

۹۹

فصل نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

# رشد آموزشی

دانشگاه فرهنگستان  
مؤسسه پژوهش و توسعه آموزشی  
مؤسسه نشر و توزیع مواد آموزشی  
ISSN 1606-9145  
www.roshdmag.ir

پیاپی ۱۳۹۱ - شماره ۳ - بهار ۱۳۹۱ / ۸۰ صفحه / ۵۵۰۰ ریال



# رشد آموزشی

دوره بیست و پنجم  
شماره ۳ / بهار ۱۳۹۱ / ۸۰ صفحه / ۵۵۰۰ ریال

دوره بیست و پنجم / شماره ۳ / بهار ۱۳۹۱ / ۸۰ صفحه / ۵۵۰۰ ریال  
فصل نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی





# بهاران بر همه یاران خجسته باد



مدیر مسئول: محمد ناصری

سردبیر: نعمت الله ارشدی

هیئت تحریریه: غلام عباس پارسافر، احمد خرم آبادی زاد، رسول عبدالله میرزایی،

نیاز والی اصفهانی، مجتبی باقرزاده و محمدرضا یاقینان

مدیر داخلی و ویراستار ادبی: مهدیه سالار کیا

دبیر بخش دانش و فناوری: عباس علی زمانی

طراح گرافیک: جعفر وافی

عکاس: ناصر محمدی و پوریا پروینی

نشانی دفتر مجله: تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵

ایران شهر شمالی، پلاک ۲۶۶

پیام گیر نشریات رشد: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۸۲

مدیر مسئول: ۱۰۲

دفتر مجله: ۱۱۳

امور مشترکین: ۱۱۴

نشانی امور مشترکین: تهران، صندوق پستی: ۱۶۵۹۵/۱۱۱

تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۷۷۳۳۶۶۵۶، ۷۷۳۳۶۶۵۵

تلفن دفتر مجله: ۰۲۱-۸۸۳۱۱۶۱-۹ داخلی ۰۲۱-۳۸۳-۳۸۴، مستقیم ۰۲۱-۸۸۳-۵۸۶۲

وبگاه: [www.roshdmag.ir](http://www.roshdmag.ir)

پیام‌نگار: [shimi@roshdmag.ir](mailto:shimi@roshdmag.ir)

شمارگان: ۱۰۰۰۰

چاپ: شرکت افست (سهامی عام)

جشن سده  
مجله رشد آموزش

شیمی  
بر شما خواننده گرامی  
مبارک باد.

Successive No: 100 Quarterly Chemistry Education Magazine 2012, Vol. 24, No. 3

فهرست

سرمقاله

سردبیر/ ۲

با اعضای شورای نویسندگان مجله آشنا شویم/ ۴

زمان درنگ از راه می‌رسد

مدیر داخلی/ ۸

نقش رشته صنایع شیمیایی در رشد صنایع کشور

مهندس ساسان صدرایی نوری/ ۱۲

آموزش شیمی، دغدغه اصلی مراکز آموزشی بویژه دانشگاه‌ها

دکتر جواد مقدم/ ۱۷

باز تعریف آنتروپی با رویکردی آموزشی

دکتر غلامعباس پارسافر/ ۲۴

تقویت میل یادگیری با رعایت رابطه‌ای طولی میان درس‌ها

دکتر مجتبی باقرزاده/ ۳۲

جدول دوره ای عنصرها

یادمان یکصدمین شماره مجله رشد آموزش شیمی

گزارش و گفت و گو\*

گزارش یک نظرسنجی

(جایگاه مجله رشد آموزش شیمی از دیدگاه مخاطبان)/ ۴۱

با مهمانان، بر خوان گسترده آموزش شیمی/ ۴۴

آموزش شیمی، رونقی از نو گرفت

(گزارشی از هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران)/ ۴۸

رشته صنایع شیمیایی از نگاه برنامه ریزان درسی/ ۵۴

توانمندی اجرایی دبیرخانه راهبری شیمی باید افزایش یابد/ ۵۸

پاسخ مسئولان به دیدگاه معلمان/ ۶۵

کنفرانس هفتم، شهادی گویا بر مظلومیتی بی سابقه/ ۷۲

نتیجه مسابقه‌های مجله/ ۷۷

جدول/ ۷۸

\* مجموعه گزارش‌ها و گفت‌وگوهای منتشر شده در این ویژه‌نامه طی سه روز برگزاری هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران یا مدتی پس از آن توسط خانم‌ها آزاده شاکری و مهدیه سالار کیا تهیه و تنظیم شده است.

# واما سده ای دیگر که پیش روست

بهار دیگری فرا رسید و دگرگونی، زمین و زمان را در بر گرفت. سال ۱۳۹۰ رفت و سال ۱۳۹۱، پر امید و پر نشاط فرارسید. نوبهاران بر شما همراهان ارجمند گرامی باد. امیدواریم که به یاری پروردگار مهربان، سال پیش رو سالی همراه با شادی، تندرستی، پیروزی و سرفرازی برای همه هم وطنان عزیز در پهنه ایران زمین باشد.

بهار امسال برای گردانندگان مجله کمی تفاوت دارد و در آستانه سال نو، حال دیگری دارند و نو شدن از نوع دیگری را تجربه می کنند. حال ما، هم چون حال کسی است که سال‌های پر شور و نشاط جوانی را پشت سر گذاشته است و گذر زمان بی رحمانه بر شمار سال‌های عمرش افزوده است. حال ما، حال کسی است که با دیدن شمع‌های روی کیک تولد خود یکه می خورد و به ناگاه به خود می آید، یاد دوران پر فراز و نشیب پشت سر خود می افتد و از این رو نگرانی سراپای وجودش را فرا می گیرد. دلواپسی از این که دست خالی و بدون توشه‌ای در خور، راهی سفر آخرت شود. برای چنین کسی اگر چه بهاران می آید و سال نو می شود اما بر دلواپسی‌هایش نیز افزوده می شود. اگر چه چنین فردی سال خورده به نظر می رسد ولی لبریز از تجربه است. تجربه‌هایی که به رایگان به دست نیاورده، بلکه برای تک تک آن‌ها هزینه‌ای بس گزاف پرداخته است. اما چرا ما گردانندگان مجله چنین حالی داریم؟ کافی است نگاهی به روی جلد مجله بیندازید. وسط صفحه، سمت راست. چه می بینید؟ به شماره مجله دقت کنید. این شماره کمی بزرگ تر شده، بله، دیگر دو رقمی نیست بلکه سه رقمی شده است. حالا چه احساسی دارید؟ این عدد یعنی عدد ۱۰۰ شما را به یاد چه می اندازد؟ در لحظه نخست، ما را که به یاد یک سده یا یک قرن می اندازد. اگر چه نزدیک به بیست و هفت سال از چاپ نخستین شماره مجله می گذرد، اما گویی عمری بس طولانی و راهی بس دشوار سپری شده است، عمری حدود یک قرن! شاید شما خواننده گرامی تصور کنید که نگارنده، عینکی دودی بر چشم زده و از سر افسردگی و خستگی و با یادآوری تلخ کامی‌ها و تنگناها چنین عبارتهایی را بر کاغذ نگاهشته است. اما چنین نیست. برای ما ۱۰۰، نخستین عدد سه رقمی است و این نخستین، خود شروعی نو و بهاری تازه است. بهاری است که ما را به درنگ وامی‌دارد، درنگ بر آنچه تاکنون انجام داده‌ایم. درنگ بر آنچه باید انجام می‌دادیم و آنچه در آینده باید انجام دهیم. درنگی که ما را به محاسبه کارهایمان فرا می‌خواند و شاید از این روست که نگران می‌شویم. نگران از این که رسالت علمی - آموزشی خود را در چارچوب سیاست‌های مصوب و هدف‌های نظام آموزشی کشور به انجام نرسانده باشیم. نگران از این که پاسخ‌گوی نیازهای شما خواننده گرامی نبوده‌ایم و نگران از

# جشن سدهٔ مجله رشد آموزش شیمی گرامی باد

کاستی‌های دیگر. همهٔ این نگرانی‌ها صافی ذهن ما شد تا در آغاز چنین بنویسیم ولی طرح آن‌ها بستر راه‌مان شد تا پرامید و با نشاط به آینده بنگریم و هم‌چنان در راستای تحقق آرمان‌های علمی - آموزشی کشور گام برداریم. پس ما نیز عدد ۱۰۰ را به فال نیک می‌گیریم و این شماره مجله را به یاد سنت‌های ارزشمند نیاکان‌مان سده مجله رشد آموزش شیمی می‌نامیم و آن را جشن می‌گیریم. این جشن سده بر شما مبارک باد. شایسته است که در این بهاران و در این جشن فرخنده از همکاران در گذشته یادی کنیم و از درگاه احدیت برای روح بزرگ آنان طلب شادی و مغفرت کنیم. مرحوم دکتر علی سیدی اصفهانی و مرحوم غلامحسین لطیفی از همراهان ارزشمندی بودند که سال‌ها صادقانه، بی‌ریا و بدون چشم‌داشتی، با قلم شیوای خود چه در کتاب‌های درسی دوره متوسطه و چه در این مجله به خدمت در جامعه آموزش شیمی کشور همت می‌گماردند و نقشی فراموش‌نشده در تربیت دانش‌آموزان و ارتقای سطح علمی و مهارت‌های حرفه‌ای معلمان شیمی کشور داشتند. نام و یادشان همواره گرامی باد.

لازم است یادآوری کنم که مجله رشد آموزش شیمی از بدو تولد به دست انسانی فروتن، پرتلاش، مؤمن و دلسوز سپرده شد که طی بیش از ده سال سکان‌دار ساختار و محتوای مجله بود. سیدرضا آقاپورمقدم نخستین سردبیر مجله بود که چون چریکی پیر در مبارزه با تنگناها و کاستی‌های دوران دفاع مقدس، نهال نورسیده مجله را در دستان پربرکت خود پرورش داد. او بود که بر تولید به روز و پیوسته مجله اصرار می‌کرد و علی‌رغم وجود پاره‌ای مشکلات، بیش از ۴۰ شماره از مجله را زیر چاپ فرستاد. در این مسیر فرهیختگان بسیاری نیز با ایشان همکاری نزدیکی داشتند که آقایان دکتر منصور عابدینی، دکتر حسین آقایی، دکتر محمدرضا ملاردی، حسام‌الدین امینی، محمدباقر جلالی، دکتر مسعود روحی لاریجانی، دکتر عیسی یآوری، دکتر رحمت‌الله رحیمی، مرحوم دکتر علی سیدی اصفهانی و استاد مرتضی خلخالی شاخص‌ترین آن‌ها بودند. مجله‌های آن دوران اگرچه از کیفیت چاپ بالایی برخوردار نبودند اما از دید علمی و آموزشی محتوایی پر بار داشتند که پاسخ‌گوی بسیاری از نیازهای معلمان شیمی و علاقه‌مندان به آموزش شیمی کشور بودند. اما طی سال‌های بعد افراد ارزشمند دیگری به همکاری با مجله روی آوردند که آقایان دکتر غلامعباس پارسا، دکتر مجتبی باقرزاده، دکتر محمدرضا یافتیان، دکتر احمد خرم‌آبادی‌زاد، دکتر ناصر سیدمتین، نیاز والی اصفهانی، دکتر حسین رحمانی، دکتر رسول عبدالله میرزایی و... از جمله شاخص‌ترین آن‌ها هستند.

ضمن قدردانی از همه همکاران عزیز عضو شورای نویسندگان چه در گذشته و چه حال، لازم است از نیروهای ارزشمندی نیز یاد شود که با شور و علاقه برای تولید مجله و تأمین محتوایی آن خالصانه و صمیمانه تلاش کرده‌اند. در این میان نام آقایان بهروز مصیبیان، عباسعلی زمانی و مدیر داخلی حال حاضر مجله، خانم مهدیه سالارکیا از درخشش ویژه‌ای برخوردار است و یاد و خاطره همکاری آنان با مجله هرگز فراموش نخواهد شد. دوست و همراهانی که بدون هم‌فکری و همکاری ارزشمند آن‌ها طی این راه دشوار ممکن نبود. برای همه این عزیزان و همراهان که طی نزدیک به سه دهه در راه شکوفایی استعدادها و فرزندان عزیز این مرز و بوم، در تلاش برای تولید و تأمین مجله رشد آموزش شیمی و به تبع آن بهبود کمی و کیفی آموزش شیمی کشور گام نهادند، آرزوی شادی و تندرستی دارم و از درگاه خداوند متعال توفیق روز افزون آنان را خواستارم.

و اما آن‌چه در یکصدمین شماره مجله در برابر دیدگان شماست ویژه‌نامه‌ای است که بر خلاف ساختار رایج مجله، در قالبی متفاوت تنظیم و تقدیم شما شده است. شاید این مجموعه بویژه برای کسانی که در هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران حضور نیافتند سودمند باشد. متن چند سخنرانی کلیدی این کنفرانس به همراه چندین گزارش، محتوای اصلی این ویژه‌نامه را تشکیل می‌دهد. مجموعه‌ای که امید است نقطه عزیمت و شروع خوبی برای شماره‌های سه‌رقمی بعدی باشد. شماره‌هایی که بی‌تردید در سایه الطاف الهی و با یاری دیدگاه‌های سازنده شما خواننده گرامی، در شکلی مناسب‌تر و محتوایی غنی‌تر و متناسب‌تر با نیازهای جامعه آموزشی شیمی کشور تولید و عرضه شود. عیدی شما به ما در این دو جشن توأمان، همانا نقطه نظرهایی است که برای ما می‌فرستید. ما را از پیشنهادها و ارزشمندی خود محروم نکنید. در نشانی [narshadi@email.com](mailto:narshadi@email.com)، چشم انتظار نامه‌های شما خواهیم بود. همیشه در شادی و سرور باشید.

بسیاری از خوانندگان ارجمند مجله رشد آموزش شیمی با نام و چهره شماری از اعضای شورای نویسندگان مجله آشنایی دارند و شاید در کلاس‌های درس دانشگاه یا دوره‌های آموزش ضمن خدمت از تجربیات ارزشمند آن‌ها بهره‌مند شده‌اند و با دیدگاه‌های آموزشی آنان آشنایی یافته‌اند. ولی شاید این فرصت برای همگان مهیا نشده باشد. قصد داریم در این ویژه‌نامه و در قالب نوشتاری کوتاه ضمن معرفی هر یک از اعضای شورای یادشده، به‌طور خلاصه برخی دیدگاه‌های علمی - آموزشی آنان را برای شما بازگو کنیم. امید است این آشنایی بر ارتباط گسترده‌تر و سازنده‌تر شما خوانندگان عزیز با مجله خودتان بیفزاید.



### آقای دکتر مجتبی باقرزاده

استاد تمام دانشگاه صنعتی شریف در گرایش شیمی معدنی و از اعضای فعال کمیته آموزش شیمی انجمن شیمی ایران هستند و به عنوان نماینده این کمیته در شورای برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی شیمی دوره متوسطه در سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش حضور فعال دارند. ایشان که از شیفتگان بهبود کمی و کیفی آموزش شیمی در کشور به‌شمار می‌آیند طی سال‌های گذشته در کنار آقای دکتر پارسا فر به همکاری با آموزش و پرورش روی آوردند و علی‌رغم مشکلات بسیار، هنوز هم صادقانه و صمیمانه به همکاری و هم‌فکری خود با برنامه‌ریزان درسی و معلمان شیمی ادامه می‌دهند. تألیف چند کتاب در درس شیمی عمومی بویژه کتاب **شیمی عمومی با نگرش مفهومی** (کتابی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه) از دستاوردهای مهم ایشان است.



### آقای دکتر غلام عباس پارسا فر

استاد تمام دانشگاه صنعتی شریف و عضو شورای عالی انجمن شیمی ایران هستند و از شناخته‌شده‌ترین چهره‌ها در گرایش شیمی فیزیک کشور به‌شمار می‌آیند. تألیف یا ترجمه چندین کتاب در دو درس شیمی عمومی و شیمی فیزیک را در کارنامه درخشان خود دارند و به تازگی کتابی هم با عنوان شیمی عمومی با نگرش مفهومی برای درس شیمی دوره متوسطه به چاپ رسانده‌اند. ایشان چند سالی است که به آموزش شیمی در دوره متوسطه به شدت علاقه‌مند شده‌اند و همواره برای کمک به رفع نارسایی‌ها و تنگناها پیش‌قدم بوده، صمیمانه و پرشور در جمع معلمان شیمی کشور حاضر شده‌اند، با دغدغه‌ها و دردهای آن‌ها از نزدیک آشنایی یافته‌اند و در این راه از هیچ اقدامی کوتاهی نکرده‌اند. تلاش برای بهبود کیفی محتوای کتاب‌های درسی و شیوه نگارش آن‌ها از دیگر زمینه‌های فعالیت‌های آموزشی ایشان به‌شمار می‌آید.



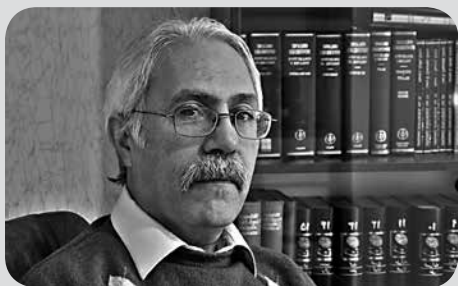
# با اعضای شورای نویسندگان مجله آشنا شویم





### آقای دکتر احمد خرم‌آبادی زاد

دانشیار دانشگاه بوعلی سینا همدان و از جمله یاران بسیار قدیمی مجله‌اند که افزون بر تخصص در گرایش شیمی آلی، زبان‌شناسی توانا هستند و با چند زبان زنده دنیا از جمله انگلیسی، فرانسوی، آلمانی و روسی آشنایی کامل دارند. ایشان همواره به شیوه نگارش کتاب‌های درسی بویژه کتاب‌های شیمی دوره متوسطه حساس بوده‌اند و از این رو در نیمه دوم دهه هفتاد به عنوان ویراستار علمی - ادبی نیز با مجله رشد آموزش شیمی همکاری داشتند. ترجمه و تألیف چند کتاب در زمینه آزمایشگاه شیمی و ویرایش چندین کتاب کمک‌آموزشی از جمله دیگر فعالیت‌های ایشان طی همکاری با وزارت آموزش و پرورش بوده است. ایشان به پویایی و زاینده‌گی زبان فارسی باور دارند و همواره با ریشه‌یابی واژگان علمی بین‌المللی در پی یافتن هم‌ارزهای فارسی واژه‌های یاد شده می‌گردند. انتخاب واژه چهره‌بندی به عنوان هم‌ارز برای کنفورماسیون از جمله یادگارهای ایشان در کتاب‌های شیمی چند سال اخیر است.



### آقای دکتر محمدرضا یافیتیان

استاد تمام گرایش شیمی تجزیه در دانشگاه زنجان و از چهره‌های دیرآشنای جامعه آموزش شیمی کشور به‌شمار می‌آیند. بسیاری از شرکت‌کنندگان در پنجمین کنفرانس آموزش شیمی که در شهریور ماه سال ۱۳۸۱ در اراک برگزار شد، کارگاه‌های آموزشی ایشان در زمینه آزمایش در مقیاس خرد را هرگز از یاد نمی‌برند. علاقه‌مندی بی‌اندازه وی به بهبود سطح کیفی آزمایش‌ها و افزایش ایمنی فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی و متناسب‌سازی آن‌ها با محتوای کتاب‌های درسی سبب ایجاد بخشی در مجله شد که با عنوان «آموزش با آزمایش» سال‌هاست که دربرگیرنده چنین نگاهی است. در عین حال تشویق دانشجویان به این مهم و ترغیب آنان به بهبود کمی و کیفی، ایمن‌سازی و قابل‌اجراکردن آزمایش‌های شناخته شده شیمی برای دوره متوسطه از اقدام‌های ارزشمند ایشان طی این سال‌ها بوده است.





### آقای نیاز والی اصفهانی

معلم پیش‌کسوت شیمی و از جمله مدرسان مراکز ضمن خدمت معلمان شیمی شهر تهران بوده‌اند که بیش از سی سال از عمر ارزشمند خویش را در راستای بهبود کیفی آموزش شیمی در مدارس و ارتقای سطح مهارت‌های حرفه‌ای معلمان صرف کرده‌اند و با قلم شیوای خود به طرح دیدگاه‌های خود پرداخته‌اند. ارزشیابی درست و دقیق پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و استفاده از روش‌های تدریس مناسب و متناسب با ساختار و محتوای کتاب‌های درسی از جمله مهم‌ترین دغدغه‌های ایشان است. رفع نیازمندی‌های معلمان شیمی و ایجاد نیازهایی در آنان، جهت همراهی بیشتر با برنامه درسی شیمی دوره متوسطه - که یکی از پشتیبانان وفادار آن هم به‌شمار می‌آیند - و تلاش برای جلب مشارکت معلمان در تولید محتوای مجله از جمله توصیه‌های همیشگی ایشان به دست اندرکاران مجله است.



### آقای دکتر رسول عبدالله میرزایی

از چهره‌های پرشور و جوانی است که به تازگی به جمع شورا پیوسته‌اند. ایشان از دانش‌آموختگان رشته شیمی فیزیک و استادیار دانشگاه شهید رجایی است ولی همگان وی را به‌عنوان یکی از شیفتگان آموزش شیمی کشور می‌شناسند. با راه‌اندازی دوره کارشناسی ارشد آموزش شیمی در دانشگاه شهید رجایی، راهنمایی شمار زیادی از پایان‌نامه‌های این دوره تحصیلی را برعهده داشته‌اند و با ارایه مقاله در کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی جایگاه ارزشمندی را در این حوزه به‌دست آورده‌اند. تألیف موفق کتاب‌های آموزش از راه دور درس شیمی دوره متوسطه از دیگر فعالیت‌های علمی - آموزشی ایشان به‌شمار می‌آید.

طراحی آزمایش‌های ساده و کم هزینه، شناخت و رفع کج‌فهمی‌های موجود در درس شیمی و بهره‌گیری از مثال‌های کاربردی روزآمد و ملموس در زندگی روزانه در تدوین محتوای کتاب‌های درسی از جمله دغدغه‌های اصلی ایشان بوده است.







خانم مهدیه سالارکيا مدير داخلي و ويراستار مجله از جمله همکاران منضبط و پرتلاشي هستند که افزون بر نظارت و پي گيري همه امور مربوط به فرآيند توليد، بخش «شيمي در بستر تاريخ» مجله را با جدیت دنبال مي کنند و با قلم شيوای خود چه در تأليف و چه به هنگام ويرايش مقاله ها بستر مناسبی برای تحقق هدف های نگرشی اين بخش فراهم کرده اند.

به ناچار در اين نوشتار کوتاه، تنها بخش کوچکی از ديده ها و فعاليت های اعضای شورای نويسندگان مجله، آن هم برای شناخت اجمالي شما خواننده گرامی آورده شد. اميد است که اين خود، مقدمه ای برای شناخت بيش تر خدمت گزاران صادق و پرتلاش شما در مجله رشد آموزش شيمي باشد. شاد و تندرست باشيد.

و بالاخره سردبير مجله. گفتيم عکس همه همکاران را آورده ايم عکس ايشان را هم گذاشتيم. بدون شرح



و اما جوان ترين همکار مجله که چند سالی است دبيري بخش دانش و فناوري را برعهده دارد آقای عباسعلي زمانی است. ايشان دانشجوی دکترای شيمي تجزيه است که پايان نامه خود را در زمينه محيط زیست تعريف کرده اند، «بخش شيمي از نگاهی ژرف» و «شيمي، صنعت و زندگي» از مهم ترين بخش هایی است که طی چند سال همکاری صميمانه ايشان با مجله رونق بسيار گرفته است. زمينه اصلی فعاليت های آقای زمانی در حوزه آموزش شيمي، تلاش برای گسترش آزمایش در مقياس خرد در دوره متوسطه بوده است. به همين منظور طراحی و توليد مجموعه کيت های آزمایشگاهی در اين مقياس و آموزش معلمان شيمي علاقه مند به اين شيوه اجرای فعاليت های عملي و آزمایشگاهی، عمده فعاليت های ايشان را شامل می شود. طراحی آزمایش های سازگار با محيط زیست، ايمن و ارزان که برای دانش آموزان سراسر کشور قابل دسترسي و اجرا باشد مهم ترين سرگرمی های ايشان به شمار می آيد.



# ای ساریبان، آهسته‌رو... ۶۶۹۹ زمان درنگ از راه می‌رسد

مهدیه سالار کیا

سرانجام در خانوادهٔ مجلات رشد، نوبت به رشد آموزش شیمی رسید تا درنگی در راه داشته باشد و لختی به راه رفته، نظری بیفکند. درنگی در راه؛ این، نام ایستگاه صدم، در مسیر رو به رشد تولیدات دفتر کمک‌آموزشی است که پیش از این، ۳ عضو از این خانواده، آن را پشت سر گذاشته‌اند: رشد آموزش ریاضی، زبان انگلیسی، زبان و ادب فارسی و اکنون رشد آموزش شیمی. این تجربه، انبوهی از احساسات متفاوت را برمی‌انگیزد. از یک سو، بازگشت به گذشته کوتاه نظری است به تلاش ارزندهٔ همه کسانی که در این مسیر، رشد آموزش شیمی را همراهی کرده‌اند که این همراهی و همدلی برای هدفی مشترک، غرورآفرین است. از سوی دیگر اما، این نیم نگاه به راه رفته، خاطراتی تلخ را زنده می‌کند و آن، یادآوری وداع یارانی است که برای همیشه از همراهی با ما کناره گرفتند و به باقی گذاردن یادگارهای خود در صفحات مجله و اندوهی بزرگ در جان ما، بسنده کردند.

آری، کاروان رشد شیمی در این نقطه از سفر خود به سوی رشد و آموزش استعداد‌های انسانی، به فرمان این ندای بیدارباش، اندکی درنگ می‌کند: محمل بدار ای ساریبان، تندی مکن با کاروان...

با این هدف که کاروانیان، فرصت‌های باقی‌ماندهٔ ما هم بودن را ارج نهند و مصمم‌تر از گذشته، دست در دست همراهی پیش‌تر و پای به پای یک‌دیگر، در راه پیش رو قدم بگذارند. باشد که در درنگ بعدی، آیندگان از ما به نیکی یاد کنند.

از جمله نام‌های پرتکرار در شماره‌های نخستین مجله باید به دکتر منصور عابدینی اشاره کرد که تقریباً در هر یک از شماره‌های نخست، یک مقاله از ایشان در مجله به یادگار مانده است. این مجله از پشتیبانی‌های بیش‌تر ایشان هنگامی برخوردار شد که نام دکتر عابدینی در میان اعضای شورای داوری مجله جای گرفت. نام آشنای دیگر، زنده‌یاد دکتر علی سیدی اصفهانی است که ایشان نیز مانند دکتر عابدینی هم در تألیف مقاله و هم در داوری مقاله‌های ارسال شده به مجله، دلسوزانه و با علاقه، مجله را مورد حمایت قرار می‌داد. دکتر محمد نبی سربلوکی از دیگر شیمی‌دان‌های خستگی‌ناپذیر همراه مجله بود که میل وصف‌ناپذیرش را در خدمت به جامعه آموزشی، چون سلاحی قدرتمند در مقابله با ناملایمات زندگی پر رنج خود، به کار گرفت.

یاد و نام این بزرگان سخت‌کوش را در این لحظه از سفر، گرامی می‌داریم در حالی که دکتر سیدی و دکتر سربلوکی، چندی است در خانه‌های ابدی خود آرام گرفته‌اند لیکن ذهن و دل‌های آشنا با ایشان آرامگاه دیگری از برای آنهاست.



## سیدرضا آقاپور مقدم

اما نامی که در تفرجگاه رشد آموزش شیمی بیش از همه برجسته می‌نماید، نام نخستین سردبیر این مجله است که با تلاشی خستگی‌ناپذیر رهبری این کاروان را به مدت یک دهه به عهده داشت. سیدرضا آقاپور مقدم، معلم شیمی دلسوز و علاقه‌مندی است که از سنگر مجله نیز برای مبارزه با مشکلات جامعه آموزشی کشور در کنار کلاس‌های درس خود بهره‌گرفت و مشارکت و نظارت خود را در تولید مجله، حتی پس از دوران سردبیری، از آن دریغ نکرد و هم‌چنان در مقام یکی از اعضای شورای داوری و نیز در ارائه مقاله، مجله را مورد حمایت خدمات ارزنده خود قرار داد.



به‌جاست از یکی از تلاشگران دیگر این عرصه، مدیر داخلی سابق مجله - از بهروز مصیبیان - یاد کنیم که هنوز، مجله مفتخر به ادامه حضور ایشان در تأمین محتوای خود است و به برخورداری از همکاری و هم‌فکری ایشان، به عنوان معلمی کوشا و موفق در ارائه فعالیت‌های آموزشی جدید، به خود می‌بالد.

## بهروز مصیبیان

### از زبان مدیر داخلی پیشین مجله

من به مدت ۵ سال مسئولیت مدیریت داخلی این مجله را به عهده داشتم. هم‌زمان با آغاز فعالیت من، تغییرات ساختاری چشم‌گیری در مجله جریان گرفت و برای اجرای این تغییرات نیاز به همکاری با افراد مختلف در زمینه‌هایی تعریف شده بود و دوران طلایی هم در همین زمان به مجله رشد آموزش شیمی نسبت داده شد زیرا در این دوران شمارگان مجله از ۲۰۰۰ به ۶۰۰۰ افزایش پیدا کرد. به عنوان یکی از خاطره‌های خوب این دوران می‌توانم به آشنایی با صفحه‌آرای آن زمان آقای فرشاد رستمی اشاره کنم که از آغاز تا پایان فعالیت در مجله با یکدیگر همکاری داشتیم. در واقع، صفحه‌آرایی مجله ما به دلیل وجود شکل‌های هندسی و فرمول‌های پیچیده در آن، کار دشواری به‌شمار می‌رفت و کم‌تر صفحه‌آرایی به پذیرفتن آن تمایل نشان می‌داد. اما آقای رستمی با آن‌که آشنایی تخصصی با شیمی نداشت، همه عشق و علاقه و هنرمندی خاص خود را برای این مجله به‌کار گرفت و نتیجه این شد که در آن سال‌ها از دید فنی، این مجله از کیفیت بالایی برخوردار بود. من، برای همه افرادی که از گذشته تا حال در تولید و تهیه این مجله فعالیت داشته و دارند آرزوی موفقیت دارم.



بدیهی است که ادامه یافتن هر فعالیتی مرهون علاقه و از خودگذشتگی کسانی است که آغازگر آن بوده‌اند و مجله رشد آموزش شیمی ضمن قدردانی صمیمانه از این دو بزرگوار - سردبیر و مدیر داخلی سابق مجله - موفقیت و سربلندی روزافزون ایشان را آرزومند است.

## زنده‌یاد مهدی محسنی آهوپی



کار تولید مجله چنان که اشاره شد مدیون تلاش و خردجمعی است. هر یک از اعضای این گروه در حوزه کاری خود شب و روز بر به نتیجه رساندن آن اهتمام می‌ورزند. مرحوم مهدی محسنی، هنرمندی بود که در تصویربرداری، در جریان تهیه گزارش از مناسبت‌های گوناگون در این جمع فعالیت داشت و جای افسوس است که دست روزگار در شهریورماه ۸۰ به دوران بهره‌مندی ما از چیره‌دستی و مهارت وی در عرصه حرفه‌ای‌اش پایان داد.



## مریم محسنی آهوپی

اما گروهی که هم‌اکنون در تولید مجله فعالیت دارد اندوه فقدان این یار قدیمی را با برخورداری از حضور خواهرش، مریم محسنی - به عنوان رَسام کارهای تخصصی مجله - به خود سبک‌تر کرده است. برای این عضو جدید آرزوی موفقیت و ادامه همکاری داریم.



## فرشاد رستمی



به عنوان یک دانشجوی رشته گرافیک، کار کردن در مجموعه مجلات رشد برای من تجربه‌ای گرانبها بوده است؛ کار کردن با افرادی که سعی در پیشرفت و بهبود کتاب‌های درسی برای دانش‌آموزان و معلمان داشته‌اند. چگونگی شروع کار در این مجموعه هم برایم خاطره‌انگیز است؛ من زمانی وارد عرصه شدم که همه مجلات رشد، بین طراحان تقسیم شده بود و تنها، مجله رشد آموزش شیمی باقی‌مانده بود. از شنیده‌ها چنین برمی‌آمد که سردبیر این مجله - دکتر ارشدی - بسیار سخت‌گیر است و کار کردن با وی، بسیار دشوار. اما من با اطمینانی که به کار خودم داشتم کار را با دیدی مثبت شروع کردم. تصور می‌کردم سردبیر یک مجله تخصصی باید فردی باشد که دست‌کم ۵۰ سال سن دارد اما با فردی روبه‌رو شدم که تنها چند سال بزرگ‌تر از من بود، با ظاهری ساده، بی‌تکلف، چهره‌ای خندان و مهربان. زمان گذشت و ارتباط میان ما از یک سردبیر و طراح، فراتر رفت و دوستی عمیقی میان ما شکل گرفت که در پایداری آن علاقه به موضوع‌هایی مشترک مانند موسیقی، فیلم و از همه مهم‌تر خوردن تخمه و پفک بی‌تأثیر نبود! پس از مدتی متوجه شدم که همکارانم با چه حسرتی به ما نگاه می‌کنند و شاید آرزو داشتند که جای من بودند. خلاصه کنم که تجربه کار با گروه شیمی یکی از شانس‌های زندگی من بود؛ کار در کنار انسان‌هایی که فراتر از حوزه کاری، معلمانی صدیق و دوستانی ارزشمند بودند؛ آقای آقاپور، انسانی متدین و پدیری مهربان که حضور در کنارش برایم افتخار بود؛ بهروز مصیبیان، دوستی مهربان که در تمام لحظات از کار با وی لذت بردم و دکتر ارشدی، دوست و برادری عزیز که از او درس انسانیت آموختم.

**فرشاد رستمی**



در سه دهه‌ای که از انتشار مجله می‌گذرد صفحه‌شناسنامه مجله، پذیرای نام هنرمندان مختلفی به عنوان صفحه‌آرا بوده است. ضمن سپاس از زحمات بی‌دریغ و شکیبایی مثال‌زدنی همه این عزیزان، از دو تن که همکاری طولانی‌تری با مجله داشته‌اند به‌طور ویژه قدردانی می‌شود؛ فرشاد رستمی و آزیتا کوثری که در شماره‌های پیش‌تری، دشواری این همکاری را به خود پذیرفتند ضمن این‌که، به جعفر وافی خیرمقدم می‌گوییم که صفحه‌آرایی مجله را از آغاز دوره جدید (سال تحصیلی جاری) به‌عهده گرفته است.

## جعفر وافی



## آزیتا کوثری



... و سرانجام از همه کسانی که در جریان تولید مجله از زحمات و دیدگاه‌هایشان بهره‌مند می‌شویم کمال سپاس را داریم؛ آنان که با شکیبایی، به همراهی با مجله ادامه می‌دهند. دوستانی

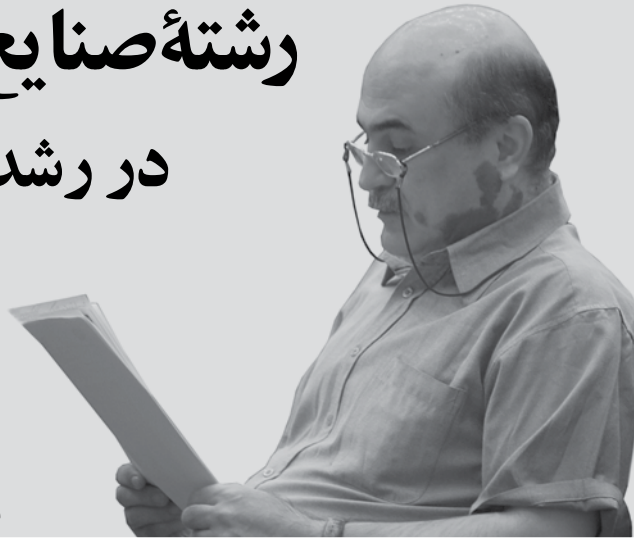
که نامشان در جایی از مجله ثبت نمی‌شود در حالی که بدون حمایت آنان امروز هرگز به این نقطه از مسیر نمی‌رسیدیم. مفتخریم که درنگی در راه مجله رشد آموزش شیمی مجالی را فراهم کرد که از همه هم‌سفران آن در فرایند برنامه‌ریزی،

تولید و آماده‌سازی آن یادی به میان آوریم، از همه همراهان قدیمی و جدید این مسیر قدردانی کنیم و در پایان، همراهی دوباره را از آنان که روی از ما برتافتند، خواستار شویم که به‌بارنشستن آرزوها در سایه‌سار همراهی‌های بی‌شائبه و بهره‌گیری از توانمندی همه علاقه‌مندان به رشد شیمی محقق خواهد شد.





# نقش رشته صنایع شیمیایی در رشد صنایع کشور



مهندس ساسان صدرایی نوری

## چکیده

برخلاف روزگاران قدیم آنچه که موجب قدرتمندی کشورها می شود دستیابی آن‌ها به علم و فناوری است. به این معنی که توانمندی، دیگر با معیار برخوردار بودن از منابع طبیعی و مواد خام اولیه سنجیده نمی شود. در این شرایط، روند توسعه صنایع شیمیایی در هر کشور، توانمندی آن را در میان کشورهای دیگر نشان می دهد.

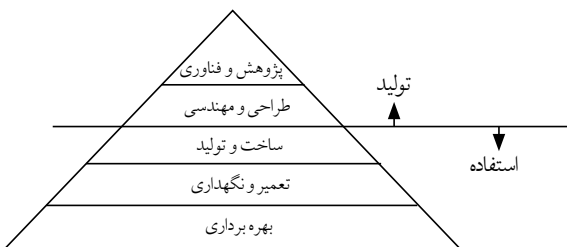
## کلیدواژه‌ها: صنایع شیمیایی، برنامه درسی، هنرستان، کتاب‌های درسی.

### مقدمه

بالاتر این مثلث قرار داشته باشد از دیدگاه تولید علم و فناوری و شکوفایی صنعت وضعیت مناسب‌تری دارد. گفتنی است که بدون تکیه بر لایه‌های پایینی این مثلث هیچ صنعتی نمی تواند به لایه‌های بالاتر قدم بگذارد. بنا بر این شکل، افراد دیپلمه و کاردان فنی در لایه‌های عملیاتی، نقش کلیدی دارند چنان که حتی در بالاترین

شرکت نفت کشور نروژ حدوداً ۴۰ ساله است. با آن که تولیدات این شرکت تنها به ۶۰ درصد تولیدات شرکت ملی نفت ایران می رسد اما درآمد آن با درآمد شرکت ملی نفت ایران برابری می کند. نکته این جاست که بقیه درآمد این شرکت از راه تولید و فروش فناوری به دست می آید. اگر کشور ما همه ۲۰۰ میلیارد بشکه نفت خام خود را با قیمت بشکه‌ای ۱۰۰ دلار نقد کند، باز هم درآمد آن با درآمد ناخالص ۵ سال متوالی برخی از کشورهای پیشرفته برابر نخواهد بود. یعنی میزان دستیابی به علم و فناوری، معیار توانمندی کشورهاست.

شکل ۱ روند توسعه صنایع شیمیایی را نشان می دهد. هرچه کشوری در بخش‌های



شکل ۱ سطوح رشد در صنایع شیمیایی

از میان حرفه‌های موجود در بخش‌های مختلف، حرفه‌های تکراری، حرفه‌های نادر و بسیار تخصصی که آموزش افراد برای آن‌ها امکان‌پذیر نبود حذف شد. به این ترتیب ۱۴ حرفه انتخاب شده، مبنای تعریف رشته صنایع شیمیایی قرار گرفتند. برای تعیین سرفصل‌های درسی، هر شغل به تعدادی کار، و هر یک از کارها به تعدادی پاره‌کار طبقه‌بندی شد و برای هر پاره‌کار، عنصرهای آموزشی در نظر گرفته شد. با نوشتن اهداف پاره‌کارها و طبقه‌بندی موضوعی آن‌ها، عنوان و محتوای درسی استخراج شد.

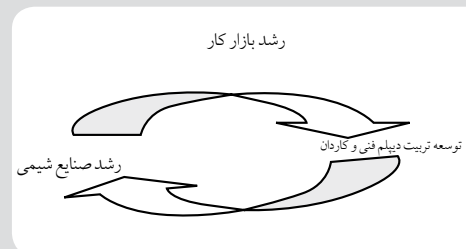
### رشته‌ای برای برآوردن نیازهای صنعتی

دوره سه ساله رشته صنایع شیمیایی آن‌چنان طراحی شده است که نیاز صنایع به نیروهای ماهر را برطرف می‌کند. کشور ما در صنایع شیمیایی از نفت و گاز گرفته تا صنایع پایین‌دستی آن، صنایع معدنی، غذایی و... صدها برابر بیش‌تر از آن‌چه که امروز شاهد آن هستیم ظرفیت توسعه دارد، و اگر رشته صنایع شیمیایی در این میان، چنان‌که شایسته است جایگاه خود را پیدا کند توسعه این رشته در دوره‌های متوسطه و کاردانی می‌تواند نیروهای کارآمد را در اختیار صنعت بگذارد.

درس‌هایی که اکنون در دوره سه ساله متوسطه این رشته تدریس می‌شوند کاملاً جهت‌گیری صنعتی دارند. برای نمونه یکی از مهم‌ترین موضوعات در صنایع شیمیایی، رسم نقشه و نقشه‌خوانی است. در سال دوم، هنرجویان با گذراندن درس ۲ واحدی رسم فنی عمومی، با اصول نقشه‌کشی صنعتی آشنا می‌شوند. در سال سوم نیز در درس فرایندهای شیمیایی و کارگاه آن رسم نمودارهای جاری فرایند، PFD، را فرامی‌گیرند. جدول ۱ نشان می‌دهد که تقریباً همه موضوع‌های اصلی و مهم در صنایع شیمیایی در کتاب‌های درسی این رشته گنجانیده شده است. این درس‌ها در کنار درس‌های عمومی در سال‌های دوم و سوم

لایه یعنی سطح پژوهش و فناوری نمی‌توان از نقش آنان چشم پوشید و در پژوهشگاه‌های صنعت نفت، این کاردانان در اخذ داده‌های دقیق و درست آزمایشگاه نیمه صنعتی و صنعتی از نقش اساسی برخوردارند.

شکوفایی صنایع شیمیایی با توسعه رشته‌های تربیت دیپلمه فنی و کاردان، ارتباطی مستقیم و تنگاتنگ دارد. شکل ۲ نشان می‌دهد که هرچه افراد ماهرتر و با توانایی‌های بیش‌تر تربیت شوند صنایع شیمیایی رشد سریع‌تری خواهند داشت و این رشد خود، بر توسعه هرچه بیش‌تر دوره‌های تربیت این افراد می‌افزاید. یادآوری می‌شود که رشته صنایع شیمیایی تنها محدود به صنایع نفت، گاز و پتروشیمی نمی‌شود بلکه طیف گسترده‌ای از صنایع را دربرمی‌گیرد که عبارتند از: خودروسازی، مس و فولاد، آبکاری، صنایع شوینده و مواد آرایشی، صنایع کشاورزی و دامداری و نظامی...



شکل ۲ رابطه میان شکوفایی صنایع شیمیایی و تربیت نیروهای کاردان

### رشته صنایع شیمیایی؛ از آغاز تا امروز

از عمر رشته صنایع شیمیایی حدود ۴۰ سال می‌گذرد. عنوان این رشته در آغاز، شیمی صنعتی بود که بعدها دو گرایش شیمی دان آزمایشگاهی و کارشناس شیمی را شامل شد. پس از تولد نظام آموزشی جدید و حذف این گرایش‌ها نام رشته صنایع شیمیایی برای این دوره انتخاب شد. جهت تدوین برنامه این رشته، تربیت نیروی انسانی و تعیین گرایش‌های شغلی، این منابع مورد استفاده قرار گرفت:

- فهرست حرفه‌های سازمان آمار ایران
- فهرست حرفه‌های موجود در شرکت‌ها و کارخانه‌های زیر نظر سازمان گسترش.

روند توسعه صنایع شیمیایی در هر کشور توانمندی آن را در میان کشورهای دیگر نشان می‌دهد

میزان دستیابی به علم و فناوری، معیار توانمندی کشورهاست



تدریس می‌شوند. گفتنی است بخش عمده‌ای از مطالب ارائه شده در جدول، جنبه عملی دارند و بسیاری از موضوعها مانند PFD حتی در دوره‌های کارشناسی رشته مهندسی شیمی تدریس

جدول ۱ ارتباط درس‌های تخصصی دوره سه ساله متوسطه رشته صنایع شیمیایی با موضوع‌های مطرح در صنایع شیمیایی

ردیف	موضوع	کتاب	فصل	نحوه آموزش
۱	نقشه‌خوانی، PFD و P&ID	فرایندهای شیمیایی کارگاه فرایندهای شیمیایی	۱ ۱	نظری عملی - بازدید از صنعت
۲	مواد و فرایندهای صنایع شیمیایی معدنی	شناخت صنایع شیمیایی فرایندهای شیمیایی آزمایشگاه شناخت مواد	۲ ۲ ۳ و ۹	نظری نظری عملی
۳	مواد و فرایندهای صنایع نفت، گاز، زغال‌سنگ، پالایش، پتروشیمی و پلیمر	شناخت صنایع شیمیایی فرایندهای شیمیایی کارگاه فرایندهای شیمیایی آزمایشگاه شناخت مواد	۳ ۴ ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ ۵، ۶، ۷، ۸	نظری عملی عملی
۴	صنایع کشاورزی، غذایی، دارویی، بهداشتی و آرایشی	شناخت صنایع شیمیایی آزمایشگاه شناخت مواد	۶، ۵ ۸، ۶	نظری عملی
۵	انرژی‌های تجدیدپذیر (نو)	شناخت صنایع شیمیایی	۴۰	نظری
۶	رنگ‌های صنعتی و آبکاری صنعتی	فرایندهای شیمیایی کارگاه فرایندهای شیمیایی آزمایشگاه شناخت مواد	۶، ۵ ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳ ۷	نظری عملی عملی
۷	چسب‌ها	فرایندهای شیمیایی کارگاه فرایندهای شیمیایی	۷ ۷	نظری عملی
۸	تخمیر در صنایع شیمیایی	فرایندهای شیمیایی کارگاه فرایندهای شیمیایی	۸ ۱۵	نظری عملی
۹	اندازه‌گیری، ابزار دقیق و سیستم‌های کنترل	عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی کارگاه عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی	۱، ۲، ۳، ۴، ۵ ۲، ۳، ۴، ۷	نظری عملی
۱۰	دستگاه‌های دوار (همپ‌ها، کمپرسورها و مخلوط‌کن‌ها)	عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی کارگاه عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی	۶، ۱۰ ۵	نظری عملی
۱۱	دستگاه‌های ثابت (راکتورها، مبدل‌های حرارتی، کوره‌ها، برج‌های تقطیر و استخراج)	عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی کارگاه عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی	۷، ۹، ۱۱ ۶، ۸	نظری عملی
۱۲	فناوری نانو	شناخت صنایع شیمیایی	۷	نظری
۱۳	ایمنی	ندارد	-	نظری



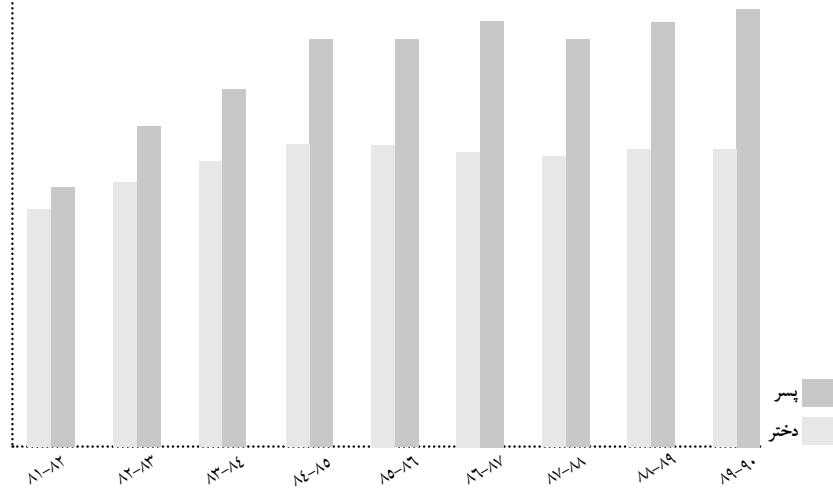
نمی‌شوند.

دارندگان دیپلم رشته صنایع شیمیایی در جریان فراگیری این موضوع‌ها و انجام کارآموزی، آشنایی خوبی با صنعت پیدا می‌کنند و می‌توانند به عنوان دیپلم فنی، جذب صنایع شوند. این افراد حتی می‌توانند به دوره‌ی کاردانی صنایع شیمیایی وارد شوند و با اطلاعاتی که از دوره‌ی متوسطه کسب کرده‌اند درک بهتری از درس‌های دوره‌ی کاردانی، نظریه‌های انتقال گرما، انتقال جرم، مکانیک و... خواهند داشت. در دوره‌ی کاردانی درس‌های اصلی رشته مهندسی شیمی به صورت خلاصه طی ۲ سال آموزش داده می‌شوند. این درس‌ها عبارتند از:

- موازنه ماده و انرژی
- شیمی فیزیک و آزمایشگاه
- ترمودینامیک
- انتقال حرارت و آزمایشگاه
- مکانیک سیالات
- اصول عملیات واحد و کارگاه
- طراحی راکتور
- کنترل فرایند
- خوردگی فلزها
- تصفیه آب و آزمایشگاه.

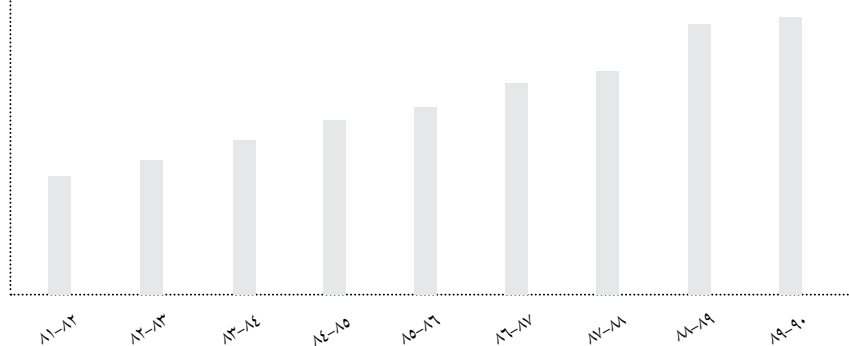
به این ترتیب دانش‌آموختگان دوره کاردانی عملاً با درس‌های رشته مهندسی شیمی آشنا شده، توانایی کار کردن در صنایع گوناگون را به عنوان یک کاردان آموزش دیده به دست می‌آورند.

**اگر رشته صنایع شیمیایی، چنان که شایسته است جایگاه خود را پیدا کند توسعه این رشته در دوره‌های متوسطه و کاردانی می‌تواند نیروهای کارآمد را در اختیار صنعت بگذارد**



نمودار ۱ تغییرات تعداد هنرجویان رشته صنایع شیمیایی به تفکیک جنسیت

**شکوفایی صنایع شیمیایی با توسعه رشته‌های تربیت دیپلمه فنی و کاردان، ارتباطی مستقیم و تنگاتنگ دارد**



نمودار ۲ تغییرات تعداد هنرستان‌های رشته صنایع شیمیایی

رشته صنایع شیمیایی، بهتر از یک دیپلم ریاضی یا تجربی می‌تواند به عنوان یک کارگر فنی در صنعت، بویژه صنایع شیمیایی خدمت کند. □ گران بودن تجهیزات و دستگاه‌های مورد نیاز کارگاه‌ها و آزمایشگاه‌های این رشته.

### پیشنهادها

با توجه به شرایط موجود و از آن‌جا که توسعه کشور از مسیر توسعه صنایع شیمیایی، بویژه صنایع نفت و گاز و پتروشیمی تحقق می‌پذیرد، پیشنهادهایی به این شرح در جهت ارتقاء سطح کمی و کیفی این رشته ارائه می‌شود: ✓ مشارکت وزارتخانه‌های نفت، نیرو و صنایع در تدوین برنامه درسی و تجهیز هنرستان‌ها در جهت ارتقاء کمیت و کیفیت دوره متوسطه رشته صنایع شیمیایی

✓ ایجاد فضای شغلی مناسب در وزارتخانه‌های یاد شده به منظور جذب دانش‌آموختگان این رشته

✓ انجام فعالیت‌های فرهنگی و تبلیغی در جهت معرفی این رشته و تشویق دانش‌آموزان به شرکت در این دوره

✓ امکان ورود دیپلمه‌های صنایع شیمیایی به دوره کاردانی صنایع شیمیایی بدون برگزاری کنکور

✓ برقراری ارتباط نزدیک میان هنرستان‌های هر شهر و صنایع منطقه به منظور ارتقاء آموزش و تسهیل در استخدام دانش‌آموختگان

✓ فعال شدن دفترهای ارتباط با صنعت دانشگاه‌ها جهت شناسایی و معرفی توانمندی‌های دانش‌آموختگان دوره کاردانی

صنایع شیمیایی به عنوان کاردان‌های ماهر ✓ اولویت استخدام دیپلمه‌های فنی به عنوان کارگر ماهر و دانش‌آموختگان دوره کاردانی به عنوان کاردان ماهر.



### 1. Process Flow Diagram



### چالش‌های پیش رو

نمودارهای ۱ و ۲ به ترتیب روند تغییرات «تعداد هنرجویان» و «تعداد هنرستان‌های» رشته صنایع شیمیایی دوره متوسطه را نشان می‌دهند. چنان که مشاهده می‌شود از سال ۱۳۸۱ تا سال ۱۳۹۰ تقریباً تعداد هنرستان‌ها دو برابر شده است و همین نرخ افزایش (۱/۵ برابر) را کم و بیش در تعداد هنرجویان نیز می‌توان مشاهده کرد. نرخ رشد هنرجویان پسر نیز بیش‌تر از هنرجویان دختر است. اما با وجود این رشد امیدوارکننده، این رشته با چالش‌های جدی روبه‌رو است که برخی از مهم‌ترین آن‌ها به این قرارند:

□ عدم استفاده از تمامی ظرفیت‌های کشور در توسعه صنایع شیمیایی

□ به‌کارگیری نابجای دانش‌آموختگان کارشناسی رشته‌های شیمی و مهندسی شیمی به جای کاردانان، به دلیل عدم توسعه صنایع شیمیایی که آسیب جدی به هر دو قشر کارشناس و کاردان وارد می‌کند.

□ عدم امکان جذب دانش‌آموزان ممتاز به دلیل پایین بودن جذابیت رشته از نظر آینده شغلی

□ عدم شناخت کافی خانواده‌ها، جامعه و صنعت از اهمیت این رشته و این‌که دیپلم فنی



# آموزش شیمی

## دغدغه اصلی مراکز آموزشی بویژه و دانشگاه‌ها



دکتر جواد مقدم

عضو هیئت علمی دانشگاه و مدیر تحقیق و توسعه شرکت صنایع خالص‌سازان روی زنجان

### چکیده

بنا بر سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران، توسعه دانش و بنیان جامعه اطلاعاتی و تلاش در جهت دستیابی به اقتصادی متنوع و متکی بر منابع علمی، سرمایه‌های انسانی و فناوری‌های جدید مورد تأکید قرار گرفته است و این چشم‌انداز بر اهمیت اصلاح نظام آموزشی و کارآمد کردن آن برای تأمین منابع انسانی مورد نیاز نیز تأکید می‌ورزد. آن‌چه اهداف این چشم‌انداز را به تحقق می‌رساند تربیت نیروی انسانی باسواد، پژوهشگر و متفکر است.

در این مقاله پس از بحث و بررسی درباره وضعیت موجود نظام آموزشی از جمله، برنامه‌های تعریف شده برای تأمین نیروها، ضرورت همکاری دو بخش آموزش و صنعت به چالش‌های پیش روی این همکاری‌ها و رایه پیشنهادهایی برای نهادینه شدن ارتباط میان صنایع با آموزش و پرورش پرداخته می‌شود.

کلیدواژه‌ها: آموزش شیمی، مراکز آموزشی، دانشگاه.

### مقدمه

معلومات در مسیر یاددهی - یادگیری به تنهایی کافی نیست و استفاده از ابزارها و فناوری‌های نو در برنامه‌ریزی آموزشی بسی ضروری می‌نماید. بنابراین برنامه‌ریزان و معلمان در تلاشند تا از این ابزارها برای غنا بخشیدن به روش‌های یاددهی - یادگیری بهره‌جویند.

بهره‌مندی انسان از هوش و استعدادها، خدادادی از دیرباز او را بر آن داشته است که در جهت آگاهی یافتن از دانش و فناوری‌های روز در راستای تحقق هرچه بیش‌تر اهداف علمی - آموزشی گام بردارد. امروزه اندوختن



اما مانند هر پدیده نوظهور دیگری باید با مطالعه دقیق، نگاهی همه‌جانبه‌گرایانه و البته با احتیاط، جنبه‌های مثبت و منفی جهانی شدن آموزش شیمی را بررسی کرده، سپس در راستای تحقق آن گام برداشت. آموزش شیمی در کشور موضوعی ملی تلقی می‌شود و باید پس از نیازسنجی، هدف‌های آموزشی تعیین شوند و روش‌ها و رویکردهای لازم برای تحقق آن‌ها در قالب راهنمای برنامه درسی تبلور یابد. سپس مواد آموزشی گوناگون از جمله کتاب درسی براساس برنامه درسی مصوب و اعتباربخشی شده طراحی و تولید شده، جهت به‌کارگیری در فرایند تدریس، راهی کلاس‌های درس در سراسر کشور شوند. اما با کمی درنگ پرسش‌های بسیاری به ذهن خطور می‌کند؛ جهانی شدن آموزش شیمی به چه معناست؟ چگونه روی می‌دهد؟ شرایط لازم برای وقوع آن چیست؟ چه نتایج مثبت و احتمالاً تبعات نامطلوبی برای نظام تعلیم و تربیت ما در پی خواهد داشت؟ آیا هم‌اکنون این فرایند آغاز شده است و ما درگیر آن هستیم؟ یا هنوز در پله نخست آن ایستاده‌ایم؟ اگر بخواهیم با این تحول همگام شویم، از کجا و چگونه باید آغاز کرد؟ هزینه مورد نیاز برای ایجاد این هماهنگی چقدر است؟ ...

کارشناسان با تجربه آموزش شیمی در جهان بر این باورند که اینترنت نقشی کلیدی در فرایند جهانی شدن آموزش شیمی ایفا کرده و می‌کند و تولیدات علمی - آموزشی معتبر ارائه شده در این شبکه جهانی به همراه شرایط تعاملی استفاده از آن‌ها توانسته است بستر

درس شیمی از درس‌هایی است که درک مفاهیم آن از دید معلمان و دانش‌آموزان دشوار است و معمولاً نگرش مثبت نسبت به آن وجود ندارد. با این‌که به‌طور کلی، پایه و اساس تحولات تعلیم و تربیت در جهان، از علم و فناوری ریشه می‌گیرد، ولی در عمل ثابت شده است که این دگرگونی‌ها از تجربه‌ها و تلاش علمی و عملی معلمان هوشمند و آینده‌نگر ناشی می‌شود. امروزه معلمان توانسته‌اند با به‌کارگیری علم و فناوری‌های جدید اطلاعاتی، روش‌هایی نو خلق کنند و کلاس درس را از محدوده چهار دیواری خارج کنند و با دیگر مراکز علمی و آموزشی جهان پیوند دهند. از این‌رو، دیگر نمی‌توان به روش‌های معمول آموزش پای‌بند بود. در این شرایط، آموزش و پرورش و بویژه معلمان باید هماهنگ و همسو با تحولات کشور گام بردارند و در این میان، روش‌ها و رویکردها و نگرش‌های آموزشی خود را متناسب با تحولات کشور و پیشرفت‌های جهانی تعلیم و تربیت نوسازی کنند. در واقع، معلمان به جای تقلید و پیروی از برنامه‌ها و الگوهای آموزشی بیگانگان، باید تلاش کنند جهش نوآورانه‌ای در آموزش و پرورش به‌وجود آورند.

### جهانی شدن آموزش شیمی

حجم بالای اطلاعات علمی - آموزشی ارائه شده و قابل دسترس در هزاران پایگاه اینترنتی، بهره‌گیری از عکس و تصویر، نقاشی متحرک، فیلم و فایل‌های صوتی و دیگر رسانه‌ها آن هم در فضایی تعاملی، در کنار آرایه مقاله‌های علمی - پژوهشی فراوانی که در نشریه‌های معتبر در زمینه استفاده بهینه از این امکانات منتشر شده است، برگزاری همایش‌های ملی، منطقه‌ای و جهانی حقیقی یا مجازی، در زمینه استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش شیمی، همه گویای آغاز پدیده‌ای نو در آموزش این شاخه مهم علم تجربی است؛ رویدادی که پژوهشگران این عرصه از آن با عنوان «جهانی شدن آموزش شیمی» یاد می‌کنند.



**اندوختن معلومات در مسير  
ياددهی - يادگیری به تنهایی  
کافی نیست و استفاده از  
ابزارها و فناوری‌های نو در  
برنامه‌ریزی آموزشی بسی  
ضروری می‌نماید**

جهانی رو به پیشرفت است و از لحاظ کمی، در میان کشورهای در حال توسعه، از جایگاه نسبتاً خوبی برخوردار است، ولی از دید کیفیت آموزش در ارزشیابی‌های جهانی، از جایگاه چندان مناسبی برخوردار نیست.

با توجه به آرمان‌های بلندمدت، برای دستیابی به جایگاه علمی و فنی برتر در بین کشورهای منطقه باید به زیرساخت‌های این جایگاه در آموزش و پرورش بیش‌تر دقت کرد. این بحران زمانی بهتر آشکار می‌شود که به تعهد کشورهای نسبت به آموزش شهروندان‌شان - بنا به آمار برنامه عمران ملل متحد - توجه کنیم. بنا به این شاخص، ایران از جمله کشورهایی است که در دهه گذشته، کم‌ترین تعهد را نسبت به بخش آموزش و پرورش خود داشته است، چرا که درصد بودجه صرف شده در این بخش با گذشت سالیان سال و با در نظر گرفتن نرخ تورم به جای افزایش، کاهش نشان می‌دهد.

وخامت اوضاع آموزش و پرورش زمانی آشکار می‌شود که بدانیم حدود ۹۵ درصد بودجه این دستگاه صرف تأمین حقوق کارمندان و معلمان می‌شود و تنها ۵ درصد بودجه به تأمین تجهیزات و کیفیت آموزش اختصاص می‌یابد.

با این‌که در کشورهای پیشرفته این‌گونه روابط بین صنایع و نظام آموزش و پرورش، نهادینه شده است، با کمال تأسف باید گفت در کشور ما هنوز این موضوع از سوی دانشگاه‌ها، صنایع و حتی خود مجموعه آموزش و پرورش درک نشده است. دانشگاه‌های ایران بویژه دانشگاه‌های کم‌تجربه‌تر، کار با دانش‌آموزان و معلمان را به نوعی افت شأن خود می‌دانند.

### آموزش شیمی

شیمی یکی از علوم پایه است که یادگیری و یاد دادن آن تابع اصول پایه‌ای است. آموزنده این علم باید در آموزش آن از شیوه‌های فعال یادگیری، فناوری آموزشی و اطلاعات بهره برد. براساس تحقیقات روان‌شناسی یادگیری، دانش‌آموزان در کلاس درس، نباید فقط شنونده

**در کشور ما بودجه و نیروی  
انسانی محدودی در خدمت  
تحقیق و توسعه است و از  
همین مقدار محدود نیز نهایت  
استفاده نمی‌شود**

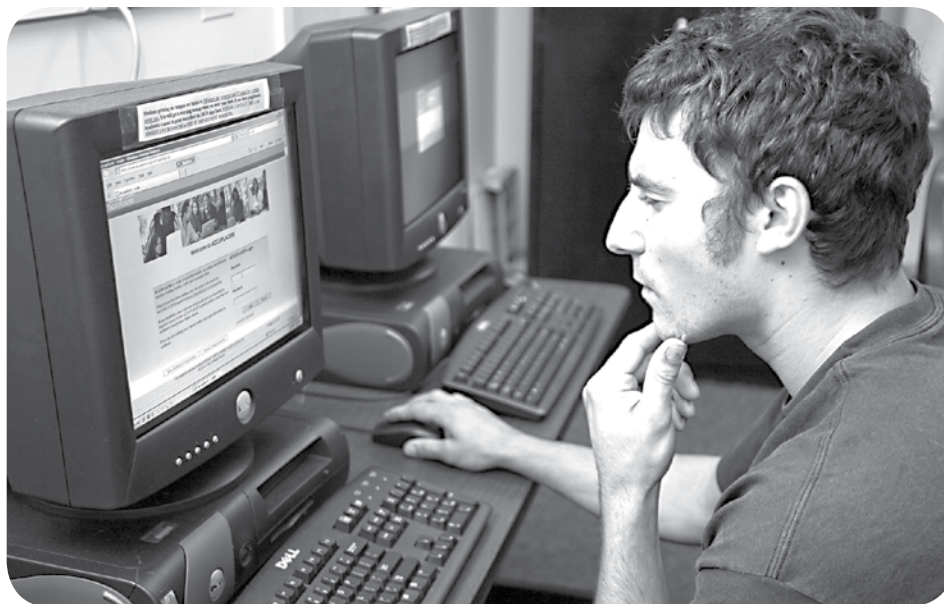
مناسبی را برای تحقق این امر فراهم آورد. در عین حال زبان انگلیسی به عنوان زبان علمی و فراگیر شناخته شده است و به‌کارگیری آن مورد قبول بیش‌تر کشورهاست و در این عرصه نیز قابلیت‌های چشم‌گیری از خود نشان داده است. از این‌رو مبادله اطلاعات با این زبان مشترک به منظور حرکت در مسیر جهانی شدن آموزش شیمی لازم است و از آن‌جا که جهانی شدن فرایندی دوسویه است همه کشورها باید ضمن مصرف، در تولید اطلاعات قابل ارائه در شبکه جهانی وب مشارکتی فعال داشته باشند.

### نگاهی به وضعیت موجود نظام آموزشی



با توجه به جایگاه دانش و فناوری در برنامه‌های توسعه کشور و آرمان‌های چشم‌انداز ملی ایران، تربیت نیروی انسانی باسواد و توانا از وظایف عمده نظام آموزشی کشور است. تحقیق به‌طور عام و توسعه به‌طور خاص در این برنامه از نقش محوری برخوردار است. برای دستیابی به این آرمان‌ها و عملی کردن برنامه‌های عملیاتی ناگزیر باید از دانش‌آموزان آغاز کرده، آن‌ها را در تحقیقات صنعتی درگیر کنیم و ضمن آشنا کردن آن‌ها با شیوه‌های جدید درک علمی، از پتانسیل‌های بالای آنان نیز استفاده بریم. ولی پیش از آن برای زمینه‌سازی درگیر کردن دانش‌آموزان و دانشجویان باید وضعیت موجود پژوهش، دانش و فناوری، و توسعه را مورد بررسی قرار دهیم و از توانمندی‌های موجود در نظام آموزش و پرورش و دانشگاه‌ها نیز آگاه باشیم.

شاخص‌های دانش و فناوری نشان می‌دهند که هنوز هم کشورهای جهان سوم در لبه پرتگاه شکاف‌های دانش هستند. در کشور ما بودجه و نیروی انسانی محدودی در خدمت تحقیق و توسعه است و از همین مقدار محدود نیز نهایت استفاده نمی‌شود. با این حال روند مشارکت ایران در گستره دانش و فناوری



یادگیری می‌تواند در زمینه‌هایی مانند آموزش مهارت‌های پایه، آموزش مهارت‌های پیشرفته و ارزیابی آموخته‌ها اثر بگذارد و میزان کمی و کیفی یادگیری را به این شرح بهبود بخشد:

آ - در آموزش مهارت‌های پایه می‌توان برای طراحی و تدوین تمرین‌ها، از آموزش مبتنی بر رایانه بهره گرفت، از فناوری در قالب نرم‌افزار چندرسانه‌ای برای انواع روش‌های یادگیری در آموزش موضوعات استفاده کرد، با استفاده از لوح‌های فشرده تصویری مهارت‌های ساده را در فراگیر تقویت کرد و با استفاده از فناوری تصویری - صوتی در قالب شکل‌های متنوع و به‌وجود آوردن جاذبه‌های زیاد، به موضوعات آموزشی صورت واقعی بخشید.

ب - در آموزش مهارت‌های پیشرفته می‌توان از فناوری‌های یاددهی - یادگیری‌های تعاملی استفاده کرد و شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای، لوح‌های فشرده تصویری مناسب و اینترنت را مورد توجه قرار داد.

هم‌چنین باید به فراگیران در آموختن، طبقه‌بندی و سازماندهی اطلاعات پیچیده کمک کرد و به آن‌ها آموخت که چگونه شباهت‌ها و تفاوت‌ها را تشخیص دهند و چگونه با تعامل بیشتر و استفاده از مهارت‌های پیشرفته، یافته‌های خود را با دیگران در میان بگذارند.

باشند، بلکه باید در فعالیت‌هایی مانند خواندن، نگارش، بحث، حل مسایل و از همه مهم‌تر در فعالیت‌های فکری سطوح بالاتر مانند: تجزیه، تحلیل، آزمایش، ارزشیابی و حل مسایل درسی و مشکلات آموزشی شرکت کنند. در این صورت دانش‌آموز، یادگیری فعال و درک درستی از درس دارد. موانع موجود در این مسیر مواردی به این شرح را دربر می‌گیرد:

- ✓ محکم بودن پایه‌های نظام آموزشی قدیمی
- ✓ نبود انگیزه کافی در مدارس و معلمان
- ✓ کافی نبودن زمان کلاس درس
- ✓ مشکلات به‌کارگیری روش‌های آموزشی در کلاس‌های پرجمعیت
- ✓ کمبود بودجه
- ✓ نبود تجهیزات و منابع مورد نیاز
- ✓ عدم یادگیری محتوا در حد کافی
- ✓ نبود مهارت لازم برای کنترل و هدایت کلاس.

برنامه‌ریزان آموزشی می‌توانند با تعریف اهمیت یادگیری فعال در مجلات آموزشی، معلمان را در کاربرد روش یادگیری فعال تشویق کنند. مسئولان آموزش و پرورش نیز باید حامی معلمان برای ایجاد چنین تغییراتی باشند. به‌کارگیری فناوری در فرایند یاددهی -



شیمی یکی از علوم پایه است که یادگیری و یاد دادن آن تابع اصول پایه‌ای است. آموزنده این علم باید در آموزش آن از شیوه‌های فعال یادگیری، فناوری آموزشی و اطلاعات بهره‌برد

برنامه‌ریزان آموزشی می‌توانند با تعریف اهمیت یادگیری فعال در مجلات آموزشی، معلمان را به کاربرد روش یادگیری فعال تشویق کنند

ایران از جمله کشورهایی است که در دهه گذشته، کم‌ترین تعهد را نسبت به بخش آموزش و پرورش خود داشته است

ث - تغییرات ایجاد شده طی یک دوره، به یک‌باره احساس نمی‌شوند و برای مشاهده نتیجه باید به استمرار در کاربرد فناوری در فرایند آموزش توجه کرد.

ج - تصویرهای ویدیویی تعاملی، بویژه در صحنه آموزش مهارت‌ها و مفاهیم پیچیده و مجرد اثرات مثبتی بر این نوع یادگیری دارند.

چ - استفاده از امکانات ارتباط از راه دور به صورت برخط، برای کارهای گروهی در سرتاسر کشور نشان می‌دهد که کاربرد فناوری در مهارت‌های تحصیلی موجب افزایش کار گروهی می‌شود.

ح - فراگیران، در شرایطی که از شبکه‌های رایانه‌ای استفاده می‌کنند همکاری، همیاری و مشارکت بیش‌تری با یکدیگر دارند.

برای استفاده درست و مناسب از فناوری اطلاعات در کلاس، معلمان باید توانایی‌ها و مهارت‌های لازم را به تدریج در خود ایجاد کنند و این خود نیاز به سواد دیجیتالی دارد. به این معنی که معلمان و دانش‌آموزان افزون بر سواد سنتی که شامل خواندن، نوشتن، گوش دادن و صحبت کردن است، نیازمند مهارت‌های فناوری برای برقراری ارتباط، بررسی، دسترسی و استفاده از اطلاعات، پردازش، تفکر انتقادی درباره پیام‌ها به کمک رسانه‌ها و درک ارزشیابی داده‌ها هستند.

### مشکلات فراروی صنعت در به‌کارگیری دانش‌آموختگان

مشارکت صنعت با آموزش و پرورش و دانشگاه‌ها در عرصه تحقیق و توسعه امری ضروری است که افزون بر نقش انکارناپذیر بر بهره‌وری هر دو سیستم، در اجرای طرح‌های توسعه اقتصادی و علمی کشور نیز تأثیر بسزایی دارد. این برهم‌کنش متقابل، صنایع و شرکت‌های بزرگ را واداشته است تا حوزه ارتباطات علمی خود را از سطح دانشگاه‌ها، و مؤسسه‌های آموزش عالی، تا سطح همکاری با

پ - با کاربرد فناوری در ارزیابی میزان پیشرفت تحصیلی فراگیر و با استفاده از امکانات چندرسانه‌ای می‌توان، به‌طور کامل‌تر پیشرفت فراگیران را سنجید، شرکت فعال خود فراگیر را در ارزیابی‌ها ممکن ساخت، به فراگیران کمک کرد تا برای فهرست‌یابی کارها و عملکردهای مشخص طی یک دوره یادگیری، با توجه به شرایط خاص، آگاهی‌های لازم و مربوط را به‌دست آورند.

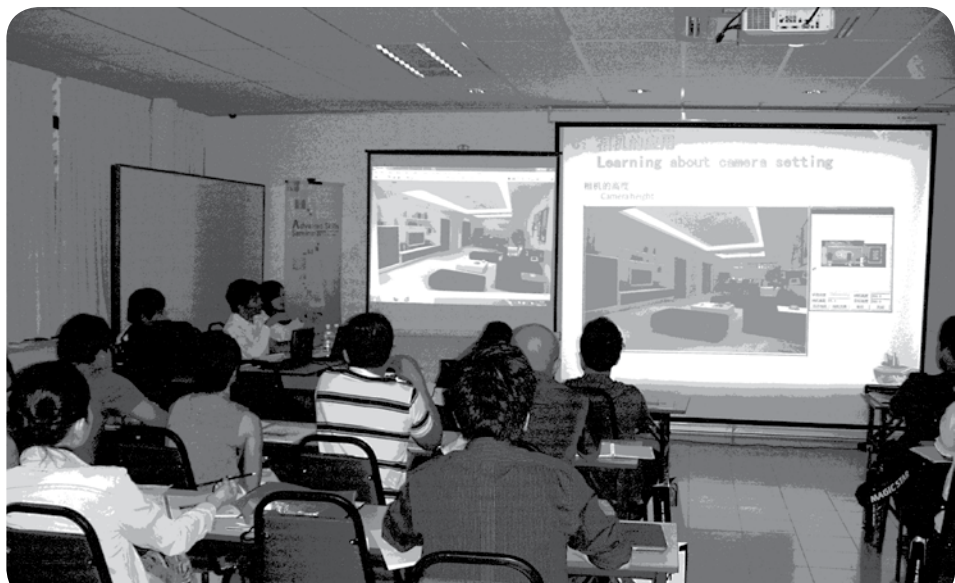
ت - از فناوری‌ها می‌توان برای برانگیختن فراگیر و ایجاد انگیزه در او استفاده کرد. بنابر تازه‌ترین پژوهش‌ها، مدرسه‌هایی که از دیدگاه فناوری غنی شده‌اند، نتایج آموزشی چشم‌گیرتری، به این شرح به‌بار می‌آورند: بهبود عملکردهای تحصیلی، بالاتر بودن سطح نمره‌ها، بهبود نگرش‌های دانش‌آموزان و بالا رفتن سطح اشتیاق فراگیران برای شرکت در امور یادگیری، بالا رفتن قدرت حافظه و یادآوری فراگیران از آموخته‌های خود و در نتیجه، روی آوردن درصد زیادی از فراگیران به سمت شغل‌های دلخواهشان.

در این‌جا به نتایج تحقیقی در سال ۱۹۹۴ در ایالات متحده اشاره می‌شود که درباره کاربرد نرم‌افزارهای آموزشی انجام گرفت: آ - فناوری آموزشی اثرات مثبت و چشم‌گیر بر کارکرد و بازده دانش‌آموزان در همه موضوع‌های درسی و در همه سطوح تحصیلی دارد.

ب - کاربرد فناوری آموزشی در امیدواری فراگیران نسبت به آینده تحصیلی خود مؤثر است.

پ - تعداد دانش‌آموزان، کارایی طراحی آموزشی، تأثیر نقش و کارکردهای آموزگار، نحوه گروه‌بندی فراگیران، میزان اثربخشی آموخته‌ها و کیفیت درک فراگیران، به کاربرد عوامل فناورانه سر کلاس درس بستگی دارد.

ت - فناوری سبب توسعه رویکرد دانش‌آموز - محوری و تعامل بیش‌تر بین معلم و دانش‌آموز می‌شود.



مدارس و هنرستان‌ها گسترش دهند.  
در ادامه، به برخی چالش‌ها و سپس  
راهکارهایی برای آن‌ها می‌پردازیم:

### نادیده گرفتن نوجوانان

**راهکار:** صنایع و دانشگاه‌ها مدارس محلی همان منطقه را تحت پوشش می‌گیرند. در آغاز هر سال تحصیلی، موضوع‌های پژوهشی برای دانش‌آموزان به تفکیک دوره تحصیلی درج می‌شود و روش انجام طرح‌های علمی و پژوهشی آموزش داده می‌شود. ممکن است جایزه‌ای نیز برای طرح‌های برگزیده در نظر گرفته شود و هم‌زمان با تبلیغات برای فرآورده‌های یک شرکت، از برگزیدگان تجلیل به عمل آید.

### عدم آشنایی دانش‌آموزان با روش انجام طرح‌های علمی و پژوهشی

پس از مشخص شدن موضوع پژوهش، دانش‌آموزی که در نظام آموزشی حافظه‌مدار ما پرورش یافته است، با اصلی‌ترین مشکل کار علمی خود روبه‌رو می‌شود. این‌که مراحل پژوهش چیست؟ برای پژوهش به چه جاهایی می‌توان مراجعه کرد؟ چگونه اطلاعات به دست آمده را دسته‌بندی کرد؟ اجزای عمده یک

نوشته علمی چیست و سرانجام چگونه می‌توان پژوهش خود را ارائه داد؟  
**راهکار:** برای فائق آمدن بر این چالش می‌توان جزوه‌های عمومی روش تحقیق را به زبان ساده تهیه کرد و در اختیار آنان قرار داد. هم‌چنین باید به معلمان گوشزد کرد که دانش‌آموزان را وادار به انجام تحقیق انفرادی در منزل نکنند؛ زیرا ممکن است آن تحقیق را توسط مغازه فتوکپی سر کوجه تهیه کنند که هیچ سودی ندارد.

### عدم آشنایی معلمان با روش علمی و شیوه‌های پژوهش

**راهکار:** برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای معلمان در واحدهای پژوهشی و توسعه شرکت‌ها با همکاری استادان دانشگاه‌ها.

### مشکلات اقتصادی و رویکرد تجملی به علم

مشکلات اقتصادی کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، باعث شده است که به علم، به عنوان یک کالای تجملی نگاه کنند و اندک بودجه‌بخش پژوهش نیز صرف هزینه‌های دیگر شود.



کردن و حل مسئله را به آن‌ها آموزش نمی‌دهد. نظام آموزشی ما نیروهای انسانی را به شدت رقابتی و فردگرا بار می‌آورد در حالی که برای کاربرد مفید در یک اقتصاد پویا، کار گروهی است که حرف اول را می‌زند.

اگر نظام دولتی ایران شرط مدرک تحصیلی را برای استخدام بردارد و به جای آن ملاک‌های مهارتی را جایگزین کند و مصاحبه‌های علمی و فنی برای استخدام بگذارد، صف کنکور خلوت می‌شود و این مدرک‌گرایی شدید رو به کاهش می‌گذارد.

در زمینه آموزش باید ملاک‌های فنی جای رتبه‌های کنکور و نمره‌های حفظی را بگیرد و افراد ببینند که مثلاً کسانی که مهارت بیشتری دارند زودتر از دانش‌آموختگان صاحب مدرک بالاتر، جذب کار می‌شوند و جایگاه‌شان در جامعه بهتر است. فرض کنید مراکز کارایی یا ادارات دولتی آگهی بدهند که ما افرادی را نیاز داریم که خوب فکر کنند، خوش‌برخورد باشند، ورزش برایشان مهم باشد، در کار ما مهارت داشته باشند و به آینده خوش بین باشند. در این صورت تعداد افراد کمی هستند که با این ملاک‌ها پذیرفته شوند چون نظام آموزشی ما در این قسمت‌ها کم کار کرده است. اما اگر بگویند لیسانس و فوق‌لیسانس غیرماهر می‌خواهیم صدها نفر پشت این اداره صف می‌کشند. خانواده‌ها علامت‌های تغییر رفتار را از بالا و از ساختار دولت می‌گیرند. در شرایط حاضر علامت‌هایی که از دولت و بازار کار می‌آید بر همین موارد تکیه دارد و اگر این علامت‌ها تغییر کند تغییر رفتار در خانواده‌ها هم آغاز می‌شود. تغییر رفتار در خانواده‌ها و در آموزش، یک موضوع فرهنگی نیست و ربطی به فرهنگ‌سازی ندارد بلکه یک مسئله اقتصادی است و باید به کمک اقتصاد حل شود. مانند تغییر الگوی باروری ایران که در پی یک نیاز و فشار اقتصادی روی داد و تبلیغات فرهنگی، تنها اثر مکمل بر آن داشت، نه اثر تعیین‌کننده.

**راهکار:** باید به مسئولان گوشزد کرد که آینده مملکت در گرو پژوهش‌ها و علم روز است.

### کمبود نیروی انسانی

وجود نیروی انسانی به نسبت جمعیت برای پیشبرد علم به منزله یک فعالیت اجتماعی، امری ضروری است. در کشورهای توسعه‌یافته این رقم از ده برابر کشورهای در حال توسعه بیش‌تر است.

### مالکیت معنوی

بسیاری از نتایج پژوهش‌ها در کشورهای در حال توسعه، در کشورهای توسعه‌یافته به مرحله صنعتی می‌رسد. بنابراین باید سیستم مالکیت معنوی توسط دولت‌ها جدی شمرده شود تا بخشی از هزینه‌ها به این ترتیب جبران شوند و چرخ تحقیق به خوبی بچرخد.

### نتیجه‌گیری؛

#### ارتباط آموزش عمومی و صنعت

عدم بازده وقت، انرژی و منابعی که صرف آموزش فرزندان ما در ایران می‌شود با دو عامل نظام آموزشی و نظام بازار در ارتباط است. نظام آموزشی ایران به میزان زیادی بر محفوظات استوار است. به تعبیر روشن‌تر در حالی که اغلب دانش‌آموزان و دانشجویان از حل مسئله عاجزند مطالب غیرکاربردی بسیاری را در حافظه دارند. دانش‌آموخته این نظام آموزشی برای بازار کار مناسب نیست. او فقط خود را در تست‌زدن و نمره‌گرفتن آزموده است، اما از نوشتن یک متن چند خطی ناتوان است و بدیهی است که کارفرما، چنین نیروی کاری را که فکر کردن بلد نیست لازم ندارد. اگر نظام آموزشی ما را در یک بازار اقتصادی بخواهید فعال کنید بازار کار آن را نمی‌پذیرد و از طرفی خانواده‌های این نظام اقتصادی حاضر نمی‌شوند بچه‌هایشان را به مدارس بفرستند که فقط محفوظات را به بچه‌ها می‌دهد و فکر

برای استفاده درست و مناسب از فناوری اطلاعات در کلاس، معلمان باید توانایی‌ها و مهارت‌های لازم را به تدریج در خود ایجاد کنند و این، خود نیاز به سواد دیجیتالی دارد



نظام آموزشی ما نیروهای انسانی را به شدت رقابتی و فردگرا بار می‌آورد در حالی که برای کاربرد مفید در یک اقتصاد پویا، کار گروهی است که حرف اول را می‌زند



# بازتعریف آنتروپی با رویکردی آموزشی

دکتر غلامعباس پارساfer

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف

## چکیده

از آنجایی که دانش آموزان دبیرستانی عموماً با مکانیک کوانتومی و مکانیک آماری آشنایی کافی ندارند، به ناچار مبحث ترمودینامیک در کتاب‌های شیمی آن‌ها از دیدگاه کلاسیکی بررسی شده است که به آن ترمودینامیک کلاسیک گویند. در ترمودینامیک حتی مفاهیم کلیدی هم چون دما، انرژی داخلی و آنتروپی از شفافیت کافی برخوردار نیستند. در نتیجه نمی‌توان بسیاری از نتایج آن را از دیدگاه کلاسیکی تعبیر و تفسیر کرد. در این مقاله آنتروپی از دیدگاه‌های کلاسیکی و مولکولی بررسی شده است و خواهیم دید که از دیدگاه مولکولی به درک بسیار شفافی از این کمیت دست می‌یابیم. در این کار، مقداری بودن آنتروپی، ارتباط آن با تعداد راه‌های توزیع، ارتباط ما از موقعیت ذرات و وابستگی آنتروپی به حالت فیزیکی ماده بررسی شده است. در ادامه، تغییر آنتروپی در اثر اختلاط (برای نمونه، در تشکیل محلول)، با تغییر دما و در اثر انجام واکنش شیمیایی به بحث گذاشته می‌شود و سرانجام به نکته‌های مبهمی از کتاب شیمی ۳، در زمینه آنتروپی و قانون دوم می‌پردازیم

**کلیدواژه‌ها:** آنتروپی، ترمودینامیک، کج‌فهمی، کتاب‌های درسی، رویکرد آموزشی.

## مقدمه

در ترمودینامیک واژه «آنتروپی» وقتی مطرح شد که سادی کارنو<sup>۱</sup> بازده نظری موتورهای بخار را در کتابی با عنوان «بازتاب نیروی محرکه گرما» مطرح کرد. در چرخه کارنو - که در آن بخشی از گرمای گرفته شده از مخزن گرم به کار تبدیل شده، بقیه آن از راه مخزن سرد دفع می‌شود - اگر فرایند در مسیری برگشت‌پذیر (۱) جریان یابد، مجموع تغییرات نسبت گرمای مبادله شده، به دمایی که مبادله گرمایی در آن صورت می‌گیرد  $(\sum_i \frac{\delta q_i}{T_i})$  در مقایسه با هر مسیر برگشت‌ناپذیر بین حالت اولیه (i) و حالت نهایی (f)، بیش‌ترین مقدار را خواهد داشت. این تغییر ماکزیمم مربوط به مسیر برگشت‌پذیر را تغییر آنتروپی ( $\Delta S$ ) گویند.

مفهوم روشن و واضحی برخوردار نیست. درک آنتروپی از دیدگاه کلاسیکی بسیار دشوار است. از چرخه کارنو به‌طور تجربی چنین برمی‌آید که:

$$(۱)، \Delta S = \int_i^f \left(\frac{\delta q}{T}\right)_{\text{rev}} \geq \int_i^f \left(\frac{\delta q}{T}\right)$$

## آ- تغییر آنتروپی از دیدگاه ماکروسکوپی

آنتروپی، مانند دیگر کمیت‌های بنیادی ترمودینامیک هم چون دما (T) و انرژی داخلی (U) از دیدگاه ماکروسکوپی یا کلاسیک از



صندلی موجود در یک کلاس بنشینند. احتمال این که آن‌ها صندلی‌ها را به‌طور منظم اشغال کنند - مثلاً به ترتیب حروف الفبا - چه قدر است؟ شاید بگویید بعید است که چنین حالتی روی دهد، چرا؟

زیرا دانش‌آموزان  $10^{16} \approx 100!$  انتخاب برای نشستن دارند که فقط یکی از آن‌ها «منظم» است و بقیه حالت‌ها را باید نامنظم دانست. احتمال منظم نشستن ( $P_{\text{منظم}}$ ) و احتمال نامنظم نشستن ( $P_{\text{نامنظم}}$ )، عبارتند از:

$$P_{\text{منظم}} = \frac{1}{10^{16}} = 10^{-16} \approx 10^{-16} \quad (3)$$

$$P_{\text{نامنظم}} = \frac{10^{16} - 1}{10^{16}} = 1 - \frac{1}{10^{16}} \approx 1 \quad (4)$$

پس علت نامنظم نشستن این است که برای این حالت، تعداد حق انتخاب‌های بسیار زیادی ( $10^{16} \approx$ ) در مقایسه با تنها حق انتخاب منظم نشستن، وجود دارد.

برای آن‌که مشخص شود تعداد راه‌های توزیع (حق انتخاب) با تعداد اشیاء چه رابطه‌ای دارد، به این نمونه توجه کنید: یک تاس به شش حالت (صورت) روی زمین قرار می‌گیرد، دو تاس  $6 \times 6$ ، سه تاس  $6 \times 6 \times 6$  و  $N$  تاس  $6^N$

مقدار  $\int \left(\frac{\delta q}{T}\right)_{\text{rev}}$  نسبت گرمای مبادله شده به دما را، در مسیر برگشت‌پذیر نشان می‌دهد. به‌طور تجربی معلوم شده است که  $\Delta S$  مستقل از مسیر است و مقدار آن فقط به حالت‌های اولیه و نهایی سامانه بستگی دارد:

$$\Delta S = S_f - S_i \quad (2)$$

بنابراین از معادله (۲) استنباط می‌شود که  $S$ ، مستقل از مسیر بوده، تابع حالت ترمودینامیکی است. برای نمونه، می‌توان نشان داد که برای هر چرخه‌ای چنین داریم:

$$\Delta S_{\text{چرخه}} = \oint \frac{\delta q_{\text{rev}}}{T} = 0 \quad (3)$$

علامت دایره روی نماد انتگرال، به معنی مسیر چرخه‌ای است.

چنان‌که می‌بینیم رابطه‌های یاد شده تعریف شفاف‌تری برای آنتروپی ارائه نمی‌دهند. برای نمونه، در نظر بگیرید که مقدار معینی گرما - مثلاً ۱ کالری - به‌طور برگشت‌پذیر به سامانه‌ای افزوده می‌شود. اگر سامانه دمای پایین‌تری (مثلاً ۲۰۰K) داشته باشد تغییر آنتروپی آن بیش‌تر از زمانی است که دمای بالاتر مانند ۴۰۰K دارد ولی رابطه ۱ دلیل این رفتار را توضیح نمی‌دهد. برخی از نویسندگان کتاب‌ها در توجیه این رفتار به ناچار، متوسل به شبیه‌سازی‌هایی دور از ذهن شده‌اند مانند: عطسه کردن در یک کتابخانه، آرامش آن را به هم می‌زند در حالی که، شنیدن صدای همین عطسه در یک خیابان شلوغ دشوار است. [۱]

## ب - آنتروپی از دیدگاه مولکولی یا میکروسکوپی

چنان‌که اشاره شد درک مفهوم آنتروپی از دیدگاه میکروسکوپی دشوار است اما در ادامه می‌بینیم که نگاه مولکولی، درک همین مفهوم را آسان می‌کند.

### ● آنتروپی و تعداد راه‌های توزیع

بحث را با یک نمونه آغاز می‌کنیم. فرض کنید، ۱۰۰ دانش‌آموز می‌خواهند روی ۱۰۰



اطلاع دقیقی داریم و به سادگی می‌توانیم موقعیت هر دانش‌آموز را تعیین کنیم. در حالی که اگر دانش‌آموزان به‌طور نامنظم یا تصادفی صندلی‌ها را اشغال کنند ( $W \approx 1.0^6$ ) حالت توزیع (اطلاعات ما از موقعیت هر دانش‌آموز بسیار اندک است و صد بار کم‌تر از حالت قبلی خواهد بود. به‌طور مشابه، در کتابخانه‌ای که کتاب‌های آن به صورت منظم در قفسه‌ها چیده شده‌اند اطلاعات ما از موقعیت کتاب‌ها بسیار زیاد است و به همین دلیل به راحتی می‌توانیم کتاب موردنظر خود را پیدا کنیم. در حالی که اگر کتاب‌ها به‌طور نامنظم و درهم برهم قرار گرفته



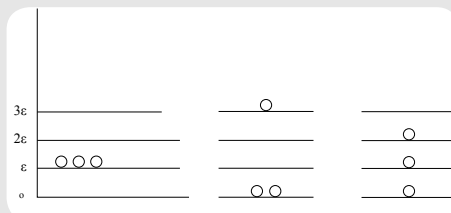
باشند اطلاعات ما از موقعیت کتاب‌ها بسیار اندک است، و در نتیجه به سختی می‌توانیم کتاب مشخصی را پیدا کنیم. از این نمونه‌ها معلوم می‌شود که هرچه بی‌نظمی در سامانه بیش‌تر یعنی،  $W$  و  $S$  بزرگ‌تر باشد، اطلاعات ما از موقعیت اجزای آن سامانه کم‌تر خواهد بود. در شکل ۱ هم، وجود سه راه توزیع - نسبت به حالتی با انرژی صفر که یک حالت توزیع دارد

حالت (حق انتخاب) دارند. پس معلوم می‌شود که تعداد راه‌های توزیع، به اندازه یا بزرگی سامانه (و تعداد تاس‌ها در این نمونه) ربط دارد. در ترمودینامیک، کمیت‌هایی مانند حجم و انرژی که به بزرگی سامانه ربط دارند، با اندازه و بزرگی آن متناسبند. یعنی اگر مقدار ماده (برای نمونه نمک، آب، یا هوا) را در شرایط دما و فشار یکسان دو برابر کنیم، حجم و انرژی نیز دو برابر می‌شود. چنین خواصی را مقداری<sup>۳</sup> می‌نامند. اکنون می‌خواهیم یک تابع ترمودینامیکی مقداری، معرفی کنیم.

بنا به خواص لگاریتم داریم:  $\ln 6^N = N \ln 6$ . که  $\ln$ ، لگاریتم طبیعی است. بنابراین تابع ترمودینامیکی جدید (آنتروپی) باید با لگاریتم تعداد راه‌های توزیع ( $W$ ) متناسب باشد:

$$S = k \ln W \quad (5)$$

ضریب تناسب  $k$ ، ثابت بولتزمن نام دارد. استخراج معادله (۵) خارج از محدوده این مقاله است و علاقه‌مندان می‌توانند به مراجع ۲ و ۳ مراجعه کنند. اما در معادله (۵) تعداد راه‌های توزیع به ازای مقدار انرژی خاصی است. برای نمونه، فرض کنید بنا به شکل ۱، سامانه‌ای متشکل از سه ذره تمیز ناپذیر دارای ترازهای انرژی،  $0$ ،  $E$ ،  $2E$  و  $3E$  است. می‌خواهیم تعداد حالت‌های سامانه را حساب کنیم وقتی که انرژی آن  $3E$  باشد. بنا به این شکل  $W=3$ ، پس  $S = k \ln 3$ .



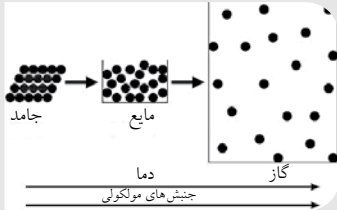
شکل ۱ سه راه توزیع مختلف برای یک سامانه سه ذره‌ای با انرژی  $E=3E$  آنتروپی سامانه، با چنین انرژی برابر با  $S = k \ln 3$  است.

### ● آنتروپی و اطلاعات ما از موقعیت ذرات

بار دیگر به نمونه پخش دانش‌آموزان روی صد صندلی توجه کنید. برای حالتی که دانش‌آموزان به‌طور منظم روی صندلی‌ها نشسته باشند (یک راه توزیع)، از موقعیت هر دانش‌آموز



معادله (۶) که از روابط ترمودینامیک به دست می آید به طور کیفی با آنچه که شرح داده شد، سازگاری دارد.



در ترمودینامیک حتی مفاهیم کلیدی مانند دما، انرژی داخلی و آنتروپی از شفافیت کافی برخوردار نیستند، در نتیجه نمی توان بسیاری از نتایج آن را از دیدگاه کلاسیکی تعبیر و تفسیر کرد

### ● وابستگی آنتروپی به حالت فیزیکی ماده

در جامدهای بلوری، ذرات با نظم خاصی موقعیت ها را در شبکه بلور اشغال می کنند و با داشتن موقعیت یک ذره و شکل شبکه بلور می توان موقعیت ذرات دیگر را تعیین کرد. این حالت شبیه به نشستن دانش آموزان روی صندلی های کلاس است. در اثر ذوب شدن، ذرات از موقعیت شبکه ای خود رها شده، در فضای بزرگتری، در تمام جهت ها حرکت می کنند، درست مانند وقتی که دانش آموزان از روی صندلی ها بلند شده، در سرتاسر کلاس جابه جا می شوند. در این حال، اطلاعات ما از موقعیت دانش آموزان کاهش می یابد. بنابراین آنتروپی مایع، بیش از آنتروپی همان مقدار جامد است. در اثر تبخیر مایع، مولکول ها در فضای بسیار بزرگتر - حدود ۱۰۰۰ برابر شرایط عادی - پخش می شوند. چنان که قبلاً اشاره شد، پخش شدن ذرات در فضای بزرگتر به افزایش آنتروپی منجر می شود. بدین ترتیب انتظار داریم که رابطه آنتروپی های یک ماده در حالت جامد (جامد S)، مایع (مایع S) و گاز (گاز S) به ترتیب زیر باشد:

$$S_{\text{گاز}} \gg S_{\text{مایع}} > S_{\text{جامد}} \quad (۷)$$

در دمای ثابت (تبدیل فاز)

در ضمن چون تغییر حجم در اثر تبخیر بسیار بزرگ است، آنتروپی گاز به طور چشم گیر، از آنتروپی دو حالت دیگر بزرگتر خواهد بود. برای نمونه، تغییر آنتروپی ذوب و تبخیر مولی آب به ترتیب عبارتند از:

$$\Delta S_{\text{ذوب}} = 22 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1} \quad (۸-ا)$$

$$\Delta S_{\text{تبخیر}} = 107 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1} \quad (۸-ب)$$

باعث کاهش اطلاعات ما از موقعیت ذرات و افزایش بی نظمی شده است. برای توضیحات بیش تر به مراجع، مراجعه کنید [۴ و ۵].

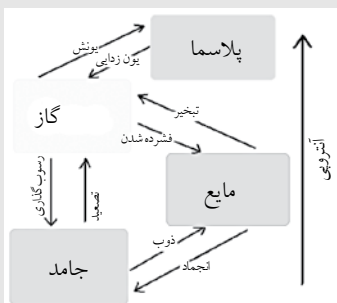
### ● وابستگی آنتروپی به حجم

وابستگی آنتروپی به حجم را می توان به آسانی درک کرد؛ هر مولکول، بخشی از فضا را اشغال می کند. پس در اختیار داشتن فضای بیش تر، به معنی تعداد راه های توزیع بیش تر و آنتروپی بیش تر است و این وضعیت، باعث کاهش اطلاعات ما می شود. برای نمونه دانش آموزان یک کلاس را در نظر بگیرید



سپس این حالت را با حالتی مقایسه کنید که دانش آموزان در کل مدرسه پخش شده اند. واضح است که با پخش شدن آن ها در مدرسه، اطلاعات ما از موقعیتشان کاهش می یابد و اگر اجازه داشته باشند از مدرسه خارج شوند، اطلاعات ما از موقعیت هر دانش آموز کاهش بیش تری پیدا می کند. به این ترتیب معلوم می شود که هر چه فضا یا حجم بزرگتر باشد، آنتروپی افزایش می یابد [۵]. به کمک معادله (۳) می توان نشان داد که برای انبساط هم دمای یک گاز ایده آل، آنتروپی گاز با لگاریتم حجم (V) متناسب است:

$$S = N.k.\ln V + \text{ثابت} \quad (۶)$$





ناپیوسته یا کوانتیده است یعنی مولکول‌ها، ترازهای انرژی خاصی دارند. در دماهای پایین، مولکول‌ها فقط می‌توانند روی ترازهای انرژی پایین توزیع شوند، ولی با افزودن انرژی به سامانه و افزایش دما، تعداد ترازهای قابل دسترسی برای ذرات افزایش می‌یابد. برای نمونه، در صفر کلون مولکول‌ها فقط می‌توانند در حالت پایه خود قرار گیرند ولی با افزایش دما، بخشی از مولکول‌ها به ترازهای انرژی بالاتر منتقل می‌شوند. با افزایش دما، تعداد ترازهای دسترسی پذیر افزایش می‌یابد و مولکول‌ها روی ترازهای بیش‌تری توزیع می‌شوند در نتیجه، با افزایش دما تعداد راه‌های توزیع و آنتروپی بیش‌تر می‌شود و اطلاعات ما از موقعیت ذرات بر روی ترازها کاهش می‌یابد. بنا به روابط ترمودینامیکی، اگر از وابستگی دمایی ظرفیت گرمایی در حجم ثابت ( $C_V$ ) چشم‌پوشی کنیم، آنتروپی متناسب با دمای کلون سامانه خواهد بود:

$$S = C_V \cdot \ln T + \text{ثابت} \quad (10)$$

## ● تغییر آنتروپی در اثر اختلاط، مانند تشکیل محلول

فرض کنید نصف تماشاگران یک مسابقه فوتبال در یک طرف ورزشگاه، روی صندلی‌ها نشسته‌اند و طرفداران تیم دیگر در نیمه دیگر ورزشگاه باشند. می‌توان نشان داد که  $\frac{1}{2}N!$  راه برای توزیع  $N$  تماشاچی وجود دارد. حالا فرض کنید که تماشاگران به‌طور تصادفی روی همه صندلی‌ها پخش شوند. پس،  $N!$  راه برای توزیع آن‌ها وجود دارد:  $\frac{1}{2}N! > N!$ . برای نمونه داریم:  $N=100$ ،  $N! = 10^{56}$ ،  $\frac{1}{2}N! = 10^{63}$ .

توجه کنید که در اثر اختلاط تماشاگران دو تیم، اطلاعات ما از موقعیت طرفداران هر تیم کاهش می‌یابد. این نمونه نشان می‌دهد که اختلاط اجزای یک سامانه - مانند تشکیل محلول - موجب افزایش آنتروپی می‌شود. به کمک روابط ترمودینامیکی می‌توان نشان داد که آمیختن دو جزء  $A$  و  $B$  برای تشکیل محلول (گاز یا مایع) ایده‌ال، موجب افزایش آنتروپی به اندازه انحلال  $\Delta S$  می‌شود:

$$\Delta S_{\text{انحلال}} = -k \cdot N [x_A \cdot \ln x_A + x_B \cdot \ln x_B] \quad (9)$$

$N$  تعداد کل ذرات،  $x_A$  و  $x_B$  کسر مولی  $A$  و  $B$  در محلول است (کسر مولی هر جزء، تعداد مول آن جزء بخش بر تعداد کل مول‌ها در محلول است).

## ● تغییر آنتروپی با دما

می‌دانیم که انرژی مولکول‌ها به صورت



دمای پایین‌تر، افزایش آنتروپی بیش‌تری را در پی دارد.

معادله (۱۰) نشان می‌دهد که آنتروپی نیز با دما افزایش می‌یابد.

حالا می‌توان از دیدگاه مولکولی به این پرسش پاسخ داد: چرا افزودن مقدار معینی گرما در دمای پایین، افزایش آنتروپی بیش‌تری را برای سامانه در پی دارد، در مقایسه با وقتی که همین مقدار گرما در دمای بالاتر به سامانه افزوده می‌شود (یعنی علت وجود T در مخرج کسر معادله (۳)؟)

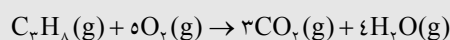
شکل ۲، یک سامانه فرضی متشکل از دو تراز انرژی ۰ و E را نشان می‌دهد که ۱۰ ذره دارد. مولکول‌ها در حالت (آ)، همگی در تراز پایین و کم‌ترین دما هستند و در حالت (ب) نیمی از ذرات در هر تراز قرار گرفته‌اند. اگر در حالت (آ) به اندازه E، انرژی گرمایی به سامانه داده شود یک ذره به تراز بالاتر منتقل می‌شود و به افزایش تعداد راه‌های توزیع و آنتروپی می‌انجامد. اما افزودن همین مقدار گرما به کاهش آنتروپی سامانه در حالت (ب) منجر می‌شود. این نمونه ساده نشان می‌دهد که افزودن مقدار معینی انرژی گرمایی به سامانه در

### تغییر آنتروپی یک واکنش شیمیایی

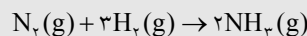
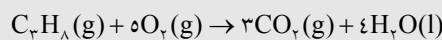
بنا به آنچه در بخش‌های قبلی گفته شد می‌توان افزایش یا کاهش آنتروپی را در فرایندهای شیمیایی پیش‌بینی کرد. برای نمونه، در واکنشی مانند:



که از یک ماده جامد یا مایع، گاز تولید می‌شود،  $\Delta S > 0$  است زیرا آنتروپی گاز بسیار بزرگ‌تر از آنتروپی مایع و جامد است. اگر هم واکنشگرها و هم در فرآورده‌ها حالت گازی داشته باشند، با مقایسه تعداد مول‌های گاز در دو طرف معادله واکنش می‌توان به علامت  $\Delta S$  پی برد. برای نمونه در واکنش:

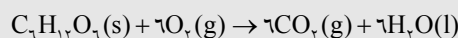
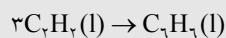


چون  $6 = 1 + 5 = 6$  مول گاز به  $7 = 3 + 4 = 7$  مول گاز تبدیل می‌شود،  $\Delta S > 0$  است. یادآوری می‌شود که آنتروپی کمیتی مقداری است. در حالی که در واکنش‌های:

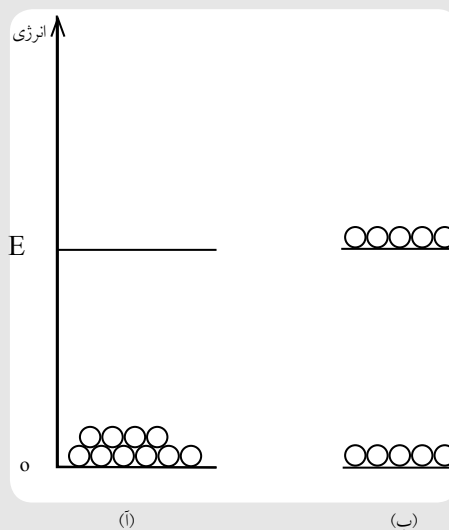
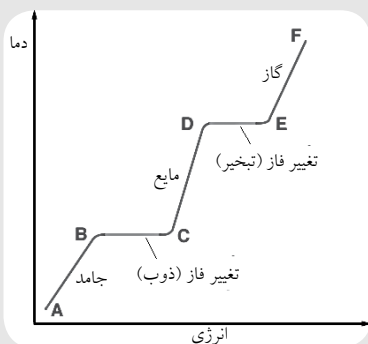


آنتروپی کاهش می‌یابد ( $\Delta S < 0$ ).

اگر در واکنشی گاز وجود نداشته باشد یا تعداد مول‌های گاز در دو طرف معادله واکنش یکسان باشد باید به نقش عوامل دیگر در آنتروپی توجه کرد. برای نمونه:



در واکنش نخست، چون سه ذره  $(\text{C}_2\text{H}_2)$  به یک ذره  $(\text{C}_6\text{H}_6)$  تبدیل شده،  $\Delta S < 0$  است. در حالی که در واکنش دوم مولکول بزرگ گلوکوز  $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$  به تعدادی مولکول کوچک‌تر تبدیل می‌شود، پس  $\Delta S > 0$  است.



شکل ۲ توزیع ۱۰ ذره روی دو تراز انرژی قابل دسترس ۰ و E وقتی که (آ) ذرات در تراز پایین (متناظر با دمای پایین و (ب) ذرات بین دو تراز به تساوی تقسیم شوند (متناظر با دمای بالا). دادن انرژی E به چنین سامانه‌ای موجب انتقال یک ذره از تراز پایین به تراز بالا می‌شود. این انتقال موجب افزایش آنتروپی در حالت (آ) و کاهش آنتروپی در حالت (ب) می‌شود.

در اختیار داشتن فضای بیش‌تر، به معنی تعداد راه‌های توزیع بیش‌تر و آنتروپی بیش‌تر است و این وضعیت، باعث کاهش اطلاعات ما می‌شود

حق انتخاب بیش‌تری دارند پس احتمال وقوع این حالت، بیش‌تر است.

#### نمونه ۴: متن کتاب درسی

در شکل، آنتروپی گاز، مایع و جامد در ظرفی با حجم یکسان و تعداد مولکول متفاوت مقایسه شده‌اند.

#### نکته

در این شکل به مقداری بودن آنتروپی توجه نشده است، پس ممکن است آنتروپی جامد بیش‌ترین مقدار را داشته باشد.

#### متن پیشنهادی

در شکل تعداد مولکول‌های یکسان ولی با حجم متفاوت نمایش داده شوند.

#### نمونه ۵: متن کتاب درسی

برای مثال، تجزیه  $N_2O_4$  به  $NO_2$  یک واکنش گرماگیر است ولی تا حدودی خودبه‌خود انجام می‌شود.

#### نکته

مفهوم «تا حدودی» نامشخص است. در ضمن خودبه‌خودی بودن یا نبودن این فرایند به شرایط (P و T) بستگی دارد.

#### متن پیشنهادی

در شرایط دما و فشار معین، خودبه‌خودی بودن یا نبودن فرایند به تمایل نسبی فرایندهای رفت و برگشت بستگی دارد؛ در هر جهت که تمایل بیش‌تر باشد فرایند در همان جهت، خودبه‌خودی است.

#### نمونه ۶: متن کتاب درسی

مقدار بی‌نظمی یک سامانه یا بی‌نظمی مولکولی را آنتروپی گویند.

#### نکته

بی‌نظمی یک سامانه درست است؛ نه بی‌نظمی در یک سامانه. بی‌نظمی مولکولی مفهومی ندارد. بی‌نظمی یک خاصیت کمی نیست.

#### متن پیشنهادی

با افزایش بی‌نظمی در سامانه، آنتروپی آن

## رفع چند نمونه کج‌فهمی؛

### ارزیابی کتاب شیمی ۳

در این بخش به عبارت‌هایی از کتاب شیمی ۳ (چاپ ۱۳۸۲، صفحات ۷۴-۸۲) می‌پردازیم که درباره آنتروپی و قانون دوم است.

#### نمونه ۱: متن کتاب درسی

اگر در تغییری انرژی سیستم کاهش یابد، آن تغییر خود به خود است.

#### نکته

این بیان، کلی نیست و برای بسیاری از فرایندها صدق نمی‌کند.

#### متن پیشنهادی

بنابر مثال‌های ذکر شده، باید گفت: اگر در تغییری انرژی سامانه کاهش یابد، آن تغییر خود به خود است.

#### نمونه ۲: متن کتاب درسی

واکنش‌های شیمیایی که در آن‌ها انرژی فرآورده‌ها از انرژی واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است، خود به خودی‌اند. چون بیش‌تر واکنش‌ها در فشار ثابت انجام می‌شوند.

#### نکته

شرایط انجام واکنش دست ماست. واکنش‌های خودبه‌خودی زیادی وجود دارند که در آن‌ها  $\Delta H > 0$  است.

#### متن پیشنهادی

از آن‌جایی که در طبیعت، فرایندها در فشار ثابت محیط انجام می‌شوند،  $\Delta H < 0$  به خودبه‌خودی بودن فرایند کمک می‌کند.

#### نمونه ۳: متن کتاب درسی

تعداد راه‌هایی که اتم‌های گاز می‌توانند در این فضای جدید پخش شوند، افزایش می‌یابد. پس برای گاز مناسب‌تر است که تمام ظرف را اشغال کند.

#### نکته

«مناسب‌تر» یعنی چه؟

#### متن پیشنهادی

مولکول‌ها برای توزیع در دو بخش، تعداد





می دهد که باید روی سامانه انجام دهیم تا فرایند انجام شود.

### نمونه ۱۰: متن کتاب درسی

با توجه به علامت  $\Delta G$ ، می توان گفت که یک تغییر می تواند خودبه خودی باشد یا نه. چنان که می دانیم برای یک تغییر خودبه خودی،  $\Delta S > 0$  است.

#### نکته

S در رابطه  $G=H-TS$ ، آنتروپی سامانه است. خودبه خودی بودن از آنتروپی جهان مشخص می شود.

### متن پیشنهادی

با توجه به رابطه  $\Delta G=H-T\Delta S$ ،  $\Delta S$  مثبت به خودبه خودی بودن فرایند کمک می کند.

با افزایش دما، تعداد ترازهای دسترس پذیر افزایش می یابد و مولکولها در ترازهای بیش تری توزیع می شوند در نتیجه، با افزایش دما تعداد راههای توزیع و آنتروپی بیش تر می شود

1. Carnot, S.

۲. مسیر برگشت پذیر، مسیری است که در تمام آن، سامانه با محیط خود در حالت تعادل قرار دارد و بیش ترین کار را انجام می دهد:

$$F, \text{ نیروی جابه جا شده در محیط است. } W = \int -F_{\text{ext}}.dx$$

3. extensive

۱. پی. دلبو. اتکینز، شیمی فیزیک (ترمودینامیک)، مترجمان: غلامعباس پارسافر و بیژن نجفی، چاپ سوم، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۳.

۲. غلامعباس پارسافر، ترمودینامیک آماری: مبانی و کاربردها، ویرایش دوم، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۶.

۳. ایرالوین، شیمی فیزیک، مترجمان: غلامرضا اسلامپور، غلامعباس پارسافر، علی مقاری و بیژن نجفی، ویرایش پنجم، انتشارات فاطمی، ۱۳۸۶.

۴. غلامعباس پارسافر، مجتبی باقرزاده و محسن تفضلی، شیمی عمومی یک با نگرش مولکولی، ویرایش دوم، دفتر نشر معانی، ۱۳۸۴.

۵. غلامعباس پارسافر، افشین شفیعی، مهدی جلالی هروی، علی پورجوادی و مجتبی باقرزاده، شیمی با نگرش تحلیلی، انتشارات فاطمی، ۱۳۸۸.

افزایش می یابد.

### نمونه ۷: متن کتاب درسی

مانند انرژی درونی و آنتالپی، آنتروپی هم یک تابع حالت است، یعنی به حالت آغازی و پایانی هر تغییر بستگی دارد.

#### نکته

چرا انرژی درونی؟ تابع حالت بودن یعنی صرفاً به حالت فعلی بستگی داشتن و مستقل بودن از حالت قبلی سامانه. تغییرات تابع حالت، مستقل از مسیر است.

### متن پیشنهادی

مانند انرژی و آنتالپی، آنتروپی نیز یک تابع حالت است، یعنی تغییرات آن از یک حالت به حالت دیگر، مستقل از مسیر طی شده است.

### نمونه ۸: متن کتاب درسی

هر تغییر شیمیایی یا فیزیکی به طور طبیعی درجهتی پیشرفت می کند که به سطح انرژی پایین تر ( $\Delta H$  کوچک تر) و آنتروپی بالاتری ( $\Delta S$  بزرگ تر) برسد.

#### نکته

به جای  $\Delta H$  کوچک تر،  $\Delta H$  منفی و به جای  $\Delta S$  بزرگ تر،  $\Delta S$  مثبت صحیح است. به ندرت  $\Delta H < 0$  و  $\Delta S > 0$  همزمان اتفاق می افتد.

### متن پیشنهادی

$\Delta H$  منفی و  $\Delta S$  مثبت به خودبه خودی بودن فرایند کمک می کند.

### نمونه ۹: متن کتاب درسی

انرژی آزاد، مقدار انرژی در دسترس برای انجام فرایند تعریف می شود.

#### نکته

رابطه کار مفید و  $\Delta G$  (نه  $G$ ) مربوط به فرایندها در  $T$  و  $P$  ثابت است.

### متن پیشنهادی

در یک فرایند خودبه خودی در  $T$  و  $P$  ثابت، بزرگی  $\Delta G$  بیش ترین کار قابل دستیابی را نشان می دهد و در یک فرایند غیر خودبه خودی در  $T$  و  $P$  ثابت،  $\Delta G$  کم ترین کاری را نشان

# تقویت میل یادگیری با رعایت رابطه‌ای طولی میان درس‌ها

مطالعه تطبیقی محتوای دانشی منابع درس شیمی عمومی (۱) با کتاب‌های درسی شیمی دبیرستان

دکتر مجتبی باقرزاده

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف



## چکیده

از آن‌جا که منابع درس شیمی عمومی (۱) در دانشگاه‌های ایران، عمدتاً یا کتاب‌های شیمی عمومی به زبان اصلی‌اند که در کشورهای پیشرفته چاپ شده‌اند، یا ترجمه‌ای از همان کتاب‌ها هستند، این پرسش به میان می‌آید که: آیا محتوای علمی این منابع بالاتر از سطح دانشی دانش‌آموزان دبیرستان‌های ایران است؟ نتیجه یک مطالعه تطبیقی - در بررسی محتوای دانشی برخی مفاهیم علمی مانند مدل کوانتومی اتم و معادله شرودینگر، کمیت‌های ترمودینامیکی، استوکیومتری و ضریب تبدیل - نشان می‌دهد که سطح دانشی و سرفصل‌های کتاب‌های شیمی دوره متوسطه ما، هم‌پوشانی فراوانی با محتوا و سطح دانشی کتاب‌های شیمی عمومی یاد شده دارد. بدیهی است که این تطابق زیاد، برانگیزه و اشتیاق دانشجویان درس شیمی عمومی (۱) در دانشگاه‌های ایران اثر نامطلوبی دارد و از شرکت فعال دانشجویان در کلاس‌های درس می‌کاهد. یکی از راهکارهای این مشکل آموزشی، معرفی منابعی است که از دیدگاه محتوای دانشی در سطحی بالاتر از سطح کتاب‌های درسی شیمی دوره متوسطه باشند.

## کلیدواژه‌ها: شیمی عمومی، مطالعه تطبیقی، منابع دانشگاهی.

## مقدمه

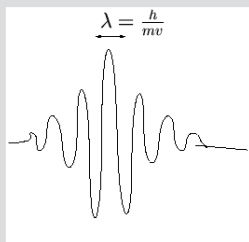
ایران نیز وجود دارد؟ از سوی دیگر، برخلاف کشور ما که در سراسر آن کتاب‌های یکسانی تدریس می‌شوند، در کشورهای پیشرفته کتاب‌های متفاوتی با سطح دانشی گوناگون، در دبیرستان مورد استفاده قرار می‌گیرند. چنانچه سطح دانشی منابع خارجی شباهت زیادی به محتوای دانشی کتاب‌های درسی دبیرستان‌های ما داشته باشد، دانشجوی درس شیمی عمومی (۱) آن را درسی خسته‌کننده و تکراری می‌یابد و انگیزه خود برای شرکت فعال در کلاس و

کتاب‌های شیمی عمومی که در دانشگاه‌های ایران به عنوان منابع درس شیمی عمومی (۱) مورد استفاده قرار می‌گیرند عمدتاً کتاب‌هایی هستند که در کشورهای پیشرفته بویژه، ایالات متحده و انگلستان چاپ شده‌اند. به‌طور طبیعی میان سرفصل‌های این کتاب‌ها با سرفصل‌های درس شیمی دبیرستان این کشورها ارتباطی طولی برقرار است. اما آیا این ارتباط میان کتاب‌های یاد شده و کتاب‌های درس شیمی در دبیرستان‌های

اشتیاق به یادگیری را از دست می‌دهد. در یک مطالعه تطبیقی، محتوای علمی و سطح دانشی ۷ کتاب شیمی عمومی چاپ ایالات متحده و ۱ کتاب شیمی عمومی چاپ انگلستان با سرفصل‌های کتاب‌های شیمی دبیرستانی ایران و سه کتاب شیمی دبیرستانی انگلستان مقایسه می‌شوند. موضوع‌های مشابهی که برای مقایسه میان این کتاب‌ها در نظر گرفته شده‌اند عبارتند از:

کتاب «شیمی برای GCSE»، منبع درس شیمی کلاس‌های ۱۰ و ۱۱ در انگلستان است که دانش‌آموزان را در فاصله سنی ۱۴ تا ۱۶ سال شامل می‌شود. نسخه بین‌المللی این کتاب، شیمی برای IGCSE است که دانش‌آموزان دبیرستان‌های انگلستان در رشته‌های غیروابسته در دانشگاه، باید

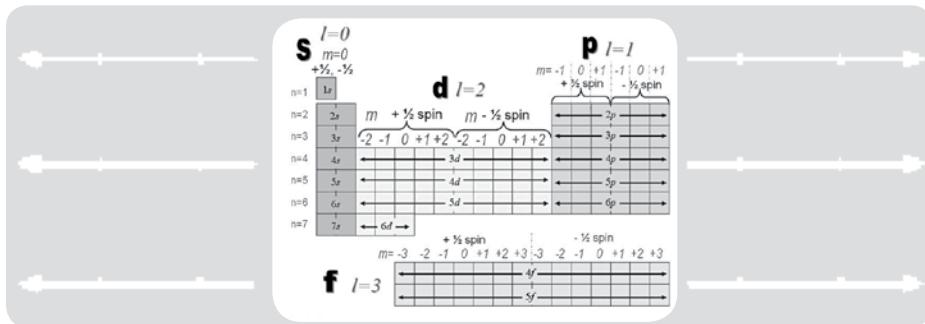
(آ) مدل کوانتومی اتم و معادله شرودینگر شیمی کوانتومی یکی از موضوع‌هایی است که دانش‌آموختگان دبیرستان با بیش‌ترین کج‌فهمی از آن، در کلاس‌های شیمی عمومی (۱) دانشگاه حضور می‌یابند. مدل کوانتومی



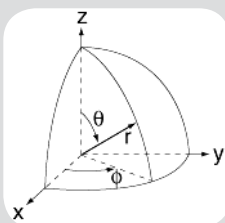
ردیف	کتاب	سرفصل‌ها و محتوای دانشی مبحث «مدل کوانتومی اتم و معادله شرودینگر»
۱	«شیمی (۲) و آزمایشگاه» دبیرستان‌های ایران [۱]	بدون معرفی معادله شرودینگر به انجام محاسبات پیچیده ریاضی توسط شرودینگر اشاره می‌شود که نتیجه آن معرفی سه عدد کوانتومی $l, n$ و $m_l$ است: $n = 1, 2, 3, \dots$ $l = 0, 1, \dots, (n-1)$ $m_l = -l, \dots, 0, \dots, l$ $n$ شماره لایه اصلی الکترونی، انرژی و اندازه اوربیتال $l$ نشان‌دهنده زیرلایه‌ها، شکل اوربیتال $m_l$ جهت‌گیری اوربیتال در فضا $m_s$ اسپین الکترون، دیدگاه کلاسیکی خاصیت آهن‌ربایی در اثر چرخش $m_s = +1/2, -1/2$ سطوح انرژی اتم‌های یک و چند الکترونی و اشاره به اثر دافعه الکترونی در تغییر انرژی زیرلایه‌ها، اصل طرد پولینگ، قاعده هوند، رسم آرایش الکترونی (روش آفبا) برای ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی. آرایش الکترونی اتم‌هایی که از اصل آفبا پیروی نمی‌کنند (مانند Cr) مطرح شده است.
۲	Chemistry for IGCSE (International General Certificate of Secondary Education) [2] شیمی برای سن‌های ۱۶-۱۴ (کلاس ۱۰ و ۱۱)	هیچ‌گونه اشاره‌ای به معادله شرودینگر و مدل کوانتومی اتم نشده است. مدل اتمی بوهر بسیار کلی و سطحی معرفی شده، فقط چهار مدار اول انرژی تا اتم Ca، رسم شده است.
۳	AQA-AS (Assessment and Qualification Alliance-Advanced Subsidiary) [3]	به مکانیک کوانتومی و معادله شرودینگر و مفهوم اوربیتال اشاره کوتاهی شده است. اعداد کوانتومی و نماد آن‌ها تعریف نشده‌اند. زیرلایه‌های $s, p, d$ و $f$ و تعداد اوربیتال‌های آن‌ها مطرح شده‌اند. بدون ارتباط دادن اسپین الکترون با خاصیت مغناطیسی، اسپین فقط با پیکان‌هایی در جهت بالا و پایین نمایش داده شده است یعنی، این کتاب دیدگاه کلاسیکی (آهن‌ربا) به اسپین ندارد. بدون نام بردن از اصل آفبا، آن را به صورت محدود معرفی کرده است (۱s تا 5p) و آرایش الکترونی اتم‌هایی را که از اصل آفبا پیروی نمی‌کنند (مانند Cr) مطرح نکرده است.
۴	AQA-A2 (Assessment and Qualification Alliance-Advanced 2) [4]	مطلبی در این مورد ندارد.



ردیف	کتاب	سرفصل ها و محتوای دانشی مبحث «مدل کوانتومی اتم و معادله شرودینگر»
۵	"Chemistry, with Inorganic Qualitative Analysis" Moeller, Bailer, Kleinberg, Cuss, Castellion, Metz. [5]	<p>در فصل ۸ بدون معرفی معادله شرودینگر، چهار عدد کوانتومی تعریف شده‌اند:</p> $n = 1, 2, 3, \dots$ $l = 0, 1, \dots, (n-1)$ $m_l = -l, \dots, 0, \dots, +l$ $m_s = +1/2, -1/2$ <p>n عدد کوانتومی اصلی که انرژی اوربیتال را نشان می‌دهد.                      l شکل اوربیتال                      m<sub>l</sub> جهت گیری فضایی چگالی الکترونی                      m<sub>s</sub> اسپین الکترون، دیدگاه کلاسیکی خاصیت آهن ربایی در اثر چرخش</p> $m_s = +1/2, -1/2$ <p>بدون اشاره به معادله شرودینگر در دستگاه مختصات قطبی، توابع احتمال شعاعی و زاویه‌ای رسم شده‌اند. تغییرات تابع چگالی احتمال شعاعی نسبت به فاصله از هسته نشان داده شده است. به اثر دافعه الکترون - الکترون در تغییر انرژی زیرلایه‌ها اشاره شده است: اصل طرد پولینگ، قاعده هوند، روش آفبا.                      در فصل ۲۵ در مبحث اوربیتال مولکولی اشاره‌ای کلی به معادله شرودینگر شده است.</p>
۶	"General Chemistry" Ebbing, Gammon. [6]	سرفصل‌ها مشابه منبع ردیف ۵ است، با این تفاوت که بدون اشاره به اثر دافعه الکترونی در تغییر سطوح انرژی با اهای متفاوت، سطوح انرژی آن‌ها را نشان داده است.
۷	"General Chemistry, An Integrated Approach" Hill, Petrucci. [9]	سرفصل‌ها مشابه منبع ردیف ۵ است.
۸	"Chemistry, the Molecular Nature of Matter and Change" Silberberg [10]	معادله شرودینگر به شکل کلی $\hat{H}\psi = E\psi$ معرفی شده است. بدون اشاره به توابع احتمال شعاعی و زاویه‌ای، نمودارهای توابع چگالی احتمال شعاعی رسم شده‌اند. در معرفی عدد کوانتومی اسپینی از آزمایش اشترن - گزلاخ (بدون ذکر نام آزمایش) استفاده شده است و نگرش کلاسیکی به آن ندارد. در موارد دیگر، سرفصل‌ها مشابه منبع ردیف ۵ است.
۹	"Chemistry" Zumdahl [11]	معادله شرودینگر به شکل کلی $\hat{H}\psi = E\psi$ معرفی شده است. عملگر هامیلتونی به‌طور خلاصه تعریف شده است. صفحات گره و تعداد آن‌ها برای اوربیتال (n-1) مطرح شده‌اند. علاوه بر شکل اوربیتال‌های p، d و f، شکل اوربیتال f نیز رسم شده است. در موارد دیگر سرفصل‌ها مشابه منبع ردیف ۵ است.
۱۰	"Chemistry, introducing inorganic, organic and physical chemistry" Burrows, Holman, Parsons, Pilling, Price. [12]	معادله شرودینگر در دستگاه مختصات کارتزین، در سه بعد به عنوان یک معادله دیفرانسیل درجه دوم معرفی شده است. بدون حل معادله شرودینگر، رابطه مربوط به انرژی الکترون ارائه شده است. چهار عدد کوانتومی معرفی شده‌اند. معادله موج الکترون در دستگاه مختصات قطبی با اجزاء شعاعی و زاویه‌ای آن نشان داده است. معادله ریاضی موج الکترون را در دستگاه مختصات قطبی، فقط برای قسمت شعاعی اوربیتال ۱s نشان داده ولی شکل ریاضی قسمت زاویه‌ای اوربیتال‌های p و d را معرفی نکرده است. توابع احتمال شعاعی و توابع چگالی احتمال شعاعی رسم شده‌اند. مفهوم صفحات گره و تعداد گره‌های اوربیتال‌ها مطرح شده‌اند. در موارد دیگر سرفصل‌ها مشابه منبع ردیف ۵ است.



ردیف	کتاب	سرفصل‌ها و محتوای دانشی مبحث «مدل کوانتومی اتم و معادله شرودینگر»
۱۱	"General Chemistry, Principle and Modern Application" Petrucci, Harwood, Herring. [8]	ضمن معرفی معادله شرودینگر، بدون حل این معادله انرژی الکترون در جعبه یک بعدی و سه بعدی نوشته شده است. معادله شرودینگر در دستگاه مختصات قطبی ارائه شده، توابع موج شعاعی و زاویه‌ای و ارتباط آن‌ها با عددهای کوانتومی تعریف شده‌اند. معادله ریاضی برخی از توابع موج شعاعی و زاویه‌ای در یک جدول ارائه شده است. توابع احتمال شعاعی و توابع چگالی احتمال شعاعی نسبت به $r$ رسم شده‌اند. در تفهیم عدد کوانتومی اسپینی، هم نگرش کلاسیکی دارد و هم با استفاده از آزمایش اشترون - گرواخ (با ذکر نام آزمایش)، به‌طور تجربی وجود ترازهای انرژی اسپینی را ثابت می‌کند. در موارد دیگر سرفصل‌ها مشابه منبع ردیف ۵ است.
۱۲	"University Chemistry" Mahan, Myers. [7]	معادله شرودینگر به عنوان یک معادله دیفرانسیل درجه دوم معرفی شده و مفهوم عملگر به‌طور کلی، و عملگر هامیلتونی به‌طور خاص مورد بحث قرار گرفته است. معادله شرودینگر برای ذره در جعبه یک بعدی حل شده و از حل آن، انرژی و توابع موج الکترون به‌دست آمده است. تابع موج نرمالیزه شده و ضریب نرمالیزه کردن تعیین شده است. مفهوم عدد کوانتومی را از حل معادله شرودینگر نتیجه گرفته است. معادله موج الکترون در دستگاه مختصات قطبی با اجزاء شعاعی و زاویه‌ای آن نشان داده شده است. معادله ریاضی برخی از توابع موج شعاعی و زاویه‌ای در یک جدول ارائه شده است. توابع احتمال شعاعی و توابع چگالی احتمال شعاعی رسم شده‌اند. مفهوم صفحات گره و تعداد گره‌های شعاعی $(n-l-1)$ ، زاویه‌ای $(l)$ و کل اوربیتال $(n-1)$ مطرح شده‌اند. در موارد دیگر سرفصل‌ها مشابه منبع ردیف ۵ است.



(۲) و آزمایشگاه دبیرستان‌های ایران معرفی می‌شوند. برای نمونه، درباره عددهای کوانتومی  $l$  و  $m_l$  چنین آمده است: عدد کوانتومی  $l$  نشان‌دهنده شکل توزیع چگالی الکترونی است و عدد کوانتومی  $m_l$ ،  $(2l+1)$  امکان مختلف را برای جهت‌گیری فضایی شکل چگالی الکترونی معرفی می‌کند.

این کتاب برای آموزش مفهوم عدد کوانتومی  $m_l$  مانند کتاب شیمی (۲) و آزمایشگاه، از نگرش کلاسیکی خاصیت آهن ربایی در اثر چرخش الکترون کمک می‌گیرد. بدون اشاره به معادله شرودینگر در مختصات قطبی، نمودار تغییرات توابع چگالی احتمال شعاعی نسبت به فاصله الکترون از هسته نمایش داده شده‌اند. در این کتاب به نقش دافعه الکترونی در اختلاف انرژی زیر لایه‌های یک تراز اصلی نیز اشاره‌ای نمی‌شود. تنها اشاره‌ای که به معادله شرودینگر، آن هم به صورت کلی شده است در فصل ۲۵ کتاب، در مبحث اوربیتال مولکولی است.

● کتاب شیمی عمومی، نوشته آبینگ و گامون [۶] در این کتاب تنها با به میان آوردن نام معادله شرودینگر، چهار عدد کوانتومی معرفی می‌شوند. بدون اشاره به دافعه الکترونی، به عنوان عامل اختلاف انرژی  $l$  های متفاوت یک تراز اصلی،

آن را بگذرانند. اما دانش‌آموختگانی که علاقه‌مند به تحصیل در رشته شیمی یا رشته‌های مربوط به آن در دانشگاه هستند نه تنها این درس، بلکه درس تکمیلی شیمی با مرجع AQA-AS یا AQA-A2 را نیز باید بگذرانند. این درس تکمیلی را می‌توان با شیمی پیش‌دانشگاهی ایران مقایسه کرد و یادآوری می‌شود که همه دانش‌آموختگان دبیرستان در انگلستان مجبور به گذراندن این درس نیستند. بنابه ردیف‌های ۲، ۳ و ۴ از جدول ۱، کتاب‌های IGCSE و AQA-A2 مطلبی درباره نظریه کوانتومی اتم و معادله شرودینگر ندارند. در کتاب‌های AQA-AS نیز شیمی کوانتومی در سطح دانشی بسیار پایین‌تر از کتاب درسی شیمی (۲) و آزمایشگاه ما مطرح شده است.

در ادامه، سرفصل‌ها و سطح دانشی موضوع‌های ارائه شده در برخی از کتاب‌های شیمی عمومی خارجی - که معمولاً به عنوان مرجع در تدریس شیمی عمومی (۱) در دانشگاه مورد استفاده قرار می‌گیرند - بررسی می‌شود.

● کتاب شیمی، با تجزیه کیفی معدنی؛ نوشته مولر، بیلر، کلینبرگ، گاس، کاستلیون و متز [۵] در فصل ۸ این کتاب با عنوان ساختار اتم، بدون معرفی معادله شرودینگر چهار عدد کوانتومی، با سطح دانشی مشابه با کتاب شیمی

چنانچه سطح دانشی منابع خارجی شباهت زیادی به محتوای دانشی کتاب‌های درسی دبیرستان‌های ما داشته باشد، دانشجوی درس شیمی عمومی (۱) آن را درسی خسته‌کننده و تکراری می‌یابد و انگیزه خود برای شرکت فعال در کلاس و اشتیاق به یادگیری را از دست می‌دهد

اختلاف انرژی آن‌ها نشان داده شده است. با این دو کتاب دارند، جدول ۱. منابع دیگر شیمی عمومی نیز درباره مبحث در اندکی از منابع شیمی عمومی مفاهیم شیمی کوانتوم، کم و بیش دیدگاه‌های مشابهی کوانتومی به شکل عمیق‌تری ارائه شده‌اند. از

ردیف	کتاب	سرفصل‌ها و محتوای دانشی مبحث «کمیت‌های ترمودینامیکی»
۱	«شیمی (۳) و آزمایشگاه» [۱۳] و «شیمی (۱ و ۲)، فرایندهای شیمیایی، دوره پیش‌دانشگاهی» [۱۴] دبیرستان‌های ایران	«شیمی (۳) و آزمایشگاه»: $\Delta H_{\text{sub}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{fus}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{v}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{c}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{r}}^{\circ}$ , $\Delta H$ , $q_p$ , $q_v$ , $\Delta V$ , $w$ , $q$ , $\Delta E$ پیوندی (برای نمونه در $\text{CH}_4$ )، مفهوم تابع حالت، واکنش‌های گرماگیر و گرماده، قانون اول ترمودینامیک، قانون هس، قانون دوم ترمودینامیک ( $\Delta S_{\text{univ}} > 0$ )، انرژی آزاد گیبس $\Delta G$ و رابطه آن با آنتالپی $\Delta H$ و آنتروپی $\Delta S$ ، اشاره به این‌که اگر برای یک واکنش $\Delta G = 0$ باشد، آن واکنش در حال تعادل است. به‌طور غیرمستقیم قانون سوم ترمودینامیک نیز مطرح شده است.  «شیمی (۱ و ۲)، فرایندهای شیمیایی دوره پیش‌دانشگاهی»: تعادل و رابطه آن با سرعت واکنش رفت و برگشت، محاسبه ثابت تعادل با استفاده از غلظت‌های تعادلی و محاسبه غلظت‌های تعادلی از ثابت تعادل، پیش‌بینی جهت پیشرفت واکنش با محاسبه خارج‌قسمت واکنش (Q) و رابطه آن با ثابت تعادل K ( $Q > K$ , $Q < K$ , $Q = K$ )، عوامل مؤثر بر جابه‌جایی تعادل، اثر دما، اثر فشار، اثر غلظت گونه‌هایی که در واکنش شرکت دارند، اصل لوشاتلیه، اثر کاتالیزگر بر واکنش.
۲	Chemistry for IGCSE (International General Certificate of Secondary Education) [2] شیمی برای سن‌های ۱۶-۱۴ (کلاس‌های ۱۰ و ۱۱)	تغییرات گرمایی واکنش شیمیایی، گرماگیر و گرماده بودن واکنش از مقایسه انرژی پیوندی مواد اولیه و بدون اشاره به مفهوم آنتالپی آمده است. به تابع حالت بودن انرژی اشاره نشده است. واکنش‌های برگشت‌پذیر، واکنش‌های تعادلی، تعادل پویا، عدم تغییر غلظت اجزاء واکنش در تعادل، ارتباط تعادل با سرعت واکنش رفت و برگشت ارائه شده است. از مواد اولیه یا فرآورده‌ها یعنی از دو طرف واکنش، می‌توان به تعادل رسید (بدون اشاره به مفهوم خارج قسمت واکنش، Q). بدون اشاره به رابطه کمی بین ثابت تعادل و غلظت گونه‌ها، از بزرگی غلظت مواد اولیه و فرآورده‌ها، به‌طور کیفی میزان پیشرفت واکنش را نتیجه‌گیری می‌کند. بدون اشاره به اصل لوشاتلیه اثر دما، فشار و غلظت را در جابه‌جایی تعادل بررسی می‌کند. اثر کاتالیزگر بر تعادل نیز بررسی شده است.
۳	AQA-AS (Assessment and Qualifications Alliance-Advanced Subsidiary) [3]	هیچ‌گونه اشاره‌ای به $\Delta H_{\text{sub}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{fus}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{v}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}$ , $q_p$ , $q_v$ , $\Delta V$ , $w$ , $q$ , $\Delta E$ مفهوم تابع حالت، قانون اول ترمودینامیک، قانون دوم ترمودینامیک، $\Delta G$ و $\Delta S$ و قانون سوم ترمودینامیک نشده و تابع حالت نیز تعریف نشده است. $\Delta G$ , $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{c}}^{\circ}$ متوسط آنتالپی پیوندی (برای نمونه، در $\text{CH}_4$ )، واکنش‌های گرماگیر و گرماده، قانون هس معرفی شده‌اند. تعادل پویا، اصل لوشاتلیه، اثر دما، فشار و غلظت گونه‌ها در جابه‌جایی تعادل، اثر کاتالیزگر بر تعادل بررسی شده است. ثابت تعادل به‌صورت کمی بررسی نشده است. خارج قسمت واکنش، Q، نیز مطرح نشده است.
۴	AQA-A2 (Assessment and Qualifications Alliance-Advanced 2) [4]	هیچ‌گونه اشاره‌ای به $\Delta H_{\text{sub}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{fus}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{v}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}$ , $q_p$ , $q_v$ , $\Delta V$ , $w$ , $q$ , $\Delta E$ مفهوم تابع حالت، قانون اول ترمودینامیک، قانون دوم ترمودینامیک، قانون سوم ترمودینامیک نشده است، $\Delta H$ , $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{at}}^{\circ}$ (در مواردی همان $\Delta H_{\text{sub}}^{\circ}$ است)، $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{c}}^{\circ}$ , $\Delta H_{\text{dis}}^{\circ}$ متوسط آنتالپی پیوندی، واکنش‌های گرماگیر و گرماده، قانون هس و چرخه بورن-هابر معرفی شده است. انرژی آزاد گیبس $\Delta G$ و رابطه آن با آنتالپی و آنتروپی مطرح شده است. ثابت تعادل، $K_p$ ، به‌طور کمی بررسی شده است، محاسبه ثابت تعادل با استفاده از غلظت‌های تعادلی و برعکس آن یعنی محاسبه غلظت‌های تعادلی از ثابت تعادل، اصل لوشاتلیه، اثر دما، فشار و غلظت گونه‌ها در جابه‌جایی تعادل، اثر کاتالیزگر بر تعادل مطرح شده‌اند. خارج قسمت واکنش مطرح نشده است.



جدول ۲ مقایسه سرفصل‌ها و محتوای دانشی کتاب‌های شیمی دبیرستان‌های ایران و دبیرستان‌های انگلستان (AQA-AS, IGCSE, AQA-A2) در مورد کمیت‌های ترمودینامیکی با برخی از مهم‌ترین کتاب‌های شیمی عمومی چاپ شده در ایالات متحده و انگلستان



جمله این منابع عبارتند از:  
 ● کتاب شیمی دانشگاهی  
 نوشته ماهان و مایرز [7]

در فصل ۱۰ این کتاب معادله شرویدینگر در یک و سه بعد معرفی شده است و درباره مفهوم عملگرها میلتنونی، توابع ویژه و مقادیرهای ویژه توضیحاتی را دربردارد. معادله شرویدینگر برای ذره در جعبه یک بعدی حل می‌شود و از روی آن عددهای کوانتومی به دست می‌آیند. مفهوم گره در توابع موجی نیز از رسم تابع احتمال نسبت به ابعاد جعبه نتیجه‌گیری شده است. سپس معادله شرویدینگر به مختصات قطبی تعمیم داده می‌شود و توابع شعاعی و زاویه‌ای تعریف می‌شوند.

ردیف	کتاب	سرفصل‌ها و محتوای دانشی مبحث «کمیت‌های ترمودینامیکی»
۵	"Chemistry, with Inorganic Qualitative Analysis" Moeller, Bailer, Kleinberg, Cuss, Castellion, Metz. [5]	$\Delta H_p, \Delta H, q_p, q_v, \Delta V, w, q, \Delta E$ قانون اول ترمودینامیک، قانون هس، قانون دوم ترمودینامیک ( $\Delta S_{\text{univ}} > 0$ ), انرژی آزاد گیبس $\Delta G$ و رابطه آن با آنتالپی و آنتروپی، رابطه $\Delta G$ با $K$ و $Q$ , قانون سوم ترمودینامیک مطرح شده‌اند. $K_p$ و $K_c$ , رابطه $K_p$ با $K_c$ , خارج قسمت واکنش $Q$ , تعادل و رابطه آن با سرعت واکنش رفت و برگشت، محاسبه ثابت تعادل با استفاده از غلظت‌های تعادلی و برعکس آن یعنی محاسبه غلظت‌های تعادلی از ثابت تعادل، پیش‌بینی جهت پیشرفت واکنش با محاسبه و رابطه آن با ثابت تعادل $K$ ( $Q < K, Q > K, Q = K$ ), عوامل مؤثر بر جابه‌جایی تعادل، اثر دما، اثر فشار، اثر غلظت گونه‌هایی که در واکنش شرکت دارند، اصل لوشاتلیه و اثر کاتالیزگر بر واکنش مطرح شده‌اند.
۶	"General Chemistry" Ebbing, Gammon. [6]	سرفصل‌ها، مشابه منبع ردیف ۵ است.
۷	"General Chemistry, An Integrated Approach" Hill, Petrucci. [9]	سرفصل‌ها، مشابه منبع ردیف ۵ است.
۸	"Chemistry, the Molecular Nature of Matter and Change" Silberberg [10]	سرفصل‌ها، مشابه منبع ردیف ۵ است.
۹	"Chemistry" Zumdahl [11]	سرفصل‌ها، مشابه منبع ردیف ۵ است.
۱۰	"Chemistry, introducing inorganic, organic and physical chemistry" Burrows, Holman, Parsons, Pilling, Price. [12]	سرفصل‌ها، مشابه منبع ردیف ۵ است.
۱۱	"General Chemistry, Principle and Modern Application" Petrucci, Harwood, Herring. [8]	سرفصل‌ها، مشابه منبع ردیف ۵ است.
۱۲	"University Chemistry" Mahan, Myers. [7]	با وجود این‌که مطالب به‌طور کلی مشابه سرفصل‌های منبع ردیف ۵ است، ولی مفاهیم در سطح علمی بالاتری مطرح شده است. برای نمونه، وابستگی دمایی آنتالپی به‌طور کمی بررسی شده است. چرخه کارنو (موتور گرمایی کارنو) مورد بحث قرار گرفته است. همچنین، افزون بر رابطه کمی $Q$ و $K$ با غلظت، ارتباط کمی آن‌ها با فعالیت و ضریب فعالیت نیز بیان شده است.



● کتاب شیمی عمومی نوشته پتروچی، هاروود و هرینگ [۸]

ب) کمیت‌های ترمودینامیکی سرفصل دیگری که برای مقایسه در نظر گرفته شده است مبحث «کمیت‌های ترمودینامیکی» است. ترمودینامیک شیمیایی در کتاب «شیمی (۳) و آزمایشگاه» [۱۳] و تعادل شیمیایی در کتاب «شیمی (۱ و ۲)، فرایندهای شیمیایی، دوره پیش‌دانشگاهی» [۱۴] ارائه

این کتاب بدون اشاره به مفهوم عملگرها، معادله شرودینگر را معرفی کرده است و بدون حل این معادله، به رابطه انرژی برای الکترون آزاد در جعبه یک بعد و سه بعدی اشاره می‌کند. توضیح داده می‌شود که عددهای کوانتومی از

ردیف	کتاب	سرفصل‌ها و محتوای دانشی مبحث «استوکیومتری و ضریب تبدیل»
۱	«شیمی (۳) و آزمایشگاه» دبیرستان‌های ایران [۱۳]	تعریف استوکیومتری، استفاده از روش «ضریب تبدیل» برای انجام محاسبات استوکیومتری. در مواردی سه ضریب تبدیل در محاسبات مورد استفاده قرار گرفته است. معرف محدودکننده نیز مطرح شده است.
۲	Chemistry for IGCSE (Inter national General Certificate of Secondary Education) [2] شیمی برای سن‌های ۱۶-۱۴ (کلاس‌های ۱۰ و ۱۱)	استوکیومتری تعریف شده، در محاسبات از روابط ساده بین تعداد مول با جرم ماده و جرم مولکولی آن استفاده شده، روش «ضریب تبدیل» مطرح نشده، اما معرف محدودکننده تعریف شده است.
۳	AQA-AS (Assessment and Qualifications Alliance-Advanced Subsidiary) [3]	استوکیومتری تعریف شده، در محاسبات از روابط ساده بین جرم ماده و جرم مولکولی آن استفاده شده است. روش «ضریب تبدیل» و معرف محدودکننده تعریف نشده است.
۴	AQA-A2 (Assessment and Qualifications Alliance-Advanced 2) [4]	مطلبی در مورد استوکیومتری ندارد.
۵	"Chemistry, with Inorganic Qualitative Analysis" Moeller, Bailer, Kleinberg, Cuss, Castellion, Metz. [5]	سطح دانشی استوکیومتری در این کتاب مشابه کتاب «شیمی (۳) و آزمایشگاه» دبیرستان‌های ایران است، یعنی: تعریف استوکیومتری، استفاده از روش «ضریب تبدیل» برای انجام محاسبات استوکیومتری، در مواردی استفاده هم‌زمان از چند ضریب تبدیل در حل مسئله و معرف محدودکننده مطرح شده است.
۶	"General Chemistry" Ebbing, Gammon. [6]	سرفصل‌ها، مشابه منبع ردیف ۱ و ۵ است.
۷	"General Chemistry, An Integrated Approach" Hill, Petrucci. [9]	سرفصل‌ها، مشابه منبع ردیف ۱ و ۵ است.
۸	"Chemistry, the Molecular Nature of Matter and Change" Silberberg [10]	سرفصل‌ها، مشابه منبع ردیف ۱ و ۵ است.
۹	"Chemistry" Zumdahl [11]	سرفصل‌ها، مشابه منبع ردیف ۱ و ۵ است.

جدول ۲

شده‌اند. اطلاعات مربوط به مقایسه موضوعی این سرفصل در کتاب‌های دبیرستانی ایران و کتاب‌های دبیرستانی بریتانیا و برخی از منابع

حل معادله شرودینگر به دست می‌آیند و به شکل ریاضی توابع موج شعاعی و زاویه‌ای در یک جدول اشاره می‌شود.



$$H(t)|\psi(t)\rangle = ih \frac{d}{dt} |\psi(t)\rangle$$

واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری



کاشی سخانت‌کامی ایران در حوضچه کاشی‌سازی در مشهد  
 حوضچه‌ها در مشهد، کاشی‌سازی‌ها برای شیشه‌ها در سراسر جهان  
 تبدیل شده‌اند. پژوهشگران بر این باورند که کاشی‌سازی‌ها برای شیشه‌ها در سراسر جهان  
 است. در واقع آن‌ها یک ماده‌ای هستند که در آن کاشی‌ها شیشه‌ها را در خود نگه می‌دارند. شیشه‌ها در آن  
 ساخته می‌شوند و کاشی‌ها را می‌سازند. کاشی‌ها را می‌سازند و کاشی‌ها را می‌سازند. کاشی‌ها را می‌سازند و کاشی‌ها را می‌سازند.  
 فرآیند ساخت کاشی در ایران به این صورت است که کاشی‌ها را می‌سازند و کاشی‌ها را می‌سازند. کاشی‌ها را می‌سازند و کاشی‌ها را می‌سازند.  
 جنبه‌های آموزشی و مهارتی فراوانی در این زمینه وجود دارد. در کلاس‌های شیمی  
 ۱۲، برای آشنایی بیشتر با این موضوع، از یک دیدگاه علمی و آموزشی، چگونگی  
 آلودگی کاشی‌ها را بررسی می‌کنیم. در این مقاله، به بررسی آلودگی کاشی‌ها در مشهد می‌پردازیم.  
 آن که با مطالعه این مقاله، می‌تواند به آلودگی کاشی‌ها در مشهد آگاه شود.

محلول‌ها



بر زندگی روزانه خود، با مایعات گوناگون مواجه می‌شوید. آیا می‌دانید که این مایعات چه  
 از موادی که مصرف می‌کنید در آب حل می‌شوند؟ اگر این مواد در آب محلول نباشند چه  
 اتفاقی می‌افتد؟ هر روز با محلول‌های گوناگونی سروکار دارید. هوایی که  
 تنفس می‌کنید، چای و نوشیدنی‌های دیگری که می‌نوشید، سکه‌ای که برای گرفتن یک  
 تماسی در تلفن هنگامی می‌بندید، مایع‌های پاک‌کننده‌ای که برای شست‌وشو از آن‌ها  
 استفاده می‌کنید، بنزین و گازوئیل که برای سوخت ترابک وسایط نقلیه می‌ریزید و از همه  
 مهم‌تر آنی که روزانه بارها و بارها برای مصارف مختلف شستن، پختن و نوشیدن از آن استفاده  
 می‌کنید. همه این محلول‌ها نقش مهمی در زندگی ما دارند. در این فصل با خواص  
 و کاربرد محلول‌ها بیشتر آشنا می‌شوید.  
 در دوره‌های راهنمایی یا دسته‌بندی مواد آشنا شدیم. در جدول ۱ نام تعدادی از مواد

یک راه حل این است که  
 سرفصل‌های کتاب‌های شیمی  
 دبیرستان ایران به گونه‌ای  
 تغییر کند که کتاب‌های شیمی  
 عمومی معمول، مرجع مناسبی  
 برای دانشجویان دانش‌آموخته  
 دبیرستان‌های ایران باشند

ردیف	کتاب	سرفصل‌ها و محتوای دانشی مبحث «استوکیومتری و ضریب تبدیل»
۱۰	"Chemistry, introducing inorganic, organic and physical chemistry" Burrows, Holman, Parsons, Pilling, Price. [12]	استوکیومتری تعریف شده، در محاسبات از روابط بین کمیت‌ها استفاده شده است. روش «ضریب تبدیل» و معرف محدود کننده تعریف نشده است.
۱۱	"General Chemistry, Principle and Modern Application" Petrucci, Harwood, Herring. [8]	سرفصل‌ها، مشابه منبع ردیف ۱ و ۵ است.
۱۲	"University Chemistry" Mahan, Myers. [7]	سرفصل‌ها، مشابه منبع ردیف ۱ و ۵ است. در بین منابعی که در این مطالعه تطبیقی مورد بررسی قرار گرفته‌اند این کتاب تنها منبعی است که ضمن روش «ضریب تبدیل»، از روش ساده‌تر «مول واکنش» نیز در محاسبات استوکیومتری استفاده کرده است.

آمده جدول ۲

شیمی عمومی در جدول ۲ آمده است.

پ) استوکیومتری

یکی از مهم‌ترین بخش‌های علم شیمی در تمامی سطوح آموزشی، در دبیرستان و دانشگاه، برقراری روابط کمی بین مواد اولیه و فرآورده‌ها در فرایندهای شیمیایی، یا همان مبحث استوکیومتری است. محاسبات کمی را می‌توان از روش‌های متفاوت از جمله، روش ساده‌تر «مول واکنش» [۷] و روش پیچیده‌تر و البته مناسب‌تر «ضریب تبدیل» [۱] انجام داد. داده‌های جدول ۳ نتایج بررسی مقایسه‌ای روش‌های استفاده شده در محاسبات استوکیومتری را نشان می‌دهد.

جدول ۳ مقایسه سرفصل‌ها و محتوای دانشی کتاب‌های شیمی دبیرستان‌های ایران و دبیرستان‌های انگلستان (AQA-AS, IGCSE و AQA-A2) در مورد «استوکیومتری و ضریب تبدیل» با برخی از مهم‌ترین کتاب‌های شیمی عمومی چاپ شده در ایالات متحده و انگلستان.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از مطالعه مقایسه‌ای بین برخی سرفصل‌های شیمی در کتاب‌های دبیرستانی ایران و کتاب‌های دبیرستان‌های انگلستان با محتوای دانشی برخی از مهم‌ترین و شناخته شده‌ترین کتاب‌های شیمی عمومی دنیا در جدول‌های ۱ تا ۳ نشان می‌دهد که ارتباط پیش‌نیازی و طولی کتاب‌های دبیرستانی با کتاب‌های شیمی عمومی

مورد مطالعه، در انگلستان رعایت شده است. در حالی که نه تنها این ارتباط در کتاب‌های دبیرستانی ایران با منابع شیمی عمومی وجود ندارد، بلکه در بیشتر موارد، محتوای دانشی و سطح مطالب مطرح شده در کتاب‌های شیمی دبیرستان‌های ایران، هم عرض محتوای عمومی کتاب‌های شیمی عمومی است که در ایالات متحده و انگلستان به چاپ رسیده است. به عبارت دیگر اگر کتاب‌های شیمی دبیرستان‌های ایران در یک جلد گردآوری شوند و به چاپ برسند، از نظر سرفصل‌ها و سطح دانشی مطالب، تقریباً با یک کتاب شیمی عمومی روبه‌رو می‌شویم. بارزترین کاستی کتاب‌های شیمی دبیرستانی ایران نسبت به کتاب‌های شیمی عمومی، عدم وجود تمرین و نمونه‌های کافی در آن‌هاست که می‌تواند به تفهیم بهتر مطالب کمک کند. البته این کمبود فقط در ظاهر کتاب است، زیرا تمرین‌های بسیاری توسط معلمان و مدرسان درس شیمی به عنوان مکمل درس در کلاس حل می‌شود.

بنابراین یک دانش‌آموخته در انگلستان (که البته به اغلب کشورهای پیشرفته قابل تعمیم است) هنگامی در کلاس درس شیمی عمومی قرار می‌گیرد با موضوعات و سرفصل‌های نو و در مواردی با سرفصل‌های آشنا، ولی در سطح دانشی بالاتر روبه‌رو می‌شود. در موارد اندکی نیز، سرفصل‌ها و سطح دانشی آن‌ها با آموخته‌های دبیرستانی یکسان است. با توجه به ماهیت و

موارد لازم، سطح دانشی مطالب را فراتر از سطح کتاب یاد شده ارائه دهد.



۱. «شیمی (۲) و آزمایشگاه»، وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، ۱۳۸۹.
2. Norris, R.; Stanbridge, R. "Chemistry for IGCSE" Nelson Thornes Publishing, 2009.
3. Lister, T.; Renshaw, J. "AQA Chemistry, AS Chemistry" Nelson Thornes Publishing, 2008.
4. Lister, T.; Renshaw, J. "AQA Chemistry, A2 Chemistry" Nelson Thornes Publishing, 2009.
5. Moeller, J.; Bailer, T. C. Kleinberg, J. C. O. Cuss, M. E. Castellion, C. Metz, "Chemistry, with Inorganic Qualitative Analysis" 3<sup>rd</sup> Ed, Harcourt Brace Jovanovich Publishing, 1989.
6. Ebbing, D. D.; Gammon, S. D. "General Chemistry" 8<sup>th</sup> Ed, Houghton Mifflin Publishing, 2005.
7. Mahan, B. M.; Myers, R. J. "University Chemistry" 4<sup>th</sup> Ed, Benjamin Cummings Publishing, 1987.
8. Petrucci, R. H.; Harwood, W. S. Herring, F. G. "General Chemistry" 8<sup>th</sup> Ed, Prentice Hall, 2002.
9. Hill, J. W.; Petrucci, R. H. "General Chemistry, an Integrated Approach" 2<sup>nd</sup> Ed, Pearson Prentice Hall, 1999.
10. Silberberg, M. S. "Chemistry, the Molecular Nature of Matter and Change" 4<sup>th</sup> Ed, McGraw Hill, 2006.
11. Zumdahl, S.S. "Chemistry" 3<sup>rd</sup> Ed, Heath Publishing, 1993.
12. Burrows, A.; Holman, J. Parsons, A. Pilling, G. Price, G. "Chemistry, introducing inorganic, organic and physical chemistry" Oxford Publishing, 2009.
۱۳. «شیمی (۳) و آزمایشگاه»، وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، ۱۳۹۰.
۱۴. «شیمی (۱ و ۲)»، فرایندهای شیمیایی، دوره پیش‌دانشگاهی، وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، ۱۳۸۸.

تعریف کلی که از دروس عمومی و پایه مانده شیمی عمومی، فیزیک عمومی و ریاضی عمومی در دانشگاه وجود دارد، هم‌خوانی موضوعی و سطح دانشی به میزان کم مثلاً حدود ۲۰ درصد (که البته این یک عدد تقریبی است) ضروری است تا عاملی باشد برای هم سطح کردن دانشجویانی که از دبیرستان‌هایی با سطح آموزشی متفاوت در یک کلاس جمع شده‌اند. پس در مجموع، برای چنین دانشجویی با پیشینه و سطح دانش علمی کسب شده از کتاب‌های دبیرستانی انگلستان، کلاس شیمی عمومی محیطی است که در او ایجاد انگیزه و علاقه برای یادگیری بیش‌تری و شرکت فعال در کلاس می‌کند.

از سوی دیگر، دانش‌آموخته دبیرستان ایران در نیمسال اول تحصیل خود در دانشگاه - که هنوز ارتباط ذهنی با دانش دبیرستانی خود را حفظ کرده و نسبت به آن‌ها حضور ذهن بالایی دارد - باید در کلاس درس شیمی عمومی ۱ که مباحث آن، هم از نظر موضوعی و هم از نظر سطح دانشی برای او تا حدود ۸۰ درصد یا بیش‌تر، تکراری و در نتیجه خسته‌کننده است، حضور یابد. برای برطرف کردن این معضل آموزشی یک راه‌حل این است که سرفصل‌های کتاب‌های شیمی دبیرستان ایران به گونه‌ای تغییر کند که کتاب‌های شیمی عمومی معمول، مرجع مناسبی برای دانشجویان دانش‌آموخته دبیرستان‌های ایران باشند که البته این موضوع، مورد توجه مطالعه حاضر نبوده است، هر چند تلاش و توجه جدی در این زمینه باید انجام گیرد. راه‌حل دیگر، انتخاب آن دسته از کتاب‌های شیمی عمومی به عنوان مرجع این درس است که از نظر محتوای دانشی در سطح بالاتر از سطح علمی کتاب‌های شیمی دبیرستان‌های ایران هستند. از آن جمله می‌توان به کتاب «شیمی دانشگاهی» نوشته ماهان و مایرز اشاره کرد [۷]. با توجه به این‌که در مواردی دست‌رسی به چنین کتاب‌هایی، بویژه به تعداد زیاد مقدور نیست، مدرس درس شیمی عمومی می‌تواند هر کدام از منابع شیمی عمومی معتبر را به عنوان مرجع درس معرفی کند ولی در



# گزارش یک نظرسنجی

## اشاره

در جریان یکی از جلسه‌های بحث - میزگرد هفتمین کنفرانس آموزش شیمی در زنجان، با عنوان بررسی وضعیت مجله رشد آموزش شیمی، یکی از معلمان حاضر از افت محتوای فعلی این مجله نسبت به ۴۰ شماره نخست آن ابراز نارضایتی کرد. از آن‌جا که سودمند بودن یک نشریه از دید مخاطبان آن، یکی از مهم‌ترین دل‌خواه‌های آن به‌شمار می‌رود، از فرصت مهیا شده و امکان دسترسی به معلمان سراسر کشور استفاده کردیم تا دیدگاه‌ها و انتظاراتشان را بشنویم و پیشنهادهایشان را برای بهتر شدن کیفیت مجله جوریا شویم.

## جایگاه مجله رشد آموزش شیمی از دید گاه مخاطبان





نخستین؛ دسترسی، سپس؛ ارزشیابی در نخستین گام، هر نشریه‌ای باید بداند که آیا خوانندگان، نسبت به آن احساس نیاز می‌کنند؟ بررسی این موضوع در کمال شگفتی نشان داد که بسیاری از معلمان شیمی از این نشریه، شناخت کاملی ندارند. زیرا این مجله، یا اصلاً به دستشان نمی‌رسد یا آن را به‌طور منظم دریافت نمی‌کنند. خانم نوروزی از استان البرز تأکید کرد که:

«بهترین افراد برای اظهار نظر درباره کیفیت مجله معلمان هستند به شرط آن که مجله، به‌طور مرتب به دستشان برسد. در این صورت می‌تواند برای بهبود آن پیشنهادهایی بدهند.» وی در ادامه افزود که نمی‌تواند درباره مجله نظری بدهد زیرا: «با این که در آغاز هر سال تحصیلی، هزینه دریافت مجله را به اداره می‌پردازیم اما شماره‌ها را به‌طور پیوسته دریافت نمی‌کنیم. بنابراین با اطمینان نمی‌توان گفت که محتوای مجله مناسب نیست چون ممکن است در شماره‌هایی که ما به آن‌ها دسترسی نداشته‌ایم به مطالب مورد نظر ما پرداخته شده باشد.»

خانم هاشم‌زاده، معلم دیگری از همین استان در تأیید این گفته‌ها اظهار داشت: «گاهی فقط گروه‌های آموزشی مناطق و نواحی آموزش و پرورش، مجله را دریافت می‌کنند. بهتر است دست‌کم یک نسخه از هر شماره برای مدارس نیز ارسال شود.»

عدم دسترسی منظم به مجله مشکلی فراگیر بود که آقای نورمحمدی از نجف‌آباد اصفهان، خانم اکبری از کبودرآهنگ همدان و خانم راستگو جهرمی از شیراز نیز از آن گلایه داشتند. به باور معلمان عدم احساس نیاز مخاطبان نسبت به این مجله از ناآشنا بودن آن‌ها با محتوای این مجله ریشه می‌گیرد که خود ناشی از شیوه نامناسب ارسال مجلات و عدم دسترسی مخاطبان به آن است.

گفته آموزشی باید سنگین‌تر شود  
 وجود نارسایی در دسترسی به مجلات،

ناخواسته، دایره گفت‌وگوها را به معلمانی که خوانندگان همیشگی مجله بودند محدود کرد. خانم فتوحی از تهران به عنوان یکی از مخاطبان ثابت که مجموعه کاملی از مجلات را از نخستین شماره‌های آن در اختیار دارد محتوای مجله را سنگین ارزیابی کرد و چنین گفت: «اخیراً مطالبی پیچیده، در قالب مقاله‌های ترجمه‌ای در مجله به چاپ می‌رسد که برای آموزش در کلاس، کاربردی ندارند در حالی که مشخص است برای آماده‌سازی آن‌ها وقت و زحمت زیادی صرف شده است.» آقای کریمی از کاشمر نیز بر این باور بود که: «مقاله‌های مجله خیلی تخصصی شده است و برخی از آن‌ها در سطحی است که معلم قادر به درک و در نتیجه، انتقال مطالب آن نیست. حتی اگر مطالب تخصصی، کمی از حد معمول فراتر باشند باز هم قابل استفاده خواهند بود. به هر حال می‌توان مطالب سنگین و تخصصی را ساده و خلاصه کرد تا برای همه قابل استفاده باشد.» وی در ضرورت آموزشی‌تر کردن مباحث مجله چنین گفت: «قبلاً مطالب مجله بیش‌تر در ارتباط با کتاب‌های درسی دوره متوسطه بود و بیش‌تر می‌توانست گره از مشکلات آموزشی باز کند.» خانم عطار از تهران در اشاره به نام مجله تأکید کرد: «با آن‌که در بخش آموزش، ضعف‌هایی بر محتوای مجله حاکم است اما در مجموع، این مجله حاوی مطالب متنوعی است و در هر شماره ۲ یا ۳ مقاله خوب و جالب را دربردارد. به هر حال مطالب، بیش‌تر برای ارتقاء سطح آگاهی معلم مناسبند در حالی که معلمان، بنا به نام این مجله (رشد آموزش شیمی) انتظار بیش‌تری از آن دارند و آن هم، پرداختن به بُعد آموزش است.»

بهترین بخش‌ها از نگاه خوانندگان  
 به باور خانم اکبری از همدان، دانش‌آموزان امروز، به دلیل ارتباط گسترده با رسانه‌ها، با پرسش‌های فراوانی درباره موضوعات روز روبه‌رو می‌شوند. ارائه مطالبی از پیشرفت‌های



ارائه داد.

خانم هنرمند (کرمان): آوردن عبارت‌های علمی کوتاه با مفهوم گسترده، از زبان شیمی‌دان‌ها در حاشیه صفحه‌هایی از مجله، جذاب و انگیزه‌بخش خواهد بود.

آقای نورمحمدی: از طریق مجله می‌توان به درس پژوهی پرداخت به این معنی که معلمان، روش‌های تدریس خود را ارائه دهند و سپس با مقایسه میان آن‌ها بهترین روش در تدریس یک مبحث معرفی شود.

آقای حبیبی (یزد): نیازسنجی مداوم از مخاطبان، محتوای مجله را بهبود می‌بخشد.

خانم نوروزی و هاشم‌زاده: از آن‌جا که معلمان با سابقه، با بیان مشکلات، امکانات و خاطرات خود تجربه‌ها و مطالب ظریفی را به همکارانشان منتقل می‌کنند، به بخش «گپی دوستانه با یک معلم» بیش از پیش اهمیت داده شود.

... و به گفته خانم فتوحی: انتخاب معلمان برای گفت‌وگو در بخش «گپی دوستانه با یک معلم»، با حساسیت و دقت بیش‌تری همراه شود.

در مجله، بخشی به گفت‌وگو میان همکاران از راه دور اختصاص یابد تا به طرح اشکالات خود بپردازند

توافق بر سر یک راهکار مشترک مجله رشد آموزش شیمی می‌تواند پلی برای برقراری ارتباط میان معلمان باشد. همه معلمانی که در این نظرسنجی شرکت کردند موافق بودند که در مجله، بخشی به گفت‌وگو میان همکاران از راه دور اختصاص یابد تا به طرح اشکالات خود بپردازند و درباره روش‌های تدریس کارآمد برای تفهیم یک مفهوم، با یکدیگر سخن بگویند. در ادامه این مسیر، پس از آگاهی معلمان از دیدگاه‌های یکدیگر در مورد موضوعی خاص، از مؤلفان کتاب‌ها و کارشناسان و برنامه‌ریزان آموزشی دعوت به میان آید تا از این گفته‌ها و شنیده‌ها نتیجه‌گیری شود. بی‌تردید مجله رشد آموزش شیمی با زمینه‌سازی چنین تعاملی همه‌جانبه میان همه دست‌اندرکاران آموزش می‌تواند به اهرمی قدرتمند در غلبه بر نارسایی‌های آموزش دست یابد.

جدید علمی و مسائل روز، آگاهی لازم را به معلمان می‌دهد تا به پرسش‌های دانش‌آموزان پاسخ گویند. بنابراین از نگاه ایشان، بخش «تازه‌های شیمی» و مباحثی درباره فناوری‌های روز بسیار سودمندند. خانم‌ها محبی از تهران، پیغامی از زنجان و آقای کریمی از کاشمر نیز بر همین باور بودند.

بخش «آموزش با آزمایش» از دیگر بخش‌های مورد استقبال معلمان بود. آقایان نورمحمدی و کریمی برای اهمیت دادن به فعالیت‌های عملی - آزمایشگاهی، ارائه آزمایش‌های ساده و قابل انجام در زمانی کوتاه را برای ایجاد انگیزه و رفع خستگی دانش‌آموزان در جریان تدریس سودمند خواندند و بر غنی‌تر شدن این بخش تأکید کردند. خانم معصومی از شهریار بخش مسابقه بهترین برگردان مجله را حاوی نکته‌های مثبتی دانست و انتقال آن‌ها را سودمند ارزیابی کرد و یادآور شد که مجله در بخش معرفی صنایع و پرداختن به تاریخ علم در حد یک نشریه علمی به خوبی و در حد کافی عمل کرده است.

معلمان، مجله را چنین می‌خواهند بجز بخش آموزشی مجله که از دید مخاطبان نیازمند غنی‌سازی اساسی خواننده شد، در جهت بهبود کیفیت مجله پیشنهادهایی به این شرح ارائه شد:

خانم فتوحی: در انتخاب مقاله‌ها برای چاپ دقت لازم صورت گیرد.

آقای کریمی: به رفع کج‌فهمی‌ها و تفهیم مطالب کتاب‌های درسی توجه شود.

خانم عطار: مقاله‌های ارائه شده، از منابع معتبرتر بیش‌تری برخوردار باشند.

خانم راستگو جهرمی: جای معرفی ابزارهای آموزشی مانند محتواهای الکترونیکی، نقد کتاب‌های درسی و تحلیل پرسش‌های امتحانی در مجله خالی است. هم‌چنین برای انتقال سریع مطالب سودمند می‌توان به جای ارائه آن‌ها در قالب یک مقاله مفصل، آن‌ها را در یک ستون



# با مهمانان، برخوان گسترده آموزش شیمی

## نگاهی گذرا به کارگاه‌های آموزشی کنفرانس آموزش شیمی هفتم

کرده بودند به ازای حضور خود در هر یک از کارگاه‌ها، گواهی‌نامه‌های مربوط را دریافت کردند. از این رویداد چندی می‌گذرد اما آنچه در پی می‌آید دعوتی است از شما خوانندگان، تا بر سفره‌ای که برای مهمانان، در کارگاه‌ها گسترده شد نظری بیفکنید.

چنان‌که اشاره شد، در میان برنامه‌های کنفرانس آموزش شیمی در زنجان، بخشی هم به برگزاری کارگاه‌های آموزشی اختصاص یافته بود. این کارگاه‌ها با همکاری گروه شیمی دانشگاه شهید رجایی، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و برخی از نهادهای استان زنجان ترتیب یافت و علاقه‌مندان که با توجه به موضوع کارگاه‌ها برای شرکت در آنها از قبل، ثبت‌نام

طیف‌سنجی روشی است که از برهم‌کنش نور با ماده، برای اندازه‌گیری کمی یا شناسایی کیفی گونه‌های مجهول استفاده می‌کند و اساس کار دستگاه‌های طیف‌سنج جذب اتمی شعله‌ای طیف‌سنج فرابنفش - مرئی و طیف‌سنج IR به‌شمار می‌رود. در هر دو دستگاه طیف‌سنج جذب اتمی و فرابنفش - مرئی، نمونه مجهول با غلظتی حدود میکروگرم در میلی‌لیتر وارد دستگاه می‌شود و سپس در برابر نور قرار می‌گیرد با این تفاوت که در دستگاه جذب اتمی، نمونه توسط شعله، به صورت اتمی درمی‌آید در حالی که در دستگاه فرابنفش - مرئی نمونه در حالت مولکولی مورد بررسی قرار می‌گیرد. از روی مقدار جذب نور، نوع و مقدار عنصرهای موجود در نمونه تعیین می‌شود یعنی هم اندازه‌گیری کمی و هم کیفی با این دستگاه‌ها امکان پذیر است. دستگاه



### کارگاه تور آشنایی با دستگاه‌های تجزیه دستگاهی

این کارگاه توسط خانم لیلا جعفری و آقای سیدامیر مهدی فتحی در دو نوبت صبح و بعدازظهر، هر یک به مدت ۴ ساعت برگزار شد. مدرسان در آغاز، به شرح اصول و روش کار برخی از پرکارترین دستگاه‌ها در شیمی تجزیه پرداختند و سپس شرکت‌کنندگان را در جریان چگونگی کار با دستگاه‌های طیف‌سنج جذب اتمی شعله‌ای، فرابنفش - مرئی، فروسرخ (IR) و کروماتوگرافی قرار دادند.





مدرسان در ارائه این کارگاه برای علاقه‌مندان، نخست به معرفی شیمی کوانتومی پرداختند و این‌که قوانین مکانیک کوانتومی را می‌توان در حل مسائل شاخه‌های متفاوت شیمی و حوزه‌های بین رشته‌ای به‌کار بُرد. پژوهش در زمینه شیمی کوانتومی در دو گستره انجام می‌گیرد؛ شاخه شیمی نظری و شاخه شیمی محاسباتی. در شیمی نظری اصول اولیه پایه‌گذاری می‌شوند و در شیمی محاسباتی به کمک رایانه و به‌کارگیری اصول اولیه، حل مسائل انجام می‌گیرد. هم‌اکنون با گسترش شیمی محاسباتی، بسته‌های نرم‌افزاری متفاوتی در دسترس قرار گرفته‌اند و نرم‌افزار گوسین یکی از آن‌هاست.

این کارگاه در مدت ۴ ساعت توسط یک گروه سه نفری از دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، به مدیریت خانم دکتر نظری در دانشگاه زنجان برگزار شد.



### کارگاه آشنایی با نرم‌افزار HyperChem

مباحث این کارگاه در دو بخش نظری و عملی، توسط خانم دکتر کرمی ارائه شد. وی در بخش نظری به معرفی روش‌های شیمی محاسباتی و بررسی برتری‌های این

طیف‌سنج IR نیز از برهم‌کنش نور با ماده (در حالت مولکولی) در محدوده طول موج امواج فروسرخ، برای شناسایی کیفی گونه‌های آلی و تشخیص گروه‌های عاملی موجود در ساختار ترکیب مجهول استفاده می‌کند.

در روش کروماتوگرافی از برهم‌کنش مختلفی که مواد موجود در یک نمونه، در برابر فاز ساکن و متحرک نشان می‌دهند، برای جداسازی و شناسایی هر یک از اجزاء آن نمونه استفاده می‌شود. جنس دو فاز با یک‌دیگر متفاوت است. فاز ساکن معمولاً گونه‌های آلی هستند که ستون‌هایی از آن‌ها پر می‌شود. فاز متحرک هم یک گاز یا یک مایع است. مدت زمانی که یکی از اجزاء برای خارج شدن از ستون نیاز دارد برای شناسایی کیفی اجزاء نمونه به‌کار می‌رود. سطح زیر پیک مربوط به هر جزء در نمودار رسم شده توسط دستگاه نیز در شناسایی کمی آن جزء مورد توجه قرار می‌گیرد.



### کارگاه آشنایی با نرم‌افزار گوسین

اساس کار با این نرم‌افزار بر روش‌های محاسباتی در شیمی کوانتومی استوار است.



کارگاه آزمایشگاه شیمی در مقیاس خرد. آقای عباسعلی زمانی و خانم لیلا یوسفی، شرکت‌کنندگان این کارگاه را در چگونگی استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی خردازما و انجام آزمایش با آن‌ها، راهنمایی می‌کنند.



و فروش ارائه شد و ارتباط آزمایش‌هایی هم‌چون پاتولوژی (آسیب‌شناسی) و سم‌شناسی با شیمی مورد بررسی قرار گرفت. معرفی بخش سم‌شناسی قانونی با توضیحاتی به این شرح همراه بود:

- معرفی انواع نمونه‌های قابل بررسی شامل زیست‌شناختی و غیر زیست‌شناختی
- روش‌های استخراج سم داروها، مواد مخدر و روان‌گردان‌ها
- روش‌های تشخیص اولیه
- روش‌های تشخیص نهایی و تأییدی
- دستگاهی از جمله کروماتوگرافی با کارایی بالا (HPLC) و طیف‌سنجی جرمی تلفیق شده با دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC-MS).

در بخش عملی این کارگاه، شرکت‌کنندگان در چند گروه از بخش‌های آزمایشگاه دیدن کردند و سپس به انجام آزمایش‌هایی که در پی می‌آیند، پرداختند:

- آزمایش یکنواخت کردن بافت‌هایی که در دسترس قرار می‌گیرند.
- آزمایش شناسایی سیانید در بافت‌های یکنواخت فرد فوت شده
- تشخیص چند نمونه مجهول به کمک روش کروماتوگرافی لایه نازک (TLC)
- شناسایی و تأیید نوع لکه‌های ظاهر شده روی صفحه TLC با دو روش HPLC و GC-MS.

### کارگاه کج‌فهمی‌ها در شیمی و رفع آن‌ها

هدف از اجرای این کارگاه معرفی

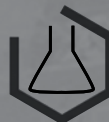
روش‌ها پرداخت و سپس در بخش عملی، شرکت‌کنندگان را با چگونگی کار کردن با این برنامه آشنا کرد. این بخش مرحله‌ای به این شرح را دربرداشت:

- چگونگی نصب برنامه
- رسم ساختارهای ساده و پیچیده شیمیایی (مانند ساختارهای بلوری، پلیمری و زیستی)
- انتخاب روش محاسباتی مناسب و بهینه‌سازی ساختار هندسی سامانه‌های مولکولی
- محاسبه طیف ارتعاشی و خواص مولکولی شامل انرژی آزاد، ظرفیت گرمایی، آنتروپی و گشتاور دو قطبی در دمایی مشخص
- رسم نمودارهای مولکولی پتانسیل الکترواستاتیک و چگالی بار به صورت دو بعدی و سه بعدی
- رسم اوربیتال‌های مولکولی همراه با جزئیات آن‌ها.



### کارگاه شیمی جرم‌شناسی

این کارگاه با همکاری پزشکی قانونی در دو بخش نظری و عملی، در محل آزمایشگاه تخصصی اداره کل پزشکی قانونی استان زنجان برگزار شد. در بخش نظری، معرفی کوتاهی از پزشکی قانونی و فعالیت‌های آن در آزمایشگاه توسط آقایان روزبهنی، شگری







کارگاه روش‌های تدریس مبتنی بر فناوری ارتباطات و اطلاعات که توسط خانم راضیه بنکدار ارائه شد.



## کارگاه آشنایی با صنعت سرب و روی استان زنجان

در این کارگاه نیز شماری از شرکت‌کنندگان هفتمین همایش آموزش شیمی، در سالن کنفرانس شرکت شمس روی میهن، پای صحبت‌های مدیر این کارخانه، مهندس مهدی کظمی نشستند و با مراحل گوناگون تولید شمس روی در این مرکز آشنا شدند. این کارگاه با بازدید از بخش‌های مختلف خط تولید ادامه یافت و بازدیدکنندگان از نزدیک در جریان عملیات هر یک از واحدها به شرح زیر قرار گرفتند:

- واحد محلول‌سازی شامل پالپ، پیچ اسیدی و ختشی، صاف کردن و پالایش گرم و سرد (برای حذف یون‌های مزاحم)
- واحد برقکافت که در آن محلول غنی از فلز روی به سلول‌های برقکافت حاوی آند سربی و کاتد آلومینیومی هدایت می‌شود تا فلز روی، کاتد را بپوشاند.
- واحد ریخته‌گری در فرایند ریخته‌گری ورقه‌های روی تولید شده ذوب می‌شوند تا به صورت شمس درآیند.

کج‌فهمی‌هایی در مباحث خواص کولیگاتیو، اصل لوشاتلیه و آشنایی معلمان با مفاهیم جایگزین یا احتمالی بود که هنگام تدریس این دو مفهوم در ذهن فراگیران جای می‌گیرد. این فرایند کارگاهی که توسط خانم معصومه شاه‌محمدی و آقای امرالله کوهی فایق اجرا شد در سه بخش طراحی شده بود:

در بخش نخست، اهمیت و نقش کج‌فهمی‌ها در یادگیری مفاهیم شیمی بحث شد. سپس شرکت‌کنندگان در رویارویی با مباحث گوناگون، کج‌فهمی‌های احتمالی را از نظر گذراندند و در پایان، راه‌های کاهش کج‌فهمی‌ها را تجربه کردند.

بخش عملی این کارگاه شامل طرح پرسش‌های مفهومی در زمینه خواص کولیگاتیو و اصول لوشاتلیه توسط ارائه‌دهندگان کارگاه برای شرکت‌کنندگان بود که در ادامه آن به روش بحث کلاسی، پرسش و پاسخ و استفاده از پویانمایی و تصاویر رایانه‌ای نسبت به رفع کج‌فهمی‌های ایجاد شده اقدام شد.



## گزارشی از هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

# آموزش شیمی، رونقی از نو گرفت



### اشاره

... و چون شهریورماه سال جهانی فرا رسید، کاروان راهیان شیمی کشورمان، پس از طی فراز و نشیب‌های فراوان پای به زنجان نهاد. دانشگاه زنجان از نخستین روزهای اعلام این مناسبت جهانی، داوطلب شد تا با پذیرایی از مشتاقان این رشته، از هم‌اندیشی همه دست‌درکاران، برای یافتن راه‌های مناسب جهت بهبود وضعیت آموزش آن در کشور بهره‌گیرد. جهانی‌سازی این مناسبت، رویدادی خجسته برای یکی از مهم‌ترین بخش‌های مرتبط اما فراموش شده این دانش به‌شمار می‌رفت؛ بخش آموزش شیمی که نخستین کنفرانس مربوط به آن در سال ۱۳۷۵ به پیشنهاد انجمن شیمی ایران و با حمایت وزارت آموزش و پرورش در تبریز برگزار شد اما در کمال شگفتی از ۵ سال پیش - یعنی پس از برگزاری کنفرانسی در این زمینه در اراک - به ناگاه این امواج خروشان از حرکت باز ایستاد. از آن‌جا که به‌روز بودن، با شرکت در گردهمایی‌ها تحقق می‌یابد و در این فرصت‌هاست که با طرح انتظارات و تعامل اندیشه و تجربه‌ها، تحولات بزرگ در هر زمینه‌ای پی‌ریزی می‌شود، در سال جهانی شیمی، کشور ما نیز بر آن شد تا خیزشی دوباره را در توجه به آموزش شیمی و اهمیت ویژه آن ایجاد کند و هفتمین کنفرانس آموزش شیمی را در زنجان برپا دارد. به امید آن‌که این از سرگیری را، گذشت زمان، پروتق کند و وقفه دیگری در تقدیر این حرکت، ثبت نشود.





استاد یار،  
استاد تمام و مانند  
آن تغییری در ماهیت این  
شغل نمی‌دهد و باید تلاش کنیم  
با استفاده از علوم روز دنیا معلم خوبی باشیم و  
معلمان خوبی را تربیت کنیم.»



دکتر نعمت‌الله ارشدی

در بخش دیگری از مراسم گشایش این  
کنفرانس، دکتر نعمت‌الله ارشدی، با بیان تحولات  
و سرعت دگرگون شدن علوم در سال‌های اخیر،  
از ضرورت شرکت در رویدادهای علمی سخن  
گفت و از بی‌توجهی به امر آموزش در کشور  
گلایه کرد و افزود: «ما در دانشگاه‌ها، هم‌گام با  
رشد پژوهش، با افت آموزش روبه‌رو هستیم.  
برگزاری چنین کنفرانس‌هایی موجب تضارب  
و تعامل اندیشه‌ها و پیشرفت آموزش می‌شود.»  
دبیر هفتمین کنفرانس آموزش شیمی با بیان  
اهمیت علم شیمی برای کشورمان گفت: «نباید  
درس شیمی را تنها به عنوان یکی از درس‌هایی  
که باید گذرانده شود، در نظر گرفت. ما در حوزه  
آموزشی‌مان به صورت بی‌هدف عمل می‌کنیم در  
حالی که می‌توانیم به شکلی برنامه‌ریزی کنیم که

هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران به  
همت گروه شیمی دانشگاه زنجان و با همکاری  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت  
آموزش و پرورش و با هم‌فکری انجمن شیمی ایران  
در روز ۲۲ شهریور ۱۳۹۰ کار خود را آغاز کرد.  
مراسم اختتامیه این کنفرانس با حضور  
پیش‌کسوتان، اساتید و دانشجویان شیمی  
دانشگاه‌های مختلف، تعدادی از شرکت‌های  
فعال در صنایع شیمیایی، معلمان شیمی  
شهرهای مختلف کشور، نمایندگان سازمان  
پژوهش و برنامه‌ریزی و دفتر تألیف کتاب‌های  
درسی برگزار شد.

در آغاز این مراسم، رئیس دانشگاه  
زنجان پس از خیرمقدم‌گویی به حاضران، به  
موفقیت‌های گروه شیمی دانشگاه زنجان اشاره  
کرد و از این گروه علمی به عنوان قوی‌ترین  
گروه علمی دانشگاه نام برد.



دکتر محسن افشارچی

دکتر محسن افشارچی توجه به آموزش  
شیمی را نشان‌دهنده بلوغ این رشته دانست و  
گفت: «چنین گردهمایی‌هایی علاوه بر این که به  
پیشرفت آموزش شیمی فکر می‌کنند، به افزایش  
کیفیت آموزش نیز توجه دارند.»  
وی با اشاره به افزایش تعداد دانشجویان در  
سال‌های اخیر، بر لزوم توجه به کیفیت آموزش و  
پژوهش تأکید کرد و افزود: «ما باید توجه داشته  
باشیم که همه ما معلم هستیم و القایی چون دانشیار،



دانش‌آموزان و معلمان و برپایی کنفرانس‌هایی با عنوان نانوشیمی، شیمی انرژی، شیمی سبز، شیمی محیط‌زیست و مانند آن در استان‌های مختلف. وی در ادامه افزود: «امروزه به دلیل تأکید زیاد به بحث پژوهش، توجه به آموزش کم‌رنگ شده است. اما بیش‌تر اساتید شیمی توجه دارند که آموزش بر پژوهش ارجحیت دارد و به همین خاطر نقش معلمان شیمی خیلی مهم و قابل توجه است. خود من به این دلیل به شیمی علاقه‌مند شدم که یک دبیر شیمی خوب داشتم. معلمان ما نقش غیرقابل انکاری در جهت دادن به علاقه دانش‌آموزان دارند.»

\*\*\*



### شالوده اصلی کنفرانس

شمار ثبت‌نام کنندگان برای شرکت در این کنفرانس اندک‌تر از آن بود که بتوان در برابر فراخی سالن برگزاری از آن چشم‌پوشی کرد. در مقایسه با کنفرانس تبریز و جمعیت ۱۱۰۰ نفری که به شرکت‌کنندگان آن نسبت داده شد، در این کنفرانس تنها ۲۰۰ نفر اقدام به ثبت‌نام رایانه‌ای کرده بودند. این شمار در نتیجه پذیرش حضوری علاقه‌مندان، در نخستین روز برگزاری کنفرانس به حدود ۴۰۰ تن افزایش یافت که هم‌چنان در سال جهانی شیمی از این عدم استقبال جای

شیمی به صورت عمقی و کاربردی تدریس شود.» دکتر ارشادی در بخش دیگری از سخنانش شعار محوری کنفرانس را بیان کرد و در این باره توضیح داد: «کنفرانس، این شعارمحوری را برگزیده است؛ آموزش شیمی با کیفیت، از مدرسه تا دانشگاه. این، نخستین بار است که در کنفرانسی، آموزش شیمی در مدارس، هنرستان‌های شیمی و دانشگاه‌ها در کنار هم مورد توجه قرار می‌گیرد.»

دیگر سخنران مراسم آغازین کنفرانس، دکتر عباس ترسلی بود. وی با اشاره به نام‌گذاری سال ۲۰۱۱ به عنوان سال جهانی شیمی، به معرفی برنامه‌های انجمن شیمی ایران برای



دکتر عباس ترسلی

بزرگداشت این رویداد جهانی پرداخت و گفت: «به نظر من از بین سمینارها و کنگره‌هایی که با موضوع شیمی در سال ۲۰۱۱ در ایران برگزار شده است، کنفرانس آموزش شیمی از بقیه مهم‌تر است. چرا که به موضوع بنیادی آموزش اختصاص یافته است.»

استاد شیمی دانشگاه شهید چمران اهواز، برنامه‌های دیگر کمیته آموزش انجمن شیمی را چنین برشمرد: انتشار یک مجله شیمی، اعزام گروه‌های کارشناس برای آموزش این رشته در استان‌های مختلف جهت رفع مشکلات

پیش از دوره جنگ سرد، دولتمردان و برنامه‌ریزان تنها به بُعد برنامه‌ریزی آموزشی توجه می‌کردند و در این زمان کتاب‌های درسی مجموعه کامل و فشرده‌ای از مطالب علمی گوناگون بود که نوعی افراط را در این زمینه یادآور می‌شد

به‌روز بودن، با شرکت در گردهمایی‌ها تحقق می‌یابد و در این فرصت‌هاست که با طرح انتظارات و تعامل اندیشه و تجربه‌ها، تحولات بزرگ در هر زمینه‌ای پی‌ریزی می‌شود

در حاشیه خود نمایشگاه‌هایی به این شرح را در برداشت:



شگفتی بود. دلایل این کم‌اقبالی کنفرانس هفتم در جلب توجه دست‌اندرکاران آموزش شیمی کشور، در جای خود مورد بررسی قرار گرفته است. اما بنا به گزارش دکتر ارشدی، پس از اعلام فراخوان، ۱۰۵ مقاله به دبیرخانه کنفرانس آموزش شیمی ارسال شد که از میان آن‌ها، ۲۷ مقاله به صورت سخنرانی و ۹۰ مقاله در قالب پوستر، برای ارائه مورد پذیرش قرار گرفت. صبحگاه روزهای برگزاری کنفرانس به ارائه ۹ سخنرانی کلیدی توسط استادان دانشگاه، کارشناسان و برنامه‌ریزان آموزشی و نمایندگانی از صنایع شیمیایی کشور اختصاص یافته بود و بعدازظهرها در دو سالن جداگانه مقاله‌های انتخاب شده در قالب سخنرانی، برای علاقه‌مندان ارائه می‌شد. در فرصت‌های میان سخنرانی‌ها، بازدید از پوسترها فراهم بود. از جمله اقدامات تازه در این بخش، تهیه برگه‌های داوری برای انتخاب بهترین پوسترها از دید بازدیدکنندگان بود تا با تقدیر از برگزیدگان، انگیزه افرادی که مقاله‌هایشان در قالب پوستر انتخاب می‌شود در ارائه پوسترهایی با کیفیت مطلوب، مورد تقویت قرار گیرد.

برگزاری کارگاه‌ها و جلسه‌های بحث - میزگرد بخش دیگری از برنامه‌های در نظر گرفته شده بود که هم‌زمان با سخنرانی‌ها، با حضور علاقه‌مندان جریان پیدا کرد. موضوع‌های این دو بخش همراه با مختصری از رویدادهای هر یک، در همین گزارش ارائه شده است.

### حاشیه‌های کنفرانس



هفتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران



- ارایه فعالیت‌های برخی صنایع شیمیایی فعال در استان زنجان از جمله، شرکت شمش روی میهن، اکسیر دانش کاسپین و صبا لوله زنجان.
- غرفه‌هایی برای معرفی و فروش کتاب‌های انتشارات گل‌واژه و نشر خیلی سبز
- عرضه صنایع دستی استان زنجان و فروش فرآورده‌هایی شامل انواع چاقو، گلیم، ظرف‌های مسی و سفالی و...



آقای حمید ارجمندفر

### ختتامیه و تجلیل از پدر آموزش شیمی در ایران

سرانجام در روز پنجشنبه ۲۴ شهریورماه، شرکت‌کنندگان هفتمین کنفرانس آموزش شیمی به منزلگاه پایانی این نشست رسیدند و نخستین ارزیابی‌ها را از این گردهمایی به تماشا نشستند. در مراسم اختتامیه این کنفرانس آقای حمید ارجمندفر تأکید کرد که امروز، زمان تحول در آموزش فرا رسیده است و با توجه به وضعیت مطلوب فعلی در کشور از دید علمی، یادآور شد: «اکنون وظیفه ماست که از کلیدها، مفاهیم و داشته‌های علمی غنی خود بهره بگیریم تا صنعت پاکی را مدیریت و هدایت کنیم و با عرضه آن به جامعه، طبیعت را پاس داریم.»

پس از آن دکتر ارشدی ضمن گرامی داشت یاد و مقام همه تلاشگران عرصه آموزش شیمی در کشور، به معرفی آقای مرتضی خلخالی به عنوان پدر آموزش شیمی کشور پرداخت و از

وی به عنوان معدود افراد باتجربه‌ای یاد کرد که در زمینه تغییر کتاب‌های درسی شیمی کشور، مطابق با دیدگاه‌های نوین آموزشی در جهان تلاش مستمر داشته‌اند. در ادامه، آقای خلخالی با حضاران از تاریخچه وضعیت نظام آموزشی در جهان، طی نیم قرن اخیر سخن گفت و این‌که نتایج حاصل از آموزش از حدود سال‌های ۱۹۴۰ تاکنون، اصلی را در برنامه‌ریزی درسی با عنوان حرکت آونگی - که نوعی افراط و تفریط را در آموزش علوم به نمایش می‌گذارد - معرفی می‌کند. وی در توضیح این اصل چنین گفت: «پیش از دوره جنگ سرد، دولتمردان و برنامه‌ریزان تنها به بعد برنامه‌ریزی آموزشی توجه می‌کردند و در این زمان کتاب‌های درسی مجموعه کامل و فشرده‌ای از مطالب علمی گوناگون بود که نوعی افراط را در این زمینه یادآور می‌شد. اما در حدود سال‌های



آقای مرتضی خلخالی

۱۹۷۰ به بعد با ظهور بحران‌های عاطفی در فراگیران و عدم رشد روانی و اجتماعی در نتیجه سنگین بودن مفاهیم، بعد دیگر آموزش یعنی برنامه‌ریزی درسی مورد توجه قرار گرفت؛ نگاهی که با کاهش سطح محفوظات در فراگیر سعی در تغییر روند آموزش داشت تا آونگ را از سمت محفوظات به سمت دیگر دامنه حرکت آن متمایل کند. به این ترتیب آموزش

ما در حوزه آموزشی مان به صورت بی هدف عمل می کنیم در حالی که می توانیم به شکلی برنامه ریزی کنیم که شیمی به صورت عمقی و کاربردی تدریس شود

رسید. چنان که قبلاً اشاره شد این بخش کنفرانس به منظور انگیزه بخشیدن به ارایه دهندگان پوسترها در کنفرانس های بعدی - در نخستین روز کنفرانس - معرفی شده بود. بر این اساس به انتخاب بازدیدکنندگان، ۳ پوستر در هر یک از روزهای نمایش پوسترها عنوان شایسته را



آرمان قادری

کسب کردند و در مجموع، به ارایه دهندگان ۶ پوستر برگزیده، جایزه و لوح یادبود اهداء شد. پایان بخش این مراسم معرفی یکی از جوان ترین شرکت کنندگان و چهره های علاقه مند به علم شیمی بود: آرمان قادری، ۱۲ ساله از کرمانشاه. وی در دقایقی کوتاه به معرفی خود پرداخت و از علاقه اش به شیمی گفت که باعث شده است از آغاز دوران ابتدایی به مطالعه شیمی و کتاب های درسی دوران دبیرستان روی آورد. وی اشاره کرد که در مسابقه های استانی آزمایشگاه رتبه اول را کسب کرده است و در جریان شرکت در سیزدهمین کنفرانس آموزش شیمی معدنی ایران از دکتر شمسی پور نشان افتخار، دریافت کرده است و هم اکنون زیر نظر استادان دانشگاه رازی کرمانشاه، روی چند طرح پژوهشی کار می کند.

پست ترین علم آن است که در مرحله گفتار باقی بماند و به مراحل بالاتر عملی نرسد و بر ابعاد شناختی، عاطفی و روان حرکتی اثر نگذارد

امید است که خوانندگان نیز، این احساس شگفتی لذت آفرین را هم چون حاضران این بخش اختتامیه، با همه روح و جان خود لمس کرده باشند. باشد که انگیزه و نیروهای فزاینده برای آفریدن چنین لحظه هایی در آینده نه چندان دور در کشورمان قوت گیرد.

از حالت توصیفی خارج شد تا مسایل اجتماعی نیز برآورده شود. «آقای خلخالی به کلامی از علی (ع) با این مضمون اشاره کرد که: پست ترین علم آن است که در مرحله گفتار باقی بماند و به مراحل بالاتر عملی نرسد و بر ابعاد شناختی، عاطفی و روان حرکتی اثر نگذارد و یادآور شد که پرداختن به بعد برنامه ریزی آموزشی و توجه به آن در سطح کمی، به معنی باقی ماندن در حد پایین دانش اندوزی است در حالی که برای عمل کردن به این گفته خردمندان، باید از سطوح اولیه یادگیری و حد حافظه پا را فراتر گذاریم و به سطوح خلاقیت، تجزیه و تحلیل و قضاوت برسیم. در پایان، پدر آموزش شیمی کشورمان ضمن یادآوری این واقعیت که آموزش کتاب های حجیم با انتقال مطالب فشرده، باقی ماندن در حد محفوظات را شدت می بخشد تأکید کرد: «نظام سنجش ما باید اصلاح شود. از طرفی، کاهش حجم کتاب ها هم نمی تواند ما را به سطوح بالای آموزش عالی برساند بلکه باید کتاب های درسی چنان حجمی داشته باشند که انتقال مفاهیم، با دقت و درستی انجام گیرد تا یادگیری معنادار را تحقق بخشند.»



تجلیل از آقای خلخالی

پس از تجلیل از آقای خلخالی در حضور استادان و معلمان با تجربه، زمان اعلام نتایج بررسی پوسترها به رأی بازدیدکنندگان فرا

## اشاره

بسیاری از ما ناکامی در خواسته‌هایمان را به نامناسب بودن رشته تحصیلی اختیاری مان نسبت می‌دهیم. به راستی اگر زمان به گذشته باز می‌گشت چه مسیری را برای عملی کردن این خواسته‌ها در پیش می‌گرفتیم؟ قطعاً متکی بر تجربه‌هایی که اندوخته‌ایم در نخستین گام، به شناخت کامل و درست همه راه‌های ممکن اقدام می‌کردیم...

سفر در زمان، دست‌کم با دانش امروزی بشر نامحتمل است اما اگر تکرار سرگذشت خود را در افق آینده فرزندانمان واقع‌ای بسیار محتمل بدانیم، آن‌گاه رویای بازگشت به گذشته را با دیده‌ای واقعی‌تر می‌نگریم و از همه امکانات موجود برای یافتن راه‌هایی که نتایج دلخواه و مثبت را برای نسل آینده تأمین کند، بهره خواهیم گرفت.

# رشته صنایع شیمیایی از نگاه برنامه‌ریزان درسی

گفت‌وگو: مهدیه سالار کیا  
عکاس: غلامرضا بهرامی

## مقدمه

در نظام آموزشی ما، دانش‌آموزان برای تحصیل در دوره متوسطه دو انتخاب پیش‌رو دارند؛ یا در رشته‌های نظری به تحصیل بپردازند یا آن‌که رشته‌های فنی و حرفه‌ای را برگزینند. پس از سپری شدن این دوره‌ها، دانش‌آموختگان هر شاخه از دیدگاه علمی و مهارت‌هایی که در عمل کسب می‌کنند به‌طور عمده با هم تفاوت خواهند داشت چنان‌که، دانش‌آموزان جذب شده در یکی از شاخه‌های فنی و حرفه‌ای، به دلیل پشت سرگذاشتن کارگاه‌های عملی، در انجام کارهای عملی ورزیده می‌شوند در حالی‌که، دانش‌آموزان تحصیل کرده در رشته‌های نظری بیش‌تر از دیدگاه علمی، توانایی‌های خود





گروه تخصصی این رشته شامل ۷ عضو است؛ دکتر محمدرضا ارشدی به عنوان استاد و نماینده دانشگاه از دانشگاه صنعتی شریف، مهندس مرضیه گُرد به عنوان مدرس آموزشگاه (از مراکز کاردانی)، مهندس اعظم صفاری به عنوان نماینده هنرآموزان (معلمان)، مهندس ساسان صدرایی نماینده صنعت، مهندس قاسم حاج قاسمی کارشناس برنامه‌ریزی و خودم، که به عنوان کارشناس تخصصی این رشته حضور دارم.

- هدف از تشکیل این گروه چه بوده است؟
- اهداف و وظایف تعریف شده این گروه



را گسترش می‌دهند. گسترش شگرف صنعت و فناوری وجود نیروی انسانی کارآشنا را به عنوان نیازی اساسی در مراکز تولیدی - صنعتی - خدماتی یادآور می‌شود و به آموزش‌های فنی و حرفه‌ای که به تربیت این نیروها همت می‌گمارد، جایگاه ویژه‌ای می‌بخشد. بی‌تردید معرفی دقیق شاخه‌های این رشته، با جذب علاقه‌مندان آن و تربیت نیروی انسانی کارآشنا، نه تنها رشد صنعت و فناوری را بیمه می‌کند بلکه زمینه را برای هدایت استعدادها و علاقه‌مندی‌ها به سوی اشتغال مفید فراهم می‌آورد که خود در حفظ روحیه و در نتیجه قوت بخشیدن به توانمندی‌های جسمی و ذهنی افراد جامعه مؤثر خواهد بود.

به این بهانه و برحسب ارتباط مجله رشد آموزش شیمی با یکی از شاخه‌های رشته فنی و حرفه‌ای یعنی رشته صنایع شیمیایی، بر آن شدیم تا باب همکاری میان مجله و برنامه‌ریزان رشته یاد شده را برای معرفی این رشته در مجله بگشاییم.

خانم‌ها طیبه کنشلو و اعظم صفاری دو تن از اعضای شورای برنامه‌ریزی گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی در شاخه فنی و حرفه‌ای، با معرفی این شورا و وظایف آن گام‌های اولیه این همکاری را برداشتند. در ادامه، از زبان این دو تن با گروه شیمی دفتر فنی و حرفه‌ای آشنا می‌شویم.

● خانم کنشلو ضمن معرفی خود، مختصری درباره گروه شیمی دفتر فنی و حرفه‌ای توضیح دهید.

○ من، طیبه کنشلو، دانش‌آموخته رشته شیمی تا سطح کارشناسی ارشد هستم که به مدت ۱۳ سال در برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های رشته صنایع شیمیایی با دفتر فنی و حرفه‌ای همکاری داشته‌ام و در حال حاضر به عنوان کارشناس مسئول رشته صنایع شیمیایی، مسئولیت و هدایت گروه شیمی این دفتر را به‌عهده دارم.

ابعاد گسترده‌ای را در زمینه برنامه‌ریزی، تأمین، تصویب محتوای کتاب‌های درسی دربرمی‌گیرد. از جمله مهم‌ترین این وظایف می‌توان به هم‌فکری و همکاری درسی، انتخاب مؤلف، نظارت بر تألیف و تصویب مقدماتی محتوای کتاب‌های درسی اشاره کرد. نیازسنجی برای تعریف رشته‌های شاخه‌های فنی و حرفه‌ای، همکاری در تدوین استانداردهای شغلی و برنامه‌های درسی از دیگر وظایف این گروه تخصصی به‌شمار می‌رود. هم‌چنین برگزاری دوره‌های تأمین مدرس برای استان‌ها،

دو تن از اعضای شورای برنامه‌ریزی گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی در شاخه فنی و حرفه‌ای، با معرفی این شورا و وظایف آن گام‌های اولیه این همکاری را برداشتند



ارزشیابی پرسش‌های امتحانی، برقراری ارتباط با دوره‌گردانی و هنرآموزان سراسر کشور و پاسخ‌گویی به اشکالات آن‌ها، تولید نرم‌افزارهای آموزشی، تهیه کتاب‌های راهنمای معلم و کتاب کار را می‌توان از جمله این وظایف برشمرد.

### ● دفتر شما برای اطلاع‌رسانی و برقراری ارتباط با علاقه‌مندان و هنرآموزان چه راه‌هایی در نظر گرفته است؟

○ گزارش کار ماهانه دفتر در سایت ما با نشانی [info@tvoccd.sch.ir](mailto:info@tvoccd.sch.ir) درج می‌شود. هنرآموزان می‌توانند از راه پست الکترونیکی با نشانی [www.tvoccd.sch.ir](http://www.tvoccd.sch.ir) نیز با دفتر ارتباط برقرار کنند. به هر حال استقبال نیروهای جوان‌تر در استفاده از این شیوه ارتباطی، پرننگ‌تر از هنرآموزان با سابقه‌تر است. گذشته از این، در همه استان‌ها سرگروه‌های آموزشی ما با هنرآموزان در ارتباط هستند و نظرات و اشکالات آن‌ها را جمع‌آوری می‌کنند و از طریق تماس تلفنی یا الکترونیکی با سایت دفتر، به انعکاس دیدگاه‌ها می‌پردازند. در همایش‌ها یا دوره‌های ضمن خدمت نیز امکان این ارتباط فراهم می‌شود. گاهی هم خود دفتر از استان‌ها می‌خواهد تا درباره محتوای کتاب‌ها نظر بدهند. مثلاً در طول یک سال تحصیلی از هنرآموزان می‌خواهیم در حاشیه کتاب‌ها به ثبت نکته‌ها یا اشکالاتی که در تدریس بخش‌های مختلف به هنرجویان، با آن روبه‌رو بوده‌اند پردازند. این دیدگاه‌ها همراه پرسش‌نامه‌هایی که در اختیار هنرآموزان و هنرجویان قرار گرفته است، در اردیبهشت‌ماه هر سال جمع‌آوری می‌شود و پس از بررسی و تأیید، برای اعتباربخشی کتاب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ● استقبال هنرآموزان از این تعامل رضایت‌بخش است؟

○ در استان‌هایی که تعداد هنرستان‌ها بیش‌تر

است یا در شهرهای بزرگ مانند شیراز و اصفهان که ارتباط با صنایع و امکانات بیش‌تر است این فعالیت چشم‌گیرتر است. در مجموع، همه استان‌ها بسته به شرایط خود مشارکت خوبی داشته‌اند. البته در این زمینه، مدیریت هنرستان‌ها و پیگیری‌های مداوم آن‌ها، نقش مهمی در بهره‌برداری این کار دارد.

### ● خانم صفاری، لطفاً درباره سابقه و وظایف خود در گروه شیمی این دفتر توضیح دهید.

○ اعظم صفاری هستم، لیسانس مهندسی شیمی دارم و ضمن تدریس در دوره متوسطه، از سال ۷۵ با دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی همکاری می‌کنم. به عنوان نماینده هنرآموزان در این گروه، وظایفی به این ترتیب برای من تعریف شده است: بررسی و اظهارنظر درباره محتوای دروس از دیدگاه عملی بودن اجرای آن‌ها در محیط آموزشی و منطبق بودن آن‌ها با اصول یاددهی - یادگیری، اعلام کاستی‌های موجود در برنامه درسی و محتوای کتاب‌های درسی تخصصی، بررسی مناسبت و کفایت محتوا با توجه به سطح علمی هنرجویان، بررسی سؤالات امتحانی و ارزشیابی آموخته‌های دانش‌آموختگان.

### ● آیا تعداد مراکز صنعتی موجود در هر استان بر تعداد هنرستان‌های آن استان اثر دارد؟

○ بله، استان فارس و استان‌های جنوبی کشور، به همین دلیل از تعداد هنرستان‌های بیش‌تری برخوردارند و تعداد هنرجویان هم در این استان‌ها بیش‌تر است. گفتنی است که تهران تنها ۳ هنرستان دارد؛ ۲ مرکز مخصوص دختران و ۱ مرکز برای پسران.

### ● چه آماری از تعداد هنرستان‌ها و هنرجویان در دست دارید؟

○ بنا به آمار سال ۹۰-۸۹، در مجموع ۱۲۱ هنرستان رشته صنایع شیمیایی، با تعداد ۵۴۲۹ هنرجو در کشور داریم. بنا به این آمار تعداد هنرجویان دختر و پسر تقریباً یکسان است.

● خانم صفاری، شما به عنوان نماینده هنرآموزان در این دفتر چه توصیه‌ای برای این همکاران خود دارید؟

○ هنرآموزان ما در ارتباط با منابع علمی معتبر می‌توانند توانمندی خود را گسترش دهند و در نتیجه آشنایی با روش‌های آموزشی جدید و به‌کار بردن هر روش در جای مناسب خود نقش مهمی در ایجاد انگیزه در هنرجویان دارند و می‌توانند با آوردن نمونه‌های مناسب از محیط زندگی لذت‌یادگیری را در هنرجویان ایجاد کنند.

● خانم کنشلو نظر شما در این زمینه چیست؟  
○ با توجه به گستردگی موضوعات رشته صنایع شیمیایی باید از توجه و علاقه‌مندی که هنرآموزان به کسب اطلاعات و دانش‌های روز برای تدریس هرچه بهتر در این رشته از خود نشان می‌دهند قدردانی کرد.

● مجله رشد آموزش شیمی، ضمن سپاس از بیان دیدگاه‌ها و توجهی که به دعوت مجله داشتید، امیدوار است که در آینده، شاهد همکاری‌های نزدیک‌تر گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی در شاخه فنی‌وحرفه‌ای با این مجله، برای معرفی بهتر رشته صنایع شیمیایی باشد.

این مجله می‌تواند با تهیه گزارش از هنرستان‌ها، کارگاه‌ها، معرفی دستگاه‌ها، بازدید از مراکز صنعتی و واحدهای شیمیایی در به‌روز کردن دانش مخاطبان قدم بردارد



خانم اعظم صفاری

باید ترتیبی داده شود که هنرآموزان به این مجله دسترسی پیدا کنند. برای نمونه، از هر شماره آن یک نسخه برای هنرستان‌های سراسر کشور ارسال شود



دکتر خانم کنشلو

● لطفاً قدری هم درباره کتاب‌هایی که برای رشته صنایع شیمیایی تهیه شده بفرمایید.

○ در حال حاضر برای رشته صنایع شیمیایی، ۱۵ عنوان درس تخصصی تعریف شده است که ۱۴ عنوان دارای کتاب درسی مشخص هستند اما درس «ایمنی و بهداشت» به‌طور کتاب‌خانه‌ای طراحی شده است به این معنی که هنرآموزان براساس سرفصل‌ها و مراجع مشخص شده برای این درس، به تدریس می‌پردازند.

● اشاره شد که دفتر فنی‌وحرفه‌ای از راه مکاتبه و تماس تلفنی با علاقه‌مندان ارتباط برقرار می‌کند. آیا این گروه تمایل دارد که از مجله رشد آموزش شیمی نیز برای اطلاع‌رسانی استفاده کند؟

○ بله اما قبل از آن باید ترتیبی داده شود که هنرآموزان به این مجله دسترسی پیدا کنند. برای نمونه، از هر شماره آن یک نسخه برای هنرستان‌های سراسر کشور ارسال شود تا هنرآموزان بدانند که از این راه هم می‌توانند با دفتر به تعامل بپردازند.

البته مجله رشد آموزش فنی‌وحرفه‌ای هم در این زمینه فعالیت می‌کند ولی از مجله رشد آموزش شیمی هم می‌توان برای شناسایی دقیق‌تر رشته صنایع شیمیایی و جذب علاقه‌مندان آن استفاده کرد. این مجله می‌تواند با تهیه گزارش از هنرستان‌ها، کارگاه‌ها، معرفی دستگاه‌ها، بازدید از مراکز صنعتی و واحدهای شیمیایی در به‌روز کردن دانش مخاطبان قدم بردارد و با چاپ مقاله‌هایی درباره ارتباط شیمی و صنعت، محلی برای تبادل دانش میان استادان و متخصصان صنایع با هنرآموزان باشد.

هم‌چنین این مجله با انعکاس اخبار مربوط به مسابقه‌های علمی که سالانه در رشته‌های فنی‌وحرفه‌ای در سطح هنرستان‌های کشور برگزار می‌شود، مصاحبه با برندگان مسابقه و تشویق آن‌ها می‌تواند برای هنرجویان این رشته انگیزه‌بخش باشد.



دبیر دبیرخانه راهبری شیمی کشور:

# توانمندی اجرایی دبیرخانه راهبری شیمی باید افزایش یابد



گفت و گو: آزاده شاکری  
عکاس: غلامرضا بهرامی

دبیرخانه راهبری درس شیمی را می توان مغز متفکر گروه های آموزش شیمی در سطح کشور دانست اما به نظر می رسد جایگاه واقعی این دبیرخانه برای مسئولان وزارت آموزش و پرورش چندان شناخته شده نیست. دبیر دبیرخانه راهبری شیمی در این باره می گوید: ما برای رشد، به امکانات نیاز داریم. یکی از خواسته های ما از وزارت آموزش و پرورش این است که توانمندی اجرایی دبیرخانه را در حیطه کاری اش افزایش دهند.

## مقدمه

به این نتیجه رسیدند که این بازوی علمی می‌تواند مشکلات معلمان را حل کند و سعی شد که معلمان با تجربه به آن راه یابند. مدتی بعد این بازو رشد کرد. نکته جالب این است که همان اندازه که معلمان از گروه‌های آموزشی استفاده می‌کنند، بخش‌های مختلف وزارت آموزش و پرورش هم چون دفتر تألیف کتاب‌های درسی، پژوهشکده و پژوهش‌سرا نیز از آن سود می‌برند.

اما برای این‌که گروه‌ها الگو و برنامه‌ریزی مدونی داشته باشند، برای هر گروه درسی یک دبیرخانه مرکزی تعریف کردند که این دبیرخانه‌ها زیر نظر دفتر نظری - پیش‌دانشگاهی معاونت آموزشی دبیرخانه فعالیت می‌کند. در این دبیرخانه برنامه‌های سالانه به پیشنهاد خود دبیرخانه و برنامه‌های موردنظر وزارت‌خانه تدوین می‌شود. برنامه‌ها به استان‌ها اعلام می‌شود و استان‌ها روی آن کار می‌کنند و به ارزشیابی آن می‌پردازند.

هر کدام از دبیرخانه‌ها در یک استان قرار دارد. امسال سومین سالی است که دبیرخانه راهبری درس شیمی در شهر تهران است. به‌طور میانگین دبیرخانه تا سه سال می‌تواند در یک استان قرار داشته باشد. البته این به توانمندی، کارکرد و بازدهی استان نیز ارتباط دارد. مثلاً دبیرخانه راهبری رایانه در استان آذربایجان شرقی است و به‌خاطر توانمندی‌اش، ششمین سال فعالیتش را نیز آغاز کرده است ولی دبیرخانه‌ای را هم داشته‌ایم که بیش از یک‌سال در استان خاصی دوام نیاورده است. اعضای دبیرخانه نیز از گروه‌های درسی استان مربوطه

«علیرضا عابدین»، دبیر دبیرخانه راهبری شیمی کشور و دارای مدرک دکترای شیمی - فیزیک، «محبوبه زین‌الدین بیدمشکی» و «معصومه شاه محمدی» کارشناس ارشد آموزش شیمی و «پری بیرامی» کارشناس ارشد شیمی دریا، اعضای هستند که دبیرخانه راهبری شیمی کشور را تشکیل می‌دهند. فعالیت برای تقویت کتاب‌های درسی، آموزش روش‌های نوین تدریس به معلمان شیمی، برگزاری مسابقات الگوهای برتر تدریس، نوشتن کتاب معلم، شرکت در همایش‌های بین‌المللی و کشوری آموزش از جمله فعالیت‌های این دبیرخانه است. با دبیرخانه راهبری شیمی کشور و موانع و مشکلات موجود بر سر راه پیشرفت آن از دریچه نگاه اعضای این دبیرخانه بیش‌تر آشنا شوید.

## ● دبیرخانه زیر نظر کدام معاونت فعالیت می‌کند؟

**دکتر عابدین:** دبیرخانه زیر نظر معاونت آموزشی وزارت آموزش و پرورش و دفتر نظری - پیش‌دانشگاهی فعالیت می‌کند.

## ● درباره شکل‌گیری دبیرخانه و زمان انتقال آن به تهران توضیح دهید.

**دکتر عابدین:** در سال ۶۳ یا ۶۴ دکتر فانی گروه‌های آموزشی را پایه‌گذاری کرد. ایشان محوریتی را تحت عنوان گروه آموزشی تشکیل داد که یک بازوی علمی و آموزشی در ساختمان اداری هر قسمت از آموزش و پرورش را می‌ساخت. گروه درسی براساس این تعریف به شکل هر می‌است که نخستین هسته آن در مدارس و در بین دو - سه نفر از معلمان تشکیل می‌شود و در سطوح بعدی این هرم، اعضای گروه در سطح منطقه (در تهران و شهرهای بزرگ)، ناحیه و شهرستان در کنار یکدیگر فعالیت می‌کردند.

هر یک از گروه‌های یاد شده، در هر استان زیر نظر یک گروه شیمی فعالیت می‌کرد. بعدها





تعیین می‌شوند ولی اعضای آن باید سابقه کار با دبیرخانه و آن گروه درسی را داشته‌اند.

### ● وظایف دبیرخانه چیست؟

دبیرخانه، کارهایی را در راستای اهداف آموزشی وزارتخانه انجام می‌دهد. بسیاری از این فعالیت‌ها در جهت تقویت کارهای درسی، بُعد آموزشی، روش‌های نوین تدریس، برگزاری مسابقات الگوهای برتر تدریس، نوشتن کتاب معلم، شرکت در همایش‌های بین‌المللی و کشوری آموزش را برعهده داشته‌اند و تقریباً می‌توان گفت جای پای گروه‌های آموزشی را در این سال‌ها در همه جای آموزش و پرورش می‌بینیم و اگر بخواهیم بهترین نیروهای متخصص را پیدا کنیم بدون شک اولین جایی که به سراغش می‌روید گروه‌های آموزشی است.

### ● دبیرخانه راهبری درس شیمی در سال جهانی شیمی چه فعالیت‌هایی داشته است؟

سال جهانی شیمی به پیشنهاد کشور ایتالیایی نام‌گذاری شد و ما هم باور داشتیم که به عنوان قطره‌ای از گروه شیمی جهان، لازم است برنامه‌هایی را برای بزرگداشت این سال ترتیب دهیم و برنامه‌هایی را در راستای کار عملی به تمام استان‌ها اعلام کردیم. یکی از اهداف ما در سال جهانی شیمی این بود که دانش‌آموزان با کار عملی، آموزش، طبیعت و محیط‌زیست بیشتر آشنا شوند. به همین منظور، کار طراحی آزمایش‌های خلاق، کم‌هزینه و پرکاربرد را که با زندگی روزمره در ارتباط باشد به عنوان مسابقه و کار عملی در سطح کشور ارائه دادیم. با هماهنگی‌هایی که با معاونت آموزشی و دفتر نظری به‌عمل آمد، بودجه‌ای هم به این منظور اختصاص داده شد که از افراد برگزیده تقدیر به‌عمل آید. ما این مسابقه را جزء برنامه سالانه قرار دادیم و استان‌ها را موظف کردیم این برنامه را اجرا و نفرات برگزیده را به دبیرخانه معرفی کنند تا از آنان تقدیر به‌عمل آید. گفتنی است کارهایی که در مسابقه برگزیده شده‌اند بعداً به صورت بسته‌های الکترونیکی به استان‌ها ارسال می‌شوند.

### ● شرکت در کنفرانس‌های آموزشی شیمی را به عنوان یکی از برنامه‌های دبیرخانه معرفی کردید. دبیرخانه راهبری درس شیمی چه تعاملی با کنفرانس آموزش شیمی که در زنجان برگزار شد داشت و چرا حضور معلمان در این کنفرانس کم‌رنگ بود؟

کنفرانس با حمایت دفتر تألیف کتاب‌های درسی برگزار شد اما به دلیل برخی ناهماهنگی‌ها این حمایت‌ها کافی نبود. اگر به اندازه کافی از این کنفرانس حمایت می‌شد حتماً استقبال بیش‌تری از آن به عمل می‌آمد. البته با وجود این ناهماهنگی‌ها نیز بیش‌تر حاضران در کنفرانس را معلمان، آن هم معلمان عضو گروه‌های آموزشی تشکیل می‌دادند. نمی‌توان گفت تعداد شرکت‌کنندگان در کنفرانس اهمیتی ندارد اما این مهم‌تر است که چقدر از مباحث مطرح شده در کنفرانس را می‌توان به تمام نقاط کشور برد و اشاعه داد.

مهم این است که ۵-۴ مقاله خوب در کنفرانس ارائه شده باشد و چند سخنرانی خوب صورت گرفته باشد. این که تعدادی روش تدریس مناسب آموزش داده شود و کارگاه‌های خوبی شکل گیرد و مطالب طرح شده در آن به تمام کشور منتقل شود، اهمیت بیش‌تری دارد. شاید همه، امکان رفت‌وآمد و حضور در چنین رویدادهای علمی را نداشته باشند اما همه معلمان دوست دارند که مطالب جدید و به‌روز آموزشی را داشته باشند، چه به صورت کتاب و مجله و چه به صورت بسته آموزشی. اگر ما بتوانیم با استفاده از راهکاری هم‌چون سایت دفتر تألیف، سایت دبیرخانه راهبری شیمی یا مجله رشد آموزش شیمی، این مطالب مهم ارائه شده در این کنفرانس را به اقصی نقاط کشور برسانیم، بهتر است. من انتظار دارم مهم‌ترین دستاوردهای کنفرانس حتماً در مجله رشد آموزش شیمی مطرح شود.

### ● دبیرخانه چه همکاری‌هایی با کنفرانس آموزش شیمی داشته است؟

ما توانستیم تعداد کمی پوستر را به نقاط

داریم معلمان ارتباط بیش‌تری با گروه‌های آموزشی داشته باشند و اگر خواسته‌ای دارند یا به امکاناتی در حیطه توانایی‌هایی دبیرخانه نیاز دارند به ما اطلاع دهند تا بتوانیم گرهی از آموزش شیمی کشور باز کنیم.

معلمان می‌توانند هم به صورت غیرمستقیم و از طریق سرگروه‌های درس شیمی با ما ارتباط داشته باشند، و هم به شکل مستقیم مسائشان را از طریق تلفن، ایمیل و همایش‌های حضوری در اختیار ما قرار دهند یا با مراجعه به سایت ما از مطالب عرضه شده استفاده کنند و درباره آن‌ها نظر بدهند. معلمان می‌توانند مشکلات



آموزش شیمی را اعم از روش تدریس، معرفی کتاب، تحلیل محتوای بخشی از کتاب درسی، پاسخ به برخی پرسش‌ها و مشکلات موجود در زمینه فناوری اطلاعات، با کارشناسان دبیرخانه که اغلب در رشته آموزش شیمی تحصیل کرده‌اند در میان بگذارند. ما نیاز داریم معلمان بیش‌تر با ما ارتباط داشته باشند و ما را به شکلی سازنده نقد کنند.

● چه راه‌هایی برای ارتباط دبیران شیمی و دبیرخانه راهبری این درس در نظر گرفته شده است؟

علاقه‌مندان به کسب اطلاعات بیش‌تر درباره دبیرخانه راهبری درس شیمی می‌توانند با مراجعه به سایت [www.shimi.medu.ir](http://www.shimi.medu.ir) یا وبلاگ [dk-chem.blogfa.com](http://dk-chem.blogfa.com) از برنامه‌های دبیرخانه راهبری درس شیمی مطلع شوند و با استفاده از

مختلف کشور ارسال کنیم اما به دلیل ناهماهنگی با وزارت‌خانه و عدم صدور مجوز نتوانستیم تمام پوسترها را به سراسر کشور بفرستیم. البته از طریق سایت و وبلاگمان اطلاع‌رسانی کردیم و پوستر را به صورت الکترونیکی برای آن‌ها ارسال کردیم. تا آنجایی که می‌توانستیم اطلاع‌رسانی کردیم و بنا به گفته دبیر همایش، ما دومین یا سومین مجموعه‌ای بودیم که در اطلاع‌رسانی این کنفرانس نقش فعالی داشتیم.

● آیا معلمان شیمی کشور با فعالیت‌های دبیرخانه و نقش آن آشنایی کافی دارند؟

معلمان ما گروه‌های شیمی را می‌شناسند و مشکلات آموزشی‌شان را با گروه‌ها در میان می‌گذارند. ما تعداد معدودی معلم داریم که صرفاً شیفته الگوهای خودشان یا روش‌های بازاری تدریس این درس برای موفقیت در کنکور هستند اما ۹۰ درصد از معلمان دلشان می‌خواهد با الگوهای جدید آموزشی آشنا شوند و حرف‌هایی تازه بشنوند و این را معمولاً از گروه‌های شیمی می‌خواهند. اما بیش‌تر معلمان ما نمی‌دانند که گروه‌های منطقه، شهر و استان در انتها به دبیرخانه می‌رسد.

● برای اطلاع‌رسانی در حوزه کاری خود چه اقداماتی انجام داده‌اید؟

یکی از کارهایی که ما در ارزشیابی استان‌ها قرار داده‌ایم این بوده که از آن‌ها خواسته‌ایم برنامه‌هایی را در سطح استان اجرا کنند که میزان شرکت‌پذیری معلمان را بالا برده و فعالیتشان را به حداکثر برساند. دوست داریم این ارتباط به شکلی باشد که صدای معلمان و خواسته‌هایشان بهتر به ما برسد. ما در جلساتی که با حضور نمایندگان استان‌ها برگزار می‌شود کارشناسانی از سازمان پژوهش و دفتر تألیف را دعوت می‌کنیم تا سرگروه استان، حرف‌های سرگروه‌های منطقه و شهرش را به گوش کارشناسان برساند. یعنی پل ارتباطی می‌شویم و کسانی که در استان‌ها بیش‌تر معلمان را به مشارکت دعوت کرده‌اند و در نظرخواهی از معلمان موفق‌تر بوده‌اند، نظرات بهتری را به کارشناسان منتقل می‌کنند. ما دوست

یکی از اهداف ما در سال جهانی شیمی این بود که دانش‌آموزان با کار عملی، آموزش، طبیعت و محیط‌زیست بیش‌تر آشنا شوند

ما نیاز داریم معلمان بیش‌تر با ما ارتباط داشته باشند و ما را به شکلی سازنده نقد کنند



پیام نگار [dabirhaneyeshimi@gmail.com](mailto:dabirhaneyeshimi@gmail.com) یا شماره تلفن ۰۲۱-۶۶۹۵۴۰۱۴ با اعضای این دبیرخانه تماس بگیرند.

### ● دبیرخانه راهبری درس شیمی چه ارتباطی با گروه شیمی دفتر تألیف کتاب‌های درسی دارد؟

دفتر تألیف سعی می‌کند، از زبده‌ترین و کارآمدترین مؤلفان استفاده کند و ضوابط و چهارچوب‌هایی هم دارد. نیروهای گروه‌های درسی در نگارش سند ملی برنامه درسی، تبدیل آن به راهنمای درسی نقش عمده‌ای دارند و در مراحل بعدی نیز تلاش می‌کنند راهنمای درسی در تألیف کتاب مورد استفاده قرار بگیرد و تألیف کتاب، چرخه خود را به طور کامل طی کند.

من همیشه بر این نکته تأکید کرده‌ام که نظرات کارشناسان گروه‌های درسی می‌تواند در این مسیر کمک کند. خوشبختانه نگاه دفتر تألیف در سال‌های اخیر مثبت بوده و تقریباً به توانایی

و باورهای معلمان گروه‌ها رسیده است و می‌تواند از این توانایی‌ها استفاده کند. در حال حاضر کارشناسان دبیرخانه و دفتر تألیف به طور مستقیم و غیرمستقیم با هم ارتباط دارند.

### ● برای گسترش وظایف خود چه انتظاراتی از وزارت آموزش و پرورش دارید؟

چند نکته مهم است که به صورت حضوری و غیرحضوری با مسئولان وزارتخانه در میان گذاشته‌ایم. یکی از خواسته‌های دبیرخانه این است که توانمندی اجرایی دبیرخانه را در حیطه کاری افزایش دهند. دست‌کم در بعد آموزش به ما این امکان را بدهند که اگر عزیزی فعالیت می‌کنند، بتوانیم آن‌ها را به نحو شایسته تشویق

کنیم و امکان استفاده از نیروهای توانمند را داشته باشیم. هر چند که وزارت آموزش و پرورش و معاونت آموزشی انصافاً در این چند سال اخیر نگاه ویژه‌ای به دبیرخانه‌ها داشته است و شاید نگاه وزیر محترم و معاونت محترم به گروه‌های آموزشی خیلی بیش‌تر از پیش با امید همراه بوده است.

من پیش از این که دبیر دبیرخانه راهبری شهر تهران شوم، بیش از ۹ سال سرگروه شیمی تهران بودم و از نزدیک حس کرده‌ام که در این چند سال نگاه مسئولان دفتر نظری، معاونت آموزشی و حتی شخص وزیر نسبت به گروه‌های درسی مثبت بوده است. اما تنها انتظار ما این است که

دبیرخانه‌ها در حیطه شرح وظایفشان قدرت اجرایی داشته باشند.

### ● به چه امکاناتی نیاز دارید تا به جایگاه واقعی‌تان دست یابید؟

ما برای رشد به امکانات نیاز داریم اما برای این که به آن امکانات برسیم روند پلکانی برایمان تعریف شده است و انتظارمان این است که آن روند به همان شکلی



خانم معصومه شاه‌محمدی

که تعریف شده طی شود. من در حال حاضر نمی‌توانم بگویم که تمام امکانات لازم برای یک دبیرخانه در سطح کشوری را در اختیار داریم اما اعتقاد و حرکت به سمت آن وجود دارد و این خودش جای امیدواری است که ما در عرض چند سال آینده حتماً به نقطه موردنظر دست خواهیم یافت و اگر عزیزانمان که در گروه‌های آموزشی فعالیت می‌کنند جایگاهی مشخص داشته باشند بخش عمده‌ای از مشکلات حل خواهد شد.

یکی از مشکلات در گروه‌های آموزشی این است که کارشناسان ما با جان و دل کار می‌کنند و اگرچه که اغلبشان مدرس دوره‌های ضمن



می‌خواهیم با استفاده از این صحبت‌های مقدماتی، کلیپ بسازد و روش را اجرا کند در صورتی که آموزش جامع و کامل به او داده نشده است و این باعث می‌شود که این کار عقیم بماند. علاوه بر این از گروه‌ها می‌خواهیم هر سال آمار معلمان و کلاس‌هایشان را بگیرند اما این آمار در نهایت مورد استفاده‌ای پیدا نمی‌کند چون گروه، قدرت عمل ندارد. بنابراین آماری می‌گیرد، ده صفحه پر می‌کند، ده روز وقت می‌گذارد و انرژی بهترین اعضای گروه صرف کاری می‌شود که فایده‌ای هم ندارد. انتظار ما این است که مسئولان به بودجه‌بندی و وظایفی که برای گروه‌ها در نظر می‌گیرند، توجه بیشتری داشته باشند.

**بیدمشکی:** اگر قرار است گروه‌های آموزشی به کمک دبیرخانه فعال شوند، این کار فقط با نوشتن چند برنامه، دستورالعمل و درخواست امکان‌پذیر نیست. گاهی به همکاران ما در گروه‌های استان‌ها به قدری فشار وارد می‌شود که نمی‌توانند

کارها را به درستی انجام دهند. عوض شدن دائم گروه‌های درسی یکی دیگر از معضلاتی است که باعث شده است کارها به شکل مطلوب انجام نشود. علت این موضوع هم آن است که برای کسی که در گروه‌های درسی کار می‌کند ارزش یا امتیاز اضافه‌تری قائل نمی‌شوند و همکاران گروه‌ها از فعالیت‌هایی که مجبورند در ساعات محدود کاری انجام دهند دلزده می‌شوند.

ما از طرف دفتر نظری موظفیم برنامه‌هایی را برای گروه‌های درسی تدارک ببینیم ولی وقتی شرایط زمانی همکارانمان در گروه‌های درسی

خدمت هستند، اما در فرم ارزشیابی سالانه کارکنان آموزش و پرورش، این مسئولیت و تدریس در دوره ضمن خدمت چندان به حساب نمی‌آید. برای نمونه، کارشناسی را می‌شناسم که در ۲۰ دوره ضمن خدمت برابر با ۷۰۰-۶۰۰ ساعت تدریس کرده است و با این که تمام شرکت‌کنندگان در دوره، گواهی حضور در آن دوره را گرفته‌اند، خود مدرس دوره، گواهی به نام مدرس را در فرم ارزشیابی سالانه ندارد تا امتیاز بگیرد.

البته فعالیت در گروه‌های درسی امتیاز دارد اما نه آن امتیازی که دقیقاً باید داشته باشد. در نظام آموزشی کشور آنقدر برای گروه‌های آموزشی استان‌ها، کارهای مختلفی پیش‌بینی می‌شود و این گروه‌ها آنقدر به حاشیه کشیده می‌شوند که فرصت پرداختن به اصل کار را نخواهند داشت. نیروهای خوب در استان‌ها سرگرم کارهایی می‌شوند که برایشان سخت است. نیروهای ما در استان‌ها گلايه دارند



خانم محبوبه زین‌الدین بیدمشکی

که با ۶ ساعت کار از آن‌ها انتظار می‌رود مسافت ۲۰۰ کیلومتری را از صبح تا عصر طی کنند و از مدارس مناطق دورافتاده بازدید به عمل آورند در حالی که اصلاً امکانات خوبی هم برای آن‌ها در نظر گرفته نشده است.

### ● پیشنهاد شما برای حل این مشکل چیست؟

**شاه‌محمدی:** در حال حاضر اگر روش تدریسی از طرف گروه‌های آموزشی پیشنهاد می‌شود باید بودجه، استاد و کلاس‌های کارگاهی خوبی هم برای آموزش آن در نظر گرفته شود. ما به صورت مقدماتی درباره روش تدریس صحبت می‌کنیم و بعد از همکار

**اگر روش تدریسی از طرف گروه‌های آموزشی پیشنهاد می‌شود باید بودجه، استاد و کلاس‌های کارگاهی خوبی هم برای آموزش آن در نظر گرفته شود**



خانم پری بیرامی

## تقدیر از برگزیدگان مسابقات کشوری که دبیرخانه برگزار می‌کند به شیوه متمرکز و کشوری انجام نمی‌شود

می‌توانیم وجود مشکلاتی از این قبیل را به دفتر نظری منتقل کنیم.

● چه پاسخی از سوی دفتر نظری برای مشکل «ناکافی بودن ساعات کاری گروه‌های آموزشی» به شما داده شده است؟

**دکتر عابدین:** این پاسخ را می‌شنویم که: به مرور سعی می‌شود ساعات کاری افزایش پیدا کند. **بیرامی:** یکی دیگر از مشکلاتی که با آن مواجه هستیم این است که تقدیر از برگزیدگان مسابقات کشوری که دبیرخانه برگزار می‌کند به شیوه متمرکز و کشوری انجام نمی‌شود. بودجه کمی برای این برنامه‌ها در نظر گرفته می‌شود و در پایان نیز از ما خواسته می‌شود که تقدیر از برگزیدگان را برعهده استان‌ها بگذاریم. این موضوع سبب می‌شود در سال‌های بعد انگیزه همکاران برای شرکت در رقابت‌های کشوری کاهش پیدا کند. چون در نهایت، حتی پس از برگزیده شدن در این مسابقات کشوری، تقدیرنامه‌ای دریافت می‌کنند که با تقدیرنامه‌های مسابقات استانی خودشان تفاوتی ندارد. در حالی که انتظار می‌رود برای برگزیدگان کشوری تقدیرنامه کشوری صادر شود.

بسیاری از کارهای برگزیده نیز به صورت لوح فشرده به استان‌ها ارسال می‌شود اما به‌خاطر محدودیت‌های استان به دست معلمان مناطق دورافتاده نمی‌رسد و گاه با گلایهایی از سوی این دسته از همکاران روبرو می‌شویم. گروه‌های استانی ما نیز مثل خود ما با مشکلاتی مواجهند.

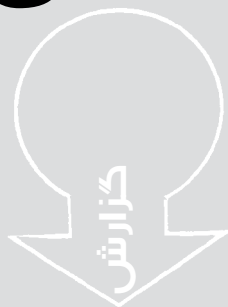
را در نظر می‌گیریم احساس می‌کنیم فشار کاری روی آن‌ها خیلی زیاد است و نمی‌توانند آن همکاری لازم را با ما داشته باشند. من در همین‌جا از همه همکارانم در گروه‌های درسی تشکر و عذرخواهی می‌کنم. در دو سال گذشته تمام تلاش‌مان را کردیم که هم‌گام با آن‌ها جلو بیایم و درکشان کنیم و فشار کار بیش از اندازه به آن‌ها وارد نکنیم.

نکته دیگری که باید بیان کنم این است که من امیدوارم فعالیت‌های گروه‌های درسی از حالت نظری بیرون بیاید و شکل عملی به خود بگیرد. این‌که روش تدریس فعال را روی کاغذ تعریف کنیم و از همکاران بخواهیم آن را روی کاغذ برایمان بنویسد و ارسال کند فایده‌ای ندارد. وقتی ما به عنوان کارشناس دبیرخانه یا همکارانمان در گروه‌های استانی نتوانیم جلوی دوربین برویم و یک فیلم روش تدریس خوب را خودمان بسازیم معلمان ما الگوی خوبی نخواهند داشت. کتاب‌هایی که در این زمینه نوشته می‌شود ممکن است حجمشان تا سقف این اتاق برسد اما این سؤال مطرح می‌شود که آیا فیلم‌های آموزشی کافی هم در این‌باره ساخته شده است؟ محدودیت‌ها دست ما و بالطبع، گروه‌های استانی را بسته است. امیدوارم از کاغذبازی دور شویم و برنامه‌هایمان را عملی کنیم. کلاس‌های ما به همان شیوه ۵۰ یا حتی ۱۰۰ سال پیش اداره می‌شوند و کلید این مشکل در دستان اعضای گروه‌های آموزشی است.

● آیا دبیرخانه اقدام خاصی برای افزایش ساعات کاری گروه‌های آموزشی انجام داده است؟  
**بیدمشکی:** ما بخش اجرایی نداریم و تنها



# پاسخ مسؤلان به دیدگاه معلمان



گزارشی از آنچه در جلسه‌های بحث - میزگرد  
کنفرانس زنجان گذشت



## اشاره

در کنفرانس هفتم آموزش شیمی کشور که در زنجان برگزار شد، جلسه‌هایی در قالب بحث - میزگرد با حضور استادان دانشگاه‌ها، کارشناسان دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی و برنامه‌ریزان آموزشی ترتیب یافت تا شرکت‌کنندگان کنفرانس با نام‌برداران در زمینه‌هایی از قبل تعیین شده به بحث و گفت‌وگو بنشینند و با نظر به چالش‌های پیش‌رو در زمینه‌های آموزشی، راهکارهای سودمندی را در ارتباطی دوسویه بجویند. از لابه‌لای رویدادهای این جلسه‌ها، گزیده‌ای کوتاه پیش‌رویتان قرار می‌گیرد.

به اهداف آموزشی جدید رسید.  
 ● باقی ماندن مجله در سطح آموزشی - تحلیلی - اطلاع رسانی و عدم ارتقاء آن به علمی - ترویجی از اقبال آن نزد مخاطبان می کاهد بویژه علاقه مندان به شرکت در تأمین محتوا و افرادی که نیاز به دریافت امتیاز، از چاپ مقاله خود در نشریه ها دارند.

با پیشرفت صحبت ها درباره کتاب های درسی این نتیجه حاصل شد که باید بخش نقد این کتاب ها در مجله فعال شود تا بستر لازم برای اصلاحات در این زمینه فراهم آید. با توجه به تأثیر برقراری ارتباط میان معلمان با یکدیگر، نیاز به معرفی و افزودن بخش های جدید به بخش های موضوعی فعلی در مجله مشخص شد؛ بخش هایی که معلمان بتوانند راه حل مشکلات و پاسخ پرسش هایشان را از همکارانشان بخواهند و از تجربه های یکدیگر بهره گیرند.

جهت جلب این مشارکت توجه حاضران به نشانی جدید وبسایت مجله جلب شد تا به کمک معلمان، مجله به ابزاری قدرتمند برای پیاده کردن روش های جدید و بهبود آموزش تبدیل شود.

### وضعیت پژوهشی در آموزش شیمی

جمعیتی از معلمان شیمی در حضور آقای ملکی - از اعضای هیئت علمی دانشگاه شهید رجایی - در این جلسه از مشکلات خود در زمینه دسترسی به منابع مورد نیاز خود برای پژوهش - بویژه پس از فارغ التحصیل شدن از دانشگاه - گفتند و اشاره کردند که، در برقراری ارتباط با استادان صاحب نظر، تجربه های ناموفقی داشته اند. برگزاری دوره ها و کلاس هایی که به همت گروه های آموزشی منطقه ها ترتیب یافته اند نیز کافی نبوده است چرا که استاد ارایه دهنده، فرصت لازم برای مطرح کردن همه مباحث - برای نمونه چگونگی انجام کار آماری یک پژوهش - را نداشته است. یعنی اقدامات انجام گرفته پایه ای نبوده است و در نتیجه نیازها هم چنان برطرف



### نقد و بررسی وضعیت مجله رشد آموزش شیمی - چشم اندازی بر آینده

این جلسه با مدیریت دو تن از اعضای شورای داوری مجله، آقایان دکتر پارسا و دکتر باقرزاده برگزار شد. معلمان حاضر در این جلسه ضمن اشاره به انتظارات خود از مجله - به عنوان یک ابزار کمک آموزشی - کاستی های آن را چنین یادآور شدند:

- نیاز به پرداختن به مطالب آموزشی که برای تدریس به شیوه فعالیت محور در کلاس سودمند باشند.
- ضرورت توجه به ارزشیابی و تأکید بر شیوه درست آن
- برقراری ارتباط مستمر میان مجله و خوانندگان و بهبود بخشیدن به آن
- مجله در شکل فعلی خود نیامندی ها را برآورده نمی کند ضمن این که دچار نوعی افت در کیفیت محتوا، نسبت به ۴۰ شماره نخست خود شده است. با توجه به نظام ارزشیابی فعلی و کنکور محوری، با این محتوا نمی توان



نشده باقی مانده است.

در این گفت‌وگوشنود، آقای ملکی راه‌اندازی یک تشکل مرکب از معلمان را که به نوعی بتواند با انجمن شیمی و مهندسی شیمی پیوند داشته باشد سودمند دانست تا دعوت از استادان برای آموزش‌های لازم به معلمان رسمیت پیدا کند. حاضران جلسه بر این باور بودند که در این تشکل جدید برای استمرار حضور معلمان در جلسه‌ها، باید حق عضویتی در نظر گرفته شده، خدماتی نیز شامل ارایه جزوه و برگزاری کلاس‌های آموزشی به آنان ارایه شود. در پایان، عنوان شد که در خبررسانی از این تشکل‌ها، مجله رشد آموزش شیمی نیز می‌تواند گام‌های سودمندی بردارد.



### صلاحیت‌های حرفه‌ای معلم و وضعیت آموزش‌های ضمن خدمت

آقایان دوست محمد سمیعی، انصاریان و دکتر بامداد مدیران این جلسه، به هدف گردآوری و شنیدن تجربه‌های معلمان در این جمع حضور داشتند. عمده مباحث این جلسه به این شرح بود:

● **اهمیت شناخت دانش‌آموز توسط معلم**  
 برای ورود به شناخت باید از ابزارهای آن استفاده کرد. برای نمونه، استفاده از پرسش‌های واگرا راه‌گشا تر است مانند این‌که از دانش‌آموز پرسیده شود به چه مباحثی از کتاب درسی علاقه‌مند بوده است، به جای آن‌که نظری را درباره کل مباحث یک کتاب درسی بپرسیم. این شناخت، زمینه را برای تحول در آموزش فراهم می‌کند. در این عرصه نیازی به عاطفی‌بودن یا واقع‌گرا بودن نیست بلکه مسئولیت‌پذیر بودن معلم در چارچوب توانمندی‌ها کافی است. در

رویارویی با کلاس باید بدانیم هدف کلاس چیست. زیرا شیوه تدریس در هر کلاس با توجه به آن هدف انتخاب می‌شود. یعنی یک روش برای یک کتاب درسی و برای همه فراگیران نمی‌تواند پاسخگو باشد.

● برای ایجاد تحول باید آن را باور داشته باشیم و برای این منظور تلاش کنیم. حتی اگر تنها یک نفر از یک کلاس، متحول شود و به نتیجه موردنظر برسد، باید نسبت به انجام این کار متعهد شویم.

● در کلاس‌های کم جمعیت امکان شناخت پیدا کردن نسبت به دانش‌آموز بیش‌تر است.

● خانم‌های معلم در تدریس، بیش‌تر متمایل به جزءنگری‌اند در حالی‌که آقایان بیش‌تر، کلی‌نگرند در حالی‌که، همواره باید تعادل میان این دو در تدریس رعایت شود.



### آموزش شیمی و ضرورت رعایت استاندارد در زندگی امروز

مدیریت و هدایت این بحث - میزگرد به‌عهده یکی از کارشناسان نظارت بر اجرای استاندارد استان زنجان، آقای حسن بیگدلی، و سه تن از کارشناسان پژوهش‌گده شیمی پژوهشگاه استاندارد - خانم‌ها اسماعیل پور و احمدی و آقای رستم‌خانی - بود.

در آغاز این جلسه نقش معلمان شیمی در فرهنگ‌سازی برای معرفی استانداردها، مورد تأکید قرار گرفت و هدف از برگزاری این نشست، نظرخواهی از معلمان عنوان شد تا راه‌کارهای مناسب توسط ایشان ارایه شود. در این راستا پرسش‌هایی به این ترتیب مطرح شد که:

● آیا برای آشنا کردن فراگیران با مفهوم و اهمیت استاندارد، لازم است مباحثی در

باقی‌ماندن مجله در سطح آموزشی  
 - تحلیلی - اطلاع‌رسانی و عدم  
 ارتقاء آن به علمی - ترویجی از  
 اقبال آن نزد مخاطبان می‌کاهد

برنامه درسی آزمایشگاه باید  
 در متن کتاب درسی باشد و در  
 ارزشیابی، مورد سؤال قرار گیرد

برای معلمان مؤثر دانستند. آقای رستم‌خانی در این زمینه گفت: «در گام اول باید مشخص کرد که توقع معلمان از این کارگاه‌ها چیست و سپس باید درباره محتوای کارگاه‌ها و سطح مطالب در آن‌ها تصمیم‌گیری کرد.»



### صنعت، دانشگاه و آموزش شیمی در مدارس و هنرستان‌ها

در این جلسه بحث - میزگرد دکتر محمدرضا ارشدی، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف، با اشاره به عدم علاقه‌مندی نوجوانان به تحصیل در رشته صنایع شیمیایی، از حاضران علت این کاهش استقبال را جویا شد. معلمان در پاسخ چنین گفتند:

- جایگاه رشته صنایع شیمیایی در برنامه درسی ملی ما کم‌رنگ است و جای فرهنگ‌سازی‌های لازم برای توجه به هنرستان‌ها خالی به نظر می‌رسد. در حالی که باید به شیمی به عنوان یک رشته کاربردی نگاه کرد و در تدریس کتاب‌های درسی نیز باید تغییرات لازم را داد.

- با ترتیب برنامه‌های بازدید از صنایع شیمیایی می‌توان بر علاقه‌مندی به این رشته افزود.
- با آگاهی دادن به هنرجویان در زمینه امکان ادامه تحصیل در گرایش‌های گوناگونی که مورد نیاز جامعه هست نیز می‌توان با این مشکل مقابله کرد.

- سنگین بودن محتوای کتاب‌های شیمی هنرستان‌ها در بی‌رغبتی نسبت به تحصیل در این رشته بی‌تأثیر نبوده است. حجم و محتوای کتاب‌های هنرستان برخلاف کتاب‌های شیمی دبیرستان تغییری در جهت سبک‌شدن نکرده است.

کتاب‌های درسی گنجانیده شود؟  
 ● اگر چنین است این مباحث باید به چه شکلی و در چه بخش‌هایی ارائه شوند؟

معلمان حاضر در پاسخ چنین نظر دادند:  
 ○ برپایی کارگاه‌های آموزشی و طرح موضوع‌هایی ملموس مانند بحث استانداردهای مواد بهداشتی - آرایشی در دبیرستان‌های دخترانه بسیار اثربخش است.

○ از آن‌جا که معلمان با کمبود زمان برای تدریس مباحث کتاب‌های درسی روبه‌رو هستند، بهتر است به جای گنجانیدن این مباحث در کتاب‌ها، آن را از راه تهیه جزوه و برگزاری مسابقه آموزش دهیم.

○ می‌توان در طرحی مشابه با طرح «همیاران پلیس»، دانش‌آموزان را به عنوان سفیران سازمان استاندارد به میان افراد دیگر جامعه فرستاد تا آموزش‌ها را منتقل کنند.

در ادامه، این دیدگاه‌ها از سوی کارشناسان حاضر در جلسه، مورد بررسی و نقد قرار گرفت. خانم اسماعیل‌پور ضرورت ترتیب کارگاه، دوره‌های آموزشی و آشنایی با فرآورده‌های شیمیایی را برای معلمان مورد تأکید قرار داد. آقای رستم‌خانی ضمن اعلام پیاده شدن طرح هم‌یاران استاندارد در استان زنجان، از عدم اجرای این طرح در استان‌های دیگر ابراز ناخرسندی کرد.

آقای بیگدلی نیز استفاده از عوامل انگیزشی را مؤثر دانست و به تجربه خود اشاره کرد که: «من در تدریس شیمی (۱) از دانش‌آموزانم خواستم تعریفی درباره آب معدنی ارائه دهند. آن‌ها هم به تعریف استاندارد آن مراجعه کردند. من برای این فعالیت نمره‌ای هم در نظر گرفته بودم اما وقتی انگیزه برای یادگیری بیش‌تر شود می‌توان از این نمره‌محوری هم فاصله گرفت.»

در پایان، بار دیگر حاضران بر همکاری سازمان استاندارد و آموزش‌وپرورش در علاقه‌مند کردن دانش‌آموزان به مباحث کلیدی استاندارد و فرهنگ‌سازی آن در شکلی ریشه‌دار تأکید کردند و برگزاری کارگاه‌های آموزشی را



**آموزش و پژوهش دو بال  
قدرتمندند که در کنار یکدیگر  
موجب پیشرفت رشته شیمی  
خواهند شد**

شرایطی که پژوهش به آموزش ضربه زده است به آموزش قدرت بخشیم چرا که آموزش و پژوهش دو بال قدرتمندند که در کنار یکدیگر موجب پیشرفت رشته شیمی خواهند شد.»



### نقاط ضعف و قوت رشته کارشناسی ارشد آموزش شیمی

این نشست با حضور دکتر عبدال... میرزایی، دکتر عابدین، دکتر حذرخانی و جمعی از معلمان و فارغ‌التحصیلان رشته آموزش شیمی برگزار شد.

جلسه با این پرسش آغاز شد که: آموزش بر پژوهش مقدم است یا پژوهش بر آموزش تقدم دارد؟ توضیح دکتر عابدین در این زمینه چنین بود: «در الگوهای موجود، معمولاً آموزش موجب نهادینه شدن پژوهش می‌شود. در دنیای امروز، آموزش امری محدود به معلم و کلاس نیست بلکه در هر فضا و با هر امکاناتی می‌تواند روی دهد. گام اول در این زمینه ایجاد انگیزه یادگیری مستمر در فراگیران است. در واقع، یادگیری مستمر، پژوهش را هم دربردارد.»

وی در ادامه، علت پیشروی کشورهای هم‌چون ترکیه را در حوزه آموزش نسبت به کشور ما باور به این واقعیت دانست که: هیچ جامعه‌ای فراتر از اندیشه معلمان خود رشد نمی‌کند. بنابراین ضروری است که:

\* آموزش را فرایندی بلندمدت بدانیم و با حوصله به ثمره‌های فرایند آموزش نگاه کنیم و دانش‌آموزانی تربیت کنیم که نه تنها برای خود، بلکه برای نسل‌های آینده مفید باشند.

\* جایگاه معلم را تثبیت کنیم و خودمان را باور داشته باشیم. برای نمونه، تا فعالیت‌هایی

دکتر محمدرضا ارشادی در این بحث بر نقش برجسته معلمان در فرهنگ‌سازی این موضوع به این ترتیب تأکید کرد که: «معلمان ما افزون بر تدریس، نقش بزرگی در فرهنگ‌سازی دارند. آن‌ها از یک‌سو به عنوان پدر و مادر از نقشی عمومی برخوردارند و از سوی دیگر به عنوان معلم دارای نقشی اختصاصی هستند. شما معلمان هستید که باید این فکر را از ذهن دانش‌آموزان بیرون بیاورید که: همه باید به دانشگاه بروند.»



### برنامه‌های شاخه نو تأسیس آموزش شیمی انجمن شیمی ایران در حوزه آموزش و پرورش

خانم دکتر پوررضا همراه با آقایان دکتر عشقی و دکتر عموزاده مدیریت این جلسه را در دست داشتند. در آغاز این نشست، دکتر پوررضا حذف رشته دبیری شیمی از میان رشته‌های دانشگاهی را یکی از مشکلات مهم در حوزه آموزش شیمی برشمرد. وی گفته‌های یکی از معلمان حاضر با این مضمون را که: «اگر معلم به حرفه خود عشق بورزد می‌تواند عشق به درس خواندن را در دانش‌آموز ایجاد کند»، تأیید کرد و ادامه داد: «کمیته آموزش انجمن شیمی، دلسوزانه به بحث آموزش شیمی نگاه می‌کند و می‌کوشد با همکاری در سطح مشورتی، علاقه به آموزش را نهادینه کند. ما معتقدیم که پایه علاقه‌مندی به شیمی در دبیرستان ریخته می‌شود و در دانشگاه قوی‌تر خواهد شد.»

وی سپس از انتشار یک مجله آموزش شیمی توسط کمیته آموزش انجمن شیمی خبر داد و افزود: «ما با انتشار این مجله سعی می‌کنیم در

می‌توان در طرحی مشابه با طرح  
«همیاران پلیس»، دانش‌آموزان  
را به عنوان سفیران سازمان  
استاندارد به میان افراد دیگر  
جامعه فرستاد تا آموزش‌ها را  
منتقل کنند

علمی - کاربردی بیرون نیامده است.»  
 وی در ادامه تأکید کرد که دانشجویان رشته آموزش شیمی باید پژوهش را به مدرسه و کلاس درس ببرند. برای نمونه، لازم است که مدرسه خاصی را به عنوان موضوع پایان نامه انتخاب کنند و در کلاس با دانش آموزان و تدریس شیمی همراه شوند و به بررسی مسایل آموزشی در کلاس بپردازند. با این حال، تنها با چند مورد از چنین پژوهش‌هایی نمی‌توان برای آموزش شیمی کشور نسخه پیچید.



### بررسی وضعیت آزمایشگاه‌های شیمی در مدارس کشور، راه کارهای برون رفت از وضعیت موجود

با هدایت و مدیریت آقایان کامیابی، دکتر عابدین و دکتر حذرخانی این جلسه برگزار شد. معلمان دیدگاه‌های خود را درباره برنامه درسی آزمایشگاه، شیوه تدریس و طراحی محتوای آزمایشگاه این گونه با کارشناسان در میان گذاشتند:

- برنامه درسی آزمایشگاه باید در متن کتاب درسی باشد و در ارزشیابی، مورد سؤال قرار گیرد.

- زمان پرداختن به فعالیت‌های آزمایشگاهی نباید برای تدریس بخش‌های دیگر کتاب صرف شود.

- طراحی و انتخاب شیوه اجرای آزمایش به سطح کلاس و نوع آزمایشی وابسته است که باید انجام گیرد. در این زمینه می‌توان از روش



هم‌چون برپایی کنفرانس آموزش شیمی را انعکاس ندهیم رشدی در این زمینه حاصل نمی‌شود.

در ادامه جلسه، دکتر عبدا... میرزایی به خواست دکتر حذرخانی، درباره گرایش آموزش شیمی و سرفصل‌های آموزشی آن سخن گفت و آماری از فارغ‌التحصیلان این گرایش از دانشگاه شهید رجایی به این شرح ارائه داد: «در سال ۸۴، پذیرش دانشجو در این گرایش با ۱۵ نفر آغاز شد و پس از آن با ۱۰ نفر ورودی برای هر سال ادامه یافت و امروز تعداد فارغ‌التحصیلان آن در کشور به ۱۰۰ نفر می‌رسد اما توزیع این افراد به گونه‌ای نیست که در هر استان یک نفر از فارغ‌التحصیلان این رشته را داشته باشیم.»

ضرورت بازنگری در سرفصل‌های این گرایش و امکان استفاده از استادان خارجی به عنوان رشته‌ای نوپا از دیگر موضوعات مورد بحث این میزگرد بود. دکتر عبدا... میرزایی توضیح داد که تاکنون از استادان داخلی و مدعو استفاده شده است و پیشرفت‌های خوبی هم به دست آمده است اگرچه که سرعت پیشروی در این عرصه زیاد نیست و البته یادآور شد که می‌توان کارگاه‌ها و مدارس تابستانی را با حضور استادان خارجی برگزار کرد.

در پایان این بحث - میزگرد دکتر حذرخانی به موضوع تولید محتوای علمی برای معلمان پرداخت و گفت: «نتیجه هزاران پایان‌نامه ممکن است به یک صفحه متن در کتاب درسی، یک مدل یا یک طرح درس تبدیل شود اما از مجموعه پژوهش‌های انجام شده در کشور، متن





از این پس طراحی پرسش‌های  
 امتحانی به گونه‌ای در نظر  
 گرفته می‌شود که بدون انجام  
 آزمایش‌ها، پاسخ‌گویی به آن‌ها  
 امکان‌پذیر نباشد

امتحانی چنین گفتند:

● برگزاری آزمون‌های هماهنگ، رعایت انضباط و توجه به آموزش کیفی را قوت می‌بخشد. اثر این آزمون‌ها زمانی بیش‌تر خواهد شد که در طراحی پرسش‌ها چارچوب یکسان و ثابتی در نظر گرفته نشود. اداره سنجش آموزش و پرورش نباید برای درامان ماندن از اعتراض‌ها، طراحان را محدود به طرح پرسش‌های تکراری کند.

● دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی باید بر طراحی پرسش‌ها نظارت داشته باشد.

● برای طراحی پرسش‌ها به جای انتخاب تنها ۲ نفر طراح، از یک گروه آموزش دیده در این زمینه استفاده شود که ضمن طراحی، پرسش‌ها را از دیدگاه روانشناسی نیز بررسی کنند.

● برای ارزشیابی، باید در ۴ حوزه به سنجش پرداخت که یکی از آن‌ها حوزه دانش است و متأسفانه در امتحانات ما بیش‌تر همین حوزه مورد سنجش قرار می‌گیرد. آیا تنها باید محفوظات را بسنجیم یا خلاقیت را هم مورد ارزیابی قرار دهیم؟

● با طرح پرسش‌های امتحانی متنوع، امکان ارزیابی از توانایی‌های دانش‌آموزان در درجه‌های مختلف فراهم می‌شود.

● ارزشیابی کار معلم نباید به درصد قبولی دانش‌آموزان محدود شود.

● در مدارس مناطق روستایی از معلم غیرمرتبط با شیمی استفاده می‌شود و اداره نیز معلم را وادار می‌کند که نمره‌ها را تا سطح قبولی، بالا ببرد.

توصیفی برای زمانی که با مفهوم آزمایش در دوره‌های تحصیلی قبلی آشنایی وجود دارد بهره گرفت و گرنه، روش نیمه‌هدایت شده و کاوشگری مناسب خواهند بود.

دکتر عابدین در تأیید این دیدگاه‌ها چنین گفت: «بنا بر بخش‌نامه‌ای که در سال جاری توسط وزارت‌خانه صادر شد، از این پس طراحی پرسش‌های امتحانی به گونه‌ای در نظر گرفته می‌شود که بدون انجام آزمایش‌ها، پاسخ‌گویی به آن‌ها امکان‌پذیر نباشد.»

وی برای رویارویی با مشکل کمبود امکانات آزمایشگاهی در مدارس، به جشنواره سال گذشته الگوهای برتر تدریس شیمی (۱) اشاره کرد که در آن دست‌کم ۲۰ آزمایش نوآورانه و ساده با وسایلی ارزان ارائه شده بود و تأکید کرد که: «جمله‌ای در فلسفه علم با این مضمون وجود دارد که واقف شدن به معنا، اشتیاق را افزایش می‌دهد. اگر ما اشتیاق را در دانش‌آموز ایجاد کنیم او هم می‌تواند با علاقه و به کمک ساده‌ترین وسایل، به انجام آزمایش بپردازد.»

### بررسی شیوه انتخاب درس، طراحی سؤال و سهم احتمالی آزمون‌های هماهنگ کشوری درس شیمی

در این بحث - میزگرد آقایان کامیابی، دکتر عابدین و دکتر حذرخانی در جمع معلمان شیمی حضور داشتند. معلمان درباره پرسش‌های





# کنفرانس هفتم؛ شاهدی گویا بر مظلومیتی بی سابقه



سرا انجام، در حالی که در هر منزلگاهی از سفر، نبود حمایت‌های مالی مورد انتظار و امکانات لازم، روند این حرکت را به توقف تهدید می‌کرد، در صبحگاه ۲۲ شهریورماه تلاش بی‌شائبه همه دلسوزان و علاقه‌مندان به رشد شیمی و آموزش آن در کشور به بار نشست و چنین بود که در سالن الغدیر دانشگاه زنجان، معلمان شیمی از فاصله‌های دور به هم پیوستند تا با حضور شیمی‌دانان، فرهیختگان، استادان صاحبان صنایع و مؤلفان کتاب‌های درسی نکته‌ها بشنوند و تجربه‌ها بیندازند و در تعامل با همه شرکت‌کنندگان، راهکارهای رفع موانع را بجویند.

دست‌میریزاد بر همه این شرکت‌کنندگان و

**انتظار ما این است که گواهی‌نامه حضور در کنفرانس برای همه ما صادر شود و ارزشی برابر با گواهی شرکت در دوره‌های ضمن خدمت داشته باشد**



**شرکت در کنفرانس آموزش شیمی و کسب آگاهی از مطالب ارائه شده در آن، ابزار کار ما معلمان است**

کوشندگان که به واقع، برپایی این گردهمایی باشکوه از عشق و علاقه تک‌تک همه ما دلسوختگان آموزش، اعم از مهمانان و میزبانان رونق گرفت و مصداق این کلام شد که: ... آری به اتفاق جهان می‌توان گرفت.

اکنون، ضمن افسوس از عدم حضور علاقه‌مندانی که به هر دلیل از شرکت در این کنفرانس محروم بودند و در نکوهش همه آنان که رفیق نیمه راه شدند یا از آغاز، از همراهی با معلمان روی گرداندند، دیدگاه‌ها و پیشنهادهایی که معلمان محترم حاضر در این کنفرانس با مجله رشد آموزش شیمی در میان گذاردند، از نظر گرامی‌تان می‌گذرد باشد که، در پیاده‌سازی چنین

من و تو...  
 همراهانی ناآشنا، اما درد آشنا؛  
 از گذشته‌های دور زخم‌های مشترک داشتیم؛  
 در کوله بارمان بارهای یکسان و بر  
 سینه‌هامان

داغ‌هایی مشابه سنگینی می‌کرد...  
 هنگامی که شیمی، سال میلادی گذشته را با نام خود آراسته کرد، شوق عظیمی مهمان دل‌های ما و همه کسانی شد که دغدغه بهبود وضعیت آموزش شیمی و رفع مشکلات آن را در سر داشتند. تولد این شور همگانی در دل‌ها، به بار نشستن آرزوهای دیرینه را خوش وعده می‌داد. اما...

راهی دشوار پیش‌رو داشتیم و افت و خیزهای فراوانی در انتظارمان بود. با این همه ما دلگرم بودیم به این که در این سفر، همراهان بسیاریند و همه، بسی امیدوار و بر این باور که، خواست ما توانایی‌ها خواهد آفرید تا گره از ناممکن‌ها بگشاییم.

سفر آغاز شد و علی‌رغم ضعف در اطلاع‌رسانی‌ها ما از گوشه و کنار، جسته و گریخته یا سینه به سینه، از برگزاری هفتمین کنفرانس آموزشی شیمی در زنجان - آن هم پس از یک وقفه ۵ ساله - آگاه شدیم. هنگامی که وعده پشتیبانان اعم از صنایع، نهادها و حتی اداره‌های آموزش و پرورش استان‌های مختلف رنگ باخت، خود به میدان آمدیم. دیگر نه جا و نه صحبت از مهمان و میزبان بود. همه، اراده کردیم و به جمع کوشندگان برگزاری این حرکت بزرگ، در دانشگاه زنجان آمدیم. پذیرفتیم که برخی هزینه‌ها را از ناحیه برگزاری کارگاه‌ها، خود بپردازیم. در این میان، از دلجویی و حمایت‌های دفتر نهاد ریاست جمهوری و همراهی‌های صمیمانه سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی درسی وابسته به وزارت آموزش و پرورش و شمار اندکی از صنایع، بهره‌ها بردیم. با نزدیک شدن به موعد برگزاری، اداره‌های آموزش و پرورش در برخی استان‌ها - مانند استان خراسان، یزد، البرز... - نیز به عرصه این همراهی قدم نهادند و ما را به پایمردی در مسیر تشویق کردند.

برنامه‌هایی در آینده، از تجربه‌های اندوخته شده بهره‌گیریم و از کاستی‌ها تا حد امکان بکاهیم.

## استقبال کم فروغ، نتیجه نارسایی در تبلیغات بود

سفر کردن رویدادی است که لحظه‌هایی از عمر آدمی را خاطره‌انگیز می‌کند. این رویداد خاطره‌انگیز البته، با ناباوری برای مسافران زنجان همراه شد؛ از بی‌مهری بی‌سابقه‌ای که بر آموزش شیمی آن هم از سوی وزارتخانه مربوط به آن روا شد. وقتی از خانم شراره معصومی، معلم شیمی شه‌ریار در این باره پرسیدیم، چنین گفت: «من وقتی وارد زنجان شدم خیلی یکه‌خوردم به حدی که فکر کردم این‌جا نباید زنجان - محل برگزاری کنفرانس - باشد چون در مسیر راه‌آهن تا دانشگاه هیچ پوستری از کنفرانس دیده نمی‌شد و از همین‌جا معلوم بود که این کنفرانس مورد حمایت چندانی قرار نگرفته است. در جریان کنفرانس با نکته دیگری روبه‌رو شدم؛ اگرچه که کنفرانس با سال جهانی شیمی تقارن داشت اما همکاران، استقبالی برای شرکت در آن نکرده بودند. بعد متوجه شدم که یکی از دلایل عدم استقبال ناشی از اطلاع‌رسانی نامناسب است. در واقع، نقش اداره آموزش و پرورش برخی استان‌ها در این زمینه، هیچ بود. مثلاً در استان لرستان حتی به سرگروه مناطق نیز اطلاعی درباره برگزاری این کنفرانس داده نشده بود. خود من (از شه‌ریار) به‌طور اتفاقی از این برنامه با خبر شدم. در مقابل، استان‌هایی مانند یزد چندین بار از راه پیامک، زمان برگزاری کنفرانس را به همکاران یادآوری و اعلام کردند که هزینه شرکت در آن را نیز تقبل می‌کنند و حتی مأموریتی ۵ روزه برای معلمان علاقه‌مند به شرکت نیز در نظر گرفتند. استان البرز نیز نقش پررنگی از خود نشان داده بود. از سوی دیگر، در هیچ‌یک از مراحل برگزاری، از نمایندگان آموزش و پرورش اثری نبود در حالی که از این وزارتخانه، به عنوان یکی از متولیان، انتظاری غیر از این می‌رفت. دلیل دیگر عدم استقبال برای شرکت در کنفرانس،

هزینه‌های

بالای آن بود

و بعد در صحبت با

دکتر ارشدی متوجه شدم که این

گردهمایی عملاً با تکیه بر تأمین هزینه‌ها

توسط خود معلمان برپا شده است.»

## ناکامی سخنرانی‌های بعد از ظهر در یافتن مخاطب

یکی از تفاوت‌های ویژه این کنفرانس با گردهمایی‌های مشابه آن در گذشته، وجود برنامه‌های متنوع در آن بود. در کنار سخنرانی و ارائه مقاله در قالب پوسترها، دو بخش دیگر نیز در نظر گرفته شده بود: شرکت در کارگاه و حضور در جلسه‌های بحث - میزگرد. شرکت‌کنندگان درباره این تنوع برنامه دیدگاه‌های متفاوتی داشتند؛ برخی از آن به عنوان نوعی نوآوری استقبال کردند و از این‌که می‌توانند به انتخاب خود در برنامه‌ها حضور یابند رضایت داشتند. در مقابل، برای برخی دیگر، هم‌زمان بودن برنامه‌ها امکان استفاده را کاهش می‌داد. خانم معصومی در این باره چنین گفت:

«من تا حدودی گیج شده بودم. می‌خواستم هیچ بخشی را از دست ندهم. اما سخنرانی‌های بعد از ظهر با برگزاری میزگردها و کارگاه‌ها هم‌زمان شده بود و من ناچار بودم به مدت کوتاه از هر کدام استفاده کنم. در حالی که اگر همه سخنرانی‌ها هنگام صبح ارائه می‌شد و بعد از ظهرها به برگزاری کارگاه و میزگرد اختصاص می‌یافت مشکلی نبود. یا مانند کنفرانس اراک، برنامه میزگردها به بعد از شام موکول می‌شد. من در جریان یکی از سخنرانی‌ها در سالن، شاهد بودم که یک سخنران تنها در حضور خانواده خود در یک سالن خالی و بزرگ به ارائه مقاله‌اش پرداخت و دیدن ناامیدی در چهره همسر ایشان بسیار دردناک بود و به همین دلیل من بسیار خوشحال شدم که خودم مقاله‌ای در کنفرانس ارائه ن داده بودم.» و



آقای قادرپناه نیز پاداش‌هایی مانند در نظر گرفتن امتیازهای مادی و معنوی برای شرکت‌کنندگان در کنفرانس و منظور کردن حضور در آن به عنوان ساعت‌های شرکت در دوره‌های ضمن خدمت را مناسب و ضروری دانست.

### جذاب‌ترین‌های هر بخش

حاضران این کنفرانس، جملگی بر این گواهی دادند که کارگاه‌ها جذاب‌ترین بخش کنفرانس بودند. از میان ۱۰ کارگاه ارایه شده نیز کارگاه جرم‌شناسی به دلیل تازگی مطالب آن برای شرکت‌کنندگان، مجذوب‌کننده بود ضمن این‌که، از کارگاه آزمایشگاه شیمی در مقیاس



خرد،

به دلیل کاربردی بودن

آن استقبال چشم‌گیری شد.

معلم با تأکید بر این‌که به تناسب عنوان و مخاطبان کنفرانس، مطالب در زمینه آموزش شیمی باید بیش‌تر مورد بحث قرار گیرد در بخش سخنرانی‌ها، از سخنرانی دکتر پارسا با عنوان «بازتعریف آنروپی» به دلیل پرداختن آن به مفهومی مطرح شده در کتاب درسی و رفع اشکالات موجود در زمینه آن بیش‌تر توجه نشان دادند. آقای سید رسول نوریان از نجف‌آباد اصفهان درباره انتظار خود از بخش سخنرانی گفت: «انتظار داشتم که استادان محترم شرکت‌کننده در کنفرانس، بیش‌تر به نقاط ضعف و قوت کتاب‌های شیمی متوسطه بپردازند. هم‌چنین باید وقت بیش‌تر در اختیار دکتر

در

همین زمینه

خانم ش. پ از اصفهان

چنین نظر داد که: «متنوع بودن

برنامه‌ها اقدام خوبی بود ولی به شرط این‌که تعداد شرکت‌کنندگان هم، چنان زیاد باشد که از همه بخش‌های کنفرانس به گونه‌ای مطلوب استقبال شود.»

برخی از معلمان از جمله آقای محمد قادرپناه از خرم‌آباد، زمان برگزاری کنفرانس را به این ترتیب نامناسب می‌دانستند: «بهتر بود که زمان برگزاری در روزهای پایانی شهریور که نزدیک به آغاز سال تحصیلی جدید است، انتخاب نشود زیرا ممکن است برخی از همکاران در سفرهای تابستانی - آن هم پس از سپری شدن ماه رمضان - باشند.»

### ارزش گواهی حضور در کنفرانس کم‌تر از دوره‌های ضمن خدمت نیست

بسیاری از معلمان انتظار داشتند دست‌کم برای افرادی که به ارایه مقاله پرداخته بودند نسبت به دیگران، کاهش در هزینه‌ها در نظر گرفته شود. هم‌چنین برخی بر این باور بودند که گواهی‌نامه حضور در کنفرانس حق همه شرکت‌کنندگان است حتی اگر مقاله‌ای ارایه نکرده باشند. موجه‌ترین دلیل برای این انتظار، گفته‌های خانم معصومه طاهری، معلم شیمی گیلان با این مضمون بود که: «حتی رفتگران شهرداری هم برای انجام کار، لباس و وسایل کار خود را از محل کارشان دریافت می‌کنند. شرکت در کنفرانس آموزش شیمی و کسب آگاهی از مطالب ارایه شده در آن، ابزار کار ما معلمان است. در عمل، حضور در این کنفرانس برای ما خیلی بیش‌تر از دوره‌های ضمن خدمت سودمند است زیرا در این دوره‌ها بیش‌تر، مباحث تربیتی یا عمومی مطرح می‌شود. انتظار ما این است که گواهی‌نامه حضور در کنفرانس برای همه ما صادر شود و ارزشی برابر با گواهی شرکت در دوره‌های ضمن خدمت داشته باشد.»

وقتی وارد زنجان شدم خیلی یگه خوردم به حدی که فکر کردم این‌جا نباید زنجان - محل برگزاری کنفرانس - باشد



پارسا فر گذاشته می شد تا ما بتوانیم اشکال های موجود در کتاب های درسی و روش های تدریس را بیش تر مورد بحث قرار دهیم.»

چنان که اشاره شد به دلیل فشردگی و تنوع برنامه ها امکان شرکت در جلسه های بحث - میزگرد آن چنان فراهم نشد که بتوان درباره بهترین موضوع های مورد بحث در این جلسه ها آمار نسبتاً درستی ارائه داد اما عمده حاضران در جلسه بحث پیرامون بررسی و طراحی پرسش های آزمون های هماهنگ کشوری، از مطالب ارائه شده در این بحث - میزگرد ابراز رضایت کردند.

### کنفرانس و ارزیابی سطح کیفی آن

جمله شرکت کنندگان کنفرانس از نحوه برخورد، پذیرایی و مطابق بودن برنامه ها با جداول زمان بندی رضایت داشتند اما خانم سپهوند از استان یزد بر این باور بود که برنامه ها باید به طور دقیق، دست کم یک هفته زودتر مشخص می شد و در اختیار همکاران قرار می گرفت. گلایه این همکار گرامی، متوجه حذف ناگهانی کارگاه مقاله نویسی از برنامه های کنفرانس بود که به علت سفر ارائه دهنده آن، آقای دکتر یآوری روی داد. خانم عطار از تهران نیز حضور پررنگ و فعال دبیر کنفرانس - آقای دکتر ارشدی - در جای جای بخش ها و در دسترس بودن وی برای رفع مشکلات را در خور قدردانی دانست.

اما از این بخش که بگذریم به موضوع و محتوای مقاله های ارائه شده در کنفرانس می رسیم. از دید آقای طاهر نژاد معلم شیمی از یزد، نحوه انتخاب مقالات، بیش تر شانسی به نظر می رسید و از معیار خوبی استفاده نشده بود. انتظار می رفت که به مشکلات معلمان در آموزش بیش تر توجه شود. اما از نظر ایشان و آقای نوریان از اصفهان، مطالب ارائه شده بیش تر جنبه عمومی برای کلیه رشته های علمی را داشت در حالی که می توانست مسایل مهم تر و کاربردی تر مورد بررسی قرار گیرد.

خانم معصومی از شهریار درباره جای خالی

### محورهای

#### سال جهانی

شیمی گفت: «انتظار من این

بود که به خاطر تقارن کنفرانس با سال

جهانی شیمی، تصویر یا یادی از ماری کوری

دیده شود یا به بحث های زیست محیطی مانند

مشکل افزایش گرمای جهانی پرداخته شود. اما

در این عرصه تنها، مسئله توسعه پایدار توسط

دکتر ارشدی ارائه شد.»

آقای رضا محمدی از لرستان درباره کیفیت

کنفرانس بر این باور بود که: «با توجه به هم زمان

بودن کنفرانس با سال جهانی شیمی، انتظار

می رفت که فراتر از این عمل شود. اما با توجه

به تأخیر ۵ ساله در برگزاری آن، باز هم جای

تقدیر و سپاس از برگزار کنندگان وجود دارد.»

در مجموع، اگر کنفرانس آموزش شیمی

را بستری برای هم اندیشی و طرح مشکلات

آموزشی معلمان بدانیم انتظار می رفت که به

جای برجسته کردن بخش صنعت و آموزش

در دانشگاه، به چالش های پیش روی معلمان

بیش تر توجه می شد. از این دیدگاه، برخی از

همکاران از جمله آقای مهدی شیبانی از چابهار

سطح کیفی مقاله ها را چندان سودمند و قابل

استفاده نمی دانستند.

### نگاه پایانی

بس گفتنی ها از این رویداد مهم تاریخی در

کشور ما، در سال جهانی شیمی ناگفته ماند از

جمله، انتقاد از عدم توجه به آن به عنوان اقدامی

ملی. به قول خانم ماندانا فتوحی از تهران،

علاوه بر غیبت نمایندگان و مسئولان وزارتخانه

آموزش و پرورش - که به نظر می رسید باید

سهمی برجسته به عنوان متولیان این حرکت از

خود نشان دهند - این گردهمایی در برابر پوشش

خبری در رسانه ها هم اقبال خوبی نداشت.

القصه، ای همراه دیرینه من؛ تو خود حدیث

مفصل بخوان از این مجمل...

# نتیجه مسابقه‌های مجله

خوانندگان گرامی و علاقه‌مند به بخش سرگرمی‌های مجله، نتیجه مسابقه بهترین برگردان مجله شماره ۹۶ به این شرح اعلام می‌شود:  
شرکت‌کنندگان این مسابقه عبارتند از:

۴. برقراری پیوند میان دانش شیمی و جهان اطراف
۵. نشان‌دادن اهمیت نموده‌های متنوع شیمی در زندگی روزمره
۶. ارتباط شیمی با شاخه‌های دیگر علم و فناوری‌های آن‌ها
۷. توانایی شیمی در رقابت برای بهبود بخشیدن به کیفیت زندگی جوامع امروزی
۸. دادن یک فرهنگ علمی به دانش‌آموزان برای بالابردن سطح درک و فهم و بهبود نگرش آن‌ها
۹. اهمیت نقش ارائه نظریه‌های علمی و ارتباط بین عرضه نظریه‌ها با دانش علمی
۱۰. تمرکززدایی آموزشی، که یک دانش علمی را به دانشی برای آموزش و تدریس تبدیل می‌کند. این، شامل استخراج دانش از متن توسعه‌یافته آن است و سپس قراردادن دانش در متن و زمینه‌ای که قابل فهم برای دانش‌آموزان باشد. اولویت‌بندی آموزشی گامی مهم در فهم محتوای برنامه شیمی است.
۱۱. هم‌گامی با نوآوری‌های جدید، بدین معنی که محتوای برنامه‌ها باید به‌طور مرتب به‌روز شده، مورد بازنگری قرار گیرند.
۱۲. سطح بلوغ فکری و قابلیت و توانایی دانش‌آموزان.

خانم‌ها؛ فرشته فیضی از کرمانشاه، سهیلا عالیوند از اهواز، زهره سادات وحید کیانی از تهران و مریم صندوق‌داران. و آقایان؛ محمد محمدیان از باشت، مجتبی نمرودی از گلستان، مرتضی نیک‌دست از تهران و سیدمحمد قتالی از فارس.  
از این میان، برگردان ارائه شده از سوی آقای سیدمحمد قتالی به عنوان بهترین برگردان معرفی می‌شود و جایزه‌ای به نشانی ایشان ارسال خواهد شد. اکنون با پاره‌ای تغییر، برگردان برگزیده خدمتتان ارائه می‌شود:

## برنامه‌های شیمی در سطح متوسطه

نکات زیر را مورد توجه قرار دهید:

۱. واقعی‌کردن دانش و مفاهیم به نحوی که به بهترین حالت ممکن، سطح و وضعیت پیشرفت و سطح دانش کسب‌شده توسط دانش‌آموز را منعکس نماید.
۲. سطح درک شیمی و فناوری‌های آن به وسیله عموم مردم
۳. ایجاد ارتباط بین دانش مدرسه‌ای شیمی و فعالیت حرفه‌ای آینده  
این امر به وضوح به تنوع و ویژگی‌های فرایند صنعتی‌شدن جوامع و وجود مشاغل مرتبط با آموزش شیمی وابسته است.

خواننده گرامی، با شرکت در مسابقه حل جدول «سال جهانی شیمی» شانس خود را بیازمایید.  
 مهلت ارسال پاسخ: آذرماه ۹۱

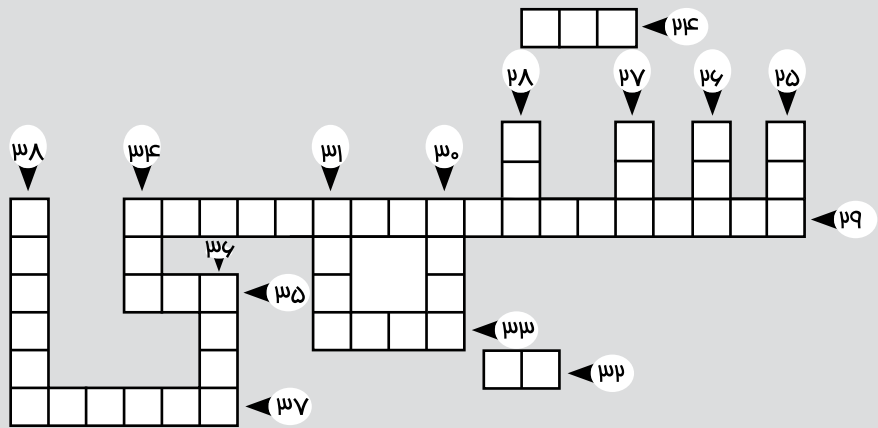
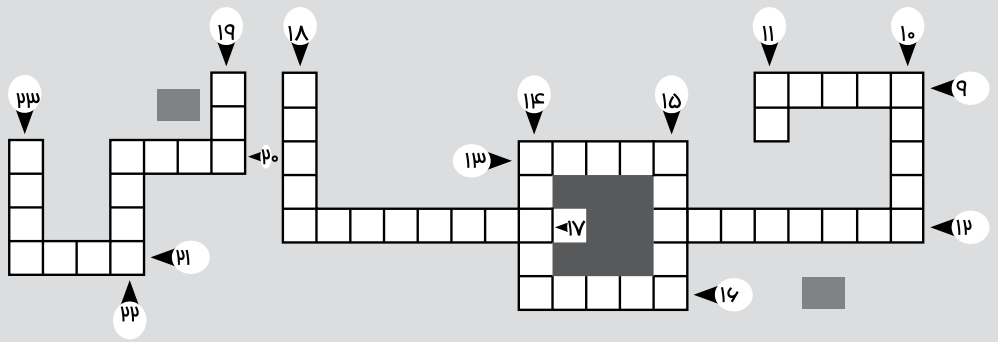
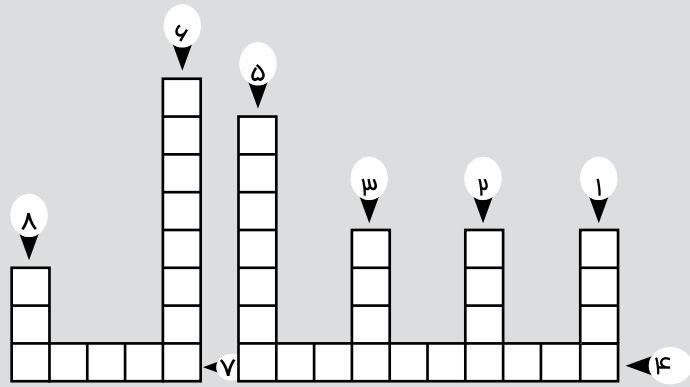
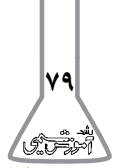
طراحی جدول: محمد  
 محمدیان معلم شیمی  
 باشت، استان کهگیلویه و  
 بویراحمد

# جدول

۱. واژه فارسی بور
۲. نام پرتوی با نفوذپذیری زیاد
۳. محلول‌هایی با pH ثابت، در برابر اضافه شدن اسید و باز
۴. برنده جایزه نوبل شیمی در سال ۱۹۲۰ برای پژوهش در گرما شیمی
۵. اروپاییان به جای کیمیاگر، این واژه را به کار بردند
۶. سال جهانی شیمی به مناسبت یک صدمین سالگرد اهداء جایزه نوبل به وی، نام گذاری شد.
۷. یکی از تمدن‌های قدیمی و مؤثر در پیشرفت کیمیاگری
۸. اولین بار سومریان این فلز را در شهاب‌سنگ کشف و برای ساخت نیزه استفاده کردند
۹. نوعی کاتالیزگر
۱۰. دارویی که می‌گفتند با خوردن آن، عمر زیاد می‌شود.
۱۱. نوعی کلویید مایع در گاز
۱۲. برنده جایزه نوبل سال ۱۹۰۸ به خاطر فروپاشی مواد پرتوزا
۱۳. عنصری واسطه که نام آن از یک واژه آلمانی به معنی روح شیطان گرفته شد. انتخاب این نام به علت سمی و دردسرساز بودن آن بود.
۱۴. سومین فلز فراوان در پوسته زمین
۱۵. از بحث‌های علم شیمی
۱۶. سبک‌ترین فلز
۱۷. از نفت خام بدست می‌آید و به عنوان شیرین‌کننده به کار می‌رود.
۱۸. واژه فارسی زیرکونیم
۱۹. این فلز به عنوان گلوله در تفنگ سرپر استفاده می‌شد.
۲۰. کاشف پدیده پرتوزایی
۲۱. نام کوچک شیمی‌دان آلمانی برنده جایزه نوبل در سال ۱۹۱۸ به‌خاطر ساختن آمونیاک
۲۲. نوعی سوختن
۲۳. به عنوان گندزدا در بیمارستان‌ها کاربرد دارد.
۲۴. مخلوطی از هیدروکربن‌ها که هنگام تقطیر جزء به جزء نفت خام از بخش خاصی از برج تقطیر خارج می‌شود.
۲۵. پیشوند شباهت که مندلیف برای چند عنصر به کار برد.
۲۶. یکی از نام‌های هیدروژن که معنی «بدون زندگی» می‌دهد.
۲۷. استوکیومتری براساس آن تفسیر می‌شود.
۲۸. فرایند تولید آلومینیم از آلومینیم اکسید
۲۹. نام شیمیایی آسپرین
۳۰. چهارمین عنصر فراوان در پوسته زمین
۳۱. نوعی پیوند
۳۲. می‌گویند کیمیاگری از این واژه مصری به معنی سیاه، گرفته شده است.
۳۳. همسر پی‌یر کوری
۳۴. نمونه‌ای از آروسل جامد
۳۵. در کشور هندوچین از سوختن زباله و فضولات دامی علاوه بر تولید انرژی، برای این منظور استفاده می‌شود.
۳۶. برخوردی که منجر به تولید فراورده شود.
۳۷. دانشمند مسلمان، پایه‌گذار عمل تقطیر و عطرسازی
۳۸. نوعی سلول.









دانشگاه فرهنگستان  
سازمان پژوهش‌ها و برنامه‌ریزی آموزشی وابسته به

دفتر انتشارات کمک آموزشی

## با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های رشد توسط دفتر انتشارات کمک آموزشی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش تهیه و منتشر می‌شوند:

### مجله‌های دانش‌آموزی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

**رشد کودک** (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه اول دوره دبستان)

**رشد نوجوان** (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره دبستان)

**رشد دانش‌آموز** (برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم دوره دبستان)

**رشد نوجوان** (برای دانش‌آموزان دوره راهنمایی تحصیلی)

**رشد جوان** (برای دانش‌آموزان دوره متوسطه و پیش‌دانشگاهی)

### مجله‌های بزرگسال عمومی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

رشد آموزش ابتدایی • رشد آموزش راهنمایی تحصیلی • رشد تکنولوژی آموزشی • رشد مدرسه فردا • رشد مدیریت مدرسه • رشد معلم

### مجله‌های بزرگسال و دانش‌آموزی تخصصی

(به صورت فصل‌نامه و چهار شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

رشد برهان راهنمایی (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره راهنمایی تحصیلی) • رشد برهان متوسطه (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه) • رشد آموزش قرآن • رشد آموزش معارف اسلامی • رشد آموزش زبان و ادب فارسی • رشد آموزش هنر • رشد مشاور مدرسه • رشد آموزش تربیت بدنی • رشد آموزش علوم اجتماعی • رشد آموزش تاریخ • رشد آموزش جغرافیا • رشد آموزش زبان • رشد آموزش ریاضی • رشد آموزش فیزیک • رشد آموزش شیمی • رشد آموزش زیست‌شناسی • رشد آموزش زمین‌شناسی • رشد آموزش فنی و حرفه‌ای • رشد آموزش پیش‌دبستانی

مجله‌های رشد عمومی و تخصصی، برای معلمان، مدیران مربیان، مشاوران و کارکنان اجرایی مدارس، دانش‌جویان مراکز تربیت معلم و رشته‌های دبیری دانشگاه‌ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می‌شوند.

نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶، دفتر انتشارات کمک آموزشی.

تلفن و نمابر: ۰۲۱ - ۸۸۳۰۱۴۷۸



## برگ اشتراک مجله‌های رشد

نحوه اشتراک:

شما می‌توانید پس از واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه سه‌راه آزمایش کد ۳۹۵، در وجه شرکت افست از دو روش زیر، مشترک مجله شوید:

۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد؛ نشانی: [www.roshdmag.ir](http://www.roshdmag.ir) و تکمیل

برگه اشتراک به همراه ثبت مشخصات فیش واریزی.

۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک با پست

سفارشی (کپی فیش را نزد خود نگه‌دارید).

◆ نام مجلات در خواستی:

.....

.....

◆ نام و نام خانوادگی:

.....

◆ تاریخ تولد: ..... میزان تحصیلات: .....

◆ تلفن:

.....

◆ نشانی کامل پستی:

.....

استان: ..... شهرستان: ..... خیابان: .....

شماره فیش: ..... مبلغ پرداختی: .....

پلاک: ..... شماره پستی: .....

.....

◆ در صورتی که قبلاً مشترک مجله بوده‌اید، شماره اشتراک خود را ذکر کنید:

.....

امضا:

◆ نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱

◆ وبگاه مجلات رشد: [www.roshdmag.ir](http://www.roshdmag.ir)

◆ اشتراک مجله: ۰۲۱-۷۷۳۳۶۶۵۶/۷۷۳۳۵۱۱۰/۷۷۳۳۹۷۱۳-۱۴

◆ هزینه اشتراک یکساله مجلات عمومی (هشت شماره): ۹۶۰۰۰ ریال

◆ هزینه اشتراک یکساله مجلات تخصصی (چهار شماره): ۶۰۰۰۰ ریال



# فراخوان همکاری

**مجله رشد آموزش شیمی**، نشریه دفتر انتشارات کمک آموزشی در راستای تحقق هدف‌های نظام آموزشی کشور، ارتقای سطح علمی و تقویت مهارت‌های حرفه‌ای معلمان شیمی، دانشجویان رشته دبیری شیمی و همه علاقه‌مندان به آموزش شیمی منتشر می‌شود.

معرفی تازه‌ترین دگرگونی‌ها، نوآوری‌ها، دستاوردها و پیشرفت‌های آموزشی - پژوهشی در حوزه آموزش شیمی در ایران و جهان؛ نقد و بررسی نارسایی‌ها و تنگناهای موجود در آموزش شیمی کشور بویژه در عرصه‌های طراحی و تولید راهنمای برنامه درسی، مواد و وسایل آموزشی و کمک آموزشی، روش‌های تدریس، نظام سنجش و ارزشیابی، ساختار شیوه اجرا و محتوای دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان و دوره‌های تحصیلات تکمیلی آموزش شیمی و فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی، هم‌چنین طرح پیشنهادها و دیدگاه‌های سازنده برای بهبود کمی و کیفی آموزش شیمی در کشور از جمله مهم‌ترین محورهای فعالیت این مجله است.

علاقه‌مندان در صورت تمایل به چاپ مقاله خود در این نشریه لازم است چارچوب زیر را به‌طور کامل رعایت فرمایند.

۱. مقاله‌های ارسالی بایستی تألیفی باشند و در تدوین آن از مراجع علمی معتبر و روزآمد استفاده شده باشد.
۲. عنوان مقاله بالای صفحه نخست به صورت وسطچین نوشته شود و نام و نام خانوادگی نویسندگان به همراه آدرس و تلفن محل کار یا منزل هر یک، زیر عنوان مقاله آورده شود.
۳. چکیده مقاله حداکثر در ۳۰۰ کلمه نوشته شود و زیر عنوان مقاله و مشخصات نویسندگان با فاصله‌ای مناسب قرار گیرد.
۴. دست‌کم سه تا حداکثر پنج واژه کلیدی از متن مقاله انتخاب شده در سطر جداگانه در برابر عنوان «کلیدواژه‌ها» زیر چکیده مقاله قرار گیرد.
۵. یک قطعه عکس ۳×۴ رنگی یا سیاه و سفید روی صفحه نخست مقاله الصاق شود.
۶. ساختار مقاله بایستی بخش‌های «مقدمه»، «نتیجه‌گیری»، «پانوشته‌ها» و «منابع» را به‌طور جداگانه دربرداشته باشد.
۷. شیوه نگارش و واژه‌های به‌کار گرفته شده در مقاله بایستی با متن مقاله‌های چاپ شده در مجله هماهنگ باشد.
۸. از به‌کار بردن واژه‌های لاتین در متن خودداری شود و هم‌ارز لاتین واژه‌های به‌کار رفته در متن، در پایان مقاله (در بخش پانوشته‌ها) آورده شود.
۹. جدول‌ها، نمودارها و شکل‌ها شماره‌گذاری شود و در متن مقاله نیز با آوردن شماره در محل مناسب معرفی شود.
۱۰. منابع مورد استفاده بایستی به مانند نمونه‌های ارایه شده در مجله در متن مقاله شماره‌گذاری شده، به ترتیب در انتهای مقاله نوشته شود. در مورد کتاب حداقل نام نویسنده یا مترجم، سال انتشار و نام ناشر و در مورد مقاله نیز حداقل نام نویسنده، نام مجله، جلد، شماره صفحه و سال انتشار آورده شود. برای منابع اینترنتی، آوردن آدرس دقیق به همراه نام نویسنده و سال انتشار ضروری است.
۱۱. نسخه چاپی مقاله به صورت تایپ شده با نرم‌افزار Word به همراه لوح‌فشرده آن به دفتر مجله فرستاده شود. ارسال مقاله از طریق پیام‌نگار و به نشانی [shimi@roshdmag.ir](mailto:shimi@roshdmag.ir) (در قالب pdf) اولویت دارد.
۱۲. مقاله‌های فرستاده شده در پی‌بررسی و در صورت پذیرش، پس از ویرایش به چاپ خواهند رسید.
۱۳. مجله رشد آموزش شیمی از پذیرش مقاله‌ای که در آن، چارچوب یاد شده به‌طور کامل رعایت نشده باشد، معذور است.
۱۴. **مجله رشد آموزش شیمی** از باز پس‌دادن مقاله‌هایی که به دلایلی به چاپ نمی‌رسند، معذور است.
۱۵. نویسندگان مقاله‌ها، پاسخ‌گوی مستقیم نوشته‌های خود هستند.



# فراخوان

## هفتمین دوره جشنواره عکس رشد



۵. آثاری که به نمایشگاه راه نیابد، حداکثر ۲ ماه پس از برگزاری نمایشگاه، عودت داده می شوند.

۶. دبیرخانه، ضمن نهایت کوشش برای حفظ آثار، هیچ گونه مسئولیتی در قبال آسیب‌های ناشی از ارسال نامطلوب یا مشکلات پستی نخواهد داشت.

۷. هر عکاس باید برگه ارسال اثر را تکمیل نماید و پشت هر عکس بچسباند.

۸. ارسال عکس برای این جشنواره، به منزله قبول شرایط و مقررات آن است.

۹. تصمیم‌گیری درباره مسائل پیش بینی نشده، به عهده برگزار کننده است.

۱۰. از عکس‌های راه یافته به جشنواره، در نشریات دفتر استفاده خواهد شد.

برای دریافت برگه ارسال اثر به سایت مجلات رشد مراجعه کنید.

\* برای عکاسانی که آثارشان به نمایشگاه راه یابد، گواهی شرکت در نمایشگاه صادر می شود.

### \* جوایز:

\* نفر اول: تندیس جشنواره، دیپلم افتخار و ۱۸۰۰۰۰۰ ریال جایزه نقدی

\* نفر دوم: لوح تقدیر و ۱۴۰۰۰۰۰ ریال جایزه نقدی

\* نفر سوم: لوح تقدیر و ۱۰۰۰۰۰۰ ریال جایزه نقدی

\* جایزه موضوع گرایش آموزش هنر در مدارس نفر اول: ۱۰۰۰۰۰۰ ریال

نفر دوم: ۵۰۰۰۰۰۰ ریال

### مقررات:

۱. شرکت همه عکاسان در این جشنواره، آزاد است.

۲. هر عکاس می‌تواند حداکثر ۷ عکس در هر گرایش ارسال کند.

۳. همه عکس‌ها باید به صورت چاپ دیجیتال یا آنالوگ باشد. پرینت رنگی با کیفیت مطلوب نیز پذیرفته می‌شود.

همه عکس‌ها، اعم از دیجیتال و آنالوگ باید همراه cd محتوای عکس‌های ارسالی با فرمت tiff یا jpeg و با dpi حداقل ۳۰۰ ارسال شود.

۱. ابعاد و اندازه عکس‌های ارسالی باید حداقل با عرض ۲۰ سانتی‌متر و طول آن حداکثر ۴۵ سانتی‌متر باشد.

۲. عکس‌ها نباید قاب یا پاسپار تو باشد.

۳. ارسال اثر توسط عکاسان به منزله قبول مالکیت اثر و اصالت آن تلقی می‌شود و هیچ گونه مسئولیتی به عهده دبیرخانه نخواهد بود.

۴. به آثاری که پس از مهلت مقرر به دبیرخانه جشنواره ارسال شود، ترتیب اثر داده نخواهد شد.

### گاه شمار:

\* مهلت ارسال آثار: ۳۱ تیر ۱۳۹۱

\* زمان داوری: مرداد ۱۳۹۱

\* زمان برگزاری نمایشگاه و اعلام برگزیدگان: دهه اول مهرماه ۱۳۹۱

### \* موضوع:

### □ گرایش آموزش و پرورش

(مدرسه، معلمان، دانش‌آموزان، ساعت ورزش، کلاس درس، اردو، نمازخانه، کتابخانه، بابای مدرسه، آغاز سال تحصیلی، زنگ تفریح، کار دانش‌آموزان و ...)

### □ گرایش ایران، سرزمین پرگهر

(بازی‌های محلی، آرامگاه مفاخر، کار، راهپیمایی، جشن‌ها، عزاداری‌ها و ...)

### □ گرایش کار و جهاد اقتصادی

(کارآفرینی در خانه، اردوهای جهادی، کارهای دستی دانش‌آموزان، کارگاه‌های مدارس و ...)

### □ گرایش آموزش هنر در مدارس

(زنگ هنر)، مشارکت موسسه فرهنگی هنری صبا

### بخش جنبی:

• بخش جنبی در بخش دانش‌آموزی (۱۳ الی ۱۸ ساله) با «موضوع آزاد» برگزار خواهد شد.

### امتیازها:

\* عکس‌های برگزیده به صورت نمایشگاهی در معرض دید عموم قرار خواهد گرفت.

\* به ازای هر یک از آثاری که به نمایشگاه راه یابد، مبلغ ۴۰۰۰۰۰ ریال به صاحب اثر پرداخت خواهد شد.

تبصره: دانش‌آموزانی که عکس‌هایشان به نمایشگاه راه می‌یابد، باید گواهی تحصیلی ارائه کنند.



برگه ارسال اثر به هفتمین دوره جشنواره عکس رشد

نام و نام خانوادگی:

استان:

نشانی دقیق پستی:

تعداد اثر:

\* آموزش و پرورش:

\* کار و جهاد اقتصادی:

\* گرایش دانش‌آموزی:

\* گرایش آموزش هنر در مدارس:

شهر:

نشانی دبیرخانه: تهران صندوق پستی: ۳۳۳۱ - ۱۵۸۷۵

دبیرخانه جشنواره عکس رشد

www.roshdmag.ir

تلفن: ۸۸۸۳۹۲۲۲