

مدیر مسئول: محمد ناصری
سر دبیر: نعمت الله ارشدی

هیئت تحریریه: مجتبی باقرزاده، غلام عباس پارسافر، احمد خرم آبادی زاد، عباس علی زمانی، رسول عبدالله میرزایی، نیاز والی اصفهانی و محمدرضا یافقیان
مدیر داخلی و ویراستار ادبی: مهدیه سالار کیا
طراح گرافیک: جعفر وافی

نشانی دفتر مجله: تهران: صندوق پستی ۱۵۸۷۵۶۵۸۵، ایرانشهر 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: ۰۲۱-۷۷۳۴۶۵۶، ۷۷۳۴۶۵۵

تلفن دفتر مجله: ۰۲۱-۸۸۳۱۱۶۱-۹، داخلی ۲۸۳-۳۸۴

مستقیم: ۰۲۱-۸۸۳۰۵۸۶۲

وبگاه: www.roshdmag.ir

پیام نگار: shimi@roshdmag.ir

شمارگان: ۶۵۰۰ چاپ: شرکت افست (سهامی عام)



تصویر روی جلد

پکتین کربوهیدرات پیچیده‌ای است که به مقدار زیاد در پوست و هسته میوه‌های خام و رسیده یافت می‌شود. بر اثر پختن شدن، پکتین به ماده جامد ژله مانندی تبدیل می‌شود و از این رو به عنوان غلیظ کننده در صنایع غذایی به ویژه تولید مربا کاربرد دارد. سیب، آلو و پوست مرکبات بیشترین مقدار زردآلو، گیلاس، هلو، گلابی و توت فرنگی کمترین مقدار پکتین را دارند. مصرف پکتین برای افراد مبتلا به سندرم روده تحریک پذیر (آی بی اس) بسیار توصیه شده است.



فصل نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی

رشد آموزشی

Successive No: 104 Quarterly Chemistry Education Magazine 2013, Vol. 26, No. 3

	یادداشت سردبیر	
	ناراستی علمی؛ خطری که بی صدا تهدید می‌کند! ۲ سردبیر	
	شیمی در بستر تاریخ	
	نخستین خوان کیمیاگری ۶ مهدیه سالار کیا	
	آموزش با آزمایش	
	در پی عامل محدود کننده در آزمایشگاه! ۸ جواد زینی‌وند	
	آموزش شیمی در جهان امروز	
	بازی موازنه معادله‌های شیمیایی ۱۰ راضیه بنکدار سخی	
	آموزش شیمی در کلاس‌های هوشمند ۱۲ هما مقدم	
	شیمی از نگاهی ژرف	
	کاتالیزگرهای بین‌فازی ۱۶ جعفر ملکی	
	شیمی، صنعت و زندگی	
	زیست فناوری، حامی راستین محیط‌زیست ۱۸ فهیمه خاندوزی، عباسعلی زمانی، عبدالحسین پری زنگنه	
	پکتین، مانعی در برابر گسترش سرطان ۲۴ مهرزاد کارزانی	
	پیشروی فناوری نانو در عرصه رسانش دارو ۲۸ صنم امیری	
	شیمی در رسانه‌ها	
	شیمی در وب ۳۲ پریسانعمت‌الهی	
	تازه‌های شیمی ۳۵ داود زارع	
	همراه با معلمان	
	نمونه پرسش‌های شیمی ۳۸ اورنگ باقی	
	بازار نقد، یک دهه پس از تولد گرم می‌شود ۴۰ ماندانا فتوحی	
	استمرار دوره‌های ضمن خدمت در طول سال ۴۴ سمیه اسدی	

ناراستی علمی؛ خطری که بی صدا تهدید می کند!

دوباره سالی نو فرا رسید و بهاران با گام‌های سبز خود زندگی دوباره‌ای به زمین و زمان داد. ضمن تبریک آغاز سال نو، از درگاه خداوند متعال برای همه شما خوانندگان ارجمند سالی پربرکت و سرشار از شادی و تندرستی آرزو می‌کنم. چندی پیش به هنگام مرور تازه‌های آموزش شیمی در برخی وبگاه‌های آموزشی از جمله وبگاه معتبر Education News به نشانی <http://www.educationnews.org/> با موضوع جالبی با عنوان **ناراستی علمی**^۱ روبه‌رو شدم. با مطالعه دقیق این مفهوم و خواندن چند مقاله مرتبط به آن در همان وبگاه و چند وبگاه دیگر بر کنجکاویم افزوده شد تا آن‌جا که ضمن جست‌وجوی بیشتر در شبکه جهانی وب به یافته‌های بیشتری رسیدم و تصمیم گرفتم برای آگاهی دانشجویان و اساتید این موضوع را به‌عنوان سخنرانی آموزشی خود در دانشگاه انتخاب کنم. اگرچه برگزاری این سخنرانی در دانشگاه با استقبال گرمی روبه‌رو نشد، با این حال ناامید نشدم و تصمیم گرفتم که به‌دلیل اهمیت موضوع آن را با خوانندگان گرامی مجله رشد آموزش شیمی در میان بگذارم. علاقه‌مندانی که به‌علت ماهیت علمی - آموزشی این نشریه به آن اقبال دارند و از این راه در پی شناخت چالش‌های آموزشی و راه‌های رویارویی با آن هستند. به‌هرحال، با توجه به تعریف و ابعاد گسترده ناراستی علمی و تأثیر ژرف آن بر نظام آموزشی تلاش کرده‌ام تا چند سطر در این زمینه بنویسم. امید است این نوشتار مقدمه توجه همگانی‌تری به ناراستی علمی شود. گفتنی است ایجاد انجمنی با نام **انجمن ایرانی اخلاق در علوم و فناوری** که اقدام به خبررسانی و چاپ نشریه در مورد راستی علمی در کشور کرده است جای بسی خوشبختی دارد. برای آشنایی با این انجمن و فعالیت‌های آن می‌توانید به نشانی <http://www.iranethics.ir/> مراجعه کنید.

از آن‌جا که ناراستی علمی ماهیتی وجودی ندارد و در واقع نبود **راستی علمی**^۲ به آن می‌انجامد، شایسته است که در ابتدا با این مفهوم مهم آشنا شویم. راستی علمی، عملی است که برپایه پنج ارزش بنیادی بنا شده است. **راستکاری** (درستکاری در یادگیری، تدریس، پژوهش و خدمت‌رسانی)، **اعتماد** (تعیین معیارهای دقیق و شفاف برای تکالیف درون و برون‌کلاسی و برای ارزیابی کار دانش‌آموز و معلم)، **انصاف** (قانون‌مداری، داشتن انتظارات روشن از دانش‌آموزان و پاسخ‌دهی درخور و محکم دادن به کارهای نادرست؛ انتظار برخورد منصفانه دانش‌آموزان، معلمان و مدرسه با یک‌دیگر)، **احترام** (به رسمیت شناختن ماهیت مشارکتی بودن فرایند یاددهی - یادگیری؛ جدی گرفتن دیدگاه‌های دانش‌آموزان، دادن بازخورد کامل و صادقانه عملکرد کلاسی آن‌ها، ارج نهادن به آرمان‌ها، هدف‌ها و به رسمیت شناختن دانش‌آموزان به‌عنوان افرادی حقیقی و صاحب حق) و **مسئولیت‌پذیری** (اقدام دانش‌آموزان در برابر انجام یک کار نادرست با وجود فشار همسالان، ترس، وفاداری و دل‌سوزی). در صورتی که هر یک از این پایه‌ها فرو ریزد، راستی علمی از میان می‌رود. به واقع نور ناپدید می‌شود و تاریکی که همانا ناراستی علمی است جای آن را می‌گیرد. بسیاری ناراستی علمی را سقوط فرهنگی، فقر فرهنگی، بدترین گناه یک نویسنده، عملی غیراخلاقی و گناه‌آلود، حمله‌ای به هویت، دارایی و حقوق پایه‌ای بشر، سرطانی که میراث علمی

بشر را فاسد می‌کند و یک بیماری روحی - روانی معرفی می‌کنند. ناراستی علمی یک بیماری نادیده گرفته شده است که از وجود آن غفلت کرده‌ایم و همین نادیده گرفتن باعث شده رشد کند، ریشه بدهد و همه گیر شود. باید تا دیرتر نشده برای درمان این بیماری چاره‌ای اندیشید.

این بیماری عمری به قدمت تاریخ دارد و از گذشته تا امروز همواره مورد توجه بسیاری از افرادی بوده است که قصد داشته‌اند راه صد شبه را یک شبه طی کنند. افرادی که بدنامی را بهتر از گم نامی تلقی می‌کردند و حاضر شدند تا با اقدام به ناراستی علمی نام خود را به هر قیمتی در تاریخ به ثبت برسانند. از فیثاغورث تا رنه دکارت و ژان پل سارتر؛ از شکسپیر تا مارک تواین و جرج اورول و حتی نام فیزیک‌دان برجسته‌ای چون آلبرت انشتین و کارگردان شناخته شده‌ای مانند استیو اسپیلبرگ - علی‌رغم شایستگی‌هایی که داشتند - را می‌توان در میان فهرست کسانی دید که اسناد تاریخی حکایت از آن دارد که به اقدام به ناراستی علمی مظنون هستند. با ظهور فناوری اطلاعات و ارتباطات و در دسترس قرار گرفتن همگانی اینترنت، امروز ابزار قدرتمندی برای اقدام به ناراستی علمی در اختیار همه علاقه‌مندان با این فعل نامیمون قرار گرفته است. از همین روی طی دو دهه گذشته شاهد رشد چشم‌گیرتر این پدیده در سراسر جهان بوده‌ایم. آمار بیش از هشتاد درصد ناراستی علمی در دبیرستان‌ها و بیش از هفتاد درصد در دانشگاه‌های سراسر جهان تایید کننده این رشد روزافزون است. رشدی که البته از کشوری به کشور دیگر، از مدرسه به مدرسه‌ای دیگر و از دانشگاهی به دانشگاه دیگر تفاوت می‌کند. به‌رحال برای آشنایی بیشتر شما با این بیماری، در این جا به برخی ناراستی‌های علمی رایج در مدرسه و دانشگاه اشاره می‌شود.

◀ گرفتن، دادن یا کمک به مبادله اطلاعات از دیگران حین آزمون‌ها نوشتاری - این اقدام بیشتر به‌عنوان تقلب^۳ شناخته شده است.

◀ بردن صفحه‌ای از یک کتاب یا مجله موجود در کتابخانه برای جلوگیری از دسترسی دیگران به مطالب مورد نیازشان

◀ پنهان کردن یا نگفتن توصیه‌های معلم به دیگر دانش‌آموزان در مورد زمان امتحان‌های نوشتاری یا گفتاری، محتوای آزمون‌ها، تکالیف کلاسی و ...

◀ رونوشت برداری از نتایج کار و تکالیف انجام شده دیگران با اجازه یا بدون اجازه و گاهی بدون آوردن نام و نشانی از آن‌ها و گاهی ساختن نشانی‌های جعلی برای منابع مورد استفاده
◀ ارائه فردی تکالیفی که به‌طور مشترک با دیگران انجام شده است ولی اشاره‌ای به همکاری آنان نمی‌شود.

◀ انجام تکالیف درون یا برون‌کلاسی توسط دوستان یا اعضای خانواده و تهیه پژوهش‌های آماده بدون نام از برخی دوستان یا فروشگاه‌ها و افزودن نام خود به‌عنوان تهیه‌کننده روی آن!
◀ ارائه کار فرد دیگری مانند خواهر، برادر یا دوست که سال(های) گذشته آن را به معلم درس خود تحویل داده است.

◀ ترجمه یا گردآوری مطلب از یک یا چند منبع یا برداشت یک فکر یا ایده بدون اشاره به نام و مشخصات پدیدآورندگان یا صاحبان واقعی و معرفی خود به عنوان صاحب اثر - این اقدام به‌عنوان سرقت ادبی^۴ شناخته می‌شود.

◀ داده‌سازی یا افزودن داده به مجموعه داده‌ها برای دستیابی به نتیجه مطلوب به‌ویژه در کارهای پژوهشی

◀ بزرگ و تازه جلوه‌دادن یافته‌های علمی کم‌اهمیت و کم‌تر شناخته شده در جامعه و اعلان نتایج خام و غیرقطعی پژوهشی به‌عنوان دستاوردهای علمی در افکار عمومی

اما چرا چنین کاری در نظام‌های آموزشی و سپس در جامعه رواج پیدا می‌کند. چه عواملی در اقدام به ناراستی علمی نقش دارند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که افراد ناراست به دلیل **نداشتن شناخت و درک کافی از کاری که انجام می‌دهند** (ناآشنایی با روش‌های درست استفاده از منابع برای نوشتن، ارجاع دادن و...)، **افزایش بهره‌وری** (برای گرفتن نمره بهتر و صرفه‌جویی در وقت)، **مدیریت زمان** (برنامه‌ریزی ضعیف و یا ناتوانی در مدیریت زمان به دلیل تعدد دل‌مشغول‌ها از جمله رفتن به کلاس زبان، موسیقی، ورزش، سرگرم شدن با بازی‌های رایانه‌ای به‌ویژه نرم‌افزارهای موجود در تلفن‌های همراه هوشمند یا تبلت‌ها، هم‌چنین مسئولیت‌های خانوادگی و فشار برای انجام تکالیف بیش از اندازه کلاسی)، **ارزش، نگرش و شخصیت** (نداشتن اعتماد به نفس، داشتن استرس و رفتاری پرخاشگرانه، مسئولیت ناپذیری، احساس عدم تعلق و بیگانگی، باورهای دینی، تلاش برای عقب نیفتادن از دیگران، کاهش فشار خانوادگی و اجتماعی، احساس لذت از یافتن میان‌برهای هوشمندانه و هیجان فریب دادن استاد!)، **تمرد** (راهی ملموس برای نشان دادن مخالفت و ابراز عدم احترام به اقتدار معلم در کلاس)، **نگرش نسبت به معلم و کلاس** (بی‌علاقگی یا داشتن نگرش منفی نسبت به موضوع مورد تدریس و به تکالیف و وظایف کلاسی؛ نبود اعتماد میان معلم و دانش‌آموز، آسان‌گیر یا بی‌تفاوت بودن و فعال نبودن معلم در کلاس)، **انکار یا خستی کردن دیدگاه دیگران** (جلوگیری از سرزنش خود توسط دیگر دانش‌آموزان، معلم یا خانواده)، **عدم بازدارندگی** (برتری امتیاز قلب بر خطر به دام افتادن و ترس نداشتن و خجالت نکشیدن از مجازات به دلیل کم‌خطر یا بی‌خطری و کم یا بی‌هزینه بودن قلب در صورت لورفتن) و **وسوسه و فرصت‌طلبی** (جو کلاس و ایجاد رقابت منفی در میان گروه همسالان که اقدام به قلب می‌کنند، در دسترس بودن اطلاعات گوناگون و آماده بهره‌برداری در شبکه جهانی وب یا قابل خریداری از غیر) اقدام به قلب می‌کنند. هم‌چنین پژوهش‌ها بر نقش تأثیرگذار **جنسیت** (مردها نسبت به زن‌ها بیشتر اقدام به قلب می‌کنند)، **سن و بلوغ** (فراگیران جوان و نابالغ نسبت به بزرگ‌ترها و بالغ‌تر تمایل بیشتری به قلب دارند)، **توانایی علمی** (قلب در میان دانش‌آموزان با معدل بالاتر شایع‌تر است. اگرچه برخی پژوهشگران الگویی فرگیرا را مشاهده نکرده‌اند) و **شرایط زندگی** (از جمله فقر و تلاش برای تأمین معاش خانواده به‌عنوان بخش مهمی از کارها و مسئولیت‌های روزانه) بر اقدام به قلب تأکید دارد.

شاید رواج رویکرد **نمره - محوری** به‌جای رویکرد **یادگیری - محوری** در جامعه آموزشی یکی دیگر از مهم‌ترین عواملی است که به رونق قلب دامن زده است. همان بیماری رایجی که سال‌ها است جامعه آموزشی ما را به خود مبتلا کرده است. همان رویکردی که توانایی دانش‌آموزان ما را انکار می‌کند و در واقع آن را به کل نادیده می‌گیرد. رویکردی که دانش‌آموز در آن به جای پذیرش چالش‌های یادگیری، چالش در دام گرفتار نشدن را می‌پذیرند و برای گرفتن نمره بالاتر به هر شیوه ممکن اقدام به قلب می‌کند. برای چنین افرادی هدف وسیله را توجیه می‌کند و ادامه‌دارشدن این اقدام در بلندمدت به زندگی و روابط اجتماعی او هم رسوخ کرده الگوی زندگی او را تغییر می‌دهد. الگویی که شاید در آن قلب به یک ارزش تبدیل شود. گفتنی است تاکنون علی‌رغم رواج قلب به‌ویژه به‌واسطه انگیزه‌ای که نتایج آن در پی دارد - گرفتن مدرک تحصیلی، راه‌یابی به دوره‌های تحصیلی بالاتر به‌ویژه در دانشگاه‌های معتبرتر یا یافتن شغل بهتر - هنوز هم قلب در هیچ جای جهان به یک ارزش تبدیل نشده است. هنوز هم نزد همگان گناه بزرگی است و اقرار به آن هیچ افتخاری در پی ندارد.

البته نباید نگرش‌های سهل‌انگارانه بخشی از حوزه مدیریت آموزشی نسبت به راستکاری علمی

را نیز نادیده گرفت. در عین حال سیاست‌های کارشناسی نشده آموزشی نیز در فراگیرتر شدن ناراستی علمی بی‌تأثیر نیست. شاید دسته‌بندی دانش‌آموزان براساس تعاریف رسمی به تیزهوش، استعداد درخشان و نخبه ضمن افزایش میزان انتظارات خانواده و جامعه از آنان، این دسته از فراگیران را بر آن دارد تا برای حفظ جایگاه خود و در عین حال تأمین انتظارات ناظران بیرونی ناگزیر از اقدام به ناراستی علمی شوند. اقدامی که در بلندمدت جز فریب خود، معلم، هم‌کلاسی‌ها، مدرسه و در نهایت خانواده و جامعه نتیجه‌ای دربر ندارد.

اقدام به ناراستی علمی تاکنون در کشور ما جدی گرفته نشده است و پیامدهای آنی و آتی آن مورد توجه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزشی نبوده است. در بسیاری از کشورها فراگیر شدن این بیماری آموزشی به‌ویژه در دو دهه گذشته توجه بسیاری را به خود جلب کرده، به‌طوری که با تشکیل نهادهای ناظر درون و برون‌سازمانی، تدوین و تصویب آیین‌نامه‌های گوناگون و با اجرای پژوهش‌های میدانی متنوع وضعیت این بیماری خطرناک جامعه آموزشی را سالانه به دقت مورد کندوکاو قرار می‌دهند. این نهادها پیش‌گیری را اولویت داده با آموزش همگانی دانش‌آموزان و معلمان، نظام آموزشی خود را واکسینه کرده، از بروز ناراستی علمی تا اندازه‌ای که امکان دارد جلوگیری می‌کنند. البته میزان کامیابی این تلاش‌ها خود قابل مطالعه و بررسی است و نتایج آن می‌تواند برای همه کشورها سودمند باشد. امید است که هرچه زودتر این بیماری مهلک در کشور ما هم مورد عنایت بیشتر مسئولان قرار گیرد تا در آینده پیامدهای نامطلوب ناشی از فراگیر شدن آن دامن جامعه ما را آلوده نکند. در غیر این صورت خطری بزرگ گام‌به‌گام و بی‌صدا ما را تهدید خواهد کرد. تهدیدی که امروز باید جدی گرفته شود و گرنه ابتدا میراث علمی جامعه ما را هم در نظر خودمان و هم در ذهن بیگانگان تباه می‌کند و سپس به قلب ارزش‌های فرهنگی و اعتقادی ما مینجامد. رخدادی که بی‌تردید مطلوب هیچ‌یک از ما نیست. پس بیاید از هم اکنون با گسترش برنامه‌ریزی شده و آگاهانه فرهنگ صداقت و راستی علمی در جامعه آموزشی مانع از گسترش این بیماری آموزشی در کشور شویم.

سردبیر

1. academic dishonesty, 2. academic integrity or academic honesty, 3. cheating, 4. plagiarism

- McCabe, D. L., Trevino, L.K., Butterfield, K. D. "Cheating in Academic Institutions: A Decade of Research" *Ethics and Behavior* 2001, 11, 3, 219.
- McCabe, D. L.; Trevino, L. K. "Academic Dishonesty: Honor Codes and Other Contextual Influences" *Journal of Higher Education* 1993, 64, 5, 522.
- Prak, C. "In Other (People's) Words: Plagiarism by University Students-Literature and Lessons" *Assessment & Evaluation in Higher Education* 2003, 28, 5, 471.
- Athanasou, J. A. "Gender and Students' Self-reported Cheating: A Preliminary Report" *University of Technology, Sydney, Practical Assessment, Research and Evaluation* 2002, 1.
- McGee, D. K. "Academic Integrity" *University of Arkansas at Little Rock, CAI* 1999.
- The Center for Academic Integrity at Duke University (CAI): <http://www.academicintegrity.org/>
- Rittman, A. L. "Academic Dishonesty Among College Students" *Missouri Western State College*, December 4, 1996.
- Shoemaker, J. "Faculty Experiences and Perceptions About Academic Dishonesty at UCI" *Division of Undergraduate Education*, June 2008.
- Gillespie, K. A. "The Frequency and Perceptions of Academic dishonesty among Graduate Students: A Literature Review and Critical Analysis" *MS Thesis, The Graduate School, University of Wisconsin-Stout*, August 2003.
- Preventing Academic Dishonesty in Writing – A Guide for Faculty, *Academic Achievement Center, Lawrence Technological University*.

نخستین خوان کیمیاگری

مهدیه سالارکيا

با همهٔ پیشرفت‌ها و نوآوری‌هایی که علم در طول تاریخ خود دیده است، به روشنی پیداست که روش‌های پیشرفتهٔ کنونی را همان شیوه‌ها و دستاوردهای کیمیاگری متعلق به دوره‌های بسیار دور، زیرسازی کرده‌اند. با هم در نگاهی به عملیات کیمیاگری، یکی از فرایندهای قدیمی، اما پرکاربرد در صنایع امروزی را بررسی می‌کنیم.

کلیدواژه‌ها: کیمیاگری، تکلیس، آهک

تولید یک واژه؛ تعمیم یک کاربرد

قرن‌ها پیش از رومیان باستان، انسان برای محافظت از دیوارهای گلی خانه‌اش، از ماده‌ای استفاده می‌کرد که امروز آن را سیمان می‌نامیم. او با روش تهیهٔ این ماده آشنا بود؛ کافی بود سنگ آهک را گرم کند تا تجزیه شود. این فرایند با آزاد شدن گاز CO_2 به تولید آهک می‌انجامید که پس از خشک‌شدن، به دیوارهٔ گلی خانه‌ها استحکام می‌بخشید.

به این ترتیب کارایی گرما در تغییر و تبدیل خواص فیزیکی و شیمیایی مواد در همان دوران کیمیاگری بر انسان روشن شد و در اشاره به تبدیل سنگ آهک به آهک بود که نام

اشاره

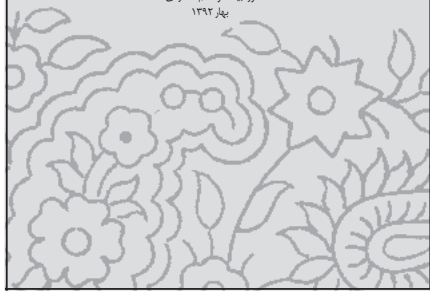
آیا باور دارید که محیط زندگی، آینهٔ ذهنی ما انسان‌هاست؟ کافی است چهرهٔ طبیعت را در نخستین روزهای حیات انسان با صورت کنونی آن مجسم کنیم و آنگاه خواهیم پذیرفت که میان

فضای فکری شیمی‌دانان روزگاران کهن یعنی کیمیاگران و پژوهشگران امروزی این عرصه از علم، تفاوت بسیار است. حال اگر نیازهای دیروز بشر را با انسان امروزی مقایسه کنیم تفاوت چندانی نمی‌بینیم. زیرا در اصل، انسان همواره در پی آن بوده که رنگ و آبی مطلوب به روزهای حیاتش ببخشد و چهرهٔ آن را به آسایش بیشتر بیاراید. از آنجا که وی طبیعت را معدنی از مواد سودمند و نیروهایی بی‌نظیر دیده، سعی در استخراج این مواد و بهره‌گیری از نیروهای نهفته را همواره در صدر فعالیت‌های خود قرار داده است و در این مسیر، دانش همواره فرایندها و روش‌های گوناگونی را در اختیار بشر قرار داده است.

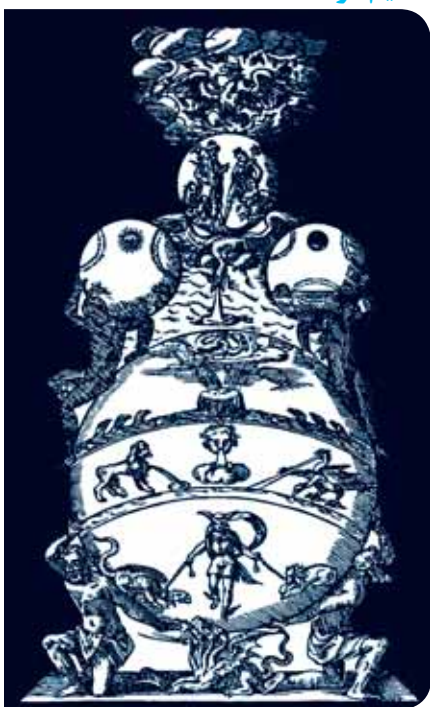


شکل ۱ نمایش مراحل هفتگانهٔ کیمیاگری در یک ستارهٔ هفت شاخه. نخستین شاخه که به پایین متمایل است و به سنگی مکعبی اشاره می‌کند، تکلیس را به عنوان نخستین مرحلهٔ ضروری برای تغییر یک ماده معرفی می‌کند. شاخه‌های دیگر ۶ عملیات دیگر کیمیاگری را نشان می‌دهند که به ترتیب عبارت‌اند از: حل کردن، جدا کردن، به هم پیوستن، تخمیر، تقطیر و لخته (منعقد) شدن.





کیمیاگران، تکلیس را بر مبنای انجام آن در حضور آتش یا بدون حضور آن به دو نوع تکلیس عملی و تکلیس ذاتی تقسیم کردند



تکلیس، به عنوان یکی از بی‌شمار میراث‌های دوران کیمیاگری در صنایع شیمیایی، از معمول‌ترین فرایندها به‌شمار می‌رود



میراث‌های دوران کیمیاگری در صنایع شیمیایی، از معمول‌ترین فرایندها به‌شمار می‌رود. خالص‌سازی سنگ معدن‌ها و استخراج مواد، نیاز صنایع را برآورده می‌کند. زدودن اجزای فرّار همچون آب تبلور از مواد معدنی آب‌دار از آن جمله است. همچنین خارج کردن گازهایی مانند CO_2 یا SO_2 از مواد، در جریان این فرایند می‌تواند به تولید موادی با رسانایی الکتریکی مناسب بینجامد.

کک یکی از فراورده‌های جانبی تقطیر نفت‌خام و منبعی سرشار از کربن، نیز می‌تواند پس از تکلیس در تهیه کربن خالص و تولید آندهای کربنی به‌کار رود که برای تولید آلومینیم مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای جلا دادن به انواع کاغذ مانند آنچه در جلد براق مجلات دیده می‌شود، حتی در تهیه سرامیک‌ها، ماسک‌های صورت و دیگر مواد آرایشی از خاک رس (کائولن) تکلیس یافته استفاده می‌شود. این ماده در جریان تکلیس، آب خود را از دست می‌دهد و در تهیه مواد ساینده و انواع روکش‌ها به‌کار می‌رود.

سنگ معدن آلومینیم هیدروکسید در دمای $1100^\circ C$ تکلیس می‌شود و پس از خروج آب تبلور، به آلومینا یا آلومینیم اکسید تبدیل می‌شود. این فراورده با درجه‌های کیفی متفاوت و به منظوره‌های مختلف تولید می‌شود و در ساخت مواد الکتریکی و الکترونیکی و جواهرات مصنوعی مورد استفاده در تولید لیزرهای مختلف به‌کار می‌رود. از تکلیس برای زدودن آب از بوکسیت نیز استفاده می‌شود. حضور فراورده این واکنش در تولید آلومینیم اکسید ضروری است.



1. www.caleination.org
2. www.alchemylab.com/calcination.html
3. ordosacerdotalvstempli.net/seven.html

calcination را برای این فرایند برگزید. به هر حال از روش تجزیه گرمایی و ابزارهای ویژه آن برای مواد دیگر نیز استفاده می‌شد پس یکبار برای همیشه «کلسینه‌کردن» برای نام‌گذاری عملیاتی مهم و رایج در کیمیاگری عمومیت یافت ضمن اینکه به عنوان نخستین مرحله از هفت‌خوان کیمیاگری شناخته شد، شکل ۱. معادل عربی این واژه تکلیس، به معنی «مانند آهک شدن» است که امروزه در فارسی با تعریفی به این شرح، رواج دارد:

گرم کردن یک ماده تا دماهای بسیار زیاد اما پایین‌تر از نقطه ذوب آن که با تبدیل ماده به خاکستر، همراه است.

انواع تکلیس

کیمیاگران، تکلیس را یکی از فرایندهای ضروری در تغییر ماده می‌دانستند و آن را با عنصر آتش، به عنوان یکی از عنصرهای چهارگانه مرتبط می‌شمردند. با این حال گاه یک ماده شیمیایی با توانایی‌های ویژه و زیاد می‌توانست جای آتش را بگیرد. پس کیمیاگران، تکلیس را بر مبنای انجام آن در حضور آتش یا بدون حضور آن، به دو نوع تکلیس عملی و تکلیس ذاتی تقسیم کردند که تکلیس عملی در حضور آتش، با سوختن، آتش گرفتن یا پرشته‌شدن ماده روی می‌داد و حال آن‌که در نوع دوم، حضور ماده‌ای همچون سولفوریک اسید تغییرات مشابهی را ایجاد می‌کرد. از این‌رو، در کیمیاگری موادی همچون این اسید را «دارنده آتش مانند» تعریف کردند که این تعریف با توانایی این ماده در انجام بسیاری از واکنش‌ها، به‌ویژه طبیعت خورنده آن در برابر همه فلزها - بجز طلا - سازگار است.

کاربرد در روزگار کنونی

هم‌اکنون تکلیس، به عنوان یکی از بی‌شمار



درپے عامل محدودکننده در آزمایشگاه!

جواد زینی وند
 معلم شیمی دره شهر، ایلام

چکیده

انجام کارهای عملی، یادگیری را در دانش آموزان افزایش می دهد و موجب درک بهتر مطالب درسی می شود. با طراحی روش های ساده، حتی با کمترین امکانات هم می توان مفاهیم دشوار را برای دانش آموزان ساده کرد. تعیین عامل محدودکننده در آزمایشگاه، نیازمند ترازوی دقیق دیجیتالی است اما با روشی که در این مقاله می آید می توان بدون استفاده از ترازو این کار را انجام داد. واکنش، با انتخاب مقادیر اختیاری از واکنشگرها و مخلوط کردن آنها انجام می گیرد. برای تشخیص عامل محدودکننده، از محلولی که روی رسوب تشکیل شده قرار دارد استفاده می شود. به این محلول مقداری از یکی از واکنشگرها افزوده می شود و از روی تشکیل دوباره رسوب، محدودکننده مشخص می شود.

کلیدواژه ها: محدودکننده، واکنشگر اضافی، استوکیومتری، رسوب

مقدمه

تعیین واکنشگر محدودکننده در فصل اول کتاب شیمی (۳) مورد بحث قرار گرفته است. محدودکننده، ماده ای است که نسبت مولی آن از واکنشگرهای دیگر کمتر باشد و در واکنش، به طور کامل مصرف شود. واکنشگرهای دیگر که مقداری از آنها در واکنش شرکت نمی کنند و دست نخورده باقی می مانند، واکنشگرهای اضافی خوانده می شوند.

در انجام کارهای عملی - آزمایشگاهی باید مواد را به نسبت ضریب های استوکیومتری با هم واکنش داد. به این ترتیب که یکی از واکنشگرها را به دلخواه در نظر می گیریم و مقدار واکنشگرهای دیگر را نسبت به آن محاسبه می کنیم. یادآوری می شود که اگر مواد، خالص نباشند باید درجه خلوص آنها را نیز در محاسبه وارد کنیم. اکنون به یک نمونه توجه کنید و رابطه میان تعداد خودروها و لاستیک های مورد نیاز آنها را به دست آورید، شکل ۱.

در ادامه، روشی سریع برای تعیین عامل محدودکننده در واکنش جابه جایی دوگانه سدیم کلرید و نقره نیترات ارائه می شود.

مواد و وسایل مورد نیاز

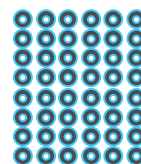
سدیم کلرید، نقره نیترات، آب مقطر، ۵ لوله آزمایش، دستگاه سانتریفیوژ، پیپت ساده

روش کار

۱. دو لوله آزمایش بردارید و آنها را با برچسب های ۱ و ۲، نام گذاری کنید. در لوله ۱، به اندازه ۲ دانۀ برنج، سدیم کلرید و در لوله ۲ به همین اندازه، نقره نیترات بریزید و ۱۰ mL آب مقطر به هر یک بیفزایید. لوله ها را تکان دهید تا مواد، کاملاً حل شوند.
 ۲. لوله دیگری را با برچسب ۳ نام گذاری کنید. ۵ mL محلول سدیم کلرید و ۵ mL محلول نقره نیترات در آن بریزید. رسوب سفید رنگی تشکیل می شود.



۸ سواری



۴۸ لاستیک

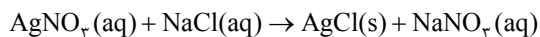


۸ سواری



۱۶ لاستیک اضافی

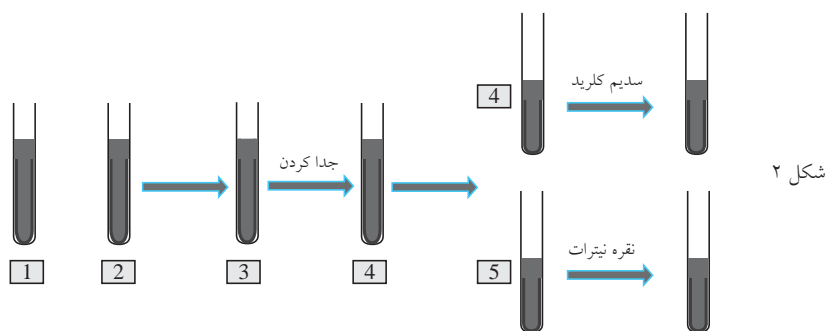
شکل ۱



۳. برای اینکه رسوب سریع تر ته نشین شود از دستگاه سانتیفریوژ استفاده کنید. سپس محلول جدا شده از رسوب را در لوله آزمایشی که با برجسب ۴ شماره گذاری کرده اید بریزید.

۴. نیمی از این محلول را به لوله ۵ منتقل کنید و از محلول سدیم کلرید (محلول لوله آزمایش ۱) ۱ mL به آن بیفزایید.

۵. از محلول نقره نیترات (محلول لوله آزمایش ۲) نیز ۱ mL برداشته، درون لوله ۴ بریزید.



تعیین محدودکننده

اگر پس از مرحله ۴، در لوله ۵ رسوب سفیدرنگ تشکیل شود نتیجه می گیریم که عامل محدودکننده، سدیم کلرید است اما اگر در لوله ۴، تشکیل رسوب را مشاهده کردید، عامل محدودکننده، نقره نیترات بوده است.

آنچه روی می دهد

چنانچه در لوله ۴ - که به آن نقره نیترات افزودیم - سدیم کلرید اضافی موجود باشد، با نقره نیترات افزوده شده به تولید رسوب سفید رنگ می پردازد. بنابراین نقره نیترات در این لوله، به طور کامل مصرف شده است و باید آن را عامل محدودکننده دانست.

به همین ترتیب، اگر در لوله ۵، مقداری نقره نیترات واکنش نداده وجود داشته باشد، با سدیم کلرید افزوده شده وارد واکنش می شود و رسوب تولید می کند. در اینجا عامل محدودکننده، سدیم کلرید است زیرا به طور کامل در واکنش، به مصرف رسیده است.

یادآوری

این روش تنها در مواردی قابل استفاده است که فرآورده واکنش ها، یک گاز یا یک رسوب باشد. گفتنی است در مراحل ۴ و ۵ آزمایش به جای محلول واکنشگرها می توان از حالت جامد آنها نیز استفاده کرد ولی در آن صورت باز هم نیاز به ترازو خواهد بود.



عامل محدودکننده،
 ماده ای است که
 نسبت مولی آن از
 واکنشگرهای دیگر
 کمتر باشد و در
 واکنش، به طور کامل
 مصرف شود



بازی موازنه معادله های شیمیایی

راضیه بنکدار سخی
 معلم شیمی منطقه ۱۲ تهران

چکیده

معلمان می توانند با به کارگیری شیوه های جذاب در تدریس و یاددهی، دانش آموزان را به یادگیری ترغیب کنند؛ شیوه هایی که دانش آموزان را در فرایند یادگیری درگیر کرده، آموزش را از حالت کسل کننده خارج می کنند. در این مقاله یک بازی برای موازنه واکنش های شیمیایی ارائه شده است که در فعال کردن دانش آموزان و جذاب کردن مطالب نظری مؤثر است.
کلیدواژه ها: کارت بازی، برگه کار، موازنه واکنش های شیمیایی

پیش از کلاس

مانند شکل ۱، تعدادی کارت که روی آن ها معادله واکنش های شیمیایی نوشته شده است آماده کنید. شما می توانید از شکل های گوناگونی برای ساختن این کارت ها استفاده کنید. برای نمونه می توانید از شکل ظرف های آزمایشگاهی، هندسی یا فانتزی استفاده کنید. بهتر است، پس از آماده کردن الگوی رو و پشت کارت ها، آن ها را به تعداد مورد نیاز روی مقواهای رنگی چاپ کنید. دور کارت ها را ببرید تا شکل مورد نظر به دست آید. تعداد کارت ها را براساس زمان بازی، تعداد دانش آموزان و وضعیت کلاس درس، می توانید تغییر دهید. به تعداد گروه های دانش آموزی برگه های کار تهیه کنید که روی هر یک از آن ها قوانین بازی نوشته شده باشد. نمونه ای از کارت ها در شکل ۲ ارائه شده است.

ابزارهای لازم

بیست کارت بازی، برگه کار به تعداد گروه ها

آنچه روی می دهد

دانش آموزان با در اختیار داشتن کارت هایی که روی آن ها معادله واکنش های شیمیایی نوشته شده است در زمان مشخص آن ها را موازنه می کنند.

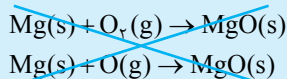


معرفی بازی

کارت ها را در مکان مشخص، برای نمونه روی میز خودتان بچینید به طوری که روی آن ها به طرف بالا باشد. دانش آموزان را به گروه های دو نفری تقسیم کرده، برگه های کار را بین آن ها پخش و قوانین بازی را برایشان یادآوری کنید. از آن ها بخواهید که با مشارکت اعضای گروه، معادله ها را موازنه کنند. هنگام فعالیت دانش آموزان، به کار آن ها نظارت کنید. از آن ها بخواهید پاسخ خود را با شما در میان بگذارند تا از درستی آن اطمینان پیدا کنند. به گروهی که بیشترین پاسخ درست را می دهد امتیاز بیشتری بدهید و برای گروهی که در زمان تعیین شده به تمام کارت ها پاسخ درست داده است، امتیاز ویژه ای در نظر بگیرید. پس از زمان تعیین شده از دانش آموزان بخواهید که پاسخ های درست را روی تخته کلاس بنویسند و روش موازنه خود را به کلاس ارائه کنند.

اشتباه های رایج دانش آموزان

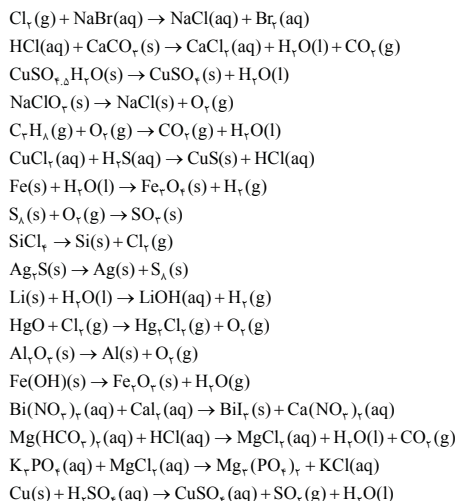
شاید تجربه کرده اید که برخی از دانش آموزان هنگام موازنه، زیروند یون های چنداتمی یا اتم ها را با ضربی که پشت فرمول برای موازنه قرار می دهند ساده می کنند:





این شیوه آموزش موجب می شود که دانش آموزان موازنه معادله های شیمیایی را به طور فعال یاد بگیرند و مهارت هایی همچون دقت، سرعت در پاسخ دادن و مشارکت در حل مسئله در آنان تقویت شود

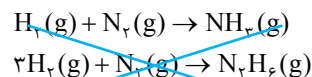
نمونه معادله واکنش ها



نتیجه گیری

این شیوه آموزش موجب می شود که دانش آموزان موازنه معادله های شیمیایی را به طور فعال یاد بگیرند و مهارت هایی همچون دقت، سرعت در پاسخ دادن و مشارکت در حل مسئله در آنان تقویت شود زیرا قواعد بازی، دانش آموزان را مجبور می کند تا پاسخ درست پرسش را بیابند و چون امتیاز بالاتر به گروهی تعلق می گیرد که کارت های بیشتری را پاسخ دهد، سعی می کنند سریع تر به پرسش ها پاسخ دهند. از آنجا که پاسخ آن ها با مشارکت و هم فکری گروهی به دست می آید تجربه ها و تفکر دانش آموزان هنگام انجام فعالیت با یکدیگر مبادله می شود. از کارت های بازی برای آموزش و تمرین موضوع های دیگر در درس شیمی چون فرمول نویسی، حل مسائل استوکیومتری، انواع واکنش های شیمیایی و مسائل ترمودینامیک نیز می توانید استفاده کنید تا کلاس درستان را فعال کنید.

یا به جای آن که ضریب را پشت فرمول شیمیایی بگذارند، آن را به صورت زیروند اتم یا یون قرار می دهند:



هنگام نظارت، به آن ها یادآوری کنید که یون های چند اتمی را به عنوان یک مجموعه غیرقابل تغییر، در نظر بگیرند. همچنین برای آن ها شرح دهید که قراردادن ضریب موازنه به عنوان زیروند، فرمول شیمیایی را تغییر می دهد و در نتیجه آن، فرمول نادرست می شود.

برگه کار

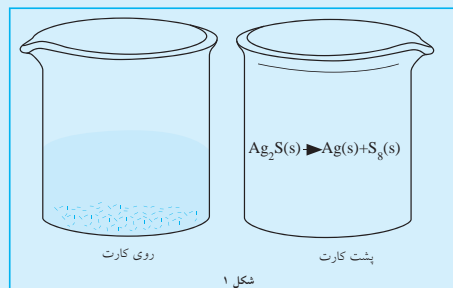
نام گروه

بنا به قانون پایستگی ماده یا پایستگی جرم، در واکنش های شیمیایی نه اتمی به وجود می آید و نه از بین می رود. از این رو، در معادله های شیمیایی باید تعداد اتم ها در دو سوی معادله، یکسان یا موازنه باشند. روی کارت ها معادله یک واکنش نوشته شده است. آن را موازنه کنید. شماره هر کارت و پاسخ آن را در کادرهای زیر بنویسید. پس از پاسخ دادن به پرسش، درستی پاسخ خود را با معلم بررسی کنید. برای انجام این بازی باید قوانین زیر را رعایت کنید.

قوانین بازی: ۱. وقتی کارتی را برداشتید باید به آن پاسخ دهید. ۲. هر بار می توانید تنها یک کارت بردارید. ۳. پیش از برداشتن کارت نمی توانید پشت آن را ببینید. ۴. هر گروه، تا زمانی که به پرسش روی کارت پاسخ درست نداده است مجاز به برداشتن کارت دیگری نیست. ۵. پس از پاسخ دادن به پرسش، کارت را روی میز معلم برگردانید.

شماره کارت	شماره کارت
.....
شماره کارت	شماره کارت
.....
شماره کارت	شماره کارت
.....
شماره کارت	شماره کارت
.....

شکل ۲



شکل ۱

از کارت های بازی برای آموزش و تمرین موضوع های دیگر در درس شیمی چون فرمول نویسی، حل مسائل استوکیومتری، انواع واکنش های شیمیایی و مسائل ترمودینامیک نیز می توانید استفاده کنید تا کلاس درستان را فعال کنید



آموزش شیمی در کلاس های هوشمند



هما مقدم
معلم شیمی کرج

نقدی بر هوشمندسازی مدارس

مقدمه

شیمی همچون دیگر علوم پایه در میان دانش آموزان کشور ما جایگاه مطلوبی دارد. نتایج آزمون‌ها، همایش‌ها، المپیادهای داخلی و خارجی و نیز تولید محتوای علمی در این رشته، همه از کارنامه موفق دانش آموزان ما حکایت می‌کنند. در این شرایط، بی‌تردید منابع درسی موجود، فناوری‌های آموزشی در دسترس، وضعیت کمی و کیفی آزمایشگاه‌ها، وسایل کمک‌آموزشی و روش‌های سنتی تدریس نمی‌توانند پاسخ‌گوی مناسبی برای نیازهای امروزی پویندگان این علم باشند. از این رو، بازنگری کلی در روش‌های تدریس و امکانات آموزشی و کمک‌آموزشی، با ایجاد تغییراتی شایسته، ضروری به نظر می‌رسد. اجرای طرح هوشمندسازی کلاس‌های درس در راستای تحقق همین منظور بوده است تا دانش آموزان ما بتوانند در کنار بهره‌گیری از فناوری آموزشی جدید، با آهنگ پیشرفت دانش روز در جوامع دیگر همراه شوند.

در این مقاله، آموزش شیمی در کلاس‌های هوشمند مورد نقد و بررسی قرار می‌گیرد.

کلیدواژه‌ها: کلاس هوشمند، فناوری آموزشی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، روش‌های تدریس

مدارس هوشمند پرداخته شده بود. بخش عمده این منابع، به اهمیت فناوری عصر حاضر در نوسازی فرایند آموزش در نظام‌های آموزشی کشورهای مختلف اشاره می‌کرد و فعالیت‌هایی را مورد بررسی قرار می‌داد که آموزش و پرورش و معلمان کشور خودمان در دست اقدام دارند. به‌طور خلاصه این مقاله‌ها، با اشاره به

به عنوان معلمی، با سابقه ۲۰ سال تدریس شیمی در پایه‌های مختلف، برای آگاهی بیشتر درباره وضعیت فعلی مدارس هوشمند در ایران و سرعت پیشرفت دستاوردهای آن در کشورهای دیگر، به پایگاه‌های مختلفی سرزدم و به مقاله‌هایی برخورد کردم که در آن‌ها به نقش فناوری اطلاعات در فرایند آموزشی

مالزی، بر آن شدند که از دستاوردهای فناوری جدید در مدیریت آموزش مدارس خود بهره گیرند. مالزی نخستین کشوری بود که در سال ۱۹۹۸ به‌طور رسمی مدارس هوشمند را در نظام آموزشی خود به کار گرفت. از آن پس، کشورهای دیگر با استفاده از تجربه‌های به‌دست آمده از الگوی آموزشی مالزی، با فاصله زمانی کوتاهی به هوشمندسازی مدارس خود اقدام کردند.

هم‌گام با توسعه و تجهیز مدارس به سامانه هوشمند در کشورهای مختلف، بخش خصوصی با تشکیل مؤسسه‌های خدماتی برای مدیریت اجرایی برنامه‌های هوشمندسازی حضور یافت. ارائه خدمات نرم و سخت‌افزاری، تعمیر و نگهداری سامانه‌های سخت‌افزاری، به‌روزرسانی نرم‌افزارها از نظر کمی و محتوایی، آموزش معلمان و نیروی انسانی برای تداوم فعالیت پیمانکار پس از پایان قرارداد و سرانجام، طراحی و ارائه انواع خدمات آموزشی موردنیاز کارفرما، از جمله خدماتی بود که این مؤسسه‌ها به‌عهده گرفتند.

در کشور ما نیز سیاست‌گذاران از مدت‌ها پیش، به این نیازها پی برده بودند و بسترهای لازم را به منظور هدایت مدارس موجود به سوی سامانه هوشمند، در دستور کار قرار دادند. چنانکه مدیرکل آموزش و پرورش استان البرز ضمن اشاره به تجهیز بیش از دو هزار کلاس درس به این سامانه، ادامه هوشمندسازی جدی

دشواری‌های راه، ضرورت بازنگری اساسی در شیوه‌های تدریس سنتی و به‌روزرسانی روش‌های آموزشی موجود به کمک فناوری‌های جدید را به این ترتیب مورد تأکید قرار داده بودند:

هم‌اکنون که آموزش عمدتاً به سبک شنیداری صورت می‌گیرد و آزمایشگاه، کتابخانه و وسایل کمک‌آموزشی موجود، از کارایی مطلوبی برخوردار نیستند، می‌توان به کمک فناوری‌هایی هم‌چون فیلم‌های علمی، تصویرهای گرافیکی، پویانمایی، نماهنگ، شبیه‌سازی مجازی و کتابخانه‌های الکترونیکی، آموزش را از شکل توصیفی آن بیرون آورد و با ارائه ساختارها و واکنش‌های شیمیایی، آن را از وضعیت شنیداری به دیداری - شنیداری تبدیل کرد تا پرداختن به جنبه مفهومی، زمینه شکوفایی نیروهای خلاق و نوآوری‌ها را فراهم کند.

اثر کلاس‌های هوشمند بر دانش‌آموزان

دانش‌آموز در یک کلاس هوشمند در کانون توجه قرار دارد و با بهره‌گیری از امکانات جدید می‌تواند استعدادهای درونی خود را بروز دهد. در حالی که معلم محوری در کلاس جای خود را به پژوهش محوری داده است، او دیگر کلاس را به تخته‌سیاه و تعدادی پوستر، محدود نمی‌بیند. با این شرایط، امکان یادگیری دانش‌آموز در خارج مدرسه نیز فراهم می‌شود و ارتباطی همه‌جانبه میان کسانی که در مجموعه فعالیت‌های مرتبط با یاددهی - یادگیری دانش‌آموز دخالت دارند برقرار می‌شود چنانکه، همکاری معلمان، اولیای مدرسه و خانواده دانش‌آموزان، تبادل گزارش‌های روزانه و دوره‌ای مربوط به روند پیشرفت آموزش دانش‌آموزان، همه می‌تواند به صورت هوشمند انجام گیرد.

تولد هوشمندسازی کلاس‌ها

هم‌زمان با فراگیر شدن فناوری اطلاعات، کشورهای مناسبی که از شرایط آموزشی مناسبی برخوردار بودند مانند فرانسه، انگلیس و

در یک کشور، شرایط فرهنگی و بومی شهرهای بزرگ در مقایسه با مکان‌هایی همچون شهرهای کوچک‌تر و روستاها بسیار متفاوت است و گاه بافت فرهنگی خانواده‌ها آمادگی پذیرش آموزش در کلاس‌های هوشمند را ندارد





مدارس این استان را نوید داد.

به هر حال، پیمودن این راه ناهموار، نیازمند مقدمات و اقدامات فراوانی است. در مسیر دستیابی به این هدف، در ادامه به نمونه‌ای از ناهمواری‌ها اشاره می‌شود.

● آگاهی بخشی و اطلاع رسانی

بحثی نیست که مدارس هوشمند کارایی ویژه‌ای در انتقال دانش از سراسر جهان به کلاس‌ها دارند اما آیا دانش‌آموزان در همه کشورهای از این ابزار به‌طور یکسان سود می‌برند؟ حتی در یک کشور، شرایط فرهنگی و بومی شهرهای بزرگ در مقایسه با مکان‌هایی همچون شهرهای کوچک‌تر و روستاها بسیار متفاوت است و گاه بافت فرهنگی خانواده‌ها آمادگی پذیرش آموزش در کلاس‌های هوشمند را ندارد. رفع این مشکل به فرهنگ‌سازی از راه آموزش و اطلاع‌رسانی گسترده نیازمند است و این کار باید به‌طور علمی و با یک برنامه از پیش تعیین شده، قبل از دایرشدن این کلاس‌ها صورت گیرد و گرنه، هوشمندسازی برای مکان‌هایی که به شیوه سنتی عادت کرده‌اند، کارایی نخواهد داشت.

● تقویت زبان انگلیسی در معلمان و دانش‌آموزان

زبان فارسی، ابزار ایجاد ارتباط میان فارسی‌زبانان است. هرچه معلمان به کاربرد مفاهیم و قواعد این زبان مسلط‌تر باشند از زنجیره گفتاری و متون نوشتاری رساتری برخوردار خواهند بود اما برای آموزش، زبان فارسی به تنهایی کافی نیست بلکه به منظور استفاده بهتر از منابع علمی و پژوهشی در سطح جهان، دانستن یک زبان بیگانه و تسلط بر آن برای معلمان و دانش‌آموزان ضروری است. زبان انگلیسی گستردگی و کاربرد بیشتری در برقراری ارتباط جهانی دارد. بنابراین معلمان با تسلط کافی بر این زبان می‌توانند از متون، مقاله‌ها و منابع مورد نیاز برای تدریس آگاهی

یابند و در انتقال مفاهیم علمی، به خوبی نارسایی‌های معلوماتی دانش‌آموزان خود را برطرف کنند. بنابراین اگر معلم از نظر معلومات زبان انگلیسی در وضعیت مناسبی نباشد، برای تدریس در کلاس‌های هوشمند، واجد شرایط به‌شمار نمی‌رود. از این‌رو همه معلمان باید این مهارت را دست‌کم تا سطح نیمه پیشرفته و به تدریج، پیشرفته در خود تقویت کنند. جای آن است که از سوی متولیان آموزش و پرورش اقدامات و پشتیبانی لازم صورت گیرد تا معلمان با یک برنامه منظم و متمرکز، در دوره‌های ارتقای سطح معلومات زبان انگلیسی، مورد آموزش قرار گیرند.

● استفاده از دستاوردهای جدید آموزش و پرورش در کلاس

از آنجا که آموزش و پرورش در بستر زمان و در کنار علوم دیگر دستخوش تغییر می‌شود راهکارهای تازه‌ای برای اداره مؤثر کلاس در اختیار معلمان قرار می‌گیرد، به کمک فناوری‌های جدید در نظام‌های آموزشی، آموزش‌های مربوط به مدیریت آموزشی و اداره کلاس‌ها نیز تغییر می‌یابد. از این‌رو، شناخت نقش برجسته علوم تربیتی در بهبود روش‌های تدریس ضروری است. اگر معلمان از دیدگاه مبانی علوم تربیتی در انتقال مفاهیم و آموزش درست، ناتوان باشند نیروهای خلاق در دانش‌آموزان، به گونه‌ای که لازمه آموزش است بیدار نمی‌شود و هدایت انگیزه‌های ذاتی، اکتسابی و رعایت ملاحظات مربوط به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان نیز در مسیر مطلوب قرار نخواهد گرفت. پس لازم است یافته‌ها و دستاوردهای علم روان‌شناسی تربیتی همواره در اختیار معلمان قرار گیرد تا در سایه همراهی و آمیختگی آموزش و پرورش و روان‌شناسی، روش‌های تدریس کاراتری از سوی معلمان به‌کار گرفته شوند.

انتخاب روش تدریس مناسب و تجهیز مدارس به فناوری‌های پیشرفته آموزشی اقدامی مؤثر است به شرط آنکه معلم بتواند از

جای آن است که از سوی متولیان آموزش و پرورش اقدامات و پشتیبانی لازم صورت گیرد تا معلمان با یک برنامه منظم و متمرکز، در دوره‌های ارتقای سطح معلومات زبان انگلیسی، مورد آموزش قرار گیرند



دانش‌آموز در یک کلاس هوشمند در کانون توجه قرار دارد و با بهره‌گیری از امکانات جدید می‌تواند استعدادهای درونی خود را بروز دهد

هوشمند است. معلمان می‌توانند تا آماده شدن مقدمات تدریس در کلاس‌های هوشمند، به پایگاه‌های موجود مراجعه کنند و برای پرمحتوا و جذاب کردن موضوع‌های درسی، مطالب و مفاهیم مرتبط با طرح درس‌های خود را جست‌وجو کنند. برای نمونه، می‌توانند فیلم‌های آموزشی را به صورت پاورپوینت، تصاویر مرتبط با مفاهیم، پویانمایی و فیلم‌های آموزشی آزمایشگاهی را ذخیره کنند و به عنوان جزئی از طرح درس خود، آن‌ها را برای کلاس به نمایش بگذارند. بی‌تردید این کار در جذابیت و پرمحتوا شدن آموزش، نتایج چشمگیر و رضایت‌بخشی خواهد داشت.

نتیجه

با وجود پیشرفت در فناوری ارتباطات و نقش مهم آن در آموزش، نباید انتظار داشت که این پدیده به تنهایی بتواند دگرگونی‌های برجسته‌ای ایجاد کند. زمانی باید به نقش واقعی این اقدام امیدوار بود که فرهنگ یاددهی - یادگیری در آموزش، دستخوش تغییر شود. معرفی جایگاه واقعی فناوری‌های جدید در آموزش، به تغییر ساختار نظام آموزش و پرورش وابسته است. حرکت از مدارس سنتی به سوی مدارس هوشمند، نیازمند برنامه‌ریزی دقیق کارشناسی شده و به دور از شتابزدگی هاست.

آن استفاده مناسب کند. یعنی پیش‌نیاز تحقق خواسته‌هایی که به آن‌ها اشاره شد، تربیت نیروی انسانی کارآمد است. شاید تا یک دهه پیش، تسلط معلم به منابع تدریس و آشنایی با مبانی حاکم بر آموزش و پرورش برای اداره یک کلاس کفایت می‌کرد اما اکنون که پنجره روشنی در برابر آموزش شیمی گشوده شده است معلمان باید افزون بر تسلط به منابع، با یافته‌های جدید پژوهشگران علوم تربیتی - که به اصول و روش‌های تدریس روز مربوط می‌شود - نیز آشنایی یابند.

به هر حال هوشمندسازی کلاس‌ها، فراهم شدن ارتباط با شبکه جهانی در کلاس و دسترسی دانش‌آموزان به آخرین یافته‌های علمی و پژوهشی جهان، مسئولیت سنگین دیگری را بر دوش معلمان می‌گذارد؛ معلم باید افزون بر تسلط روی منابع تدریس مورد استفاده خود، با مبانی و فنون جدید آموزش و پرورش آشنایی داشته باشد و در زمینه به‌کارگیری درست و مؤثر فناوری‌های جدید آموزشی، آموزش دیده باشد. همچنین این آموزش‌ها باید استمرار یابند تا معلومات عمومی معلمان، به‌روز باشد.

● ایجاد انگیزه در معلمان

به کمک روش‌های جدید و کاربرد فناوری‌های ارتباطات انگیزه معلمان به تدریس

دوچندان می‌شود. نباید فراموش کرد که معلم باید برای پذیرش و تعامل با روش‌های جدید تدریس به‌طور جدی متقاعد شود. کارآمد بودن معلمان وابسته به فاصله گرفتن تدریجی آن‌ها از سبک سنتی تدریس و تمایل به رویکرد اداره کلاس‌های

۱. اقدام‌پژوهی: راهبردی برای بهبود آموزش و تدریس، محمدرضا آهنچیان، انتشارات رشد، ۱۳۸۳.
۲. تفکر درباره تحولات آینده آموزش و پرورش، محمدعلی امیری، انتشارات مدرسه، ۱۳۶۹.
۳. روش تحقیق عملی (اقدام‌پژوهی)، یوسف ایرانی و ابوالفضل بختیاری، نشر لوح زرین، ۱۳۸۲.
۴. تلفیق فناوری در مدارس، الیزابت بایرام و مارگارت بینگهام، ترجمه نونا حسن پور اینانلو، رشد تکنولوژی آموزشی، دوره ۲۱، شماره ۸، ۱۳۸۵.





کاتالیزگرهای بین فاز

جعفر ملکی

کارشناس ارشد شیمی آلی و معلم شیمی ناحیه ۲ زنجان

چکیده

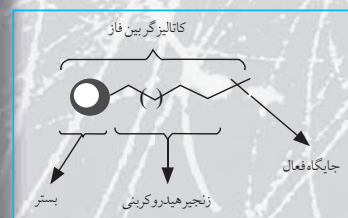
از آنجا که کاتالیزگرها در انجام واکنش‌های شیمیایی حضوری موفق و سودمند داشته‌اند پژوهش‌هایی برای استفاده هرچه بهینه‌تر از این مواد انجام می‌گیرد. تلاش برای رفع کاستی‌هایی همچون انحلال‌ناپذیر بودن یا عدم تحرک لازم کاتالیزگر هنگام انجام واکنش، کم بودن طول عمر و پایداری آن، معرفی کاتالیزگرهای جدید و مناسبی را زمینه‌سازی کرده‌اند. چنانکه در آغاز هزاره سوم میلادی، شیمی‌دانان با الهام از روش کروماتوگرافی لایه نازک به راهکاری تازه در این عرصه دست یافتند که منجر به تولد گروه جدیدی از کاتالیزگرها با عنوان کاتالیزگرهای بین فاز شد.

کلیدواژه‌ها: کاتالیزگرهای بین فاز، مرکز فعال، گزینش‌گری

مقدمه

کاتالیزگرها در انواع گوناگون - خواه همگن و خواه ناهمگن - کاربردهایی گسترده در واکنش‌ها دارند. با این همه همواره در محافل علمی از کاستی‌های آن‌ها سخن به میان می‌آید. مشکل تثبیت مستقیم کاتالیزگر بر سطح جامد، کم بودن بر خورد‌های مؤثر آن با واکنشگرها و در نتیجه پایین بودن سرعت واکنش، کوتاه بودن عمر کاتالیزگر و مشکل فروشویی مراکز فعال آن و پایداری ناکافی، جهت بازیافت این مواد از جمله کاستی‌های استفاده از کاتالیزگرها به‌شمار می‌رود.

امروزه شیمی‌دانان با الهام از روش کروماتوگرافی لایه نازک و مفاهیم رایج در آن، کاتالیزگرهای تازه‌ای را معرفی کرده‌اند و در اشاره به وابستگی این نوآوری به روش یاد شده، آن‌ها را کاتالیزگر بین فاز نامیده‌اند. اساس مفهوم بین فاز بر مواد هیبریدی آلی - معدنی تکیه دارد. در واقع، بین فاز ناحیه‌ای است که در آن اجزای ثابت و متحرک، در سطح مولکولی در یکدیگر نفوذ می‌کنند. در این ناحیه، مرکز فعال کاتالیزگر بسیار متحرک است به گونه‌ای که ویژگی‌هایی مشابه یک محلول را دارد. البته مفهوم بین فاز با مفهوم سطح بین دو فاز متفاوت است به این ترتیب که سطح بین دو فاز، به سطح تماس میان دو فاز که در یکدیگر نفوذ نمی‌کنند اشاره می‌کند. در واقع، سطح تماس دو فاز، لایه‌ای در ابعاد نانومتری است که در میان دو فاز به صورت دوطرفه گسترش یافته است در حالی که، بین فاز به نفوذ فاز متحرک در فاز ثابت، در حد مولکولی اشاره دارد که به صورت سه‌بعدی گسترش می‌یابد.



شکل ۱

کاتالیزگرهای بین فاز

• بستر

بستر، بخشی از فاز ثابت است که بیشتر از جنس سیلیکا، آلومینوسیلیکات یا جامدهایی همچون تیتانیم اکسید انتخاب می‌شود. آنچه خاصیت و کارایی کاتالیزگر را تعیین می‌کند جنس بستر، تخلخل و ابعاد آن، نوع و تعداد گروه‌های عاملی متصل به بستر است. بسترهای متخلخل، موادی شامل حفره‌های

این کاتالیزگرها از دو فاز ثابت و متحرک تشکیل شده‌اند. فاز ثابت شامل بستر، فاصله دهنده انعطاف‌پذیر و مرکز فعال است. یک حلال - در حالت گازی یا مایع - یا یک واکنشگر نیز نقش فاز متحرک را از خود نشان می‌دهد. در ادامه، هر یک از این اجزا مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کاتالیزگرهای بین فاز،

دارای مراکز فعالی با توزیع

یکنواخت و تحرک و

انعطاف زیاد هستند به گونه‌ای

که، می‌توانند به خوبی

کاتالیزگرهای همگن عمل

کنند

شیمی دانان با توجه به روش

کرومانوگرافی لایه نازک

و مفاهیم رایج در آن،

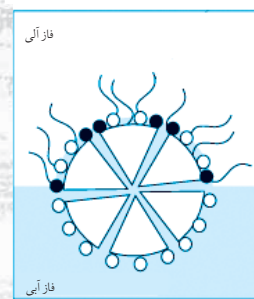
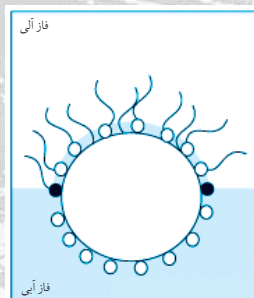
کاتالیزگرهای تازه‌ای را معرفی

کرده‌اند و در اشاره به وابستگی

این نوآوری به روش یاد شده،

آن‌ها را کاتالیزگر بین فاز

نامیده‌اند



شکل ۲. نمایشی از مدل کاتالیزگر بین فاز

شبه‌حل شوندگی مرکز کاتالیزگری متصل به آن دارد و هرچه طول آن بیشتر باشد، انعطاف آن نیز بیشتر می‌شود اما اگر بیش از حد طولانی شود، به علت اثرهای ممانعت فضایی، ایجاد مزاحمت خواهد کرد.

● مرکز فعال کاتالیزگری

این بخش، همان مرکز واکنش است که با سَر دیگر فاصله‌دهنده پیوند دارد و می‌تواند از جنس آلی، کمپلکس فلزی، آنزیم یا انواع دیگر باشد. این قسمت، از طریق لیگاندهای مناسب یا به صورت مستقیم، به کمک فاصله‌دهنده به فاز ساکن متصل می‌شود.

● فاز متحرک

حلال‌ها یا واکنشگرهای حل‌شونده‌ای که قابلیت نفوذ به فاز ثابت را دارند فاز متحرک خوانده می‌شوند. در آمیختگی مناسب فاز متحرک و بستر، برای دسترسی مناسب به مراکز فعال توسط مواد واکنش‌دهنده ضروریست. بنابراین کاتالیزگرهای بین فاز، دارای مراکز فعالی با توزیع یکنواخت و تحرک و انعطاف زیاد هستند به گونه‌ای که، می‌توانند به خوبی کاتالیزگرهای همگن عمل کنند و امتیازهای کاتالیزگرهای ناهمگن، از جمله جداسازی آسان را نیز دارا هستند. این ویژگی به دلیل وجود فاصله‌دهنده است که با دور کردن مرکز واکنش از بستر، ممانعت فضایی بستر را حذف می‌کند. همچنین مرکز فعال کاتالیزگری که توسط مولکول‌های حلال دربرگرفته می‌شود حالتی شبیه کاتالیزگرهای همگن به آن می‌دهد. بدین ترتیب مشکل اصلی کاتالیزگر تثبیت‌شده سنتی، که شامل فروشویی، گزینش‌گری کم و محدودیت در دسترسی به مراکز فعال کاتالیزگری است، با این روش به خوبی برطرف می‌شود. چنان‌که اشاره شد این کاتالیزگرها، هم مزایای سامانه‌های همگن یعنی فعالیت زیاد، گزینش‌گری بالا، تکرارپذیری بالا را دارند و هم از امتیازهای سامانه‌های ناهمگن یعنی جداسازی آسان فرآورده و بازیافت کاتالیزگر از محیط واکنش برخوردارند.

سرتاسری تکرارشونده در فضای سه‌بعدی هستند. برای آن‌که ماده‌ای متخلخل نامیده شود، نیازی به وجود نظم و ترتیب در نحوه قرارگرفتن حفره‌ها، در کنار هم نیست. دامنه تغییرات اندازه حفره‌های مواد متخلخل نانو حفره، از یک نانومتر تا ۱۰۰۰ نانومتر (۱ میکرومتر) متغیر است. مواد متخلخل از دو قسمت دیواره و حفره تشکیل شده‌اند. هرچه تعداد حفره‌ها در واحد سطح بیشتر باشد سطح قابل دسترسی آن‌ها نیز بیشتر می‌شود. ریخت‌شناسی، نوع ساختار و قطر این نانو ساختارها نقش بسیار مهمی در کاربرد این ترکیب‌ها دارد.

مواد نانو حفره براساس قواعد آیوپاک به ۳ دسته تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:
 - مواد میکروحفره با ابعاد ۰ تا ۲ نانومتر
 - مواد مزوحفره که ابعاد آن‌ها به ۲ تا ۵۰ نانومتر می‌رسد.
 - مواد ماکروحفره با ابعاد بیش از ۵۰ نانومتر.

بسترها باید به‌طور هم‌زمان سه خاصیت داشته باشند:

- (آ) توانایی بالا در عامل‌دار شدن
- (ب) قابلیت نفوذ حلال که در دسترس بودن مراکز فعال کاتالیزوری را موجب می‌شود.
- (پ) جدا شدن راحت و کامل از فرآورده‌ها، با صاف کردن ساده یا سانتریفیوژ.

● فاصله‌دهنده

عامل اتصال‌دهنده بین بستر و مرکز فعال، فاصله‌دهنده نامیده می‌شود که معمولاً هیدروکربنی زنجیری با طولی متغیر است و با پیوند کووالانس به سطح، متصل می‌شود و از جدا شدن مرکز فعال کاتالیزگری از سطح، جلوگیری می‌کند. این بخش، با قابلیت انعطاف بالای خود می‌تواند جنبش لازم را به مرکز کاتالیزگری متصل به بستر ببخشد و به این ترتیب مرکز فعال به راحتی در دسترس واکنشگر قرار می‌گیرد. در نتیجه، کاتالیزگر به صورت شبه‌همگن عمل می‌کند. پرواضح است که طول فاصله‌دهنده نقش مهمی در خاصیت

1. Collman, J. P.; Hegedus, L. S.; Cooke, M. P.; Norton, J. R.; Doletti, G.; Marquardt, D. N. *J. Am. Chem. Soc.* **1972**, *94*, 1789.
 2. Dumont, W.; Poulin, J. C.; Daud, T. P.; Kagan, H. B. *J. Am. Chem. Soc.* **1973**, *95*, 8295.
 3. Lindner, E.; Schneller, T.; Auer, F.; Mayer, H. A. *Angew. Chem. Int. Ed.* **1999**, *38*, 2154.
 4. Polarza, S.; Smarsly, B.; *J. Nanosci. Nanotech.* **2002**, *2*, 581.



زیست فناوری، حامی راستین محیط زیست



فهیمة خاندوزی، دانشجوی کارشناسی ارشد
 علوم محیط زیست، دانشگاه زنجان
 عباسعلی زمانی، دکتری
 علوم محیط زیست، دانشگاه زنجان
 عبدالحسین پری زنگنه، عضو هیئت علمی
 گروه علوم محیط زیست دانشگاه زنجان

چکیده

زیست فناوری زیست محیطی، به کاربرد موجودات زنده ذره بینی، در بهبود کیفیت محیط زیست اشاره دارد و بر پاک سازی محیط های آبی، خاکی و هوا متمرکز شده است. پاک سازی محیط زیست و پیشگیری از آلودگی، از جمله چشم اندازهای توسعه این شاخه از دانش است که تصفیه فاضلاب، خاک و آلاینده های گازی را با کمک فرایندهای میکروبیولوژیکی دربرمی گیرد. نقش متفاوت زیست فناوری در آینده، کمک به راهکارهای جدید در بازسازی محیط های آلوده، به حداقل رساندن انتشار زباله ها و ایجاد جایگزین هایی در پیشگیری از آلودگی محیط زیست است.

کلیدواژه ها: زیست فناوری زیست محیطی، تصفیه زیستی، پاک سازی

مقدمه

واژه زیست فناوری نخستین بار در سال ۱۹۱۹ از سوی کارل ارکی^۱ در بیان ارتباط علوم زیستی با فناوری ها به کار برده شد. به طور کلی هرگونه کنش هوشمندانه بشر در آفرینش، بهبود و عرضه فرآوردهای گوناگون با استفاده از جانداران، به ویژه از طریق دستکاری آنها در سطح مولکولی در محدوده دانش زیست فناوری - به عنوان مهم ترین، پاک ترین و اقتصادی ترین فناوری سده حاضر - قرار می گیرد.

کاربرد زیست فناوری در محیط زیست

محدود بودن ظرفیت زیست کره، واقعیتی انکارناپذیر است. دگرگونی های تحمیلی انسان بر کره زمین به قدری وسیع است که برای جلوگیری از اثرات فاجعه آمیز آن و جلوگیری از رویه رو شدن نسل آینده با مشکلات، اقداماتی سریع مورد نیاز است.



آلودگی‌های زیست‌محیطی، حجم زیاد زباله‌ها و مواد زائد تجزیه‌ناپذیر، آلودگی بیش از حد هوا، از بین رفتن تدریجی لایه اوزون، بروز تغییرات شدید در هواکره، افزایش دمای زمین و بالا رفتن سطح آب اقیانوس‌ها و دریاها همه پیامدهای ناگواری است که علم و فناوری حاکم در اثر بی‌توجهی و اقدامات نادرست بشر برای ما به ارمغان آورده است. در این میان، زیست‌فناوری به دلیل گستردگی و ماهیت چندمنظوره‌اش می‌تواند ایده‌آل‌ترین فناوری محافظ محیط‌زیست باشد.

کاربرد زیست‌فناوری در پاک‌سازی محیط‌زیست را می‌توان به این ترتیب خلاصه کرد:

- حذف مؤثر آلاینده‌های خطرناک از محیط‌زیست با استفاده از موجودات پالایشگر مانند موجودات زنده ذره‌بینی و گیاهان
 - حذف آلاینده‌های نفتی با استفاده از باکتری‌های نفت‌خوار
 - حذف آلاینده‌های حاصل از صنایع مانند فلزهای سنگین
 - حذف سموم شیمیایی و آفت‌کش‌ها
 - تولید ظرف‌های پلاستیکی تجزیه‌پذیر با استفاده از پروتئین‌های گیاهی
 - تولید مواد شیمیایی سازگار با محیط‌زیست
 - تولید سوخت‌های غیرفسیلی
 - کاهش آلاینده‌های هوا، خاک و آب
 - تشخیص موجودات شاخص جهت شناسایی و استخراج سریع معادن و آلاینده‌ها.
- در همین راستا، برای پاک‌سازی محیط‌زیست - که به‌طور عام وظیفه همگانی بشر است و به‌طور خاص از اهداف و وظایف کارشناسان محیط‌زیست به‌شمار می‌رود - باید روش‌های زیست‌فناوری را به‌طور متعهدانه، آگاهانه و مسئولانه به‌کار گرفت تا کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی و بهداشتی، حذف آلاینده‌ها و پاک‌سازی محیط‌زیست تأمین شود.

پاک‌سازی زیستی

پاک‌سازی محل‌های آلوده به کمک آسیب‌زای فناوری‌های جدید امکان‌پذیر است و بر ناپودی آلاینده‌ها تکیه دارد. در میان فناوری‌های جدید، پاک‌سازی زیستی بیش‌ترین کاربرد را دارد. پاک‌سازی زیستی، فرایندی است که در آن از موجودات زنده ذره‌بینی، گیاهان سبزی یا آنزیم‌های آن‌ها برای پاک‌سازی محیط‌های آلوده و برگرداندن آن‌ها به شرایط طبیعی و اولیه خود، استفاده می‌کنند. از بین موجودات زنده ذره‌بینی، باکتری‌ها به دلیل توانایی بالا در تجزیه زیستی آلاینده‌ها، معمولاً نقش اصلی را در پاک‌سازی زیستی برعهده دارند. در واقع، درک عمیق‌تر از اکولوژی میکروبی محل‌های آلوده برای بهبود بیشتر فرایند پاک‌سازی، ضروری است.

روش‌های پاک‌سازی زیستی

توده‌های کمپوست که از ۶۰۰۰ سال قبل از میلاد یافت شده است ثابت می‌کند که پاک‌سازی زیستی، فناوری جدیدی نیست. در سال ۱۸۹۱ اولین تصفیه‌خانه زیست‌فناوری فاضلاب در انگلستان احداث شد. سه طبقه‌بندی برای

موجود در خاک است. این گیاهان به جلوگیری از حمل آلودگی توسط باد، باران و آب‌های زیرزمینی از منطقه‌ای به منطقه دیگر کمک می‌کنند. پاک‌سازی گیاهی در مورد ترکیب‌های آلی و آلاینده‌های فلزی در محل‌های آلوده از خلال یکی از این مسیرها صورت می‌گیرد:

● پالایش ریشه‌ای

این روش^۲، مخصوص حذف آلاینده‌ها از آب‌های سطحی و زیرزمینی است. در این فرایند، ریشه گیاه، مستقیماً آلاینده را از محیط جذب می‌کند. این روش در تالاب‌های مصنوعی برای تصفیه فاضلاب و زهکشی مکان‌های دفن کاربرد دارد.

● تغییر و تبدیل گیاهی

در این فرایند^۳ گیاه، مواد آلاینده خاک و آب زیرزمینی را جذب و مواد شیمیایی را در جریان سوخت و ساز تجزیه می‌کند.

● تثبیت گیاهی

در تثبیت گیاهی^۴، گیاهان به نگهداری آلاینده‌های خاک و آب می‌پردازند یا حرکت آلاینده‌ها را در محیط خاک کاهش می‌دهند. این کار با جذب سطحی یا جذب از طریق ریشه صورت می‌گیرد.

● استخراج گیاهی

استخراج گیاهی^۵، شامل جذب مواد آلاینده توسط ریشه و تجمع آن در اندام‌های هوایی گیاه است. این گیاهان اغلب به صورت زیست توده گیاهی برداشت شده، از بین برده می‌شود. در این جریان، مواد داخل گیاه تجزیه نمی‌شوند و تغییر شکل نمی‌یابند.

● تبخیر گیاهی

تبخیر گیاهی^۶ عبارت از جذب آلاینده توسط ریشه گیاه، انتقال آن به برگ و تبخیر آن از طریق روزنه‌هاست.



شکل ۳ نمایی از یک دستگاه تصفیه آب

پاکسازی زیستی وجود دارد:

■ تبدیل زیستی که عبارت از تغییر و تبدیل مولکول‌های آلاینده به مولکول‌های کم‌خطر یا بی‌خطر است.

■ تجزیه زیستی به عنوان فرایندی که به‌طور شیمیایی یا زیست‌شناختی، مواد آلی را به مولکول‌های آلی یا غیرآلی کوچک‌تر تجزیه می‌کند.

■ معدنی شدن که عبارت از تجزیه زیستی کامل مواد آلی به ترکیب‌های غیرآلی مانند CO_2 یا H_2O است.

پاک‌سازی گیاهی

پاک‌سازی گیاهی به معنای استفاده از توانایی طبیعی گیاهان در جذب، تخریب یا از بین بردن مواد شیمیایی سمی و آلاینده‌های

● پاک‌سازی زیستی ریشه

در این روش^۷ گیاهان، محرکی برای رشد موجودات زنده ذره‌بینی در اطراف ریشه هستند که به صورت کروی ریشه را دربر گرفته‌اند. موجودات زنده‌ای همچون مخمرها، قارچ‌ها و باکتری‌ها، آلاینده‌ها را در جریان سوخت و ساز خود تجزیه می‌کنند.

تصفیه آب

آب ابتدایی‌ترین و ضروری‌ترین ترکیب در تمام فرایندهای حیات در سیاره آبی ماست. هنگامی که انسان در چرخه طبیعی آب دست می‌برد، علی‌رغم تلاش فراوانی که برای جلوگیری از نابودی و آلوده‌سازی منابع مختلف آب می‌کند، باعث ایجاد خطرات جبران‌ناپذیری در این عرصه می‌شود و نیاز به استفاده از روش‌های جدید برای جلوگیری از آلوده‌سازی منابع آب را قابل تأمل می‌کند. ترکیب‌های موجود در فاضلاب‌ها ممکن است ماهیت فیزیکی، شیمیایی یا زیست‌شناختی داشته باشند و موجب ایجاد اثرات زیست‌محیطی، همچون تغییر در زیستگاه‌های آبی و ساختار ویژه آن‌ها، تغییر در تنوع زیستی و کیفیت آب شوند. سه گروه اصلی از فرایندهای زیست‌شناختی در محیط‌های آبی فرایندهای هوازی، بی‌هوازی و ترکیبی از هر دو را دربرمی‌گیرند.

اهداف اصلی فرایندهای تصفیه فاضلاب را می‌توان چنین برشمرد:

- کاهش محتوای آلی زیست تخریب‌پذیر؛
- حذف فلزهای سمی و سنگین؛
- حذف یا کاهش ترکیب‌های نیتروژن‌دار و فسفردار؛
- حذف و غیرفعال کردن موجودات زنده ذره‌بینی بیماری‌زا و ذره‌ها.

فرایند لجن فعال

این فرایند در سال ۱۹۱۴ در انگلستان توسط آردن و لاکت ابداع شد. از آن زمان تاکنون، این فرایند به عنوان یک تصفیه زیست‌شناختی

جهت تصفیه فاضلاب‌های خانگی، به‌طور مداوم مورد استفاده واقع شده است. در این روش، فاضلاب وارد استخرهایی می‌شود و به‌طور مصنوعی در مجاورت هوا قرار می‌گیرد تا اکسیژن آن به صورت محلول در فاضلاب درآمده، موجب رشد و تولید مثل باکتری‌ها شود. فاضلاب پس از دریافت اکسیژن در استخرهای هوادهی و کاهش BOD آن وارد استخرهای ته‌نشینی می‌شود. ذره‌های معلق که باکتری‌های هوازی روی آن‌ها قرار گرفته‌اند با هم لخته‌هایی را تشکیل می‌دهند و به نام لجن فعال در استخرهای نهایی ته‌نشین می‌شوند. این موجودات، محتویات فاضلاب را به عنوان غذا مصرف و فاضلاب را تصفیه می‌کنند.

زیست‌پالایی خاک‌های آلوده

بنابر گزارش‌ها، بیش از ۲۰ درصد خشکی‌ها در سطح کره زمین، در معرض آلودگی با مواد شیمیایی قرار دارند. یکی از فناوری‌های مهم و به‌روز دنیا جهت پاک‌سازی خاک‌های آلوده، زیست‌پالایی است. در این روش به کمک تلقیح و تکثیر موجودات زنده ذره‌بینی مؤثر در تجزیه یک نوع آلاینده ویژه، خاک‌های آلوده را پاک‌سازی می‌کنند. با توجه به تنوع سوخت‌وساز در این موجودات و توان استفاده آن‌ها از آلاینده‌های محیطی، با یک انتخاب مناسب می‌توان از آن‌ها در جذب، کاهش و حذف کامل آلاینده‌های مختلف سود برد. دو روش اصلی برای پاک‌سازی خاک‌های آلوده به این قرار است:

- پاک‌سازی در محل آلوده که در آن، خاک را به صورت درجا پاک‌سازی می‌کنند.
- پاک‌سازی خارج از محل آلوده که در آن خاک آلوده را تا عمق مشخصی برداشت و از منطقه دور می‌کنند و در محلی دیگر مورد پاک‌سازی قرار می‌دهند.



تولید مواد جدید مانند
 پلاستیک‌های زیستی
 با استفاده از قندها،
 چربی‌ها، پروتئین‌ها،
 فیبرها و دیگر مواد
 طبیعی استخراج شده
 از گیاهان مانع استفاده
 از منابع تجدیدناپذیر
 مانند سوخت‌های
 فسیلی می‌شود



**زیست فناوری به دلیل
 گستردگی و ماهیت
 چند منظوره اش
 می تواند ایده آل ترین
 فناوری محافظ
 محیط زیست باشد**

پاک سازی جریان هوا

گسترش روزافزون جوامع شهری در زمینه های صنعتی، هر چند باعث رفاه نسبی جوامع بشری بوده، مشکلات زیادی از جمله آلودگی هوا را به همراه داشته است. هم اکنون انتشار بوهای گوناگون یک مشکل جدی است که ممکن است با توجه به شرایط آب و هوایی و مکان نگاری یک منطقه تا چندین کیلومتر دورتر، اثر خود را نشان دهد. معروف ترین مواد معدنی با بوی نامطبوع عبارت اند از: سولفید هیدروژن و آمونیاک و معروف ترین مواد آلی فرار با وزن مولکولی کم و مرکباتان های سبک. انتشار این آلاینده ها در هوا کره باعث مشکلاتی از جمله رقیق شدن لایه اوزون و ایجاد آن در نزدیک زمین، اثر گلخانه ای، واکنش های فوتوشیمیایی و اثرات زیان بار برای افراد در تماس، گیاهان، حیوانات و اکوسیستم ها می شود.

روش های مرسوم کنترل شیمیایی و فیزیکی آلاینده های گازی عمدتاً شامل سوزاندن، اکسایش گرمایی و کاتالیزی، جذب سطحی، عمقی و میعان است. این روش ها عموماً پرهزینه اند و در جریان استفاده از برخی از آنها آلاینده اصلی، آلاینده های ثانویه و خطرناک تولید می شود.

کاربردهای دیگر

گستره وسیع زیست فناوری در محیط زیست که ناشی از نتایج انقلاب سبز است، جنبه اقتصادی - اجتماعی دارد و محیط مناسبی را

به سوی توسعه اعلام می کند و این، نشان دهنده لزوم توجه به کارایی زیست فناوری

**پاک سازی محل های آلوده به کمک
 فناوری های جدید امکان پذیر است و بر
 نابودی آلاینده ها تأکید دارد**

محیط زیست در جامعه کنونی است. کاربرد این دانش در محیط زیست تنها به فرایندهای پاک سازی محدود نمی شود. تولید مواد و فرآورده های سودمند در عرصه های مختلف و تولید انرژی از دیگر کاربردهای این علم به شمار می رود.

انرژی زیستی

با توجه به نیاز روزافزون بشر به منابع انرژی و محدودیت استفاده از سوخت های فسیلی به دلیل کاهش ذخایر موجود و پیامدهای زیست محیطی ناشی از آن، تلاش های فراوانی در جهت دستیابی به منابع تجدید پذیر انرژی صورت گرفته است. سوخت های گیاهی عمده ترین منبع جایگزین سوخت های فسیلی هستند. سوخت زیستی، نوعی سوخت است که از منابع زیست توده به دست می آید و امروزه ۱۱ تا ۱۴ درصد از مصرف کل انرژی جهان را به خود اختصاص داده است. از جمله منابع اولیه سوخت های زیستی می توان به ضایعات چربی، تفاله های فرآورده های کشاورزی از جمله نیشکر، غلات، روغن گیاهی و سبزیجات، پسماندهای روغن مانند چربی مرغ و روغن آشپزی استفاده شده در رستوران ها، روغن گیاهان تازه همچون روغن دانه سویا و فرآورده های غیر خوراکی مانند روغن جلبک ها اشاره کرد. سوخت هایی که از فرآورده های پس مانده مانند روغن آشپزخانه، یا اتانول گرفته شده از علف و تراشه های چوب تولید می شوند، بیشترین سازگاری را با محیط زیست دارند. اتانول مایع، متانول، بیودیزل و سوخت های دیزل گازی مانند هیدروژن و متان، همه از انواع سوخت های زیستی هستند.

پلاستیک زیستی

تولید پلاستیک ها از پلیمرهای مصنوعی حاصل از منابع تجدیدناپذیر، مشکلات زیست محیطی زیادی از جمله تجزیه نابودن زیستی آنها را به دنبال داشته



زیست فناوری، افزایش آگاهی از ساختمان سلولی موجودات و استفاده از موادی که در جریان سوخت و ساز سلولی تولید

است. تولید مواد جدید مانند پلاستیک‌های زیستی با استفاده از قندها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، فیبرها و دیگر مواد طبیعی استخراج شده از گیاهان مانع استفاده از منابع تجدیدناپذیر مانند سوخت‌های فسیلی می‌شود و با صرف انرژی کمتر و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای همراه است. میکروب‌ها می‌توانند آنزیم‌های مورد نیاز برای تبدیل مواد گیاهی به مواد ساختاری پلاستیک‌های تجزیه‌پذیر را تولید کنند.

کود زیست‌شناختی

امروزه نیاز به فرآورده‌های کشاورزی - جهت رفع نیازمندی‌های رو به رشد جمعیت در حال گسترش جهان - افزایش یافته است. آلودگی‌های آب، خاک، هوا و فرسایش خاک، مقاومت آفات به سموم و گسترش کودهای شیمیایی سبب شده است برای حفظ منابع روش‌های سنتی و کشت‌های صنعتی مورد توجه قرار گیرد؛ عملکردی که در عین پایین بودن بازده، سلامتی آبی بشر را تضمین می‌کند. در این راستا بیشترین توجه به کشاورزی پایدار معطوف شده است.

کودهای زیست‌شناختی، یا همان کودهای طبیعی، حاوی سلول‌های زنده و انواع مختلف موجودات زنده ذره‌بینی هستند که از طریق فرایندهای شیمیایی توانایی تبدیل کمپلکس‌های شیمیایی غذایی مهم را به شکل‌های ساده‌تر و آماده ساختن آن‌ها را برای جذب توسط گیاهان دارند.

نتیجه‌گیری

زیست‌فناوری یکی از محورهای اساسی توسعه در بسیاری از کشورها قلمداد شده و در تنظیم راهکارها و برنامه‌های ملی، توجه جدی را به خود جلب کرده است. امروزه توانایی ایجاد زیست‌فناوری، یکی از مباحث توسعه کشورهاست. این دانش، عموماً در نقاطی از جهان کاربرد دارد که به دانش‌های جدیدتری دست می‌یابند. پیشرفت مداوم در پرده‌های

می‌کنند، تحقیقات پایه‌ای را در سال‌های اخیر دگرگون کرده است. افزایش جمعیت و کاهش منابع به‌روز، مشکلات ناشی از به‌کارگیری فناوری‌های شیمیایی و فیزیکی و مشکلات بهداشتی و ناشی از تخریب محیط‌زیست توجه سیاست‌گذاران را به فناوری زیستی جلب کرده است که خود، نویدهای امیدبخشی را برای توسعه به همراه دارد. به دلیل جوان‌بودن این شاخه از فناوری، به‌کارگیری هرچه سریع‌تر آن، فاصله ما را با کشورهای توسعه‌یافته کاهش می‌دهد و امکان دستیابی به ارزش افزوده فرآورده‌ها و حق امتیاز زیست‌فناوری را نسبت به دیگر فناوری‌ها، به عنوان انتخاب مناسبی برای کشور ما مطرح می‌کند. توانایی چشمگیر زیست‌فناوری در حفاظت از محیط‌زیست از دیگر برتری‌های این روش است. با آنکه فناوری زیستی و مهندسی ژنتیک نقش بسیار زیادی در پیشرفت زندگی و سلامت بشر دارند، نباید از خطراتی که ممکن است به دلیل عدم رعایت اصول ایمنی زیستی بروز می‌کنند، غافل بود. از این‌رو، ضمن تأکید بر اهمیت توسعه فعالیت‌های زیست‌فناوری در همه ابعاد، لازم است ضوابطی برای انجام ایمن و سالم بودن این‌گونه فعالیت‌ها تهیه و تدوین شود تا براساس آن بتوان کار کنترل و نظارت را به درستی انجام داد.

همچنان که ملاحظه شد، این مقاله نگاهی کوتاه به روند زیست‌فناوری و اثرات آن بر محیط‌زیست داشت. امید است روزی فرا برسد که در سایه این دانش، محیط‌زیستی پاک و عاری از هرگونه آلودگی داشته باشیم.



1. Ereky, K.
2. rhizofiltration
3. phytotransformation
4. phytostabilization
5. phytoextraction
6. phytovolatilization
7. rhizosphere bioremediation



۱. ریتمن. بروس ای و مکاری. پری ال، بیوتکنولوژی زیست‌محیطی: مبانی و کاربردها. ایوب ترکیان و مهدی احمدی، مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف. تهران. ۱۳۸۵.
۲. ولی‌الله بابایی‌پور، فناوری‌های نوین مهندسی فرایندهای زیستی در تولید انرژی زیستی، دومین همایش بیوانرژی ایران، تهران، ۲۱ مهر، ۱۳۹۰.
۳. مریم توکلی و بهراد معین‌نژاد، پتانسیل بیوتکنولوژی در افزایش بهره‌وری از محیط‌زیست، چهارمین همایش تخصصی مهندسی محیط‌زیست، ۱۳۸۹.
۴. شهزاد خرم‌نژادیان و فاطمه متین‌پور، پاکسازی گیاهی خاک‌های آلوده به هیدروکربورهای نفتی و فلزات سنگین، اولین همایش فناوری‌های پالایش در محیط‌زیست، ۱۳۹۰.
۵. محمدعلی دانش، پایداری و اقتصاد سوخت‌های زیستی، وزارت نفت، امور اوپک و روابط با مجامع انرژی، ۱۳۸۷.

پکتین

مانع دوبرابر گسترش سرطان

مهرزاد کازرانی
 هنرآموز رشته صنایع شیمیایی، ناحیه ۲ شیراز

چکیده

پکتین کربوهیدراتی است که از میوه‌ها، به ویژه انواع مرکبات و تفاله سیب به دست می‌آید. این ماده، به عنوان عامل تعلیق‌کننده، قوام‌دهنده، پایدار و ژله‌کننده در صنایع غذایی کاربرد دارد. بنابر پژوهش‌ها، پکتین با تقویت سلول‌های سفید خون و فعال و قوی کردن دستگاه ایمنی بدن، ابتلا به سرطان‌های دستگاه گوارش و رشد توده‌های سرطانی را کاهش می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: گالاکتورونیک اسید، پکتین، عامل ژله‌ای شدن، صنایع غذایی و دارویی

مقدمه

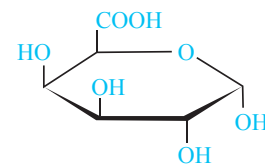
میوه‌هایی همچون سیب، آلو، گیلاس، انواع مرکبات و فراورده‌هایی مانند هویج، سیب‌زمینی، چغندر قند، گوجه‌فرنگی و انواع سبزیجات دارای پکتین‌اند. به هر حال، بهترین منبع این ماده، مرکبات هستند.

نخستین بار در سال ۱۸۲۵، یک شیمی‌دان و داروساز فرانسوی به نام هنری براکونات، پکتین را جداسازی و معرفی کرد. در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰، کارخانه‌ها این ماده را به صورت تجاری از تفاله خشک‌شده سیب و پوست مرکبات تهیه کردند.

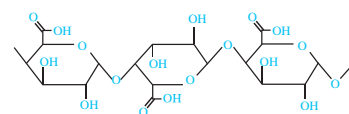
بخش اصلی زنجیره پکتین را D - گالاکتورونیک اسید تشکیل می‌دهد. این اسید از اجزای مهم پکتین‌های گیاهی

پکتین یکی از چند قندی‌ها در خانواده کربوهیدرات‌هاست که در دیواره سلولی گیاهان غیرچوبی یافت می‌شود. در واقع، پکتین جزء اصلی بخش سفید رنگ و اسفنجی داخل پوست میوه است. این ماده بی‌بو، طعمی صمغ مانند دارد.

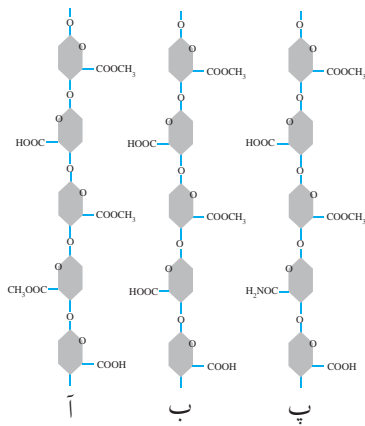
پکتین به صورت گرد یا ذره‌های ریز تا درشت، در رنگ‌های کرم تا قهوه‌ای و گاهی زرد مایل به سبز دیده می‌شود. به خوبی در آب حل می‌شود به ویژه اگر آب، گرم باشد و مایع کلوئیدی و شفافی تولید می‌کند. پکتین در شرایط قلیایی تجزیه می‌شود در حالی که محیط اسیدی برای تولید آن شرایطی مناسب به شمار می‌رود.



شکل ۱
 ساختار گالاکتورونیک اسید



شکل ۲
 ساختار پکتین
 یا
 پلی گالاکتورونیک اسید



شکل ۳ پکتین با (آ) گروه‌های متوکسی زیاد، (ب) گروه‌های متوکسی کم و (پ) گروه‌های آمیدی

جذب کلسترول از صفرا و مواد غذایی می‌شود. در روده بزرگ، موجودات زنده ذره‌بینی مانند لاکتوباسیلوس، آنتروکوکوس، آئروباسیلوس و میکروکوکوس به تجزیه پکتین می‌پردازند و اسیدهای چرب، با زنجیره‌های کوتاه آزاد می‌کنند.

کاربردها

• صنایع غذایی

اهمیت پکتین در صنعت و به‌ویژه در صنایع غذایی، به توانایی بی‌مانند آن در تهیه ژل‌ها برمی‌گردد. بیش از ۵۰۰ سال است که ژل‌ها با پایه پکتینی، کاربرد غذایی دارند.

پکتین در تهیه مربا، مارمالاد و ژله، به عنوان قوام‌دهنده، غلیظ‌کننده و عاملی برای ژله‌ای شدن به کار می‌رود. در صورت استفاده از پکتین، نیاز به شکر کمتری برای قوام آوردن، خواهد بود. از این رو، در تهیه مرباها و آب میوه‌های رژیمی از پکتین، به فراوانی استفاده می‌شود.

هنگام تهیه مربا، گرم کردن میوه باعث تجزیه عصاره و پکتین موجود در آن می‌شود. قبل از افزودن شکر، پکتین را به مقدار لازم، در آب حل می‌کنند زیرا شکر، انحلال پکتین را به تعویق می‌اندازد. تهیه مربا، با تبخیر آب همراه است. به این منظور، از روش تجزیه در خلاء استفاده می‌شود که در آن، آب به مقدار کمتر و در دمای پایین‌تر، تبخیر می‌شود. به این ترتیب، خواص میوه بیشتر حفظ می‌شود و اثر بهتری هم در کیفیت مربا خواهد داشت.

پکتین با تقویت سلول‌های

سفید خون و فعال و

قوی کردن دستگاه ایمنی بدن،

ابتلا به سرطان‌های دستگاه

گوارش و رشد توده‌های

سرطانی را کاهش می‌دهد

مرحله پایانی تهیه مربا، کاهش pH است که با افزودن یک اسید آلی مانند سیتریک اسید انجام می‌گیرد. این کار از رشد باکتری‌ها جلوگیری کرده، نگهداری فراورده را برای مدت طولانی، ممکن می‌کند.

برای ایجاد حالت ژله‌ای، لازم است پس از جوشاندن میوه آن را فشرده کنند تا مواد نامحلول از آن خارج شوند. روش افزودن پکتین، مقدار گرما و مواد جامد محلول، زمان رسوب‌گذاری پکتین افزوده شده برای ایجاد حالت ژله‌ای و

به‌شمار می‌رود و دارای فرمول شیمیایی $\text{HOOC}(\text{CHOH})_4\text{COOH}$ یا $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_7$ است. شکل ۱، ساختار این اسید را نشان می‌دهد.

جرم مولکولی پکتین می‌تواند بسته به شرایط استخراج و منبع آن، از ۶۰ تا ۱۳۰ هزار گرم بر مول متغیر باشد. ساختار گسترده این ماده با نام پلی‌گالاکتورونیک اسید در شکل ۲ نشان داده شده است. گروه کربوکسیلیک اسید در این اسید می‌تواند آزاد باشد یا در اثر واکنش استری شدن، به گروه متیل تبدیل شده باشد. همچنین ممکن است همراه با نمک‌هایی از سدیم، پتاسیم، کلسیم، آمونیوم باشد و گاه، با گروه‌های آمیدی پیوند برقرار کرده باشد. بر این اساس، فرمول‌های ساختاری متفاوتی می‌توان برای پکتین ارائه کرد، شکل ۳.

چنان که مشاهده می‌شود پکتین‌ها از نظر طول زنجیر، ترکیب و درجه استری شدن با هم تفاوت دارند و همین عامل است که روی کاربرد آن‌ها اثر می‌گذارد.

خواص پکتین

مقدار، ساختار و ترکیب شیمیایی پکتین در گیاهان مختلف، متفاوت است. در جریان رسیدن میوه، پکتین توسط آنزیم پکتیناز و پکتینستراز تجزیه شده، باعث نرم شدن میوه می‌شود. تجزیه پکتین در پاییز نیز روی می‌دهد که جدا شدن دمبرگ‌ها از گیاه و در نتیجه ریزش برگ‌ها را از درختان در پی دارد.

پکتین بخشی طبیعی از رژیم غذایی انسان را تشکیل می‌دهد چنانکه، روزانه با مصرف ۵۰۰g میوه و سبزیجات، ۵g پکتین به بدن وارد می‌شود.

مولکول‌های پکتین هنگام گوارش در بدن، به کلسترول متصل می‌شوند و با به‌دام انداختن کربوهیدرات‌ها، جذب گلوکوز را کند می‌کنند. ثابت شده است که مصرف پکتین، سطح کلسترول خون را پایین می‌آورد. این، ناشی از افزایش گرانیوی غذاهای خورده شده است که توسط پکتین انجام می‌گیرد و سبب کاهش



داروهای ضداسهال و ضدیبوست بهره می‌گیرند. برای نمونه، مصرف طولانی مدت سیب، به دلیل وجود پکتین در این میوه، برای درمان اسهال توصیه می‌شود.

پکتین‌های حاوی تعداد گروه‌های متوکسی کم، در کنار آلومینیم اکسید و منیزیم اکسید، برای درمان زخم معده مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ساخت آسپیرین نیز پکتین‌ها با تعداد گروه‌های متوکسی زیاد به عنوان عامل کاهش‌دهنده تحریک معده استفاده می‌شوند.

پکتین نوعی فیبر غذایی است که مواد سمی را از بدن خارج می‌کند و مقدار کلسترول بد خون را نیز کاهش می‌دهد. این ماده در درمان گلودرد کاربرد دارد و از آن در تهیه داروهای ضدسرفه استفاده می‌شود.

پس از فاجعه انفجار نیروگاه هسته‌ای چرنوبیل دانشمندان دریافتند که استفاده از پکتین در غذاهای تهیه شده برای کودکان آلوده به پرتوهای هسته‌ای، آلودگی را تا ۵۰ درصد رفع می‌کند.

در سال ۱۹۹۵، دانشمندان در میشیگان، آزمایش‌هایی روی جانوران آزمایشگاهی مبتلا به سرطان پروستات انجام دادند به این ترتیب که در آب آشامیدنی برخی از آنها، پکتین ریخته شد. مشاهده شد که به اندازه ۴۰ درصد از رشد سلول‌های سرطانی کاسته می‌شود. مشابه این آزمایش روی انسان‌های مبتلا به سرطان پروستات نیز انجام شد و همین اثر در کندشدن رشد سلول‌های سرطانی به دست آمد. بنابراین توصیه می‌شود که افراد سالم روزانه ۵ نوع میوه و سبزیجات حاوی پکتین را استفاده کنند و بیماران سرطانی نیز هر روز ۵ تا ۱۰ گرم پکتین را در جیره غذایی خود قرار دهند.

پکتین زمان لخته‌شدن خون را کاهش می‌دهد و در کنترل خون‌ریزی‌های سطحی و داخلی به کار می‌رود. از این ماده در تهیه وسایل آرایشی، ایجاد آهار در پارچه، ساخت غشاهای سانتریفیوژهای پیشرفته و دستگاه الکترودیالیز نیز استفاده می‌شود.

سفت‌شدن فراورده، همه عامل‌هایی هستند که در تهیه مربا و ژله اثر دارند. معمولاً پکتین به صورت یک محلول غلیظ، دیرتر افزوده می‌شود تا کمتر گرما ببیند و تجزیه نشود.

در صنایع تولید نوشیدنی، پکتین به عنوان یک عامل تثبیت‌کننده حضور دارد. به امولسیون‌ها و سوسپانسیون‌ها در روغن‌ها، پایداری می‌بخشد، سبب افزایش جزئی گرانشی آن‌ها می‌شود و طعم خوبی نیز در آشامیدنی ایجاد می‌کند. از این رو، رقیب بیشتر صمغ‌ها به‌شمار می‌رود زیرا در بیشتر میوه‌ها یافت می‌شود و در نتیجه به راحتی در دسترس قرار دارد.

پکتین‌هایی که از تعداد گروه‌های متوکسی زیادی برخوردارند به عنوان پایدارکننده در صنایع تولید شیر و فراورده‌های آن کاربرد دارند در حالی که، از پکتین‌هایی حاوی گروه‌های متوکسی کم در محافظت از کنسروها استفاده می‌شود. این نوع پکتین‌ها سبب می‌شوند که مزه و کیفیت ماده غذایی در زمان نگهداری، تغییر چندانی نکند.

در صنعت بستنی‌سازی، پکتین نقش ماده‌ای پُرکننده و حجم‌دهنده را دارد و در تهیه آب‌میوه، برای ایجاد غلظت و پایدارکردن مواد معلق در آب به کار می‌رود.

در مجموع، پکتین جایگزین مناسبی برای قند و چربی است و به تولید فراورده‌های کم‌کالری می‌انجامد.

• صنایع دارویی

پکتین گرانشی و حجم مدفوع را افزایش می‌دهد و به همین دلیل از آن در ساخت

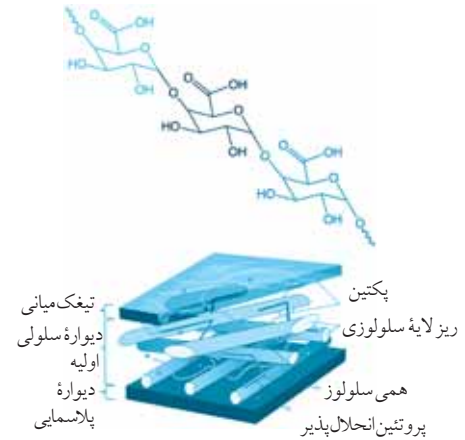
پکتین در تهیه مربا، مارمالاد و ژله، به عنوان قوام‌دهنده، غلیظ‌کننده و عاملی برای ژله‌ای شدن به کار می‌رود

مصرف طولانی مدت سیب، به دلیل وجود پکتین در این میوه، برای درمان اسهال توصیه می‌شود



از چغندر قند با سیب و مرکبات کمی تفاوت دارد. تولید پکتین فرایند ساده‌ای است که مراحل استخراج، خالص‌سازی عصاره و رسوب دادن را دربرمی‌گیرد. نخستین مرحله در تولید پکتین، آماده کردن پوست میوه است که شامل شست‌وشو، آنزیم‌زدایی و آزاد کردن پکتین از بافت میوه می‌شود. به این منظور، یک اسید معدنی مانند نیتریک اسید یا کلریدریک اسید به پوست‌های خیس‌انده در آب افزوده می‌شود. کنترل pH، دما و زمان در این مرحله بسیار مهم است؛ این محلول با pH حدود ۱/۵ تا ۳، در دمای ۶۰ تا ۱۰۰ درجه سلسیوس به مدت ۱ تا ۴ ساعت می‌جوشد و سپس با پارچه ظریفی صاف می‌شود. از عصاره جدا شده باید پکتین رسوب داده شود. عمل رسوب دادن، با الکل یا مس (II) سولفات انجام می‌گیرد. پس از آن پکتین را باید در ظرف‌های نفوذناپذیر، دور از نور و رطوبت نگهداری کرد.

مهم‌ترین عامل در درجه‌بندی پکتین، قدرت ژلی و مدت زمان ژله‌ای شدن است. قدرت ژله‌ای شدن عبارت از مقدار پکتین لازم برای ایجاد حالت قوام در ژل است.



جایگاه پکتین در سلول‌های گیاهی

تولید پکتین

چنانکه اشاره شد منبع اصلی پکتین در صنعت، مرکباتی از جمله پرتقال، لیمو و گریپ‌فروت‌اند. برای نمونه، گریپ‌فروت میوه‌ای است که پوست ضخیمی دارد. زیر این پوست رنگی و ضخیم، لایه اسفنجی سفیدرنگی قرار گرفته است که سرشار از پکتین است. اثر این میوه در کاهش کلسترول خون، مدیون وجود پکتین است. از این رو توصیه می‌شود پوست این میوه نیز خورده شود.

بنابر یافته‌ها، پکتین موجود در گریپ‌فروت در برابر لیپوپروتئین‌های کم چگالی یا کلسترول بد - که عامل اصلی تنگ شدن رگ‌ها هستند - واکنش نشان می‌دهند و از سخت شدن دیواره رگ‌های تغذیه‌کننده قلب و مغز جلوگیری می‌کنند.

برای تولید پکتین، پوست مرکبات از صنایع آب میوه‌گیری تأمین می‌شود. بهترین حالت، استفاده از پوست خشک مرکبات است؛ اگر پوست هنوز تازه باشد باید آنزیم پکتیناز در آن غیرفعال شود تا از ایجاد تغییر نامطلوب در پکتین جلوگیری شود. معمولاً پوست میوه پس از استخراج عصاره آن دارای ۲ تا ۴ درصد پکتین است و در شکل خشک شده، ۲۰ تا ۴۰ درصد پکتین دارد.

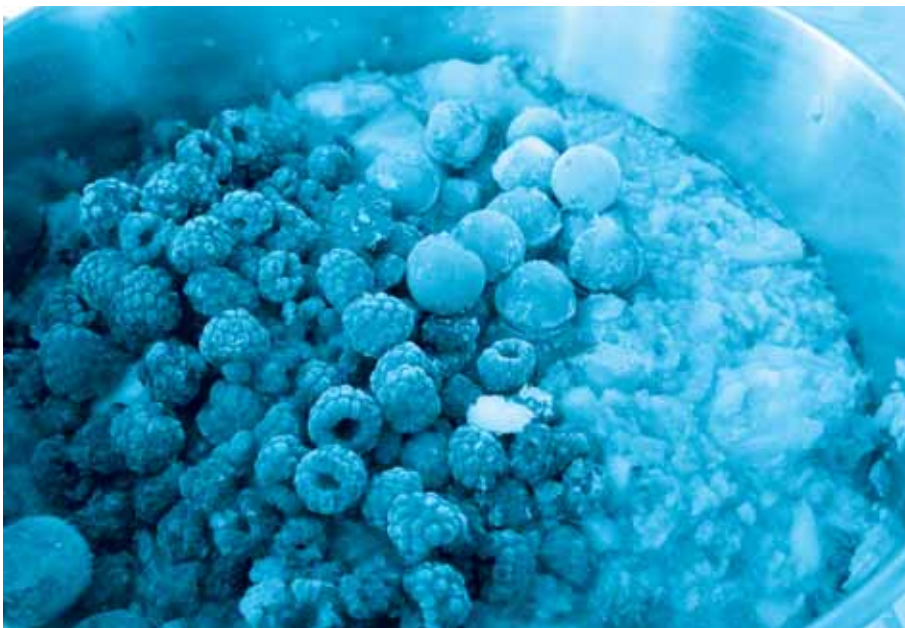
منبع دیگر پکتین، تفاله سیب است که پس از آب‌گیری از این میوه، حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد پکتین دارد. در جریان جنگ جهانی دوم در اروپا، از تفاله چغندر قند نیز استفاده می‌شد که هر تن آن ۱۰kg پکتین دربرداشت. به هر حال، پکتین حاصل

پکتین‌ها از نظر طول زنجیر، ترکیب و درجه استری شدن با هم تفاوت دارند و همین عامل است که روی کاربرد آن‌ها اثر می‌گذارد

1. Braconnot, H.

۱. رستم فرجی هارمی، میوه و سبزی و تکنولوژی نگهداری و تبدیل آن‌ها، مرکز نشر دانشگاهی.

2. Yablokov, A. New York Academy of Science, 2009.





پیشروی فناوری نانو در عرصه رسانش دارو

صنم امیری
 معلم شیمی استان البرز

چکیده

رسانش دارو موضوع مهمی در صنعت دارو است و یکی از مشکلات اصلی در این صنعت، افزایش بازده رسانش دارو به شمار می‌رود. در این میان، فناوری نانو کارایی مناسبی در تکامل رسانش دارو داشته است و موادی با عنوان نانوحامل‌ها در تشخیص و درمان انواع بیماری‌ها با بهره‌آلاتر نسبت به روش‌های معمولی، بسیار مؤثر شناخته شده‌اند. در این مقاله، اثر فناوری نانو در تشخیص انواع سرطان و برخی بیماری‌های دیگر بررسی می‌شود.

کلیدواژه‌ها: نانوذره‌های پلیمری، رسانش دارو، سرطان

مقدمه

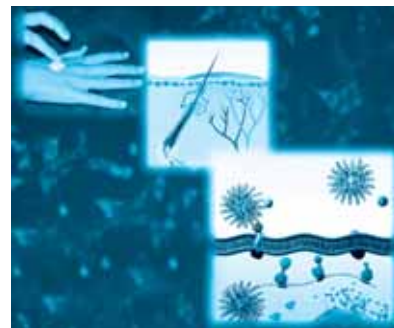
دارو، در مرکز توجه قرار دارد. پژوهش در مورد استفاده از نانوذره‌ها برای دارورسانی، سبب توسعه و معرفی ابزارهای جدید رسانش دارو شده است که مواد نانوکلوئید، لیپوزوم، نانوزل، میسل و نانوذره‌های پلیمری گوناگون که از خواص فیزیکی و شیمیایی ویژه برخوردارند، از آن جمله هستند.

نانوذره‌های دارویی که ابعادی در حدود ۲۵ تا ۵۰ نانومتر دارند، برای طراحی آن دسته از ابزارهای رسانش دارو مناسبند که توانایی کپسول‌دار کردن داروها را دارند. این ابزارها در شرایطی که از قبل تعیین و شناسایی شده است دارو را آزاد می‌کنند. آزاد شدن دارو می‌تواند سریع یا بسیار آرام - برای نمونه، تا چند سال - باشد. سامانه‌های رسانش دارو در مقیاس نانو، که صدمبار از یک تار مو نازک‌ترند و می‌توانند از راه خون به اندام هدف برسند توجه پژوهشگران

رقابت برای رسانش دارو، منجر به طراحی ابزارهایی شده است که می‌توانند مقدارهای کافی از دارو را حمل کنند و به گونه‌ای مؤثر از غشاهای سلولی برای رسیدن به اندام‌های هدف بگذرند و در نتیجه، بیماری را در زمان کوتاه‌تر و با روش‌های کم‌خطرتر درمان کنند.

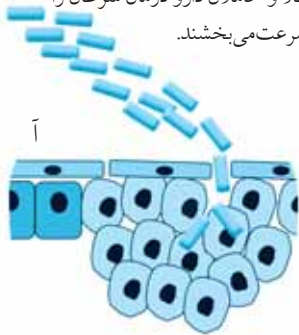
نفوذ به اندام هدف و گذر از غشاهای سلولی برای داروهایی که ذره‌هایی بزرگ و خواص سطحی نامناسبی دارند به دشواری انجام می‌شود. برای حل این مشکل، از فناوری نانو به منظور توسعه رسانش دارو در زمان کوتاه‌تر و شرایط مناسب‌تر استفاده شده است. تمرکز این فناوری در ذره‌های بسیار کوچک و در حمل داروهای چندعاملی، رساندن دارو به مناطق کوچک بدن را بهتر عملی می‌کند.

هم‌اکنون، استفاده از پلیمرها نیز در تشخیص و درمان بیماری‌ها و سامانه‌های زیستی رسانش

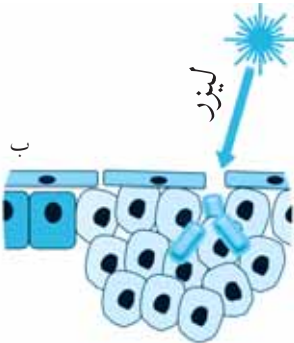


نفوذ داروهای موضعی به اعماق پوست، دشوار است اما به کمک داروهایی تازه - که حدود ۱۰۰۰ بار از قطر موی انسان کوچک‌ترند - این کار عملی شده است.

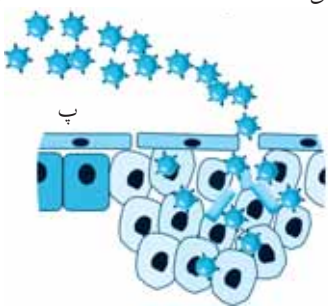
نمایش همیاری نانوذره‌ها با داروها، یک سامانه دوجزئی شامل نانومیله‌های طلا و حاملان دارو درمان سرطان را سرعت می‌بخشد.



آ) نانومیله‌های طلا به بافت سرطانی وارد می‌شوند.



ب) نانومیله‌های طلا انرژی لیزر را جذب می‌کنند و گرمای آن را به بافت انتقال می‌دهند؛ گرما نفوذ دارو به بافت را افزایش می‌دهد.



پ) نانوذره‌های حامل دارو به سلول‌های سرطانی می‌چسبند.



ت) آزادسازی دارو با دادن پالس لیزر و گرم شدن نانوذره، انجام می‌گیرد.

نمایش عملکرد نانوذره‌ها در درمان سلول‌های سرطانی به کمک داروها

که بسیاری از آن‌ها براساس تجمع پلیمرهای آب‌گریز یا خود تراکمی یک پلیمر آب‌گریز در هم بسپارهایی که از دو طرف محدود شده‌اند - مانند میسل‌های پلیمری و کیسه‌های پلیمری - عمل می‌کنند.

کاربردها

• توانایی تشخیص بیماری‌ها

بنابر پژوهش‌ها می‌توان از هیدروژن پراکسید به عنوان یک شناساگر سریع برای تشخیص بیماری‌ها استفاده کرد.

از سوی دیگر، نانوذره‌هایی که توانایی تشخیص و ردیابی بیماری‌ها را دارند، نسبت به مقدار هیدروژن پراکسید موجود در بدن جانوران حساسند. بنابراین این نانوذره‌ها می‌توانند ابزارهایی ساده و همه منظوره

در تشخیص و نمایش مراحل اولیه هر بیماری که با التهاب مزمن همراه است، باشند مانند: سرطان، آلزایمر، آرتروز و بیماری‌های قلبی.

هیدروژن پراکسید در مراحل اولیه بیماری، در سلول‌ها بیش از ظرفیت معمولی بدن تولید می‌شود. نانوذره‌ها غلظت نانومولی این ترکیب را تشخیص می‌دهند. می‌توان نانوذره‌ها را به بخش‌های مختلف بدن بیمار تزریق کرد. هنگامی که نانوذره با هیدروژن پراکسید روبرو می‌شود از خود، نور نشر می‌کند و وجود بیماری تشخیص داده می‌شود. نانوذره‌هایی که با پراگرات استرها کپسول‌دار شده‌اند، در برخورد با هیدروژن پراکسید، نوری منتشر می‌کنند که می‌توان آن را به کمک یک شمارشگر فوتونی یا در رادیوگرافی مشاهده کرد. اگر نانوذره‌های پلیمری رنگی باشند و به بدن تزریق شوند مسیر خود را در بدن تا رسیدن به اندام هدف نشان می‌دهند.

را به نانو حامل‌ها جلب کرده است.

پلیمرها نقش مهمی در طراحی نانوحامل‌ها داشته‌اند. نانوحامل‌های پلیمری، با داروهای ضدسرطان آمیخته یا کپسول‌دار می‌شوند و به عنوان نانو داروهای پلیمری به مصرف می‌رسند. در این دسته مواد، ساختارهای شامل پیوندهای دارو- پلیمر، میسل، نانو هسته، نانوژل، کیسه‌های پلیمری و شاخه‌دار بیشتر مطرح هستند.

به تازگی در زمینه‌هایی همچون پیوندهای گزینشی پروتئین‌ها، پیوند دارو- پلیمر حساس به pH، نانوذره‌های پلیمری

که سلول‌های سرطانی را مورد حمله قرار می‌دهند، میسل پلیمرها که به محرک‌ها پاسخ می‌دهند و کیسه‌ها و شاخه‌های پلیمری بر پایه نانوداروهای ضدسرطان پیشرفت‌های چشمگیری به دست آمده است.

سامانه‌های رسانش دارو در مقیاس نانو، که صدبار از یک تار مو نازک‌ترند و می‌توانند از راه خون به اندام هدف برسند توجه پژوهشگران را به نانو حامل‌ها جلب کرده است

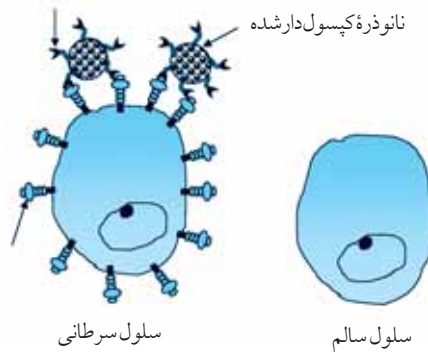
نانوداروهای کپسول‌دار شده

مولکول‌های ریز یا درشت دارو یا در اثر شکستن یک پیوند کووالانس میان مولکول دارو با یک پلیمر آزاد می‌شوند، یا آنکه از یک مخلوط شامل دارو- بستر پلیمری انتشار می‌یابند که به آن کپسول‌دار شدن فیزیکی می‌گویند. در این حال، مولکول‌های دارو که در اطراف پلیمر قرار دارند به پیوندهای کووالانس موجود در زنجیره‌های پلیمر می‌چسبند. در کپسول‌دار کردن فیزیکی، کنترل آزادسازی دارو از بستر پلیمری باید مورد توجه قرار گیرد. مولکول‌های کوچک آب‌گریز می‌توانند با سرعتی کنترل‌شده، در اطراف لوله‌هایی از جنس سیلیسیم پخش شوند. برای نمونه، تریپسین سووا کپسول‌دار شده می‌تواند در یک دوره زمانی ۱۰۰ روزه، از بستر هم‌بسپارشی اتیلن - وینیل استات آزاد شود.

کپسول‌دار کردن فیزیکی داروها برای توسعه ابزارهای رسانش در اندازه نانو نیز به کار می‌رود



نمایش عملکرد دانه داروها در برابر سلول های سرطانی



● ردیابی توده های سرطانی

مولکول ها می توانند در گستره وسیعی با امواج، برهم کنش داشته باشند. نانوذره ها هم می توانند محل مورد نظر را لایه به لایه مورد حمله قرار دهند.

اجزای شیمیایی باردار و مختلف یک نانوذره، خود را در یک مسیر قرار می دهند و در نتیجه، برهم کنش های بارهای مثبت و منفی به بیشترین حد می رسد. نانوذره های مورد استفاده بر پایه سیلیکا، نورتاب هستند. پژوهشگران، یک توده سرطانی را هدف یک پیتید قرار می دهند و پیتید را به سطح نانوذره می افزایند. نانوذره ها می توانند سلول های سرطانی را از سلول های سالم تشخیص دهند. نانوذره های روکش دار شده با پیتید، به سلول های سرطانی می پیوندند اما با آن ها واکنش نمی دهند و سلول های بیمار را آشکار می کنند.

● کنترل از راه دور دارو

پژوهشگران، نانوذره هایی تهیه کرده اند که با قرار گرفتن در یک میدان الکترومغناطیسی دچار پالس می شوند و داروها را برای حمله به توده های سرطانی آزاد می کنند. این سامانه، شامل ذره های کوچک با اندازه $10^{-9}m$ است که فرایارامغناطیس اند و وقتی در میدان مغناطیسی قرار می گیرند، گرما تولید می کنند. محدوده فعالیت این ذره ها مانند داروها وسیع است. دلیل انتشار گرما از ذره ها، وارد شدن

به میدان الکترومغناطیس با فرکانس کم است که در نتیجه آن ذوب می شوند و داروها را آزاد می کنند. این امواج در میدان مغناطیسی با فرکانس ۳۵۰ تا ۴۰۰ کیلوهرتز عمل می کنند که مانند گستره امواج رادیویی است. این امواج بدون آسیب زدن به بدن، از آن می گذرند. در این جریان، دو



نانوذره ها به سرعت در یک توده سرطانی جایگیری می کنند و با انجام واکنش های شیمیایی به آزاد کردن داروهایی که همراه آن ها به سلول وارد شده است، می شوند.

نانوذره ها در سلول های قرمز

خون

بنابر پژوهش ها، رسیدن نانو ذره های پلیمری به سطح سلول های قرمز خون، به طور چشمگیری باعث افزایش طول عمر نانوذره ها می شود. نانوذره ها بهترین حاملان دارو به سلول های هدف هستند زیرا دارو را از تخریب، درمان نگه می دارند، به سرعت از خون جدا می شوند و گاه تنها یک دقیقه طول می کشد تا غیرفعال شوند. نانوذره ها سرانجام از سلول های قرمز خون آزاد شده، به وسیله کبد یا طحال از بدن دفع می شوند. پژوهش ها نشان داده است که نگه داشتن نانوذره ها در چرخه، برای زمان نسبتاً طولانی امکان پذیر است. چرخه نیم عمر یک سلول قرمز خون ۱۲۰ روز است اما اگر بین ذره ها و این سلول ها پیوندی برقرار شود، این پیوند بسیار محکم است. این روش، اثر چشمگیری

هنگامی که نانوذره با هیدروژن پراکسید روبه رو می شود از خود، نور نشر می کند و وجود بیماری تشخیص داده می شود

رشته DNA در پیرامون پیوندهای هیدروژنی به یکدیگر می پیوندند و وقتی گرم می شوند، می شکنند. در حضور میدان مغناطیسی، تولید گرما به وسیله نانوذره ها، آن ها را می شکند. یکی از رشته ها، دیگری را ترک می کند و به ذره ها نزدیک می شود و به رشته دیگر امکان می دهد که با محموله اش، یعنی داروی کپسول دار، شناور شود. یکی از برتری های این روش، قابل تنظیم بودن نقطه ذوب رشته های DNA است به این معنی که، رشته های ضخیم تر به گرمای بیشتری نیاز دارند.

در درمان اختلال‌های خونی داشته است.

نانوالماس‌ها؛ ابزار رسانش دارو

نانوالماس‌ها ساختاری بسیار مشابه با ساختار کربن دارند با این تفاوت که اندازه آن‌ها بسیار کوچک‌تر است. نانوالماس‌ها در رساندن داروهای شیمی درمانی به سلول‌های بیمار به کار می‌روند و اثرهای منفی دیگر عامل‌های رسانش دارو را ندارند. نانوالماس‌ها افزون بر رسانش داروهای سرطانی می‌توانند برای بیماری‌های دیگر مانند سل یا عفونت‌های میکروبی نیز مناسب باشند.

نانوالماس‌های توده و متراکم شده برای حمل داروهای شیمی‌درمانی بسیار مناسبند و از آن‌ها در برابر سلول‌های از بین برنده، محافظت می‌کنند. در نتیجه، پس از آنکه دارو به سلول هدف رسید می‌تواند به آرامی، آزاد شوند. نانوالماس‌ها در سلولی که در آن آزاد می‌شوند التهاب، ایجاد نمی‌کنند و این، به دلیل

ساختار بسیار منظم و سرعت عمل نانوالماس است.

برای ساختن مواد مناسب می‌توان تک نانوالماس‌هایی در اندازه ۲nm را با هم متراکم کرد تا دسته نانوالماس‌هایی به اندازه ۵۰ تا ۱۰۰ نانومتر به دست آید. دارو روی سطح الماس‌های مجزا شارژ می‌شود.

هنگامی که نانوالماس‌ها متراکمند غیرفعال هستند و هنگامی که به سلول‌های هدف برسند، فعال می‌شوند. پس از رسیدن به هدف، نانوالماس‌ها شکسته می‌شوند و دارو را آزاد می‌کنند.

لیپوزوم‌ها و پلی‌زوم‌ها هر دو نانوذره‌های کروی هستند که در رسانش دارو به کار می‌روند. این ذره‌ها اندازه‌ای صدمبار بزرگ‌تر از نانوالماس‌ها دارند و می‌توان بر سطح آن‌ها، بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را برای

عامل دار کردن آن‌ها انجام داد تا رسانش دارو را به سلول‌های بیمار انجام دهند. گفتنی است که این نانوذره‌ها از دیدگاه بالینی، از ایمنی بالایی برخوردارند.

نتیجه‌گیری

فناوری نانو اثری چشمگیر در رسانش داروهای سرطانی دارد. در این زمینه پیشرفت‌هایی بر پایه استفاده از لیپیدها صورت گرفته است. شیمی پلیمر، آماده‌سازی محدوده بزرگی از مواد پلیمری سنتزی را با ساختارهای مناسب، برای سازگاری با نیازهای ویژه و مناسب رسانش دارو، امکان‌پذیر کرده است. در این بحث، پیشرفت و موقعیت پیوند دارو-پلیمر و میسل‌های پلیمری نانوذره‌ها به کار گرفته شده است.

پیش‌بینی می‌شود رسانش نانوپلیمری داروها، با سرعت باورنکردنی پیشرفت کند و به درمان سرطان و بیماری‌های دیگر در زمان کوتاه‌تر، با خطر کمتر بینجامد.

حامل‌های جدید در بافت زنده یک پلیمر انحلال‌پذیر در آب، می‌توانند داروها را حمل کرده، با سرعتی مناسب در محل موردنظر آزاد کنند. این پلیمرها با ساختار تخریب‌پذیری که دارند می‌توانند به آزادسازی دارو پردازند.

نانوذره‌های روکش دار شده با پپتید، به سلول‌های سرطانی می‌پیوندند اما با آن‌ها واکنش نمی‌دهند و سلول‌های بیمار را آشکار می‌کنند



1.Zhang, X.Z. Wu, D.Q. Chu, C.C. Synthesis, characterization and controlled drug release of thermosensitive IPN-PNIPAAm hydrogels, *Biomaterials* 25 (2004) 3793-3805.

2.Eeckman, F. Moes, A.J. Amighi, K. Poly (N-isopropylacrylamide) copolymers for constant temperature controlled drug delivery, *International Journal of Pharmaceutics* 273 (2004) 109-119.

3.Chen, S.C. Wu, Y.C. Mi, F.L. Lin, Y.H., A novel pHsensitive hydrogel composed of N,O-carboxymethyl chitosan and alginate cross-linked by genipin protein drug delivery, *Journal of Controlled Release* 96 (2004) 285-300.



شبکه‌های دروب

http://www.

پریسا نعمت‌الهی
 کارشناس ارشد شیمی معدنی

اشاره

در ادامه بخش معرفی پایگاه‌های فعال در عرضه مطالب سودمند در عرصه شیمی، از میان صفحه‌های بی‌شمار شبکه جهانی، در این شماره به این موارد می‌پردازیم.

Phys.org

این پایگاه، مبتنی بر علوم انتشار یافته در وبلاگ‌های اینترنتی است. می‌توان گفت در این وبگاه، با یک سرویس خبری شامل طیف وسیعی از موضوعات علمی روبه‌رو هستیم. این علوم عبارت‌اند از:

فناوری نانو، فیزیک، زمین‌شناسی، الکترونیک، فناوری، شیمی، زیست‌شیمی، دارویی و پزشکی، رایانه، فضا و ریاضیات.

این وبگاه در سال ۲۰۰۴ پایه‌گذاری شده و با رشد چشمگیر مشاهده‌کنندگان روبه‌رو بوده است، به گونه‌ای که ماهانه، نزدیک به ۱/۷۵ میلیون دانشمند، پژوهشگر، دانشجو، و مهندس از این وبلاگ دیدن می‌کنند. در مجموع، در این پایگاه روزانه ۱۰۰ مقاله منتشر می‌شود. در سال ۲۰۰۹، این پایگاه به عنوان یکی از ۲۰۰۰ وبگاه برتر شناخته شد. هدف از راه‌اندازی این پایگاه پوشش‌دهی گسترده‌تری از علوم، فناوری و پزشکی با به‌روزترین و با ارزش‌ترین اخبار علمی - پژوهشی است.

<http://phys.org>



Askfiles.com

اگر به دنبال نرم‌افزارهای شیمی و مهندسی شیمی مانند CHEMIX School، ChemDB، Chemmaths، Simple periodic Table، و... هستید، می‌توانید در این پایگاه به راحتی و به صورت رایگان نرم‌افزارهای مورد نیازتان را دانلود کنید. لازم است بدانید که این پایگاه، پایگاهی اختصاصی برای دست‌اندرکاران علم شیمی به‌شمار نمی‌رود بلکه مرکزی برای دانلود نرم‌افزارهای متنوع و گوناگون در همه زمینه‌هاست که در میان آن‌ها نرم‌افزارهای جالب آموزشی و کمک‌آموزشی



علم شیمی نیز گنجانده شده است.

نحوه دستیابی به این نرم افزارها به این گونه است که در قسمت «search»، که در بالای صفحه این وبگاه قرار دارد باید کلمه Chem-istry را تایپ کرده، سپس از نرم افزارهای داده شده استفاده کنید.

<http://www.askfiles.com>

<http://www.askfiles.com/software/chemistry/index2.html>



Science is fun

پروفسور بسام شاکاشیر^۱ در دانشگاه ویسکونسین - مدیسون، منابع اطلاعاتی ای را که کمی جنبه سرگرمی هم دارند، در اختیار دانشجویان خود قرار می دهد. این منابع اطلاعاتی شامل عنوان های عمومی شیمی است. مأموریت این دانشگاه برای طراحی چنین پایگاهی، ترویج سوادآموزی در علوم، ریاضیات، و فناوری در میان عموم مردم و جذب نسل های آینده در رشته های پژوهش، آموزش و خدمات عمومی است. جامعه به طور فزاینده ای وابسته به علم و فناوری است پس برای رفاه جامعه، ضروری است که همه شهروندان برای توسعه و قدردانی از علم و مزایای فناوری، در کسب سواد علمی بکوشند.

پروفسور شاکاشیر با سابقه ۴۰ سال تدریس نوآورانه خود به عنوان عضو هیئت علمی و مدیر گروه شیمی در دانشگاه ویسکونسین،

این پایگاه را راه اندازی کرده است. در این پایگاه بخش ها و مطالب متنوعی قرار داده شده است که از آن جمله می توان به بخش مربوط به علاقه مندان به ادامه تحصیل در دوره دکترا اشاره کرد. در این قسمت که به تازگی طراحی و راه اندازی شده است، عنوان و متن کامل رساله دکتری دانشجویان این دانشگاه قابل دسترسی و مطالعه است. از بخش های دیگر آن می توان به آزمایش های قابل انجام در منزل، جدول تناوبی عنصرها، توضیحات کاملی درباره اسیدها، کودهای کشاورزی، آرسنیک، متان، اوزون و...، بخش خبر و رخدادهای مهم، تصویرهای ویدیویی مربوط به سخنرانی ها یا آموزشی شیمی که برگرفته از ASC است، توضیح کاملی از درس ها و سرفصل های شیمی و مطالب تفریحی و سرگرم کننده دیگر مانند ساعت شیمیایی اشاره کرد.

1. Shakhshiri, B.Z.

<http://scifun.chem.wisc.edu/>

Creative chemistry

آیا شما معلمی شیمی، یک دانش آموز یا فردی علاقه مند به علم شیمی هستید؟ اگر چنین است این پایگاه، بسیاری از مطالب خلاقانه و مؤثر را در اختیار شما قرار می دهد.

در این پایگاه، صفحات کار تمام رنگی و یادداشت های آموزشی برای انجام فعالیت های سرگرم کننده و مناسب آزمایشگاه های شیمی، حدود ۳۰۰ صفحه مسائل و تمرین های شیمی، همراه با راهنمای عملی آن برای رسیدن به بهترین نتیجه در این درس، به طور رایگان در اختیار شما قرار خواهد گرفت.

همچنین شما می توانید با پازل های شیمیایی، آزمون های خلاقانه و بحث برانگیز و ده ها مدل مولکولی به یادگیری بهتر این درس کمک کنید. فقط کافیست نگاهی مختصر به مطالب این پایگاه داشته باشید.

گفتنی است که برای مشاهده کامل تصویرها و پویانمایی های موجود در آن، نیاز به برنامه





پی‌دی‌اف شده نیز از جمله موضوعات یافت شده برای این رشته علمی هستند که جهت یادگیری بهتر مطالب درسی می‌توانند کمک بهینه‌ای به دانش‌آموزان علاقه‌مند باشند.

<http://rapidlibrary.in/>



Spectroscopynow

شاید به جرأت بتوان گفت که این پایگاه یکی از پایگاه‌هایی است که می‌تواند به خوبی، تمامی اطلاعات مربوط به انواع طیف‌سنجی‌ها را به صورت رایگان در اختیار علاقه‌مندان قرار دهد. این پایگاه یکی از منابع اینترنتی طیف‌سنجی به‌شمار می‌رود و اطلاعات بسیار ارزشمندی، خدمات و منابع گوناگونی را در اختیار دوستداران این علم قرار می‌دهد.

روش‌های طیف‌سنجی که در این پایگاه تحت پوشش قرار می‌گیرند به این قرارند:

طیف‌سنجی جرمی، طیف‌سنجی پرتوی X، طیف‌سنجی NMR، طیف‌سنجی اتمی، طیف‌سنجی رامان، طیف‌سنجی فرابنفش، MRI انفورماتیک و کمومتریک، طیف‌سنجی فروسرخ و پروتئومیکس. در این پایگاه، هر نوع روش طیف‌سنجی شامل سربرگ‌هایی مربوط به جدیدترین خبرهای روزانه، توسط جان ویلی^۱، ناشر کتاب‌های طیف‌سنجی، برای دوستداران این علم ارائه شده است.

1. Jhon Wiley

[http://www.spectroscopynow.com/view/index/html?chld=0\]&tzcheck=1](http://www.spectroscopynow.com/view/index/html?chld=0]&tzcheck=1)

جاوا و Adobe reader است که در این پایگاه امکان دانلود این نرم‌افزارها به صورت رایگان وجود دارد. سربرگ‌های متفاوت موجود در این پایگاه شامل مجموعه‌ای از مطالب عمومی است که می‌توانید برای درک بهتر، آن‌ها را مطالعه کنید. قسمت فعالیت‌ها که شامل توضیحاتی در این باره و آزمایش‌های مربوط به رنگ، بازی‌هایی با تخم‌مرغ، آزمون شعله و... است؛ بخش GSCE که شامل شیمی مولکولی، مجموعه‌ای از اسلایدهای آموزشی مربوط به مباحث درسی، جدول تناوبی و مسائل مربوط به آن است؛ قسمت مولکول‌ها که درباره شکل مولکول‌ها، آلکان‌ها، انواع ایزومر، سدیم کلراید و دیدید در آن توضیح داده است؛ و قسمت مسائل و سرگرمی‌ها که می‌توانید در آن انواع و اقسام پازل‌ها و بازی‌های شیمی را ببینید، از جمله مطالب سودمند این پایگاه هستند.

در کل، این پایگاه می‌تواند به عنوان بهترین پایگاه، توسط دانش‌آموزان و معلمان شیمی مورد استفاده قرار بگیرد. سرگرمی‌ها و فعالیت‌های طراحی شده به‌گونه‌ای است که می‌توان در محیط کلاس نیز از آن‌ها بهره جست.

<http://www.creative-chemistry.org.uk/index.htm>

Rapidlibrary

اگر به دنبال یک موتور جست‌وجو، مخصوص دانلود رایگان موضوعات مورد نیاز خود هستید، بهتر است به این پایگاه سری بزنید. در این پایگاه با تایپ موضوع موردنظر خود به فهرستی از داده‌ها با فرمت‌های avi, mp3, mpeg, mpg, rar, wma, wmv, zip دست پیدا می‌کنید که می‌توانید آن‌ها را برحسب نیازتان دانلود کنید.

با تایپ واژه شیمی (Chemistry) در قسمت جست‌وجو، به داده‌هایی دست پیدا می‌کنید که از جمله آن‌ها می‌توان به کتاب شیمی آلی مک‌موری (ویرایش جدید) اشاره کرد. اسلایدها، فایل‌های صوتی - تصویری و



تازه‌های شیمی

داود زارع
کارشناس ارشد شیمی معدنی

ذخیره اطلاعات به شیوه‌ای جدید

الکسی گراورمن^۱ از دانشگاه نبراسکا لینکولن، با پژوهشگرانی از دانشگاه ویسکانزین، روش جدیدی برای ذخیره اطلاعات ارائه کرده‌اند که توانایی فراوانی برای استفاده در فناوری‌های آینده دارد. کار این گروه در حوزه مواد الکترونیکی و در مقیاس نانو است؛ گستره‌ای که مواد، خواص فیزیکی و شیمیایی غیرعادی از خود نشان می‌دهند. این گروه برای انجام طرح خود از میکروسکوپ پیمایشی - روبشی^۲ (SPM) استفاده کردند. این میکروسکوپ بر پایه برهم‌کنش‌های مکانیکی، مغناطیسی و الکتریکی میان یک پیمایشگر بسیار کوچک، با یک سطح اندازه‌گیری کننده مقدار این برهم‌کنش کار می‌کند. این روش شبیه حالتی است که فردی با دست خود، سطحی را لمس کند. گراورمن می‌گوید: «اگر شما در یک اتاق

تاریک باشید و بخواهید بفهمید که سطح موجود در این اتاق، صاف است یا زبر، سخت است یا نرم، چه می‌کنید؟ باید با انگشتانتان سطح را لمس کرده، روی آن فشار ایجاد کنید؛ احساس شما وضعیت سطح را نشان می‌دهد.» شبیه این فرایند در میکروسکوپ SPM روی می‌دهد که در آن یک بخش نوک تیز و بسیار کوچک که ابعادی در حد 10nm دارد و با چشم هم دیده نمی‌شود، روی سطح حرکت می‌کند و درباره آن اطلاعاتی سودمند را در اختیار ما می‌گذارد. از این پیمایشگر می‌توان برای بررسی تغییرات الکتریکی خواص در مواد فزوالکتریک استفاده کرد. گفتنی است که تغییر یاد شده ویژگی بسیار مهمی در ذخیره‌کننده‌های اطلاعات به‌شمار می‌رود. این پدیده شبیه رویدادی است که وقتی مواد مغناطیسی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند، روی می‌دهد. با اعمال یک پتانسیل الکتریکی به پیمایشگر، اطلاعات الکتریکی نانومقیاسی می‌تواند روی مواد فزوالکتریک ذخیره شود. این، اساس ذخیره اطلاعات در رایانه‌هاست.

تاکنون پژوهشگران از ولتاژ الکتریکی برای ذخیره‌سازی اطلاعات استفاده می‌کردند اما گروه گراورمن، روش جدیدی برای آن یافته است که



در بخش کشاورزی (تعیین غلظت آفت کش‌ها)، امنیتی (سامانه‌های آگاه‌کننده در برابر تهدیدهای زیستی) و نظامی (تشخیص عوامل جنگی - شیمیایی)، کاربردی کند.

نوسانگ میونگ^۲ این طرح را در دانشگاه کالیفرنیا به اجرا درآورد. میونگ استاد گروه مهندسی محیط‌زیست و شیمی این دانشگاه است. شرکت کاربرد مهندسی نانو^۳ پروانه این پژوهش‌ها را صادر کرده است. این شرکت روی تجاری کردن امتیاز مربوط به فناوری شناسایی مواد موجود در هوا کار می‌کند و در پی تولید انبوه و ارزان‌قیمت این فناوری است تا بتوان از آن در وسایل قابل حمل استفاده کرد و تعیین مقادیرهای بسیار اندک از مواد خطرناک هوا را امکان‌پذیر ساخت.

آمری آلبنای مدیر شرکت اقتصاد نوآوری می‌گوید: «این فرصت خوبی برای همکاری با یک گروه پژوهشی تراز اول جهان است تا با نوآوری بتوان راه‌حلی برای مشکلات جهانی پیدا کرد.» این شرکت در صدد است که توانایی شناسایی توکسین را در دستگاه‌های قابل حمل ایجاد کند. در این طرح از نانولوله‌های کربنی استفاده شده است. این نانولوله‌ها به گونه‌ای عامل دار شده‌اند که بتوانند آلاینده‌های زیان‌بار موجود در هوا را شناسایی کنند.

کالج مهندسی بورنس^۴ در دانشگاه کالیفرنیا، ۲۳ سال پیش پایه‌گذاری شد. این کالج، عنوان پیش‌گام را در پژوهش‌های مهندسی داشته است و برنامه‌های آن از سوی انجمن ملی پژوهش‌ها، از جمله ۴ برنامه برتر شناخته شده است. ۸۰ دانشکده این کالج، برنده جایزه‌های گوناگون بوده‌اند و هم‌اکنون بیش از ۲۵۰۰ دانشجو در دوره‌های کارشناسی و تکمیلی در رشته‌های

تنها با اعمال فشار روی مواد فرّوالکتریک ایجا می‌شود. در واقع، پیمایشگر نقش یک نگارنده را بازی می‌کند و بدون وارد کردن آسیب به سطح، اطلاعات را روی لایه نازکی از مواد فرّوالکتریک ثبت می‌کند. این طرح، برای نخستین بار نشان داد که می‌توان از فشار مکانیکی برای تغییر در دوقطبی شدن^۳ سطح استفاده کرد.

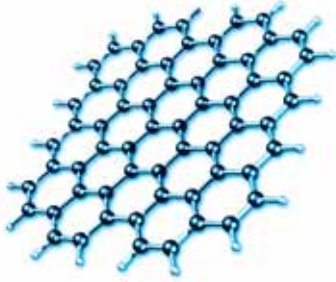
گراورمن بر این باور است که این روش به اعمال ولتاژ نیازی ندارد و بنابراین یافته ویژه‌ای است. از آنجا که با این روش می‌توان اطلاعات را به صورت متراکم‌تر روی سطح ایجاد کرد مسیر جدیدی در حوزه ذخیره‌کردن اطلاعات پیش‌روی ماست.

1. Gruverman, A.
 2. scanning probe microscopy
 3. polarization
- phy.org/news/...discovery-significantly-efficient-method-storage.html



شناسایی مواد خطرناک موجود در هوا

یک گروه پژوهشی با پشتیبانی شرکت اقتصاد نوآوری، موفق به ساخت دستگاهی برای شناسایی مواد خطرناک موجود در هوا شده است. هم‌اکنون این گروه، در پی تجاری کردن این فناوری جدید، امیدوار است که بتواند آن را



لایه‌های انعطاف‌پذیر، شفاف و بسیار نازک از اتم‌های کربن رساناهای الکتریکی عالی هستند که می‌توانند در نمایشگر رایانه‌های انعطاف‌پذیر و وسایل ارتباطی بدون سیم کاربرد پیدا کنند.

کوچکترند، جذب می‌کند. این کار با بهره‌گرفتن از پلاسماهای موجود در ساختارهای نانودیسیکی مجزا انجام می‌شود. پلاسماها، مجموعه نوسانگرهایی از الکترون‌ها هستند که به شدت، با نور برهم‌کنش دارند و به‌ویژه در نانو ساختارهای فلزی سه‌بعدی شناخته شده‌ترند. برای نمونه، رنگ پنجره‌های شیشه‌ای آغشته به نانوذره‌ها، ناشی از مجموعه‌های نوسان‌کننده از الکترون‌ها روی سطح نانوذره‌های طلا، مس و فلزهای دیگر است که در شیشه وجود دارند. با این حال، از آنجا که گرافن، فقط به اندازه یک اتم ضخامت دارد و الکترون‌هایش در دو بعد حرکت می‌کنند، ایجاد پلاسماها در این مواد، در فرکانس‌های بسیار کم روی می‌دهد. برای حبس کردن نور در گرافن باید ماده به صورت الکتریکی باردار شود و طول موجی که نور می‌تواند در آن حبس شود به مقدار بار ماده بستگی دارد. این روش اثری مشابه وجود ناخالصی در نیم‌رساناها دارد که باعث می‌شود باردار کردن، با قراردادن الکترون‌ها در نزدیکی گرافن به آسانی انجام گیرد. با تغییر ولتاژ اعمال شده می‌توان مقدار بار را کنترل کرد.

این گروه در محاسباتشان چگونگی جذب نور در ناحیه نزدیک به فرسرخ را بررسی کرد. پژوهشگران تعمیم نتایج را به دیگر ناحیه‌ها آسان ارزیابی کرده‌اند. بنا به گفته آنها، نانودیسیک‌ها می‌توانند مقدار زیادی از نور را جذب کنند زیرا ساختارهای گرافنی منفرد، در فاصله بسیار مشخصی از یکدیگر مرتب می‌شوند.

1. de Abajo, F.J.G
 2. Rocasolano
physicsworld.com/cws/article/news/48464.

مهندسی زیستی، مهندسی شیمی، محیط‌زیست، رایانه، مهندسی برق، مهندسی مکانیک و برنامه‌های میان‌رشته‌ای در این دانشگاه تحصیل می‌کنند.

1. Innovation Economy Corporation
 2. Myung, N.
 3. Nano Engineering Application
 4. Albanna, A.
 5. Bourns
- esciencenews.com



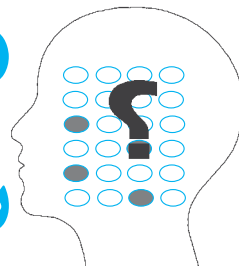
گرافن و جذب کامل نور

شیمی فیزیک‌دانان در اسپانیا و انگلیس نشان داده‌اند که اگر گرافن به صورت آرایه‌ای متناوب الگو داده شود می‌تواند برای ساخت یک جاذب کامل نور به‌کار رود. این فناوری به افزاره‌های شناسایی نور بهبود یافته خواهد انجامید به‌ویژه، در ناحیه فرسرخ طیف الکترومغناطیس. شاید این یافته، ادعایی غیرمعمول به نظر برسد زیرا مواد کنونی معمولاً برای جذب کامل نور باید ضخامتی برابر با هزاران اتم داشته باشند. گارسیا دو آباجو^۱ از مؤسسه شیمی فیزیک روکاسولانو^۲ که رهبری این گروه را به‌عهده دارد می‌گوید: «این پیش‌بینی که یک ماده تک‌لایه‌ای به ضخامت تنها یک اتم بتواند نور را به‌طور کامل جذب کند بسیار هیجان‌انگیز است.»

این ساختار، نور را با حبس کردن آن در ناحیه‌هایی که صدها برابر از طول موج نور



نمونه پرسش های شیمی



اورنگ باقی
 کارشناس ارشد شیمی معدنی و معلم شیمی تالش

اشاره

در پی استقبال معلمان از طراحی نمونه پرسش های، در دوره جدید انتشار مجله، در نظر است که پرداختن به این بخش در شکل تحلیلی تر، ادامه یابد. در این راستا، از پیشنهاد های شما برای ارائه بهتر و سودمند تر این بخش استقبال می شود.

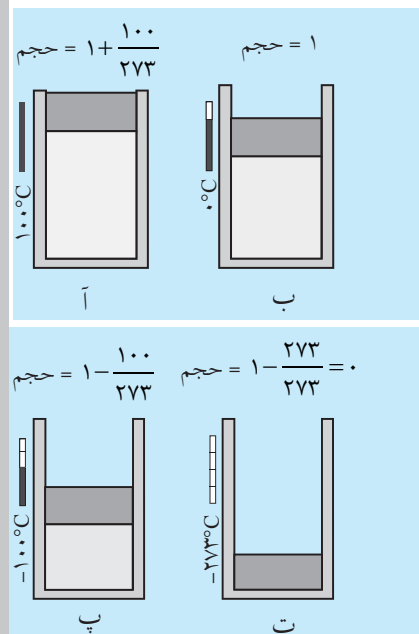
شیمی ۱

دانشمندان چگونه به عدد ۲۷۳- رسیدند و آن را صفر مطلق معرفی کردند؟

آزمایش های قرن نوزدهم نشان داد که تمام گازها، بدون توجه به فشار و حجم اولیه آن ها در فشار ثابت، تغییر حجمی برابر $\frac{1}{273}$ حجم شان در 0°C به ازای هر درجه سیلیسیوس تغییر دما دارند:

بنابراین اگر گازی در 0°C به اندازه 273°C سرد می شد، بنا به این قاعده، $\frac{273}{273}$ حجمش را از دست می داد و به حجم صفر می رسید. بدیهی است که نمی توان ماده ای به حجم صفر داشت.

همچنین دانشمندان دریافتند که فشار هر گاز در محفظه ای با حجم ثابت در 0°C به ازای هر درجه سیلیسیوس تغییر دما، به اندازه $\frac{1}{273}$ تغییر می کند. بنابراین گاز موجود در ظرفی با حجم ثابت که تا 273°C زیر صفر خنک شود، هیچ فشاری نخواهد داشت. در عمل، هر گازی قبل از آن که بدین حد سرد شود مایع خواهد شد. با وجود این، کاهش های با نمو $\frac{1}{273}$ اندیشه پایین ترین دما یعنی (-273°C) را مطرح ساختند.



پیستون (بخش تیره) این ظرف با کم شدن حجم گاز (بخش روشن) پایین می رود. حجم گاز در فشار ثابت، در 0°C به ازای هر 1°C تغییر دما به اندازه $\frac{1}{273}$ حجمش تغییر می کند. (آ) در 100°C ، حجم $\frac{100}{273}$ بیشتر از حجم در حالت (ب) با دمای 0°C است. (پ) وقتی دما به -100°C کاهش یابد، حجم به میزان $\frac{100}{273}$ کاهش می یابد. (ت) در -273°C ، حجم گاز به اندازه $\frac{273}{273}$ کم می شود و در نتیجه به صفر کاهش می یابد.

منبع

فیزیک مفهومی، پل جی. هیویت، ترجمه منیژه رهبر، جلد دوم، انتشارات فاطمی.

شیمی ۲

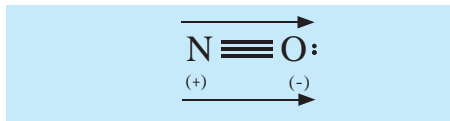
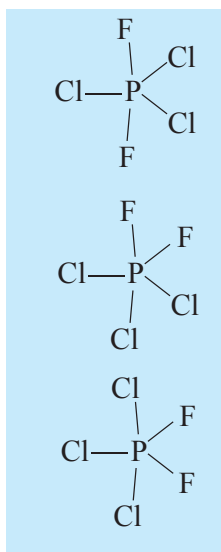
چه عواملی در قطبی بودن مولکول نقش دارند. با مثال توضیح دهید.

عواملی مانند قطبیت پیوند، الکترون های آزاد روی اتم مرکزی، بار قراردادی، شکل هندسی و تقارن مولکول از جمله عوامل مؤثر در قطبی بودن مولکول هستند که با یک نمونه، به توضیح هر یک از این عوامل می پردازیم.

اثر الکترون آزاد روی اتم مرکزی

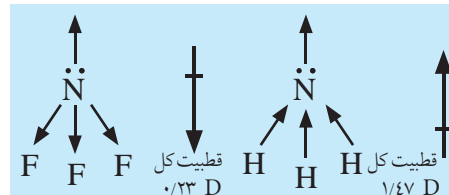
وجود الکترون آزاد روی اتم مرکزی، گشتاور دوقطبی ایجاد می کند که جهت بردار قطبیت آن از سمت هسته اتم مرکزی به سمت جفت الکترون آزاد است.

در مولکول NH_3 جهت بردار قطبیت پیوند، موافق جهت بردار قطبیت جفت الکترون آزاد است ولی در NF_3 ، در خلاف جهت قرار دارد. به همین دلیل، گشتاور دوقطبی در NH_3 ($1/47\text{D}$) بیشتر از NF_3 ($0/23\text{D}$) است.

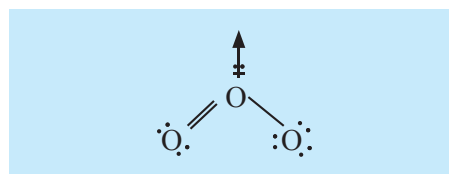


اثر شکل هندسی

مولکول PF_5Cl_2 با وجود داشتن اتم‌های مختلف متصل به اتم مرکزی، با توجه به شکل هندسی می‌تواند مولکولی قطبی یا ناقطبی باشد. ساختار این ترکیب به صورت دو هرم با قاعده مثلثی است. با توجه به موقعیت استوایی و محوری اتم‌ها می‌توان شکل‌های زیر را در نظر گرفت:



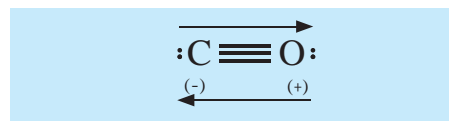
برای مولکول PH_5 ، از آن‌جا که اختلاف الکترونگاتیوی میان فسفر و هیدروژن ناچیز است، گشتاور دو قطبی PH_5 (۰/۵۵D) کمتر از PF_5 (۱/۰۳D) خواهد شد. همچنین در مولکول اوزون O_3 ، با این‌که پیوندها ناقطبی‌اند اما به دلیل وجود بردار قطبیت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی، مولکول O_3 قطبی، و دارای گشتاور دو قطبی برابر ۰/۵۳D است.



اثر بار قراردادی بر مولکول

با توجه به اختلاف الکترونگاتیوی میان دو اتم کربن و اکسیژن (۳/۵-۲/۵=۱) در مولکول CO و اختلاف میان دو اتم نیتروژن و اکسیژن (۳/۵-۳/۱=۰/۴) در NO^+ ، انتظار می‌رود میزان قطبیت CO بیشتر از NO^+ باشد در حالی که، گشتاور دو قطبی CO برابر ۰/۱۲۲D و NO^+ برابر ۰/۱۵۸D است.

علت را می‌توان چنین بیان کرد که در CO، بردار دو قطبی پیوند، با بردار دو قطبی حاصل از بار قراردادی (ناشی از تشکیل پیوند داتیو) در دو جهت مخالف قرار دارند. پس گشتاور دو قطبی CO به ۰/۱۲۲D کاهش می‌یابد.



در حالی که در NO^+ ، بردار گشتاور دو قطبی پیوند با بردار دو قطبی حاصل از بار قراردادی، هم جهت است و گشتاور دو قطبی آن برابر ۰/۱۵۸D است.

مولکول (۱) ناقطبی است چون دو اتم F در موقعیت محوری، دارای دو بردار قطبی مساوی، در خلاف جهت هم هستند که اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند. همچنین بردار قطبیت اتم‌های Cl موقعیت استوایی نیز اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند و در مجموع مولکول ناقطبی است. اما در مولکول‌های (۲) و (۳) برآیند بردارهای قطبیت نمی‌توانند یکدیگر را خنثی کنند. در نتیجه، مولکول‌ها قطبی‌اند.

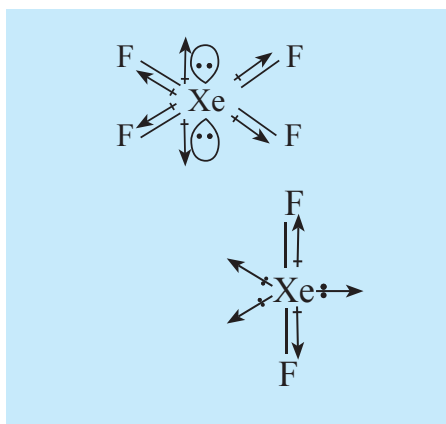
مولکول‌هایی مانند XeF_4 و XeF_6 ناقطبی‌اند، با این‌که جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی وجود دارد. زیرا بردارهای دو قطبی پیوند Xe-F و همچنین بردارهای دو قطبی حاصل از جفت الکترون ناپیوندی در اتم مرکزی یکدیگر را خنثی می‌کنند.



۱. شیمی معدنی ۱، دکتر عزیزالله بهشتی، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
۲. شیمی عمومی یک - ابینگ، ترجمه دکتر محمدحسین حبیبی، انتشارات دانشگاه اصفهان.

3. Housercoft, C.; Sharpe, A. G. Inorganic Chemistry, 3rd Ed. 2008.

4. Chemical bonding, M.J. Winter oxford university, 1994





بازار نقد، یک دهه پس از تولد گرم می شود

گزارش نشست نقد و بررسی کتاب شیمی (۲) و آزمایشگاه

گزارش: ماندانا فتوحی
تنظیم: مهدیه سالار کیا

اشاره

میل به ایجاد تغییر، شوق آفرین از تغییر گریزانند. بی تردید هر تغییر چالش برانگیز نیز روبه رو خواهد بود و کمی و کیفی قرار خواهد گرفت. مقایسه میان وضعیت جدید و شرایط باید عامل احساس نیاز به بهبود کیفی زمزمه تغییر کتاب شیمی (۲) و برخی رسانه‌ها و در جامعه آموزش سوی معلمان شیمی همراه بود، چنانکه از هر راه ممکن برای آگاهی هر چه اقدام کنند. مراجعه به پایگاه گروه کتاب‌های درسی و تماس با کارشناسان جمله این راه‌ها بود. سرانجام پاییز ۹۱ فرارسید و با عرضه این کتاب، انتظاراتها پایان یافت اما نگرانی از سودمند بودن یا نبودن اصلاحات انجام شده همچنان باقی بود.

است حتی برای کسانی که به ظاهر در برابر خود، با نقدهایی سازنده یا از سوی صاحب نظران مورد ارزیابی به هر حال در بیان کاستی و برتری‌ها، قدیم اجتناب‌ناپذیر است و البته آن را و اقدام به تغییر دانست. آزمایشگاه، از همان آغاز اعلام آن در شیمی کشور با پرسش‌های فراوانی از باعث شد بسیاری از آنان تلاش کنند سریع‌تر از میزان و نوع این تغییرات شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف یا مؤلفان کتاب‌های درسی شیمی از جمله این راه‌ها بود. سرانجام پاییز ۹۱ فرارسید و با عرضه این کتاب، انتظاراتها پایان یافت اما نگرانی از سودمند بودن یا نبودن اصلاحات انجام شده همچنان باقی بود.



درباره این اصلاحات، نظر تنی چند از معلمان شیمی باتجربه شهر تهران را جویا شدیم. این گفت‌وگو در شهریورماه ۹۱ با حضور خانم‌ها منیرالسادات هادوی، معلم شیمی منطقه ۲؛ ماندانا فتوحی، معلم شیمی منطقه ۱؛ محبوبه عطار حمیدی، معلم شیمی منطقه ۱۵ و آقای محمد اولایی، معلم شیمی منطقه ۱ تهران (بخش لواسانات) در سالن اجتماعات سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی ترتیب یافت. در ادامه، دیدگاه‌های حاضران از نظر شما خواننده گرامی می‌گذرد.

بودن مبحث کوانتوم؛ ضروری یا غیر ضروری؟

برخی معلمان طرح مباحثی را در شیمی دوره دبیرستان غیر ضروری می‌دانند. دلیل آن‌ها برای چنین ادعایی، سنگین بودن موضوع و کاربردی نبودن آن عنوان شده است ضمن اینکه طرح پرسش‌های غیراستاندارد در کنکور را نیز می‌توان به مجموعه نارضایتی از وجود این مباحث در کتاب افزود. برای نمونه، به این گفت‌وگو توجه کنید:
عطار حمیدی: «بحث عددهای کوانتومی که در شیمی (۲) مطرح شده است کارایی چندانی برای دانش‌آموزان حتی در پایه‌های بالاتر، از

جمله شیمی (۳) و شیمی دوره پیش‌دانشگاهی ندارد. آیا اصلاً لازم بود برای آموزش این مطالب وارد مباحث شیمی فیزیکی شویم؟»
هادوی: «درست است که طرح این بحث باعث بیشتر شدن بار علمی کتاب شده است اما از آنجا که ارتباط میان شیمی و ریاضی را نشان می‌دهد، بحث خوبی است.»
اولایی: «البته چگونگی بیان و ارائه این مطلب خیلی مهم است. دانستن آدرس یک الکترون در اتم ضروری است اما ما نباید از دانش‌آموز بخواهیم که مثلاً ۴ عدد کوانتومی الکترون نهم را در یک اتم

می‌دهیم الکترون‌ها به‌طور انتخابی عمل می‌کنند و تنها به همان اندازه‌ای انرژی را جذب می‌کنند که مطابق با اختلاف دو تراز انرژی است و اگر به اتم گرما بدهیم دیگر این انتخابی عمل کردن را نمی‌بینیم.»

نارسایی در بیان مفاهیم

عطار حمیدی: «نشان دادن رنگ شعله عناصرها در حاشیه کتاب اقدام خوبی بوده است اما باید یادآوری می‌شد که اگر نمک این عناصرها ناخالص باشند، رنگ مورد انتظار را نمی‌بینیم.»

اولایی: «در مورد کشف الکترون، کار اصلی را فارادی انجام داده است. او بوده که بار مبادله شده را در ظرف الکترولیز (آبکافت) به $10^{-19} \times 1/6$ تقسیم کرد ولی در کل، آزمایش‌های مختلف فیزیک‌دان‌ها به کشف الکترون انجامید. این مطلب باید در کتاب ذکر شود چون در بیشتر کتاب‌ها، کاشف الکترون را تامسون معرفی کرده‌اند.»

هادوی: «یک مشکل دیگر در بحث یونش دیده می‌شود. مطلب در اینجا خیلی کوتاه آمده است در حالی که بار علمی آن زیاد است و انتظار می‌رفت که به آن، بیشتر پرداخته شود.»

اولایی: «من هم موافقم که پرداختن به موضوع یونش، هم از نظر عددی و هم از نظر نموداری خیلی کم‌رنگ است. اما نمودار انرژی یونش که در اینجا آمده، یکی از بهترین نمونه‌هایی است که در کتاب آمده است.»

عطار حمیدی: «در صفحه ۲۲ کتاب قبلی نموداری بود که در این کتاب حذف شده است. آوردن آن نمودار در فصل ۲، در بخش روندها ضروری به نظر می‌رسد. از لحاظ پرداختن به کاربردها، کتاب شیمی (۲) خیلی بهتر شده است اما اشتباه‌های علمی هم دارد. مثلاً در جدول

صفحه ۵۰، نماد استرانسیم نادرست است.»

اولایی: «بله، در صفحه ۵۱ هم، در جدول یون‌های تک‌اتمی باید تأکید شود که این‌ها، یون‌های متداول‌تر هستند تا دانش‌آموز تصور نکند که فقط همین یون‌ها از عناصرهای واسطه وجود دارند.»

عطار حمیدی: «من هم موافقم. چون یون Hg^{2+} در جدول داده نشده است پس باید تأکید کرد که این‌ها، یون‌های متداول‌ترند.»

اولایی: «همچنین در صفحه ۱۳، جمله‌ای در حاشیه به این ترتیب آمده است که برخی عناصرها تنها یک ایزوتوپ پایدار دارند. این شبهه ایجاد می‌شود که حتماً ایزوتوپ‌های دیگری هم وجود دارند و فقط یکی از آن‌ها پایدار است.»

هادوی: «در واقع، باید توجه شود که یک دهه از تألیف این کتاب می‌گذرد در حالی که علم به‌طور ساعتی پیشرفت می‌کند. بنابراین معلمانی

مشخص بنویسد.»

عطار حمیدی: «بهتر بود این مباحث نظری به‌جای توضیح در حد یک یا دو خط، به‌گونه‌ای کاربردی‌تر بیان شود. متأسفانه طرح پرسش‌های کنکوری از نوعی که به آن اشاره کردید، فراوان است و البته باعث سردرگمی دانش‌آموز می‌شود.»

ورود بی‌مقدمه به یک بحث

اولایی: «در فصل اول کتاب شیمی (۲) جای این مطلب خالی است که دالتون چگونه قانون نسبت‌های چندگانه را نتیجه‌گیری کرد. اگر یک فعالیت طراحی می‌شد که دانش‌آموزان، خودشان این قانون را نتیجه بگیرند خیلی بهتر بود. دیگر اینکه، اشاره نمی‌شود دالتون چگونه به‌وجود کوچک‌ترین ذره در ماده پی برد. در واقع، خواندن متن کتاب در مورد ساختار اتم انگیزه‌ای در دانش‌آموز ایجاد نمی‌کند در حالی که

اگر در قالب یک داستان، شرح مختصری از زندگی دانشمندان، در ابتدای کشف ساختار اتم آورده می‌شد این خلأ پیش نمی‌آمد.

ما معلمان در پیروی از ارائه مطالب در کتاب، بدون مقدمه بندهای نظریه اتمی دالتون را بیان می‌کنیم در حالی که، اگر کتاب‌های مرجعی به ما معرفی شوند تدریس مطالب بهتر انجام می‌گیرد. برای نمونه، در کتاب شیمی مریل، قانون نسبت‌های چندگانه به‌خوبی همراه با آزمایش‌هایی روی مواد مختلف مانند سدیم مطرح شده است. در کتاب فیزیک هاروارد هم خطوط طیفی جذبی به زیبایی توضیح داده می‌شود. معرفی این کتاب‌های مرجع در کتاب راهنمای معلم، بسیار راهگشا است.»

هادوی: «عنوان کردن طیف نشوری و خطی که در اوایل فصل اول این کتاب آمده است برای دانش‌آموزانی که فقط شیمی (۱) را گذرانده‌اند بسیار سنگین است.»

فتوحی: «بله، در واقع در صفحه‌های اول، تراکم مطالب چنان است که پرسش‌های متعددی را برای دانش‌آموزان ایجاد می‌کند. در صفحه ۱۴ بخش اطلاعات جمع‌آوری کنید، درباره طیف‌سنج جرمی، چگونگی کارکردن با آن و جداسازی ایزوتوپ‌ها پرسش‌هایی پیش می‌آید که گاه برای دانش‌آموز بی‌پاسخ می‌مانند. برای نمونه، اینکه آیا اندازه‌گیری جرم اتم‌ها به کمک این دستگاه انجام گرفت یا از روی واحد amu انجام شد. یک نمونه دیگر، نمودار صفحه ۱۹ است؛ انتقال الکترونیکی در ترازهای دیگر مانند $n=3, 4, \dots$ چگونه است؟»

اولایی: «بله، این مطلب باید عنوان می‌شد که وقتی به اتم انرژی

معلم ممکن است کتاب بهتر از این کتاب را خیلی بد تدریس کند یا کتاب بدتر را خیلی خوب درس بدهد. بنابراین باز هم نیاز به حمایت بیشتر از معلم، از نظر علمی احساس می‌شود برای نمونه، از طریق دوره‌های ضمن خدمت با اساتید در ارتباط باشیم تا پاسخگوی پرسش‌های ما باشند

فتوحی: «در جلسه نقد و بررسی کتاب شیمی (۳)، خانم دکتر صباغان مختصر شدن جدول آنیون و کاتیون را تأیید کرد. در اصل، روش نوشتن فرمول مهم است و اینکه دانش آموز بتواند از روی فرمول یک ترکیب، آن را نام گذاری کند. ما انتظار داریم که بتواند آنیون و کاتیون را در یک ترکیب یونی، از هم جدا کند و برای نمونه، تشخیص دهد که در $(NH_4)_2SO_4$ ، سه یون وجود دارد که این موضوع در شکل صفحه ۶۰ کتاب به خوبی نشان داده شده است.»

اولایی: «یکی از تغییرات جالب این فصل، بخش اطلاعات جمع آوری کنید صفحه ۵۸ و ۶۰ است که به خواص و کاربرد ترکیب های یونی ارتباط پیدا می کند.»

فصل ۴؛ کم تغییرترین بخش کتاب

اولایی: «در زمینه توضیح ساختار لوویس روند خوبی در کتاب وجود دارد.»
عطار حمیدی: «بهتر بود که نیروهای وان در والس با نقشه مفهومی آورده می شد.»
فتوحی: «در سؤال ۲ صفحه ۹۰، F_2 و O_3 به O_2 و Cl_2 تغییر کرده است. آیا علت خاصی وجود دارد یا استثنائی در F_2 بوده که ترجیح داده شده به جای آن Cl_2 قرار گیرد؟»
عطار حمیدی: «در صفحه ۶۸ و ۶۹ باید مطرح می شد که انرژی پیوند به عواملی مانند طول، قطبیت و مرتبه پیوند بستگی دارد.»

اولایی: «بله، این مطلب در کتاب قبلی در قالب یک فکر کنید، صفحه ۱۰۷ طرح شده بود که در این کتاب حذف شده است.»

ارزیابی کلی

هادوی: «من وقتی درباره تغییر کتاب شیمی (۲) شنیدم انتظارم خیلی بیشتر از چیزی بود که دیدم. در مجموع، حجم کتاب کمتر شده است و از دید ارائه شکل، نمودار و پرداختن به کاربردها، کتاب جدید بسیار خوب است.»

فتوحی: «پرداختن به کاربردها به ویژه در فصل ۵، مربوط به شیمی آلی قابل توجه است و کیفیت بالاتری دارد. برخی مباحث که در کنکور بسیار چالش برانگیز بود خلاصه تر شده و از این نظر تغییر مطلوبی صورت گرفته است، مانند خلاصه تر شدن جدول ها در صفحه های ۴۴ و ۴۵.»

اولایی: «دید ما معلمان هر چه باشد، طراحان کنکور کار خودشان را انجام می دهند. اگر برگزاری کنکور پابرجا باشد، کتاب ها همیشه کمبود دارند. هر چقدر کتاب تغییر پیدا کند باز هم دیدگاه معلم نقش زیادی

که این مباحث را تدریس می کنند باید اطلاعاتی روزآمد داشته باشند.»
اولایی: «در حاشیه صفحه ۲۰، جمله ای به این شکل آمده است معمولاً به هنگام یونش، سست ترین الکترون ها از اتم جدا می شوند. بهتر است کلمه معمولاً حذف شود چون این پرسش برای دانش آموز پیش می آید که آیا الکترون های محکم تر هم جدا می شوند؟»

فتوحی: «به نظر شما حذف نمودار اتم هیدروژن و تراز انرژی اتم های چندالکترونی - که در صفحه ۲۶ کتاب قبلی آمده بود - خوب است؟»

اولایی: «ما از طریق این نمودار به دیگرام آفبا می رسیدیم. حتی به جای حذف این نمودار، بهتر بود آن را تالیف چهارم هم نشان می دادند.»
عطار حمیدی: «موافقم. بهتر است این نمودار به کتاب بازگردانده شود.»



علم به طور ساعتی پیشرفت می کند. بنابراین معلمانی که این مباحث را تدریس می کنند باید اطلاعاتی روزآمد داشته باشند

فصل ۲ و جای خالی یک جدول جامع

فتوحی: «در کتاب قبلی، جدول تناوبی بزرگی روی جلد کتاب بود که آرایش های الکترونی عنصرها را هم شامل می شد. این جدول به عنوان یک مرجع حتی توسط دانش آموز پیش دانشگاهی استفاده می شد. جدول کتاب فعلی، جدول جامعی نیست.»

عطار حمیدی: «گذشته از این، در جدول قبلی همه استثنایا هم مشخص شده بود اما جدول فعلی خیلی کوچک است.»

هادوی: «در کل، هرچه در سال دوم روی جدول تناوبی کار شود بهتر است. در مدرسه ما چند سال است که نمایشگاهی را به تهیه جدول تناوبی اختصاص می دهیم و دانش آموزان در جدول هایی که درست می کنند حتی روندها را هم نشان می دهند.»

اولایی: «روند تغییرات شعاع در این فصل به صورت شماتیک آورده شده است و در مقایسه با جدول قبلی - که به صورت عددی آمده بود - بهتر شده است و بیشتر در ذهن دانش آموز می ماند. به هر حال در فصل ۲، جای یک جدول، که تناوبی بودن شعاع، انرژی نخستین یونش، واکنش پذیری و ... را به طور یک جا نشان دهد خالی است.»

فتوحی: «نمودار صفحه ۴۶ در مورد تغییر الکترونگاتیوی چندان واضح نیست. جدول قبلی، این موضوع را بهتر نشان می داد.»

فصل ۳

عطار حمیدی: «نظرتان درباره مختصر شدن جدول یون های چنداتی چیست؟»

دانش آموزان، حکم یک مرجع کامل را داشته است. واقعیت دیگری که در همهٔ نظرسنجی‌ها دربارهٔ کتاب‌های درسی به وضوح دیده می‌شود، استقبال معلمان از ساده‌سازی مفاهیم، حذف مطالب چالش‌برانگیز و کاهش حجم کتاب‌هاست. این واکنش ناشی از هراس، از آزمون‌های هماهنگ و البته در صدر آن‌ها، کنکور است و نشان از آن دارد که در زورآزمایی برای کیفیت بخشیدن به آموزش، کنکور همچنان در برابر ما حریفی قابل است و خلاصه اینکه، هدف‌گرایی در آموزش‌های ما قربانی توجه به ارزشیابی‌هایی این چنین است، در حالی که برای پرورش توانایی‌های فکری دانش‌آموزان، موارد چالش‌برانگیز نیز باید تا حدی در برنامه‌های درسی قرار گیرند.

قوی‌ترین نقطهٔ قوت کتاب اصلاح شدهٔ شیمی (۲) از دیدگاه معلمان شرکت‌کننده در این گفت‌وگو، پرداختن به شیمی آلی در شکل کاربردی‌تر و افزودن توضیح‌هایی در حاشیهٔ کتاب عنوان شد.

برای ارزیابی میزان تغییرات کتاب شیمی (۲)، کافی است از خود پرسیم آیا اگر کتاب قدیم در اختیار دانش‌آموز ما قرار گیرد، از پاسخ‌گویی به پرسش‌هایی که از کتاب جدید طرح شده است، باز می‌ماند؟ بنا به گفته‌های معلمان شرکت‌کننده در این نظرسنجی، افزوده‌شدن بخش‌های سودمند به کتاب، درک مطالب را آسان‌تر کرده است اما در همین حال برخی از بخش‌های مناسب نیز از کتاب حذف شده است.

بنابراین به نظر می‌رسد ایجاد تغییر در کتاب شیمی (۲)، به بازنویسی برخی بخش‌ها و غنی‌سازی محتوا، از طریق ارائهٔ مطالب روزآمد محدود بوده است و در راستای تحقق اهداف برنامهٔ درسی ملی، اقدام چشمگیری انجام نگرفته است. بنا به گفته‌های معلمان حاضر در این گفت‌وگو نکتهٔ بسیار مهم که باید در خلال فرایند تألیف یا تغییر کتاب‌های درسی مورد توجه جدی قرار گیرد تهیهٔ کتاب‌های راهنمای معلم است. معلمان انتظار دارند این کتاب‌ها همراه عرضهٔ کتاب درسی در اختیار آنان قرار گیرد و به آموزش‌های ضمن خدمت نیز بیشتر توجه شود. حتی می‌توان در کنار کتاب درسی، لوح‌های فشرده‌ای شامل مباحث مهم را تهیه کرد و به آموزش مفاهیم در معلمان، در محروم‌ترین مناطق یاری رساند. پیشنهاد شما چیست؟ معلم گرامی، شما هم می‌توانید از طریق وبگاه مجله، دیدگاه‌های خود را دربارهٔ کتاب شیمی (۲) و آزمایشگاه، با مجله رشد آموزش شیمی در میان بگذارید.



دانش‌آورد یک الکترون در اتم ضروری است اما ما نباید از دانش‌آموز بخواهیم که مثلاً ۴ عدد کوانتومی الکترون نهم را در یک اتم مشخص بنویسد

دارد؛ معلم ممکن است کتاب بهتر از این کتاب را خیلی بد تدریس کند یا کتاب بدتر را خیلی خوب درس بدهد. بنابراین باز هم نیاز به حمایت بیشتر از معلم، از نظر علمی احساس می‌شود. ما در کلاس ناچاریم برای ملموس شدن مطالب، مثال‌هایی بیاوریم که شاید از نظر علمی درست نباشند. پس نیاز است که با منبعی قوی پیوند داشته باشیم. برای نمونه، از طریق دوره‌های ضمن خدمت با اساتید در ارتباط باشیم تا پاسخگوی پرسش‌های ما باشند. کار تغییر، کاری کلان است و نیاز به برنامه‌ریزی کلان دارد.»

هادوی: «در آموزش‌های ضمن خدمت، گنجاندن بازدهی‌های علمی در ارتباط با موضوعات کتاب خیلی مفید است. در تدریس شیمی آلی، بازدید از پالایشگاه‌ها، صنایع پتروشیمی و پژوهشگاه‌های دانشگاه‌ها خیلی به ما کمک می‌کند.»

اولایی: «حتی می‌توان آموزش‌های ضمن خدمت را از طریق صداوسیما ارائه داد. اگر هماهنگی بین شبکهٔ آموزش این رسانه و سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی درسی ایجاد شود، می‌تواند مباحثی از کتاب - مانند پرتوی کاندی - توسط مدرسان قوی تدریس شود تا امکان آموزشی یکسان برای همهٔ معلمان فراهم شود. همهٔ این‌ها در کنار یک کتاب راهنمای معلم می‌تواند در رفع کاستی‌های یک کتاب اثربخش باشد.»

فتوحی: «اعمال رسم‌النخط جدید مبنی بر حذف «ی» میانجی و سرهم نوشتن علامت جمع «ها»، در کتاب شیمی (۲) جدید، باعث از بین رفتن یک دستی نوشتاری کتاب‌های شیمی دورهٔ متوسطه شده است که فکر می‌کنم اقدام درستی نبوده است چون همهٔ کتاب‌های درسی شیمی مورد اصلاح و تغییر قرار نگرفته‌اند.»

شیمی (۲) در نگاه پایانی

نگاهی اجمالی به دیدگاه‌های مطرح شده از سوی معلمان نشان از آن دارد که بار دانشی سنگین محتوا در کتاب شیمی (۲)، با پرداختن به کاربردها تعدیل شده است. هنوز هم می‌توان با گنجاندن شکل، جدول و نمودارهای مناسب در جهت قابل درک شدن مفاهیم و ملموس ساختن آن‌ها پیشروی‌های بیشتری را زمینه‌سازی کرد. در همین راستا برخی تغییرات نیز نابه‌جا ارزیابی شد برای نمونه، حذف برخی از جدول‌ها که بارزترین آن، جدول تناوبی روی جلد کتاب بوده است و اشاره شد که این جدول برای



در گفت‌وگو با سرگروه آموزش شیمی استان فارس

استمرار دوره‌های ضمن خدمت در طول سال



گزارش: سمیه اسدی

معلم شهید رجایی شیراز در سال ۱۳۶۴ در رشته امور پرورشی در دوره کاردانی، فارغ‌التحصیل شدم و به استخدام آموزش و پرورش درآمد. در سال ۱۳۶۹ از دانشگاه شهید باهنر کرمان مدرک کارشناسی شیمی خود را دریافت کردم و در سال ۱۳۷۹ از دانشگاه گچساران موفق به کسب مدرک کارشناسی ارشد شیمی در گرایش آلی شدم.

بیش از بیست سال است که در استان فارس مشغول تدریس و خدمت هستم. دوره‌های مدرسی کتاب‌های شیمی ۱، ۲، ۳ و پیش‌دانشگاهی جدیدالتألیف را در تهران طی کرده، در برگزاری دوره‌های ضمن خدمت این درس‌ها، به عنوان مدرس در استان فارس انجام وظیفه کرده‌ام. همچنین در طراحی پرسش‌آزمون‌های هماهنگ، داوری المپیاد آزمایشگاه در مرحله کشوری طی چند دوره، تألیف کتاب‌های کار شیمی ۱، ۲، ۳ و سال چهارم و کتابی تحت عنوان «بیان مفاهیم اولیه در شیمی به زبان ساده» را - که به عنوان پروژه در مدارس خارج از کشور تألیف شده بود - در کارنامه خود دارم. هم‌اکنون مسئول گروه شیمی استان فارس هستم و در مدارس نمونه دولتی توحید و تیزهوشان شیراز هم خدمت می‌کنم. ما در گروه

هر تحولی بستری می‌خواهد و اگر این تحول، آموزشی باشد، نیازمند یک بستر وسیع آموزشی با کادری مجرب است. حال در آستانه تحول بنیادین نظام آموزش و پرورش که بخشی از آن در تغییر ساختار این نظام، به شکل ۳-۳-۶ آغاز شده است ایستاده‌ایم و چشم‌انتظار برنامه‌های مصوب جدید از سوی مسئولان هستیم. در این میان مجله رشد آموزش شیمی تنها به انتظار از مسئولان بسنده نمی‌کند و با پیش‌بینی وضعیت جدید آموزشی به بررسی‌های کارشناسی در این حوزه می‌پردازد. یکی از این مباحث پیش‌بینی شده را در قالب گفت‌وگو با یکی از داعیه‌داران آموزشی به بحث می‌نشینیم. محمدسعید همایونی، سرگروه آموزش شیمی استان فارس است که تجربیات موفق بسیاری در زمینه برگزاری دوره‌های ضمن خدمت دارد. در یک تماس تلفنی از تهران به شیراز، گفت‌وگویی صمیمی و البته پر از راهکارهای اجرایی، با ایشان انجام دادیم که شما را به خواندن متن آن دعوت می‌کنیم.

آموزش شیمی با سلام: لطفاً از خود و سوابق آموزشی تان بگویید.

محمدسعید همایونی هستم. سال ۱۳۶۱ در رشته علوم تجربی دیپلم گرفتم، سپس از تربیت

که من می‌بینم در اجراست زیرا این دوره به صورت فشرده طی یک هفته یا ده روز برگزار می‌شود، در حالی که معلمان طی یک سال تحصیلی با چالش در بیان مطالب درسی روبه‌رو هستند. بهتر است اجرای این دوره به صورت چند ساعت فشرده و متمرکز به تابستان و چند ساعت از آن نیز در طول سال تحصیلی اختصاص داده شود. برای نمونه، این جلسات را روزهای جمعه، در هر ماه یک‌بار، و در تهران برگزار کرد. اگر دوره ضمن خدمت به طور مستمر در طول سال تحصیلی برگزار شود، ارتباط معلمان با مدرس قطع نمی‌شود.

آموزشی از دید مؤلفان کتاب‌های درسی، گروه شیمی استان فارس یکی از فعال‌ترین و موفق‌ترین استان‌های کشور در حوزه آموزش معلمان ارزیابی شده است. شما دلیل این کامیابی را در چه می‌دانید؟

ما سعی کردیم گروه شیمی استان را به صورت یک مرکز مطمئن علمی برای همکاران در آوریم تا خیلی راحت بتوانند ایرادهای علمی خود را مطرح کنند. حتی در دوره‌های ضمن خدمت هم به این شکل است، یعنی این‌طور نیست که مدرس، متکلم وحده باشد. در نظر داشتیم افراد شرکت‌کننده در دوره‌ها را به کار بگیریم تا خودشان بیابند اطلاعات و تجربیاتشان را در اختیار دیگران قرار دهند چون ما اعتقاد داریم که به قول ابوعلی سینا «همه چیز را همگان دانند». وقتی این محیط مطمئن ایجاد شد، همکاران شرکت‌کننده خیلی راحت درگیر مسائل آموزشی می‌شوند و جوّی بسیار صمیمی بین همکاران شکل می‌گیرد.

آموزشی بررسی‌ها نشان می‌دهد که تقریباً در همه دوره‌های ضمن خدمت، حضور خانم‌ها بسیار بیشتر از آقایان بوده است. دلیل این امر را چه می‌دانید؟ آیا حضور کم‌رنگ آقایان، به آموزش درست و منطبق بر هدف‌های سازمانی دانش‌آموزان پسر، لطمه‌ای جدی وارد نمی‌کند؟

فکر می‌کنم بخشی از این مسئله به

شیمی استان هم گاهنامه‌ای با عنوان «کیمیایی» راه‌اندازی کرده‌ایم که به‌تازگی به صورت الکترونیکی درآمده است. قبلاً نخستین نسخه آن به استان‌های مختلف ارسال شده است.

به‌علاوه، به کمک چند تن از همکاران در تهیه نرم‌افزار شیمی ۱ و ۲ اقدام کرده‌ایم که در همه مدارس توزیع شده و چند نسخه هم به استان‌های دیگر فرستاده شده است.

آموزشی به‌عنوان یک مدرس فعال و شناخته‌شده در استان فارس، آیا روش انتخاب مدرس برای استان‌ها را در سال‌های قبل تأیید می‌کنید؟

روند انتخاب در نوبت اول - که برای مدرسان پیش‌دانشگاهی از طریق آزمون انجام می‌شد و نفرات یک تا ده هر استان با توجه به بنیه علمی انتخاب می‌شدند - روند خوبی بود و فکر می‌کنم باز هم باید توان علمی افراد ملاک باشد نه وابستگی گروهی یا شخصی و...

آموزشی آیا هیچ ایرادی به این روندی که ذکر کردید، وارد نیست؟ پیشنهاد مناسب‌تری برای این انتخاب دارید؟

متأسفانه گاه، یک مدرس ممکن است توان علمی لازم را داشته باشد اما از توان انتقال مفاهیم برخوردار نباشد. بهتر است آزمون موردنظر با پذیرش افرادی بیش از ظرفیت، برگزار شود، یک مصاحبه علمی ترتیب داده شود و روش تدریس افراد هم توسط هسته علمی هر استان با حضور یک داور تخصصی، مورد بررسی قرار بگیرد. سپس از میان این افراد، برگزیدگان معرفی شوند.

آموزشی در برنامه‌ریزی و اجرای دوره‌های استانی با چه مشکلات و تنگنهایی از دید مالی - اداری و اطلاع‌رسانی روبه‌رو بوده‌اید؟ برای رفع آن‌ها در آینده چه پیشنهادهایی دارید؟

خوشبختانه در آموزش و پرورش استان فارس، ما هیچ مشکلی در این زمینه نداشتیم. تاکنون با برگزاری هر دوره‌ای هم که پیش‌بینی کرده‌ایم، موافقت شده است اما بیشتر مشکلاتی

باید دوره‌های آموزشی با ارزشیابی مستمر صورت گیرد تا بعد از ۲۰ سال به این نتیجه نرسیم که به‌درد این نظام آموزشی نمی‌خوریم



آموزشی خارج از مدرسه را ندارند. راهکار شما برای این موضوع چیست؟

بله، متأسفانه. من فکر می‌کنم راهکار مناسب‌تر برای این موضوع این است که آموزش و پرورش بیاورد آزمون‌های مستمر یک ماه و نیمه، مطابق با بودجه‌بندی کتاب‌های درسی در سطح کشور اجرا کند و بتواند به‌موقع - درست مانند همین مؤسسه‌های خصوصی که این کار را انجام می‌دهند - به دانش‌آموز کارنامه و درصد بدهد. این کار چند حُسن دارد: همهٔ معلمان را بنا به برنامهٔ آموزشی کتاب‌ها جلو می‌برد؛ از مطالب پراکنده و اضافی که گفته می‌شود و انحراف در آموزش ما به‌وجود می‌آورد جلوگیری می‌شود؛ مطالب کتاب درسی تدریس می‌شود و به‌خودی‌خود عدالت آموزشی اجرا شده، مطالب به‌طور یکسان و مطابق با کتاب در سطح کشور پیش می‌رود. در این صورت دانش‌آموز متوجه می‌شود مطالبی که در بیرون از مدرسه می‌گویند بیشتر جنبهٔ تجاری دارد تا آموزشی. بنابراین بار مالی کلاس‌های خصوصی از روی خانواده‌ها برداشته می‌شود.

آموزشی آیا شما بر روش‌های ارزشیابی در دوره‌های آموزشی معلمان، یا حتی دوره‌هایی که خودتان تحت نظر مؤلفان و برنامه‌ریزان درسی آموزشی دیده‌اید، نقدی دارید؟

بله. من معتقدم چون این دوره‌ها در زمان کوتاهی اجرا می‌شود و در پایان همین زمان اندک، از آن ارزشیابی انجام می‌گیرد، این ارزشیابی بیشتر جنبهٔ صوری دارد. بهتر است آزمون نهایی ارزشیابی هم در پایان سال تحصیلی انجام گیرد. برای نمونه، همکاری که اصلاً شیمی پیش‌دانشگاهی تدریس نکرده است، در دوره‌های ضمن خدمت و ظرف مدت ده روز، در آزمون ارزشیابی آن شرکت می‌کند. به‌طور قطع او فرصت ندارد همهٔ مطالب ارائه شده را خوب زیرورو کند اما اگر بگوییم آزمون پایانی این دورهٔ ضمن خدمت تابستانی، در اردیبهشت سال بعد برگزار می‌شود، همکار ما چه این کتاب را تدریس کرده باشد و چه نکرده

مسئولیت‌پذیری بیشتری که معمولاً خانم‌ها دارند برمی‌گردد. همان‌طور که در دانش‌آموزان هم می‌بینیم، دختران نسبت به پسران بیشتر به تحصیل اهمیت می‌دهند. علت بعدی، مسائل اقتصادی است. متأسفانه برخی از همکاران ما درگیر چند حرفهٔ همزمان هستند. در آزمون‌های پایانی دوره‌های برگزار شده به جرئت دیده می‌شود که خانم‌ها حضور فعال دارند و در ارتقای سطح علمی، توانمندی‌ها و مهارت‌های تدریس کاملاً از آقایان پیشی می‌گیرند. در الگوهای برتر تدریس هم اگر نگاه کنیم باز هم این خانم‌ها هستند که حرف اول را می‌زنند. من فکر می‌کنم باید با ایجاد مجموعه‌ای از اقدامات تشویقی سعی کنیم اهمیت شرکت در این دوره‌های گروهی را تا حدی بالا ببریم که همکارانمان بتوانند بهتر از آن استقبال کنند. به‌ویژه، برای همکاران آقا که بیشتر مشکلات اقتصادی روی دوش آن‌هاست. شرکت در این دوره‌ها را می‌توان با عنوان «اضافه تدریس» و... در نظر گرفت تا همکاران آقا نیز رغبت بیشتری به آن نشان دهند.

آموزشی در این شرایط، دانش‌آموزان پسر ما نسبت به دختران دچار خلأ آموزشی می‌شوند و این، برای خانواده‌ها نگران‌کننده است.

همین‌طور است. متأسفانه در حال حاضر محتوای آموزشی و علمی کتاب‌های ما در حدی است که خانواده‌ها و دانش‌آموزان، اعتماد لازم را به کتاب‌های درسی ندارند. بنابراین، دانش‌آموزان، چه پسر و چه دختر مشکلات آموزشی خود را بیرون از مدرسه حل می‌کنند یعنی از راه کلاس‌هایی که قارچ‌وار در حال رشد هستند و هزینه زیادی را هم به دوش خانواده‌ها می‌گذارند. دانش‌آموزان گمشده‌هایشان را بیرون از مدرسه به طریقی تأمین می‌کنند که بار علمی آن بر دوش خانواده‌هاست. ما به دنبال راهی هستیم که بتوانیم امکانات لازم را در مدرسه فراهم کنیم.

آموزشی البته و همهٔ خانواده‌ها امکان هزینه‌کردن در کلاس‌های خصوصی و

به‌تازگی باب شده است که همراه با کتاب، لوح فشرده هم ارائه شود. اگر ما سعی کنیم کنار کتاب‌های راهنمای تدریس، لوح‌های آن‌ها را هم تهیه کنیم، خلأ ناشی از عدم آموزش حضوری، تا حدی پر می‌شود

**در هر استان یک
هسته علمی برای تألیف
کتاب‌ها وجود داشته باشد
که آزمایش‌ها، فعالیت‌ها و
پژوهش‌های کاربردی در
این کتاب‌ها را مطابق با
صنایع و جغرافیای هر استان
تبیین کند**

نیست، شیوه‌های ارزشیابی را نخوانده و اصول فن معلمی را نمی‌داند. در این گونه جلسات ما به همکارانمان می‌گوییم مثلاً «مول» را چگونه تعریف کنند. این برای همکاران ما ارزشمند است. حال اگر باب شود که این جلسات در استان‌ها برگزار شود و همکاران از کل نواحی بتوانند با انگیزه شرکت کنند، مسلماً در ارتقای علمی و بالابردن کیفیت آموزشی آن‌ها بسیار مؤثر خواهد بود.

آموزشی به کسانی که قرار است در آینده به عنوان مؤلفان کتاب‌های درسی اقدام به نوشتن کنند چه پیشنهادی برای طراحی محتوای دوره‌های آموزشی مدرسان و معلمان دارید؟

چون چندین بار داور کشوری المپیاد آزمایشگاه شیمی بوده‌ام واقعاً تأسف می‌خورم که رشته و درس ما شیمی است اما نمی‌توانیم از دل این کتاب‌ها چند آزمایش طراحی کنیم! به نظر من نبودن آزمایش کافی، خلاصه درس در پایان فصل‌ها و تمرین‌های پایانی، در کتاب‌های درسی خیلی به چشم می‌آید. باید چارچوب مطالب کتاب درسی به طور مشترک به استان‌های مختلف ارائه شود و در هر استان یک هسته علمی برای تألیف این کتاب‌ها وجود داشته باشد که آزمایش‌ها، فعالیت‌ها و پژوهش‌های کاربردی در این کتاب‌ها را مطابق با صنایع و جغرافیای هر استان تبیین کند. برای نمونه، دلیلی ندارد آزمایشی که در استان آذربایجان شرقی در کتاب شیمی می‌آید با آزمایشی که در استان فارس نوشته شده است، یکسان باشد. به عبارت دیگر، ما می‌توانیم کتاب شیمی ویژه برای هر استان داشته باشیم و در نمونه‌هایی که در کتاب ارائه می‌شوند - به فرض اگر در شیراز یا استان فارس صنایع پلاستیک یا الکترونیک داریم - مطالب ما در همین زمینه‌ها باشد تا دانش‌آموز هم بتواند در جریان اردوهای علمی، از نزدیک شاهد آن باشد و با آن ارتباط برقرار کند یا در استانی مانند اصفهان، کرمان و... که صنایع معدنی و انواع سنگ‌های معدنی

باشد، می‌رود و این مطالب را بررسی می‌کند و نهایتاً با شناخت می‌آید. همچنین می‌توانیم به همکارانمان پروژه بدهیم که آن‌ها در پایان دوره ضمن خدمت، مثلاً بعد از ۹ ماه دیگر یک سؤال استاندارد، ۲۰ پرسش چهارگزینه‌ای از هر فصل و یک طرح درس از این مطالب به ما بدهند به طوری که زمانی حدود مثلاً ۷ یا ۸ ماه روی آن کار کرده باشند.

در نهایت می‌توانیم این طرح درس‌ها و مطالب را به طور سازمان‌یافته کارشناسی کرده، بهترین آن‌ها را به نام خود همکاران در اختیار بقیه قرار دهیم و در همین مجلات رشد و غیره هم از آن‌ها تقدیر کنیم. این کار به طور قطع، در ارتقای کیفیت بسیار مؤثر است.

آموزشی آیا در این باره تجربه موفق‌تری در کارنامه آموزشی خود دارید که برای خوانندگان ما بگویید؟

ما هر ماه یک‌بار، برای یک صبح جمعه اعلام و فراخوان عمومی می‌دهیم. در این نشست علمی همکارانمان در سطح استان، ثبت‌نام و شرکت می‌کنند و در انتها هم برایشان گواهی دانش‌افزایی صادر می‌کنیم. تاکنون استقبال خیلی خوبی شده است. بنا بر این تجربه‌ای که در استان فارس داشته‌ایم می‌توان گفت گروه آموزش می‌تواند بار کل دوره‌های ضمن خدمت را به دوش بکشد بدون این‌که هزینه‌ای از نظر مالی متحمل شود. خوب است بدانید که برخی از همکاران، دیگر نیازی به گواهی‌های ضمن خدمت یا دانش‌افزایی نداشتند بلکه مطالب و تجربه جدید روش تدریس برایشان جذابیت بیشتری داشت.

ضرورت برگزاری این جلسات وقتی بیشتر احساس می‌شود که بدانیم خیلی از همکاران ما، معلم تربیت نشده‌اند. مثلاً کسی هست که رشته او مهندسی نساجی یا پالایشگاه نفت و گاز است ولی اکنون در کسوت یک معلم، ایفای نقش می‌کند و از نظر علمی هم بسیار توانمند است و خودش اعتراف می‌کند که قادر به طراحی پرسش برای یک آزمون

**من فکر می‌کنم باید با
ایجاد مجموعه‌ای از اقدامات
تشویقی سعی کنیم اهمیت
شرکت در این دوره‌های
گروهی را تا حدی بالا ببریم
که همکارانمان بتوانند بهتر از
آن استقبال کنند**



را دارند، نمونه‌ها در قالب استخراج این معادن ارائه شوند.

من واقعاً انتظار دارم اگر مؤلفی کتابی را می‌نویسد، حتماً همگام با آن، کتاب معلم‌اش را هم بنویسد چرا که متأسفانه ما هنوز بعد از چند سال در مورد پاسخ یک پرسش درسی بین همکارانمان اختلاف نظر داریم. باید یک حرف آخر، وجود داشته باشد تا بالاخره معلوم شود هدف از فلان پرسش چه بوده است؟ در نهایت دانش‌آموز باید به چه چیزی برسد؟ نه اینکه بخواهیم سلیقه‌ای مطالب را تفسیر کنیم. در اینجا تشکر می‌کنم که بعد از چند سال کتاب معلم شیمی (۱)، امسال به‌دست همکاران ما رسید.

آموزشی از روند تألیف این کتاب راضی هستید؟

بله، بسیار عالی است. ما بیش از هزار نسخه از آن را در فارس تکثیر و خودمان به‌طور مستقیم توزیع کرده‌ایم. حتی روند توزیع را به اداره‌ها واگذار نکرده‌ایم تا مبدا به‌دست کسی نرسد.

آموزشی آیا نوشتن کتاب راهنمای تدریس توسط مؤلفان می‌تواند جای آموزش‌های چهره‌به‌چهره را بگیرد؟

به‌تازگی باب شده است که همراه با کتاب، لوح فشرده هم ارائه شود. اگر ما سعی کنیم کنار کتاب‌های راهنمای تدریس، لوح‌های آن‌ها را هم تهیه کنیم، خلأ ناشی از عدم آموزش حضوری، تاحدی پر می‌شود. در هر حال کتاب می‌تواند تا حد زیادی بین معلمان ارتباط برقرار کند و اگر متنی روان همراه با شکل، جدول، نمودار و... بیاید، این ارتباط بیشتر برقرار می‌شود.

آموزشی البته حُسنی که کتاب دارد این است که همیشه در دسترس و قابل استفاده است. در پایان چه پیشنهادی دیگری برای برنامه‌ریزی بهتر و پربازده‌تر آموزش‌های ضمن خدمت دارید؟

باز هم فکر می‌کنم که این دوره‌های آموزشی

اثر خود را در سطح بسیار وسیع، در کلاس‌های درس نشان می‌دهد. از این‌رو بهتر است بُعد هزینه را در نظر نگیرند و آموزش‌ها استمرار داشته باشد و طوری نباشد که یک نفر به صرف اینکه به استخدام آموزش و پرورش درآمده است، ۳۰ سال به نظام آموزشی کشور تحمیل شود. باید دوره‌های آموزشی با ارزشیابی مستمر صورت گیرد تا بعد از ۲۰ سال به این نتیجه نرسیم که به‌درد این نظام آموزشی نمی‌خوریم و هیچ نظارت و تفاوتی هم در این زمینه صورت نمی‌گیرد.

همکاران ما با شرکت در دوره‌های آموزشی به توانمندی خود می‌افزایند و با ارزیابی دائمی، آن‌ها که موفق‌اند شناخته می‌شوند و مورد تشویق قرار می‌گیرند.

آموزشی و سخن آخر؟

لازم می‌دانم از آقای دکتر ارشدی که سال‌ها در دفتر برنامه‌ریزی و تألیف زحمت کشیده‌اند تشکر کنم. اگرچه در بحث محتوای کتاب با ایشان بارها اختلاف نظر داشتیم و دوستانه هم مطالب را گفتیم اما یکی از بزرگ‌ترین حُسن‌های ایشان این است که نامشان پشت هیچ‌یک از این کتاب‌های کمک‌آموزشی نبوده که تصور شود می‌خواهند خدای ناکرده کوچک‌ترین سوءاستفاده مالی در این مورد داشته باشند. تشکر می‌کنم از همکارانی که به‌تازگی فعالیت خود را شروع کرده‌اند و با کتاب معلم شیمی (۱) و طراحی کتاب معلم شیمی (۲) خلأ موجود در این زمینه‌ها را پر می‌کنند. از همکاران عزیز خودم، جناب آقای یوسفیان، سلطانیان و بحرانی که سال‌ها سکان‌دار گروه شیمی در فارس بودند نیز تشکر می‌کنم.

آموزشی ما هم به نمایندگی از مجله رشد آموزش شیمی، از شیوایی و صراحت کلام شما سپاسگزاریم. حق نگهدارتان.



اگر دوره ضمن خدمت به‌طور مستمر در طول سال تحصیلی برگزار شود، ارتباط معلمان با مدرس قطع نمی‌شود