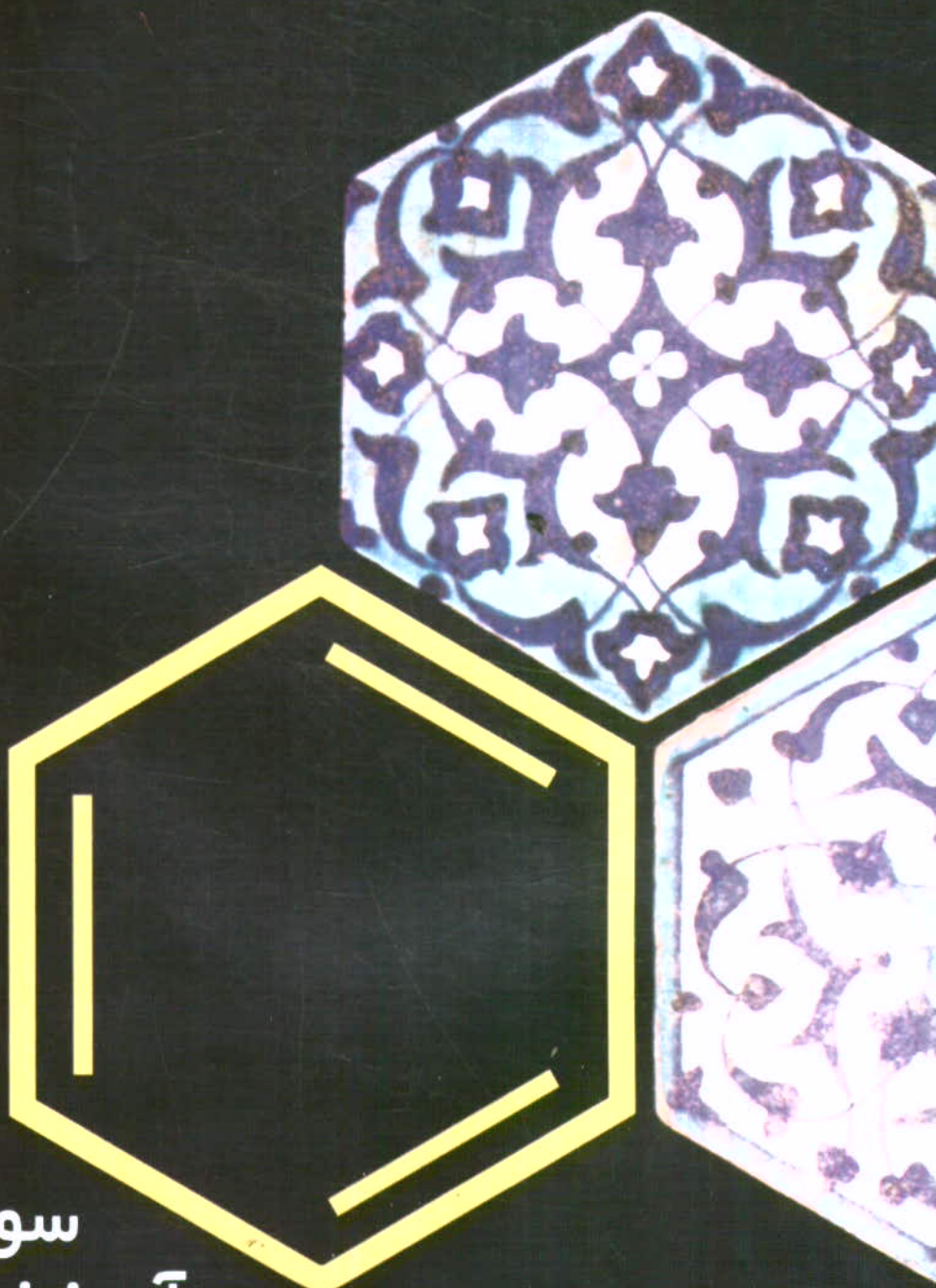
رشد

آموزش شیمی

۵۴



ویژه نامه
سومین کنفرانس
آموزش شیمی ایران

اصفهان ۲۷ – ۲۵ مرداد ۱۳۷۸

The 3rd National Conferen

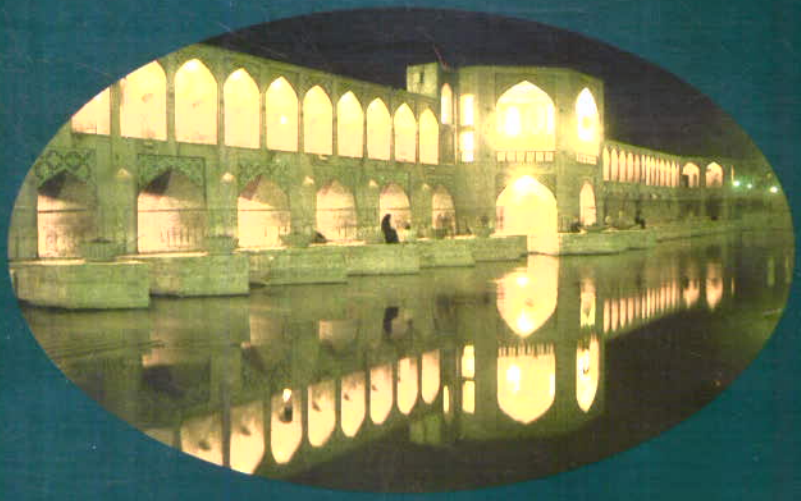
ISFAHAN 16 - 18 Aug. 1999

بسم الله الرحمن الرحیم

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات کمک آموزشی

مجله رشد آموزش شیمی
ویژه نامه سومین کنفرانس آموزش شیمی ایران
سال ۱۳ ، شماره ۴ ، تابستان ۱۳۷۸
شمارهٔ مسلسل ۵۴
Chemistry Education Magazine, Vol.13, No.4 (1999).

مدیر مسئول : سید محسن گلدانساز
مدیر داخلی : بهروز مصیبیان
سردبیر : نعمت الله ارشدی
طراح گرافیک : فرشاد رستمی



پیشگفتار/ ۳
از فلسفه تعلیم و تربیت تا طراحی برنامه ها و کتاب های درسی/ مرتضی خلخالی/ ۴
مقایسه داوطلبان نظام جدید و قدیم در آزمون سراسری/ دکترمحمدحسین پورکاظمی/ ۲۲
بررسی تحقیقی کتاب شیمی ۱ و ۲ دورهٔ پیش دانشگاهی/ کاظم شکفته/ ۳۲
بررسی سطوح مختلف یادگیری و طرح پرسش های استاندارد در درس شیمی/ فرزام حریری/ ۳۷
مقایسه آموزش شیمی به صورت انفرادی و گروهی و تأثیر اندازه گروه بر آن/ حمیدرضا عریضی/ ۴۰
توضیح برخی از مفاهیم مطرح شده در کتاب های شیمی دبیرستان/ دکترمحمد کوتی/ ۴۵
برنامه درسی شیمی دورهٔ متوسطه حال و آینده/ دکترحسن ملکی/ ۵۰
پرسشنامه/ گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی/ ۵۴

نشانی دفتر مجله : تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵ تلفن امور مشترکین : ۸۸۳۹۱۸۶
چاپ : شرکت افست (سهامی عام)
بها ۲۰۰ تومان

بسمه تعالی

مقاله های برگزیده سومین کنفرانس

آموزش شیمی ایران

اصفهان ۲۷-۲۵ مرداد ۱۳۷۸

با همکاری

وزارت آموزش و پرورش

انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران

اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان

اسامی اعضا و مشاوران کمیته علمی (به ترتیب حروف الفبا)

۱ـ آقای سید رضا آقاپور مقدم (نماینده دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی)
۲ـ آقای ابراهیم بدوئی (دبیر و نماینده آموزش و پرورش استان اصفهان)
۳ـ آقای قاسم حاجی قاسمی (نماینده دفتر آموزش های نظری و پیش دانشگاهی)
۴ـ آقای دکتر پرویز رشیدی رنجبر (دانشیار دانشگاه تهران، دبیر کمیته علمی)
۵ـ آقای الله یار زرین قدم (نماینده اداره کل تربیت معلم و آموزش نیروی انسانی)
۶ـ آقای دکتر محمد رضا سعیدی (دانشیار دانشگاه صنعتی شریف)
۷ـ آقای دکتر منصور عابدینی (استاد دانشگاه تهران)
۸ـ آقای جعفر شیخ الاسلام (دبیر و نماینده آموزش و پرورش استان اصفهان)
۹ـ آقای دکتر محمد کوتی (دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز)
۱۰ـ آقای دکتر اکبر مظهری (دانشیار دانشگاه رازی کرمانشاه)
۱۱ـ آقای دکتر مجید میرمحمد صادقی (نماینده دانشگاه اصفهان)
۱۲ـ آقای دکتر اسدالله ناصح زاده (دانشیار دانشگاه شهید باهنر کرمان، رییس انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران)
۱۳ـ آقای دکتر هاشم نجات (دانشیار دانشگاه تهران)
۱۴ـ آقای دکتر مجید هروی (دبیر انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران)

اسامی اعضای کمیته اجرایی

۱- آقای سید رحیم مدنیان (مدیرکل آموزش و پرورش استان اصفهان و رییس کمیته اجرایی کنفرانس)
۲- سید حسین نکویی (معاون برنامه ریزی و آموزش نیروی انسانی استان اصفهان و دبیر کمیته اجرایی کنفرانس)
۳- اکبر دلالی اصفهانی (مسئول کمیته پذیرش)
۴- مسیح الله تسلیم (مدیریت سالن کنفرانس)
۵- علی مؤذنی (مسئول کمیته تدارکات و نقلیه)
۶- عباس مزروعی (مسئول کمیته اسکان برادران)
۷- خانم فروغ ناظم (مسئول کمیته اسکان خواهران)
۸- آقای محمود حسن نژاد (مسئول کمیته روابط عمومی)
۹- محمد رضا وزیریان (مسئول کمیته نمایشگاه ها و کارگاه ها)
۱۰- محمد رضا قربانی (مسئول کمیته بازدید)
۱۱- جعفر شیخ الاسلام (عضو کمیته اجرایی)
۱۲- سید ابراهیم بدوئی (عضو کمیته اجرایی)
۱۳- خانم پروین رستم زاده (عضو کمیته اجرایی)
۱۴- آقای علیرضا خدادوستان (مسئول هماهنگی امور اجرایی کنفرانس)

پیشگفتار

شیمی علمی است که قانون مندی های آن حاصل تفکر در مشاهده های تجربی است. سابقه این علم به تلاش کیمیاگران در یافتن اکسیر تبدیل مس به طلا برمی گردد و لفظ شیمی برگرفته از کیمیا (chimia) است. دانشمندان اسلامی در علم کیمیا بسیار فعال بوده اند و جابربن حیان و زکریا رازی از جمله مشهورترین آنها هستند. تحول در این رشته از دانش تجربی بشر در قرن ۱۶ و ۱۷ میلادی شروع و ادامه یافته است. یافته های پژوهشگران به تدریج به صورت کلاسیک در آمده و مهمترین این یافته ها به عنوان سنگ بنای دانسته های بشر در کتاب های درسی تدوین و در دسترس قرار می گیرد. از آنجا که بر یافته های بشر لحظه به لحظه افزوده می شود انتظار طبیعی بر آنست که به غیر از مطالب کلاسیک، دیگر مطالبی که در کتاب های درسی گنجانده می شود نشان از رنگ و زمان خود داشته باشند. این موضوع هم به محتوای علمی کتاب ها و هم به شیوه و سبک نگارش و ارایه مطالب درسی بازمی گردد. امروزه با توجه به تحولی که در سرعت ارتباطات و نقل و انتقال مطالب علمی از گوشه های مختلف جهان به وجود آمده است و از طرفی بر سرعت کشف پدیده های علمی افزون گشته لازم است که با به کارگیری ابزار جدید فاصله خود را با یافته های نوین کاهش دهیم و از طرفی بر عمق فراگیری نیز بیفزاییم. تلفیق روش های آموزش و انتقال مفاهیم و یافته های شیمی موضوع «آموزش شیمی» را تشکیل می دهد. این پرسش که چه مفاهیمی را برای آموزش در سطوح مختلف از دبستان تا دبیرستان و دانشگاه برگزیده، چگونه این مفاهیم را به بهترین شیوه به رشته تحریر در آورده، چگونه با بهترین بیان و انجام آزمایش به فراگیران منتقل سازیم، مهمترین مشغولیت ذهنی دست اندرکاران آموزش و پرورش را تشکیل می دهد.

در انتخاب مفاهیم لازم برای آموزش، در سازماندهی مفاهیم در کتاب های درسی و از همه مهمتر در آموزش و تربیت آموزگاران، دبیران و اساتید شایسته ای که علاوه بر تجهیز به بال علم از اخلاق حسنه و ایمان قوی برخوردار باشند نیازمند نظام آموزشی پویا هستیم. این نظام پویای آموزشی خود نیازمند تجزیه و تحلیل و ارزیابی و نقد است که به نظر نگارنده بهترین جای آن در کنفرانس های آموزشی است که برای هر رشته تشکیل شده و می تواند تشکیل شود. مطلب مهم آنست که آموزگار و دبیر و استاد نظرات کارشناسانه خود را در این گونه کنفرانس ها مطرح و به بحث بگذارد و جمع بندی این نظرات برای برنامه ریزی و اصلاح نظام آموزشی مورد استفاده قرار گیرد.

سومین کنفرانس آموزش شیمی ایران را در حالی برگزار می کنیم که طرح تغییر نظام آموزشی کشور در دستور کار مجلس شورای اسلامی قرار دارد. امید است که مسئولان محترم آموزش و پرورش کشور با ارایه جزییات این طرح از کلیه صاحبنظران آموزش کشور در مورد نظام آموزشی که از ارکان مهم رشد و توسعه یک کشور است و بر نسل های آینده تأثیر قطعی خواهد گذاشت، نظرخواهی کنند و با برگزاری کنفرانس های متعدد بهترین نظام آموزشی را برای کشور برگزینند. نظامی که در آن فاصله بین دانش آموختهٔ دورترین روستا با دانش آموختهٔ بهره مند از امکانات تیزهوشان به حداقل ممکن کاهش یابد.

برای سومین کنفرانس آموزش شیمی حدود ۱۵۰۰ نفر متقاضی شرکت بوده اند که متأسفانه به دلیل محدود بودن فضای سالن سخنرانی و امکانات رفاهی تعداد ۸۵۰ نفر پذیرش شده اند. تعداد ۱۱۵ مقاله برای این کنفرانس دریافت شد که از بین آنها ۱۰ مقاله برای سخنرانی برگزیده شد. از میان این سخنرانی ها ۷ مقاله برای چاپ در ویژه نامه برگزیده شده اند. تعداد ۳۲ مقاله برای ارایه به صورت پوستر و تعداد ۱۰ مقاله نیز برای ارایه در کارگاه آموزشی پذیرفته شده اند.

خوشبختانه مقاله های دریافت شده از نظر کیفیت و کمیت نسبت به دومین کنفرانس آموزش شیمی در سطح بهتری قرار داشت و امید می رود با تداوم کنفرانس های آموزشی راهی که برای پژوهش در آموزش گشوده شده است، گسترش یابد و پیوسته بر کیفیت مقاله های ارسالی نیز افزوده شود.

کمیته علمی امیدوار است تا سومین کنفرانس آموزش شیمی از نظر علمی پربارتر از کنفرانس های پیشین باشد و مورد استفاده بیشتر علاقه مندان قرار بگیرد. به این وسیله از هرگونه اظهارنظر دقیق و پیشنهاد برای بهبود کیفیت علمی کنفرانس به گرمی استقبال می نماید.

از معاونت محترم برنامه ریزی و نیروی انسانی وزارت آموزش و پرورش و اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان که زمینه برگزاری این کنفرانس را فراهم کرده اند و زحمت اجرای کنفرانس را پذیرفته اند صمیمانه تشکر و قدردانی می نماید.

دکتر پرویز رشیدی رنجبر

دبیر کمیته علمی سومین کنفرانس آموزش شیمی ایران

مقاله ویژه

از فلسفهٔ تعلیم و تربیت تا طراحی برنامه ها و کتاب های درسی، تحولات آموزش و پرورش و ارزشیابی علوم (شیمی) در جهان و ایران

مرتضی خلخالی
عضو شورای برنامه ریزی گروه شیمی
دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی

۱ پیشگفتار

سازمان یونسکو در سال ۱۹۹۳ کمیسیون بین المللی مستقلی را در زمینهٔ آموزش و پرورش برای سدهٔ بیست و یکم تشکیل داد. وظیفهٔ گروه ۱۴ نفرهٔ مشاوران برجستهٔ این کمیسیون گردآمده از چهار گوشهٔ جهان و از آیین های مختلف طرح اندیشه های نوآورانه در زمینهٔ آموزش و پرورش بود، به گونه ای که در رهگذر آن، نظام های تعلیم و تربیت بتواند با مسایل آینده به طور بایسته و شایسته رو به رو شود. گزارش این کمیسیون بعد از سه سال فعّالیّت به صورت کتابی به عنوان «یادگیری: گنج درون»[1] منتشر شد.

ژاک دلور[2] دانشمند، مربی معروف و رییس کمیسیون یاد شده، دست آوردهای کمیسیون بین المللی آموزش و پرورش برای قرن بیست و یکم را چنین بازگو می کند:

در آستانهٔ سدهٔ بیست و یکم، آیندهٔ جامعهٔ بشری تأمل و بحث های شدیدی را برانگیخته است. هرچند پیشرفت دانش بشری به ویژه علم و فن آوری، امید پیشرفت های بسیاری را برای جامعهٔ انسانی در آینده برانگیخته است، اما رویدادهای اخیر هر آن به ما گوشزد می کند که جهان معاصر در معرض چه خطرهای گاه بسیار جدّی و چه انحراف هایی قرار دارد و تا چه اندازه در برابر تعارض ها آسیب پذیر است.

بنابراین آموزش و پرورش به معنای صحیح آن یک ضرورت است، ضرورتی آرمان گرایانه[3]. پیشرفت جامعهٔ انسانی وابستگی شدیدی به آموزش و پرورش دارد. آموزش و پرورش ابزاری است قدرتمند برای هدایت ما به سوی آینده.

نقش کتاب «یادگیری: گنج درون» پاسخ به این پرسش است که «چگونه آموزش می تواند نقشی پویا و سازنده در پرورش افراد جوامع برای سدهٔ بیست و یکم ایفا کند؟» در واقع این همان پرسشی است که ۲۰ سال پیش کمیسیون دیگری به ریاست ادگارفور[4]، با انتشار کتاب معروف خود «آموختن برای زیستن»[5] آن را مطرح کرد. گزارشی که هم اکنون هم موضوع روز است.

چکیدهٔ کل این دو کتاب که حاصل فرایندی مشاوره ای و تحلیلی در سطح جهان است، در این جمله نهفته است: «آموزش و پرورش در رشد فردی و اجتماعی نقشی اساسی ایفا می کند.»

چهار ستون بنیادی که زیربنای آموزش و پرورش را تشکیل می دهد، تمامی جوامع را قادر خواهد ساخت که به سوی آرمانشهری عزیمت کند که در آن هیچ یک از استعدادها که همچون گنجینه ای در نهاد هر انسانی نهفته است، بی استفاده نماند. این چهار ستون که به تفصیل در کتاب بررسی می شود، عبارتند از:

۱ ـ یادگیری برای زیستن
۲ ـ یادگیری برای دانستن
۳ ـ یادگیری برای انجام دادن
۴ ـ یادگیری برای با هم زیستن

آیا می توان این شعارهای آرمان گرایانهٔ زیبا را به عمل تبدیل کرد؟

این مقاله گرچه طولانی است، به چگونگی تحلیل مسایل نظام های آموزشی جهانی و خودی از دیدگاه دانش برنامه ریزی درسی و روانشناسی پرورشی می پردازد. با مرور مثال های موردی فراوان از تجارب، کامیابی ها و ناکامی های کشورهای پیشتاز در هنر طراحی آموزشی تا حدودی به چگونگی تلاش برای انتقال از شعار به عمل پی می بریم. در این راه، مثال های خود را بیشتر روی آموزش علوم و به ویژه شیمی متمرکز می کنیم. با این امید که کسب آگاهی و مهارت بیشتر در چگونگی پرداختن به مسایل بسیار پیچیدهٔ نظام آموزشی از دیدگاه سیستم و مؤلفه های گوناگون آن، به ریشه یابی دردها و جستجوی راه و روش های علمی برای قرار دادن فرایندهای طراحی مواد آموزشی و آموزش آنها در جهت هدف های خودمان بپردازیم.

۲ ضرورت توجه به مجموعهٔ هدف های آموزشی و عدم اکتفا به محتوای علمی ـ یک راه مهم: در هم تنیدن برنامه هاست.

انسان طی دو دههٔ اخیر به طور فزاینده ای متوجه برقراری بر هم کنش های روزافزون میان علم، فن آوری و رشد فردی و جامعه شده است. از یک سو می بینیم که هر چه رشد علمی افزایش می یابد و ابعاد بیشتری از زندگی مردم را دربرمی گیرد، به همان نسبت مسایل و مشکلات اجتماعی و محیطی جدید مطرح می شود. از سوی دیگر می بینیم که برنامه های درسی مدارس و نظام آموزشی، همچنان تعلق خود را به علم محض حفظ کرده است. پژوهش نشان می دهد که هرگاه دانش ـ فن آوری و برداشت های مردم از علم به طور درهم تنیده، کل نگر، و به ویژه با رویکرد فعّال و پژوهشی در کلاس و مدرسه مطرح شود، نتایج زیر به دست می آید:

آ ـ دانش آموزان بهتر می توانند میان زمینه های نظری، عملی و مسایل اجتماعی ارتباط برقرار سازند.

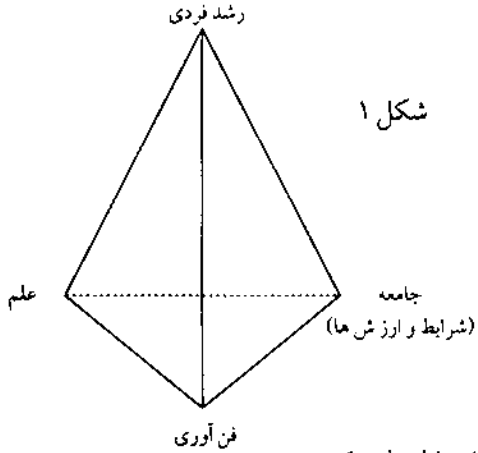
ب ـ دانش آموزان دانش نظری را به طور زنده و بهتر درک می کنند. گسترش دانش نظری در زمینه های مسایل عملی و مقاصد انسانی، درک نظری را تقویت می کند.

پ ـ گسترهٔ وسیع تری از دانش آموزان به ویژه دختران و زنان، علم را چیز باارزش تری برای امور شخصی و شهروندی خود در نظر می گیرند.

بنابر مراتب بالا و مطابق شکل ۱ به هنگام طراحی هر یک از واحدهای درسی باید ابعاد چهارگانهٔ علم، فن آوری، جامعه و رشد فردی مورد توجه قرار بگیرد.

۳ برخی عوامل بنیادی جهت دهنده به نظام های آموزشی

به جاست در یک ریشه یابی به چند ملاک قضاوت و عامل مهم که نقش بسیار حیاتی در جهت دادن به کیفیت طراحی مواد آموزشی و روش های آن در جهان و در ایران توجه کنیم، آن گاه موقعیت و سمت گیری خود را در این دنیای پررقابت نسبت به موقعیت دیگر کشورهای جهان بسنجیم و به قولی پرسش حیاتی «فأین تذهبون؟!»



شکل ۱

را با احتیاط مطرح کنیم.

۳ـ۱ موضع گیری طراحی آموزشی نسبت به مسألهٔ رشد سرسام آور دانش بشری

ادبیات برنامه ریزی درسی جهان طی دهه های ۱۹۶۰ به بعد همواره به این نکته اشاره کرده و می کند که کمیت دانش موجود به صورت تصاعد هندسی رشد می کند و حجم کل دانش بشری به نحو سرسام آوری افزایش می یابد. این افزایش در هر ۱۰ سال، و به تازگی در هر ۷ سال، تقریباً به دو برابر می رسد.[۶] به عبارت دیگر، نیم عمر دانش بشری، به ویژه در حوزهٔ علم و فن آوری به طور متوسط در حدود ۳/۵ تا ۵ سال است. معنی این عبارت آن است که پس از حدود ۳/۵ تا ۵ سال، نیمی از دانش بشری کهنه شده و شکل های تکامل یافته و جدیدتری جایگزین بخش های قبلی می شود.

بدیهی است که در این «دهکدهٔ جهانی» و با چنین شبکه های اطلاع رسانی گسترده، نیاز روزافزونی به کسب آگاهی از نوآوری های دانش و فن آوری و بازتاب های آنها در جوامع بشری پدید می آید که زندگی کودکان، نوجوانان و بزرگسالان را به شدت تحت تأثیر قرار می دهد. حال مسئولیت برنامه ریزان آموزشی و طراحان برنامه ها، کتاب ها، آزمون ها و ارزشیابی ها چیست؟ آیا باید به طور مرتب بر حجم کتاب ها و تکالیف درسی بیفزایند تا به این ترتیب دانش آموزان با ابعاد جدید دانش و تعامل های آن با زندگی امروزی آشنا شوند؟

بدیهی است که در این شرایط و با چنین افزایشی در آهنگ رشد مورد نیاز، دیگر رسالت آموزش و پرورش را نمی توان تنها به انتقال میراث فرهنگی در حال گسترش به نسل های بعدی منحصر کرد، بلکه باید ضمن ارج گذاری بر میراث های مهم قبلی، راه حلی برای پدیدهٔ «انفجار دانش» پیدا کرد. در چهار دههٔ اخیر، دانش برنامه ریزی و اصول تعلیم و تربیت، چاره را در آموزش راه و روش رسیدن به دانش[۷] به جای دریافت مستقیم دانش (ساختن دانش به جای اکتفا به تحویل گرفتن موقّت آن) و همچنین مهارت در مفهوم سازی به جای انتقال مفاهیم دید. به دیگر سخن آموختن ماهی گیری را بر دریافتن ماهی برتری داد.

بدین ترتیب آموختن مهارت های یادگیری یا مهارت های فرایندی، همچون مشاهدهٔ دقیق و جمع آوری داده ها، ارزیابی یافته ها و طبقه بندی آنها، کشف نظام ها، برخورد با معماها، ارایهٔ فرضیه ها و طرح ریزی راه و روش ها، اجرای پژوهش هر چند ساده و تعمیم دادن یافته ها و آموخته ها به صحنه های جدید و سرانجام کسب مهارت در جستجوی منابع و دسترسی به اطلاعات جدید، به صورت هدف های مهمی در آموزش دانش آموزان و ارزیابی یادگیری های آنها درمی آیند. روش های ارزیابی آموخته ها نیز بیشتر در این مسیر قرار می گیرد، به طوری که حقایق و مفاهیم علمی کم اهمیت، کمتر مورد توجه طرّاحان سؤال واقع می شوند تا به این ترتیب فرصت بیشتری برای یادگیری های سازنده و عملکردی فراهم شود.

۳ـ۲ موضع گیری طراحی آموزشی نسبت به گسترش سریع فن آوری در زندگی و تغییرات متوالی مشاغل

با گسترش سریع فن آوری و نفوذ آن در تمامی ابعاد شغلی و زندگی انسانی، همواره شاهد دگرگونی های عظیم در مشاغل، پیدایش حرفه های جدید و مرگ حرفه های دیگر هستیم. با دگرگونی های متوالی در نوع ابزار و دستگاه ها در دنیای پرفن آوری و سرشار از رقابت های اقتصادی و شغلی، نوع دانش و مهارت مورد نیاز افراد در حِرَف، مشاغل و نرم افزارها همواره در حال تغییر است. دانش و مهارت ۱۰ سال گذشته به احتمال زیاد مناسب ادامهٔ حرفه و زندگی در زمان حاضر نخواهد بود. یک مثال از ده ها مورد تکان دهندهٔ موجود در محیط زندگی را مرور می کنیم تا مسئولیت نظام آموزشی را در برابر آن مشخص سازیم.

یک مثال موردی:

تحولات شگرف مشاغل، نیازها و فن آوری در «حروف چینی، گرافیک و لیتوگرافی طی ۱۰ سال گذشته در ایران.»:

* تا ۱۰ سال پیش حرفهٔ ماشین نویسی به وسیلهٔ ماشین تحریرهای معمولی و حرفهٔ حروف چینی صفحه های کتاب ها به وسیلهٔ چیدن تک تک حروف سربی در یک کادر چوبی کوچک و انعطاف ناپذیر، مقصد بسیاری از جویندگان کار بود. کسانی نیز عمر و تجربه و سرمایه های خود را در این راه صرف می کردند و آن را به فرزندان خود یا دیگران انتقال می دادند.

* با پیدایش ماشین تایپ و حروف چینی IBM که از انعطاف پذیری بیشتری برخوردار بود و توانایی جدول کشی، ستون بندی و کاربرد سه نوع فونت را (که تغییر آنها با زحمت و صرف وقت قابل ملاحظه ای انجام می گرفت) داشت، تا حدود زیادی مشاغل و صنایع وابسته به ساخت و کاربرد ماشین تحریر معمولی، همچنین حروف چینی سربی متزلزل شد. بدین ترتیب ناگهان فرش از زیر پای کسانی که در این راه سرمایه گذاری مادی و کارآموزی کرده بودند، کشیده شد. تازه در این دوران جدید حروف چینی با IBM، امکان تجدیدنظر در نوشته ها محدود بود و از طریق وصله پینه کردن و چسباندن نوشته ها و لی آت یا صفحه آرایی روی میز مونتاژ انجام می گرفت. در ضمن عنوان ها و حروف درشت اغلب با استفاده از چیدن تک تک حروف آمادهٔ چاپی (لِترا ست) در کنار یکدیگر صورت می گرفت.

* با پیدایش رایانه و ورود آن به خانه و محل کار، انقلاب عظیمی در مشاغل حروف چینی روی داد و میدان مانور وسیعی برای هرگونه حروف چینی، کاربرد صدها نوع فونت، تغییر سریع نوع و اندازهٔ فونت ها، حذف و اضافهٔ فوری نوشته ها و انجام هرگونه تغییر روی صفحهٔ نمایشگر، و نه میز مونتاژ! فراهم شد. همچنین امکان ذخیره سازی انواع فونت ها، نوشته ها و طرح ها در حافظه و برگشت فوری به آنها امری عادی شد و بدین ترتیب سرمایه گذاری مادی و صرف زمان کارآموزی روی IBM روند زوال تدریجی را طی کرد.

* به همین ترتیب هنر نقاشی و طراحی شکل ها و تصویرهایی که به کمک گواش، آبرنگ و دیگر مواد رنگی چسبناک و کثیف کنندهٔ محیط کار، و همچنین کاربرد حروف آمادهٔ چاپی، مقوا، کاغذ رنگی، چسب و ... انجام می گرفت، دچار دگرگونی شدید شد. جای همهٔ این مشاغل، مواد، هنرها و دردسرهای کاربست آنها را، هنر طراحی گرافیکی تمیز روی صفحهٔ نمایشگر گرفت.

* هنر عکاسی و تهیهٔ فیلم های چهار رنگ در حرفهٔ لیتوگرافی نیز ناگهان با پیدایش پیمایندهٔ[۸] رایانه ای یا اِسکَنِر دچار دگرگونی عظیم شد. برای مثال، می توان با میلیون ها رنگ و با دقت و ظرافت زیاد روی صفحهٔ نمایشگر کار کرد، انواع شکل ها و تصویرها را طراحی یا ترکیب و تلفیق نمود و در عرض چند ثانیه آنها را به شکل دلخواه تغییر داد. هم اکنون و در زمان نوشتن این مقاله نیز به دوران تازه تری رسیده ایم که طی آن حرفهٔ تصویربرداری و تهیهٔ فیلم صفحه های کتاب و مونتاژ فیلم ها در حال زوال است. زیرا این تحوّل در لیتوگرافی پیش آمده که می توان طرح ها و تصویرهای صفحه های کتاب را بدون تهیهٔ فیلم، مستقیماً از روی نمایشگر به صفحه های زینک انتقال داد و به چاپخانه فرستاد. تا فردا چه خواهد شد!؟

بعداً خواهیم دید که چگونه این گونه دگرگونی های سریع در زندگی، موجب پیدایش فلسفه تربیتی و طراحی های آموزش و پرورش برای دوران متغیر[۹] شد.

۳ـ۳ موضع گیری طراحی آموزشی نسبت به بحران ارزش ها و نگرش های ناشی از دگرگونی های مستمر زندگی

در چنین دنیایی که رشد جمعیت، افزایش نیازها و پیچیده تر شدن آنها، همچنین کاهش و محدود شدن نسبی منابع طبیعی، رقابت های شدید اقتصادی، روبه رو شدن با تهدید ناشی از تغییرات سریع در حِرَف و مشاغل، نوعی نگرانی، هول زدگی و فشار روحی فزاینده

بر افراد تحمیل می شود. این عوامل رفتارها، نگرش ها و روابط اجتماعی را به شدت تحت تأثیر قرار می دهد. در چنین جو ناآرامی پروراندن ارزش ها، نگرش ها و گسترش عادت های مطلوب دشوارتر شده، به طوری که با ایراد سخنرانی و یا نصیحت و ارشاد، مشکل به آسانی برطرف و نگرش ها و عادات مطلوب ملکهٔ انسان نمی شود.

طی چند دههٔ اخیر، اندیشمندان، جامعه شناسان، فلاسفه و کارشناسان تعلیم و تربیت و برنامه ریزی درسی در سطح جهانی با همکاری کشورها، نهادها و سازمان هایی همچون یونسکو تلاش فراوانی برای جستجوی راه حل های ریشه ای و مؤثرتر از گذشته به عمل آورده و می آورند. به این امید که ضمن آموزش هر یک از مواد درسی و با رویکردی در هم تنیده فرصت های کافی برای پرورش نگرش ها، ارزش ها و عادت های مطلوب فراهم شود. چنین تحولی در روش های طراحی برنامه، تدوین کتاب های درسی، تربیت معلم و سنجش و ارزشیابی در حال رسوخ و گسترش است[1].

۳ـ۴ مسئولیت برنامه ریزان و طراحان نظام آموزشی در پاسخگویی به عوامل مؤثر مطرح شده

برنامه ریزان و طراحان نظام آموزشی از جمله مؤلفان و معلمان و ارزشیابان که مسئولیت آماده سازی دانش آموزان را برای حال و آیندهٔ کشور دارند، در سطح کلان، چه برای آماده سازی اکثریت برای ورود به یک زندگی سازنده و متعادل، چه برای آماده سازی اقلیت جهت ادامه تحصیل و طی مدارج بالا و از جمله آموزش عالی، چه باید بکنند؟ آنان برای مقابله با گسترش عظیم دانش و کهنه و منسوخ شدن سریع آن چه باید بکنند؟ آنان برای آماده سازی نسل های خردسال، نوجوان و جوان برای احراز موفقیت، پیشرفت و حفظ تعادل خود در برابر امواج سهمگین و تکان دهنده ناشی از تغییرات مستمر در شرایط زندگی و دگرگون شدن مشاغل چه باید بکنند؟ و سرانجام آنان برای مشارکت فعال در پرورش ارزش ها، نگرش ها و عادت های مطلوب اجتماعی و مهارت های یادگیری مادام العمر در قالب همهٔ برنامه های درسی چه باید بکنند؟

۴ـ فلسفه و هدف های تعلیم و تربیت ایجاب می کند که به دو قلمرو محتوا و روش توجه کنیم

ساختار هر قلمرو از دانش، مثلاً یک مادهٔ درسی (یک نظام درسی همچون ریاضی یا شیمی) افزون بر راهکارها و جهت گیری های فلسفی یاد شده، دست کم باید از دو ویژگی اساسی برخوردار باشد:

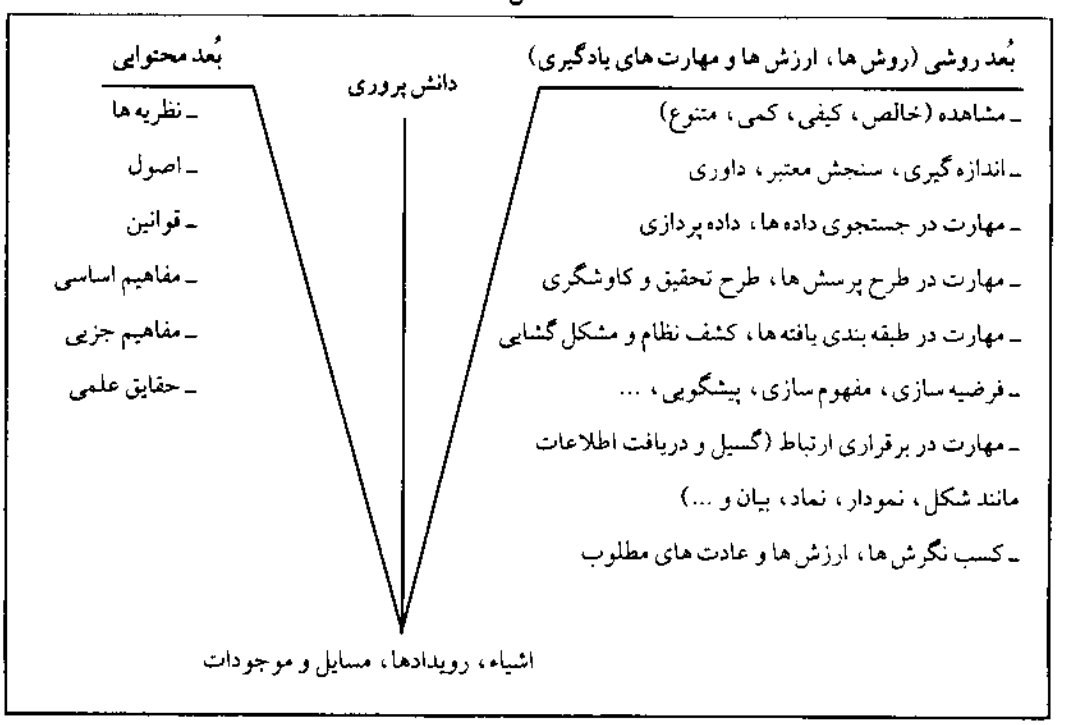
۱) دارای ساختار شناختی منطقی باشد. به عبارتی دیگر، محتوای برگزیده ای از میراث اطلاعاتی موجود در آن نظام درسی داشته باشد (مثلاً دارای مجموعه هایی از واقعیت های علمی، مفاهیم اساسی، قوانین، اصول و نظریه های تشکیل دهندهٔ دانش شیمی باشد.)

۲) روش ها و راهبردهای اختصاصی مناسب برای رسیدن به آن نوع اطلاعات محتوایی و چگونگی به کار بستن آنها.

برای نمونه می توان در مورد تفاوت روش های شیمی با درس تاریخ چنین گفت که:

شیمی مشخصاتی از قبیل روش های علمی، روش های تجزیه و تحلیل تجربی، شیوه های دسترسی به داده ها، همچنین

شکل ۲



مهارت های داده پردازی، اصول کشف نظام ها و مفاهیم شیمیایی و بالاخره کسب نگرش های مطلوب نسبت به کاربرد آنها را دربردارد.

در صورتی که تاریخ از طریق جستجو و ارایهٔ مدارک و اسناد، روش های زدودن شک و تردید و کاربرد شیوه های تحقیق و بررسی در میراث اطلاعات تاریخی که تاکنون به دست آمده است، بیان می شود.[11]»

از این مقایسه نتیجه می گیریم که آموزش در یک قلمرو درسی همواره باید به دو بعد محتوا و روش توجه کند. در واقع آموزش، از یک سو باید به کسب مهارت ها، نگرش ها و عادت های نظام یافته و مهارت های کشف و دسترسی به دانش جدید منجر شود، و از سوی دیگر باید به کسب حداقلی از سودمندترین و مهمترین مفاهیم و ذخایر اطلاعاتی مناسب برای رسیدن به تسلط علمی در حدود وقت و سطح تعیین شده برای آموزش درس بینجامد.

در طول تاریخ برنامه ریزی کشورهای توسعه یافته، همواره شاهد بوده ایم که یکی از این دو بعد (محتوا و روش)، به زیان دیگری مورد تأکید قرار گرفته است. به همین دلیل، مدارس در تحقق بخشیدن به هر دو انتظار ناموفق بوده اند. آموزش مؤثر و سازنده و به عبارتی دانش پروری، در واقع برآیند یادگیری در دو بعد محتوا و روش است. رابطهٔ این دو بعد را در مدلی به نام V[12] نشان می دهند، شکل ۲ را نگاه کنید.

انتقادهایی که امروزه بر آموزش و پرورش وارد می شود مربوط به نارسایی هایی است که از عدم تحقق هر دو انتظار ناشی می شود. در این مورد، ما همیشه با اختلاف نظرهایی در توصیه های اصلاح طلبانه ای که مربوط به تشخیص نوع دانش مناسب، نوع محتوا و کیفیت آن در برنامهٔ مدرسه و چگونگی دسترسی به این روش ها و تفکر نظام یافته است، روبه رو بوده ایم. در مورد تشخیص نوع مناسب مادهٔ درسی در برنامهٔ آموزشگاهی، اغلب با طیف وسیع و متفاوتی از نظریات برخورد داشته ایم که در یک سر آن به نقش محتوا توجه شده است. مطابق این دیدگاه، هر پاره مطلب از مادهٔ درسی در حکم یک میراث ارزنده پنداشته می شود و انصراف از بیان هر جزء آن نوعی خلأ و کمبود در بافت آموزشی و زمینهٔ معلوماتی دانش آموزان به وجود می آورد.

در آن سوی طیف نیز دیدگاه دیگری نسبت به محتوا وجود دارد، نه از آن جهت که دانش آموزان به نفس موضوع پی ببرند، بلکه از این نظر که تسلّط در این موضوع، چه نوع نظام فکری پدید می آورد. چه نوع مهارت های یادگیری و فرایندی، و چه نوع عادت ها و نگرش های مطلوب ایجاد می کند. در واقع، موضوع درسی در اینجا زمینه و بهانه ای برای رشد مهارت های آموزش مادام العمر، تفکر نقّاد و حل مسأله و اصول کاوشگری به شمار می آید، که می توان با طراحی آموزشی مناسب در هر یک از درس ها به آنها رسید.

در اینجا گفته می شود که تازه ترین معلومات و داده ها همیشه در آخرین کتاب ها، دیسکت ها، دیسک های لیزری و دیگر منابع وجود دارد و نیازی به اجبار دانش آموزان در به خاطر سپردن اطلاعات کهنه شدنی نیست. به این ترتیب اولویت را به مهارت در جستجوی داده ها و داده پردازی و سرانجام کسب مهارت های یادگیری می دهند.

هر دو حد این طیف، جدا از نظریه های ارزش گذاری روی نفس مادهٔ درسی و یا روی نفس روش ها و فرایندهای یادگیری، به پیدایش دو حکم و دو معیار و ضابطه برای برنامه ریزی درسی منجر می شود. اینها اغلب به صورت فرض های پنهان در نحوهٔ انتخاب و تنظیم محتوا و تشخیص زمینه های بنیادی اثر می گذارند.

هر یک از دو بعد یاد شده، محتوای کتاب های درسی و نقش روش های تدریس آن، به تنهایی و به طور یکسان قابل دفاع نیستند. چنانچه فرض شود که یادگیری، همان طور که در شکل مدل V دیده شد، حاصل تعامل میان محتوا و روش است، دیگر نمی توان این اندیشه را پذیرفت که محتوای یک درس اهمیت حیاتی دارد. در پرتو اندیشه های تازه دربارهٔ یادگیری، هیچکس نمی تواند چنین تصور کند که چیرگی انفعالی بر محتوا و به خاطر سپردن مفاهیم آن می تواند یک اندیشهٔ نظام یافته پدید آورد، و یا یک نگرش علمی یا مهارت کاوشگری و یا هرگونه مهارت ذهنی دیگری را به وجود آورد. مفهومی مانند عدالت (یا تعاون)، فقط زمانی ارزش تربیتی پیدا می کند که دانش آموز، چیزی بیش از بیان و تکرار تعریف لغوی آن انجام دهد. جذب انبوهی از میراث فرهنگی و فکری گذشتگان، اگر با تفکر، آموزش فعال و فعالیت های ذهنی و عملی همراه نباشد، ارزش تربیتی کمتری پیدا می کند. به ویژه اگر قابلیت یادگیری و نگهداری این نوع یادگیری ها در ذهن پس از عبور از صافی امتحان نظری، به کمترین مقدار برسد.

۵ تحولات جهانی آموزش شیمی در پرتو رابطهٔ محتوا با روش

۵ـ۱ انتقال از رویکرد توصیفی به رویکرد ساختار شناختی و معنی دار

برنامه ها و کتاب های شیمی در جهان همانند برنامه های دیگر درس های علمی و غیر علمی تا نیمهٔ اول قرن بیستم رویکردی توصیفی[13] داشت. در ایران نیز همان طور که بسیاری از همکاران ارجمند از زمان دانش آموزی یا معلمی خود به خاطر دارند، تا سه دهه پیش (پیش از سال ۱۳۵۰ و پیش از تغییر نظام آموزشی آن زمان) همان رویکرد حاکم بود و درس شیمی کمتر تحت تأثیر فلسفه های جدیدتر تعلیم و تربیت و نظریه های برنامه ریزی درسی و روانشناسی پرورشی قرار می گرفت. موضوع های بررسی شده شامل بیان انبوهی از واقعیت های علمی و محفوظاتی آن زمان بود که پشت سر هم با ذکر دلیل و یا بدون ذکر آن ارایه می شد. بررسی عنصرها و ترکیب های شیمیایی کمتر به دنبال رویکرد و فلسفهٔ معینی بود و اغلب

مرور یک یک عنصرها یا دسته های آنها، بر اساس روال سنتی «وجود در طبیعت»، «خواص فیزیکی»، «خواص شیمیایی»، «ذکر مهمترین ترکیب ها و کار بردهای آنها در زندگی و صنعت» بود.

بدیهی است که کاربرد رویکرد شیمی توصیفی در کتاب درسی هم به دلیل گسترش سریع دانش و فن آوری قابل ادامه نبود و نیاز به افزایش پیوسته حجم کتاب ها داشت، و هم با نظریه های تازه و اثبات شدهٔ روانشناسی یاددهی ـ یادگیری مانند انگیزش، خلاقیت، آموزش فعال، و یادگیری معنی دار[۱۲] آزوبل[۱۵] همخوانی نداشت. برای نمونه، در نظریهٔ یادگیری معنی دار، ساخت هر رشته از دانش مانند شیمی بر پایهٔ مجموعه هایی از مفاهیم حساب شده و متوالی ارایه می شود که به صورت سلسله مراتبی است که همواره مفاهیم کلی مقدّم بر مفاهیم جزیی قرار دارد. هر مبحثی از یک سو به طور طبیعی و منطقی بر پایهٔ آموخته های پیشین استوار است و از سوی دیگر پایه ای برای فراگیری مباحث بعدی و گسترش آنها به شمار می رود. بدین وسیله تمام مباحث به صورت یک ساخت شناختی منظم و سازمان یافتهٔ ذهنی درمی آیند که دارای انسجام طولی و عرضی است. در این صورت هر مطلب تازه باید طوری باشد و طوری مطرح شود که جای دقیق و ریشه دار خود را در تنهٔ ساختار شناختی پیدا کند و بر حجم آن بیفزاید. و در این صورت است که یادگیری معنی دار و پایدار پدید می آید (مانند رشد تدریجی بلور یک ماده همچون زاج در محیط سیرشده ای از ذره ها که طی آن هر ذره و یون دقیقاً در جای خاص خود، در ساختار مشخص بلور قرار می گیرد.)

قطعاً بسیاری از همکاران ارجمند می پذیرند که برنامهٔ شیمی سه دههٔ گذشتهٔ ایران (از سال ۱۳۵۰ تاکنون) صرف نظر از روش های تدریس و ارزشیابی آن، که عملاً در نظام آموزشی ما اجرا می شود، بر مبنای رعایت توالی و پیگیری سلسله مراتب منطقی ساختار شناختی علم شیمی و نظریه یادگیری معنی دار آن بوده و هست (هرم ساختار شناختی از پایین با داده های مربوط به خاصیت ذره ای ماده شروع می شود و با بررسی اتم و ساختار الکترونی آن، نظام طبقه بندی اتم ها در جدول تناوبی، اتصال اتم ها به یکدیگر و تشکیل پیوندها، رابطهٔ ساختار با خواص، رابطهٔ ماده با انرژی (ترموشیمی)، سینتیک شیمیایی، تعادل شیمیایی ... ادامه می یابد.)

۶ تحولات تغییر نظام آموزشی در سطح جهانی با تأکید بر آموزش علوم و شیمی

۶ـ۱ طرح های آموزشی دوران اسپوتنیک[۱۶]

با پرتاب نخستین ماهوارهٔ جهان (اسپوتنیک ـ ۱) در سال ۱۹۵۷ توسط کشور اتحاد جماهیر شوروی سابق، شوک بزرگی جهان غرب را فرا گرفت. نگرانی از چیرگی علمی و فن آوری شوروی، موجب ایجاد دگرگونی های بزرگ در جهان غرب، و از جمله تشکیل بنیاد علوم آمریکا (NSF)[۱۷] و بنیادهای کم و بیش مشابه در انگلستان شد که اختصاص دادن میلیاردها دلار را به پروژه های توسعهٔ علوم، فن آوری و آموزش به همراه داشت. یکی از مهمترین دگرگونی های آن دوران ایجاد انقلاب آموزشی بود که به پیدایش تحول بزرگی در فلسفهٔ تعلیم و تربیت، جهت گیری و ساختار برنامه های درسی، همچنین نوآوری در روش های آموزش و ارزشیابی و تولید مواد آموزشی بینجامید.

تولید طرح های آموزشی یاد شده در تمامی موضوع های درسی برای دوره های ابتدایی، راهنمایی و متوسطه بر مبنای فلسفه ها و نظریه های تازه و رو به گسترش تعلیم و تربیت و روانشناسی پرورشی انجام گرفت. برای آشنایی بیشتر با اصول طراحی برنامه های درسی و مواد آموزشی آنها به چند مثال موردی در نوآوری های آموزش علوم دبستانی و هدف دار بودن آنها توجه کنید. این طرح ها در دههٔ ۱۹۶۰ تا اوایل ۱۹۷۰ با همکاری گروه هایی از فلاسفهٔ تعلیم و تربیت، روانشناسان پرورشی و کارشناسان آموزش علوم طراحی و رواج یافته است.

۶ـ۱ـ۱ طرح علم ـ رویکردی فرایندی یا S-APA[۱۸]

«علم، فرایند است.» این نامگذاری خود نشانی از افراط در تأکید بر مهارت های فرایندی همچون تجربه، مشاهده، طبقه بندی مشاهده ها، کشف نظام، فرضیه سازی و ... به جای تأکید بر ارایهٔ مفاهیم و موضوع های علمی است. برنامه ریزی و تدوین این طرح توسط اتحادیهٔ پیشبرد آموزش علوم آمریکا[۱۹] انجام گرفت. به همین دلیل از آن با نماد AAA-S نیز یاد می شود.

۶ـ۱ـ۲ طرح آموزش مفهومی علوم ابتدایی یا COPES[۲۰]

فلسفه و رویکرد این طرح در راستای تأکید بر سواد علمی از طریق آموزش عمیق طرح های مفهومی بود. در اینجا کشف مفاهیم بنیادی علم به وسیلهٔ دانش آموز و رشد تدریجی ساختار شناختی او از راه درک ارتباط طولی و عرضی مفاهیم صورت می گیرد.

۶ـ۱ـ۳ طرح مطالعه علوم ابتدایی یا ESS[۲۱]

این طرح بر مبنای انجام آزمایش های معنی دار توسط دانش آموزان، برنامه ریزی شده است. دانش آموزان در کلاس، شیوهٔ آموزش آزاد و انگیزانندهٔ خود را با راهنمایی معلم دنبال می کنند. آنها در پی موضوع ها و هدف هایی نیستند که به دقت از قبل مشخص شده باشند. به دیگر سخن، این طرح مخالف کاربرد هدف های رفتاری و محصور شدن در چارچوب های محدود کننده است.

۶ـ۱ـ۴ طرح آموزش علوم فیزیکی به شیوهٔ کاوشگری یا IDP[۲۲]

این طرح مطابق آرای ریچارد ساچمن[۲۳]، روش سنتی آموزش

از طریق «نشان دادن و به اطلاع رسانیدن» را محکوم کرده، شیوهٔ دانشمندان را در برخورد با محیط و مسایل دنبال می کنند. هدف آن پرورش مهارت های کاوشگری نزد دانش آموزان است.

۶ـ۱ـ۵ طرح بهبود سازی برنامهٔ درسی علوم یا SCIS[۲۴]

طی ۱۲ موجول[۲۵] (پودمان یا کتابچه)، مواد آموزشی مربوط به آنها در قلمرو علوم فیزیکی و علوم زیستی تلفیق شده را در سه بعد پروراندن موضوع های علمی، مهارت های فرایندی و نگرشی ارایه و آموزش فعال و کاوشگرانهٔ دانش آموز را مدنظر قرار می دهد.

۷ طرح آموزش تلفیقی علوم و ریاضی[۲۶]

رویکرد این طرح که در دانشگاه مینه سوتای آمریکا طراحی شده تلفیق مفاهیم و روش های علوم تجربی و ریاضی در چارچوب یک برنامهٔ واحد است.

به همین ترتیب در دورهٔ راهنمایی تحصیلی طرح های آموزشی و ابتکاری مشابهی ابداع شد که هر یک از فلسفه و رویکرد روانشناسانهٔ خاصی پیروی می کرد. در اینجا تنها به چند نمونهٔ محدود زیر اشاره می شود:

۷ـ۱ طرح آموزش علوم فیزیکی یا IPS[۲۷]

رویکرد این طرح آمریکایی تلفیق فیزیک و شیمی بود. این طرح سبب شد تا شیوهٔ آزمایش، مشاهده، داده پردازی و مفهوم سازی که پیش از این در طرح های نوآور دبیرستانی و دبستانی ابداع شده بود، به دورهٔ اول دبیرستان کشانیده شود.

۷ـ۲ طرح آموزش علوم برای دانش آموزان ۵ تا ۱۳ ساله[۲۸]

این طرح فاقد کتاب برای دانش آموز بود و شامل بیش از ۴۰ موجول برای معلم جهت پاسخگویی به انواع مسیرهای انتخابی دانش آموزان است. فلسفه و رویکرد آن بر پایهٔ دوری جستن از هدف های رفتاری، دنبال کردن نظریه روانشناسی رشد شناختی پیاژه و آزادی عمل همراه با راهنمایی معلم در کلاس بود. به همین دلیل پیام و رویکرد آن بر پایهٔ نگهداری هدف های آموزشی در ذهن معلم و عدم تصریح آن برای دانش آموز است. شعار این طرح With Objectives in Mind بود.

هر یک از طرح های آموزشی یاد شده، شامل مجموعه های گوناگونی از کتاب های دانش آموز، راهنمای معلم، فیلم های آموزشی، سخت افزارها، نرم افزارهای ویژهٔ آزمایشگاهی و کارگاهی، و ابزار و روش های مناسب سنجش و ارزشیابی بود. در کنار این تلاش ها و نوآوری ها، نهادهای پژوهشی مستقل و مراکز و دانشگاه های تربیت معلم، صدها پژوهش و رسالهٔ تحقیقی دانشجویان و پژوهشگران را شامل می شد که در جهت بررسی، تجزیه و تحلیل و ارزیابی نقاط قوت و ضعف این طرح ها اقدام می کردند. به طوری که برخی طرح ها مورد تجدید نظر کامل قرار می گرفت و یا به کلی منسوخ می شد.

همراه با تلاش برای برنامه ریزی و تولید طرح های آموزشی نوآور، اصلاح و تغییر نظام آموزشی شامل ایجاد دگرگونی و نوآوری در دیگر مولفه های نظام آموزشی بود. نمونهٔ این دگرگونی ها، ایجاد تغییر و تحول کامل در برنامه های دانشگاه های تربیت معلم، تربیت کارشناس برنامه ریزی و طراحی آموزشی، تربیت فن آوری آموزشی و سرانجام تربیت مشاور راهنمای آموزشی درس های اختصاصی بود. از سوی دیگر، پژوهش مستمری برای جستجوی روش های بهتر ارزشیابی به منظور نجات نظام آموزشی از اثر سوء آزمون های سنتی و قرار دادن سنجش پیشرفت تحصیلی در جهت اهداف آموزشی نیز انجام می گرفت.

این دگرگونی های بزرگ در تغییر نظام آموزشی طی دوران اسپوتنیک که تا اوایل دههٔ ۱۹۷۰ ادامه یافت، به تدریج در دیگر کشورهای توسعه یافته و سپس دربرخی کشورهای در حال توسعه و جهان سومی شایع شد. سازمان یونسکو و بخش های آموزشی بانک جهانی و دیگر نهادهای پژوهشی کشورها در این مورد نقش مهمی داشتند. برخی کشورها نیز تعدادی از طرح های معروف نامبرده را با انجام تغییرات عمده متناسب با شرایط کشور خود ترجمه و مورد استفاده قرار دادند و تعدادی نیز طرح های تازه ای را ابداع کردند.

۸ چند طرح شیمی دوران اسپوتنیک

۸ـ۱ طرح معروف Chem-Study

احتمالاً بسیاری از همکاران گرامی از پیش با این طرح انقلابی و نوآور دوران اسپوتنیک آشنا هستند. این طرح با همکاری گروه بزرگی از استادان و معلمان شیمی که دارای گرایش ها و نوآوری هایی در روش ها بودند، به سرپرستی پروفسور سی بورگ[۲۹] برندهٔ دو جایزهٔ نوبل آن زمان در سال ۱۹۶۳، پا به عرصهٔ وجود گذاشت. هزینهٔ برنامه ریزی و طراحی پیش از چاپ آن از ۱۴ میلیون دلار فراتر رفت. کتاب دانش آموز این طرح تحت نام «شیمی: علم آزمایشی»[۳۰] در سال ۱۳۵۲ توسط استاد ارجمند احمد خواجه نصیر طوسی به فارسی برگردانده شد و در دانشسراهای راهنمایی آن زمان تدریس می شد. افزون بر ایران، این طرح در بیش از ۳۰ کشور جهان و از جمله شوروی سابق ترجمه و مورد استفاده قرار گرفت. مهمترین ویژگی این طرح، رویکرد روشی آن بود که در هر مورد به جمع آوری داده های آزمایشی، طبقه بندی آنها، داده پردازی و کشف نظام و مفهوم سازی می انجامید. دانش آموز پس از طی این مراحل، به توجیه خواص و پدیده ها و پیشگویی دربارهٔ خواص جدید رهنمون می شد. با انجام ارزشیابی های علمی و کسب بازخوردهای فراوان،

این طرح در نیمهٔ اول دههٔ ۱۹۷۰، سه بار و توسط سه هیأت کارشناسی و چند ناشر دیگر، با رویکردهای اندکی متفاوت، تجدید نظر و چاپ شد. متأسفانه کتاب راهنمای معلم، کتاب آزمایشگاه و ۱۶ حلقهٔ فیلم آموزشی و گزارش های ارزشیابی این طرح هرگز در ایران شناخته نشد و به کار نرفت. در نتیجه، تدریس این طرح جالب چند سالی به صورت ناقص، سنتی و بدون توجه به فلسفه ها و پیام های آن انجام گرفت و آنگاه به سرنوشت دیگر طرحهای نوآور دچار شد و توسط نظام آموزشی سنتی حاکم پس زده شد و کنار رفت.

۸ـ۲ طرح رویکرد پیوند شیمیایی CBA[۳۱]

این طرح همچنان که از نام آن برمی آید، رویکرد کاملاً متفاوتی دارد. اگرچه این طرح نیز مانند طرح Chem-Study، بر اساس جمع آوری داده های آزمایشی و کسب نظام های علمی تدوین شد، اما رویکرد آن شیمی فیزیکی بود و مواد و پدیده ها را بر مبنای بررسی نیروهای الکتروستاتیک میان ذره ها مطالعه می کرد. بدین سان که توجیه و پیشگویی خواص مواد شیمیایی در آن بر پایهٔ کیفیت پیوندها، موقعیت ذره ها و ساختار مولکول ها پی ریزی شد. طرح CBA به دلیل توجه بیش از حد به دیدگاه های فیزیکی تنها توسط درصد بسیار اندکی از دانش آموزان مدرسه ها انتخاب شد و سریع تر از طرح Chem-Study کنار رفت.

۸ـ۳ طرح شیمی متوسطه «نافیلد»[۳۲]

این طرح معروف با همکاری کارشناسان شیمی و تعلیم و تربیت انجمن معلمان علوم و بنیاد گسترش علوم نافیلد انگلستان طراحی شد. در ده سال نخست دوران اسپوتنیک، کتاب های این طرح تنها برای معلمان بود. اما در تجدید نظرهای بعدی، دانش آموزان نیز کتاب مخصوص خود را داشتند.

ناگفته نماند که به موازات طرح های شیمی نامبرده که با پشتیبانی مالی، علمی و پژوهشی دولتی و نهادهای ملی طراحی شدند، طرح های نوآور بسیار معروفی نیز در دیگر موضوع های درسی فیزیک، زیست شناسی، زمین شناسی، ریاضی، جغرافیا، مطالعات اجتماعی و ... در دوران اسپوتنیک به ظهور رسید.

لازم به یادآوری است که به موازات طرح های آموزشی ملی یاد شده، که بر پایهٔ فلسفه ها و نظریه های روانشناسی ویژه ای طراحی شدند، برخی ناشران خصوصی که از تجربه، امکانات مالی و همکاری کارشناسان علمی و آموزشی قابل توجهی برخوردار بوده و هستند نیز کتاب ها و طرح های آموزشی محدود و به نسبت معتبری طراحی کرده و می کنند.

همان طور که می دانیم در دوران اسپوتنیک روی آموزش استدلالی مفاهیم بنیادی و ساختارهای شناختی شیمی دورهٔ متوسطه، تأکید زیاد و تا حدودی افراطی شد. در آن دوران عقیده بر این بود که به جز اقلیتی از دانش آموزان که آموزش این طرح های نوآور را با موفقیت طی می کنند و راهی دانشگاه می شوند، بقیه دیپلمه ها که بیش از ۸۰٪ جمعیت شهروندی را تشکیل می دهند، به استناد آموزش همان مفاهیم بنیادی و پایه ای دوران متوسطه، آمادگی شرکت در هرگونه دورهٔ کوتاه مدت کارآموزی و آموزش مشاغل را که توسط کارخانه ها و مؤسسه ها دایر می شوند، دارند. اما با مرور زمان و با تحولات بزرگ پس از آن در بافت جوامع و پیدایش نیازهای تازه، فلسفه های تعلیم و تربیت باز هم تغییر کرد. در عین حال، ایرادها و دل زدگی های ناشی از زیاده روی در جهت گیری های نظری و مفهومی طرح های یاد شده به اندازه ای آشکار شد که جهان را برای انتقال به دوران آموزشی فرا اسپوتنیک آماده کرد.

۹ دوران پس از اسپوتنیک ـ تحول در فلسفه و رویکردهای برنامه ریزی

پژوهش های فراوان در برنامه ریزی درسی و روانشناسی یاددهی ـ یادگیری در کشورهای توسعه یافته نشان داد که علیرغم پیشرفت شگرف آموزش علوم و تحقق یافتن مجموعه های گوناگونی از هدف های آن، و علیرغم جستجوی راه های موفقیت آمیز برای حل برخی معماها از قبیل پدیدهٔ انفجار دانش و تأمین نیازهای ناشی از گسترش فن آوری، نوعی افراط در تأکید بیش از حد بر مباحث نظری انجام گرفته است. درصد دانش آموزانی که طرح های پیشرفته دوران اسپوتنیک را که اغلب شامل ارایهٔ یک دوره از مفاهیم علمی بنیادی در یک کتاب و دوره تحصیلی متوسطه بود، انتخاب می کردند، بسیار کم بود. محتوای نظری کتاب ها نیز انگیزش و جاذبهٔ کافی برای درصد بزرگی از دانش آموزان نداشت. چون پیگیری این مسیر تقریباً طولی از مفاهیم یک رشته علمی، آن هم در ساعات محدود آموزش مدرسه ای، فرصت و مجالی برای گسترش عرضی مفاهیم و ربط دادن علم با زندگی واقعی دانش آموزان فراهم نمی کرد و آنان را برای دنیای صنعت و فن آوری و دیگر ابعاد در هم تنیدهٔ زندگی آماده نمی ساخت، راه حل عملی کشورهای توسعه یافته برای رویارویی با حجم زیاد برنامهٔ درسی، تغییر دوبارهٔ رویکرد طراحی بود. اکتفا به مفاهیم اساسی و بها ندادن به انبوه واقعیت های علمی که به زودی کهنه و فراموش می شوند، همچنین توجه به روش های پژوهش و مهارت های یادگیری اهمیت بیشتری پیدا کرد. سنجش و ارزشیابی تکوینی و تدریجی معلم در کلاس از اهمیت بیشتری برخوردار شد، تأکید بر محتوا در آزمون های نهایی کاهش یافت. بدین ترتیب سنجش و ارزشیابی به سوی ملاک محوری و نه موضوع محوری پیش رفت. بدین سان کتاب درسی به صورت وسیله و زمینه ای برای تحقق هدف های کاوشگری، پرورش مهارت های یادگیری و تفکر نقّاد درآمد و از تأکید بر آموختن و حفظ کردن محتوای عینی آن کاسته شد. با اصلاح نظام سنجش و کاهش نقش سنتی غول آزمون های نهایی و کنکور، معلم حرفه ای تا حدود زیادی فرصت پیدا کرد که به روش ها و پرورش مهارت های ذهنی و

توجه به فلسفه و پیام برنامه بها بدهد.

از سوی دیگر با تربیت مشاوران و راهنمایان آموزشی درس های اختصاصی و سرکشی پیوستهٔ آنها به مدرسه ها جهت راهنمایی و نظارت و ارزشیابی کار معلم و مدرسه و اجرای سیستمهای دیگر، تا حدودی سیستم کنترل و هم سان کردن کیفیت فعالیت معلمان در مدرسه های مختلف تأمین شد.

با وجود تمامی این رسیدگی ها، همواره مشکل و معمای بزرگ افراط و تفریط در نوسان میان تأکید روی مباحث نظری و مفهومی از یک سو، و شتافتن به سوی قلمرو روش ها و مجموعه هدف های تربیتی از سوی دیگر، برقرار بود. جهت گیری به سوی محتوا و آزمون محوری از کیفیت کار می کاهد، اما پرداختن به مهارت های فرایندی و ملاک های رشد انسان، از میزان انباشته های ذهن و دانستنی های دانش آموزان می کاهد. یک توجیه مناسب این است که چنانچه دانش آموزان روش های یادگیری و مراجعه به مأخذ را بیاموزند، در آینده همواره از این مهارت ها استفاده می کنند و از انبوه منابع در دسترس استفاده می کنند (فلسفهٔ آموزش مادام العمر).

۹ـ۱ رویکردهای جدید کل نگر[۳۳]، در هم تنیدن برنامه های علمی ـ شیمی و زندگی

شاید از سرگذشت و سرنوشت طرح های آموزش تلفیقی و در هم تنیدهٔ جهانی عبرت بگیریم، عوامل و دلایل ایجاد گرایش به سوی این رویکرد در ایران نیز وجود دارند، گرچه به آنها توجه نمی شود.

۹ـ۱ـ۱ طرح آموزش علوم تلفیقی پورتلند

نخستین تلاش برای تلفیق قلمروهای علوم به منظور انطباق یافتن درک انسان با فطرت او در رویکردهای کل نگر در اواخر دوران اسپوتنیک روی داد. در ایالات متحده طرح آموزشی پورتلند در سال های ۱۹۷۲ـ۱۹۷۰ در دانشگاه پورتلند پی ریزی شد. در این طرح تلاش بر آن بود که مفاهیم و روش های سه طرح پیشرفته و معروف PSSC فیزیک، Chem-Study شیمی و BSCS زیست شناسی در چارچوب یک قلمرو واحد علوم تلفیقی بازسازی شوند و طی سه سال پی درپی دورهٔ دوم متوسطه آموخته شوند. (برای نمونه، پدیدهٔ فوتوسنتز یک جا از دیدگاه نقش انرژی نورانی (فیزیک) و اثر آن بر آب و گاز کربن دیوکسید (شیمی)، و سپس تولید گلوکوز و سرانجام دیگر فعالیت های حیاتی (زیست شناسی) بررسی شود.) این گونه کل نگری که بر پایهٔ فطرت انسانی در وحدت بخشی است، به درک بهتر و جامع تری از پدیده های عالم خلقت می انجامد (نظریه روانشناسی یادگیری گشتالت: کل، بیش از مجموع اجزاء است). پدیدهٔ فوتوسنتز رویداد واحدی است، و ما انسان ها هستیم که به طور ساختگی آن را با رویکرد پاره پاره کردن، برداشت خود را از هر رویداد در سه قلمرو جداگانهٔ فیزیک، شیمی و زیست شناسی بررسی می کنیم.

طرح پورتلند به دلیل دشواری های گوناگون طراحی و اجرا و به ویژه تدریس توسط یک معلم که توان تدریس هر سه قلمرو را در سطح دورهٔ متوسطه نداشتند، ناکام ماند و بی درنگ از صحنه خارج شد.

۹ـ۱ـ۲ طرح آموزش علوم تلفیقی نافیلد

در انگلستان نیز تلاش های مشابهی در طراحی برنامه های علوم تلفیقی[۳۵]، انجام گرفت که اجرای آنها کم و بیش با همان دشواری ها روبه رو بود. آخرین طرح موفق در این مورد که با همکاری بنیاد نافیلد در دانشکدهٔ علوم تربیتی چلسی برای دورهٔ متوسطه طراحی شد و رویکرد کاوشگری آن در سطح پایین تری بود، طرح علوم نافیلد ۱۳ تا ۱۶ نام دارد و شامل بیش از ۴۰ موجول است.

۹ـ۱ـ۳ طرح آموزش شیمی برای یک دوران متغیر[۳۶]

نخستین چاپ این طرح در سال ۱۹۷۵ در آمریکا منتشر شد. در اینجا میزان تلفیق فیزیک با شیمی و زیست شناسی کمتر بود. اما تلفیق شیمی با مسایل جامعه و جوانان خیلی بیشتر بود. این طرح ساختار منطقی علم شیمی را به میزان جزیی تر از استاندارد شیمی مفهومی حاکم در دیگر کتاب های آن زمان رعایت کرد و به مسایل زیست محیطی، مواد مخدر، شیمی سکس، زیست شیمی و رابطهٔ شیمی با زندگی و برخی صنایع شیمیایی و کشاورزی پرداخت. این طرح چندین بار تجدید نظر شد و از میزان در هم تنیدن آن با زندگی کاسته و بر طعم شیمیایی آن افزوده شد. معمولاً دانش آموزانی که گرایش به سوی علوم انسانی دارند، آن را انتخاب می کنند (دانش آموزانی با گرایش غیر علمی).

۹ـ۱ـ۴ طرح میان رشته ای در شیمی یا IAC[۳۷]

این طرح نیز که در نیمه دوم دههٔ ۱۹۷۰ رواج یافت، در صدد بود که ضمن رعایت فلسفهٔ درهم تنیدن نظام های علمی، ساختارشناختی و استقلال رشتهٔ شیمی را حفظ کند. اما به علت سبک بودن مفاهیم علمی نسبت به استانداردهای مفهومی قوی حاکم در آن زمان پا نگرفت. این طرح موجولار بود و در چندین جلد کوچک تنظیم شد. در نتیجه مقداری انعطاف پذیری داشت و امکان بیش از یک مسیر در آن وجود داشت.

۹ـ۱ـ۵ طرح جدید شیمی برای جامعه یا Chem Com[۳۸]

رویکرد این طرح تا حدود زیادی منطبق بر فلسفهٔ تازهٔ ساخت گرایی[۳۹] بود که هم زمان روی ساختارشناختی علم شیمی و هم روی مسایل رشد انسانی، همیاری، آموزش فعّال و احساس مسئولیت اجتماعی تأکید دارد. این طرح بیشتر در حول و حوش

کاربرد مفاهیم شیمی در تجزیه و تحلیل مسایل جامعه و ارایهٔ طرح های شخصی و گروهی برای حل آنها دور می زند. افزون بر این، بر روی مهارت های فرایندی، مهارت های جستجوی منابع و مهارت های آموزش مادام العمر تأکید دارد. این هدف ها در این طرح کمتر حالت شعاری داشته، به شدت رعایت می شوند. به همین دلیل بیشتر از آن استقبال می کنند. ساختارشناختی علم شیمی در طراحی آن کاملاً رعایت نشده و در برخی موارد هم سطح علمی مفاهیم شیمی آن اندکی پایین تر از استاندارد سنتی است. از این رو و علیرغم تأکید آن بر هدف های رشد فردی و گروهی انسان، نمی تواند انتظارات یک جامعهٔ سنتی یا آموزش عالی سنتی را از دیدگاه سطح مفاهیم شیمی برآورده سازد. متأسفانه نگارنده تاکنون به نتایج پژوهش های مربوط به ارزشیابی این طرح مهم و میزان موفقیت آن در عمل دسترسی پیدا نکرده است[20].

همان طور که دیده می شود مسألهٔ تعارض میان دیدگاه های روشی با دیدگاه های مفهومی مسأله لاینحل است که کشورها و طراحان برنامه ها همواره با آن درگیر بوده و همان طور که در تغییر شگفت انگیز نظام آموزشی انگلستان در ۱۰ سال گذشته انجام گرفت، می بینیم که حل مسأله نیازمند انجام پژوهش های مستمر، پرداختن به تمامی ابعاد سیستم برنامه و به ویژه اصلاح نظام های برنامه ریزی درسی، تربیت معلم، سنجش و ارزشیابی، مدیریت آموزشی و ایجاد سیستم نظارت و راهنمایی متکی بر نظریه های تعلیم و تربیت در درس های اختصاصی است.

۱۰ تلاش هایی برای اصلاح نظام سنجش در جهان

تلاشهای جهانی نیم قرن گذشته برای زدودن آثار سوء و منحرف کنندهٔ آزمون های سنتی که دانش آموزان را برای انتقال از یک دورهٔ تحصیلی به دورهٔ تحصیلی بالاتر گزینش می کند، با کامیابی های مختصری همراه بوده است. رفع نارسایی های ناشی از اثر منفی این گونه آزمون ها بر آموزش مدرسه ای و به ویژه در دورهٔ متوسطه، همچنان یکی از دشوارترین مسایلی است که نظام های آموزشی با آن رو به رو هستند. یک دلیل مهم برای دشواری ایجاد تحول در نظام سنجش، پیچیدگی فرایندهای آن است. این فرایندها شامل اصلاح ابعاد گوناگون سنجش تکوینی، تشخیصی، گزینشی، مجموعی، دادن مدرک تحصیلی و پاسخگویی به انتظارات مسئولان، دانش آموزان و اولیای آنهاست. همه اثرهای این ابعاد متأسفانه هم سو نیست و مؤلفه های گوناگون آنها ممکن است در راستاهای مختلف قرار بگیرند و بر خلاف یکدیگر عمل کنند.

خوشبختانه در دو دههٔ اخیر قرن بیستم شاهد تحولات و پیشرفت های مهم و قابل ملاحظه ای در برنامه ریزی درسی و برقراری ارتباط منطقی و مؤثرتر میان فرایندهای تدریس و یادگیری مدرسه ای و شیوه های سنجش و ارزشیابی بوده ایم، که اصلاح نظام سنجش را تحت شعار کلی «سنجش برنامه محور، و نه برنامهٔ سنجش محور» به پیش برده است.

۱۰ـ۱ یک مثال موردی ـ انقلاب شگفت انگیز نظام سنجش در انگلستان

نظام آموزش متوسطه قبلی انگلستان که شامل آموزش متوسطهٔ عمومی O-Level برای دانش آموزان ۱۳ تا ۱۶ ساله است، در سال ۱۹۸۹ به نظام GCSE تغییر یافت. دورهٔ دو سالهٔ پیش دانشگاهی پیشین A-Level نیز به صورت A-Level و GCE درآمد. نوآوری های عظیم تغییر نظام ۱۰ سالهٔ گذشتهٔ انگلستان بیشتر در چهارچوب تغییر نظام سنجش آن متجلی شد. این کار طی سال ها تلاش مشترک دانشمندان تعلیم و تربیت، نهادهای برنامه ریزی درسی و طراحی آموزشی دولتی، انجمن های معلمان و کارشناسان بوردهای امتحانی هر دو دوره متوسطه و پیش دانشگاهی انجام گرفت که گواهینامه های دیپلم متوسطه و پیش دانشگاهی ورود به آموزش عالی را اعطا می کنند.

مجمع ملی گروه کاری سنجش های عملکردی (TGAT)[21] در انگلستان تحت شعارهای «سنجش، خدمتگزار برنامه است نه آقای آن» و «ما از معلمان خود انتظار نداریم تنها آنچه را که پاسخگوی تست هاست، تدریس کنند.»، سیاست ملی خود را اعلام کرد که به صورت قانون به تصویب دولت وقت رسید.

شرح تحولات عظیم نظام جدید سنجش انگلستان به ویژه در دوره های دبستان، راهنمایی و متوسطه (۵ تا ۱۶ ساله) دشوار و ارایهٔ آن در این مقاله ناممکن است. دراینجا تنها به چند ویژگی مهم آن اشاره می کنیم.

۱ـ ملاک محوری: تأکید آن بر ملاک ها و هدف های رشد تحصیلی است.

۲ـ تکوینی: نتایج سنجش مبنایی برای تصمیم گیری دربارهٔ نیازهای بعدی دانش آموزان کلاس به شمار می رود.

۳ـ تشخیصی: دشواری های یادگیری دانش آموزان را مشخص کرده، امکان راهنمایی و ارایهٔ کمک های جبرانی را فراهم می کند.

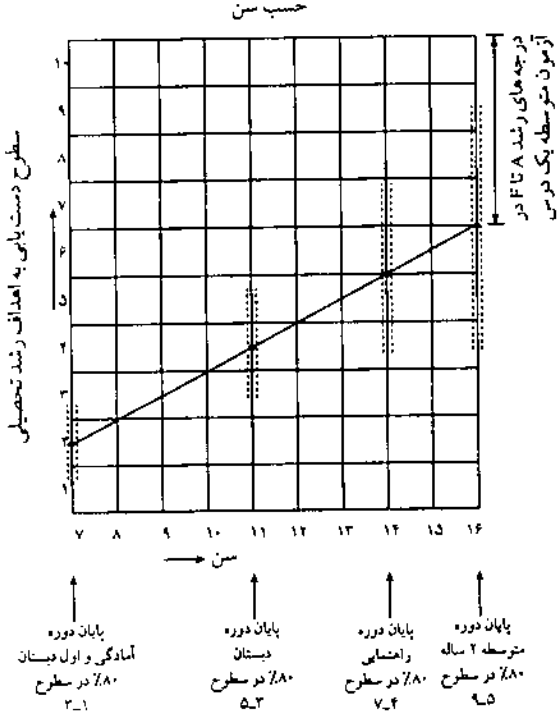
۴ـ مجموعی: نوعی روش نظام دار و بسیار نوآور برای انجام آزمون های پایانی در پایان دو دورهٔ دبستان و یک دورهٔ راهنمایی (سنجش داخلی)، همچنین دو دورهٔ متوسطه و پیش دانشگاهی (خارجی) فراهم می کند.

۵ـ تنوع در روش های سنجش و تأمین کل نگری: به دلیل ناتوان بودن پرسش های چهار گزینه ای و دیگر آزمون های عینی در سنجش صلاحیت ها، توانایی ها و خلاقیت های دانش آموزان جهت کوشش برای حل مسایل زندگی، تفکر نقاد، ارایهٔ طرح ها و ابتکارها، همهٔ پرسش های چندگزینه ای که به وسیله ماشین (رایانه) تصحیح می شوند، از همهٔ آزمون های ابتدایی تا پیش دانشگاهی و ورود به دانشگاه حذف شد و به جای آنها مسیرهای متنوع و پرسش های

نوشتاری، گفتاری، پژوهشی و دانشی فراهم شد که بخشی در مدرسه و مرکز امتحانی تحت نظارت سیستم ویژه ای معروف به سیستم تعدیل و هم سان کننده[۲۲] و بخش دیگر و به ویژه در آزمون های پایانی متوسطه و ورود به آموزش عالی، به صورت تشریحی با پرسش های همگرا، واگرا، تحلیلی، ارایه طرح و ... انجام می گیرند. پرسشنامه آزمون ممکن است در حدود ۱۰ صفحه شکل، تصویر، نقشه و جدول داده ها را دربربگیرد که از داوطلب خواسته می شود که داده پردازی کند، نظریه بدهد و راه حل ارایه دهد. تصحیح برگ های آزمون در هر موضوع درسی ممکن است توسط ۲۰۰۰ معلم در مراکز امتحانی انجام بگیرد و هر برگ آزمون در چارچوب سیستم نظارت خاصی، حداقل توسط سه نفر معلم درجه گذاری یا نمره گذاری شود.

۶ـ طراحی ۱۰ سطح رشد تحصیلی و توصیف کلی توانایی ها و صلاحیت های دانش آموزان در هر یک از سطوح رشد برای هر یک از درس ها. معلمان با توجه به تعاریف سطوح رشد، دانش آموزان خود را طبقه بندی می کنند، آموزش می دهند و درجه های تشخیص دهندهٔ سطح رشد را به جای بارم سنتی به کار می برند، شکل ۳ را نگاه کنید.

شکل ۳ سطوح دست یابی دانش آموزان ۷ـ ۱۶ ساله به رشد تحصیلی بر حسب سن



شکل ۳ سطوح دستیابی دانش آموزان ۱۶-۷ ساله به رشد تحصیلی بر حسب سن

۷ـ حذف سیستم بارم بندی معمولی و جایگزین کردن آن با سیستم ارزیابی و تخمین میزان رشد تحصیلی[۲۳]. برای نمونه، دانش آموز پایان دورهٔ متوسطه ممکن است در سطح اصلی ۷ از رشد باشد. تعیین موقعیت و درجهٔ او در ترازهای فرعی A تا G وابسته به این سطح اصلی است. این درجه بندی در یک درس مانند شیمی بر اساس توصیف های سیاست ملی برای ویژگی ها و صلاحیت های دانش آموزی انجام می گیرد. این درجه بندی هم در فعالیت های آزمایشگاهی و پژوهشی مدرسه ای، و هم در امتحان نهایی تحت نظارت سیستم تعدیل است. نظام سنجش جدید در حال حاضر، از دورهٔ ابتدایی تا پایان متوسطه در حال اجرا است.

طی ۱۰ سال اخیر، با اجرای نظام جدید آموزشی و نظام سنجش انقلابی آن، تمامی ناشرهای بخش خصوصی، از چاپ کتاب های دارای پرسش چندگزینه ای و بازاری منصرف شده اند. اینان تا آنجا که امکان دارد، به یاری کارشناسان تعلیم و تربیت و معلمان با صلاحیت به طراحی و تألیف کتاب های ملاک محور و پرسش های آزمون تشریحی، تحلیلی و تفکربرانگیز به سبک جدید اقدام می کنند.

۱۱ کیفیت استفاده از طرح های آموزشی جهانی در ایران

۱۱ـ۱ گرفتار آمدن در تور مقاومت سنت ها در مقابل نوآوری ها

نظام آموزشی ما به دلیل نارسایی های عمده و دیرینهٔ خود، به ویژه در فقدان دید سیستمی، نبود تعداد فراوان کارشناسان روش های تدریس های اختصاصی، روزآمد نبودن نظام تربیت معلم (پیش از خدمت و ضمن خدمت)، و از همه مهمتر اسارت در دام نظام سنجش سنتی، چه پیش از انقلاب اسلامی و چه پس از آن، به طور مسخ شده و ناقص از نوآوری های جهانی و مواد آموزشی آنها استفاده می کند. همان طور که گفته شد، در کشورهای توسعه یافته کتاب درسی دانش آموز یک طرح، همراه با دیگر مواد آموزشی آن در بستر مناسب و به شیوه سیستمی خاص خود مورد استفاده قرار می گیرد. چون در ایران چنین بستر و چنین دیدگاه سیستمی حاکم نیست، نمی توان از فلسفه، پیام و روح طرح خارجی استفاده کرد. تنها امکانی که فراهم می شود، استفاده از بدنهٔ کتاب درسی طرح، و به عبارتی بهره گیری از برخی مفاهیم علمی و روش های نظری قابل پیاده شدن در شرایط آموزش غیر فعال ایران است. به دیگر سخن، آونگ برنامه ریزی با افراط زیاد به سوی کرانهٔ محتوای علمی رانده شده و از کرانهٔ روش ها دور می شود.

۱۱ـ۲ یک مثال موردی از ناتوانی شرایط سنتی در جذب نوآوری های آموزشی، تراژدی کتاب های آموزش علوم راهنمایی ایران

کتاب های علوم دورهٔ راهنمایی در ایران ترجمهٔ دستکاری شده ای از چاپ ۱۹۵۸ طرح قدیمی کتاب Science Problems آمریکاست که توسط اسکات فورسمن[۲۴] نوشته شده است. رویکرد این کتاب که به دوران پیش از اسپوتنیک تعلق دارد، توصیفی و بر اساس روش غیرفعال انتقال انبوه اطلاعات علمی به دانش آموز

است[۲۵]. کاربرد این کتاب در آمریکا در همان سال متوقف شد، زیرا با تحولات آموزشی آن زمان سازگاری نداشت. اما در ایران، علیرغم انتقادهای فراوان کارشناسان آموزشی و علیرغم چندین تلاش ناکام برای تدوین یک طرح جدید، این کتاب ها پابرجا هستند، و به همان شیوه های قدیمی تدریس می شوند.[۲۶]

علت عدم موفقیت نظام های آموزشی پیش از انقلاب اسلامی و پس از آن در تغییر این طرح، مطابقت ساختار قدیمی آن با بافت نظام آموزشی حاکم در ایران است. زیرا رویکرد آن از روش ها به دور است و بر انتقال مفاهیم، به جای مفهوم سازی تأکید دارد. چنین ساختاری با روش های آموزش غیر فعال و آزمون های سنتی متداول در ایران سازگاری دارد.[۲۷]

۱۱ ـ ۳ ادامهٔ حاکمیت چهرهٔ ناقصی از دوران اسپوتنیک بر برنامه ها و کتاب های نظام متوسطهٔ ایران

کتاب های علوم دبیرستانی ایران (شیمی، فیزیک، زیست شناسی، ...) چه پیش از انقلاب اسلامی و چه پس از آن، علیرغم انتساب ظاهری به برنامه های دربرگیرندهٔ اهداف مترقی و پیشرفته در هر سه بعد شناختی، عاطفی و روان ـ حرکتی، و علیرغم استفاده از آخرین کتاب ها، شکل ها و تصاویر رنگی روزآمد در تدوین آنها (در حال حاضر از کتاب های جدید دههٔ ۱۹۹۰ به بعد استفاده می شود)، در عمل نمی توانند خود را از فضای ناقص و روح دوران اسپوتنیک اوایل دههٔ ۱۹۷۰ جهان رها سازند. علت نیز همان طور که گفته شد ضرورت هم ساز بودن کتاب با شرایط ناقص اجرایی در آموزش و ارزشیابی است. این نکته مهم بعداً با تفصیل بیشتری بررسی خواهد شد.

۱۲ ـ مطالعهٔ بین المللی تیمس (TIMSS)[۲۸] ـ یک سند مهم بر حاکمیت فضای دوران های گذشتهٔ آموزش علوم در ایران

یافته های سومین مطالعه بین المللی TIMSS، در آموزش علوم که در سال ۱۹۹۴ در ایران و دیگر کشورهای جهان انجام گرفت، نتایج بسیار ضعیف دانش آموزان ایرانی را در تمام آزمون های ریاضی و علوم دوره های ابتدایی و راهنمایی نشان داد، تازه و به این دیری! این پرسش مهم مطرح شده که علل افت دانش آموزان ایرانی در چیست؟ هم اکنون بیش از دو سال از انجام پژوهش های گسترده برای پاسخ دادن به این پرسش می گذرد. امید است که پاسخ تنظیم شده، تنها در حد انتشار یک نشریه نباشد!

این مطالعه نشان داد که کشور ما در کیفیت آموزش علوم، سومین کشور از آخر، و در آموزش ریاضی، چهارمین کشور از آخر در میان ۴۶ کشور شرکت کننده در این مطالعات است. مطالعهٔ میدانی تیمس تحت نظر انجمن بین المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، IEA[۲۹]، با دقت زیاد و به روش علمی و آماری روی ۷۴۰۰ دانش آموز ۸۳ مدرسه دخترانه و ۱۰۳ مدرسهٔ پسرانهٔ تهران و شهرستان ها انجام گرفت. نتایج این مطالعه که روی بخش های مشترکی از برنامه های علوم و ریاضی دو دورهٔ دبستان و راهنمایی کشورها انجام گرفت، نشان داد که دانش آموزان ما در مجموعهٔ ۲۸۶ پرسش آزمون عملکردی[۵] متناسب با برنامه های رسمی خودمان، از نظر به خاطر سپردن و فهمیدن در سطح نسبتاً بالا قرار دارند، اما در مهارت هایی چون ساختن نظریه ها، تجزیه و تحلیل داده ها و حل مسأله و به کارگیری ابزار و روش های علمی و یا تحقیق دربارهٔ طبیعت و محیط زندگی در سطح بسیار پایین قرار دارند، جدول ۱ را نگاه کنید.

نتایج این عملکردها در قلمرو مفاهیم فیزیک و شیمی کم و بیش همین وضع را دارد.

در این موارد تمامی کشورها وضع بهتری دارند و تنها کشورهای کویت، آفریقای جنوبی و کلمبیا پشت سر ما قرار دارند. سه کشوری که در صدر جدول رتبه بندی قرار گرفتند، سنگاپور، کرهٔ جنوبی و ژاپن بودند.

یک نکته دربارهٔ تعداد دانش آموزان در کلاس: گرچه تعداد زیاد شاگردان در کلاس درس، معمولاً جزء مهمترین محدودیت ها و مشکلات معلمان در تدریس در نظر گرفته می شود، اما همان طور که نتایج تیمس نشان می دهد به نظر می رسد که تعداد زیاد شاگردان در کلاس (بالاتر از ۳۰ نفر) مانع عمده ای در یادگیری دانش آموزان نبوده، عوامل بنیادی مهم تر پشت سر این ضعف ها بوده است.[۳۱] به جدول ۲ نگاه کنید.

جدول ۲ دست کم دو کشور تقریباً دارای بالاترین رتبه در آزمون علوم را در کنار ایران مورد توجه قرار می دهد. همان طور که مشاهده می شود ۹۳ درصد کلاس های علوم ابتدایی در کشور کرهٔ جنوبی و ۶۸ درصد کلاس های علوم در ژاپن که دانش آموز آنها بالاترین پیشرفت را در آزمون علوم داشته اند، در کلاس های پرجمعیت و بالاتر از ۳۰ نفر تحصیل می کرده اند. از سوی دیگر، دانش آموزان آمریکایی نیز که نتایج خوبی کسب کرده اند، در کلاس های نسبتاً کم جمعیت تر آموزش دیده اند، ضمن این که بالاترین رقم های هزینه آموزشی را هم داشته اند. آنچه از این جدول و نمونه های آن برداشت می شود تأیید این فرضیه است که در یک نظام آموزشی مشکل دار با آموزش و سنجش ضعیف، تعداد زیاد دانش آموزان در کلاس مشکلات را دو چندان می کند، و در یک نظام آموزشی اصولی تر همراه با آموزش و سنجش قوی تر معلمان، مشکل آنچنانی ایجاد نمی کند.

۱۳ نارسایی های آموزش شیمی ناشی از بحران در نظام برنامه ریزی درسی است ـ تشخیص چند عامل بازدارنده مهم و ارایه چند راه حل بنیادی

از نظر ملاک های دانش برنامه ریزی درسی، آموزش شیمی همسان با آموزش دیگر درس ها، درگیر یک دور باطل است

چندین دهه است که ما درگیر یک دور باطل از برنامه ریزی های

جدول ۱ مقایسه عملکرد دانش آموزان ایرانی با سایر کشورها در پرسش های آزمون TIMSS

(مثالی از فلمرو زیست شناسی سال های دوم و سوم راهنمایی*)

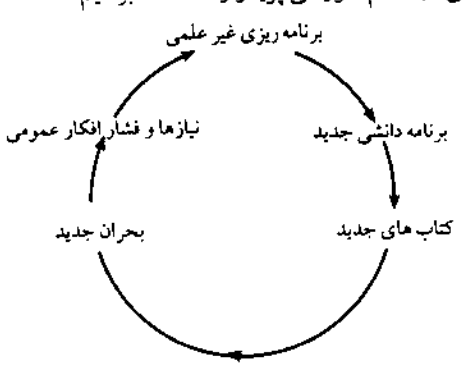
سطح عملکرد مورد انتظار	تعداد پرسش ها	عملکرد ایران (درصد)		عملکرد دیگر کشورها (درصد)	
		دوم راهنمایی	سوم راهنمایی	دوم راهنمایی	سوم راهنمایی
فهمیدن	۳۲	۵۱	۵۵	۵۸	۶۲
اطلاعات ساده	۱۹	۵۲	۵۸	۶۱	۶۳
اطلاعات پیچیده	۱۳	۴۶	۵۲	۵۵	۶۰
ساختن نظریه، تجزیه و تحلیل و حل مسأله	۵	۴۱	۴۳	۴۸	۵۳
جمع بندی و استنباط اصول علمی	۱	۳۴	۳۲	۵۰	۵۵
به کارگیری اصول علمی برای غنی تر ساختن توضیحات	۳	۴۲	۴۶	۴۷	۵۳
ترکیب کردن، تفسیر کردن و به کارگیری مدل ها	۱	۴۵	۴۶	۵۰	۵۳
به کارگیری ابزارها، روش های عادی و فرآیندهای علمی	۱	۱۳	۳۰	۵۰	۵۴
تفسیر داده ها	۱	۱۳	۳۰	۵۰	۵۴
تحقیق درباره طبیعت	۲	۲۱	۳۱	۳۶	۴۵
شناسایی پرسش های تحقیق	۱	۲۱	۲۹	۴۵	۵۳
طراحی تحقیق	۱	۲۲	۳۳	۲۶	۳۷
جمع عملکرد	۴۰	۴۵	۴۹	۵۳	۵۹

* برگرفته از صفحه ۷۳ کتاب یافته های سومین مطالعه بین المللی تیمس (علوم دورهٔ راهنمایی) پژوهشکدهٔ تعلیم و تربیت سال ۱۳۷۶

جدول ۲

نام کشور	رتبه در آزمون علوم	درصد کلاس های بالاتر از ۴۰ دانش آموز	بین ۳۰ تا ۴۰ دانش آموز	بین ۲۱ تا ۳۰ دانش آموز	کمتر از ۲۰ دانش آموز
کره جنوبی	۴	٪۶۹	٪۲۴	٪۶	٪۲
ژاپن	۳	٪۱	٪۶۷	٪۲۹	٪۳
ایالات متحده امریکا	۱۷	٪۱	٪۹	٪۶۷	٪۲۳
ایران	۳۷	٪۲۱	٪۳۸	٪۲۴	٪۱۷

درسی غیر علمی هستیم. دور باطل ناخواسته ای که نه تلاش های صادقانهٔ مسئولان و معلمان، و نه نوآوری ها و عزم و جزم تصمیم گیرندگان و طراحان قادر به درهم شکستن آن نیست، چراکه ما همواره درصدد بوده و هستیم که با دستان نظام برنامه ریزی ایستا و غیر علمی، به نظام آموزشی پویا و رشددهنده برسیم!



به نظر نگارنده، مهم ترین عوامل بازدارنده از دیدگاه نظام برنامه ریزی درسی به قرار زیر است:

۱۳ـ۱ معمای بزرگ «حجم کتاب های درسی» ـ نقش سنجش سنتی در وخیم شدن آن

می دانیم که نظام سنجش فعلی، اغلب به صورت برگزاری امتحان های نوشتاری پایانی (مجموعی) در تمامی دوره های تحصیلی و یا برگزاری آزمون های چهارگزینه ای سنتی صورت می گیرد. مثال آن طرح پرسش های امتحانی یکسان در کلاس های یک مدرسه، یک منطقه آموزشی، یک استان و در سطح کشور است. یک دلیل سنتی ارایه شده در نظام موجود، کنترل کیفیت کار مدرسه و معلمان، همچنین مشخص کردن حداقلی برای کمیت آموخته های دانش آموزان و به قولی استاندارد کردن آن بر مبنای

محتوای کتاب درسی است (و نه برنامه درسی!) دلیل دیگر سنتی، مقایسه و رتبه بندی کردن دانش آموزان و یا گزینش رقابتی آنها برای سطوح بالاتر است.

طراحان برنامه ها و مؤلفان کتاب های درسی همواره تحت تأثیر دو نیروی فشاردهنده و متضاد هستند که یکی دعوت به کاهش حجم کتاب درسی و دیگری مقیّد شدن به ارایهٔ حداقلی از کمیّت استاندارد شده تعالیم در سطح جهانی است.

۱۳ـ۱ـ۱ مسأله حجم کتاب درسی ـ حجم کتاب را باید کاهش یا افزایش داد!؟

طراحان و مؤلفان در نظام آموزشی غیر نظامدار ایران، از سویی تحت فشار هستند که حجم کتاب های درسی را کاهش دهند، تا به ظاهر ظلم کمتری بر میلیون ها دانش آموز وارد شود، سر و صدا بلند نشود، از فشار اولیا و افکار عمومی بر مقامات اجرایی و مسئولان کاسته شود. نتیجه آن که مجموعه مفاهیم علمی هر درس که آموختن آنها برای هر سطح تحصیلی کم و بیش لازم تشخیص داده می شود، باید در کتاب به طور خلاصه شده و با رویکرد انتقال سریع و یک سویهٔ مفاهیم و استدلال های آنها از مؤلف به دانش آموز صورت بگیرد. این کار کمتر به روش فعال مفهوم سازی و داده پردازی انجام می گیرد. زیرا این رویکرد دوم که درگیری ذهنی و بهره گیری از استعداد فطری دانش آموزان را هنگام آموختن کتاب در پی دارد، مستلزم ارایهٔ فعالیت های تسهیل کننده یادگیری، ذکر مثال های موردی و کاربردهای انگیزاننده و احیاناً داستانی از مفهوم مورد نظر در زندگی و مشاغل است. همچنین نیازمند استفاده از شکل ها، جدول ها و داده های فراوان زمینه ساز داده پردازی و اندیشیدن است.

برای مثال انتقال یک مفهوم انتزاعی و بی روح از مؤلف به دانش آموز ممکن است به صورت تعریف و طی دو سطر در کتاب انجام بگیرد. اما مشارکت دادن دانش آموز و یاری گرفتن از پتانسیل ذهنی او، به منظور پروراندن همان مفهوم ممکن است دو صفحه از کتاب را دربربگیرد. در اینجا در صورتی که اراده کنیم که به فلسفه تعلیم و تربیت و روانشناسی یادگیری توجه کنیم، باید مراحلی از روش های ارایهٔ داده ها، انجام مقایسه، کشف روابط علت و معلولی و سرانجام جمع بندی و ساختن مفهوم را در ذهن دنبال کنیم. نتیجه آنکه تحقق بخشیدن یادگیری جالب، معنی دار و آسان به همراه کسب بسیاری مهارت های شناختی و فرآیندی، مستلزم افزایش حجم کتاب است.

هم چنان که می بینیم، حجم کتاب های خارجی معتبر در تمامی دوره های تحصیلی از ابتدایی تا پیش دانشگاهی، چندین برابر حجم آنها در ایران است. تعداد صفحه های کتاب های خارجی دوره های متوسطه که معمولاً در قطع بزرگ رحلی هستند، معمولاً از ۵۰۰ صفحه و ۶۰۰ صفحه! تجاوز می کند. برای مثال، کتاب «شیمی برای جامعه» (Chem Com) سال ۱۹۹۳ آمریکا که معمولاً در سال ۱۱ تحصیلی (سوم متوسطه) مورد استفاده قرار می گیرد، شامل ۵۷۱ صفحه قطع رحلی و معادل ۱۱۰۰ صفحه قطع وزیری متداول در ایران است. دانش آموزان مطابق برنامه، روش و هدف های خاصی، این کتاب را به عنوان مرجع و منبع مهم، مورد استفاده قرار می دهند و هرگز آن را کتاب مقدسی نمی دانند که باید تمام محتوای آن را آموخت و به خاطر سپرد. خلاصه آن که تا طرز تلقی مسئولان و به ویژه نظام امتحانی و سنجش از کتاب درسی تغییر اساسی پیدا نکند، مشکل هم چنان باقی است.

یک دلیل مهم برای گرفتاری های عظیم بچه های معصوم در دل زدگی از کتاب درسی و دشواری آموختن آن، همچنین گسترش پدیده های ناهنجار معلم خصوصی، کلاس های فوق العاده، گسترش روزافزون انتشار کتاب های چهارگزینه ای بازاری، و محروم شدن دانش آموزان از آرامش و فرصت های استراحت و رشد اجتماعی، همانا ظلمی است که از فشرده بودن مطالب در کتاب های درسی کم حجم، ناشی می شود!

مصیبت بزرگ ما در تغییر مکرّر و بدون نتیجهٔ نظام آموزشی، عدم تقیّد به تعریف علمی و سیستمی برنامه، اکتفا به تغییر کتاب های درسی و عدم پرداختن به دیگر مؤلفه ها و چرخ های متعدد ماشین برنامه، از قبیل نظام سنجش، نظام مدیریت و ارزشیابی، نظام تربیت معلم و ... است، که همگی چون ظروف مرتبط، به یکدیگر وابسته اند.

فشار دومی که بر برنامه ریزان و مؤلفان کتاب های درسی وارد می شود، ضرورت در نظر گرفتن برخی استانداردها و حداقل هایی از حجم آموخته ها و تعالیم در هر یک از دوره های تحصیلی و به ویژه متوسطه و پیش دانشگاهی است. برای مثال، آموزش عالی مطابق سنّت های موجود، انتظار دارد که سطح آموزش شیمی دیپلمه دبیرستانی در حدّی باشد که از آموختن کتابی همچون شیمی مورتیمر سال اول دانشگاه برآید. حال اگر ۱۰ تا ۲۰ درصد دیپلمه ها با هر جان کندنی که شده، راهی آموزش عالی شوند، تکلیف ۸۰ یا ۹۰ درصدی که هم از آموزش عالی محروم می شوند و هم از آموزش دبیرستانی خود بهره ای نمی برند، چیست؟ اینان به علت نقص در برنامه ریزی ها و تنوّع در فرصتها، از مهارت های آموزش مادام العمر و توانایی استفاده از آموخته های قبلی در مشاغل و ابعاد مختلف زندگی اجتماعی، روحی و عاطفی نیز محروم می شوند.

در یک نظام آموزشی متحوّل، هم چنان که در بسیاری نظام های آموزشی خارجی می بینیم، شرایط آموزش و سنجش و اصول آن به طور کلی دگرگون شده است. ده ها نهاد و مرکز پژوهشی دست اندرکار پژوهش در این گونه مسایل، برنامه ریزی درسی، طراحی آموزشی و سنجش هستند تا شاید راه چاره و مسیرهای سنجیده و متنوّعی برای پاسخگویی به تفاوت های فردی دانش آموزان پیدا کنند، که ما از وجود چنین نهادهایی محروم هستیم، و تا حدود زیادی احساس نیاز به وجود آنها نمی کنیم!

برای مثال، در نظام آموزشی آمریکا، دانش آموزان متوسطه و پیش دانشگاهی چندین مسیر و چندین سطح پیش رو دارند. در یکی از این مسیرها دانش آموز به کمترین میزان از کتاب درسی استفاده می کند و مسیر طبیعی خود را طی می نماید، دیگری قلمروهای بیشتری از همان کتاب و برنامه های تکمیلی آن را می آموزد و در مسیر پیشرفته AP[۵۲] قرار می گیرد. دیپلمه ای که دو یا سه امتیاز AP در درس های علمی و ریاضی دارد، و به تدریج مورد ارزیابی قرار می گیرد، هم راحت تر وارد نظام آموزش عالی می شود و هم رشته های بهتری را برمی گزیند.

در نظام پیش دانشگاهی انگلیسی (مانند انگلستان، استرالیا، ...) نیز دانش آموزان بیش از یک مسیر و یک انتخاب پیش روی دارند. آنان ممکن است برنامه علمی ساده تری تحت نماد A، بیاموزد و یا مسیر پیشرفته دیگری تحت عنوان AS را بگذراند. دانش آموزی که ۲ تا ۳ درس AS را طی چند سال آخر دبیرستان خود می گذراند، شرایط بهتری برای کسب پذیرش در آموزش عالی دارد. امّا دیپلمه عادی همان مدرسه که وارد آموزش عالی نشده، ذخیره ای از آموزش ها و مهارت ها دارد که شانس موفقیّت در جستجوی حرفه و کسب درآمد مناسب را برای او فراهم می کند.

۱۳ ـ ۱ ـ ۲ مسأله سه دوره ای شدن برنامهٔ چهار ساله متوسطه و پیش دانشگاهی در ایران

مطابق پیش بینی ها و اهداف برنامه نظام جدید آموزشی، سال اول متوسطه مشترک میان تمامی رشته ها و گرایش های نظری و فنی و حرفه ای است. بنابراین، سرنوشت دانش آموزان سال اول متوسطه از نظر انتخاب مسیر بعدی روشن نیست. این نکته ایجاب می کند که اینان یک دوره موضوعات جامع و ساده در سطح پایین، در قلمرو هر یک از درس های رسمی خود بیاموزند، تا هم برای ادامه تحصیل در رشته های مشخص آماده شوند، و هم برای یک زندگی شهروندی متعادل پرورش یابند. چنین شرایطی، سال اول متوسطه را عملاً به یک دورهٔ تحصیلی جداگانه تبدیل می کند.

آنگاه نوبت به دورهٔ دوم می رسد که شامل سال های دوم و سوم متوسطه است، که در حدود ۸۰٪ خروجی آن برای زندگی معمولی شهروندی و کار در حِرَف و مشاغل است. قاعدتاً ۲۰ درصد باقی مانده نیز برای ورود به آموزش عالی است. متأسفانه این دو هدف در نظام آموزش متمرکز و یک رنگ و ناسنجیدهٔ ما موارد تضاد فراوانی در برنامه ریزی و آموزش پدید می آورند.

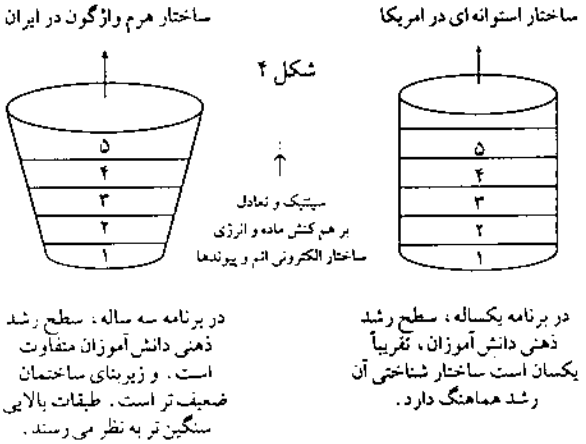
دورهٔ سوم، پیش دانشگاهی است که متأسفانه هدف های بلند پروازانه ای را در طول عمر بسیار کوتاه یکساله دارد.

در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، کمتر چنین کاری می کنند. در نظام آموزشی آمریکایی که شامل دو دوره سیکل اول و سیکل دوم است، یک دوره مفاهیم شیمیایی که اغلب به صورت تلفیق شده با مفاهیم فیزیکی است (درس علوم فیزیکی) در سیکل اول آموخته می شود، آنگاه یک دوره شیمی متوسطه و پیش دانشگاهی طی یک سال ارایه می شود (معمولاً در سال ۱۱ تحصیل. سال ۱۰ نیز اغلب برای زیست شناسی، و سال ۱۲ برای فیزیک است). تعداد درس های آموخته شده در یک سال تحصیلی کمتر و فرصت آموزش معنی دار درس های انتخابی بیشتر است.

در نظام انگلیسی (مانند انگلستان، استرالیا، ...)، یک دورهٔ دو ساله متوسطه، و یک دورهٔ دو ساله پیش دانشگاهی در سالهای ۹ تا ۱۲ تحصیل برقرار است. سال اول پیش دانشگاهی شامل مبانی شیمی عمومی و شیمی فیزیک است. سال دوم پیش دانشگاهی نیز شامل شیمی معدنی و شیمی آلی است که هم مکمّل برنامه قبلی، و هم دربرگیرنده ابعاد کاربردی برای آن است. البته در این نظام نیز مسیرهای انتخابی متعددی وجود دارد که پاسخگوی تفاوت های فردی دانش آموزان است.

مشکل ما در ایران، این است که یک دوره کامل شیمی را، در کنار تعداد زیادی درس های دیگر، در سه سال متوالی ۱۰، ۱۱ و ۱۲ ارایه می دهیم. بدیهی است که مراحل رشد عقلانی و توان استدلال بچه های سال های ۱۰ تا ۱۲ متفاوت است و به تدریج کامل می شود. از سوی دیگر، چون در طراحی برنامه و کتاب های درسی، ساختار شناختی و منطقی علم شیمی را دنبال می کنیم، و مطابق سنت های حاکم فقط به آموزش و ارزشیابی نظری بها می دهیم، از این رو ناگزیر هستیم که زیربنا و پایهٔ دشوار علم شیمی را که شامل ساختار الکترونی اتم، پیوند و احتمالاً ترموشیمی است در نخستین سال این برنامه (سال دوم متوسطه)، و برای بچه های کم رشد مطرح کنیم، آنگاه بقیه بنای شیمی را در سال های بعد روی آن استوار سازیم.

شاید مقایسه انجام شده در شکل ۴، مشکل ما را در طراحی یک دوره شیمی متوسطه و پیش دانشگاهی در شرایط نظام آموزشی ایران روشن سازد.



شکل ۴

در برنامه یکساله، سطح رشد ذهنی دانش آموزان، تقریباً یکسان است ساختار شناختی آن رشد هماهنگ دارد.

در برنامه سه ساله، سطح رشد ذهنی دانش آموزان متفاوت است. و زیربنای ساختمان ضعیف تر است. طبقات بالایی سنگین تر به نظر می رسند.

۱۳ـ۱ـ۳ نبود یک سیاست ملّی و سنجیدهٔ نظام برنامه ریزی درسی که بر مبنای فلسفه های تعلیم و تربیت، نظریه های برنامه ریزی درسی، روانشناسی پرورشی و تجارب جهان و ایران استوار باشد، و با تغییر مسئولان تغییر نکند.

۱۳ـ۱ـ۴ عدم ارایه بسیاری درس های برنامه ریزی، تحلیل و طراحی مواد آموزشی، و یا کاربرد روانشناسی پرورشی در درس های اختصاصی دانشگاه‌تربیت معلم، آموزش ضمن خدمت و مراکز تربیت معلم.

۱۳ـ۱ـ۵ چیرگی شیوه های بسیار قدیمی و منسوخ امتحان و سنجش بر نظام آموزشی کشور.

۱۳ـ۱ـ۶ نبود مشاوران راهنمایی و کارشناس در روش های تدریس در نظام آموزشی ایران که نقش راهنمایی و نظارت را برای معلم، مدرسه و منطقه آموزشی، در درس های اختصاصی ایفا کنند.

۱۳ـ۱ـ۷ عدم تغذیه مستمر معلمان، گروه های آموزشی و تمامی مناطق آموزشی با نوآوری های برنامه ریزی، طراحی آموزشی، مهارت های آموزشی و ارزشیابی و ...

شرح محدودیت های ۱۳ـ۱ـ۳ تا ۱۳ـ۱ـ۶ و ارایه برخی راه‌حل های بنیادی از دیدگاه برنامه ریزی درسی، در بند ۱۴ خواهد آمد.

۱۴ چه باید کرد؟

نگارنده همراه با دیگر معتقدان به لزوم اصلاح نظام برنامه ریزی درسی به عنوان نخستین گام برای اصلاح و تغییر نظام آموزشی، حداقل طی ۱۵ سال گذشته، تحلیل ها و طرح های منتشر شده ای برای در هم شکستن دور باطل نظام برنامه ریزی درسی و آماده سازی بستر مناسب برای تغییر کیفی نظام آموزشی ارایه داده است که در اینجا فقط به دو طرح بنیادی تربیت نیروی انسانی در قلمرو تخصص هایی که در ایران وجود ندارد، همچنین تأسیس شورا و نهاد سیاستگزاری علمی نظام برنامه ریزی درسی اشاره می شود. به نظر نگارنده بدون اجرای این دو طرح، محال است بتوان گام های موفقیت آمیزی در تغییر کیفی نظام آموزشی برداشت.

۱۴ـ۱ طرح اول ـ تأسیس دانشکده برنامه ریزی درسی و روش های آموزش درس های اختصاصی

برنامه های درسی آموزش عالی در ایران فاقد رشته ها، گرایش ها و حتی درس های مربوط به دانش و مهارت های برنامه ریزی و طراحی آموزشی درس های اختصاصی است.

نتیجه آن که سال هاست هزاران معلم و کارشناس شاغل در سطوح ستادی و اجرایی از فیض این منبع دانش و مهارت های آن محروم بوده و هستند. در عین حال، همگان مجدانه به طراحی، اجرا و تغییر نظام آموزشی در قلمرو ابعاد درس های اختصاصی مشغول بوده، درگیر عواقب نارسایی های متوالی ناشی از این نقص فاحش هستند. بدیهی است که تعداد نادر کارشناسان خود ساخته و صاحبنظران برجسته موجود هرگز نمی تواند چرخ های عظیم مؤلفه های گوناگون نظام آموزشی ۲۰ میلیون دانش آموز و معلم و مدیر مدرسه را به طور هماهنگ و در راستای هدف های آموزشی به حرکت درآورد.

متأسفانه پندار حاکم نزد مسئولان آموزش عالی و آموزش و پرورش همواره این بود که ارایه مجموعه ای از درس های علوم تربیتی محض در کنار مجموعه دیگری از درس های علوم محض، وافی به مقصود است. در این مورد تمامی هشدارها و طرح های ارایه شده در سال های گذشته، علی رغم تأیید اندیشه آنها، به پیدایش متولّی انجام این کار منجر نشده، و اقدام عملی جهت رفع این کمبود بنیان کن نظام آموزشی انجام نگرفته است.

حال که ما رسماً و عملاً نه برنامه، نه استاد، نه دپارتمان آموزشی و نه کارگاه مهارت و نه مرکز منابع برنامه ریزی درسی برای چنین رشته های درسی موجود در جهان و مفقود در ایران نداریم، و چنین درس هایی را در تمامی سطوح کاردانی، کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا ارایه نمی دهیم. ضرورت دارد که هر چه زودتر از دانش و تجربه برخی استادان برگزیده و مناسب خارجی که در طراحی برنامه ها و مواد آموزشی نوآور نیز تجربه دارند، استفاده کنیم.

همکاری این گونه استادان خارجی با استادان و صاحبنظران ایرانی در فضاهای مجهز و طی چند سال محدود می تواند به تربیت استادان و کارشناسان ایرانی آشنا با دانش نظری و مهارت های عملی برنامه ریزی و روش های درس های اختصاصی، منجر شود.

دانشکده مورد نظر، حداقل می تواند در سه قلمرو تربیت نیروی انسانی زیر نقش حیاتی خود را در ایجاد تحول در نظام آموزشی کشور ایفا کند:

آ ـ تأمین صدها کارشناس برنامه ریزی درسی، طراح مواد آموزش و ارزشیابی و فن آور آموزشی درس های اختصاصی برای تمامی سطوح ستادی سازمان پژوهش، نهادهای سنجش و ارزشیابی و دیگر دستگاه های دست اندرکار مؤلفه های گوناگون برنامه درسی.

ب ـ تأمین صدها استاد و مدرس برنامه ریزی درسی و روش های درس های اختصاصی برای دانشگاه ها و مراکز تربیت معلم. در حال حاضر و به ناچار از استادان و مدرسان فاضل علوم تربیتی محض و یا علوم محض برای اجرای فعالیت های ناقص در این مسیر که نظام رشته ای و فضای خاص خود را می طلبد، استفاده می شود.

ج ـ تأمین صدها مشاور راهنمایی درس های اختصاصی برای مناطق آموزشی کشور (مانند آن چه در خارج به عنوان مشاور راهنما یا ناظر علمی[۵۲] و مانند این معروفند). متأسفانه کشور ما هرگز در

اندیشهٔ تدارک این حلقه مفقوده نبوده تا از طریق آن بتواند پیام طرح های مراکز ستادی را به درستی به مناطق آموزش و پرورش کشور برساند، تصمیم گیرندگان و معلمان را ارشاد و راهنمایی کند، گروه های آموزشی را فعال نماید و کار معلمان و مدارس را به طور علمی و سنجیده کنترل و ارزشیابی کند.

بدیهی است که تشخیص نوع درس ها، برنامه های تفصیلی و چگونگی کارگاه های مهارت و منابع آموزشی مربوط به دانشکده مورد نظر، در گام بعدی و با حضور تعدادی استاد و کارشناس خارجی دست اندرکار این گونه فعالیت ها صورت می گیرد، زیرا ما خودمان در این زمینه تجربهٔ تدریس نداریم. ورودی این دانشکده نیز قاعدتاً باید معلمان لیسانسیه یا کارشناس ارشد برگزیده ای باشند که دست کم چند سال سابقه تدریس درس اختصاصی در مدرسه را دارند.

۱۴ ـ ۲ طرح دوم ـ ایجاد شورا و نهاد سیاستگزاری علمی نظام برنامه ریزی درسی

سال هاست که درد بزرگ نظام آموزشی که همانا نبود سیستم هم آهنگ کنندهٔ فعالیت تمامی مؤلفه های برنامه درسی بر همگان سایه افکنده و عامل بازدارنده و بحران زای بزرگی شده است. ذکر مصیبت، چه از سوی کارشناسان و برنامه ریزان و مؤلفان، و چه توسط مسئولان زیاد و ملال آور است. هرگز جلسه ای برپا نمی شود که بخش اعظم وقت آن صرف نالیدن کارشناسان، مسئولان و استادان برنامه ریز از ناهماهنگی ها و خنثی شدن نوآوری ها و فعالیت یک دستگاه توسط دستگاه ناهمسوی دیگر نشود. اما متأسفانه در عمل هیچ اقدام سنجیده و مؤثری برای حل این معضل بر باد دهندهٔ نوآوری ها به عمل نیامده و کسی یا دستگاهی متولی این امر نمی شود.

بدیهی است که اقدامات رو بنایی از قبیل تغییر و جابه جایی تشکیلاتی مؤلفه های سیستم برنامه، از قبیل «پاس دادن» ادارهٔ کل امتحانات به این سازمان و آن سازمان، هرگز مشکلی حل نکرده و نخواهد کرد.

واقعیت آن است که گاهی دفاتر گوناگون حتی اگر زیر سقف واحد یک سازمان کار کنند، به ندرت با یکدیگر همگامی پیدا می کنند، زیرا کارشناسان آن اغلب جسماً دور یک میز، و روحاً جدای از یکدیگر جلسه تشکیل می دهد، چون هر یک تنها در یک بعد تخصص دارند، در صورتی که فصل مشترک لازم برای انتقال پیام ها و برقراری ارتباط و هماهنگی، همانا روش شناسی هاست که اغلب در دانشگاه های ایران عرضه نمی شوند.

واقعیت دیگر آن است که برخی نهادها به علت نبود کارشناسان برنامه ریزی درسی در درس های اختصاصی، هم چنین نبود سیستم راهنما، ناظر و هم آهنگ کننده؛ نقش واقعی خود را ایفا نکرده و بیشتر در تکرار فعالیت های سنتی و حتی انجام فعالیت های تجاری مشغولند. برای مثال، سازمان سنجش و ادارهٔ کل امتحانات بر خلاف آن چه که در دنیا معمول است، و مدارک یونسکو و انتشارات روش مند و نوآور بوردهای امتحانی کشورها نشان می دهد، نقش اصلی پژوهش و متحول کردن شیوه های سنجش و ارزشیابی کشور و قرار دادن آنها را در راستای مجموعهٔ کامل هدف های آموزشی نظام، ایفا نکرده و بر عهده نمی گیرند. در عین حال، این مسئولیت خطیر را به گردن دیگران انداخته و تنها، سهم خود را از کمک به تغییر نظام طی ۲۰ سال گذشته، در حد طرح ریزی پرسش ها و تست هایی در قالب همان روش ها و الگوهای سنتی سنجش حفظ کرده است و خود را فقط موظف به رعایت تغییرات پی در پی محتوای کتاب های درسی و نه برنامه درسی و هدف های آن می دانند! (دوباره به بند ۱۰ و داستان انقلاب شگفت انگیز نظام سنجش انگلستان که با تلاش و همکاری بوردهای سنجش آن انجام گرفت، رجوع شود).

چنین تحلیلی را می توان به آسانی در مورد برخی مؤلفه های دیگر سیستم برنامه از قبیل دفتر تکنولوژی آموزشی و ادارهٔ تربیت معلم انجام داد. چنانچه این نهادها به مسئولیت خود در راستای طراحی آموزشی و مبانی فن آوری آموزشی، و نه دیدگاه روش های تدریس سطحی متناسب با محتوای کتاب و نه برنامه، عمل می کردند، بار مهمی از دوش مسوولان و مجریان تغییر نظام برداشته می شد.

بدیهی است که در چنین بستر ناهماهنگی از نظام برنامه ریزی درسی نباید از گسترش روزافزون مؤسسات تدریس خصوصی، گسترش بازار آزمون های سنتی، و انتشار کتاب هایی که کپسول معلومات فشرده به شمار می آیند، گله مند باشیم. چنانچه ما بستر را اصلاح کنیم، مؤسسات خصوصی نیز خود را با بستر جدید هماهنگ خواهند کرد.

چنین مثال های دردناکی می تواند نقش وجود یک سیستم و نهاد و شورای سیاستگزاری علمی را برای نظام برنامه ریزی درسی آشکار سازد.

این شورا و نهاد باید تشکیلات سازمانی ثابت و فعال داشته باشد، که متشکل از تعداد محدودی کارشناس برنامه ریزی درسی، روش ها، روان شناسی پرورشی و مبانی فن آوری آموزشی، همراه با یک کارشناس آگاه به نمایندگی هر یک از نهادها و مؤلفه های تشکیل دهنده برنامه است (مانند نماینده دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی، ادارهٔ کل امتحانات، سازمان سنجش، ادارهٔ تربیت معلم، دفتر تکنولوژی آموزشی، ...). بدیهی است که این شورا و نهاد باید دارای جایگاه قانونی و اختیارات باشد. برای مثال، می تواند به عنوان بازوی علمی شورای عالی آموزش و پرورش به تحلیل علمی مسایل و معضلات مربوط به کل نظام برنامه ریزی درسی بپردازد. همچنین می تواند با نگرش نظامدار و با اتکا به هدف ها و مقاصد کلی آموزشی، نظریه های تعلیم و تربیت و تجارب جهانی، راه حل های منسوخ را کنار بگذارد و طرح های سنجیده سیاست های نوآور ملّی پیشنهاد کند. این طرح ها با هماهنگی تمامی

نهادهای برنامه ریزی و مشخص شدن سهم هر یک، که عضویت دایمی یا موقت در شورا دارند، مطابق جدول های زمان بندی شده، اجرا و پیگیری می شوند. بدیهی است که این طرح موقعی به خوبی قابلیت اجرایی پیدا می کند که هر یک از مؤلفه های سیستم برنامه بر خوردار از تعداد زیادی کارشناس برنامه ریزی درسی و طراحی آموزشی باشد، تا پیام شورا را به خوبی درک کنند و مطابق آن عمل نمایند. در هر صورت تأسیس دانشکده برنامه ریزی درسی و روش های تدریس درس های اختصاصی هم چنین ایجاد مرکز منابع برنامه ریزی دو عامل مهم در احراز موفقیت و استواری این شورا و نهاد خواهد بود.

1. Learning: The Treasure Within

نکته های برجستهٔ این کتاب در یک نگاشتی در سال ۱۳۷۵ توسط فاطمه فقیهی و علی رئوف به فارسی برگردانده شد و توسط پژوهشکدهٔ تعلیم و تربیت به چاپ رسید. اصل کتاب نیز ترجمه شده است و توسط همین پژوهشکده در آینده منتشر خواهد شد.

2. Delors, J. 3. education, the necessary utopia 4. Faure, E.

5. Learning to Be

۶ ـ به چند مثال زیر توجه کنید:

ـ تعداد نشریه های علمی در هر ۱۰ سال تقریباً دو برابر می شود.

ـ کتاب های درسی دانشگاهی معتبر که همه ساله در نمایشگاه بین المللی کتاب شاهد ارایهٔ آنها هستیم هر ۳ تا ۵ سال مشمول یک تجدید نظر کلی و فراگیر می شوند.

ـ یک راه برای پی بردن به پدیدهٔ انفجار دانش، توجه به سرعت رشد مقاله های پژوهشی خلاصه شده در چکیده های شیمیایی (Chemical Abstract یا CA) است. برای مثال این آمار در سال ۱۹۵۷ دو میلیون، سال ۱۹۶۷ سه میلیون، سال ۱۹۷۷ شش میلیون و سال ۱۹۸۷ یازده میلیون چکیده است. (نقل از کتاب «شیمی و جامعه» ترجمه احمد خواجه نصیر طوسی. انتشارات فاطمی.

7. Learn how to learn 8. scaner 9. education for a changing time

۱۰ ـ به عنوان مثال سازمان یونسکو در سال ۱۳۷۰ یک کارگاه منطقه ای در خصوص «اتخاذ راهبردهایی برای آموزش ارزش ها در قالب برنامه و درس های علوم و فن آوری» در کشور مالزی برگزار کرد. طی این کارگاه آموزشی که کارشناسان ۱۳ کشور مسلمان و غیر مسلمان از جمله جمهوری اسلامی ایران شرکت داشتند، اصول طراحی مواد آموزشی و آموزش آنها تدریس شد.

۱۱ ـ با تغییراتی از مقالهٔ «نقش محتوا و روش در برنامه و کتاب های درسی» برگرفته شده است که نوشته نویسندهٔ مقالهٔ حاضر است و در مجله رشد تکنولوژی آموزشی خرداد ۱۳۶۷ به چاپ رسیده است.

۱۲ ـ مدل V تعامل میان محتوا و روش را در یک آموزش مؤثر نشان می دهد.

۱۳ ـ مفهوم شیمی توصیفی به مرور زمان تغییر کرده است. در قدیم، این مفهوم شامل تشریح خواص تک تک عنصرها و ترکیب های آنها بدون مراجعه دادن به الگوها و ملاک های مستدل علمی بود. با گسترش علم، این مفهوم استدلال علمی و ارجاع به موقعیت عنصر و ترکیب های آن در طبقه بندی های علمی را نیز شامل شد.

۱۴ ـ ویژگی های یادگیری معنی دار (meaningful learning) و نقیض آن یعنی یادگیری سطحی و طوطی وار (rote learning) در زیر مقایسه شده اند.

یادگیری معنی دار

۱ ـ مفاهیم توالی منطقی و سازمان یافته در ذهن دارند.

۲ ـ مفاهیم جدید در جای مناسب خود و بر روی ساختار شناختی قبلی می نشینند.

۳ ـ یادگیری سر راست، آسان و نسبتاً پایدار است.

یادگیری طوطی وار

۱ ـ مفاهیم ارتباط منطقی ندارند و نظامدار نیستند.

۲ ـ مفاهیم هماهنگی منطقی و ارتباط بنیادی با ساختار شناختی قبلی ندارند.

۳ ـ یادگیری از بر کردن، سطحی و بسیار ناپایدار است.

15. Azubel 16. Sputnik erra 17. National Science Foundation (NSF)

18. Science- A Process Approach (S -APA)

19. American Association for Advancement of Science (AAA-S)

20. Conceptually Oriented Program in Elemetary Science (COPES)

21. Elementary Science Study (ESS)

22. Inquiry Development Program in Physical Science (IDP)

23. Science Curriculum Improvement Study (SCIS) 25. module

26. Minimast 27. Introductory Physical Science (IPS)

28. School's Councils 5-13 (SC-5-13) 29. Seaborg

30. Chemistry, An Experimental Science

31. Chemical Bond Approach (CBA) 32. Nuffield Chemistry

33. holistic approach 34. Portland Secondary Science Project (PSSP)

35. Combined Science 36. Chemistry for Changing Times

37. Interdisciplinary Approach in Chemistry (IAC)

38. Chemistry for the Community 39. constructivism

۴۰ ـ نگارنده پیش از این در مجله رشد آموزش شیمی شماره ۳۸ و ۳۹ سال ۱۳۷۳ ساختار و روش کتاب دانش آموز این طرح را معرفی کرده است.

41. Task Group of Assessment and Testing (TGAT)

42. moderation System 43. attainment level 44. Forseman, S.

۴۵ ـ بجز قلمرو فعالیت های ساده از مایشگاهی این طرح که در کادر جداگانه ای از کتاب دانش آموز قرار دارد و شامل پرسش های انگیزاننده و دعوت به اندیشیدن است. حال اگر این فعالیت ها توسط فردفرد دانش آموزان اجرا نشود، این امتیاز نیز از دست می رود، که اغلب چنین می شود.

۴۶ ـ در حال حاضر و بعد از چهل سال از تدریس این کتاب های قدیمی، یک طرح جدید برای تغییر آنها در حال مطالعه و تدوین است که الزاماً به دنبال طرح تازهٔ آموزش علوم ابتدایی خواهد آمد.

۴۷ ـ کبوتر با کبوتر، باز با باز، کند هم جنس با هم جنس پرواز

48. Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)

49. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) 50. performance tests

۵۱ ـ این نکته از مقالهٔ «تحلیلی تطبیقی از نتایج دانش آموزان ایرانی در سومین مطالعهٔ بین المللی ریاضیات و علوم (تیمس)» نوشته نادر سلسیلی که در نشریه پژوهشکدهٔ تعلیم و تربیت در شهریور ۱۳۷۷ به چاپ رسیده، اقتباس شده است.

52. Advanced Placement (AP) 53. science supervisor

مقایسه داوطلبان نظام جدید و قدیم در آزمون سراسری به طور کلی و در درس شیمی به طور ویژه

دکتر محمد حسین پورکاظمی
استادیار دانشکدهٔ حقوق دانشگاه شهید بهشتی و
معاون فنی و پژوهشی سازمان سنجش آموزش کشور

مقدمه

تغییر نظام آموزشی کشور از مسایل اساسی پس از انقلاب اسلامی بود. پس از شروع جنگ تحمیلی، مسألهٔ اساسی، دفاع از کشور بود. با این حال در آموزش و پرورش و دیگر سازمان ها تغییراتی آغاز شده بود ولی طی هشت سال جنگ تغییری اساسی پیش نیامد. پس از پایان جنگ مسئولان آموزش و پرورش طرح تغییر در نظام آموزشی کشور را به اجرا درآوردند.

طرح نظام جدید آموزش متوسطه پس از مدت ها بحث و پیشنهاد از طرف وزارت آموزش و پرورش دنبال شد و در نهایت کلیات طرح در تیرماه ۱۳۶۸ در شورای عالی انقلاب فرهنگی به تصویب رسید و مقرر شد که شورایی متشکل از چهار وزیر و شماری از معاونان وصاحبنظران به تدوین طرح های تفصیلی بپردازد. این شورا که ساختار اصلی آن را وزارت آموزش و پرورش تشکیل می داد، در مجموع ۷ کمیسیون را سازماندهی کرد که عبارت بودند از کمیسیون های:

دورهٔ پیش دبستانی و دبستانی، دورهٔ راهنمایی، دورهٔ متوسطه فراگیر فنی و حرفه ای، تأمین و تربیت نیروی انسانی، نظام اداری و تشکیلاتی، برنامه ریزی توسعه و فعالیت های تربیتی.

سه کمیسیون اول موظف به تدوین مبانی، اصول، سیاست ها و برنامه ریزی درسی و ... شدند[۱]. همان طوری که ملاحظه می شود، نگرش به مسأله بسیار کلی بود و تغییرات نیز به طور اساسی دیده شده بود. بعدها این تغییرات تنها بر دوره متوسطه متمرکز شد و در نهایت نظام جدید متوسطه در سال ۷۱ به صورت چند درصد و در سال ۷۴ به صورت سراسری پیاده شد و این تغییرات بنیادی منجر به تغییراتی شد که همگان با آن آشنایی دارید. در این نوشتار برآنیم تا مقایسه ای بین فارغ التحصیلان نظام جدید و قدیم متوسطه به عمل آورده، با معیاری برتری یکی را بر دیگری بررسی کنیم. برای این منظور از آزمون سراسری به عنوان ملاک سنجش و از نمرات کل آزمون سراسری و نمرات درس شیمی برای مقایسه دو نظام استفاده می کنیم.

۱ تغییرات نظام جدید در مقایسه با نظام قدیم

جامعه با توجه به تبلیغات زیاد از نظام جدیدآموزش و پرورش در سال نخست پیگیر و امیدوار به بهبود نظام آموزشی بود. طراحان نظام جدید در مورد آن چنین اظهار داشتند.

«این طرح برای تحقق یکی از مهمترین آرمان های انقلاب اسلامی، یعنی تعلیم وتربیت فرزندان میهن اسلامی برای کسب استقلال اقتصادی، فرهنگی و سیاسی براساس تعالیم عالیه اسلام تدوین شده است[۲].»

اهم تغییرات در این دوره به شرح زیر است:

۱ـ۱ کاهش طول دورهٔ متوسطه

دوره متوسطه از چهار سال به سه سال تقلیل یافت و دانش آموزان

شاخه نظری پس از گذراندن ۹۶ واحد درسی طی سه سال موفق به اخذ دیپلم می شوند.

۱ـ ۲ ایجاد دوره کاردانش

شاخه کاردانش در رشته های گوناگون با هدف کلی تربیت نیروی انسانی در سطوح نیمه ماهر، ماهر و استادکار برای بخش های صنعت و کشاورزی راه اندازی شد. دانش آموزان با گذراندن ۴۹ واحد دروس مشترک و کسب گواهینامه مهارت و گذراندن چند واحد تخصصی تا سقف ۹۶ واحد درسی موفق به اخذ دیپلم کاردانش می شوند. این دوره در نظام قدیم وجود نداشت و گسترش آن بسیار مهم و اساسی بود.

۱ـ ۳ گسترش شاخه متوسطه فنی و حرفه ای

این شاخه در واقع همان هنرستان های چهار ساله قدیم است که به سه سال کاهش یافته است.

۱ـ۴ ایجاد دوره پیش دانشگاهی

هدف کلی این دوره ایجاد آمادگی نسبی در دانش آموزان برای ورود به دوره های دانشگاهی تدوین شده بود و هدف اصلی این بود تا دو برابر ظرفیت دانشگاه ها به این دوره وارد شده، با گذراندن ۳۰ واحد درسی فارغ التحصیل شوند[۳].

۱ـ۵ سیستم واحدی

یکی از تغییرات اساسی، تبدیل سیستم سالی به سیستم واحدی در نظام جدید است. تنها کشور جهان بعد از امریکا که سیستم واحدی را برای آموزش دورهٔ متوسطه خود انتخاب کرده، ایران است. این سیستم مزایا و معایبی دارد که اشاره مختصری به آن خواهیم داشت.

۱ـ۶ تغییر در کتاب های درسی

تقریباً همه کتاب های درسی در نظام جدید تغییر کرد. بجز کتاب بینش دینی که برای هر دو نظام یکسان است، تغییر تمام کتاب های درسی آنهم به سرعت، بدون شک مسایلی را پیش آورده است که در هر مورد بحث و بررسی جداگانه ای را می طلبد.

۱ـ ۷ تغییر در ساعات تدریس دروس

در ساعات تدریس بسیاری از دروس تغییراتی ایجاد شد. در برخی از دروس مانند ریاضی کاهش زیادی به وجود آمد ولی در تدریس درس شیمی افزایش ملاحظه می شود. جدول ۱ ساعات تدریس درس شیمی را در نظام جدید و قدیم نشان می دهد[۴].

۱ـ۸ حذف امتحان نهایی به صورت قبلی

همان طور که می دانید در نظام جدید امتحان نهایی با توجه به سیستم واحدی قابل اعمال نیست. امتحان نهایی از چند درس به عمل می آید و ۵ نمره نیز به دبیرآن درس تعلق دارد. لذا معدل کتبی نظام جدید قابل مقایسه با نظام قدیم نیست.

۱ـ۹ آیا این تغییرات موفق بوده است؟

بحث در مورد موفقیت یا عدم موفقیت تغییرات یاد شده بسیار اساسی است. مثلاً در مورد کتاب های درسی، در هر ماده می توان مقاله هایی را ارایه داد. از نظر نگارنده که به گسترش دوره های فنی و حرفه ای و به ویژه دوره کاردانش بانظر تحسین می نگرم و فکر می کنم آن را باید از هر لحاظ گسترش داد و یا تغییرات در کتاب های درسی برخی از رشته ها مانند علوم انسانی خوب بوده است، اما در مجموع چالش های فراوانی از این تغییرات عاید کشور شده است. نتیجه این چالش ها، تلاش مسئولان جدید آموزش و پرورش برای تغییر مجدد نظام متوسطه است. امروزه هیأت دولت، مجلس و به ویژه مردم همه درپی رفع مشکلات آموزش و پرورش هستند. از سال ۷۵ فارغ التحصیلان نظام جدید در آزمون سراسری شرکت داشته اند با توجه به آزمون سراسری و به ویژه درس شیمی این دو جامعه را با هم مقایسه می کنیم و از دیدگاه دیگری به بررسی نتیجه این تغییرات می پردازیم.

۲ مقایسه داوطلبان نظام جدید و قدیم در آزمون سراسری

داوطلبان نظام جدید برای نخستین بار در سال ۷۵ در آزمون سراسری شرکت کردند. در واقع سال ۷۵ نخستین سالی بود که فارغ التحصیلان نظام جدید (که بدون آزمون در سال ۷۴ وارد دوره

جدول ۱

	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم یا پیش دانشگاهی	در آزمایشگاه	جمع ساعات
نظام قدیم (رشته های تجربی ـ ریاضی)	۲	۲	۲	۴	۱	۱۱
نظام جدید (رشته های تجربی ـ ریاضی)	۳	۲	۳	۴	۲	۱۴

پیش دانشگاهی شده بودند) موفق شدند تا دوره پیش دانشگاهی را به پایان برسانند. در همان سال نزدیک به ۵۷۰۰۰ نفر در کنکور سراسری شرکت کردند.

می دانیم که نخستین فارغ التحصیلان نظام جدید که در سال ۷۵ دوره خود را به پایان رسانیدند، مشکلات بسیاری طی دوره چهار ساله داشتند، لذا کاستی های آنها را نباید در سال اول درنظر داشت. هرچند در سال ۷۵ این عزیزان در آزمون سراسری از لحاظ علمی از نظام قدیم ضعیف تر بودند، اما فارغ التحصیلان سال ۷۶ دوره پیش دانشگاهی مشکلات کمتری داشتند و در ضمن در امتحان های یکسانی نیز با نظام جدید شرکت داشته اند. لذا مقایسه آنها با توجه به تعداد بیشتر آنها نسبت به سال ۷۵ و مشکلات کمتری که با آن روبه رو بودند، منطقی تر خواهد بود.

۲ـ۱ مقایسه داوطلبان نظام جدید و قدیم در کنکور سال ۷۶

در آزمون سال ۷۶ برای داوطلبان نظام جدید آزمون یک مرحله ای بود. این عده غالباً کسانی بودند که در سال قبل در کنکور پیش دانشگاهی شرکت کرده، قبول شده بودند و اکنون بایستی در آزمون سراسری شرکت کنند. مقرر بود که برای داوطلبان نظام جدید، ۷۵ درصد پرسش ها در همه دروس[۵] از دوره پیش دانشگاهی و ۲۵ درصد از بقیه سال ها و برای نظام قدیم از چهار سال متوسطه باشد. لذا اگر یک نفر از نظام جدید کوشش می کرد که به خوبی درس های دوره پیش دانشگاهی را فرا بگیرد، امکان قبولی او در دانشگاه افزایش می یافت. از سوی دیگر داوطلبان نظام قدیم می بایست در مرحله اول قبول می شدند تا بتوانند در مرحله دوم شرکت کنند. مرحله ای که در آن آزمون از دروس تخصصی چهار سال گرفته می شد.

در نهایت داوطلبان هر دو نظام در مرداد ماه سال ۷۶ در آزمون مشترک شرکت کردند. داوطلبان دو نظام را می توان در تمامی دروس مانند دروس عمومی و تخصصی و همچنین نمره کل مقایسه کرد. با توجه به اهداف کنفرانس آموزش شیمی، ما به بررسی نتایج این آزمون تنها برای درس شیمی خواهیم پرداخت.

۲ـ۱ـ۱ مقایسه داوطلبان دو نظام در درس شیمی در گروه ریاضی

در درس شیمی ۴۵ سؤال شیمی برای آزمون طرح شده بود. از این ۴۵ سؤال، ۳۲ سؤال مشترک، و سیزده سؤال غیرمشترک بود. طراحان سعی کرده بودند که سطح دشواری پرسش های غیرمشترک یکسان باشد. زیرا در ابتدا نظر این بود که داوطلبان با توجه به نمره کل اکتسابی گزینش شوند و هیچ گونه سهمیه ای به هر نظام داده نشود.

در گروه ریاضی از نظام قدیم ۷۶۸۳۷ نفر و از نظام جدید ۴۴۱۰۹ نفر یعنی در مجموع ۱۲۰۹۴۶ نفر حاضر بودند که ۶۳/۵ درصد از داوطلبان نظام قدیم و ۳۶/۵ درصد از نظام جدید بودند. یعنی داوطلبان نظام قدیم ۱/۷۴ برابر داوطلبان نظام جدید بودند.

توزیع نمرات دانش آموزان دو نظام جدید و قدیم را در جدول ۲ می بینید.

با توجه به توزیع نمره شیمی در آزمون سال ۷۶ برای گروه ریاضی نتایج زیر به دست می آید[۶].

آ. در طبقات بالا درصد نمرات بالا بیش از درصدی است که باید به نظام قدیم متعلق باشد (یعنی ۶۳/۵٪). برعکس در نمرات

جدول ۲

طبقه	تعداد کل	تعداد نظام قدیم	تعداد نظام جدید	درصد نظام قدیم	درصد نظام جدید
۱۰۰-۹۰	۱۰۵	۹۵	۱۰	۹۰/۴	۹/۶
۹۰-۸۰	۴۳۳	۳۷۳	۶۰	۸۶/۱	۱۳/۹
۸۰-۷۰	۸۲۴	۷۰۷	۱۱۷	۸۵/۸	۱۴/۲
۷۰-۶۰	۱۶۸۵	۱۳۲۵	۳۶۰	۷۸/۶	۲۱/۴
۶۰-۵۰	۲۹۱۳	۲۱۵۴	۷۵۹	۷۳/۹	۲۶/۱
۵۰-۴۰	۵۴۳۶	۳۶۲۴	۱۸۱۲	۶۶/۷	۳۳/۳
۴۰-۳۰	۸۶۹۳	۵۳۲۴	۳۳۶۹	۶۲/۲	۳۸/۸
۳۰-۲۰	۱۴۲۸۹	۸۳۷۹	۵۹۱۰	۵۸/۶	۴۱/۴
۲۰-۱۰	۲۷۱۶۸	۱۶۱۱۴	۱۱۰۵۴	۵۹/۳	۴۰/۷
۱۰-۰	۳۸۳۰۹	۲۴۸۳۴	۱۳۴۷۵	۶۴/۸	۳۵/۲

جدول ۳

توزیع نمرات درس شیمی درآزمون سراسری سال ۷۶ـگروه علوم ریاضی

فراوانی تجمعی نظام جدید	فراوانی تجمعی نظام قدیم	فراوانی تجمعی	داوطلبان نظام جدید	داوطلبان نظام قدیم	کل داوطلبان	نمره از ۱۰۰ رقم چهارم اعشاری است
۴۴۱۰۹	۷۶۸۳۷	۱۲۰۹۴۶	۱	۵	۶	۱۰۰۰
۴۴۱۰۸	۷۶۸۳۲	۱۲۰۹۴۰	۱	۴	۵	۹۷۸
۴۴۱۰۷	۷۶۸۲۸	۱۲۰۹۳۵	۰	۸	۸	۹۷۱
۴۴۱۰۷	۷۶۸۲۰	۱۲۰۹۲۷	۰	۱	۱	۹۵۶
۴۴۱۰۷	۷۶۸۱۹	۱۲۰۹۲۶	۲	۶	۸	۹۴۹
۴۴۱۰۵	۷۶۸۱۳	۱۲۰۹۱۸	۰	۲۵	۲۵	۹۴۱
۴۴۱۰۵	۷۶۷۸۸	۱۲۸۹۳	۱	۰	۱	۹۳۴
۴۴۱۰۲	۷۶۷۸۸	۱۲۰۸۹۲	۰	۶	۶	۹۲۶
۴۴۱۰۴	۷۶۷۸۲	۱۲۰۸۸۶	۳	۱۱	۱۴	۹۱۹
۴۴۱۰۱	۷۶۷۷۱	۱۲۰۸۷۲	۲	۲۹	۳۱	۹۱۲
۴۴۰۹۹	۷۶۷۴۲	۱۲۰۸۴۱	۰	۶	۶	۹۰۴
۴۴۰۹۹	۷۶۷۳۶	۱۲۰۸۳۵	۱	۱۰	۱۱	۸۹۷
۴۴۰۹۸	۷۶۷۲۶	۱۲۰۸۲۴	۵	۲۰	۲۵	۸۸۹
۴۴۰۹۳	۷۶۷۰۶	۱۲۰۷۹۹	۲	۳۶	۳۸	۸۸۲
۴۴۰۹۱	۷۶۶۷۰	۱۲۰۷۶۱	۴	۱۸	۲۲	۸۷۵
۴۴۰۸۷	۷۶۶۵۲	۱۲۰۷۳۹	۲	۲۰	۲۲	۸۶۷
۴۴۰۸۵	۷۶۶۳۲	۱۲۰۷۱۷	۳	۳۲	۳۵	۸۶۰
۴۴۰۸۲	۷۶۶۰۰	۱۲۰۶۸۲	۶	۴۷	۵۳	۸۵۲
۴۴۰۷۶	۷۶۵۵۳	۱۲۰۶۲۹	۶ ۰	۱۷	۲۳	۸۴۵
۴۴۰۷۰	۷۶۵۳۶	۱۲۰۶۰۶	۴	۲۶	۳۰	۸۳۸
۴۴۰۶۶	۷۶۵۱۰	۱۲۰۵۷۶	۶	۳۳	۳۹	۸۳۰
۴۴۰۶۰	۷۶۴۷۷	۱۲۰۵۳۷	۶	۵۳	۵۹	۸۲۳
۴۴۰۵۴	۷۶۴۲۲	۱۲۰۴۷۸	۱۰	۲۶	۳۶	۸۱۵
۴۴۰۴۲	۷۶۳۹۸	۱۲۰۴۴۲	۵	۳۵	۴۰	۸۰۸
۴۴۰۳۹	۷۶۳۶۳	۱۲۰۴۰۲	۷	۴۷	۵۴	۸۰۰
۴۴۰۳۲	۷۶۳۱۶	۱۲۰۳۴۸	۵	۴۸	۵۳	۷۹۳
۴۴۰۲۷	۷۶۲۶۸	۱۲۰۲۹۵	۱۱	۴۷	۵۸	۷۸۶
۴۴۰۱۶	۷۶۲۲۱	۱۲۰۲۳۷	۸	۳۸	۴۶	۷۷۸
۴۴۰۰۸	۷۶۱۸۳	۱۲۰۱۹۱	۸	۶۸	۷۶	۷۷۱
۴۴۰۰۰	۷۶۱۱۵	۱۲۰۱۱۵	۱۱	۶۴	۷۵	۷۶۳
۴۳۹۸۹	۷۶۰۵۱	۱۲۰۰۴۰	۶	۳۸	۴۴	۷۵۶
۴۳۹۸۳	۷۶۰۱۳	۱۱۹۹۹۶	۹	۵۸	۶۷	۷۴۹
۴۳۹۷۴	۷۵۹۵۵	۱۱۹۹۲۹	۵	۸۳	۸۸	۷۴۱
۴۳۹۶۹	۷۵۸۷۲	۱۱۹۸۴۱	۱۴	۵۸	۷۲	۷۳۴
۴۳۹۵۵	۷۵۸۱۲	۱۱۹۷۶۹	۱۷	۵۹	۷۶	۷۲۶
۴۳۹۳۸	۷۵۷۵۵	۱۱۹۶۳	۹	۸۴	۹۳	۷۱۹
۴۳۹۲۹	۷۵۶۷۱	۱۱۹۶۰۰	۱۴	۶۲	۷۶	۷۱۲
۴۳۹۱۵	۷۵۶۰۹	۱۱۹۵۲۴	۱۶	۷۹	۹۵	۷۰۲
۴۳۸۹۹	۷۵۵۳۰	۱۱۹۴۲۹	۱۵	۷۹	۹۴	۶۹۷
۴۳۸۸۴	۷۵۴۵۱	۱۱۹۳۳۵	۱۶	۸۵	۱۰۱	۶۸۹
۴۳۸۶۸	۷۵۳۶۶	۱۱۹۲۳۴	۲۱	۸۸	۱۰۹	۶۸۲
۴۳۸۴۷	۷۵۲۷۸	۱۱۹۱۲۵	۲۹	۹۸	۱۲۷	۶۷۵
۴۳۸۱۸	۷۵۱۸۰	۱۱۸۹۹۸	۲۸	۸۰	۱۰۸	۶۶۷
۴۳۷۹۰	۷۵۱۰۰	۱۱۸۸۹۰	۲۲	۱۰۰	۱۲۲	۶۶۰
۴۳۷۶۸	۷۵۰۰۰	۱۱۸۷۶۸	۲۰	۱۲۵	۱۴۵	۶۵۲
۴۳۷۴۸	۷۴۸۷۵	۱۱۸۶۲۳	۳۲	۹۰	۱۲۲	۶۴۵
۴۳۷۱۶	۷۴۷۸۵	۱۱۸۵۰۱	۳۴	۱۰۳	۱۳۷	۶۳۸
۴۳۶۸۲	۷۴۶۸۲	۱۱۸۳۶۴	۲۷	۹۲	۱۲۱	۶۳۰
۴۳۶۵۵	۷۴۵۸۸	۱۱۸۲۴۳	۳۹	۱۱۳	۱۵۲	۶۲۳
۴۳۶۱۶	۷۴۴۷۵	۱۱۸۰۹۱	۴۲	۱۲۹	۱۷۱	۶۱۵
۴۳۵۷۴	۷۴۳۴۶	۱۱۷۹۲۰	۳۵	۱۴۱	۱۷۶	۶۰۸
۴۳۵۳۹	۷۴۲۰۵	۱۱۷۷۴۲	۴۲	۱۴۱	۱۸۵	۶۰۰

پایین این درصد بیشتر به نظام جدید تعلق خواهد داشت.

ب. با توجه به ظرفیت نزدیک به ۶۵۰۰ نفر مهندسی در گروه ریاضی که مورد علاقه داوطلبان گروه ریاضی است کسانی که تقریباً نمره آنها در درس شیمی بالای ۵۰ است، اکثریت از داوطلبان نظام قدیم (حدود ۷۸ درصد) هستند. در صورتی که بایستی ۶۳/۵ درصد از نظام قدیم قرار داشته باشند.

پ. توزیع بالا نشان می‌دهد که در گروه ریاضی با این که در میان شرکت کنندگان نظام قدیم دیپلمه های هنرستانی به تعداد ۱۰۰۰۰ نفر (فقط اجازه انتخاب رشته دوره های کاردانی را دارند) حاضرند و در نظام جدید چنین داوطلبانی وجود ندارند وضع بهتر نمرات داوطلبان نظام قدیم چشم گیرتر به نظر می رسد.

بهتر است توزیع نمرات گروه ریاضی را بین طبقات ۶۰ تا ۱۰۰ ببینید، جدول ۳ را نگاه کنید.

۲ـ۱ـ۲ مقایسه داوطلبان دو نظام در درس شیمی در گروه علوم تجربی

در سال ۷۶ در مرحله دوم آزمون سراسری برای گروه علوم تجربی ۱۴۸۸۰۴ نفر شرکت داشتند، که از این عده ۷۵۵۹۱ نفر از نظام قدیم متوسطه و ۷۳۲۱۳ نفر از نظام جدید بودند، یعنی ۵۰/۸ درصد نظام قدیم و ۴۹/۲ درصد نظام جدید. در آزمون گروه علوم تجربی ۵۵ پرسش داده شده بود که از این تعداد، ۴۵ پرسش به طور مشترک برای هر دو نظام و ۱۰ پرسش متفاوت مخصوص هر یک از این دو نظام بود. همچنین سطح دشواری پرسش های متفاوت نیز یکسان بوده است، جدول ۴ را نگاه کنید.

با توجه به جدول توزیع بالا ملاحظه می شود:

آ. نمرات بالا متعلق به داوطلبان نظام قدیم است. در طبقات اولیه درصد نمرات بالا بیشتر به داوطلبان نظام قدیم تعلق دارد. برعکس در طبقات پایین درصد نمرات کمتر، بیشتر به داوطلبان نظام جدید تعلق دارد.

ب. ظرفیت پزشکی، دندانپزشکی و داروسازی که بیشتر مورد نظر شرکت کنندگان نظام جدید است؛ قریب به ۴۵۰۰ نفر بوده است. با توجه به نمرات خوب نظام جدید در شیمی یعنی کسانی که نمرهٔ آنها بالای ۷۰ درصد بوده است، ۸۳ درصد داوطلبان از نظام قدیم هستند در صورتی که بایستی ۵۱ درصد باشند.

پ. در نظام قدیم داوطلبانی از رشته بهیاری و کشاورزی در آزمون شرکت دارند که تنها می توانستند دوره های کاردانی را انتخاب کنند. چنین داوطلبانی در نظام جدید وجود ندارد.

برای اطلاع بیشتر از توزیع نمرات جدول ۵ را ملاحظه کنید. در این جدول توزیع، نمرات بدون طبقه بندی از ۶۰ تا ۱۰۰ آورده شده است.

با توجه به نمرات شیمی، بهتر است میانگین نمرات شیمی پذیرفته شدگان را در چند دانشگاه در جدول ۶ ملاحظه کنید.

اگر دقت شود میانگین نمرات در رشته های یاد شده برای تهران بالاتر از ۷۰ و برای کشور بالاتر از ۶۰ است. با توجه به جدول های ۲ و ۴ می توان دریافت که قبول شدگان از همان طبقات بالای این جدول ها هستند.

جدول ۴

درصد نظام جدید	درصد نظام قدیم	تعداد نظام جدید	تعداد نظام قدیم	تعداد کل	طبقه
۵/۴	۹۴/۶	۲۵	۳۴۷	۳۶۷	۱۰۰-۹
۱۴/۵	۸۵/۵	۲۱۶	۱۲۶۶	۱۴۸۲	۹۰-۸۰
۱۸/۸	۸۱/۲	۶۰۴	۲۶۰۸	۳۲۱۲	۸۰-۷۰
۲۶/۴	۷۳/۶	۱۶۳۶	۴۵۶۵	۶۲۰۱	۷۰-۶۰
۲۸/۴	۷۱/۶	۲۶۳۲	۶۶۲۹	۹۲۶۱	۶۰-۵۰
۳۳/۷	۶۷/۳	۵۲۴۵	۱۰۸۰۵	۱۶۰۵۰	۵۰-۴۰
۴۲/۲	۵۷/۸	۸۵۷۰	۱۱۷۵۸	۲۰۳۲۸	۴۰-۳۰
۴۶/۵	۵۳/۵	۱۲۰۳۰	۱۳۸۵۴	۲۵۸۹۲	۳۰-۲۰
۵۹/۶	۴۰/۴	۱۶۲۶۴	۱۱۰۱۸	۲۷۲۸۲	۲۰-۱۰
۷۲/۷	۲۷/۳	۱۷۰۴۸	۶۴۱۲	۲۳۴۶۰	۱۰-۰
۸۱/۶	۱۹/۴	۴۸۱۹	۱۱۶۲	۵۹۸۱	۰-(-۱۰)

جدول ۵

توزیع نمرات درس شیمی درآزمون سراسری سال ۷۶ ـ گروه علوم تجربی

فراوانی تجمعی نظام جدید	فراوانی تجمعی نظام قدیم	فراوانی تجمعی کل	پذیرفته شده نظام جدید	پذیرفته شده نظام قدیم	پذیرفته شده کل	نمره
۷۳۲۱۳	۷۵۵۹۱	۱۴۸۸۰۴	۰	۲۲	۲۲	۱۰۰۰
۷۳۲۱۳	۷۵۵۶۹	۱۴۸۷۸۲	۰	۵	۵	۹۷۸
۷۳۲۱۳	۷۵۵۶۴	۱۴۸۷۷۷	۱	۵۱	۵۲	۹۷۱
۷۳۲۱۲	۷۵۵۱۳	۱۴۸۷۲۵	۰	۷	۷	۹۵۶
۷۳۲۱۲	۷۵۵۰۶	۱۴۸۷۱۸	۰	۲۵	۲۵	۹۴۹
۷۳۲۱۲	۷۵۴۸۱	۱۴۸۶۹۳	۴	۷۰	۷۴	۹۴۱
۷۳۲۰۸	۷۵۴۱۱	۱۴۸۶۱۹	۰	۴	۴	۹۳۴
۷۳۲۰۸	۷۵۴۰۷	۱۴۸۶۱۵	۲	۱۸	۲۰	۹۲۶
۷۳۲۰۶	۷۵۳۸۹	۱۴۸۵۹۵	۶	۴۶	۵۲	۹۱۹
۷۳۲۰۰	۷۵۳۴۳	۱۴۸۵۴۳	۷	۹۹	۱۰۶	۹۱۲
۷۳۱۹۳	۷۵۲۴۴	۱۴۸۴۳۷	۵	۱۷	۲۲	۹۰۴
۷۳۱۸۸	۷۵۲۲۷	۱۴۸۴۱۵	۷	۲۵	۳۲	۸۹۷
۷۳۱۸۱	۷۵۲۰۲	۱۴۸۳۸۳	۹	۷۹	۸۸	۸۸۹
۷۳۱۷۲	۷۵۱۲۳	۱۴۸۲۹۵	۱۰	۱۱۹	۱۲۹	۸۸۲
۷۳۱۶۲	۷۵۰۰۴	۱۴۸۱۶۶	۰	۴۳	۴۳	۸۷۵
۷۳۱۶۲	۷۴۹۶۱	۱۴۸۱۲۳	۱۴	۶۹	۸۳	۸۶۷
۷۳۱۴۸	۷۴۸۹۲	۱۴۸۰۴۰	۲۰	۹۳	۱۱۳	۸۶۰
۷۳۱۲۸	۷۴۷۹۹	۱۴۷۹۲۷	۱۴	۱۳۷	۱۵۱	۸۵۲
۷۳۱۱۴	۷۴۶۶۲	۱۴۷۷۷۶	۲۴	۶۸	۹۲	۸۴۵
۷۳۰۹۰	۷۴۵۹۴	۱۴۷۶۸۴	۲۲	۱۰۴	۱۲۶	۸۳۸
۷۳۰۶۸	۷۴۴۹۰	۱۴۷۵۵۸	۲۷	۱۳۲	۱۵۹	۸۳۰
۷۳۰۴۱	۷۴۳۵۸	۱۴۷۳۹۹	۲۵	۱۷۵	۲۰۰	۸۲۳
۷۳۰۱۶	۷۴۱۸۳	۱۴۷۱۹۹	۲۱	۸۰	۱۰۱	۸۱۵
۷۲۹۹۵	۷۴۱۰۳	۱۴۷۰۹۸	۲۳	۱۴۲	۱۶۵	۸۰۸
۷۲۹۷۲	۷۳۹۶۱	۱۴۶۹۳۳	۲۹	۱۵۴	۱۸۳	۸۰۰
۷۲۹۴۳	۷۳۸۰۷	۱۴۶۷۵۰	۳۷	۱۷۳	۲۱۰	۷۹۳
۷۲۹۰۶	۷۳۶۳۴	۱۴۶۵۴۰	۴۲	۱۵۰	۱۹۲	۷۸۶
۷۲۸۶۴	۷۳۴۸۴	۱۴۶۳۴۸	۳۷	۱۹۸	۲۳۵	۷۷۸
۷۲۸۲۷	۷۳۲۸۶	۱۴۶۱۱۳	۴۱	۲۰۷	۲۴۸	۷۷۱
۷۲۷۸۶	۷۳۰۷۹	۱۴۵۸۶۵	۵۰	۲۱۰	۲۶۰	۷۶۳
۷۲۷۳۶	۷۲۸۶۹	۱۴۵۶۰۵	۵۶	۱۸۷	۲۴۳	۷۵۶
۷۲۶۸۰	۷۲۶۸۲	۱۴۵۳۶۲	۴۷	۲۴۰	۲۸۷	۷۴۹
۷۲۶۳۳	۷۲۴۴۲	۱۴۵۰۷۵	۵۲	۲۳۹	۲۹۱	۷۴۱
۷۲۵۸۱	۷۲۲۰۳	۱۴۴۷۸۴	۶۲	۲۳۰	۲۹۲	۷۳۴
۷۲۵۱۹	۷۱۹۷۳	۱۴۴۴۹۲	۴۶	۲۴۳	۲۸۹	۷۲۶
۷۲۴۷۳	۷۱۷۳۰	۱۴۴۲۰۳	۶۵	۲۶۶	۳۳۱	۷۱۹
۷۲۴۰۸	۷۱۴۶۴	۱۴۳۸۷۲	۶۹	۲۶۵	۳۳۴	۷۱۲
۷۲۳۳۹	۷۱۱۹۹	۱۴۳۵۳۸	۷۳	۲۹۲	۳۶۵	۷۰۴
۷۲۲۶۶	۷۰۹۰۷	۱۴۳۱۷۳	۸۲	۲۶۷	۳۴۹	۶۹۷
۷۲۱۸۴	۷۰۶۴۰	۱۴۲۸۲۴	۹۳	۲۸۶	۳۷۹	۶۸۹
۷۲۰۹۱	۷۰۳۵۴	۱۴۲۴۴۵	۹۶	۲۸۵	۳۸۱	۶۸۲
۷۱۹۹۵	۷۰۰۶۹	۱۴۲۰۶۴	۱۰۴	۳۴۰	۴۴۴	۶۷۵
۷۱۸۹۱	۶۹۷۲۹	۱۴۱۶۲۰	۱۱۳	۳۲۱	۴۳۴	۶۶۷
۷۱۷۷۸	۶۹۴۰۸	۱۴۱۱۸۶	۱۰۶	۳۵۱	۴۵۷	۶۶۰
۷۱۶۷۲	۶۹۰۵۷	۱۴۰۷۲۹	۱۱۸	۳۷۸	۴۹۶	۶۵۲
۷۱۵۵۴	۶۸۶۷۹	۱۴۰۲۳۳	۱۴۵	۳۵۱	۴۹۶	۶۴۵
۷۱۴۰۹	۶۸۳۲۸	۱۳۹۷۳۷	۱۴۶	۳۷۵	۵۲۱	۶۳۸
۷۱۲۶۳	۶۷۹۵۳	۱۳۹۲۱۶	۱۴۱	۳۴۶	۴۸۷	۶۳۰
۷۱۱۲۲	۶۷۶۰۷	۱۳۸۷۲۹	۱۵۷	۴۱۲	۵۶۹	۶۲۳
۷۰۹۶۵	۶۷۱۹۵	۱۳۸۱۶۰	۱۷۰	۳۹۸	۵۶۸	۶۱۵
۷۰۷۹۵	۶۶۷۹۷	۱۳۷۵۹۲	۱۶۵	۴۵۵	۶۲۰	۶۰۸
۷۰۶۳۰	۶۶۳۴۲	۱۳۶۹۷۲	۱۶۱	۴۶۸	۶۲۹	۶۰۰

۲ـ۲ وضعیت کلی داوطلبان در سال ۷۶

باید توجه داشت که در مقایسه انجام شده برای دیگر دروس به این نتیجه رسیده ایم که داوطلبان نظام جدید در مجموع در درس شیمی نسبت به بقیه دروس از موفقیت نسبی برخوردار بوده اند. شاید یکی از دلایل آن عدم کاهش ساعات تدریس در این درس نسبت به گذشته باشد.

طبق بررسی انجام شده در تمامی دروس و در هر سه گروه آزمایشی ریاضی، تجربی و انسانی، اگر داوطلبان نظام جدید و قدیم مقایسه شوند، نتیجه خواهد شد که نمرات بالاتر به نظام قدیم تعلق دارد. می دانیم براساس نمرات تک تک دروس، نمره کل ساخته می شود و براساس این نمره کل گزینش انجام می شود، که به همین جهت مجبور شدیم برای دو نظام براساس تعداد شرکت کننده سهمیه بدهیم. در جدول ۷ حداقل و حداکثر نمرات قبولی برای منطقه ۱ و ۲ در نظام قدیم و جدید را ملاحظه می کنید. در برخی از رشته ها آخرین نمره قبولی در نظام قدیم از حداکثر نمره قبولی در نظام جدید بیشتر است. یعنی اگر ظرفیت به نظام جدید داده نمی شد، در برخی از رشته ها یک نفر هم از نظام جدید قبول نمی شد.

۲ـ۳ وضعیت داوطلبان آزمون سال ۷۷

آزمون سال ۷۷ با پیشنهاد مسئولان وقت آموزش و پرورش و پیگیری آنها و برخلاف نظر سازمان برای نظام جدید تنها در یک مرحله و آنهم تنها از دروس دوره پیش دانشگاهی بوده است. بنابراین داوطلبان نظام قدیم در آزمون مرحله اول مجبور بودند که درس شیمی را از چهار کتاب دوره متوسطه پاسخ دهند و داوطلبان نظام جدید تنها به پرسش هایی از کتاب شیمی پیش دانشگاهی پاسخ می گفتند. به این علت مقایسه در این حالت نیز مانند سال ۷۵ درست نیست. هرچند توزیع نمرات شیمی در سال ۷۷ برای نظام جدید وضع مناسب تری نسبت به سال ۷۶ نشان می دهد. ولی بازهم وضعیت نظام قدیم با این که می بایست در امتحانی از چهار سال متوسطه شرکت کنند، بهتر از نظام جدید بود. برای مقایسه نمرات کل، داوطلبان سال ۷۷ را در چند رشته دانشگاهی در جدول ۸ ملاحظه کنید [۷].

۳ـ مشکلات نظام جدید متوسطه

نظام جدید آموزش متوسطه با مشکلات جدی روبه رو شده است. مسئولان آموزش و پرورش طرح هایی برای از بین بردن این مشکلات ارایه داده اند. این طرح ها برخلاف گذشته قرار است در هیأت دولت و مجلس مطرح شود. در هر صورت اکنون اهم مشکلات نظام جدید از نظر نگارنده به شرح زیر است.

۳ـ۱ کاهش سطح علمی در مقایسه با دیگر کشورها

کاهش دوره دیپلم متوسطه از چهار سال به سه سال یکی از مهمترین اشکالات نظام جدید است. با این کاهش ارزش جهانی دیپلم ایران کاسته شد. برای دیپلمه های نظری، دوره پیش دانشگاهی مسأله را تا اندازه ای برای عده ای برطرف می کند. ولی برای کسانی که نمی توانند وارد دوره پیش دانشگاهی شوند و یا فارغ التحصیلان فنی و حرفه ای (دوره های فنی و حرفه ای که قبلاً چهار ساله بود) و کاردانش این مشکل همچنان باقی است. بهتر است در سطح جهانی

جدول ۶

میانگین نمرات خام درس شیمی مرحله دوم آزمون سال ۷۶ گروه علوم تجربی

رشته	دانشگاه	نمره در منطقه ۱	نمره در منطقه ۲
پزشکی	تهران	۸۷/۵	۹۰/۵
	شهید بهشتی	۸۲/۶	۸۵/۸
	کل کشور	۷۹/۶	۷۵/۶
دندانپزشکی	تهران	۹۱/۰	۸۳/۷
	شهید بهشتی	۹۱/۰	۸۵/۹
	کل کشور	۸۴/۷	۷۹/۸
داروسازی	تهران	۸۱/۱	۸۲/۶
	شهید بهشتی	۸۲/۸	۸۲/۴
	کل کشور	۷۸/۳	۷۸/۲
شیمی	تهران	۶۹/۹	۷۳/۶
	شهید بهشتی	۶۲/۹	۶۵/۵
	کل کشور	۶۲/۹	۶۲/۰

میانگین نمرات خام درس شیمی مرحله دوم آزمون سال ۷۶
گروه ریاضی و فنی

رشته	دانشگاه	نمره در منطقه ۱	نمره در منطقه ۲
مهندسی برق	صنعتی شریف	۸۶/۰	۷۹/۲
	کل کشور	۵۴/۹	۴۶/۷
مهندسی شیمی	صنعتی شریف	۶۶/۷	۶۷/۲
	کل کشور	۵۷/۲	۵۶/۱
شیمی	صنعتی شریف	۶۰/۸	۵۵/۷
	کل کشور	۵۷/۳	۵۱/۷
معماری	تهران	۹۰/۰	۷۹/۲
	کل کشور	۷۰/۴	۶۷/۶
مهندسی عمران	تهران	۷۵/۳	۶۹/۷
	کل کشور	۵۵/۳	۴۳/۲

جدول ۷

دانشگاه صنعتی شریف ـ گروه ریاضی و فنی سال ۷۶

نظام قدیم	نمره در منطقه ۱	نمره در منطقه ۲	تعداد کل	نظام جدید	نمره در منطقه ۱	نمره در منطقه ۲	تعداد کل
مهندسی برق	حداقل ۸۰۵۲	۷۸۷۳		مهندسی برق	حداقل ۷۴۸۵	۷۵۹۲	
	حداکثر ۸۵۰۵	۸۲۲۱	۱۱۷		حداکثر ۷۶۰۰	۷۷۳۱	۳۲
	تعداد: ۲۰	۱۱			تعداد: ۴	۵	
مهندسی شیمی	حداقل ۷۰۸۲	۶۹۲۲		مهندسی شیمی	حداقل ۶۷۸۵	۶۸۰۰	
	حداکثر ۷۷۲۱	۷۱۷۶	۸۲		حداکثر ۶۸۶۲	۷۱۱۵	۲۶
	تعداد: ۲۰	۱۹			تعداد: ۵	۸	
شیمی	حداقل ۶۶۶۰	۶۶۱۲		شیمی	حداقل ۶۳۹۷	—	
	حداکثر ۶۷۸۴	۶۷۳۲	۲۵		حداکثر ۶۶۵۶	—	۵
	تعداد: ۶	۲			تعداد: ۳	—	

دانشگاه تهران ـ گروه علوم تجربی ـ سال ۷۶

نظام قدیم	نمره در منطقه ۱	نمره در منطقه ۲	تعداد کل	نظام جدید	نمره در منطقه ۱	نمره در منطقه ۲	تعداد کل
پزشکی	حداقل ۷۷۴۱	۷۵۳۱		پزشکی	حداقل ۷۲۷۴	۷۲۰۵	
	حداکثر ۸۶۲۶	۸۰۸۰	۳۲۷		حداکثر ۷۶۹۹	۷۶۲۰	۶۶
	تعداد: ۷۵	۱۶			تعداد: ۱۴	۴	
دندانپزشکی	حداقل ۷۸۴۳	۷۵۰۰		دندانپزشکی	حداقل ۷۵۵۵	۷۳۷۱	
	حداکثر ۸۲۶۱	۷۷۲۹	۵۶		حداکثر ۷۷۱۳	۷۴۳۳	۱۵
	تعداد: ۹	۷			تعداد: ۲	۳	
داروسازی	حداقل ۷۲۲۹	۷۱۶۰		داروسازی	حداقل ۷۱۷۶	۷۱۱۲	
	حداکثر ۷۶۵۳	۷۴۳۰	۷۰		حداکثر ۷۲۰۶	۷۳۰۱	۱۸
	تعداد: ۱۳	۱۱			تعداد: ۲	۴	
شیمی	حداقل ۶۸۷۵	۶۷۹۷		شیمی	حداقل ۶۶۴۰	—	
	حداکثر ۶۹۴۷	۶۸۵۳	۱۹		حداکثر ۶۶۴۸	—	۳
	تعداد: ۶	۲			تعداد: ۲	—	

دانشگاه شهید بهشتی ـ گروه علوم تجربی ـ سال ۷۶

نظام قدیم	نمره در منطقه ۱	نمره در منطقه ۲	تعداد کل	نظام جدید	نمره در منطقه ۱	نمره در منطقه ۲	تعداد کل
پزشکی	حداقل ۷۵۵۹	۷۴۳۲		پزشکی	حداقل ۷۱۴۶	۷۰۹۹	
	حداکثر ۸۲۷۴	۷۵۲۴	۲۰۸		حداکثر ۷۳۸۵	۷۱۶۴	۴۱
	تعداد: ۵۰	۱۰			تعداد: ۹	۳	
دندانپزشکی	حداقل ۷۹۵۱	۷۴۸۵		دندانپزشکی	حداقل ۷۵۵۰	۷۵۵۷	
	حداکثر ۸۲۲۳	۷۹۲۹	۶۸		حداکثر ۷۷۱۴	۷۷۶۷	۱۷
	تعداد: ۱۱	۹			تعداد: ۲	۳	
داروسازی	حداقل ۷۱۹۸	۷۰۸۴		داروسازی	حداقل ۷۱۳۳	۷۰۸۳	
	حداکثر ۷۶۰۹	۷۲۰۶	۲۷		حداکثر ۷۱۳۳	۷۰۸۳	۶
	تعداد: ۵	۴			تعداد: ۱	۱	
شیمی	حداقل ۶۶۹۶	۶۷۱۷		شیمی	حداقل ۶۶۷۱	۶۵۶۰	
	حداکثر ۶۹۰۸	۶۸۰۰	۳۷		حداکثر ۶۷۰۸	۶۵۶۰	۸
	تعداد: ۱۰	۵			تعداد: ۲	۱	

دانشگاه تهران ـ گروه ریاضی و فنی ـ سال ۷۶

نظام قدیم	نمره در منطقه ۱	نمره در منطقه ۲	تعداد کل	نظام جدید	نمره در منطقه ۱	نمره در منطقه ۲	تعداد کل
معماری	حداقل ۷۹۴۳	۷۶۳۴		معماری	حداقل ۷۲۹۴	۷۳۶۴	
	حداکثر ۸۴۵۰	۷۹۴۴	۴۲		حداکثر ۷۵۵۰	۸۰۴۰	۱۳
	تعداد: ۱	۹			تعداد: ۲	۴	
مهندسی عمران	حداقل ۷۶۰۸	۷۴۵۸		مهندسی عمران	حداقل ۷۰۴۷	۶۹۷۵	
	حداکثر ۸۴۳۶	۷۵۶۷	۷۲		حداکثر ۷۱۱۸	۷۱۳۳	۱۵
	تعداد: ۱۹	۶			تعداد: ۴	۲	

از این جداول ضعف فوق العادهٔ فارغ التحصیلان نظام جدید نسبت به نظام قدیم روشن می شود.

جدول ۸

نظام قدیم	نمره در منطقه ۱	نمره در منطقه ۲	تعداد کل	نظام جدید	نمره در منطقه ۱	نمره در منطقه ۲	تعداد کل
کدرشته: ۲۱۴ برق دانشگاه تهران	حداقل ۷۷۶۳	۷۶۴۶	۴۹	کدرشته: ۲۱۴ دانشگاه تهران	حداقل ۷۵۷۹	۷۵۲۷	
	حداکثر ۸۱۵۲	۷۹۸۲			حداکثر ۷۶۶۵	۷۶۶۲	
	تعداد: ۸	۵			تعداد: ۴۴		
کدرشته: ۴۷۴ برق دانشگاه صنعتی شریف	حداقل ۸۰۰۰	۷۹۶۱	۸۰	کدرشته: ۷۷۲ دانشگاه صنعتی شریف	حداقل ۷۹۵۱	۷۶۶۴	
	حداکثر ۸۴۶۷	۸۳۷۰			حداکثر ۸۳۹۶	۸۳۳۰	
	تعداد: ۱۳	۸			تعداد: ۷۷		
کدرشته: ۳۴۶ برق دانشگاه شهید بهشتی	حداقل ۷۳۷۶	۷۴۰۲	۱۸	کدرشته: ۳۴۶ دانشگاه شهید بهشتی	حداقل ۷۳۱۵	۷۱۶۹	
	حداکثر ۷۴۰۲	۷۵۴۹			حداکثر ۷۲۳۷	۷۱۷۹	
	تعداد: ۳	۳			تعداد: ۲۲		

مسأله را بررسی کنیم. در جدول ۹ طول دوره تحصیلات در ۲۱۹ کشور جهان را ملاحظه می کنید [۸].

چنانچه ملاحظه می شود ۷۹ درصد کشورهای جهان طول دوره دبستان و دبیرستان آنها ۱۲ سال به بالاست و متأسفانه در طرح جدید، ما جزو ۲۱ کشوری خواهیم بود که دانش آموزان آنها این دوره را طی ۱۱ سال طی می کنند.

خوشبختانه با اجازه ادامه تحصیل به همگان در دوره پیش دانشگاهی تا اندازه‌ای این مشکل برطرف شده است. به هرحال، مسئولان آموزش و پرورش در پی تغییر نظام برای حل این مشکل هستند. امید است که مسئولان در دوره های فنی و حرفه ای نیز این مشکل را برطرف کنند و دوره متوسطه آنها را نیز به ۱۲ سال افزایش دهند.

۳ـ۲ مشکل سیستم واحدی

آ. در سیستم واحدی دروس به صورت ناپیوسته ارایه می شود. برای نمونه دانش آموز، یک ترم زبان انگلیسی ۱ را می گیرد و شاید دو ترم بعد زبان انگلیسی ۲ را بگیرید. این ناپیوستگی تحصیلی در دروس و فراموشی دانش آموزان، در سطح علمی مؤثر است.

ب. به طورکلی ثابت شده است اگر آموزش یک درس مثلاً فیزیک ۱ با حجم ثابت و زمان آموزش ثابت طی ۴ ماه صورت بگیرد و یا به صورت گسترده تر طی ۸ ماه تدریس شود یادگیری دانش آموزان طی ۸ ماه بیشتر خواهد بود. این مشکلی است که سیستم واحدی برای کلیه دروس به ویژه علوم پایه ایجاد کرده است. در واقع برای دروسی که نیاز به زمان بیشتری برای آموزش و تجزیه و تحلیل مطالب خوددارند. این کار باعث کاهش سطح علمی دانش آموزان نظام جدید شده است.

پ. در سیستم واحدی زمان برای تدریس کاهش می یابد؛ زیرا به هنگام برگزاری امتحان های ترم اول طی یک هفته قبل از امتحان و یک هفته بعد از امتحان و برای واحدگیری و جذب معلم و برنامه ریزی عملاً آموزش متوقف می شود.

ت. در سیستم واحدی میزان اخراج از دبیرستان و ترک تحصیل در مقایسه با سیستم غیرواحدی کاهش پیدا کرده است و این بدان معناست که دانش آموزان ضعیف در سیستم باقی می مانند و به هر ترتیب موفق به اخذ دیپلم می شوند. در حالی که اگر سیستم واحدی نبود گرفتن دیپلم با این سطح علمی برای دانش آموزان نیز

جدول (۹)

طول دوره تحصیلی در دورهٔ اول و دوم (دوره دبستان و دوره متوسطه یا دوره دبستان و دوره‌های اول و دوم متوسطه در ۲۱۹ کشور جهان)

قاره	طول دوره تحصیلی	۱۰ سال	۱۱ سال	۱۲ سال	۱۳ سال	۱۴ سال	جمع
افریقا	فراوانی نظام آموزشی	۲	۵	۲۵	۲۲	۳	۵۷
	درصد	٪۳	٪۹	٪۴۴	٪۳۹	٪۵	٪۱۰۰
آمریکای شمالی	فراوانی نظام آموزشی	۰	۵	۲۴	۵	۱	۳۵
	درصد	٪۰	٪۱۴	٪۶۹	٪۱۴	٪۳	٪۱۰۰
آمریکای جنوبی	فراوانی نظام آموزشی	۰	۵	۷	۱	۱	۱۴
	درصد	٪۰	٪۳۶	٪۵۰	٪۷	٪۷	٪۱۰۰
آسیا	فراوانی نظام آموزشی	۸	۱۱	۳۰	۵	۰	۵۴
	درصد	٪۱۵	٪۲۰	٪۵۶	٪۹	٪۰	٪۱۰۰
اروپا	فراوانی نظام آموزشی	۲	۶	۲۹	۹	۱	۴۷
	درصد	٪۴	٪۱۳	٪۶۲	٪۱۹	٪۲	٪۱۰۰
اقیانوسیه	فراوانی نظام آموزشی	۰	۳	۱۱	۴	۱	۱۹
	درصد	٪۰	٪۱۶	٪۵۸	٪۲۱	٪۵	٪۱۰۰
جمع	فراوانی نظام آموزشی	۱۲	۳۵	۱۲۶	۴۶	۷	۲۲۶
	درصد	٪۵	٪۱۶	٪۵۶	٪۲۰	٪۳	٪۱۰۰

ممکن نبود. به همین جهت در بین دیپلمه های نظام جدید افراد ضعیف بیشتری وجود دارد.

۳ـ۳ مشکلات اقتصادی ـ اجتماعی

در جامعه ای که هرم سنی طوری است که نسل جوان و نوجوان آن بیشتر است، مشکل اشتغال وجود خواهد داشت و این مشکل نیز ادامه داشته، روزبه‌روز حادتر می شود. لذا کاهش دوره تحصیل از ۱۲ سال به ۱۱ سال مشکلات را مضاعف می کند. در چنین وضعی از لحاظ حل مشکلات اشتغال، باید تقاضا برای کار را کاهش داد، لذا نباید تقاضا را با کاهش دورهٔ تحصیل زیاد و مشکلات را بیشتر کرد، از طرفی این عده حتی نمی توانند به سربازی بروند، بنابراین مشکلات فرهنگی و اجتماعی نیز بیشتر می شود.

آموزش و پرورش با کاهش دوره تحصیل از ۱۲ سال به ۱۱ سال در پی حل مشکلات مالی است. البته این مشکلات در همه زمینه ها و طرح ها وجود دارد. امّا، باید به این نکته توجه داشت که کاهش دوران تحصیل و کاهش کیفیت آموزش و پرورش ممکن است از هزینه های جاری بکاهد، ولی در دراز مدت مشکلات فرهنگی و اجتماعی ایجاد شده در جامعه به صورت جرایم بیشتر، افزایش زندانیان، نیاز به گسترش نیروی انتظامی و دادگستری و ... به مراتب بیشتر خواهد شد.

۴ـ۳ مشکلات فرهنگی

سیستم واحدی باعث آزاد بودن دانش آموزان در برخی از ساعات، میهمان شدن آنها در برخی دبیرستان ها و عدم کنترل مسئولان و خانواده ها بر روی دانش آموزان شده است و مشکلات اخلاقی و اجتماعی فراوانی برای خانواده ها و مسئولان مدارس و نسل جوان مملکت ایجاد کرده است. در صورت ادامه وضع فعلی، در آینده نیز با معضلات فرهنگی بیشتری روبه رو خواهیم شد. خوشبختانه مسئولان فعلی آموزش و پرورش با این مشکلات آشنایی کامل دارند و در پی رفع آن هستند.

امید است که لایحه جدید آموزش و پرورش از مشکلات اشاره شده بکاهد و برای جوانان میهن اسلامی که از لحاظ هوش و استعداد در جهان شناخته شده هستند، بستری مناسب برای رشد و تعالی فراهم کند.

[۱] کتاب کلیات نظام جدید متوسطه چاپ پنجم، صفحه ۲۲.

[۲] منبع [۱] صفحه ۸ پیشگفتار وزیر وقت آموزش و پرورش.

[۳] اهداف این دوره ها را به طور دقیق می توان از کتاب کلیات نظام جدید (منبع [۱]) ملاحظه کرد.

[۴] از برنامه آموزش و پرورش استخراج شده است.

[۵] مسئولان وزارت آموزش و پرورش می خواستند که آزمون برای نظام جدید فقط از پیش دانشگاهی باشد. چون این آزمون از دقت سنجش می کاست با مخالفت سازمان روبه رو شد، ولی در نهایت تصویب شد که ۷۵ درصد مواد آزمون از دوره پیش دانشگاهی باشد.

[۶] اطلاعات بالا از پروندهٔ آزمون سراسری استخراج شده است و نمونه گیری نیست و همهٔ داوطلبان را دربرمی گیرد.

[۷] اطلاعات بالا از پرونده آزمون سراسری سال ۷۷ استخراج شده است.

[۸] اطلاعات بالا از کتاب یونسکو ۱۹۹۶ استخراج شده است.

بررسی تحقیقی کتاب شیمی ۱ و ۲ پیش دانشگاهی

کاظم شکفته
مدرس مرکز آموزش عالی فرهنگیان شهید خورشیدی مشهد
و
حمید اکرامی
دانشجوی دبیری شیمی

مقدمه

انتخاب عنوان برای شروع کافی نیست بلکه در هر پژوهش باید مفاهیم خاص به کار رفته در آن را تعریف کرد. در حقیقت عنوان پژوهش باید به طور جامع و روشن تعریف شود.

لازمه یک پژوهش علمی تنها داشتن اطلاعات و منابع پژوهشی نیست بلکه پیش از شروع پژوهش باید مسأله مورد نظر از کلیه جهات ممکن تعریف و محدود شود تا در عمل با مشکلاتی از قبیل مبهم بودن عنوان، گستردگی مطلب پژوهشی، عدم امکان پژوهش و ... مواجه نشویم.

از عنوان پژوهش می فهمیم که در این کار محتوا، نوآوری ها، جدول ها و نمودارهای کتاب شیمی ۱ و ۲ پیش دانشگاهی مورد بررسی قرار می گیرد و مطابقت محتوا با توانایی ذهنی دانش آموزان، کافی بودن تعداد پرسش ها و تمرین ها و ... بررسی می شود تا هم نقاط قوت و ویژگی های مثبت کتاب و هم نقاط ضعف و ابهام و دیگر اشکالاتی که ممکن است در محتوای آن وجود داشته باشد، آشکار شود.

هدف های کلی و آرمانی پژوهش

رشد آموزشی در تمام پایه ها و در تمام دروس، از اهداف عالیه آموزش و پرورش به شمار می آید. در این میان با تحولات هر ساعته و هر روزهٔ علم شیمی، رشد آموزش شیمی از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

کتاب درسی با محتوای غنی و مطالب نو و قابل درک و فهم می تواند به عنوان مهم ترین عامل در جهت رشد آموزش شیمی باشد، چون:

آ) از کتاب درسی به عنوان مهم ترین ابزار کمک آموزشی و شاید تنها ابزار کمک آموزشی در بعضی مدارس می توان نام برد.

ب) کتاب مطمئن ترین پناهگاه دانش آموز به شمار می آید.

این پژوهش با توجه به هدف های کلی زیر به بررسی تحقیقی کتاب شیمی ۱ و ۲ پیش دانشگاهی پرداخته است.

۱ـ رشد آموزش شیمی در دوره پیش دانشگاهی

۲ـ بررسی محتوای کتاب شیمی ۱ و ۲ پیش دانشگاهی

۳ـ آگاهی از نظرات دبیران محترم شیمی در مورد محتوای کتاب

۴ـ ارایه پیشنهادها و نظرات دبیران محترم به برنامه ریزان و دست اندرکاران، به منظور اصلاح و بهبود کمّی و کیفی کتاب شیمی ۱ و ۲ پیش دانشگاهی.

ضرورت و اهمیت پژوهش

یکی از مراحل اساسی در طراحی و تنظیم برنامه های درسی، انتخاب محتوا است. منظور از محتوا مجموعه ای از دانش ها، مهارت ها، گرایش ها و ... است که دانش آموزان باید در مدرسه بیاموزند. مهم ترین بخش از محتوا، مواد درسی مختلفی است که

در قالب موضوعات متعدد در کتاب های درسی جمع آوری و به دانش آموزان ارایه می شود. محتوای کتاب های درسی، به لحاظ نقشی که در دستیابی به هدف های برنامه ایفا می کنند، از اهمیت خاصی برخوردار است. کتاب درسی در نظام آموزشی ما در واقع نماد محتوای نوشتاری برنامه درسی است. از اینرو توجه جدی به کتاب درسی، بهبود و اصلاح آن به دلایل زیر ضروری به نظر می رسد.

۱ـ کتاب درسی عمده ترین منبع یادگیری فراگیران است. در صورتی که محتوای کتاب های درسی همسویی مستقیم با هدف های برنامه درسی نداشته باشند، دستیابی به هدف ها نیز ممکن نخواهد بود. برای رسیدن به هدف های آموزش علوم و از جمله شیمی که مشتمل بر قدرت تجزیه و تحلیل، آشنایی با روش علمی، حل مسایل و ... است، نیازمند محتوای غنی، مطالب جدید علمی و نوآوری درکتاب شیمی هستیم.

۲ـ از سوی دیگر کتاب درسی به عنوان یک رسانه نوشتاری اطلاعات و ارزش ها را به دانش آموزان منتقل می کند. به عبارت دیگر در میان ابزارهای گوناگونی که ذهن دانش آموزان را تحت تأثیر قرار می دهد، کتاب یک وسیله فراگیر و رسمی به شمار می آید. کتاب درسی در نظام های آموزشی که به صورت متمرکز اداره می شوند (مثل نظام آموزشی کشور ما) به شکل واحد برای کل کشور تدوین می شود، در نتیجه از اهمیت خاصی برخوردار است. زیرا اگر این منبع مهم به طور ناقص تهیه شود و یا عیب و اشتباهی در آن وجود داشته باشد، مشکلات آموزشی به کل دانش آموزان تحت پوشش نظام آموزشی تعمیم می یابد. گذشته از این کیفیت آموزشی معلمان در نقاط مختلف کشور به علت های گوناگونی از جمله تفاوت در تجربیات، تحصیلات، ویژگی های جسمی و روحی و ...آنان یکسان نیست. این ناهمگونی، کیفیت آموزشی و فرصت های نابرابر آموزشی را دامن می زند. بنابراین کتاب درسی رسالتی عظیم در کاهش این نابرابری ها دارد.

۳ـ در بسیاری از مواردکتاب درسی تنها وسیله کمک آموزشی است که در اختیار معلم قرار می گیرد و امر تدریس و آموزش در کلاس صرفاً بر اساس محتوای کتاب های درسی صورت می گیرد.

۴ـ انواع ارزشیابی های تحصیلی، آزمون های استخدامی و آزمون ورودی دانشگاه ها و ... بر اساس محتوای کتاب های درسی صورت می گیرد. بنابراین کتاب درسی در موفقیت شغلی و تحصیلی افراد نقش بسزایی ایفا می کند.

۵ـ با توجه به دگرگونی و تغییر و تحول گسترده در علم شیمی، ارایه مطالب و دانش نو از طریق کتاب های درسی ضروری به نظر می رسد. لذا مواد درسی باید به طور مداوم مورد تجدید نظر قرار گیرند و تکمیل شوند. از اینرو توجه جدی به محتوای کتاب شیمی و بهبود و اصلاح آن بسیار ضروری به نظر می رسد.

در این پژوهش نیز سعی شده است با استفاده از نظرات دبیران محترم شیمی که آشنا ترین افراد با محتوای کتاب و همچنین نزدیک ترین افراد به دانش آموزان هستند، محتوای کتاب شیمی ۱ و ۲ پیش دانشگاهی مورد بررسی کمّی و کیفی قرار گیرد.

روش انجام پژوهش

بیشتر تحقیقات علوم تربیتی با استفاده از روش زمینه یابی انجام می گیرد. با این روش می توان روابط بین متغیّرها را مورد بحث و بررسی قرار داد. به طور کلی این روش تحقیق برای بررسی واقعیت های آموزشی موجود به کار برده می شود، لذا در این پژوهش نیز از روش زمینه یابی استفاده شده است.

جامعه آماری

با توجه به عنوان و پرسش های پژوهش، دبیران شیمی که در نواحی ۲، ۳و ۴ آموزش و پرورش شهرستان مشهد در دوره پیش دانشگاهی به تدریس درس شیمی مشغول هستند، جامعه آماری را تشکیل می دهند.

نمونه و نحوه گزینش

گروه نمونه تعدادی از دبیران شیمی دوره پیش دانشگاهی نواحی ۲، ۳و ۴ آموزش و پرورش شهرستان مشهد هستند و نحوهٔ گزینش به طریقهٔ تصادفی انجام گرفته است.

ابزار جمع آوری اطلاعات

با توجه به عنوان پژوهش، هدف های کلی، روش زمینه یابی و روش نمونه گیری تصادفی ساده برای انتخاب جامعه نمونه، برای جمع آوری اطلاعات از پرسشنامه استفاده شده است. پرسشنامه ای دارای ۱۷ پرسش با پاسخ بستهٔ بلی-خیر و ۲ پرسش جهت ارایه نظرات دبیران تنظیم شد. همچنین در پرسش ها از دبیران خواسته شده است تا بعد از پاسخ بسته به هر سؤال، در صورت لزوم موارد ضروری را توضیح دهند و نظر خود را بیان کنند. به همین خاطر علاوه بر برگه پرسشنامه یک برگهٔ سفید جهت توضیحات دبیران محترم به پرسشنامه ضمیمه شده است.

همچنین در پرسش ۱۸ از آنها خواسته شده است راه حل هایی برای تدریس بهتر شیمی پیشنهاد کنند ودر آخرین پرسش از دبیران خواسته شده است تا دیگر نظرها و پیشنهادهای خود را درباره کتاب شیمی بیان کنند.

همچنین جدای از پرسشنامه با تعدادی از دبیران دربارهٔ محتوای کتاب به صورت حضوری بحث و گفتگو شده است.

فرضیه های پژوهش

می توان گفت هیچ پژوهشی به خوبی انجام نمی شود، مگر آن که از فرضیه های درست، سنجیده و دقیق برخوردار باشد. در

حقیقت می توان فرضیه را موتور پژوهش دانست. به طور کلی فرضیهٔ پرسشی است جهت یافته که انسان در برابر یک امر واقعی که از قبل برگزیده شده است، مطرح می سازد. فرضیه ممکن است متناسب با اندازه، مقیاس و موضوع پژوهش بسیار کلی باشد و یا چند پرسش برای موضوعی واحد بسازد.

پرسش های این پژوهش

۱ـ آیا محتوا و مطالب کتاب توالی مناسبی دارد؟

۲ـ آیا محتوا بر اساس توانایی های ذهنی شاگردان تهیه شده است؟

۳ـ آیا محتوا با اصول و مفاهیم علمی و جدید شیمی مطابقت دارد؟

۴ـ آیا محتوا با مدت زمان تخصیص یافته برای تدریس انطباق دارد؟

۵ـ آیا محتوا سبب تقویت ارزش ها و فرهنگ حاکم بر جامعه می شود؟

۶ـ آیا پرسش ها و تمرین های مطرح شده کافی است؟

۷ـ آیا ویژگی های فیزیکی کتاب، جدول ها و نمودارها، در تفهیم محتوا به دانش آموزان مؤثر است؟

۸ـ آیا مطالب و محتوا نیاز به تغییر (حذف، اضافه کردن، یادآوری و تصحیح) دارد؟

۹ـ آیا محتوا می تواند انگیزه و علاقه لازم را در دانش آموزان به وجود آورد و باعث تقویت کنجکاوی آنان شود؟

چکیدهٔ نتایج پژوهش و پیشنهادها

با توجه به پرسش های پژوهش و انتخاب روش زمینه یابی جهت آگاهی از نظرهای دبیران محترم، پرسشنامه ای دارای ۱۹ پرسش تنظیم شد. جامعه نمونه با توجه به محدودیت هایی که تحت کنترل پژوهشگر نبود تعدادی از دبیران شیمی دوره پیش دانشگاهی نواحی ۲، ۳و۴ آموزش و پرورش شهرستان مشهد انتخاب شد و گزینش افراد نمونه به طریقهٔ تصادفی انجام گرفت. بعد از پاسخگویی به پرسش های پرسشنامه توسط حدود ۴۰ نفر از گروه نمونه، پرسش های پرسشنامه با توجه به پاسخ های داده شده مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت که خلاصه نتایج آن به شرح زیر است:

پرسش ۱ آیا محتوا و مطالب کتاب توالی مناسبی دارد؟

با توجه به نسبت تعداد پاسخ های داده شده به این پرسش، می توان گفت که محتوا و مطالب کتاب شیمی توالی مناسبی دارد. ۷۷/۵ درصد از دبیران گروه نمونه معتقدند که محتوا و مطالب توالی مناسبی دارد.

پرسش ۲ آیا محتوا بر اساس توانایی های ذهنی شاگردان تهیه شده است؟

با توجه به نسبت پاسخ های داده شده به این پرسش، مشاهده می شود که بین نسبت پاسخ ها تفاوت معنی داری وجود ندارد. در نتیجه در جامعه مورد مطالعه نسبت دبیرانی که معتقدند محتوا بر اساس توانایی های ذهنی شاگردان تهیه شده است با نسبت کسانی که معتقدند چنین ویژگی ای وجود ندارد، یکسان است. البته در پاسخ به این سؤال جنبه های مختلفی از جمله زمینه علمی، استعداد دانش آموزان و نیز آشنایی و تسلط دبیر بر مطالب کتاب می تواند تأثیرگذار باشد.

پرسش ۳ آیا محتوا با اصول و مفاهیم علمی و جدید شیمی هماهنگی دارد؟

با توجه به نسبت پاسخ های داده شده توسط گروه نمونه می توان گفت، محتوای کتاب شیمی ۱ و ۲ پیش دانشگاهی با اصول و مفاهیم علمی و جدید شیمی هماهنگی دارد. ۸۳/۷۵ درصد از دبیران گروه نمونه معتقدند که محتوا با اصول و مفاهیم علمی و جدید شیمی هماهنگی دارد.

پرسش ۴ آیا محتوا با مدت زمان تخصیص یافته برای تدریس انطباق دارد؟

با توجه به نسبت پاسخ های داده شده توسط گروه نمونه می توان گفت، زمان در نظر گرفته شده برای تدریس مطالب شیمی کافی نیست. ۸۲/۵ درصد از دبیران گروه نمونه معتقدند که زمان تخصیص یافته کافی نیست وبیشتر آنها مدت زمان ۶ ـ ۵ ساعت در هفته را برای تدریس محتوای کتاب شیمی پیش دانشگاهی پیشنهاد کرده اند.

پرسش ۵ آیا محتوا سبب تقویت ارزش ها و فرهنگ حاکم بر جامعه می شود؟

با توجه به نسبت پاسخ های داده شده توسط گروه نمونه می توان گفت که مطالب و محتوای کتاب شیمی ۱ و ۲ پیش دانشگاهی سبب تقویت ارزش های دینی و فرهنگ حاکم بر جامعه نمی شود.

۷۲/۵ درصد از دبیران گروه نمونه معتقدند که محتوا سبب تقویت ارزش ها و فرهنگ حاکم بر جامعه نمی شوند.

پرسش ۶ آیا پرسش ها و تمرین های مطرح شده در محتوا کافی است؟

نسبت تعداد پاسخ ها نشان می دهد که تفاوت معنی داری بین آنها وجود ندارد. ولی با توجه به پرسش های ۷و۸ پرسشنامه می توان گفت که ۶۰ درصد از دبیران گروه نمونه معتقدند که پرسش های متن کتاب به اندازهٔ کافی هست. ولی ۵۷/۵ درصد از دبیران گروه نمونه معتقدند که پرسش های پایانی فصول به اندازهٔ کافی نیست.

پرسش ۷ آیا ویژگی های فیزیکی کتاب و جدول ها و نمودارهای موجود در آن در تفهیم محتوا به دانش آموزان مؤثر هستند؟

با توجه به نسبت پاسخ های داده شده می توان نتیجه گرفت که کتاب از ویژگی ها فیزیکی مطلوبی مانند تصویر، رنگ، چاپ و ... برخوردار است که این به امر تفهیم محتوا کمک می کند. همچنین

جدول ها و نمودارهای ارایه شده در کتاب در تفهیم مطالب به دانش آموزان مؤثرند. ۹۳/۷۵ درصد از دبیران گروه نمونه معتقدند که جدول ها و نمودارها وویژگی های فیزیکی کتاب در تفهیم مطالب به دانش آموزان مؤثر هستند.

پرسش ۸ آیا مطالب و محتوا نیاز به تغییر (حذف، یادآوری، اضافه کردن وتصحیح) دارد؟

با توجه به نسبت پاسخ های داده شده می توان گفت که محتوا و مطالب کتاب نیاز به تغییر دارد. یعنی باید بعضی از قسمت ها حذف، بعضی مطالب یادآوری، بعضی مطالب اضافه و قسمتی نیز تصحیح شود. ۶۵٪ درصد از دبیران گروه نمونه معتقدند که محتوا و مطالب نیاز به بهبودسازی دارد.

پرسش ۹ آیا محتوا می تواند انگیزه و علاقه لازم را در دانش آموزان به وجود آورد و باعث تقویت کنجکاوی آنان شود؟

با توجه به نسبت پاسخ های داده شده می توان گفت که محتوای کتاب از لحاظ تقویت حس کنجکاوی و ایجاد انگیزه در دانش آموز در حد قابل قبولی است. ۶۷/۵ درصد از دبیران گروه نمونه معتقدند که محتوای کتاب می تواند ضمن ایجاد انگیزه باعث تقویت کنجکاوی دانش آموز شود.

در پرسشنامه علاوه بر پرسش هایی که جهت بررسی پرسش های پژوهش در نظر گرفته شده بود دو سؤال نیز جهت آگاهی از نظرات دبیران محترم در مورد درس آزمایشگاه شیمی و بودجه بندی کتاب براساس بخشنامه های وزارتی آورده شده بود.

در پاسخ به پرسش ۱۱، آیا نیاز به درس آزمایشگاه شیمی در دورهٔ پیش دانشگاهی احساس می شود؟

۸۷/۵ درصد از پاسخ دهندگان اعتقاد دارند که باید درس آزمایشگاه شیمی با ارزش یک واحد درسی برای دوره پیش دانشگاهی در نظر گرفته شود تا در کنار مطالب نظری، در آزمایشگاه به صورت عملی نیز مطالب بررسی شود.

در پرسش ۱۳ در مورد بودجه بندی محتوای کتاب، ۹۵ درصد از دبیران گروه نمونه از بودجه بندی هر فصل اظهار رضایت کرده اند و با این بودجه بندی موافق بوده اند.

پیشنهادها

۱ـ استفاده از دبیران شیمی به عنوان صاحبنظر در امر تدریس، در گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی.

۲ـ برگزاری سمینارها و کنفرانس های سالانه شیمی با تأکید بر آموزش شیمی و الگوهای تدریس شیمی.

۳ـ برقراری ارتباط بین دبیران شیمی از طریق گروه های آموزشی.

۴ـ ارایه مطالب نو و تازهٔ علم شیمی و رفع اشکالات دبیران از طریق برگزاری کلاس های آموزش ضمن خدمت.

۵ـ مجله رشد آموزش شیمی برای تمامی دبیران شیمی ارسال شود تا از این طریق آنها از تغییر و تحولات در علم شیمی آگاه شوند و به پرسش های آنها پاسخ داده شود.

۶ـ کتاب راهنمای معلم از طرف گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی چاپ شود و در اختیار دبیران شیمی قرار گیرد.

۷ـ در صورت امکان این درس به ارزش سه واحد درهر ترم در نظر گرفته شود.

۸ـ زمان برای تدریس کتاب شیمی پیش دانشگاهی به ۵تا۶ ساعت در هفته افزایش یابد.

۹ـ اگر امکان داشته باشد کلاس های شیمی در آزمایشگاه برگزار شود تا جذابیت بیشتری برای دانش آموزان داشته باشد.

۱۰ـ واحد آزمایشگاه شیمی در کنار مطالب نظری ارایه شود.

۱۱ـ با بازدیدهای علمی از مراکز صنعتی و کارخانه ها می توان مطالب کتاب را عینی تر به دانش آموزان نشان داد.

نگاهی گذرا به کتاب شیمی ۱ پیش دانشگاهی
(شیمی معدنی)

فصل	عنوان	تعداد صفحه ها	تعداد تصویرها	تعداد جدول ها	تعدادپرسش های متن	تعداد پرسش های آخر فصل	پرسش های بحث و گفتگو	معرفی دانشمندان
۱	جدول تناوبی عنصرها	۱۳	ـ	۳	۱۴	۷	۱	۱
۲	پیوند کووالانسی و شکل هندسی مولکول ها	۱۴	۳	—	۲	۸	۱	۱
۳	بررسی گروهی عنصرها	۲۸	۷	۶	۴۳	—	۲	۱
۴	بررسی دوره‌ای عنصرها	۲۹	۱۸	۹	۵۵	—	۱	—
۵	عنصرهای واسطه	۱۷	۹	۳	۱	۸	۱	—
جمع	—	۱۰۱	۳۷	۲۱	۱۱۵	۲۳	۶	۳

نگاهی گذرا به کتاب شیمی ۱ پیش دانشگاهی
(شیمی آلی)

فصل	عنوان	تعداد صفحه ها	تعداد تصویرها	تعداد جدول ها	تعدادپرسش های متن	تعداد پرسش های آخر فصل	پرسش های بحث و گفتگو	معرفی دانشمندان
۱	هیدروکربن های سیرشده	۱۵	۲	۲	۵	۷	—	—
۲	هیدروکربن های سیر نشده	۲۴	۲	—	۱۳	۹	—	۱
۳	هیدروکربن های حلقوی	۱۹	—	—	۶	۱۰	—	—
۴	برخی ترکیب های اکسیژن دار	۲۴	۱	—	۵	۱۳	—	—
۵	برخی ترکیب های آلی نیتروژن دار	۶	—	—	۴	۷	—	—
۶	پلیمرها	۱۳	—	—	۴	۱۲	—	—
جمع	—	۱۰۱	۵	۲	۳۷	۵۸	—	۱

بررسی سطوح مختلف یادگیری و طرح پرسش های استاندارد در درس شیمی

فرزام حریری
دبیر شیمی دبیرستان های آستارا

مقدمه

با کنار رفتن مفهوم قدیمی یادگیری که بیشتر بر روی انتقال انبوهی از معلومات به مغز دانش آموزان تأکید می کرد و با توجه به مفهوم جدید «یادگیری های رفتاری» برای حل مسایل فردی و اجتماعی، در آموزش و پرورش گام های بلندی برداشته شده است. هم اکنون میزان یادگیری هر فرد را در توانایی و مهارت او در به کار بستن دانستنی ها و اصول علمی هنگام قرار گرفتن در موقعیت های جدید و برخورد با شرایط متغیر زندگی علمی و اجتماعی می دانند.

به این ترتیب روش قدیمی و سنتی عرضه کردن واقعیت های علمی فراوان در کتاب ها و انتقال یکطرفهٔ آنها به وسیله معلم و بالاخره به خاطر سپردن موقّت آنها توسط دانش آموز و پس دادن آنها به هنگام امتحان، مورد نظر نیست. زیرا در عمل ارزش قابل توجهی ندارد و تغییر مؤثری در رفتار او از لحاظ طرز تفکر، کسب مهارت ها و پرورش نگرش ها و معیارهای مطلوب علمی و اجتماعی به وجود نمی آورد.

باید گفت که در جوامع پیشرفته تر، متفکران جامعه به این فکر افتادند که باید جامعهٔ فردا جامعه ای بهتر از جامعه امروز باشد. بنابراین باید کودکان امروز را طوری تربیت کرد که بتوانند سازنده جامعه ای عالی تر از جامعه امروز باشند.

به این ترتیب پرورش هدف اصلی قرار گرفت و آموزش وسیله ای برای رسیدن به هدف اصلی یعنی پرورش شد. درست است که آموزش بر پرورش تقدم عملی دارد، یعنی پرورش بدون آموزش مطلوب، امکان پذیر نیست. با این حال هدف، پرورش دادن افراد با کیفیت های مطلوب و مطابق با معیارهای انسانی و اسلامی است. درس شیمی دبیرستان نیز یکی از این عوامل است. یعنی هدف از آموزش شیمی دبیرستان، تربیت یک شیمیدان ماهر نیست.

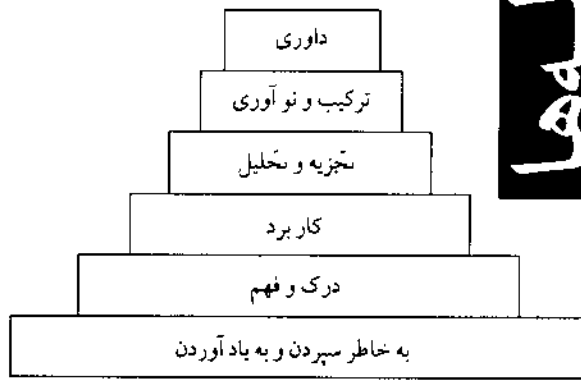
بلکه درس شیمی نیز وسیله ای برای پرورش است. در صورت پذیرفتن این موضوع، اهمیت روش تدریس بر محتوا بیشتر پدیدار می شود. در ضمن از معلم انتظار می رود که در این شرایط به جای تأکید بر انتقال محتوا، با روش تدریس مناسب، هدف های تربیتی مورد نظر را تحقق بخشد.

سطوح مختلف یادگیری

امروزه یادگیری را تغییر در رفتار یادگیرنده می دانند که معمولاً بر اثر آموزش مستقیم یا غیرمستقیم پدید می آید. منظور از رفتار، هر نوع عکس العمل یادگیرنده در مقابل محرک است. محرک می تواند تنها یک پرسش شفاهی معلم باشد. دانش آموزی که مطلب را فرانگرفته است، پاسخی متفاوت با دانش آموزی خواهد داد که مفاهیم را یاد گرفته است. سطوح مختلف یادگیری عبارتند از:

۱ـ به خاطر سپردن یا حافظه
۲ـ درک و فهم (یا تعبیر و تفسیر)
۳ـ کاربرد
۴ـ تجزیه و تحلیل
۵ـ ترکیب و نوآوری
۶ـ داوری و ارزشیابی

این شش سطح یادگیری را می توان به صورت نمودار زیر نشان داد:



بررسی و توضیح سطوح مختلف یادگیری

اکنون هر یک از سطوح ششگانهٔ یادگیری را همراه با مثال های متعدد و مناسب توضیح می دهیم.

آ. سطح حافظه یا به خاطر سپردن

در این سطح پرسش هایی مطرح می شود که دانش آموز آنها را در کتاب درسی خوانده است و به اتّکای حافظه و به منظور تمرین در به خاطر سپردن مطالب به آنها پاسخ می دهد. با ارزشیابی پاسخ پرسش های این سطح فقط قدرت از بر کردن تعریف ها، واقعیت ها، مفهوم ها و ... را می توان سنجید. به طوری که ممکن است دانش آموز پاسخ کاملاً درستی به آنها بدهد ولی درک و استنباط و مهارت های او در این مورد محرز و مسلم نباشد. به عنوان مثال می توان پرسش های زیر را در سطح حافظه که پایین ترین سطح یادگیری است ارایه کرد:

۱ـ عنصر و ماده مرکب را تعریف کنید.

۲ـ مولکول های قطبی و غیرقطبی را تعریف کرده، برای هر کدام مثالی بنویسید.

۳ـ از جامدهای مولکولی دو نمونه و از جامدهای یونی نیز دو نمونه نام ببرید.

۴ـ سوسپانسیون (تعلیق)، امولسیون و کلویید را با ذکر مثال تعریف کنید.

۵ـ دربارهٔ الکترونگاتیوی ـ الکترون های نابرجا و پیوند داتیو چه می دانید؟

۶ـ عدد اتمی ـ عدد جرمی و ایزوتوپ را تعریف کنید و برای هر یک مثالی بزنید.

۷ـ واکنش خنثی شدن و راه های تهیه اسیدها (دوتایی و سه تایی) را شرح دهید.

۸ـ از چه راه هایی گاز اکسیژن و هیدروژن در آزمایشگاه تهیه می شوند؟

۹ـ کاربرد گاز هیدروژن در صنایع غذایی و شیمیایی چیست؟

ب. سطح درک و فهم

هرگاه یادگیرنده بتواند مطالب آموخته شده و حفظ کرده خود را با کلمات و جملات خود بیان کند می توان گفت مطلب را فهمیده است. پیدا کردن یک نظام کلی در بین اطلاعات جمع آوری شده یا استفاده از نمودار و همچنین نتیجه گیری های کلی از مطالبی پراکنده، نشاندهندهٔ دیگر فهمیدن مطلب است. در واقع وقتی دانش آموز بتواند به علت پدیده ها پی ببرد می توان گفت آنها را فهمیده و درک کرده است. هرگونه پرسش در زمینه علت ها به این سطح یادگیری مربوط می شود. به عنوان مثال می توان پرسش های زیر را در سطح درک و فهم قرار داد:

۱ـ چرا مولکول های H_2 و Cl_2 غیر قطبی ولی مولکول های HCl و H_2O قطبی هستند؟

۲ـ چرا گازهای بی اثر به صورت اتمی باقی می مانند و مولکول تشکیل نمی دهند؟

۳ـ در هر یک از مواد زیر چه نوع پیوندی بین ذره های آنها وجود دارد:

آ) CaO ب) K پ) H_2O

۴ـ چرا فشار بخار محلول کمتر از حلال خالص آن است؟

۵ـ چرا برای حفاظت بدنه کشتی ها، قطعه هایی از فلزهای روی یا منیزیم به بدنه آنها وصل می کنند؟

۶ـ چرا افزایش دما باعث افزایش سرعت واکنش های شیمیایی می شود؟

۷ـ به کار بردن کاتالیزگر مناسب، تأثیری در جابه جایی تعادل های شیمیایی ندارد، چرا؟

۸ـ چرا از آبکافت آلومینیم کلرید در آب، محلول حاصل خاصیت اسیدی پیدا می کند؟

۹ـ چرا کاهش دما در واکنش ساخت آمونیاک به روش هابر، با آن که به سود تولید فراوردهٔ بیشتر است، توصیه نمی شود؟

۱۰ـ در سلول (منیزیم ـ مس) تمایل کدام یک از این دو فلز برای از دست دادن الکترون بیشتر است؟ چرا؟ (با توجه به E° های داده شده قضاوت کنید.)

پ. کاربرد

هرگاه یادگیرنده بتواند مطالبی را که حفظ کرده (در سطح حافظه و مفاهیمی را که درک کرده (سطح درک و فهم) در موارد جدیدی که تا آن زمان روبه رو نشده یا برای او توضیح داده نشده به کار برد، از توانایی بالاتر ذهن خود سود برده است.

در درس شیمی اغلب، مسأله های عددی را در این طبقه جای می دهند. زیرا دانش آموز باید بتواند اطلاعات خود را درباره

واکنش های شیمیایی و قانون بقای جرم و ... به کار برد و با حل مسأله توانایی خود را نشان دهد. مثال زیر تفاوت سطح سوم یادگیری را با دو سطح قبلی به خوبی نشان می دهد.

مربی تعلیم رانندگی، اصول فنی مقررات سبقت گرفتن را به کارآموز یاد می دهد. هرگاه کارآموز آنها را به خاطر بسپارد از مرحله اول یادگیری که حافظه است، گذشته است. در ضمن چون علت هر یک را درست درمی یابد از مرحله دوم نیز گذشته است. حال هرگاه کارآموز مقررات و قوانین را در عمل به کار بندد و مثلاً برای وارد شدن در مسیر جدید، فاصله کافی بین دو وسیله نقلیه و دیگر دستورها را رعایت کند و سپس تصمیم لازم را بگیرد و به شیوه ای درست از وسیله دیگر پیشی گیرد، در سطح کاربرد مورد ارزیابی قرار گرفته است.

به عنوان مثال، می توان پرسش های زیر را در سطح کاربرد قرار داد:

۱ـ ۰/۷۸ گرم از یک فلز قلیایی با آب ترکیب شده، گاز هیدروژن آزاد می کند که در شرایط متعارفی ۲۲۴ میلی لیتر حجم دارد. جرم اتمی این فلز را تعیین کنید؟

۲ـ ۵۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید به غلظت ۹/۸ گرم در لیتر چند گرم اسید خالص در بردارند؟

۳ـ از دو محلول که pH یکی ۳ و دیگری ۲ است، غلظت یون های $H^+(aq)$ در کدام بیشتر است؟

۴ـ نوع هیبریدشدگی اتم مرکزی در مولکول های CH_2Cl_2، NH_3، BeF_2 و BF_3 به ترتیب کدام است؟

۵ـ کدام عنصر ممکن است ترکیب هایی رنگین داشته باشد، عنصر شماره ۲۰ یا شماره ۲۶؟ چرا؟

۶ـ با توجه به شکل هایی که در اختیار دارید، تفاوت بین برخورد مؤثر و غیر مؤثر مولکول ها و شیوهٔ تشخیص آنها را شرح دهید.

ت. تجزیه و تحلیل

در این سطح دانش آموز باید قادر باشد با توجه به عوامل گوناگون و مؤثر در مسألهٔ مورد نظر، آن را حل کند. یعنی موضوع و مسأله را به قطعات و اجزای آن تجزیه کند و کلیه عوامل مؤثر در آن را مورد تحلیل قرار دهد. به عنوان مثال می توان گفت: با توجه به هیبریدشدگی اتم اکسیژن در OF_2 عوامل مؤثر در تعیین زاویه F–O–F را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دهید. بدیهی است خواسته های آموزشی در سطح تجزیه و تحلیل بالاتر از سطوح درک و فهم و کاربرد قرار دارد. در سطح کاربرد تأکید بیشتری روی استفاده از آموخته های پیشین است، ولی در سطح تجزیه و تحلیل علاوه بر استفاده از معلومات قبلی باید از فعالیت های ذهنی و هوشمندانه بیشتری نیز برخوردار بود. به عنوان نمونه می توان مثال های زیر را در سطح تجزیه و تحلیل در نظر گرفت:

۱ـ تفاوت خواص در یک دوره، در عنصرهای اصلی محسوس تر است یا در عنصرهای واسطه؟ چرا؟

۲ـ سیلیسیم در خانه شماره ۱۴ جدول تناوبی قرار دارد، فرمول ترکیب آن را با هیدروژن بنویسید.

۳ـ علت بالاتر بودن نقطه جوش CCl_4 نسبت به $SiCl_4$ چیست؟

۴ـ بدون استفاده از فرضیه هیبریدشدن بیان کنید چرا مولکول $BeCl_2$ گازی، ساختاری خطی با زاویه پیوندی 180° دارد؟

۵ـ چرا یک قطعه فلز با ضربه های چکش نمی شکند ولی بلور قند از هم می پاشد؟

ث. ترکیب و نوآوری

در این سطح یادگیری، فرد یادگیرنده از ترکیب نتایج حاصل از تحلیل عوامل در طبقه چهارم، نتیجه ای به دست می آورد که تا آن زمان در کلاس یا کتاب درسی مورد بحث قرار نگرفته است. مثلاً در مورد مولکول OF_2، هرگاه پرسش شود که زاویه F–O–F را در این مولکول پیشگویی کنید، پرسش را در سطح ترکیب و نوآوری مطرح کرده اید، به عنوان مثال، می توان نمونه های زیر را در این سطح یادگیری قرار داد:

۱ـ چرا برخی از نمک ها در آب آبکافت می شوند؟

۲ـ چرا NH_4Cl آبکافت می شود ولی NaCl آبکافت نمی شود؟

۳ـ در مخلوط تعادلی H_2S چند قطره محلول $FeCl_3$ می ریزیم. مخلوط تعادلی به چه رنگی در می آید؟ چرا؟

۴ـ اگر برای اتم اکسیژن در مولکول آب هیبرید شدگی sp^3 در نظر نگیریم، چه تغییراتی در زاویه پیوندی و قطبیت آب ایجاد می شود؟ چرا؟

۵ـ عنصر A در دورهٔ دوم و گروه پنجم و عنصر B در دوره سوم و گروه پنجم و عنصر D در دوره سوم و گروه ششم جدول تناوبی قرار دارد.

آ) کدام عنصر نخستین انرژی یونش بیشتری دارد؟

ب) کدام عنصر الکترونگاتیوی بیشتری دارد؟

۶ـ با توجه به موقعیت عنصرهای گوگرد $_{16}S$ و پتاسیم $_{19}K$ در جدول تناوبی، نوع پیوند در K_2S را توضیح دهید.

ج. سطح داوری و ارزشیابی

بالاترین توانایی انسان و مایهٔ برتری او تشخیص درست از نادرست و قضاوت درست است. هدف اساسی آموزش و پرورش در دورهٔ دبیرستان باید پرورندان این توانایی ذهنی در انسان باشد تا بتواند در زندگی راه راست را برگزیند. این سطح بالاترین و پیچیده ترین انتظارهای ما را از یادگیری در برمی گیرد. در اینجا دانش آموز با استفاده از یادگیری های خود از سطوح پیشین و در نظر گرفتن معیارهای گوناگون درباره یک مسأله یا یک موضوع علمی قضاوت می کند، به طوری که درست را از نادرست تشخیص دهد و به طور کلی آن را مورد ارزشیابی و اظهارنظر قرار دهد.

به عنوان نمونه می توان پرسش های زیر را در این سطح در نظر گرفت:

۱ـ امکان شرکت کدام گاز بی اثر در واکنش های شیمیایی بیشتر است؟ چرا؟

۲ـ توضیح دهید چرا پیوند بین اتم ها در جامدهای فلزی نمی تواند از نوع یونی یا کووالانسی باشد؟

۳ـ در هر دورهٔ جدول تناوبی انرژی نخستین یونش عنصرها به طور کلی افزایش می یابد، ولی در بعضی موارد استثناهایی نیز مشاهده می شود. این موارد استثنایی را چگونه توجیه می کنید؟

۴ـ اگر سرعت واکنشی با افزایش دما کاهش یابد، چگونه می توان آن را توضیح داد.

۵ـ در صورتی که فرمول نیتریک اسید HNO_3 باشد، فرمول اسیدی که وانادیوم (عنصر شماره ۲۳) تشکیل می دهد و وانادیک اسید نام دارد چه خواهد بود؟

۶ـ Cl در گروه VIIA و Mn در گروه VIIB جدول تناوبی جای دارد. آیا ترکیب هایی از این دو عنصر می شناسید که از نظر فرمول مشابه باشند؟

امیدوارم همکاران محترم در طرح پرسش های امتحانی همواره سطوح مختلف یادگیری دانش آموزان را در نظر بگیرند و به آنها توجّه و اهتمام کافی داشته باشند. بدیهی است طرح سؤال امتحانی باید به گونه ای باشد که سطوح مختلف یادگیری را در بربگیرد، وگرنه پرسشی که فقط یک یا چند سطح پایین تر را در بر بگیرد، ارزش و اعتباری نخواهد داشت.

مقایسه آموزش شیمی به صورت انفرادی و گروهی

حمیدرضا عریضی
کارشناس ارشد روانشناسی تربیتی و دکترای روانشناسی عمومی دانشگاه شهید چمران اهواز
و
شکوفه عریضی
دبیر شیمی دبیرستان های اصفهان

چکیده

در میان عموم مردم این تصور وجود دارد که کار گروهی سبب می شود تا دانش آموزان به جنبه های سطحی و فعالیت های یادگیری توجه داشته باشند و کمتر به سطح انتزاعی و تفکر مجرد برسند. در این تحقیق این موضوع بررسی شده است.

به پنجاه دانش آموز دختر سال دوم رشتهٔ ریاضی فیزیک مدرسه کاردانپور ناحیهٔ ۴ اصفهان سال پرسش های مشابهی در دو محیط مختلف داده شد. در محیط اول از دانش آموزان در یک کلاس عادی امتحان به عمل آمد. در این محیط هر دانش آموز به تنهایی و بدون کمک دیگر دانش آموزان جواب پرسش ها را پیدا می کرد. در محیط دوم دانش آموزان به گروه های متفاوت تقسیم شدند (۲ گروه ۷ نفره، ۲ گروه ۶ نفره، ۲ گروه ۳ نفره، ۲ گروه ۴ نفره و ۲ گروه ۵ نفره) اعضای این گروه ها از نظر متغیرهایی که با متغیر وابسته همبستگی دارند (از قبیل هوش و موفقیت تحصیلی) هم ارز شدند و از آنها خواسته شد که تنها به یک مجموعه از پرسش ها با کمک هم پاسخ دهند.

آنها تشویق شدند که هنگام کار با هم دیگر صحبت کنند و صحبت های آنها نیز ضبط شد. نتایج آزمون انفرادی و صحبت ها و توضیحات آزمون گروهی برای سنجش کیفیت و درک ایده های استفاده شده، تجزیه و تحلیل شد.

ایده هایی که ابراز شد کم و بیش در هر دو مورد (فعالیت گروهی و انفرادی) یکسان بود. همچنین برخلاف انتظار در محیط گروهی ایده ها و افکار اشتباه کمتر از موقعیت انفرادی بود. (کسانی که گروهی کار می کردند کمتر اشتباه می کردند). یک متغیر مهم اندازه گروه است، معلوم شد که بهترین اندازه گروه برای بحث های گروهی جمع ۳ یا ۴ نفره است. با تغییر نظامدار اندازه گروه اثر این متغیر مستقل بررسی شد.

بیان مسأله

کار گروهی دانش آموزان در مدارس جهان امری مطلوب است. در تحقیقاتی اثرهای بد یا خوب روش های تدریس گروهی یا انفرادی در آموزش علوم مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. در سال ۱۹۷۹ جانسون و جانسون[1] پیشنهاد کردند که یادگیری همیاری[2] می تواند پیشرفت تحصیلی بیشتری را موجب شود. با وجود این سولومون[3] در سال ۱۹۸۷ در تحقیق گسترده ای که انجام داد چندین پیشنهاد دربارهٔ کاربرد جامعه شناسی دانش در علوم ارایه کرد. همچنین او بیان می کند که هم نظریهٔ جامعه شناسی و هم شواهد کلاسی نشان می دهد که در دانش کسب شده از طریق جامعه، تبادل معانی و توافق جای آزمایش منطقی و الگوسازی[4] را می گیرد، زیرا زمینه، جایگزین رسیدن به مفاهیم مجرد و مفهوم سازی می شود.

این سخن بدین معناست که وقتی دانش آموزان به طور گروهی کار می کنند بیشتر تمایل دارند تا به یک توافق گروهی برسند به جای این که منطقی فکر کنند. همچنین دانش آموزان ممکن است فکر کنند که توافق بر سر نکات واضح و سطحی مسأله از توافق در مورد ساختارهای ذهنی آن آسان تر باشد.

برعکس دانش آموزانی که به تنهایی کار می کنند (در محیط های غیراجتماعی) افکارشان به محدودیت آنهایی نیست که در گروه کار می کنند. این گفته ها با این بحث که یادگیری گروهی بهتر به حل مسأله کمک می کند در تناقض است. مسأله مهم این است که اگر با دقت در جهت حل این تناقض ها به نتایج پژوهش های قبلی نگاه کنیم، مشاهده خواهیم کرد که تناقض های تحقیقات تجربی در مورد این مسایل به پاسخ روشنی نرسیده است.

هِسِه[5] بر این باور است که هر گزاره توصیفی در علم تحت تأثیر محیط پیرامون خود قرار می گیرد. این درست نیست که تصور کنیم عملکرد هر گزاره را تنها باید توسط این یا آن قانون رد یا تأیید کرد بلکه موقعیت کاربرد گزاره امری مهم است. کان[6] نیز معتقد است که چهارچوب های تفسیری در علم مبنای اجتماعی دارد و هنگامی پارادایم (دوگانگی) جامعه ـ اهل تحقیق فرو می ریزد که در برقراری این رابطه مؤثر ناتوانی مشاهده شود.

شرمان[7] و لازاویچ[8] در محیط های آموزشی متفاوت هر دو به نتایجی رسیدند که نشان می دهد تدریس گروهی مزیت روشن و آشکاری نسبت به تدریس انفرادی ندارد. در ضمن دربارهٔ مزیت یا عیب کار گروهی یا انفرادی تا این زمان فهم درستی حاصل نشده است.

محیط یادگیری می بایست بر روی یادگیری تأثیر داشته باشد. منظور از محیط یادگیری فقط کلاس و رفتار کلاسی و نظم دانش آموزان نیست. لازم است پیچیدگی های اجتماعی که چرا و چگونه و چطور دانش آموزان در موقعیت های دستکاری شده کلاسی (حتی در بهترین کلاس ها) به فراگیری علوم می پردازند، مورد پژوهش قرار گیرد تا پاسخ هایی برای آن یافت شود.

معلم شیمی به عنوان نمونه سعی می کند که با بحث کردن با دانش آموزان یک یادگیری معنی دار را به وجود آورد. گرچه تعامل و گفتگو را نباید تنها بین دانش آموز و معلم در نظر گرفت بلکه تعامل و تبادل نظر بین دانش آموزان نیز یک عامل مهم است که بر یادگیری تأثیر دارد. این فرض که این تأثیرات مفید هستند، سبب شده است بحث یادگیری گروهی جایگاه نیرومندی داشته باشد.

کاتنیک[9] به تازگی در مقاله ای نوشته است که نقش همکاری در یادگیری علوم از قضا همان عامل کلیدی است که در تلاش برای به کارگیری اصول روانشناسی (مانند اصول پیاژه) در پیشرفت و توسعه برنامه درسی علوم، به فراموشی سپرده شده است.

آقای کاتنیک موقعیت های یادگیری گروهی را ضروری می داند و بر به کارگیری این روش اصرار می ورزد. زیرا در این روش دانش آموزان فارغ از تسلّط معلمان یا همکلاسی های قدرت طلب خود به کار ادامه می دهند و به نتایج مورد نظر دست می یابند.

نظریه های عمومی تر در مورد نقش جامعه در رشد و تحول دانش، تاریخی پرفراز و نشیب داشته است. به ویژه در مورد علوم

تجربی، تاکنون فرض می شد که علوم برخلاف دیگر موضوع ها (دانش ها) دانشی عینی و جدا از جامعه است. این موضوع مورد قبول دانشمندان بود، زیرا به کار آنها منزلت و شأن خاصی می داد.

به تازگی این دیدگاه در علوم به چالش طلبیده شده است و اینک ماهیت فشار و نفوذ اجتماعی بر رشد علوم مورد مطالعه قرار گرفته است. این زمینه اجتماعی که زیر علامت سؤال قرار گرفته است، معمولاً روابط بین دانشمندانی که با هم کار می کنند یا بین گروه های محقق رقیب و یا بین دانشمندان و جامعه در مقیاسی وسیع را دربرمی گیرد. متأسفانه هیچ یک از اینها به طور مستقیم به جامعه شناسی کلاس درس ارتباط ندارد که در آن مجموعهٔ کاملاً متفاوتی از فشارهای اجتماعی بر دانش آموزانی وارد می آید که به فراگیری علوم می پردازد. از آنجایی که کلاس های علوم جایی است که دانشمندان آینده به خود شکوفایی رسیده و حرفه ای می شوند، مطالعهٔ نفوذ اجتماعی بر روی یادگیری علوم باید مدنظر قرار گیرد. بنابراین، معلمان و طراحان برنامه های درسی باید بدانند که کجا و چه زمانی کار گروهی یا کار انفرادی برای یادگیری مطالب درسی مناسب است.

هدف های پژوهش

هدف این پژوهش بررسی این نکته است که زمینه کار گروهی چگونه بر روی نحوه تفکر در درس شیمی تأثیر می گذارد. به ویژه تصمیم گرفته شد تا بر روی روش حل مسأله به صورت گروهی که در آن دانش آموزان ناگزیرند با هم کار کنند و در نتیجه با هم تبادل نظر کنند و روش حل همان مسأله به صورت انفرادی تحقیق شود.

اگر پیشنهادهای سولومون درست باشد، پس دانش آموزانی که زیر فشار و دخالت گروه نیستند به لحاظ منطقی می بایست به نتایجی بهتر از گروه برسند و راه حل های آنها از نظر سطح تفکر مجرد برتر از کار گروهی باشد، زیرا بر روی جنبهٔ ذهنی و فکری مسأله تمرکز بیشتری دارند. اما اگر گفته های کاتینک و جانسون درست باشد پس گروه (گروه های دانش آموزان) باید نتایج بهتری به دست آورند. تحقیق حاضر مشابه تحقیقی است که در سال ۱۹۹۲ خانم ماریا مامالینگا[۱۰] در یونان انجام داده است.

روش تحقیق و ابزار به کار رفته در آن

از دانش آموزان کلاس دوم ریاضی فیزیک مدرسه شهید کاردانپور ناحیه ۴ اصفهان در مورد عنصرها، ترکیب ها و تغییرات شیمیایی، پرسش های تشریحی به عمل آمد. پرسش های تشریحی به منظور آزمون انفرادی طرح شده بود، بدین ترتیب که دانش آموزان به طور جداگانه و بدون کمک با یکدیگر به پرسش ها پاسخ می دادند.

چهار نمونه از این مسأله ها عبارت بود از:

۱ـ عقیده دانش آموزان در مورد عنصر، ترکیب و مخلوط.

۲ـ تفسیر آنها پیرامون طرح و شکل های رایج عنصرها، ترکیب ها و مخلوط ها.

۳ـ چه چیزهایی برای آنها مشخص کننده تغییر و تبدیل شیمیایی است.

۴ـ چطور دانش آموزان نقش جرم های تقریبی عنصرهای سازندهٔ یک ترکیب را در یک واکنش شیمیایی می فهمند؟

این مسایل از پژوهش ماریا مامالینگا الهام گرفته شده است.

در مسأله اول، توضیحاتی در مورد پنج ماده داده شده بود و دانش آموزان می بایست با استفاده از معلومات خود بگویند که کدام یک از آنها عنصر هستند (البته اگر عنصری در کار باشد). توضیحات داده شده شامل ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آن مواد بود (به طور مثال: رنگ، حالت فیزیکی، واکنش شیمیایی و ...) که فضای جالبی برای تصمیم گیری ایجاد می کرد. خانم مامالینگا در تجزیه و تحلیل پاسخ ها نشان داد که محدودهٔ ایده های ابراز شده در پاسخ های گروهی کم و بیش شبیه پاسخ های داده شده توسط افراد در آزمون فردی بود.

همچنین شیوه پاسخ گویی خیلی شبیه هم بود و این نشان می داد که کلمه ها و ایده های ابراز شده در پاسخ های گروهی کم و بیش شبیه پاسخ های داده شده توسط افراد در آزمون فردی بود.

همچنین شیوه پاسخ گویی خیلی شبیه هم بود و این نشان می داد که کلمه ها و ایده های ارایه شده در پرسش های آزمون درست مطابق انتظار بوده است. تصور اغلب دانش آموزان از عنصر، هر آن چیزی است که از یک جزء درست شده باشد. آنان با این ایده ها به حل مسایل پرداختند. شواهد زیادی مبنی بر ذهنی گرایی در هیچ یک از دو محیط دیده نشد.

مسألهٔ دوم به مسأله اول شباهت داشت. در این مورد به دانش آموزان توضیحاتی راجع به ماده X داده شد (مثلاً در دمای اتاق به رنگ سفید و جامد است.) سپس از دانش آموزان خواسته شد تا پاسخ بدهند که آیا هیچ یک از این شواهد، نشان دهنده عنصر بودن این ماده است یا خیر؟

اطلاعات کلیدی در مورد این مسأله این بود که آن ماده شیمیایی، بر اثر برقکافت[۱۱] بیش از یک فراورده تولید می کند. به این موضوع در هر دو شیوه (فردی و گروهی) توجه بسیار شده بود. به طور کلی تنها تفاوت این بود که در آزمون فردی، افراد تأکید بیشتری بر روی یک ایده داشتند تا در آزمون گروهی که افراد با هم بحث می کردند. زیرا یک ایده مورد توافق در یک گروه کاملاً کافی به نظر می رسد در حالی که چهار دانش آموز در آزمون فکری ممکن بود همگی یک ایده را به یک صورت بنویسند.

در سومین پرسش دانش آموزان می بایست عقیده خود را راجع به یک واکنش شیمیایی می نوشتند. حالت قبل و بعد از واکنش فرض های مسأله بود و دانش آموزان می بایست پاسخ می دادند که

آیا با توجه به نشانه هایی از قبیل تغییر رنگ، تغییر جرم و جرم حجمی بر اثر گرم کردن، ماده تغییر کرده است؟ آیا واکنشی رخ داده است یا خیر؟ البته شواهد کافی در اختیار دانش آموزان نبود تا آنها به یک پاسخ معین برسند. به هر حال تغییر جرم، رنگ و جرم حجمی همه نشاندهنده روی دادن یک واکنش شیمیایی هستند اما نه بر اساس داده های فرض شده.

هم دانش آموزانی که به طور انفرادی کار می کردند و هم گروه های دانش آموزان به این تغییرات توجه داشتند و این که آیا ماده جدیدی تشکیل شده یا نه فقط دو دانش آموز در دو گروه جداگانه این ایده را ابراز داشتند که امکان دارد تغییری مولکولی ایجاد شده باشد. دوباره در هر دو زمینهٔ اجتماعی آزمون (انفرادی و گروهی) داده های کلی کم و بیش شبیه هم بودند.

پرسش شمارهٔ چهار به برداشت دانش آموزان در مورد استوکیومتری می پرداخت. به دانش آموزان در مورد این مطلب توضیح داده شد و آنها می بایست تا در مورد دو برابر کردن مقدار یکی از عوامل ترکیب و نتایج آن فکر کنند. اگر دانش آموزان در مورد قانون ترکیب های ثابت اطلاعاتی داشتند، قادر بودند پاسخ این پرسش را بیابند.

این مسایل نیازمند تصمیماتی در مورد مسأله و همچنین توضیحات تشریحی گسترده ای بود. برای این که این پرسش ها در این پژوهش مورد استفاده قرار گیرند، یک آزمایش گروهی بر اساس آزمون اصلی مورد نیاز بود.

به گفتهٔ سولومون اگر رسیدن به ایده های سطحی و جذاب (درست یا نادرست) مدنظر گروه باشد، کار آسان تر خواهد بود. به عبارت دیگر، فشار وارد بر تک تک اعضاء از جانب گروه به جای تمرکز بر منطق مسأله در جهت رسیدن به یک توافق کلی است، به ویژه هنگامی که مسأله دارای جنبه های مجرد باشد. بنابراین، فرضیه این طور خواهد بود که اگر حل مسأله به طور گروهی بر اساس توافق گروهی است، پس ایده های ارایه شده در آزمون گروهی باید کمتر مجرد و بیشتر سطحی باشد. یعنی بیشتر به ویژگی های سطحی (ظاهری) مسأله بستگی خواهد داشت. بنابراین باید ویژگی های استدلال و اندیشه در سطح گروه را با سطح فردی مقایسه کرد.

دانش آموزان باید به چهار مسأله ارایه شده پاسخ های تشریحی می دادند و این پاسخ ها را علاوه بر درستی یا نادرستی از لحاظ ایده های فردی و تصویری که از آن در پاسخ ها ارایه شده است، تجزیه و تحلیل می کردند.

حداقل دو نفر برای تشکیل یک گروه نیاز است. بارنز[۱۱] و تاد[۱۲] تصور می کنند که هرگاه تعداد افراد گروه از چهار نفر بیشتر شود این احتمال وجود دارد که یک یا چند نفر از اعضای گروه همیشه ساکت بمانند. همچنین وقتی زمان بحث و گفتگو محدود است، به تعداد هر نفر اضافی در گروه از میزان زمانی که برای صحبت کردن تک تک افراد در نظر گرفته شده کاسته می شود. علاوه بر این وقتی تعداد دانش آموزان از چهار نفر بیشتر باشد ممکن است دانش آموزان از هدف اصلی منحرف شوند، زیرا آنها عادت کرده اند تا از سوی معلمان کنترل شوند. برای بررسی این موضوع آموزش گروهی را در سطح ۲ گروه ۴ نفره، ۲ گروه ۳ نفره، ۲ گروه ۵ نفره، ۲ گروه ۶ نفره و ۲ گروه ۷ نفره به اجرا درآوردیم. دفترچه آزمونی که درست شبیه آزمون انفرادی بود به هر گروه داده شد. به اعضای گروه آموزش داده شد که در مورد حل مسأله ها با هم بحث و مشورت کنند و پاسخی را که همه بر سر آن توافق دارند، بنویسند. به این ترتیب آنها مجبور شدند که آزادانه با هم در مورد آنچه که به تنهایی فکر می کردند بحث و همکاری کنند. پیش از این که این پرسش ها به دانش آموزان داده شود، آنها از هدف این پرسش ها آگاه شدند و در جهت پدید آوردن انگیزش درونی تلاش شد. به آنها گفت شد که با صبر و حوصله به این پرسش ها پاسخ دهند. مسأله مهم انتخاب ملاک برای عضوشدن در گروه بود.

اگر معیار انتخاب دوستی (دوستان هم گروه) می بود بحث و تبادل نظر در بین اعضای گروه خیلی راحت انجام می شد. زیرا، ما افکارمان را با افرادی که به آنها اعتماد داریم خیلی راحت تر در میان می گذاریم. از سوی دیگر، در گروهی که اعضای آن به طور قراردادی (ملاک دوستی) برگزیده شده باشند، رقابت بیشتری برای بیان دقیق و واضح عقاید وجود دارد. به هر حال تصمیم گرفته شد تا گروهی انتخاب شود که خود، اعضایش را انتخاب کرده است، زیرا در این صورت مشکلات به حداقل خواهد رسید.

به دلیل ثابت بودن و محدود بودن زمان در نظر گرفته شده، اگر قرار بود که وقتی برای آشنایی دانش آموزان و با یکدیگر صرف شود، زمان حل مسأله کاهش می یافت. اما برای متغیرهای تعدیل کننده چون جنسیت یا توانایی (استعداد و هوش) دانش آموزان ملاکی در نظر گرفته نشد. به هرحال، بحث های گروهی هم با نوار ضبط شد. ابتدا از دانش آموزان به طور انفرادی آزمون به عمل آمد و سپس آنها به گروه های مختلف تقسیم شدند. بدون دادن بازخورد نتایج آزمون انفرادی به آنها در گروه ها وارد شدند. از آنجایی که دانش آموزان در هر دو مورد (آزمون انفرادی و آزمون گروهی) یکی بودند پرسش های آزمون به شکل متغیر درون آزمونی بود، هیچ نوع آموزش تازه ای در فاصله بین دو آزمون صورت نگرفته بود، بنابراین اختلاف در اندیشه های بیان شده لزوماً باید نتیجه تفاوت محیط پاسخگویی به پرسش ها باشد (محیط انفرادی و محیط گروهی).

واضح است که این آزمون را نمی توان در جهت عکس، ابتدا گروهی و بعد انفرادی انجام داد، زیرا در آن صورت دانش آموزان طی آزمون گروهی از یکدیگر چیزهایی یاد گرفته بودند که در آزمون انفرادی آنها قطعاً تأثیر می گذاشت.

بنابراین تصمیم گرفته شد که از تمام دانش آموزان انتخاب شده ابتدا به صورت انفرادی آزمون گرفته شود و پس از آن افراد هر گروه به طور مجزا به کلاس های متفاوتی بروند و دفترچه های آزمون را

دریافت کنند. به این ترتیب به پرسش ها پاسخ داده، پاسخ هایی را که گروه بر سر آن توافق دارد یادداشت کنند. این سازماندهی به این دلیل بود که اطمینان حاصل شود که هر یک از دانش آموزان بی درنگ بعد از آزمون انفرادی به آزمون گروهی بپردازد.

نتایج به دست آمده

۱ـ بیشتر دانش آموزان هنگامی که به صورت انفرادی کار کردند، دچار اشتباه شدند یا به طور ناقص به پرسش ها پاسخ داده بودند، یا این که نتوانسته بودند منظور پرسش را بفهمند و متناسب با آن جواب دهند و یا به موارد جزیی اشاره کرده بودند. مثلاً در پاسخ پرسش شکل های رایج عنصرها به علامت اختصاری آنها اشاره شده بود که اصلاً مورد پرسش نبود. یا در تعریف عنصر نوشته شده بود که هر عنصر از یک اتم تشکیل شده است. در صورتی که یک عنصر از میلیاردها اتم یکسان تشکیل شده است. و یا در مثال مخلوط ها گفته شده بود اگر آهن و سدیم را کنار هم قرار دهیم، می توانیم آنها را از هم جدا کنیم. یقیناً اگر این ایده برای مثال مخلوط در گروه مطرح شده بود، دیگر افراد گروه این تذکر را می دادند که برادهٔ آهن به صورت گرد است و سدیم فلزی است که به صورت تکه های خاکستری رنگ زیر نفت نگهداری می شود و اگر از نفت خارج شود فوری اکسید می شود و مخلوط این دو بی معنی است. به جای این مثال می توانیم از مخلوط برادهٔ آهن و گرد گوگرد استفاده کنیم که می توان مولکول های آنها را با روش های شیمیایی کنار هم قرار داد. همچنین در مثال برای عنصر، نمک گفته شده بود که اگر این فرد ایده خود را در گروه مطرح می کرد باز افراد دیگر متوجه بودند که هر نمک حداقل از دو نوع عنصر تشکیل شده است. ولی خودش به تنهایی با وجود این که توانسته بود برای عنصر تعریف درستی بیان کند با این حال، در آوردن مثال درست دچار اشتباه شده بود. حتی بهترین دانش آموز هنگامی که همان ایده هایی که در گروه مطرح کرده بود را به تنهایی نوشته بود، مطلب کامل و جامع نبود، ولی وقتی دوستانش از ایده های او کمک گرفتند و آنها را در ذهن خود پرورش داده بودند با همفکری یکدیگر مطلب را بسیار کاملتر نوشته بودند.

۲ـ نظریه افرادی که در گروه های ۷ نفری، ۶ نفری و ۵ نفری بودند هم دارای تناقض هایی بود. مثلاً در توضیح ترکیب های شیمیایی گفته شده بود که کاملاً با هم ترکیب نمی شوند، ولی خواص مواد عوض می شود. دراین جا باید پرسید که اگر مواد کاملاً با هم ترکیب نمی شوند، چرا باید خواص مواد از بین برود و یا این که اصلاً منظور از کاملاً با هم ترکیب نمی شوند، چیست؟ اگر منظور مقدار مواد است به این معنا که از یک ماده مقداری اضافه می آید و یا کمتر مصرف می شود که این مسأله به مقدار مادهٔ برداشته شده بستگی دارد و تشکیل ترکیب شیمیایی چه از مقدار مواد کم بیاید چه زیاد، حتماً خواص تغییر می کند. اینها اشکالاتی است که در اثر کار گروهی نیست، بلکه در اثر زیاد بودن افراد یک گروه است. وقتی افراد زیاد باشند هر کدام نظراتی دارند که همه آنها درست نیست، ولی چون نمی توانند یکدیگر را متقاعد کنند، نظرات غلط هم باید پذیرفته شود و از مجموع نظرات غلط و صحیح مطالب متناقض تولید می شود. به علاوه پژوهشگر شاهد بود که در گروه هایی با افراد زیاد بعضی همیشه ساکتند و فقط به نظرات دیگران گوش می دهند و عملاً همه فعال نیستند و در نتیجه به یادگیری هیچکدام از افراد در گروه های پرجمعیت کمکی نمی شود. این نتیجه گیری مطابق با نظریه رهبری بحث گروهی، در پویایی گروه است. زیرا برخی افراد خصیصه رهبری و جسارت بیشتری دارند و هدایت گروه را در اختیار می گیرند.

۳ـ بهترین نوشته ها مربوط به افراد متعلق به گره ۴ نفری و ۳ نفری است. نظرات این گروه ها کمترین اشتباه و خطا را حتی از نظر انشایی داشت و همچنین دارای بهترین و کاملترین توضیحات همراه با مثال های صحیح بود. علت، مطمئناً به وجود فضای مناسب برای بیان آراء و عقاید و فرصت کافی برای تبادل نظر و انتخاب بهترین آنها مربوط می شود. از جمع بندی مطالب بالا چنین استنباط می شود که موقعیت های یادگیری در فعالیت های گروهی بهتر فراهم می شود تا در فعالیت های انفرادی.

برای مقایسه تعداد خطاها در فعالیت های انفرادی و فعالیت های گروهی (بار اول و بار دوم) و نیز مقایسه بین گروه های ۳، ۴، ۶ و ۷ نفری از آزمون آماری مان ـ ویتنی[14] استفاده شد، به این صورت که خطا در پاسخ افرادی که پس از شرکت در بحث گروهی پاسخ خود را نوشته بودند در گروه های ۳ و ۴ نفری به طور معنی داری از گروه های ۵، ۶ و ۷ نفری کمتر بود. اما در بین اعضای این گروه ها تفاوت معنی داری وجود نداشت. با این حال هرگاه تعداد خطاها در حالت انفرادی (بار اول) با حالت گروهی مقایسه می شد به طور معنی داری تعداد خطاها در بحث گروهی کاهش نشان می داد.

1. Johnson and Johnson.
2. cooperative learning
3. Solomon, J.
4. typification.
5. Hesse, M.,
6. Kuhn, T. S.,
7. Shermann, L.W.,
8. Lazarowitz, R.
9. Kutnick, P. J.
10. Momalinga, M.
11. electrolysis
12. Barnez, D.
13. Told,F.
14. Mann-Whitney statistics

توضیح برخی از مفاهیم مطرح شده در کتاب های شیمی دبیرستانی

دکتر محمد کوتی
دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

برخی از مفاهیم مهم، مانند اوربیتال، هیبرید شدن، رزونانس، همپوشانی، ظرفیت، پتانسیل الکترودی و ... در کتاب های شیمی دبیرستانی به صورت خلاصه و ناقص معرفی شده اند. علت این امر شاید به خاطر محدودتر نگاه داشتن حجم این کتاب ها باشد، اما مطلبی که به اندازهٔ کافی در کتاب توضیح داده نشود خواننده از آن درک دقیقی پیدا نمی کند و چه بسا برداشت های غیرعلمی نیز به دنبال داشته باشد. گرچه در چنین مواردی، دبیران دلسوز معمولاً برای تفهیم بهتر مطلب اطلاعات تکمیلی خارج از کتاب ارایه می دهند، اما اگر دبیر، بنا به دلایلی درک علمی و عمیقی از برخی از مفاهیم پیچیده نداشته باشد، نتیجه آموزش و انتقال چنین مطالبی روشن است. بنابراین، با توجه به کافی نبودن توضیحات مربوط به برخی از مفاهیم پایه ای و نیز عدم وجود کتاب های کمک درسی مناسب که این مفاهیم را به طور مبسوط بحث کرده باشند، این مشکل باید به نحوی حل شود تا دبیر و دانش آموز بتوانند برداشت هماهنگ و مناسبی از کتاب های درسی پیدا کنند.

ما در این مقاله تنها شماری از مفاهیم مهم را انتخاب کرده ایم و ضمن دادن توضیحاتی راجع به آنها، به نقد شیوه معرفی آنها در کتاب های شیمی دبیرستانی می پردازیم.

رزونانس

این مفهوم فقط در صفحه های ۲۴ و ۲۵ کتاب شیمی پیش دانشگاهی به طور مشخص معرفی شده است، اما در مورد آن حداقل باید به این پرسش ها پاسخ داده شود.

آ. شکل های رزونانسی برای چه منظور به کار گرفته می شوند؟

ب. فرق یک ساختار با الکترون های غیرمستقر یا نابرجا (حالت رزونانس) با یک ساختار با الکترون های مستقر چیست؟

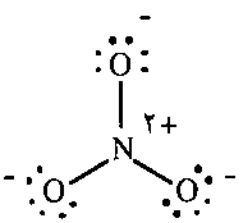
پ. بر چه مبنایی ساختارهای رزونانسی یک ترکیب تعیین می شوند؟

در کتاب شیمی پیش دانشگاهی تا اندازه ای به پرسش اول پاسخ داده شده است. در توضیح این مطلب آمده است، در مواردی که نتوانیم با یک ساختار لوویس، رفتار یک مولکول را شرح دهیم، مجبوریم از شکل های رزونانسی استفاده کنیم. دربارهٔ پرسش دوم باید اشاره کرد که ساختارهای رزونانسی یک مولکول یا یک یون بر اساس یک رشته قواعد تعیین می شوند که در اینجا نمی توانیم به همهٔ آنها اشاره کنیم. آن چه مسلم است این است که از بین ساختارهای متعددی که برای یک مولکول می توان درنظر گرفت، آنهایی که کمترین انرژی را دارند و با رفتار مولکول مطابقت بیشتری داشته باشند، اولویت دارند. برای نمونه پخش بارهای الکتریکی در این ساختارها نباید غیرعادی باشد. به این معنا که مثلاً بار مثبت بر روی اتم الکترونگاتیو و بار منفی بر روی اتم الکتروپوزیتو قرار گیرد.

به عنوان مثال در صفحه ۲۵ کتاب شیمی پیش دانشگاهی تنها

سه شکل رزونانسی برای BF_3 رسم شده است. این سه شکل که انرژی یکسانی دارند، به ظاهر برای توضیح وجود خصلت دوگانه پیوند B – F نوشته شده‌اند. در این شکل ها اتم F بار مثبت یافته است و B بار منفی دارد. از نظر انرژی این حالت مناسب نیست و ساختار چهارمی که در آن سه پیوند ساده بین اتم بور با هر اتم فلوئور هست، در کتاب گزارش نشده است. این ساختار، با وجود این که اتم بور در آن هشتایی کامل ندارد، از نظر انرژی پایدارتر از سه ساختار نمایش داده شده در کتاب است. در ضمن باید توجه داشت که در مولکول BF_3 خصلت دوگانه پیوند خیلی ناچیز است، بنابراین ساختار چهارم با پیوندهای ساده B – F، در رزونانس سهم بیشتری دارد.

در مورد یون نیترات نیز در کتاب پیش دانشگاهی تنها سه شکل رزونانسی نمایش داده شده است و به شکل چهارم (ساختار زیر) اشاره‌ای نشده است.



البته این شکل در مقایسه با سه شکل کتاب از نظر انرژی مناسب نیست، زیرا اتم نیتروژن بار ظاهری بالاتری دارد و در ضمن در یون نیترات ماهیّت دوگانه N – O برتری دارد. پس این ساختار که در آن پیوندها یگانه هستند، سهم ناچیزی در رزونانس دارد.

درباره آخرین پرسش مطرح شده، یعنی تفاوت بین یک ساختار با حالت رزونانس و یک ساختار بدون حالت رزونانس، باید گفت که وقتی الکترون های پیوندی بر روی کل مولکول پخش شوند (نابرجایی الکترون ها) این امر برای مولکول پایداری به دنبال دارد. مثلاً، همان طوری که در صفحه ۱۵۰ کتاب پیش دانشگاهی آمده است، نابرجایی الکترون ها در مولکول بنزن به اندازه ۱۵۲ کیلوژول، در مقایسه با حالتی که پیوندهای دوگانه مستقر هستند پایداری می آورد. این پایداری قابل انتظار است، زیرا حرکت الکترون در اوربیتال ها را می توان با حرکت سریع یک ذره در یک جعبه مقایسه کرد. در چنین سیستمی وقتی که بُعد جعبه افزایش پیدا کند انرژی ذره کم می شود. بنابراین با گسترش فضایی که الکترون در آن قرار دارد (نابرجایی الکترون ها) انرژی الکترون پایین می آید و انرژی کل مولکول کاهش می یابد. یعنی، وقتی که برای مولکول رزونانس درنظر می گیریم الکترون ها در فضای بیشتری پخش می شوند و سیستم پایداری بیشتری پیدا می کند.

نکته مهم دیگری که راجع به شکل های رزونانسی باید یادآور شد، این است که شکل های رزونانسی به هیچ وجه واقعی نیستند بلکه فرضی و مجازی هستند. در ضمن نباید تصور کرد که مولکول دارای حالت رزونانسی، در هر لحظه یکی از این شکل ها را دارد و شکل ها به هم قابل تبدیل هستند. این شکل ها هرگز شناسایی نشده‌اند. با توجه به این توضیح، ما برای مولکولی نظیر SO_2 یا O_3، که طول هر دو پیوند در آنها یکسان و بین یگانه و دوگانه است هیبریدی از دو شکل رزونانسی درنظر می گیریم. اما، این هیبرید رزونانسی نیز شکل واقعی این مولکول ها نیست بلکه شکلی است که برای توجیه یک واقعیت مشاهده شده به کار می رود. بنابراین تعبیری که در کتاب پیش دانشگاهی در صفحه ۲۵ برای مولکول SO_2 بیان شده است، قابل تأمل است.

هیبرید شدن

همان طوری که در کتاب پیش دانشگاهی مطرح شده است، برای توضیح خواص مشاهده‌ای بسیاری از مولکول ها لازم است که اوربیتال های اتمی با یکدیگر مخلوط یا هیبرید شوند و اوربیتال های هیبریدی هم ارز در پیوند به کار گرفته شوند. در مورد این مفهوم باید نکات زیر را یادآور شد تا درک دقیق تری از آن پیدا کنیم.

آ ـ اوربیتال های هیبریدی که از مخلوط کردن اوربیتال های اتمی مختلف به دست می آیند کاملاً فرضی و تخیلی هستند و نباید با مثال های واقعی مثل هیبرید کردن گُل هایی با چند رنگ متفاوت یا مخلوط کردن رنگ های مختلف مقایسه کرد. یک پدیده مجازی را مشکل می توان با یک واقعیت فیزیکی بیان کرد و فقط مثال های مجازی و تخیلی می طلبد.

ب ـ باید توجه داشت که در یک مولکول، ساختار نسبت به هیبرید شدن اولویت دارد، زیرا ساختار واقعیت فیزیکی دارد، اما هیبرید شدن فرضی است. بنابراین، ما بر اساس ساختار مشاهده‌ای یک مولکول، هیبرید شدن مناسبی را برای آن پیشنهاد می کنیم. مثلاً، برای مولکول متان نباید گفت که چون هیبرید اتم کربن آن sp^3 است پس ساختار آن باید چهاروجهی باشد، بلکه چون ساختار آن چهاروجهی است هیبرید شدن آن را sp^3 درنظر می گیریم. به عبارت دیگر، هیبرید شدن تابع یا دنبال رو ساختار است.

پ ـ نکته دیگر مربوط به اوربیتال های هیبریدی این است که نباید تصور کرد که برای تشکیل پیوند در مولکول ها حتماً باید از اوربیتال های هیبریدی استفاده کنیم. در مورد پیوند کووالانسی در مولکول ها چندین نظریه وجود دارد و یکی از اینها نظریه پیوند ظرفیت است. این نظریه پیوندی، که در کتاب های شیمی دبیرستانی متداول است، هیبرید شدن اوربیتال های اتمی را در تشکیل پیوند به کار می گیرد. در نظریهٔ پیوندی مهم دیگر، یعنی نظریه اوربیتال مولکولی، که در بسیاری از موارد نتایج دقیق تری در اختیار ما می گذارد، هیبرید شدن اوربیتال ها کاربرد ناچیزی دارد و از اهمیت زیادی برخوردار نیست.

بنابراین، ما می توانیم تشکیل پیوند را در مولکول ها، بدون توسل به هیبرید شدن اوربیتال های اتمی، به طور رضایت بخشی توضیح دهیم. حتی در مورد مولکول متان، که هیبرید شدن اتم کربن آن را sp^3 درنظر می گیریم، نمی توان با قاطعیت هیبریـد شـدن اوربیتال ها را مورد تأیید قرار داد و برخی مشاهده های تجربی نیز با هیبرید شدن اوربیتال ها مطابقت ندارند. درست است کـه طـول پیوندها در متان یکسان هستند و زاویه های پیوندی آن مربوط به یک چهاروجهی است و بر این اساس می گوییم که اوربیتال هـای s و p نیستند که در پیوند به کار رفته اند بلکه اوربیتال های هیبریـدی sp^3 داریم. اما، اگر این مولکول مورد تابش فرابنفش قرار گیرد تا الکترون از دست بدهد و یونیزه شود، مشاهده ها نشان می دهنـد کـه هـمـه الکترون های پیوندی مولکول انرژی یکسان ندارند بلـکـه هـشـت الکترون متان در دو تراز انرژی با اختلاف زیادی از یکدیـگـر قـرار گرفته اند. یعنی، دو الکترون در تراز یکتایی با انرژی پایین تـر و ۶ الکترون دیگر در یک تراز سه تایی با انـرژی بـالاتـر قـرار دارنـد. همان طوری که در مورد اتم ها، انرژی های یونش پی درپی می توانند ترازهای انرژی اتم را برای ما مشخص کنند(کتاب شیـمـی ۲)، در مولکول متان نیز علت مشاهده دو نوع انرژی یونش با اختلاف زیاد را می توان به وجود دو نوع اوربیتال نسبت داد. یکی از این انرژی های یونش را بـه اوربیـتـال s و دیگری کـه انـرژی کـمـتـری دارد بـه اوربیتال های p ارتباط داد. یا به عبارتی، اوربیتال هـای s و p بدون هیبرید شدن در پیوند به کار رفته اند، زیرا دو نوع انرژی یونش برای مولکول متان داریم.

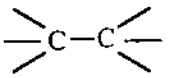
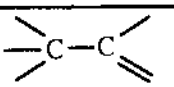
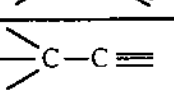
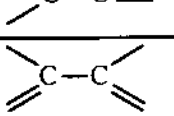
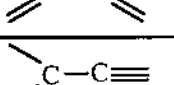
گرچه پاولینگ در تأیید sp^3 بودن هیبرید شدگی اتم کربن متان و عدم تناقض طیف فوتوالکترون (انرژی های یونش) این مولکول با هیبرید شدن sp^3 آن توضیحاتی ارایه داده بود، اما به هر حال مفهوم هیبرید شدن بحث برانگیز است و نباید آن را یک امر قطعی تلقی کرد. باید تأیید کرد که در برخی از موارد علمی برای توجیه یک پدیده یـا واقعیت فیزیکی استدلال هایی به کار می گیریم که کاملاً فرضی هستند و هیبرید شدن یکی از این موارد است.

همپوشانی

این مفهوم بدون مقدمه و توضیح برای نخستین بار در صفـحـه ۱۶ کتاب شیمی پیش دانشگاهی آمده است و در صفحه های بعـدی کتاب نیز پیوسته به کار رفته است. با توجه به نقش مهم همپوشانـی در پیوندهای شیمیایی، لازم است که نکات توضیحی زیر را در مورد آن بیان کنیم.

آ- همپوشانی عبارت است از نفوذ یا درهم رفتن ابرهای الکترونی دو اوربیتال اتمی در یکدیگر است. هرچه مقدار همپوشانی بین دو اوربیتال بیشتر باشد تراکم الکترونی بین هسته های دو اتم پیوند شده به یکدیگر بیشتر خواهد بود و در نتیجه پیوند آنها محکم تر می شود. در ضمن هر اوربیتال تنها با یک اوربیتال دیگر می تواند همپوشانـی داشته باشد و به طور همزمان نمی تواند با اوربیتـال هـای مـتـعـدد همپوشانی کند، مگر این که مشاهده های تجربی نابرجایی الکترونی را تأیید کند.

ب- مقدار همپوشانی تعیین کننده میزان استحکام یک پـیـونـد است. این مقدار به انرژی اوربیتال ها و نیز جهت گیری آنها در فضا نسبت به یکدیگر بستگی دارد. مثلاً در متان اوربیتال های s اتم های

نوع پیوند	هیبرید شدن	طول پیوند Å
	$sp^3 - sp^3$	۱٫۵۴
	$sp^3 - sp^2$	۱٫۵۱
	$sp^3 - sp$	۱٫۴۶
	$sp^2 - sp^2$	۱٫۴۶
	$sp^2 - sp$	۱٫۴۴
$\equiv C - C \equiv$	$sp - sp$	۱٫۳۷

جدول ۱ طول پیوند یگانه کربن- کربن در هیدروکربن هایی که اتم های کربن آن هیبرید شدگی های متفاوتی دارند.

هیدروژن در امتداد گوشه های یک چهاروجهی می توانند بیشترین همپوشانی را با اوربیتال های اتم کربن داشته باشند. در سیکلوپروپان زاویه های پیوندی ۶۰° و حتی کمتر از زاویه بین اوربیتال های p است، بنابراین مولکول تحت فشار قرار دارد و همپوشانی بین اوربیتال های اتم های کربن آن نیز ناچیز است، زیرا جهت گیری اوربیتال ها برای همپوشانی مؤثر مناسب نیست. اما در سیکلوهگزان که زاویه های پیوندی C-C-C در حدود زاویه چهاروجهی است، همپوشانی اوربیتال ها خیلی بیشتر است، چون پیوندها خمیدگی کمتری دارند و جهت گیری اوربیتال ها مناسب است. بنابراین، پیوندهای C-C در سیکلوهگزان حتماً باید از پیوندهای C-C سیکلوپروپان محکم تر باشند و به همین دلیل تبدیل سیکلوپروپان به سیکلوهگزان از دیدگاه نظری انرژی زا است.

$$2C_3H_6 \longrightarrow C_6H_{12} \quad \Delta H^\circ = -229/7\ kJ/mol$$

پ- همان طوری که در کتاب شیمی پیش دانشگاهی اشاره شده است، همپوشانی اوربیتال های هیبریدی به علت جهت دار بودن آنها بیشتر از اوربیتال های غیرهیبریدی است و به همان نسبت استحکام پیوند حاصل از همپوشانی آنها نیز بیشتر خواهد بود. با وجود این، در کتاب هیچ مثالی برای تأیید این واقعیت مطرح نشده است. مراجعه به جدول زیر می تواند این پیش بینی ها را تأیید کند و در واقع یکی از دلایلی که هیبرید شدن مورد استفاده قرار می گیرد، بیشتر بودن همپوشانی اوربیتال های هیبریدی نسبت به اوربیتال های اتمی هیبرید نشده است.

همان طوری که در جدول ۱ دیده می شود، با افزایش ماهیت s اوربیتال های هیبریدی، پیوند C-C کوتاه تر و بنابراین همپوشانی بیشتر شده است. علت این را می توان به پایین بودن انرژی اوربیتال s و زیاد بودن الکترونگاتیوی آن نسبت داد. به طور کلی، ترتیب مقدار همپوشانی بین اوربیتال های مختلف به صورت زیر است. این ترتیب با نتایج جدول ۱ مطابقت دارد.

$$sp-sp > sp^2-sp^2 > sp^3-sp^3$$

در ضمن همپوشانی دو اوربیتال s خالص با یکدیگر با همپوشانی دو اوربیتال p خالص با یکدیگر از همپوشانی هریک از اوربیتال های هیبریدی گفته شده کمتر است. این واقعیت که با افزایش خصلت s اوربیتال، الکترونگاتیوی آن افزایش پیدا می کند به خوبی در خاصیت بازی مولکول های آمونیاک، پیریدین و دی نیتروژن (N_2) منعکس است. زوج الکترون آمونیاک هیبرید sp^3 دارد، در صورتی که در پیریدین، هیبرید جفت الکترون sp^2 و در نیتروژن sp است. خاصیت بازی آمونیاک از پیریدین و پیریدین از دی نیتروژن بیشتر است، زیرا با کم شدن خصلت s، الکترونگاتیوی کمتر می شود و الکترون ها آسان تر به گونه دیگری داده می شود، یعنی قدرت بازی بیشتری می شود.

بارهای جزیی

در مورد بارهای جزیی تنها در صفحه ۴۳ کتاب شیمی ۲ به طور مشخص اشاره شده است و در دیگر بخش های این کتاب و نیز کتاب شیمی پیش دانشگاهی این بارها بدون توضیح برای مولکول های مختلف نشان داده شده اند. با توجه به اهمیت این بارهای الکتریکی در خواص مولکول ها، از جمله انرژی مولکولی، نیروی بین مولکولی و ... توضیحی، کمی بیشتر از آنچه در کتاب های شیمی آمده است، لازم به نظر می آید که در زیر به برخی از آنها اشاره شده است.

آ. مقادیر این بارها چقدر است؟

همان طوری که از نام آن پیدا است، مقادیر این بارها ناچیز است و البته به نوع مولکول ها بستگی دارد. مثلاً بار جزیی روی اتم اکسیژن مولکول آب ۰/۲۵- است و بنابراین بار جزیی مربوط به هر کدام از اتم های هیدروژن آب ۰/۱۲۵ است، زیرا مجموع بارهای الکتریکی جزیی یک مولکول باید صفر باشد. در آب اکسیژنه، اتم اکسیژن بار جزیی ۰/۱۹- و اتم هیدروژن بار جزیی ۰/۱۹ دارد. چنانچه یک الکترون به طور کامل از یک اتم به اتم دیگر منتقل شود هرکدام از اتم ها بار جزیی واحد با علامت مخالف پیدا می کند و چون این بارها را برای مولکول ها درنظر می گیریم چنین حالتی پیش نمی آید و همیشه این بارها کسری از یک الکترون هستند. چند مثال زیر می توانند اطلاعات بیشتری راجع به این بارها به ما بدهند. در ضمن باید توجه داشت که اینها مثل برخی از مفاهیم قبلی فرضی نیستند بلکه واقعیت دارند.

بار جزیی اتم مرکزی در مولکول های نشان داده شده در جدول ۲ برابر با تعداد هالوژن ها ضربدر بار جزیی آنها و با علامت مخالف خواهد بود. مثلاً بار جزیی گوگرد در SF_6 برابر با ۰/۳ است (۰/۳ = ۰/۰۵×۶).

هم چنین، بار جزیی اکسیژن در اکسیدهای BaO، SrO و CaO به ترتیب ۰/۶۷-، ۰/۶۲- و ۰/۵۷- است. بار جزیی هیدروژن در HF، HBr و HI به ترتیب ۰/۲۵، ۰/۱۶، ۰/۱۲ و ۰/۰۴ است. بالاخره، در سه مولکول SO، SO_2 و SO_3 بار جزیی اکسیژن به ترتیب ۰/۱۲-، ۰/۰۸- و ۰/۰۶- است و بار جزیی اتم گوگرد در این سه مولکول به ترتیب ۰/۱۲، ۰/۱۶ و ۰/۱۸ است.

ب. مبنای تعیین بارهای جزیی چیست؟

این بارهای الکتریکی بر اساس یک رشته محاسبات و از روی اختلاف الکترونگاتیوی اتم های سازندهٔ مولکول، گشتاور دوقطبی مولکول یا انرژی های پیوندی تعیین می شوند. بدیهی است که هرچه اختلاف الکترونگاتیوی بین دو اتم بیشتر باشد، مقدار بارهای جزیی

مولکول	BF_3	BCl_3	AlF_3	$AlCl_3$	SF_4	SF_6
بار جزیی هالوژن	-۰/۱۸	-۰/۱۳	-۰/۲۴	-۰/۱۹	-۰/۰۷	-۰/۰۵

جدول ۲

بیشتر است. وقتی که دو مولکول مانند Cl_2 و F_2 با هم واکنش می دهند و مولکول ClF را به وجود می آورند، اگر پیوند بین Cl و F صد درصد کووالانسی باشد، انرژی آن باید برابر با میانگین انرژی پیوندهای Cl_2 و F_2 باشد. یعنی:

$$\text{انرژی پیوند Cl - F} = \frac{۲۴۲+۱۵۳}{۲} = ۱۹۸\ kJmol^{-۱}$$

اما انرژی پیوند Cl - F برابر با ۲۵۵ کیلوژول بر مول است و مقدار اختلاف انرژی ۵۷ کیلوژول به تولید بارهای مثبت و منفی بر روی اتم های Cl و F مربوط می شود. بر اساس این انرژی می توان مقدار بارهای جزیی را محاسبه کرد. بارهای جزیی F و Cl در ClF به ترتیب ۰/۰۹- و ۰/۰۹+ است.

پ. اثر بارهای جزیی بر روی خواص مولکول ها

این بارها ناشی از پخش غیریکنواخت الکترون های پیوندی بین اتم های یک مولکول است. بنابراین هرچه مقدار این بارها بیشتر باشد انرژی پیوند بیشتر، طول آن کمتر و انرژی مولکول نیز کمتر خواهد بود. یعنی برای تجزیه مولکول و تبدیل آن به اتم های تشکیل دهنده اش به انرژی بیشتری نیاز هست. در مورد مولکول های نامتقارن هرچه مقدار بارهای جزیی بیشتر باشد نیروی بین مولکولی نیز بیشتر می شود و دمای ذوب و جوش آنها بالا می رود. هم چنین، هرچه بار جزیی منفی اتمی بیشتر باشد شعاع کووالانسی آن بیشتر، قابلیت کاهندگی آن کمتر و در ضمن خاصیت بازی آن بالاتر خواهد بود. برای اتم های با بار جزیی مثبت، عکس این خواص قابل انتظار است. مثلاً بار جزیی اتم هیدروژن در NaH، NH_3، HF به ترتیب ۰/۵- ، ۰/۰۵ و ۰/۲۵ است و خصلت هیدروژن در این سه ترکیب از باز قوی تا اسید تغییر می کند.

با توجه به این موارد، بارهای جزیی که به ظاهر ناچیز و کم اهمیت به نظر می رسند نقش بسیار مهمی در خواص مولکول ها دارند. در ضمن این بارها را نباید با بار ظاهری اتم ها در مولکول ها اشتباه کرد. اتم های سازندهٔ مولکول و یون ها نیز می توان بار ظاهری نسبت داد، به شرطی که پیوند بین آنها را صد درصد کووالانسی فرض کنیم. اما بارهای جزیی را تنها به مولکول های بدون بار نسبت می دهیم، در ضمن بارهای ظاهری فرضی و بارهای جزیی واقعی هستند.

در پایان، باید خاطرنشان ساخت که بجز از این موارد، موارد مهم دیگری نیز هستند که توضیحات مفصلی می طلبند. به طوری که تنها در مورد پتانسیل الکترودی دست کم چند پرسش برای خیلی از دبیران مطرح است. برای نمونه، چرا پتانسیل الکترودی لیتیم از بقیه عنصرهای قلیایی کمتر است؟ چرا در برخی از واکنش ها با وجود مثبت بودن نیروی محرکه الکتریکی واکنش انجام پذیر نیست؟ یا چرا هیپوکلریت ها از پرکلرات ها قدرت اکسیدکنندگی بیشتری دارند؟ و چندین پرسش دیگر که پرداختن به هریک از آنها می تواند بسیاری از موارد مبهم موجود در کتاب شیمی ۱ و ۲ پیش دانشگاهی را برطرف کند.

برنامه درسی شیمی دورهٔ متوسطه حال و آینده

گزیده ای از سخنرانی دکتر حسن ملکی
مدیر کل دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی

مقدمه

گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی در راستای تعلیم و تربیت شهروندان نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران و تحقق آرمان های متعالی انقلاب شکوهمند اسلامی، دوشادوش دیگر گروه های درسی به برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی دورهٔ متوسطه و پیش دانشگاهی و طراحی و تولید دیگر مواد آموزشی و کمک آموزشی همت می گمارد.

این گروه و مجموعهٔ کارشناسان تمام وقت یا پاره وقت آن پیوسته تلاش کرده اند که از یک سو با جمع آوری اطلاعات همه جانبه ای دربارهٔ برنامه های درسی کشورهای مختلف و محتوای کتاب های درسی آنها، دانسته های خود را روز به روز کامل تر و به هنگام کنند و از تجربیات دنیا در آموزش شیمی آگاه شوند. از سوی دیگر با مطالعه ویژگی های اعتقادی، فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی جامعه و کسب آگاهی از نیازمندی های حال و آینده کشور، نیازها و توانایی های دانش آموزان، امکانات آموزشی مدارس و سطح علمی و توانمندی های معلمان، برنامه ای ویژهٔ ایران طراحی و تولید کنند.

برنامه درسی موجود که در سال ۱۳۷۰ طراحی و طی هشت سال گذشته اجرا شد به دلایل گوناگونی در دست یابی به بسیاری از هدف های از پیش تعریف شده خویش ناکام بوده است. البته بسیاری از این دلایل به اصل برنامهٔ درسی بر نمی گردد و مشکلات متعددی چون شتاب در تألیف کتاب های درسی، چاپ نشدن کتاب های راهنمای معلم، فراگیر نبودن و به هنگام اجرا نشدن دوره های آموزش معلمان در سراسر کشور، نامتناسب درآمدن حجم محتوای کتاب با زمان تدریس و ... زمینه ساز این ناکامی ها بوده است.

اگر بخواهیم برنامه درسی موجود را نقد و بررسی کنیم و نقاط ضعف و قوت آن را بیابیم بهتر است آن را با چند معیار زیر محک بزنیم تا به این ترتیب ضرورت اصلاح و بهبود سازی آن بیشتر روشن شود. شایان ذکر است که اجرای برنامه ها نیازمند هماهنگی درمیان همهٔ اعضای مجموعهٔ نظام آموزشی است، ولی از آنجا که بسیاری از این مؤلفه ها در اختیار برنامه ریزان نیست، تنها از دید برنامه ریزی به نقد می نشینیم.

۱ـ اعتبار علمی محتوا

کتاب های موجود با همکاری چند نفر از استادان برجسته و صاحب نام دانشگاه های کشور و با الهام از منابع علمی نو تألیف شده اند. در ضمن طی این چند سال با جمع آوری و دریافت نظر بسیاری از صاحبنظران و معلمان علاقه مند ایرادهای احتمالی نیز در چاپ های بعدی بر طرف شده است. در نتیجه می توان گفت که کتاب های حاضر از اعتبار علمی بالایی برخوردارند.

۲ـ وحدت و انسجام درونی محتوا

با این که تنظیم محتوای کتاب بر طبق ساختار شناختی دانش شیمی صورت گرفته است، ولی عمومی دانستن سال اول، دو ساله

بودن دوره نیمه تخصصی تا دیپلم متوسطه و در پی آن فراغت بسیاری از دانش آموزان از تحصیل، همچنین تخصصی بودن دوره پیش دانشگاهی برنامه ریزی را برای سه دورهٔ به ترتیب یکساله، دوساله و یکساله بسیار دشوار کرد. شاید بتوان گفت که عمده لطمه ای که به وحدت و انسجام درونی محتوای کتاب های درسی وارد شده است ناشی از محدودیت و تنگنایی بود که چنین ساختاری به برنامه ریزان تحمیل می کرد. در یک مقایسهٔ ساده با کتاب های نظام قدیم می توان گفت که برنامه ریزان تلاش کرده اند تا در حد امکان طی زمان کوتاه تری همان مطالب چهار سالهٔ نظام قدیم رادرسه سال و عملاً طی دو سال (شیمی ۲ و شیمی ۳) به دانش آموزان منتقل کنند. به همین علت برخی مباحث به صورت فشرده و نارسا مطرح شده است و برخی نیز به ناچار در دورهٔ پیش دانشگاهی تکرار شده اند. این فشردگی و تکرار در مجموع انسجام مطالب را برهم زده و نیاز به یک بازنگری و بهبودسازی را ضروری کرده است.

۳ـ فرصت های یادگیری

ضرورت طرح همهٔ مطالب علمی و زمان کوتاه آموزش سبب شده است تا در متن کتاب توجه زیادی به فراهم کردن فرصت های یادگیری برای دانش آموزان و سهیم کردن آنان در فرایند یاددهی ـ یادگیری نشود. بررسی های انجام شده نشان داده است که سطح علمی کتاب های شیمی تقریباً به استانداردهای جهانی نزدیک است ولی متأسفانه از دید مهارتی به ویژه مهارت های عملی با بسیاری از کشورهای جهان فاصله دارد. بنابراین از این دید نیز نارسایی شدیدی در محتوای کتاب احساس می شود.

۴ـ هماهنگی با نیازهای فردی و اجتماعی دانش آموزان

با این که در کتاب حاضر تلاش های بسیاری برای ایجاد این هماهنگی صورت گرفته است، اما ارزشیابی هااز کافی نبودن این کوشش هاحکایت می کند. شاید بتوان گفت که چون این نیازها بدون نیازسنجی علمی و تنها با گمانه زنی و شناخت شخصی وکلی از مسایل شناسایی شده اند، پردازش آنها در عمل موفق نبوده است. برای نمونه آشنایی با آینده شغلی برای دانش آموزان یک نیاز فردی است و چون شیمی از جمله رشته هایی است که مشاغل وابسته به آن فراوان است، دست کم در کتاب های درسی لازم است تا دانش آموزان را با شغل های وابسته به شیمی آشنا کرد تا در آینده بتوانند با آگاهی بیشتری به تحصیل خود ادامه بدهند یا شغل دلخواه خود را برگزینند.

۵ـ توجه به یادگیری مشارکتی و تقویت روحیهٔ تعاون

از جمله مواردی که در کتاب های شیمی به آنها توجه نشده است ودر عین حال برای زندگی امروزی یک ضرورت به شمار می آید، یادگیری مشارکتی است. این نوع یادگیری که باید زمینهٔ آن را در کتاب درسی و آنهم باآوردن مجموعه فعالیت های گروهی فراهم کرد، ضمن درگیر کردن دانش آموزان در فرایند یاددهی ـ یادگیری و تولید دانش، مهارت برقراری ارتباط و روحیه تعاون و همکاری جمعی را در آنان تقویت خواهد کرد.

اگر با توجه به این معیارها بخواهیم در آینده برنامهٔ درسی تازه ای طراحی و تولید کنیم، باید علاوه بر استفاده از تجربیات به دست آمده از اجرای چند سالهٔ برنامه درسی موجود و تجزیه و تحلیل نقاط ضعف و قوت آن، آگاهی بیشتری از رویکردها و راهبردهای تازهٔ آموزش شیمی در جهان به دست آوریم و با توجه به بافت فرهنگی ـ اجتماعی جامعه، برنامه درسی کاربردی تری طراحی کنیم. البته لازمه این کار استفاده از طیف گسترده تری از برنامه ریزان، کارشناسان و مؤلفانی است و خوشبختانه دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی طی دو سال گذشته به این مهم توجه بسیاری کرده است. به طوری که در شوراهای برنامه ریزی نقش معلمان پررنگ تر شده است و در تیم های تألیف نیز بر ضرورت همکاری نزدیک معلمان تأکید شده است. امید است باترکیب جدید شورای برنامه ریزی بتوان برنامه های کاربردی تر و کاراتر از گذشته طراحی و تولید کرد. در ضمن گروه شیمی این دفتر تلاش کرده است تا به منظور افزایش نقش معلمان در برنامه ریزی ها و حتی تألیف کتاب های درسی از راهبردهای گوناگونی که شرح آنها در پی خواهد آمد، ضمن شناسایی معلمان علاقه مند و کارآزموده، برنامه ها و تصمیمات خود را در معرض دید و افکار صاحبنظران و مجریان برنامهٔ درسی بگذارد و به این ترتیب فراورده های خود را با پختگی بیشتری به صحنهٔ عمل وارد کند.

ترکیب شورای برنامه ریزی گروه شیمی

شورای برنامه ریزی گروه شیمی مطابق آیین نامه فعالیت شوراهای دفتر برنامه ریزی و تألیف کتابهای درسی افرادکاردان و پرتجربه ای را به عضویت پذیرفته است که عبارتند از:

ـ دکتر منصور عابدینی استاد دانشگاه تهران ودارندهٔ دکترای شیمی معدنی ـ کارشناس موضوعی و مشاور علمی شورا

ـ دکتر علی سیّدی اصفهانی دانشیار دانشگاه تهران و دارندهٔ دکترای شیمی آلی ـ کارشناس موضوعی و مشاور علمی شورا

ـ دکتر حمید مدرس استاد دانشگاه صنعتی امیر کبیر و دارندهٔ دکترای شیمی فیزیک ـ کارشناس موضوعی و مشاور علمی شورا

ـ دکتر اکبر مظهری دانشیار دانشگاه رازی کرمانشاه دارندهٔ دکترای آموزش شیمی ـ کارشناس برنامه ریزی درسی و مشاور آموزشی شورا

ـ آقای مرتضی خلخالی دارندهٔ مدرک کارشناسی ارشد در آموزش علوم ـ کارشناس برنامه ریزی درسی و مشاور آموزشی شورا

ـ آقای سیّدرضا آقاپور مقدم دارنده مدرک کارشناسی و از مؤلفان برجسته کتابهای علمی و آموزشی که به عنوان یک معلم کاردان و با تجربه و نویسنده ای آگاه به مسایل آموزشی در شورا حضور دارند.

ـ خانم افسر علیزاده عظیمی دارندهٔ مدرک کارشناسی ارشد در رشته تجزیهٔ مواد معدنی به واسطهٔ تجربه سی ساله در زمینه کارهای آزمایشگاهی به عنوان کارشناس موضوعی و مشاور درس های آزمایشگاهی در شورا شرکت می کنند.

ـ آقای بیژن نهضتی دارندهٔ مدرک کارشناسی و از دبیران علاقه مند و با تجربه و مدرس مراکز ضمن خدمت شهر تهران هستند و به عنوان نماینده دبیران (مرد) در شورا حضور می یابند.

ـ خانم مهین جبل عاملی دارندهٔ مدرک کارشناسی ارشد در رشته شیمی فیزیک و از دبیران پر تلاش و علاقه مند و مدرس مراکز ضمن خدمت شهر تهران هستند و به عنوان نماینده دبیران (زن) و نماینده گروههای آموزشی در شورا حضور می یابند.

ـ دکتر نعمت‌الله ارشدی کارشناس مسئول گروه شیمی دفتر و دارندهٔ دکترای شیمی آلی ـ رییس شورای برنامه ریزی گروه شیمی.

اعضای این شورا با ابلاغ رسمی مدیر کل دفتر و به مدت یکسال انتخاب می شوند و در صورت لزوم به هنگام طرح موضوعات خاص اعضایی مدعو نیز در جلسه حضور پیدا می کنند.

شیوه برنامه ریزی و تألیف محتوا

اعضای شورا پس از مطالعه برنامه های درسی کشورهای مختلف، پژوهش انجام شده بر روی برنامهٔ درسی موجود و نظرات دبیران و صاحبنظران درباره مواد آموزشی، سیاست های کلی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی را مورد بررسی قرار می دهند و با توجه به هدف های مشترک این درس با درس های دیگر در حیطه های مهارتی و ارزشی به هدف نویسی می پردازند. پس از این مرحله، راهکارهایی برای دستیابی به هدف های یاد شده پیشنهاد می شود و مورد بحث و گفتگو قرار می گیرد. سپس با انتخاب راهکاری مناسب محتوایی متناسب و مطابق ملاک هایی بر گرفته از هدف های تعریف شدهٔ برنامهٔ درسی انتخاب و پس از آن در قالب کتاب درسی ریخته می شود. به طور همزمان در باره شیوه تدریس، زمان مناسب برای آموزش، مواد کمک آموزشی مورد نیاز و ... نیز صحبت به عمل می آید و راهبردهایی برای تأمین آنها اندیشیده می شود.

البته بیان جزییات بیشتری از فرایند برنامه ریزی در این گفتار نمی گنجند و در اینجا به همین کم اکتفا می کنیم.

شیوه ها و نتایج ارتباط با دبیران

گروه شیمی بر این باور است که بدون توجه به دیدگاه ها، تجربیات و نیازهای دبیران شیمی سراسر کشور تهیه یک برنامه درسی خوب و برنامه ریزی برای اشاعهٔ مؤثر آن غیر ممکن است. به این علت پیوسته تلاش کرده است تا از راه های گوناگونی با دبیران شیمی در جای جای کشور پهناورمان ارتباط کاری و دوستی برقرار کند و از این راه اطلاعات لازم برای برنامه ریزی ها و فعالیت های خود را به دست آورد. از جمله این راه ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱ـ تشکیل سخنرانی های علمی ـ کاربردی در محل دفتر (تقریباً هر ماه یکبار).

۲ـ تشکیل جلسه با سرگروه های آموزشی مناطق شهر تهران و شهرستان های استان تهران در محل دفتر (تقریباً هر فصل یکبار).

۳ـ تشکیل شورای مشورتی دبیران گروه با حدود ۱۴ نفر از دبیران برگزیده و علاقه مند شهر تهران و شهرستان های استان تهران (هرسه هفته یکبار).

۴ـ جلسات نقد و بررسی پرسش های امتحان های نهایی با حضور طراحان در محل دفتر به درخواست خود دبیران و در صورت لزوم (دست کم سالی یکبار).

۵ـ شرکت کارشناسان گروه در همایش های دبیران استان، شهر و شهرستان های کشور به منظور تبادل اطلاعات پیرامون مشکلات آموزشی مربوط به ابعاد گوناگون برنامه درسی به ویژه محتوای کتاب های درسی، روش های ارزشیابی و طراحی پرسش های امتحانی و روش های تدریس. در حین این گردهمایی ها نیروهای مستعد هر استان شناسایی و به طور مستقیم یا غیر مستقیم دعوت به همکاری با گروه یا مجله رشد آموزش شیمی می شوند.

۶ـ ارتباط پیوسته با مدرسان ضمن خدمت سراسر کشور و کسب اطلاعات از نیازمندی های دبیران سراسر کشور به تفکیک استان ها.

در تمام جلسات یاد شده نیروهای کاردان و پرتوان برای همکاری با گروه در زمینهٔ طراحی پرسش های امتحان های نهایی، تألیف بخش های مختلف کتاب های درسی آینده، اجرای آزمایشی برخی از فصل های کتاب (از آنجایی که ما مدرسه تجربی دراختیار نداریم، استفاده از این روش در هر چه بهتر شدن محتوای کتاب های درسی به ویژه بخش پرسش های پایان فصل نقش مهمی داشته است.) و همچنین مجله رشد آموزش شیمی شناسایی و عموماً نیز به کار گمارده شده اند. شایان ذکر است که با بررسی کارنامه سه سالهٔ گذشته مجله رشد آموزش شیمی می توان به وضوح تأثیر این سیاست را بر محتوای مجله و از همه مهم تر شمار دست اندرکاران، نویسندگان و مجریان مجله دید. به طوری که آمار نشان می دهد، تنها شمار دبیران مقاله نویس مجله در نیم سال اول سال تحصیلی ۷۸ ـ ۷۷ به بیشترین میزان و به حدود ۵۵/۵ درصد نویسندگان مقاله های مجله رسیده است که در مقایسه با سال های گذشته و حتی دیگر مجله های رشد بسیار چشمگیر بوده است. درضمن این ارتباطات و اطلاعاتی که درباره نیازهای مخاطبان به واسطهٔ آن به دست آمده است، سبب شده است تا روزبه روز بر خوانندگان این مجله افزوده شود و نامه های بسیار زیاد آنان به ویژه در شش ماههٔ دوم سال ۷۷ گواهی بر این مدعاست. آمار نشان می دهد که نسبت به سه سال گذشته که حداکثر ۱۰ نامه در هر فصل به دفتر مجله می رسید در سه ماههٔ پایانی سال ۷۷ بیش از ۱۵۰ نامه از خوانندگان

مجله دریافت شده است.

در یک کلام می توان گفت بهبود کتاب های درسی و افزایش مخاطبان مجله طی سه سال گذشته تنها در سایه این ارتباطات سالم و سازنده میسر بوده است و به لطف خدا روزبه روز نیز بهتر از گذشته خواهد شد.

دور نمای تحول برنامه درسی شیمی

از آنجایی که پیشرفت های علمی ــ تکنولوژیکی چهرهٔ دنیای پیرامون ما را کاملاً دگرگون می سازد؛ آگاهی از این پیشرفت ها و دانستن راه های استفاده درست از آنها از یک سو و ایجاد زمینهٔ بروز و شکوفایی نبوغ، خلاقیت و استعدادهای ذاتی افراد جامعه از سوی دیگر ما را بر آن می دارد تا با شناخت نیازهای واقعی دانش آموزان و درک زمینه های گوناگون علاقه مندی آنان برنامه های درسی مناسب تری تهیه کنیم.

شیمی علم زندگی است و هر روز و هر لحظه همهٔ افراد جامعه چه جوان، چه بزرگسال، چه کشاورز چه صنعتگر و چه پزشک و ... با آن سروکار دارندیا به نحوی از آن تأثیر می بینند و چون بیشتر نوآوری های علمی و پیشرفت های فن آورانه ای که به طور مستقیم بر کیفیت زندگی اثر می گذارند، با علم شیمی گره خورده اند، اهمیت آموزش شیمی برای شهروندان جامعه بیشتر آشکار می شود.

از سوی دیگر با این پیشرفت ها، رشته های بین رشته ای گوناگون و تازه‌ای چون بیوشیمی، بیوتکنولوژی، ژنوشیمی، محیط زیست و ... یا زاده شده اند و یا گسترش یافته اند و بسیاری از دانش آموزان مایلند تا در این رشته ها ادامه تحصیل دهند. در ضمن بسیاری نیز علاقه ای به شیمیدان شدن ندارند و دیگر رشته های علوم تجربی چون زیست شناسی، زمین شناسی، فیزیک و ... را ترجیح می دهند. بنابراین در برنامه های درسی آینده باید به این نیازها توجه داشت و پاسخی شایسته به دانش آموزان داد. به طور خلاصه می توان گفت که دنیای متنوع کنونی برنامه های درسی متنوع نیز طلب می کند. گروه شیمی در آینده تا حداکثر ۶۰ درصد از محتوای برنامهٔ درسی خود را به آموزش شهروندان ودادن حداقل سواد علمی ـ تکنولوژیکی مورد نیاز آنان و تقویت مهارت های فرایندی اختصاص خواهد داد و در ۴۰ درصد بقیه به رفع نیاز گروه های بیشتری از دانش آموزان خواهد پرداخت، البته یافتن این نیازها و راهکارهای مناسب برای رفع آنها نیاز به پژوهش و ارتباط مستقیم با نسل آینده ساز کشور دارد و این محقق نمی شود مگر کارشناسان و برنامه ریزان گروه شیمی با همکاری پژوهشکده ها و دانشکده های تعلیم و تربیت و معلمان علاقه مندبه این اطلاعات دست یابد و با چشم باز در این راستا گام بردارند، در عین حال با بررسی عملکرد گذشته ودریافت بازخوردهای برنامه درسی پیشین نقاط ضعف و قوت کار را شناسایی کرده و در برنامه های آینده از تجربیات به دست آمده بهره بگیرند. اگر بخواهیم چشم انداز برنامه های آینده را به طور خلاصه بیان کنیم، می توان در چند محور زیر آنها را خلاصه کرد:

۱ـ فراهم کردن فرصتی یکسان برای همهٔ دانش آموزان در یادگیری درس شیمی

۲ـ توجه به هدایت شغلی دانش آموزان و آشناکردن آنان با زمینه های شغلی مرتبط با شیمی

۳ـ تقویت نقش دانش آموز در کلاس و گسترش رویکرد فعال در آموزش شیمی

۴ـ تربیت شهروندانی آگاه و مجهز به سواد علمی ـ تکنولوژیکی مورد نیاز برای زندگی امروز

۵ـ توجه به نیازها، توانایی ها و علاقه مندی های گروه بیشتری از دانش آموزان در طراحی برنامهٔ درسی و تهیه محتوای آن

۶ـ توجه به ابعاد علمی درس شیمی از طریق ارایه آزمایش های ساده، کم هزینه و قابل اجرا در مدرسه یا منزل

۷ـ تقویت مهارت هایی چون مهارت های فرایندی و مهارتهای عملی.

۸ـ توجه به آخرین دستاوردهای علمی ـ آموزشی جهان برای تنظیم محتوا و تهیه مواد کمک آموزشی

۹ـ انطباق هر چه بیشتر محتوا با نیازهای جامعه چون حفظ محیط زیست، صرفه جویی در مصرف انرژی ومواد شیمیایی و ...

۱۰ـ تغییر شیوه های متداول آموزشی معلمان با توجه به اعمال رویکرد فعال در آموزش شیمی

۱۱ـ تغییر یا بهبود سازی روش های ارزشیابی به ویژه ارزشیابی های پایانی

۱۲ـ طراحی و تهیه مواد کمک آموزشی متنوع برای رفع نارسایی های کتاب های درسی

انتظار از کنفرانس آموزش شیمی

کنفرانس آموزش شیمی فرصتی برای یک هم اندیشی ملی است که طی آن برنامه ریزان، معلمان و صاحبنظران سراسر کشور در زمینهٔ موانع و تنگناهای آموزشی موجود با هم بیندیشند و به جستجوی راهکارهایی برای رفع آنها بپردازند، در عین حال محلی برای اطلاع رسانی و اشاعه برنامه درسی شیمی نیز هست. در واقع چنین کنفرانس هایی ا به دوره‌ای کوتاه مدت می مانند که علاوه بر حضور طیف گسترده‌ای از معلمان شیمی کشور، در کانون توجهات علاقه مندان در سراسر کشور نیز قرار می گیرد. بنابراین برنامه ریزی دقیق، گزینش مقاله های خوب و مرتبط، برگزاری کارگاه های آموزشی استاندارد، برپایی نمایشگاه کتاب و لوازم کمک آموزشی و پوشش خبری گسترده از یک سو و جمع آوری و تنظیم دست آوردهای کنفرانس و ارایه آن به مسئولان و به ویژه گروه شیمی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی برای بهبود سازی برنامه های درسی، بر غنای کار خواهد افزود. در ضمن شناسایی نیروهای علاقه مندو کارآزموده و معرفی آنها برای همکاری در طراحی و تولید برنامه های درسی نیز می تواند از نتایج برگزاری چنین کنفرانس هایی باشد.

پرسشنامه

به نام خدا

همکار ارجمند

از آنجا که ارزشیابی محتوای کتاب های درسی گامی مهم در جهت بهبود کیفیت آموزش شیمی در کشور است، تلاش کرده ایم تا در این پژوهش با طرح مجموعه پرسش هایی در دو بخش از نظرهای ارزشمند شما همکار گرامی به عنوان منبعی آگاه و صاحب تجربه بهره بگیریم. خواهشمند است هر یک از پرسش های مطرح شده در این پرسشنامه را با دقت بخوانید و علاوه بر مشخص کردن پاسخ، نظر خود را در چند سطر توضیح دهید. سپس این مجموعه را از ویژه نامه جدا کرده، به آدرس تهران صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۳۹۳ بفرستید.

۱ـ نام و نام خانوادگی:

۲ـ مدرک تحصیلی: رشته تحصیلی:

نام دانشگاه یا مرکز آموزش عالی:

۳ـ محل خدمت: استان شهر منطقه

۴ـ سابقه تدریس:

۵ـ در چه پایه هایی تدریس داشته اید؟

پایه تدریس شده	شیمی ۱	شیمی ۲	شیمی ۳	پیش دانشگاهی ۱	پیش دانشگاهی ۲
تعداد ترم هایی که تدریس داشته اید؟					

۶ـ آیا در دوره های ضمن خدمت آموزش کتاب های شیمی نظام جدید شرکت داشته اید؟

ردیف	عنوان دوره	زمان برگزاری	ساعت
۱			
۲			
۳			
۴			

۷ـ آیا دوره های تخصصی در زمینه های زیر را گذرانده اید؟

روش های تدریس شیمی ○

روش های ارزشیابی محتوای کتاب های شیمی ○

روش های ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در درس شیمی ○

۸ـ آیا در زمینهٔ کتاب های کمک درسی یا کمک آموزشی تألیفی دارید؟ به تفکیک نام ببرید.

۹ـ آیا در زمینهٔ تدریس خود، مقاله یا پژوهش منتشر شده ای دارید؟ نام ببرید.

آدرس:

شماره تلفن تماس:

پرسش های کلّی پیرامون مجموعه کتاب های درسی شیمی دوره متوسطه و پیش دانشگاهی

۱ـ تا چه اندازه بین محتوای کتاب های درسی شیمی چهار سال، یک پیوستگی منطقی وجود دارد؟ در صورتی که پاسخ منفی است، موارد را ذکر کنید.

خیلی زیاد ☐ زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐ خیلی کم ☐

۲ـ آیا در مجموعه کتاب های درسی شیمی، با توجه به محدودیت حجم کتاب درسی جای مطالب دیگری که قابل مطرح شدن در چهارچوب برنامه درسی باشد، خالی به نظر نمی آید؟ نام ببرید.

۳ـ تا چه اندازه محتوای کتاب ها آموخته های لازم را برای ادامه تحصیل دانش آموزان در آموزش عالی فراهم می کند؟ چند نمونه ذکر کنید.

خیلی زیاد ☐ زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐ خیلی کم ☐

۴ـ تا چه حد، کتاب ها به گونه ای انتخاب و طراحی شده اند که دانش آموزان را پس از یک دوره کارآموزی، در انتخاب شغل آینده خود، یاری رسانند؟

خیلی زیاد ☐ زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐ خیلی کم ☐

۵ـ تا چه اندازه، محتوای کتاب ها به گونه ای انتخاب و طراحی شده اند که دانش آموزان را به اهمیت برخی مفاهیم شیمی در زندگی و شغل هایی که در آینده برمی گزینند آشنا کند؟ در صورتی که پاسخ مثبت است. چند نمونه ذکر کنید.

خیلی زیاد ☐ زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐ خیلی کم ☐

۶ ـ محتوای کتاب ها تا چه اندازه دانش آموزان را به مطالعهٔ کتاب های کمک آموزشی، و استفاده از کتابخانه ترغیب می کند؟

خیلی زیاد ☐ زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐ خیلی کم ☐

۷ـ تا چه اندازه محتوای کتاب ها در دانش آموزان انگیزهٔ لازم را برای حفظ و نگهداری منابع انرژی و محیط زیست ایجاد می کند؟ چند نمونه ذکر کنید.

خیلی زیاد ☐ زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐ خیلی کم ☐

۸ـ آیا محتوای کتاب ها، زمینه ساز آگاهی دانش آموزان از کاربرد و خطرات ناشی از عدم رعایت نکات ایمنی هنگام کار با مواد شیمیایی مختلف در زندگی هست؟ دلیل درجه بندی خود را بیان کنید و در صورت امکان به حداقل ۵ نمونه همراه با ذکر صفحه و تاریخ چاپ کتاب اشاره کنید.

خیلی زیاد ☐ زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐ خیلی کم ☐

۹ـ آیا محتوای کتاب ها زمینه ساز پرورش و تقویت مهارت برقراری ارتباط که شامل بیان نقطه نظرهای خود، تفسیر جدول ها و نمودارها، دریافت نظر دیگران و ... هست؟ چند نمونه ذکر کنید.

خیلی زیاد ☐ زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐ خیلی کم ☐

۱۰ـ تا چه اندازه، به هدف های آموزش شیمی آشنا هستید؟ در صورت امکان توضیح دهید.

خیلی زیاد ☐ زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐ خیلی کم ☐

۱۱ـ آیا مطالبی در کتاب های درسی وجود دارد که دختران یا پسران به آن علاقهٔ ویژه داشته باشند؟ چند نمونه ذکر کنید؟

۱۲ـ آیا به نظر شما نکات دیگری وجود دارد که برای بهبود کیفیت تألیف کتاب های درسی، به آنها اشاره نشده باشد؟ توضیح دهید.

پرسش های کلی پیرامون هر یک از کتاب های درسی شیمی

توجه: دراین بخش کتاب های درسی را به طور جداگانه بررسی کنید و به جای مشخص کردن مقادیر خیلی کم تا خیلی زیاد به ترتیب اعداد ۱ تا ۵ را به کار ببرید و برای هر کتاب امتیاز انتخاب شده را در درون مربع مربوط به آن کتاب بنویسید.

۱ـ در این کتاب تا چه اندازه، بین مطالب هر فصل با فصل های دیگر ارتباط منطقی وجود دارد؟ چرا؟ در صورت امکان با ذکر شمارهٔ صفحه به حداقل ۵ مورد اشاره کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۲ـ آیا روش ارایه کتاب و به ویژه شروع هر بحث به طور جذاب و انگیزاننده تدوین شده است؟ چند نمونه ذکر کنید و برای پاسخ خود دلیل بیاورید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۳ـ محتوا و نوع مطالب درسی این کتاب تا چه حدودی با مقطع سنی و توانایی درک دانش آموزان این پایه تناسب دارد؟ دلیل انتخاب درجه بندی خود را با بیان چند نمونه شرح دهید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۴ـ آیا در این کتاب، مطلب یا مطالبی وجود دارد که درک آن برای دانش آموزان مشکل باشد؟ تا چه اندازه؟ چند نمونه ذکر کنید و در هر مورد علّت را شرح دهید؟

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۵ـ تا چه اندازه، مطالبی در این کتاب وجود دارد که توضیحات لازم در مورد آنها ارایه نشده است؟ چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۶ـ تا چه اندازه، در این کتاب، مطلب یا مطالبی وجود دارد که تدریس آن برای دانش آموزان مشکل باشد؟ چند نمونه ذکر کنید و علّت آن را شرح دهید؟

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۷ـ تا چه اندازه، مطالبی در این کتاب وجود دارد که توضیح مبهم و نارسا داشته باشد؟ چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۸ـ تا چه اندازه، تصویرها، نمودارها و جدول های ارایه شده در این کتاب، به تسهیل یادگیری و ایجاد فرصت های اندیشیدن بیشتر کمک می کند؟ در صورت امکان با ذکر شمارهٔ صفحه به حداقل ۵ نمونه اشاره کنید و برای پاسخ خود دلیل بیاورید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۹ـ تا چه اندازه وجود پیوست ها و جدول های ارایه شده در پایان این کتاب را ضروری می دانید؟ چرا؟

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۱۰ـ تا چه اندازه تصویرها، نمودارها، جدول ها و پیوست های ارایه شده در این کتاب، کافی هستند؟ دلیل انتخاب درجه بندی خود را بیان کنید؟

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۱۱ـ تا چه اندازه، وجود یک فهرست واژه یاب را در آخر کتاب ضروری می دانید؟ چرا؟

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۱۲ـ موضوع ها مطرح شده از کتاب تا چه اندازه مورد علاقه ویژه دانش آموزان قرار گرفته است؟ چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۱۳ـ آیا میزان (چگالی) مفاهیم ارایه شده در فصل های مختلف متعادل است؟ تا چه حد؟ چرا؟ با ذکر شمارهٔ صفحه چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۱۴ـ تا چه اندازه در بیان مفاهیم درسی، مواردی در کتاب وجود دارد که حذف آن لطمه ای به یادگیری دانش آموزان وارد نمی کند؟ کدام مورد؟ به چه دلیل؟

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۱۵ـ تا چه اندازه ارایه مطالبی را که با عنوان مطالعه آزاد در کتاب آمده است، سودمند می دانید؟ چرا؟

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۱۶ـ در تفهیم مطالب کتاب، تا چه اندازه امکان استفاده از وسایل کمک آموزشی وجود دارد؟ چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۱۷ـ تا چه اندازه، مثال های ارایه شده در متن کتاب با شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور هماهنگی دارد؟ چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۱۸ـ تا چه اندازه، تمرین های ارایه شده در متن کتاب، به تقویت یادگیری دانش آموزان کمک می کند؟ چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۱۹ـ تا چه اندازه بین فعالیت های یادگیری پیش بینی شده (مانند رسم نمودار، توصیف و نتیجه گیری از جدول ها، ...) با توانایی های دانش آموزان هماهنگی وجود دارد؟ چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۲۰ـ تا چه اندازه، توالی منطقی مطالب در هر فصل رعایت شده است؟ چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۲۱ـ تا چه اندازه، پرسش های پایان هر فصل با محتوای آن فصل ارتباط نزدیک دارد؟ چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۲۲ـ آیا در میان پرسش های پایان هر فصل، پرسش هایی وجود دارد که درک آن برای دانش آموزان مشکل باشد؟ چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۲۳ـ آیا پرسش های پایان هر فصل برای تشخیص میزان یادگیری دانش آموزان مناسب هست؟ چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۲۴ـ آیا تعداد پرسش های پایان هر فصل با توجه به زمان تدریس، کافی هست؟ توضیح دهید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

در صورتی که نظر یا پیشنهاد دیگری هم دارید در این بخش بنویسید.

۲۵ـ تا چه اندازه بین محتوای این کتاب و زمان تدریس آن تناسب وجود دارد؟ کدام فصل ها؟ کدام درس ها؟

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۲۶ـ آیا محتوای کتاب به گونه ای طراحی شده است که معلّم را به استفاده از شیوه های ارزشیابی دیگری به جز قلم و کتاب مانند کار گروهی، بحث و تبادل نظر، کار پژوهشی، پرسش های شفاهی و ... راهنمایی کند؟ در صورت مثبت بودن پاسخ، چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۲۷ـ تا چه اندازه، واژه ها، کلمه ها و جمله های به کار برده شده، منطبق با زبان روز جامعه و سطح درک و فهم دانش آموزان است؟ چند نمونه ذکر کنید.

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۲۸ـ آیا ویژگی های ظاهری کتاب مانند تصویرها، نوع و اندازهٔ حروف، رنگ های به کار رفته، اندازهٔ صفحه ها و ... مناسب است؟

شیمی ۱ ☐ شیمی ۲ ☐ شیمی ۳ ☐ شیمی پیش دانشگاهی ☐

۲۹ـ آیا به نظر شما نکات دیگری وجود دارد که برای بهبود کیفیت تألیف این کتاب، به آن اشاره نشده باشد؟

فراخوان همکاری

مجله رشد آموزش شیمی نشریهٔ دفتر انتشارات کمک آموزشی به منظور پیشبرد هدف های نظام آموزشی کشور، اعتلای دانش دبیران، دانشجویان دانشگاه ها، مراکز تربیت معلم و علاقه‌مندان به دانش شیمی منتشر می‌شود. کلیه علاقه‌مندانی که می‌خواهند با این نشریه همکاری داشته باشند و ما را از دیدگاه های سازندهٔ خود بهره‌مند سازند می‌توانند در زمینه‌های گوناگونی چون:

آموزش شیمی (نقد و بررسی: مشکلات آموزش شیمی در کشور، کتاب های درسی، کمک درسی و کمک آموزشی دوره متوسطه، نظام ارزشیابی و سنجش، شیوه و محتوای دوره‌های آموزشی دبیران شیمی و...) معرفی صنایع شیمیایی، تاریخ شیمی و ارایهٔ تازه‌ترین دستاوردهای علمی، آموزشی و تکنولوژیکی در قلمرو شیمی برای ما مقاله بفرستند.

لطفاً در انتخاب و نگارش مقاله‌های خود به نکته‌های زیر توجه فرمایید:

۱ـ علاقه‌مندان به ترجمهٔ مقاله لازم است پیش از ترجمه، یک رونوشت از اصل مقاله را به دفتر مجله بفرستند تا پس از دریافت فرم پذیرش مقاله، اقدام به ترجمه نمایند.

۲ـ عنوان مقاله بالای صفحه (۱) سمت راست و نام، نام خانوادگی، نشانی کامل و شمارهٔ تلفن نویسنده به همراه تاریخ در گوشهٔ سمت چپ همان صفحه نوشته شود.

۳ـ نگارش مقاله روان، ساده و گویا باشد.

۴ـ تایپ شدهٔ متن مقاله از ۴ صفحه A۴ بیشتر نباشد. در صورت دستنویس بودن، متن مقاله از ۸ صفحه A۴ تجاوز نکند و با خط خوانا نوشته شود.

۵ـ جدول ها، نمودارها و شکل ها بر روی کاغذهای جداگانه کشیده شود.

۶ـ منابع مورد استفاده در ترجمه یا تألیف مقاله‌ها، به شیوهٔ نمونه‌های ارایه شده در مجله، در انتهای مقاله نوشته شود.

۷ـ نسخه اصلی مقاله را به همراه دو رونوشت به دفتر مجله بفرستید.

۸ـ مقاله‌های فرستاده شده در پی بررسی و در صورت پذیرش، پس از ویرایش به چاپ خواهند رسید.

۹ـ مجله رشد آموزش شیمی در ویرایش و اصلاح متن مقاله ها آزاد است.

۱۰ـ مجلهٔ رشد آموزش شیمی از بازپس دادن مقاله‌هایی که به دلایلی به چاپ نمی‌رسند، معذور است.

۱۱ـ نسخه اصلی مقاله‌های چاپ شده تا یک‌سال پس از انتشار مجله در آرشیو نگهداری خواهد شد.

۱۲ـ نویسندگان مقاله‌ها، پاسخگوی مستقیم نوشته‌های خود هستند.

ـ نشانی مجله: تهران ـ صندوق پستی ۳۶۳-۱۵۸۵۵

دفتر مجله رشد آموزش شیمی

ـ تلفن سردبیر: ۹ـ ۸۸۳۱۱۶۰ داخلی ۲۹۳

این فرم را در اختیار دوستان خود بگذارید.

بسمه تعالی

فرم اشتراک یکسالهٔ فصلنامهٔ رشد آموزش شیمی

نام و نام خانوادگی: .....

آدرس پستی: استان ..... شهرستان .....

..... کد پستی ..... تلفن .....

شیوهٔ پرداخت: مبلغ ۱۰۰۰۰ ریال را به حساب شمارهٔ ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت شعبه سرخه حصار کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست واریز کرده و اصل رسید بانکی را به همراه این فرم به واحد اشتراک دفتر انتشارات کمک آموزشی بفرستید.

توجه: شروع اشتراک از نخستین شماره‌ای خواهد بود که پس از دریافت فرم درخواست شما به چاپ می رسد. در ضمن یک ماه پیش از پایان وجه پرداختی، مراتب جهت تجدید اشتراک به آگاهی شما خواهد رسید.

نشانی: تهران: صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱ دفتر انتشارات کمک آموزشی، واحد اشتراک

تلفن: ۹ ـ ۸۸۳۱۱۶۰ (۰۲۱) داخلی ۴۳۲

بسمه تعالی

فرم اشتراک یکسالهٔ فصلنامهٔ رشد آموزشی شیمی

نام و نام خانوادگی: .....

آدرس پستی: استان ..... شهرستان .....

..... کدپستی .....

شیوهٔ پرداخت: مبلغ ۱۰۰۰۰ ریال را به حساب شمارهٔ ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت شعبه سرخه حصار کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست واریز کرده و اصل رسید بانکی را به همراه این فرم به واحد اشتراک دفتر انتشارات کمک آموزشی بفرستید.

توجه: شروع اشتراک از نخستین شماره‌ای خواهد بود که پس از دریافت فرم درخواست شما به چاپ می رسد. در ضمن یک ماه پیش از پایان وجه پرداختی، مراتب جهت تجدید اشتراک به آگاهی شما خواهد رسید.

نشانی: تهران: صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱ دفتر انتشارات کمک آموزشی، واحد اشتراک

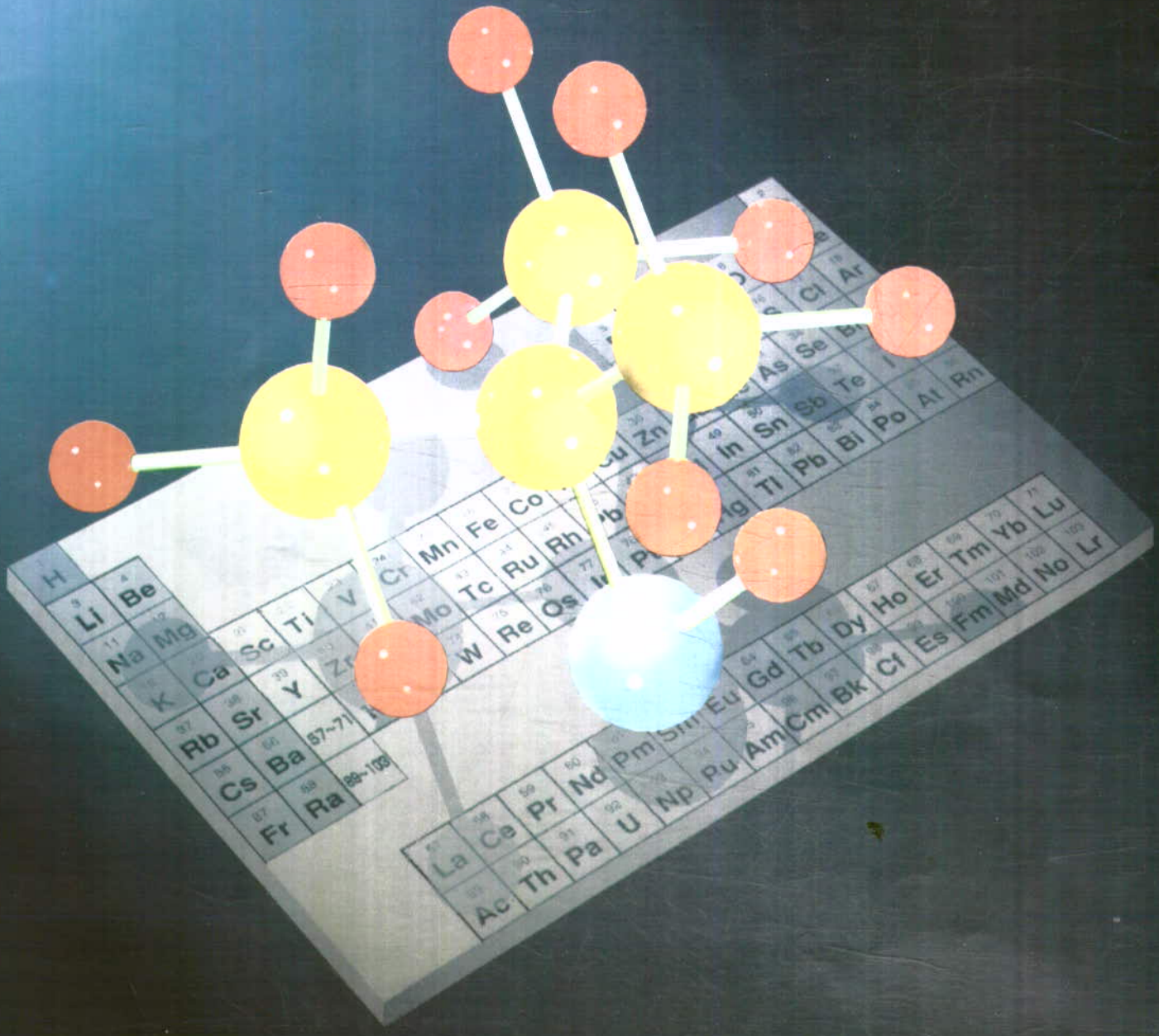
تلفن: ۹-۸۸۳۱۱۶۰ (۰۲۱) داخلی ۴۳۲

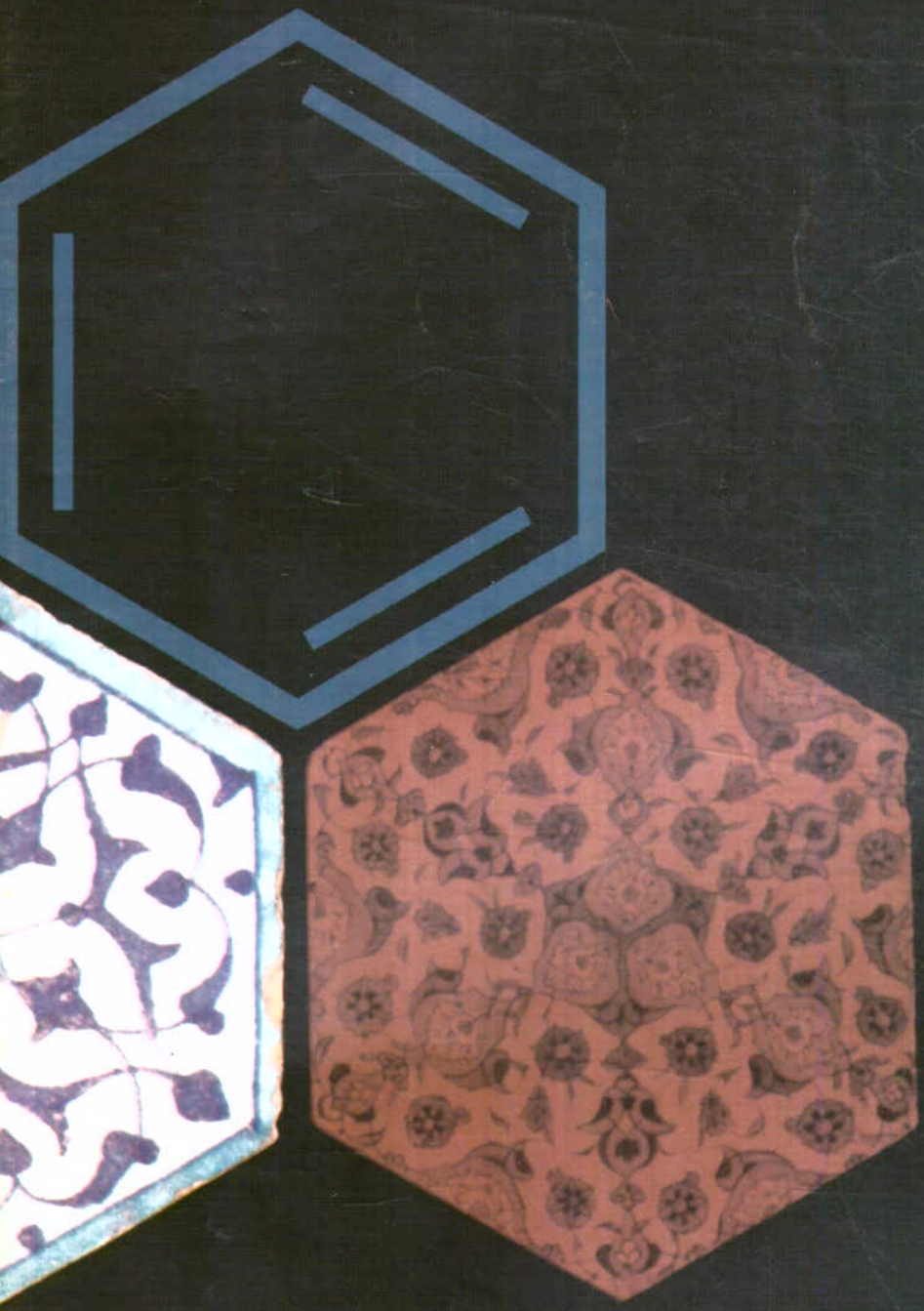
جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
تعلیم و تعلم عبادت است

انجمن شیمی و مهندسی شیمی ایران
Iranian Chemical & Engineering Society

سومین کنفرانس آموزش شیمی ایران

اصفهان ۲۷ - ۲۵ مرداد ۱۳۷۸





ce Of Chemistry Education