکتر خسرو مهندسی، نشر اندیشه (۱۳۴۳)
 - ۹- آزمونهای پیشرفت تحصیلی، دکتر خسرو مهندسی، سازمان سنجش آموزش کشور. (۱۳۵۶)
 - ۱۰- اندازه گیری های روانی و تربیتی و فن تهیه تست، دکتر حیدر علی هومن. (۱۳۶۶)
- بحث تخصصی درباره این قبیل مطالب مستلزم وقت و فرصت بسیاری است که از حوصله یک سخنرانی چند دقیقه ای بیرون است. علاقه مندان به این بحث ها لازم است به کتابهای تخصصی در این زمینه که برخی از آنها در پایان این مقاله نامبرده شده است، مراجعه کنند. در تهیه قسمت عمده این بحث ها از کتاب سودمند روش های اندازه گیری و ارزشیابی آموزشی، تألیف آقای دکتر علی اکبر سیف استفاده شده است.

فهرست اسامی فرستندگان مقاله به دومین کنفرانس آموزش شیمی ایران

در مجموع ۸۵ مقاله دریافت شده است که از این میان، ۱۵ مقاله جهت سخنرانی و ۱۰ مقاله جهت ارائه در کارگاه آموزشی پذیرفته شده است.

اسامی افراد و عناوین مقاله های پذیرش شده برای سخنرانی در کنفرانس

- | | |
|--|---|
| ۱- دکتر محمد کوتی | ۹- سید منصور مرعشی |
| نظم ها و بی نظمی ها در خواص عنصرها | ارزشیابی شیوه ارائه محتوای کتاب شیمی ۲ با استفاده |
| ۲- دکتر اکبر مظهري | از روش ویلیام رومی |
| روشهای نوین ارزشیابی | ۱۰- امیر محمد نظری |
| ۳- دکتر محمود ساعی | بررسی تحقیقی کتابهای شیمی دبیرستان |
| چگونگی طراحی، تدوین و گزینش پرسش در آزمون | ۱۱- ماریتا نظری |
| سراسری و نگاهی به وضعیت و جایگاه شرکت کنندگان | برخی روشهای پیشنهادی در تدریس شیمی دوره های |
| در آزمون مرحله اول سال ۱۳۷۷ در درس شیمی | متوسطه و پیش دانشگاهی |
| ۴- مصطفی رجبی | ۱۲- پری نقاش پور |
| آموزش شیمی در مراکز استعدادهای درخشان | اولین جلسه شیمی، جاذبه یا ... |
| ۵- عابد بدریان | ۱۳- فرشته الیاسی رسکتی |
| روشهای مناسب جهت آموزش بهینه شیمی | بررسی میزان گرایش دانش آموزان دختر رشته علوم |
| ۶- محمد مهدیارفر | تجربیدبیرستانهای شهر سازی به درس شیمی در سال |
| آزمایشی ساده برای آغاز تدریس مدل اوربیتالی اتم | تحصیلی ۷۴-۷۵ |
| ۷- سید مهدی گلستان هاشمی | ۱۴- فهیمه حدائق |
| مفهوم آموزش شیمی و موضوعهای و رویکردهای | روش تدریس فرمول نویسی |
| پژوهشی آن | ۱۵- صدیقه براهیمی |
| ۸- دکتر علی رضانی | نظام آموزشی از نگاه مجریان برنامه درسی |
| چگونگی آموزش واکنشهای الکتروفیلی در شیمی آلی | |

اسامی افراد و عناوین مقاله های پذیرش شده در کارگاه آموزشی

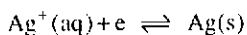
- | | |
|---|--|
| ۱- آقای علیرضا شبیری | ۶- روح ... دین پناه |
| مدل اتمی بور و آرایش الکترونی | معرفی نرم افزار مدل سازی مولکولی |
| ۲- دکتر عباس شکروی | ۷- پری دلفانی |
| نقش کامپیوتر (در آموزش شیمی) | کامپیوتر و آموزش شیمی |
| ۳- آقای غلامرضا براکوهی | ۸- المیرا محمدزاده |
| ساختاریاب مولکولی | آزمایشهای ساده شیمی |
| ۴- عباس قربان زاده | ۹- فهیمه تأملی |
| تکنولوژی آموزشی و نقش آن در پیشبرد آموزش شیمی | طراحی یک آزمایش ساده و کم هزینه شیمی |
| ۵- حسین ایجادی | ۱۰- دکتر ناصر مهدوی شهری |
| بررسی وضعیت آزمایشگاههای شیمی دبیرستان | طراحی و ساخت یک بسته آموزشی به منظور آموزش |
| | زیست شیمی |

پاسخ پرسشهای فرستاده شده از سوی معلمان سراسر کشور به دبیرخانه دومین کنفرانس آموزش شیمی ایران

دبیرخانه

۱- آیا در محاسبه E° یک سلول، ضرایب استوکیومتری معادله موازنه شده در E° هر یک از نیم سلولها منظور نمی شود؟

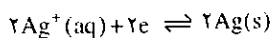
فرض کنید که بانیم واکنش زیر روبه رو باشیم



برای نیروی الکتروموتوری این نیم سلول باید بنویسیم:

$$E = E^\circ + \frac{0.06}{1} \log[\text{Ag}^+]$$

حال اگر واکنش زیر را در نظر بگیریم



برای نیروی الکتروموتوری نیم سلول باید بنویسیم

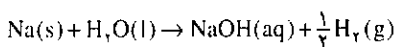
$$E = E^\circ + \frac{0.06}{2} \log[\text{Ag}^+]^2$$

که به رابطه قبل ساده می شود:

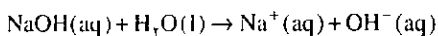
$$E = E^\circ + 0.06 \log[\text{Ag}^+]$$

۲- در واکنش سدیم یا دیگر فلزهای فعال با آب، آیا می توان برای آب علاوه بر خصلت اکسیدکنندگی خصلت اسیدی نیز در نظر گرفت؟

بله، در واکنش سدیم با آب، حلال یا آب نقش اکسیدکننده را بازی می کند.

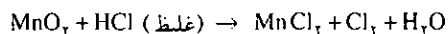
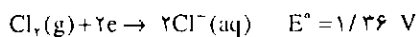
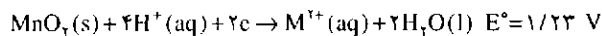


از طرف دیگر، آب در برابر بازها نقش اسید را ایفا می کند:

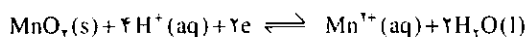


بنابراین در واکنش بالا آب هم به عنوان اکسیدکننده و هم اسید برونستد عمل می کند.

۳- با وجود این که E° دو واکنش زیر را داریم چرا واکنش MnO_2 با HCl انجام می گیرد؟



وقتی در نیم واکنش اکسنشسی پروتون OH^- شرکت کند، پتانسیل آن دستگاه به pH بستگی خواهد داشت، در این شرایط معادله پتانسیل نرمال مشروط یا ظاهری برای آن دستگاه محاسبه می شود.



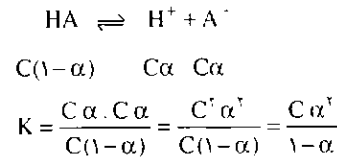
$$E = E^\circ + \frac{0.06}{2} \log \frac{[\text{H}^+]^4}{[\text{Mn}^{2+}]}$$

$$E = 1.23 - 0.12 \text{pH} - 0.03 \log[\text{Mn}^{2+}]$$

$$[\text{Mn}^{2+}] = 1 \text{ M} \Rightarrow (E') = 1.23 - 0.12 \text{pH}$$

در محیط HCl غلیظ (۶ نرمال) پتانسیل استاندارد مشروط

مساوی ۱/۴۷ ولت است، پس می تواند Cl^- را اکسید کند.
۴- چرا هر چه محلول رقیق تر باشد درجه تفکیک (α) یک اسید ضعیف بیشتر می شود؟



اگر با تقریب $1-\alpha$ را برابر یک در نظر بگیریم، در این صورت $K = C\alpha^2$ بنابراین:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K}{C}}$$

این رابطه ساده نشان می دهد که هر چه غلظت یا C کمتر باشد α یا درجه تفکیک بیشتر می شود.

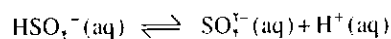
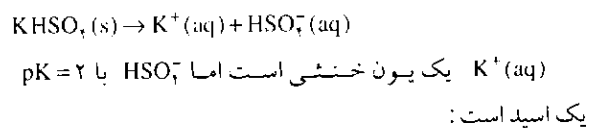
۵- با افزودن $NaOH$ به محلول کدام ماده زیر می توان محلول بافر تهیه کرد؟ چرا؟

- ۱ $HNO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O$
- ۲ $MgCl_2 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2 + 2H_2O$
- ۳ $SO_3 + NaOH \rightarrow NaHSO_3$ (مقدار کم سود)
- ۴ $SO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + 2H_2O$ (سود زیاد)
- ۵ $CO_2 + NaOH \rightarrow NaHCO_3$ (سود کم)
- ۶ $CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

بر طبق تعریف محلول بافر، در واکنش های ۱ و ۲ اصولاً بافر مفهوم ندارد. در واکنش های ۳ و ۴ اگر سود به اندازه ای اضافه کنیم که در محلول Na_2SO_3 و $NaHSO_3$ داشته باشیم، می توان گفت که محلول بافر خواهیم داشت (این موضوع به غلظت SO_3 اولیه یا غلظت H_2SO_3 اولیه از یک سو و سود اضافه شده از سوی دیگر بستگی دارد).

در واکنش های ۵ و ۶ اگر مقدار سود کم باشد به طوری که در محلول $NaHCO_3$ و CO_2 محلول در آب یا H_2CO_3 داشته باشیم بافر تشکیل می شود و اگر مقدار سود بیشتر باشد به طوری که در محلول Na_2CO_3 و $NaHCO_3$ داشته باشیم دوباره بافر خواهیم داشت.

۶- در هیدرولیز $KHSO_4$ ، pH محیط چگونه است؟



بنابراین محیط اسیدی می شود.

۷- در کتاب پیش دانشگاهی نام اسید پیرو سولفوریک و اولئوم

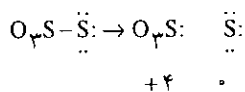
معادل یکدیگرند و بر اساس توضیح کتاب راهنمای معلم سال چهارم نظام قدیم اولئوم nSO_3 و H_2SO_4 است که به ازای $n=1$ اسید پیرو سولفوریک به دست می آید. کدام مطالب درست است؟

از حل شدن گاز SO_3 در H_2SO_4 خالص، اولئوم به دست می آید، مقدار SO_3 از نظر مولی می تواند کمتر از یک مول و یا بیشتر از یک مول باشد. در صورتی که به ازای یک مول H_2SO_4 یک مول SO_3 در H_2SO_4 حل کنیم. $H_2S_2O_7$ یا اسید پیرو سولفوریک به دست می آید.

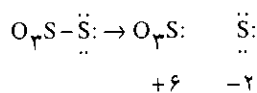
۸- عدد اکسایش گوگرد در تیوسولفات سدیم ($Na_2S_2O_3$) کدام است؟

عددهای اکسایش داده هایی خیالی و قراردادی هستند که به کمک آنها می توان جا به جایی الکترونها را در واکنش های اکسایش-کاهش، به آسانی ردیابی کرد. مطابق تعریف عدد اکسایش اگر الکترونها هر یک از پیوندهای یک اتم را به طور کامل به یک اتم الکترون گاتیوتر متصل به آن متعلق بدانیم، می توان باری به آن اتم نسبت داد که به این بار عدد اکسایش آن اتم می گویند. مطابق این تعریف در یون سولفات سه حالت پیش می آید.

الف- اتم گوگرد متصل به اتمهای اکسیژن را الکترون گاتیو تراز اتم گوگرد تنها در نظر بگیریم، بنابراین:



ب- اتم گوگرد تنها را الکترون گاتیوتر در نظر بگیریم، بنابراین:



پ: هر دو اتم گوگرد را یکسان در نظر بگیریم، بنابراین:

$$S_2O_3^{2-}: 2x + 3(-2) = -2 \rightarrow x = +2$$

بنابراین همیشه باید با توجه به پیش فرض هایی که برای محاسبه عدد اکسایش در نظر گرفته می شود، واکنش دهنده ها و فرآورده های یک واکنش را بررسی کرد.

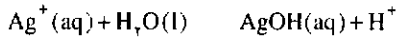
۹- در کتاب شیمی ۳ در تعریف محلول بافر به اسید ضعیف و نمک باز قوی آن اشاره شده است. آیا محلول اسید استیک و استات آمونیوم را می توان بافر نامید؟

بله، محلول استات آمونیوم و اسید استیک یک بافر تشکیل می دهد (CH_3COONH_4, CH_3COOH)

۱۰- نمک فسفات کلسیم به چه صورتی نوشته می شود؟



K_{sp} باید به صورت زیر نوشته شود؟



میزان AgOH تشکیل شده بسیار کم است و به صورت مولکولی در آب حل شده و لذا رسوبی دیده نخواهد شد. انتظار می رود که محلول AgNO_3 به میزان جزئی اسیدی باشد.

۱۴- چرا بعضی از گازها دارای انرژی چرخشی و ارتعاشی نیستند؟

چرخش و ارتعاش از خصوصیت مولکولها است، بنابراین گازهای تک اتمی مثل Ar و Xe چرخش و ارتعاش ندارند.

۱۵- به هنگام تولید Cu از CuO توسط هیدروژن علت اساسی گرم کردن CuO قبل از ورود H_2 چیست؟
 علت اصلی گرم کردن CuO تأمین انرژی فعالسازی برای انجام واکنش و فعال کردن سطح CuO است.

۱۶- علت انحلال طلا در جیوه چیست؟ آیا واکنش شیمیایی یا الکترو شیمیایی رخ می دهد؟ مکانیسم آن چگونه است؟

جیوه مایع طلا را در خود حل می کند و ملغمه تشکیل می دهد. و با تقطیر این ملغمه جیوه از طلا جدا می شود، بنابراین نیروهای بین Au و Hg ضعیف هستند. این پیوند از پیوندهای کووالانسی ساده قوی در مولکول دو اتمی طلا در فاز گازی (Au_2) ضعیفتر، اما از پیوند بین اتمهای جیوه قوی تر است. در این ملغمه هر اتم طلا یک الکترون به تشکیل پیوند کمک می کند. همین مطلب در مورد فلزهای قلیایی نیز صادق است. ملغمه را می توان یک آلیاژ در نظر گرفت. از نظر ساختار بلوری آلیاژها را می توان به دو دسته تقسیم کرد:

الف) آلیاژهای جانشینی

این نوع آلیاژها معمولاً از دو یا چند نوع فلز که خواص شیمیایی مشابهی دارند و شعاع فلزی آنها به یکدیگر نزدیک باشند، به وجود می آید. و مانند ترکیبهای همریخت که اتمهای آنها می توانند به هر نسبتی و یا به نسبتهای معین در شبکه بلور، جای یکدیگر را بگیرند و بلوری جدید با یک فاز واحد و یا چند فاز متمایز به وجود آورند. به عنوان مثال در Cu و Ni شعاع فلزی به یکدیگر نزدیک است و هر دو در سیستم مکعبی با وجوه مرکز پر متبلور می شوند. از این رو اتمهای نیکل می توانند به آسانی به جای هر تعداد از اتمهای Cu در شبکه بلور آن بنشینند (برعکس).

تجربه نشان داده است، که این نوع آلیاژ بین فلزهایی که خواص شیمیایی دارند و نسبت شعاع آنها از $1/14$ تجاوز نمی کند، تشکیل می شود. هر چه این مقدار به واحد نزدیک تر شود (مثلاً در مورد Cu و Ni $1/02 = \frac{1/28}{1/25}$ و در مورد طلا و نقره $1/00 = \frac{1/46}{1/46}$ است) قابلیت اختلاط دو فلز بیشتر بوده، به هر نسبت دلخواهی با یکدیگر

$$K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}]^2 [\text{PO}_4^{3-}]^3 \quad \text{یا} \quad K_{sp} = (3x)^2 \cdot (2x)^3$$

اما اگر K_{sp} داده شود و قابلیت حل شدن فسفات کلسیم (بر حسب mol/L) را بخواهند باید بگوییم:

(بر حسب mol/L) قابلیت حل شدن فسفات کلسیم $x =$

$$3x = \text{Ca}^{2+} \quad (\text{بر حسب } \text{mol/L} \text{ غلظت})$$

$$2x = \text{PO}_4^{3-} \quad (\text{بر حسب } \text{mol/L} \text{ غلظت})$$

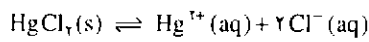
$$K_{sp} = (3x)^2 \cdot (2x)^3 = 108x^5 \Rightarrow x = \sqrt[5]{\frac{K_{sp}}{108}}$$

۱۱- تعریف درست درجه تفکیک کدام است؟

درجه تفکیک به صورت زیر تعریف می شود:

$$\alpha = \frac{\text{تعداد مولکولها یا یونهای تفکیک شده}}{\text{تعداد کل مولکولها یا یونهای اولیه}}$$

البته در صورتی که گونه حل شده در حلال پیش از عمل انحلال به صورت یون باشد، بهتر است بگوییم تفکیک می شود (مانند NaCl) و اگر پیش از عمل انحلال، یون موجود نباشد و حلال باعث شود یون به وجود آید، بهتر است بگوییم یونیده می شود (مانند HgCl_2). این موضوع وقتی اتفاق می افتد که ثابت دی الکتریک حلال بزرگ باشد. به عبارت دیگر حلال تفکیک کننده باشد.

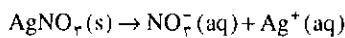


این نکته را باید یادآور شد که معمولاً بین یونش و تفکیک در محاوره فارسی تفاوتی گذاشته نمی شود.

۱۲- کدامیک از دو یون Ca^{2+} یا Pb^{2+} بهتر هیدرولیز می شوند؟

CaOH^+ اسید مزدوج باز $\text{Ca}(\text{OH})_2$ و PbOH^+ اسید مزدوج باز $\text{Pb}(\text{OH})_2$ است. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ از لحاظ قدرت بازی قوی تر از $\text{Pb}(\text{OH})_2$ و هم چنین CaOH^+ از لحاظ قدرت بازی قوی تر از PbOH^+ است، در نتیجه از $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ از لحاظ قدرت اسیدی قوی تر از $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ است، بنابراین Pb^{2+} بهتر از Ca^{2+} هیدرولیز می شود.

۱۳- در هیدرولیز AgNO_3 آیا محیط خنثی است یا اسیدی؟



NO_3^- یک بازی نهایت ضعیف است اما Ag^+ خصلت اسیدی

دارد، بنابراین Ag^+ می تواند هیدرولیز شود.



آلیاژ می شوند. آلیاژ حاصل نیز به صورت فاز واحد و کاملاً همگن خواهد بود. در مورد Hg و Au این نسبت $\frac{1/45}{1/4} = 1/07$ است و می توان آن را به عنوان یک آلیاژ جانشینی در نظر گرفت.

ب) آلیاژهای درون شبکه ای

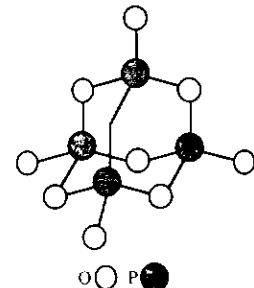
این نوع آلیاژها، از فلزهای واسطه و نافلزهایی که شعاع اتمی کوچکی دارند، تشکیل می شوند به ویژه با هیدروژن ($r = 0.175 \text{ \AA}$)، نیتروژن ($r = 0.178 \text{ \AA}$)، کربن ($r = 0.178 \text{ \AA}$) و بور ($r = 0.181 \text{ \AA}$). قابل توجه است که در بلور فلزها، ذرات با آرایش چهار وجهی و یا هشت وجهی در مواضع شبکه ای قرار دارند. مثلاً در سلول واحد مکعبی با وجه های مرکز پر نظیر بلور نیکل و یا نقره، هشت حفره چهار وجهی و چهار حفره هشت وجهی وجود دارد.

مراکز خالی این چهار وجهی ها و هشت وجهی ها که اصطلاحاً حفره های درون شبکه ای نامیده می شوند، می تواند محل استقرار اتمهای کوچک نافلزی باشند که در تشکیل آلیاژ با فلزهای واسطه شرکت می کنند.

بر همین اساس است که این نوع آلیاژها را آلیاژهای درون شبکه ای نامیده اند. شواهد تجربی نشان داده است که این نوع آلیاژها را باید جزو ترکیبهای شیمیایی به شمار آورد. با وارد شدن اتم نافلز به درون حفره های درون شبکه ای، طول ابعاد سلول واحد شبکه تاحدی افزایش می یابد. این خود می تواند نشانه ای از برقراری پیوند بین اتمهای فلز و نافلز باشد که موجب کاهش قدرت و افزایش طول پیوند اتمهای فلز با یکدیگر می شوند.

۱۷- چرا P_4O_{10} به صورت P_4O_6 وجود دارد، در صورتی که اکسیدهای نیتروژن به این صورت نیست؟

پنتوکسید فسفر بیش از این که ساختار آن معلوم شود به صورت P_4O_{10} نوشته شده است، ولی فرمول صحیح آن P_4O_6 است. همان طور که در شکل این مولکول دیده می شود. هر اتم فسفر با چهار اتم اکسیژن پیوند دارد، که یکی از این پیوندها دو گانه است و در مجموع فسفر چهار پیوند دارد و ظرفیت آن پنج است. اما نیتروژن حداکثر سه پیوند کووالانس تشکیل می دهد. بنابراین چنین ساختاری ایجاد نخواهد کرد.



۱۸- چرا الماس رسانای گرما است؟

الماس از آن جهت که دارای یک شبکه گسترده سه بعدی است می تواند انرژی گرمایی را از طریق ارتعاش پیوندهای خود در این شبکه منتقل کند. بلورهای سیلیسیم و ژرمانیم هم که ساختاری همانند الماس دارند نیز این ویژگی را از خود نشان می دهند، اما در آنها به علت بلند تر بودن طول پیوند رسانندگی گرمایی کمتر است.

۱۹- تعریف انرژی شبکه بلور چیست؟ در کتابها به دو صورت

الف- انرژی لازم برای شکستن شبکه بلوری ($\Delta H > 0$)

ب- انرژی آزاد شده هنگام تشکیل بلور ($\Delta H < 0$)

از آنجا که تشکیل شبکه بلور نشانه پایداری است، از نظر ترمودینامیکی این فرایند با آزاد شدن انرژی همراه است. از نظر اصولی، اگر همین مقدار انرژی مصرف شود، باید به یونهای گازی کاتیون و آنیون برسیم. ولی در عمل چنین چیزی اتفاق نمی افتد و انرژی شبکه به طور مستقیم قابل اندازه گیری نیست.

۲۰- به جز ترکیبهایی که با نام جامد کووالانسی در کتاب اشاره شده اند، چند ترکیب دیگر مثال بزنید.

از جمله جامدهای کووالانسی می توان Si و Ge و α -Sn را نام برد که جامدهایی سخت و دیرگدازند، در هیچ حلالی حل نمی شوند و رسانای جریان برق نیستند.

۲۱- چرا در الکتروود هیدروژن از پلاتین پلاتین اندود استفاده می شود؟

الکتروود هیدروژن از یک صفحه پلاتینی به مساحت ۱ تا ۳ سانتی متر مربع ساخته می شود که به یک میله پلاتینی به طول ۲ تا ۳ سانتی متر لحیم شده است. از میله پلاتینی برای برقرار کردن تماس الکتریکی استفاده می کنند. این مجموعه توسط یک سرپوش شیشه ای احاطه می شود، که در بالای یک شاخه جانبی برای ورود گاز هیدروژن دارد. صفحه پلاتینی را از ذرات پلاتین بسیار ریز می پوشانند (پلاتین پلاتین اندود) و برای این منظور از الکترولیز اسید کلروپلاتینیک استفاده می کنند. این عمل برای افزایش سطح تماس است، چون خیلی زود توسط ناخالصی های موجود در گاز هیدروژن مسموم می شود و کارایی خود را از دست می دهد.

۲۲- چرا برخی مواد که حل شدن آنها گرماده است در اثر افزایش دما حل شوندگی آنها بیشتر میشود؟ (مانند NaOH)

برای فرایند حل شدن باید دو نکته در نظر گرفته شود:

۱- سطح انرژی کمتر

۲- بی نظمی بیشتر

در مواردی که عمل حل شدن گرماده است محلول تمایل دارد تا به سطح انرژی کمتر برسد، حال چنانچه محلول را گرم کنیم، در اثر افزایش برخورد مولکولهای حلال و حل شونده بی نظمی نیز بیشتر می شود که به حل شدن ماده حل شدنی کمک می کند.

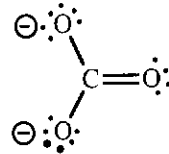
در مواردی که عمل حل شدن گرماگیر است، مانند حل شدن

NaCl در آب، افزایش دما سبب افزایش بی نظمی شده و حل شوندگی بیشتر می شود.

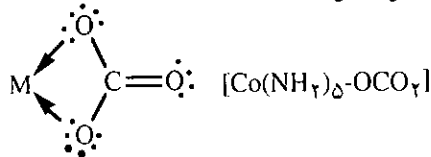
ضمناً در مورد حل شدن NaOH و NaCl باید یادآور شد که در هر دو حالت عمل حل شدن که در اینجا همان عمل تفکیک به یونهاست، با افزایش بی نظمی همراه است، چون از یک گونه دو گونه حاصل می شود.

۲۳- یون کربنات یک لیگانه تک دندانه ای است یا دو دندانه ای؟

چرا؟



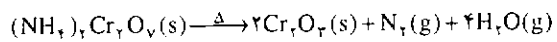
با توجه به این که ساختار این یون به صورت زیر است، بنابراین یون کربنات از هر دو سر اکسیژن با بارها منفی می تواند در تشکیل پیوند داتیو شرکت کند. بنابراین، این یون به صورت زیر تک دندانه ای و دو دندانه ای خواهد بود.



۲۴- در آزمایش کوه آتشفشان علاوه بر گاز N_2 و بخار

آب مقداری (H_2O) نیز تولید می شود. چگونه می توان این پدیده را توجیه کرد؟

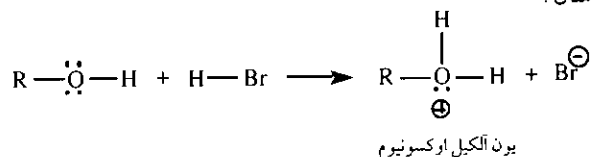
در این آزمایش با گرم کردن دی کرومات آمونیوم واکنش زیر روی می دهد:



البته بیشتر نمکهای آمونیوم بر اثر گرم کردن تجزیه می شوند و آمونیاک می دهند. واکنش بالا اکسایش - کاهش است.

۲۵- به یون H_3O^+ بهتر است یون اوکسونیوم گفته شود یا هیدرونیوم؟

نام سیستماتیک اسید مزدوج آب (H_3O^+) یون اوکسونیوم است. این یون بیشتر با عنوان یون هیدرونیوم شناخته شده است و کاربرد لفظ اوکسونیوم بیشتر برای مواردی است که اکسیژن با دست کم یک اتم غیر از هیدروژن پیوند کووالانس داشته باشد. برای مثال:



۲۶- چرا انرژی یونش گالیم و تالیوم در گروه سوم به ترتیب بیش از

آلومینیوم و ایندیم است؟

پایخاستگاه

انرژی یونش Tl بیشتر از In است زیرا، انقباض لاتانیدی که در عنصرهای سری لاتانید روی می دهد در عنصرهای واسطه و اصلی بعد از لاتانیدها اثر می گذارد و سبب کاهش شعاع اتمی این عنصرها می شود. از آنجاکه کاهش شعاع اتمی باعث افزایش مقدار نیروی جاذبه هسته بر الکترونها لایه ظرفیت آن می شود، در نتیجه، انرژی یونش این عنصرها برخلاف انتظار با افزایش عدد اتمی زیاد می شود. به طوری که از انرژی یونش عنصرهای هم گروه خود که در دوره پنجم قرار دارند، بالاتر می رود.

B (۸/۲۹۸ eV)

Al (۵/۹۸۶ eV)

Ga (۵/۹۹۹ eV)

In (۶/۱۰۸ eV)

Tl (۶/۱۰۸ eV)

انرژی یونش Ga بیشتر از Al است، زیرا، آن دسته از عنصرهایی که بعد از نخستین بار پر شدن، نوع معینی از زیر لایه d، p، و f رار می گیرند، در خواص خود بی نظمی خواهد داشت. Ga عنصری است که اوربیتال ۳d آن پر شده است و نخستین عنصری است که بعد از این حالت قرار گرفته، بنابراین در خواص به بی نظمی دچار شده است.

۲۷- علت حل شدن گازهای غیر قطبی در حلال های قطبی چیست؟

در ذرات غیر قطبی اگر چه طی زمان معینی، تقارن ابر الکترونی را می توان ثابت و بدون تغییر و میانگین ممانهای دو قطبی آنها را برابر صفر در نظر گرفت، ولی چون امکان بروز بی تقارنی لحظه ای در توزیع الکترونها، در هر لحظه وجود دارد، قطبش لحظه ای یا گذرناورد دو قطبی لحظه ای در این نوع ذرات قابل پیش بینی است. برای مثال، در مورد مولکول و یا اتم He که هر کدام دو الکترون دارند، ممکن است در تمام لحظه ها هر دو الکترون به فاصله مساوی از هسته قرار نداشته باشند و نیروی دافعه بین آنها و یا جاذبه هسته برای آنها در همه لحظه ها یکسان نباشد، در نتیجه تقارن ابر الکترونی آنها بر هم می خورد که منشأ ممان های لحظه ای در آنهاست. با توجه به این ممانهای لحظه ای جهت خاصی ندارند، در مجموع و در طول زمان معین برابند آنها برابر صفر است، مولکول دارای قطبیت و ممان دائمی نیست. ولی در هر لحظه و به طور تصادفی مولکول را می توان به صورت دو قطبی در نظر گرفت که موجب القاء قطبیت در مولکولهای مجار می شود. چون دو قطبی های لحظه ای که به این طریق به وجود می آیند. بسیار ضعیف اند، نیروهای جاذبه حاصل از جهت گیری آنها چندان زیاد نیست ولی با وجود این، همین نیروهای بسیار ضعیف آنها در همه لحظه ها یکسان نباشد. در نتیجه تقارن ابر الکترونی آنها بر هم می خورد. این بی تقارنی لحظه ای منشأ

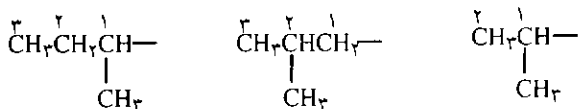
گشتاورهای دو قطبی لحظه ای در آنهاست. با توجه به این که گشتاورهای لحظه ای جهت خاصی ندارند، در مجموع و در طول زمان معین برآیند آنها برابر صفر است، به این ترتیب مولکول دارای قطبیت یا گشتاور دو قطبی دائمی نیست. ولی در هر لحظه و به طور تصادفی مولکول را می توان به صورت دو قطبی در نظر گرفت که از طریق القاء سبب قطبیده شدن مولکولهای مجاور می شود. چون دو قطبی های لحظه ای که به این طریق به وجود می آیند بسیار ضعیف اند، نیروهای جاذبه حاصل از جهت گیری آنها چندان زیاد نیست ولی با وجود این، همین نیروهای بسیار ضعیف بین مولکولی است که در مایع شدن گازهای کمیاب و گازهایی که مولکولهای غیر قطبی دارند، اهمیت دارد، همچنین این نیروها تأثیر زیادی در حل شدن مولکولهای غیر قطبی در حلال قطبی دارند.

چون این تأثیرات متقابل نخستین بار توسط لاندون در سال ۱۹۳۰ مورد مطالعه قرار گرفت، به اثر لاندون مشهور است. بنابراین در اثر ایجاد دو قطبی های لحظه ای ابر الکترونی متقارن و کروی مولکولهای غیر قطبی تبدیل به یک ابر الکترونی غیر کروی و نامتقارن خواهد شد و بنابراین یک قطبیت لحظه ای در مولکول غیر قطبی حاصل می شود و که باعث حل شدن آنها در حلال های قطبی خواهد شد.

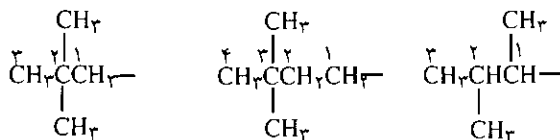
۲۸- واکنش $2HI \rightarrow H_2 + I_2$ در کتاب شیمی (۲) در متن کتاب گرماده معرفی شده (با محاسبه) ولی در تمرینهای پایان فصل گرماگیر نامیده شده است. دلیل چیست؟ کدام را بپذیریم؟

اگر گرمای یک واکنش را با کمک انرژی پیوندها محاسبه کنیم، باید هم واکنش دهنده ها و هم فراورده ها را در حالت گازی در نظر بگیریم، بنابراین گرمای واکنش را در واقع برای واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ به دست می آوریم. مقدار محاسبه شده در این حالت برابر $-15kJ$ است. در تمرین ۴ صفحه ۹۲ کتاب ΔH برای واکنش $H_2(g) + I_2(s) \rightarrow 2HI(g)$ برابر $+53kJ$ داده شده است. اگر دو معادله واکنش را با هم مقایسه کنیم خواهیم دید که معادله دوم پد را در حالت جامد در نظر گرفته است. اگر از روی جدول داده های ترمودینامیکی آنتالپی تصعید پد جامد را به دست آورید $(I_2)_{\text{تصعید}} = +62/4kJ/mol$ خواهید دید که این اختلاف به تفاوت میان حالت های فیزیکی تعریف شده در معادله واکنش برمی گردد. در واقع در حالت اول گرمای لازم برای تصعید پد جامد در نظر گرفته نشده است. اگر این مقدار را در نظر بگیریم، بنابراین گرمای واکنش برابر $+47/4kJ + (-15kJ) = +62/4kJ$ محاسبه خواهد شد، که نشان دهنده گرماگیر بودن واکنش در این شرایط است. البته اختلاف عددی بین دو مقدار $+47/4kJ$ و $+53kJ$ را می توان به تفاوت میزان خطا در روش اندازه گیری انرژی های پیوند و آنتالپی تشکیل نسبت داد. این پرسش اهمیت توجه به حالت های فیزیکی را در نوشتن معادله واکنشهای شیمیایی آشکار می سازد.

۲۹- آیا بنیانهای آلکیل را می توان به روش آیوپاک نامگذاری کرد؟ بله، بنیانهای آلکیل را می توان به روش جانشینی (آیوپاک) نامگذاری کرد. برای این کار شماره گذاری را از اتم کربنی که دارای اتصال آزاد است (یعنی هیدروژن از آن برداشته شده) آغاز می کنیم و در امتداد طولترین زنجیر هیدروکربنی موجود در بنیان آلکیل (این زنجیر را زنجیر اصلی می نامند) ادامه می دهیم. محل انشعابها با شماره های مناسب مشخص می شود. به مثالهای زیر توجه کنید:



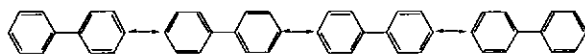
نام معمولی: ایزوپروپیل ایزو بوتیل sec-بوتیل
نام آیوپاک: ۱-متیل اتیل ۲-متیل پروپیل ۱-متیل پروپیل



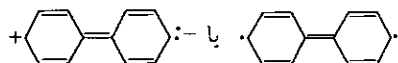
نام معمولی: — نتو هگزیل نتوپنتیل
نام آیوپاک: ۱،۲-دی متیل پروپیل ۲،۳-دی متیل بوتیل ۲،۲-دی متیل پروپیل

۳۰- ساختارهای رزونانسی دی فنیل را رسم کنید.

با توجه به این که برای بنزن می توان دو ساختار رزونانسی نسبتاً پایدار (ساختارهای ککوله) رسم کرد. برای دی فنیل چهار ساختار رزونانسی امکانپذیر است.



البته ساختارهای رزونانسی دیگری نیز می توان برای دی فنیل در نظر گرفت، اما این ساختارها نسبتاً ناپایدارند و غالباً مورد توجه قرار نمی گیرند. برای مثال:



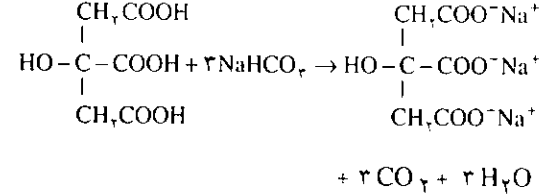
۳۱- فرمول ساختاری ایزومرهای از هگزان (C_6H_{12}) را رسم کنید

که افزایش HBr به هر یک از آنها تنها یک نوع فراورده به وجود آورد.

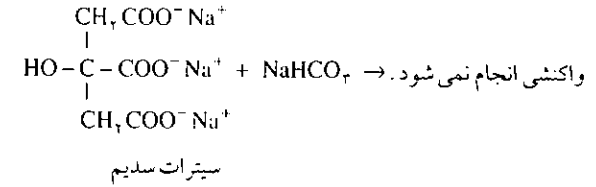
بهرتر بود این پرسش به صورت زیر مطرح می شد: «ساختار ایزومرهای را رسم کنید که فرمول مولکولی آنها C_6H_{12} باشد و در افزایش HBr به هر یک از آنها تنها یک نوع فراورده به دست آید.»

را روی هم بریزیم و به مخلوط آب اضافه کنیم، گرما تولید نمی کند. علت چیست؟

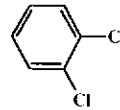
واکنش اسید و باز گرماده است. در مورد اول، اسیدسیتریک (یک اسید نسبتاً قوی) را با جوش شیرین (یک باز) مخلوط می کنید. بنابراین، یک واکنش اسید و باز صورت می گیرد و گرما تولید می شود.



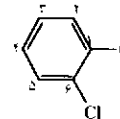
اما، در مورد دوم دو نمک (نمک سترات و جوش شیرین) را با هم مخلوط می کنید. ممکن است بر اثر افزایش آب گرما تولید شود، ولی این گرما از حل شدن نمکها در آب تولید می شود نه از واکنش اسید و باز.



۳۷- با در نظر گرفتن محللهای ثابت برای پیوندهای دوگانه در حلقه بنزن، نام ترکیب زیر چه خواهد بود؟

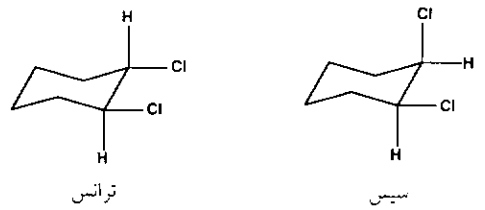


در صورت ثابت فرض کردن محل پیوندهای دوگانه، این ترکیب را می توان ۱، ۶- دی کلرو-۱، ۳، ۵- سیکلو هگزاتری ان نامید.

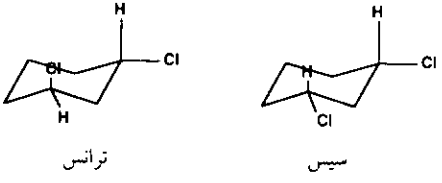


۳۸- در ترکیبهای حلقوی با بیش از چهار کربن که دارای ایزومری هندسی نیستند، آیا استخلافها باید مجاور هم باشند؟ به عبارت دیگر، برای ترکیبی مانند ۱، ۴- دی کلروسیکلو هگزان می توان ایزومر هندسی در نظر گرفت؟

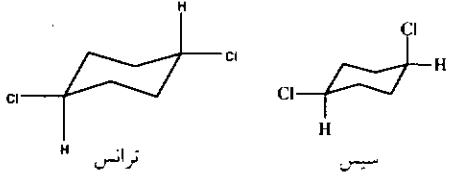
بله، استخلافها ممکن است در مواضع ۱، ۲-، ۱، ۳- یا ۱، ۴- باشند. برای هر سه ترکیب ایزومری هندسی وجود دارد. به مثالهای زیر توجه کنید:



۲۰- ۱ دی کلرو سیکلو هگزان



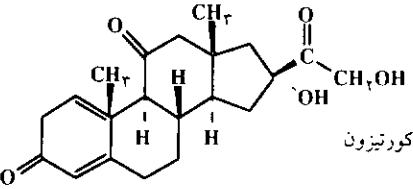
۱- ۳- دی کلرو سیکلو هگزان



۱- ۴- دی کلرو سیکلو هگزان

۳۹- فرمول کورتیزون در تمرین ۱۰ صفحه ۱۸۵ کتاب پیش دانشگاهی با فرمول نشان داده شده در کتاب مبانی شیمی آلی جان مک موری تفاوت دارد. آیا نباید حلقه ۵ کربنی عامل الکلی داشته باشد؟

ساختار نشان داده شده برای کورتیزون و تمرین ۱۰ صفحه های ۱۸۴-۱۸۵ کتاب پیش دانشگاهی درست نیست. ساختار صحیح کورتیزون شامل دو عامل الکلی و به صورت زیر است:

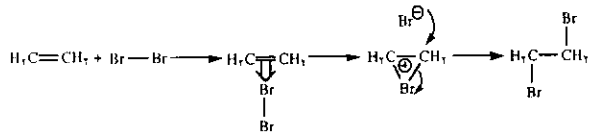
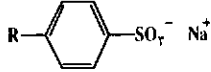
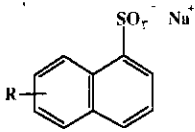


۴۰- آیا سیکلوپنتان پایدارتر از سیکلو هگزان است؟

سیکلو هگزان پایدارتر است، زیرا می تواند به صورت خمیده (صورتبندی صندلی) درآید و زوایای پیوندی اتمهای کربن را به اندازه زاویه معمولی اتم کربن (۱۰۹/۵°) برسانند. اما، سیکلوپنتان دارای صورتبندی پاکتی است. در این صورتبندی تمام اتمهای کربن نمی توانند در یک لحظه معین زوایای خود را به مقدار ۱۰۹/۵° برسانند. نتایج تجربی این نظر را تأیید می کنند. آنتالپی سوختن سیکلوپنتان به ازای هر CH₂، ۶۶۳/۴ kJ است درحالی که گرمای سوختن سیکلو هگزان به ازاء هر CH₂، ۶۵۷/۹ kJ است. یادآور می شویم که هر قدر گرمای سوختن به ازای هر CH₂ بیشتر باشد، ترکیب ناپایدارتر است.

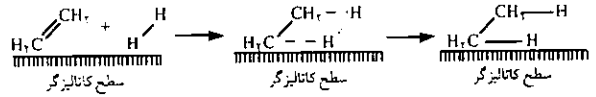
۴۱- واکنش افزایشی اتیلن با هالوژن یا هیدروژن را افزایش الکتروندوستی در نظر بگیریم یا افزایش یونی؟

افزایش الکتروندوستی خود نوعی افزایش یونی است. افزایش یونی شامل افزایش الکتروندوستی (الکتروفیلی) و افزایش هسته دوستی (نوکلئوفیلی) است. واکنش افزایشی اتیلن با هالوژن افزایش الکتروندوستی است، زیرا هالوژن عنصری الکترونگاتیو است و میل دارد مانند الکتروندوستها الکترون بپذیرد.



بسیاری از شوینده های مصنوعی (در جنتها) کاتیونی اند، مانند کلرید لوریل آمونیوم، $CH_3(CH_2)_{11}CH_2NH_3^+Cl^-$ ، که بیشتر در شامپوها مصرف می شود.

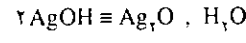
اما، واکنش افزایشی اتیلن با هیدروژن، افزایش رادیکالی است (نه افزایش الکتروندوستی) و در سطح کاتالیزگر انجام می شود.



۴۵- تأثیر حلقه بنزنی در اکسایش زنجیر جانبی چیست؟ آیا زنجیرهای جانبی گوناگون، اکسید می شود؟

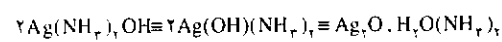
در اکسایش آلکیل بنزنها، گروه آلکیل باید روی کربن متصل به حلقه دست کم یک هیدروژن داشته باشد و مکانیسم واکنش رادیکالی است. کربن متصل به حلقه به رادیکال آزاد تبدیل می شود. نقش حلقه بنزن پایدار کردن رادیکال روی کربن متصل به آنست. گروههایی که روی کربن متصل به حلقه بنزن هیدروژن ندارند، اکسید نمی شوند مانند گروه ترشیوبوتیل. ترشیوبوتیل بنزن به اسید بنزویک اکسید نمی شود.

۴۲- چرا در واکنش آینه نقره ای (اکسایش آلدئیدها توسط نترات نقره آمونیاکی) مسابیل را با اکسید نقره (Ag_2O) حل می کنند؟ فرمول محلول نترات نقره آمونیاکی به صورت $Ag(NH_3)_2OH$ نوشته می شود، یعنی هیدروکسید نقره با آمونیاک کمپلکس داده، به صورت محلول درآمده است. برای آسان کردن کار می توانیم هیدروکسید نقره را، اکسید نقره مرطوب (آبدار) تصور کنیم:

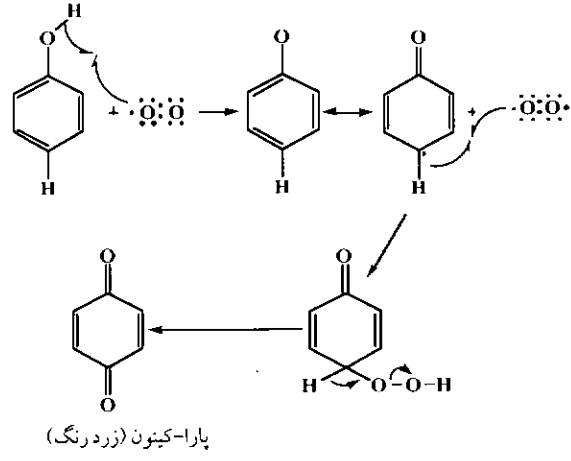
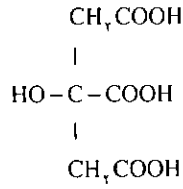


۴۶- نام آیوپاک اسید ستریک چیست؟ اسید ستریک با فرمول ساختاری زیر را می توان اسید ۲- کربوکسی - ۲- هیدروکسی پنتان - ۱، ۵- دی اویک نامید.

بنابراین، اجزای زیر هم ارزند و از هر کدام که در حل مسابیل استفاده کنیم، تفاوت نمی کند.



۴۳- علت رنگی شدن فنول در هوا چیست؟ رنگی شدن فنول در هوا به علت اکسایش آن توسط اکسیژن و تشکیل پارا-کینون (زردرنگ) است. ترکیبهای رنگی پیچیده تری نیز ممکن است تشکیل شود.



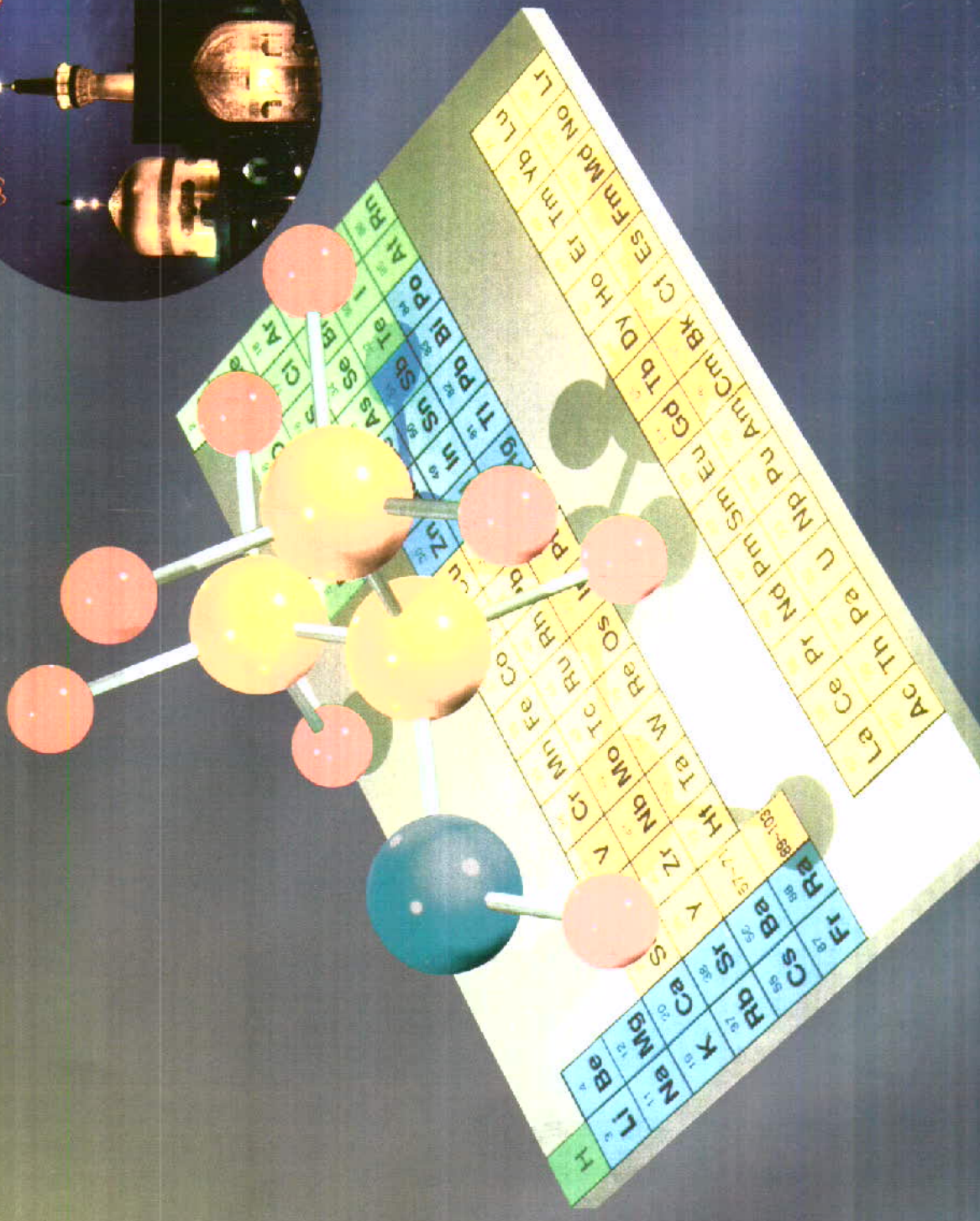
۴۴- آیا همه شوینده های مصنوعی دارای حلقه بنزنی هستند؟ خیر، لوریل سولفات سدیم، $CH_3(CH_2)_{11}CH_2OSO_3^-Na^+$ ، یک شوینده بسیار خوب است و حلقه بنزنی هم ندارد. بعضی شوینده های مصنوعی آلکیل سولفونات سدیم و بعضی دیگر آلکیل نفتالن سولفونات سدیم هستند.

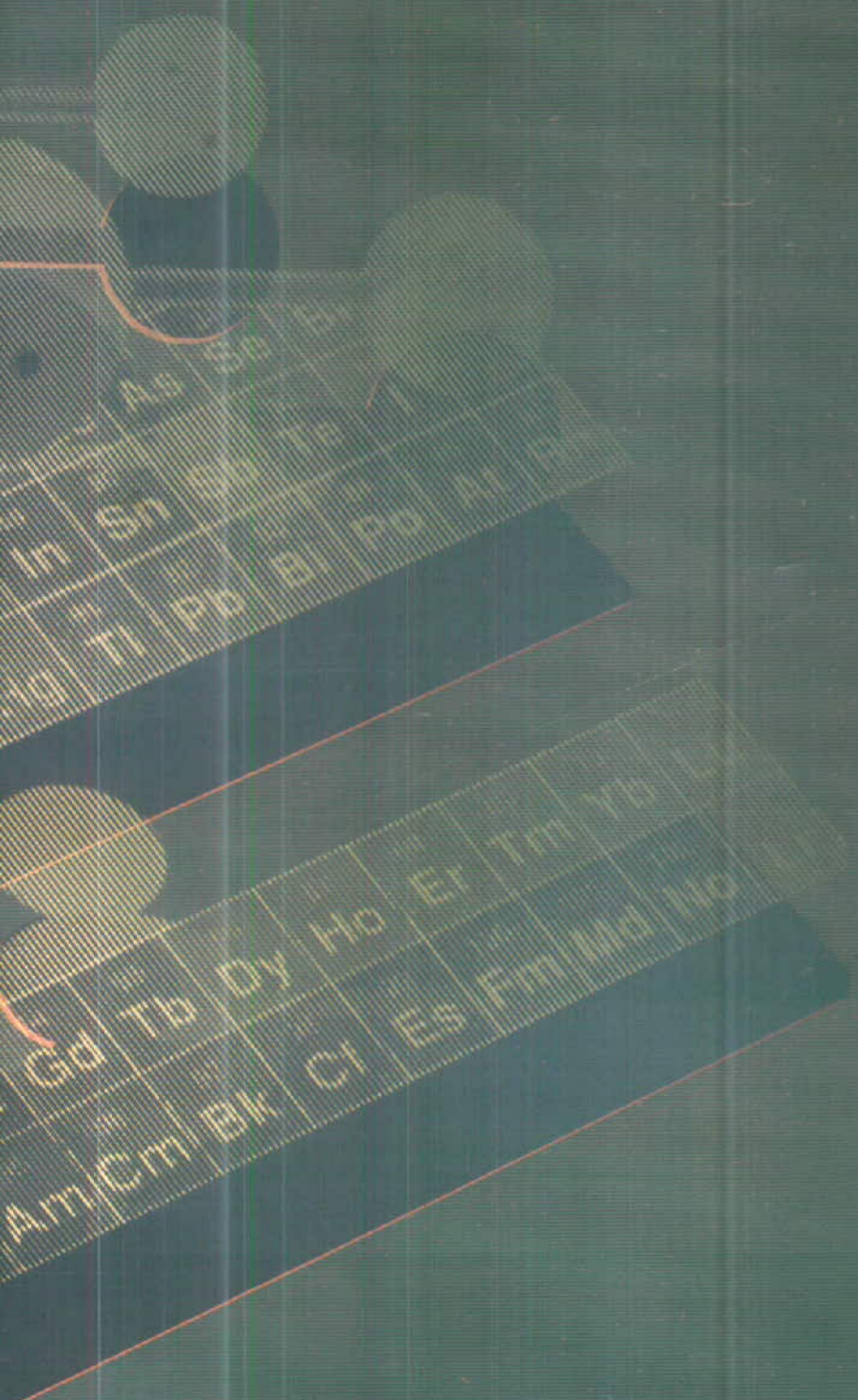


دومین کنفرانس آموزش شیمی ایران



انجمن شیمی ایران





As Se Sn

In Sb Te Bi Po At

Tl Pb Bi Po At

Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb

Am Cm Bk Cf Es Fm Md No