



۱۲۱

پژوهش‌آموزش

رشد آموزش

فصل نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی | برای معلمان، مدرسان و دانشجویان
دوره سی و یکم | شماره ۲ | زمستان ۱۳۹۶ | ۶۴ صفحه | ۱۴۵۰۰ ریال | پیامک: ۳۰۰۰۸۹۹۵۱۱
www.roshtdmag.ir

زندگی در رنگ، خوردن با چشم!
نانو تقویت‌کننده‌ها و نانو ساختارهای ضد میکروبی
نیترات‌ها با مادر شتی و نرمی می‌کنند
کتاب شیمی دهم از دیدگاه معلمان؛ کسب موفقیتی مشروط!

- یادداشت سردبیر/ بافتاری برای برتابیدن؛ چالشی نو در جامعه آموزش شیمی ایران ۲
- جریانی جاودان در جاده زمان / مهدیه سالار کیا ۶
- طلیف سنج بسازید / زهرا ارزانی ۱۰
- تدریس آرایش الکترونی اتم در کوتاه ترین زمان / مرضیه انصاری ۱۲
- شعله های سبز و آبی / شهناز پایه ۱۴
- بانمک پیمان سلامتی ببندیم! / مریم لقمانی ۱۷
- ایمنی شیمیایی و صفحه های اطلاعات ایمنی / فاطمه شفاهی ۲۰
- نیترا تها با ما درشتی و نرمی می کنند! / مهدیه سالار کیا ۲۴
- تلخ کننده های قهوه / فاطمه عابدی ۲۶
- زندگی در رنگ، خوردن با چشم! / فرشته پشنگ پور ۲۸
- سرب، دشمنی سوار بر آب آشامیدنی / سیوان سلیمانی ۳۱
- صافی ها، اعضای برجسته در تصفیه خانه های آب / ماندانا فتوحی ۳۴
- نانو تقویت کننده ها و نانو ساختارهای ضد میکروبی / فضل ... رضوانی ۳۸
- تازه های شیمی / مهدیه کوره پزان مفتخر ۴۴
- نرم افزارهای بهر هوری در تدریس و کارهای گروهی / پیام سلیمی ۴۸
- پربازدیدترین پایگاه های اطلاعاتی شیمی / پیام سلیمی ۵۱
- چکیده پژوهش / لیلا حبیبی، مریم صباغان، سید محمدرضا امام جمعه ۵۴
- رد پای ما بر طبیعت و زندگی / فریا مؤیدنیا ۵۵
- راز تدریس مطلوب شیمی چیست؟ / الهه اسماعیل زاده ۵۶
- کتاب شیمی دهم از دیدگاه معلمان؛ کسب موفقیتی مشروط! / ارشدی ۵۸

قابل توجه نویسندگان و مترجمان:

● مقاله هایی که برای درج در مجله می فرستید، باید با هدف ها و رویکردهای آموزشی- تربیتی- فرهنگی این مجله مرتبط باشند و نباید پیش از این در جای دیگری چاپ شده باشند. ● مقاله های ترجمه شده باید با متن اصلی همخوانی داشته باشند و متن اصلی نیز همراه آن باشد. چنانچه مقاله را خلاصه می کنید، این موضوع را قید بفرمایید. ● مقاله یک خط در میان، در یک روی کاغذ و با خط خوانا نوشته یا تایپ شود. ● مقاله ها می توانند با نرم افزار word و روی CD یا از طریق رایانامه مجله ارسال شود. ● نشر مقاله باید روان و از نظر دستور زبان فارسی درست باشد و در انتخاب واژه های علمی و فنی دقت لازم مبذول شود. ● محل قراردادن جدول ها، شکل ها و عکس ها در متن مشخص شود. ● مقاله باید دارای چکیده باشد و در آن هدف ها و پیام نوشتار در چند سطر تنظیم شود. ● کلید واژه ها از متن مقاله استخراج و روی صفحه ای جداگانه نوشته شود. ● مقاله باید دارای تیترا اصلی، تیتراهای فرعی در متن و سوتیترا باشد. ● معرفی نامه کوتاهی از نویسنده یا مترجم همراه یک قطعه عکس، عناوین و آثار وی پیوست شود. ● مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مقاله های رسیده آزاد است. ● مقاله های دریافتی بازگردانده نمی شود. ● آرای مندرج در مقاله ضرورتاً مبین رای و نظر مسئولان مجله نیست.



بافتاری برای برتاییدن؛ چالشی نو در جامعه آموزش شیمی ایران

می‌کردند، تنها می‌گذاشتند. اوج کامیابی آنان در این روش هم تولید انحصاری محتوا و گفتن جزوه در کلاس آن هم به منظور کامل کردن محتوای ناقص و ساماندهی مطالب پراکنده کتاب‌های درسی بوده است!

همه این عوامل دست به دست هم دادند تا برنامه‌ریزان درسی نه در ایران بلکه در سراسر جهان به اندیشه بیفتند و برای درس شیمی دوره متوسطه در پی رویکردی تازه باشند. رویکردی که آموزش شیمی را از این شرایط بحرانی رهایی بخشد و افقی نو در برابر دیدگان دانش‌آموزان بگشاید. نتیجه این کوشش‌ها طی سه دهه گذشته اجرای پروژه‌هایی از جمله Chemie Im Kontext در آلمان، ChemCom در آمریکا، Salters Advanced Chemistry در انگلستان، Nieuwe Scheikunde در هلند و کتاب «شیمی برای زندگی» در ایران بود. این برنامه‌های درسی با رویکرد مبتنی بر بافتار^۱ (CBL) طراحی شده بودند. طرحی نو که می‌پرسید: «فراگیر چه محتوایی را باید بیاموزد و این یادگیری چگونه باید رخ دهد؟» در این رویکرد، بافتار، زمینه یا بستری که در آن داستان به وقوع می‌پیوندد، از میان تجربیات دست اول زندگی روزانه فراگیر، مسایل اجتماعی و پرسش‌های علمی و فنی ویژه‌ای انتخاب می‌شود که فراگیران ارتباط نزدیکی با آن دارد و به آسانی آن را لمس و درک می‌کند. پیش فرض انتخاب بافتار یا زمینه یادشده، معنادار و مرتبط بودن آن با فراگیر است. بستری که پهن کردن بساط یادگیری در آن به ایجاد یا تقویت نگرش و گسترش افق دید فراگیر نسبت به موضوع‌ها و مسایل دیگری هم می‌شود که در همان بافتار وجود دارد یا به وقوع می‌پیوندد. با این بینش است که فراگیر ضمن درگیری ذهنی و عملی در چهارچوب بافتار تعریف شده، می‌فهمد که برای گسترش درک خود نسبت به ویژگی‌های آن بافتار یا زمینه خاص، نیازمند یادگیری برخی از مفاهیم شیمی است. در این رویکرد که بیشترین پشتیبانی را از جهت‌گیری دانش‌آموز-محور در تدریس شیمی می‌کند، فرصت‌هایی برای فراگیران به‌صورت سازماندهی شده فراهم می‌شود تا از طریق کاوشگری، روش حل مسئله، گپ و گفت با یکدیگر و کار گروهی در یک یادگیری بامعنا درگیر شوند. ون دن آکر^۲ برنامه درسی با این

این روزها و با ورود کتاب‌های درسی شیمی دهم و یازدهم به مدارس سراسر کشور، در محافل معلمان شیمی بحث پیرامون شیوه تازه‌ای از تدریس داغ شده است؛ شیوه‌ای که به نظر می‌رسد شناخت درست و دقیقی از آن وجود ندارد و میزان آگاهی معلمان از جنبه‌های مثبت و احتمالاً منفی آن نیز کافی نیست. از این رو، شایسته دیدیم تا با حضوری فعال به این بحث چالش‌برانگیز ورود پیدا کنیم و برای روشن شدن ذهن معلمان ارجمند شیمی کشور کلامی چند در این باب به چاپ برسانیم. امید که این چند سطر، انگیزه لازم برای مطالعه ژرف‌تر این شیوه تازه را در همه علاقه‌مندان ایجاد کند و به برداشته شدن گامی کوچک در جهت هم‌سویی و همراهی بیشتر مجریان برنامه درسی با برنامه‌ریزان درسی بینجامد.

شاید هیچ عاملی به جز تأکید بیش از اندازه بر ساختار مفهومی دانش شیمی به‌ویژه توجه مبالغه‌آمیز به یادگیری مفاهیم بنیادی شیمی، حجم و چگالی زیاد مفاهیم علمی موجود در کتاب‌های درسی آن هم شامل مطالبی نه‌چندان مرتبط به دانش‌آموزان، بی‌توجهی و شاید کم‌توجهی به جنبه‌های مهمی از سواد علمی - فناوریانه از جمله یادگیری مادام‌العمر و تقویت مهارت‌های فرایندی و در یک کلام، اصالت دادن به حافظه و یادگیری طوطی‌وار به جای تأکید بر یادگیری معنادار، نمی‌توانست روش‌های سنتی تدریس شیمی را تا این حد در برابر دیدگان برنامه‌ریزان درسی و صاحب نظران آموزش شیمی بر زمین بزند. همچنین، سختی و زمان‌بر بودن تدریس و فرایند انتقال محتوا و الزام به آموزش همه سرفصل‌های مصوب که آن هم با ورود معلمان به جزئیات غیر ضروری شدت می‌یافت، از یک سو و کم بودن ساعت‌های هفتگی تدریس شیمی دوره متوسطه از سوی دیگر، بهانه‌ای بود که همواره علاقه‌مندان به تدریس سنتی شیمی در کشورمان در دفاع از کار خود به آن‌ها اشاره کرده و می‌کنند. معلمان در این نگاه سنتی جایگاه فراگیران در فرایند یاددهی - یادگیری را نادیده می‌گرفتند، تلاش خاصی برای درگیر کردن فعالانه فراگیران در یادگیری شیمی نمی‌کردند و آنان را در میدان مقابله با چالش‌هایی که برای معنابخشیدن به آموخته‌های خود بایستی تجربه

می‌شوند در سطح بالایی از تفکر عمل کنند. به سخن دیگر، این روش بیشتر برای چنین فراگیرانی سودمند به نظر می‌رسد.

شایان گفتن است که معنای بافتار فقط آوردن یک مثال کاربردی مانند آنچه در رویکردهای سنتی تدریس شیمی رواج دارد نیست، بلکه شامل شرح دقیق و همراه با جزئیات آن مثال در کلاس است. خانم پارچمن^۶ استاد آموزش علوم دانشگاه گیل در آلمان برای طراحی نظام‌دار یک روایت مبتنی بر بافتار، فرایندی سه مرحله‌ای به این قرار را پیشنهاد کرده است:

گام نخست تعیین حوزه محتوا؛ برای مثال در تدریس محتوای مبحث «پیوند شیمیایی»، «شیمی آلی» می‌تواند حوزه محتوا باشد.

گام دوم انتخاب موضوع؛ برای مثال داروها، نوشیدنی‌های انرژی‌زا و چربی‌ها موضوع‌هایی نام آشنا هستند که برای طرح در آغاز درس مناسب به نظر می‌رسند. این موضوع‌ها بایستی در حوزه محتوا که «شیمی آلی» تعیین شده است مورد بررسی قرار گیرند.

گام سوم قالب‌بندی موضوع‌های انتخاب شده در یک بافتار شخصی، اجتماعی یا شغلی.

اگرچه انتظار می‌رود که در این میان، بافتار شخصی برای فراگیران مرتبط‌تر و جالب توجه‌تر باشد، اما استفاده از یک قالب‌بندی ثابت برای بحث‌ها مناسب نیست و هرگز توصیه نمی‌شود. در ضمن از دید پارچمن مهم‌ترین نکته برای ثمربخش شدن این رویکرد آن است که برونداد این فرایند سه مرحله‌ای با زبان روزمره و قابل درک به فراگیران ارائه شود.

برای روشن‌تر شدن موضوع می‌توان با دقت در هر یک از قالب‌بندی‌های زیر، به نقش تعیین‌کننده بافتار در ارائه موضوعی همچون دارو پی برد.

بافتار شخصی: هنگامی که دارو مصرف می‌کنید، دارو باید وارد خون شما شود و پس از مخلوط شدن با آن به کمک جریان خون به سراسر بدن و از جمله عضو یا اندام هدف انتقال یابد. خون به‌طور عمده از پلاسما تشکیل شده است که بیشتر آن آب است. هنگامی که سردرد دارید و ناچارید برای رهایی سریع از این درد طاقت‌فرسا یکی از

ویژگی‌ها را برنامه درسی دلخواه^۲ نامیده است.

امروزه در کشورهایی که از این منظر به آموزش شیمی می‌اندیشند، دو نسل از این رویکرد را پشت‌سر گذاشته‌اند و اکنون در حال گسترش نسل سوم آن هستند. نسلی که تجربیات گذشته و اعمال اصلاحات بر ظرفیت‌های آن افزوده است؛ نسلی که امروز هم به‌عنوان یادگیری مبتنی بر بافتار شناخته می‌شود، روش تدریس پرطرفداری است که آموزش مفاهیم شیمی را با مشاهده‌هایی آغاز می‌کند که فراگیر از دنیای واقعی پیرامون خود دارد. سپس با ایجاد نیاز به دانستن و ایجاد انگیزه یادگیری، این تجربیات را به دنیای مولکولی و نمادینی ربط می‌دهد که با کمک آن‌ها پدیده‌های شیمیایی شرح داده می‌شود. این روش بسیار جالب و برای دانش‌آموزان برانگیزاننده است و به فراگیران کمک می‌کند که بنای مفاهیم علمی تازه را بر بقایای دانسته‌های ساختارمند پیشین خود بسازند و به این ترتیب به یک یادگیری ژرف و معنا‌دار نیز دست یابند.

خالی از لطف نیست که با آوردن یک مثال بهتر، این رویکرد را بهتر توضیح دهیم. فرض کنید یک مدرس درس شیمی عمومی دانشگاه، درس خود را با نمایش نمودارهایی آغاز می‌کند که میزان دمای زمین و سطح گاز کربن دی‌اکسید موجود در هوا را در یک بازه زمانی طولانی نشان می‌دهد اما در ادامه، توجه فراگیران را با مهارت به سوی این پرسش مهم سوق می‌دهد که این دو کمیت چگونه در این بازه زمانی بسیار طولانی اندازه‌گیری شده است. با این کار مدرس در عمل موفق خواهد شد بستر یا زمینه‌ای مناسب را فراهم کند که در آن بتواند مبحث ایزوتوپ‌ها را در کلاس مطرح کند و پیرامون تعیین نوع و نسبت جرمی برخی ایزوتوپ‌ها در هسته‌های یخی^۴ با دانشجویان خویش به بحث بنشیند. کافی است خود را برای یک لحظه در چنین کلاسی تصور کنید و از فضای تعاملی و چالشی ایجاد شده به هنگام تدریس لذت ببرید. لذتی که بی‌تردید فراگیران نیز از آن بی‌بهره نیستند.

در حالی که یادگیری مبتنی بر بافتار، برتری‌های تحسین‌برانگیزی دارد، مشکل آنجا ایجاد می‌شود که فراگیران ناچارند همزمان با مفاهیم شیمی، شرایط بافتاری^۵ فراهم شده توسط مدرس را نیز در نظر بگیرند. تجربه نشان می‌دهد که با این روش، یادگیرندگان پرشور و چالش‌دوست بیش از بقیه خود را در بوته آزمایش قرار می‌دهند و ناگزیر

داروهای متعدد موجود در بازار را انتخاب و مصرف کنید، لازم است تا مولکول‌های دارو به خون شما وارد و با آن امتزاج یابند. به نظر شما چه عاملی باعث می‌شود که این دارو بتواند در خون پخش شود؟

بافتار اجتماعی: بر اثر مصرف داروهای گوناگون در جامعه، همواره پسماندهایی به محیط زیست وارد می‌شود. بخشی از این پسماندها همان داروهای اضافی است که پس از بهبودی بیماران باقی می‌ماند و بخشی هم پسماندهایی است که صنایع داروسازی به هنگام تولید دارو ایجاد می‌کنند. مولکول داروهای مسکن سردرد چه خواصی دارند که به پخش شدن آن‌ها در محیط زیست کمک می‌کند و به این ترتیب باعث آلودگی محیط زیست می‌شود؟

بافتار شغلی: شیمی‌دان‌ها در شرکت‌های داروسازی به طراحی، توسعه و تولید مولکول‌هایی مشغول هستند که باید هم اثر مورد درخواست - برای مثال مسکن بودن - را داشته باشند و هم بتوانند به سرعت با خون آمیخته و در بدن پخش شوند. در بازار داروهای گوناگونی وجود دارد. هنگامی که به ساختار مولکولی هر یک از این داروها نگاه می‌کنید تفاوت‌ها و البته شباهت‌هایی را مشاهده می‌کنید. شیمی‌دان‌ها برای بررسی دلایل آمیخته شدن این داروها با خون و توزیع مولکول‌های آن‌ها در بدن باید به کدام ویژگی این مولکول‌ها توجه کنند؟

کافی است به گوناگونی و گستردگی پرسش‌هایی بیندیشید که ارائه موضوع «دارو» در هر یک از قالب‌های یادشده می‌تواند در کلاس ایجاد کند. این تفاوت معنادار تنها گوشه‌ای از کارایی شگفت‌انگیز روش تدریس مبتنی بر بافتار را آشکار می‌کند. یکی دیگر از مشاهده‌های جالب در اجرای این روش تدریس این است که فراگیران تمایل پیدا می‌کنند تا در چارچوب بافتاری که معلم برای آن‌ها تعیین کرده است واژگانی را به کار ببرند که به ساختاربندی پاسخ آن‌ها به پرسش مطرح شده کمک کند. به عبارت دیگر تلاش می‌کنند تا جمله‌بندی پاسخ را خود بسازند. این در حالی است که در روش‌های سنتی، فراگیران از پیش با خواندن کتاب درسی یا کتاب‌های کمک درسی پاسخی که مدنظر معلم بوده است را می‌دانستند و همان جمله‌بندی

را فقط در کلاس تکرار می‌کردند. همچنین گوناگونی و ناآشنا بودن تکالیفی که معلم حین تدریس با این شیوه به فراگیران می‌دهد، انگیزه آن‌ها را به یادگیری افزایش می‌دهد کنجکاوی آن‌ها را برای یافتن پاسخ پرسش کلاسی و تعمیم مبحث، برانگیخته می‌کند. گفتنی است که در این روش به دلیل طبیعت باز و گسترده مسائل - برحسب وضوح هدف و ساختارمندی پاسخ - فراگیران هنگام کار روی مسئله، به راهنمایی نیاز دارند. از این رو تدریس مبتنی بر بافتار، نقش معلم را از جایگاه یک سخنران و انتقال‌دهنده اطلاعات، در حد راهنما و آسان‌کننده یادگیری ارتقا می‌دهد. با توجه به اهمیت موضوع، کارشناسان فرایند تدریس مبتنی بر بافتار را در چهار مرحله و به این شرح خلاصه کرده‌اند:

- ارتباط دادن، در این مرحله ربط داشتن یا مربوط بودن مسئله مورد نظر معین و پیوند آن با پیش دانسته‌های فراگیران برقرار می‌شود؛
- کنجکاوی و طراحی کردن، در این مرحله فراگیران آن قدر به گسترش پرسش‌های خود ادامه می‌دهند تا به سوی مسئله مورد نظر رهنمون شوند؛
- توسعه دادن، در این مرحله فراگیران به منظور کاوش و گسترش دیدگاه‌های خود فعالیت‌های مشخص شده را انجام می‌دهند؛
- عمق بخشیدن، در این مرحله ارتباط مسئله مورد نظر با شیمی گنجانده می‌شود.

در مرحله پایانی است که معلم شیمی نقش مهمی را برعهده دارد. بی‌تردید با رواج روزافزون مواد آموزشی مبتنی بر بافتار، بهره‌گیری از این قالب و گنجاندن آن در روش تدریس برای معلمان شیمی بسیار سودمند خواهد بود. پژوهشگران عرصه آموزش شیمی بر این باورند که تحقق این شیوه تدریس در مدارس به تقویت علاقه دانش‌آموزان به یادگیری شیمی، پرهیز از یادگیری طوطی‌وار مفاهیم علمی و ارتقای فراگیران به سطوح بالای یادگیری منجر می‌گردد. در ضمن طی بیش از سه دهه گذشته، رویکرد مبتنی بر بافتار به عنوان راهی برای تقویت علاقه‌مندی فراگیران به علم تجربی و یادگیری دستاوردهای علم، در درس علوم تجربی مدارس نیز به اجرا درآمده است. همان‌گونه که گفته شد در این رویکرد تلاش می‌شود تا با هر شگردی علم تجربی را به زندگی واقعی فراگیران پیوند بزنند و از این ارتباط

شناخت بیشتر نیازهای مخاطب ایرانی و جامعه امروز ایران نسخه‌ای بومی و آسیب‌شناسی شده از این رویکرد طراحی کنند و به جامعه آموزش شیمی کشور عرضه دارند. در عین حال، امیدواریم معلمان شیمی نیز با علاقه‌مندی این موضوع را پی‌گیری کنند و با انجام پژوهش، تجربیات و دستاوردهای خود را از اجرای این رویکرد در کلاس در اختیار همه همکاران خود قرار دهند. مجله رشد آموزش شیمی خود را متعهد می‌داند که ضمن انعکاس این دستاوردها، این رویکرد را با این جزئیات بیشتری مورد کندوکاو قرار دهد تا از این رهگذار نیاز علمی معلمان شیمی کشور در این زمینه را تا حدود زیادی برطرف کند.

* پی‌نوشت‌ها

1. context based learning (CBL)
2. Van den Akker
3. ideal curriculum
4. ice core

۱. هسته یخی نمونه‌ای استوانه‌ای شکل از یخ است که با کمک مته‌های توخالی از میان لایه‌های یخی یا یخچال‌ها بیرون کشیده می‌شود. پژوهشگران رشته علوم آب و هوا برای پی‌بردن به شرایط جوی و آب و هوای کره زمین در گذشته‌های دور، از این هسته‌های یخی استفاده می‌کنند. آنان با مطالعه خواص فیزیکی یخ و مواد موجود در آن، به ویژه هوایی که در زمان تشکیل یخ در حباب‌های ریزی درون آن به دام افتاده است، اطلاعات ارزشمندی درباره دماهای باستانی و ترکیب درصد گازهای هواکره به ویژه درصد کربن دی‌اکسید در آن دوره به‌دست می‌آورند. هر لایه یخ طی چرخه سالانه بارش برف، انباشتنی، فشرده‌گی و ذوب آن تشکیل می‌شود و عمر هر لایه به عمقی بستگی دارد که از آن نمونه‌برداری انجام می‌شود. امروزه با نمونه‌برداری از عمق ۳۲۰۰ متری، یخ‌هایی با عمر حدود ۸۰۰ هزار سال به دست آمده است. تعیین نسبت ایزوتوپ‌های اکسیژن و هیدروژن در این نمونه‌ها از اطلاعات نهفته در لایه‌های یخ سازنده یخچال‌های طبیعی رمزگشایی می‌کند.

5. contextual situation
6. Parchmann, I.
7. "need-to-know" principle
8. contextualization

* منابع

1. Broman, K.; Parchmann, I. "Students' application of chemical concepts when solving chemistry problems in different contexts" Chemistry Education Research and Practice 2014, 15, 516-529.
2. Broman, K. "Chemistry: content, context and choices: towards students' higher order problem solving in upper secondary school" Doctoral thesis, Umeå University, Faculty of Science and Technology, Department of Science and Mathematics Education, 2015.
3. Seery, M. "Context Based Learning at ICCE2014" Education in Chemistry, 28 July 2014.
4. Overman, M.; Vermunt, J. D.; Meijer, P. C.; Bulte, A. M. W.; Brekelmans, M. "Textbook questions in context based and traditional chemistry curricula analysed from a content perspective and a learning activities perspective" International Journal of Science Education, 2013, 35(17), 2954-2978.

چارچوبی بسازند که فراگیران در آن قالب براساس اصل «نیاز به دانستن»^۷ مفاهیم یادشده را بیاموزند و در زندگی به کار بندند.

البته مطالعات نشان می‌دهد که یاددهی مبتنی بر بافتار در صورتی تحقق می‌یابد که با یادگیری مبتنی بر بافتار و در پی آن، ارزشیابی مبتنی بر بافتار همراه باشد. از این رو، فراگیران در صورتی یادگیرندگان موفق‌تری خواهند بود که آموخته باشند برای رسیدن به پاسخ یک مسئله لازم است فرایند بافتارمند کردن^۸ را طی کنند. به سخن دیگر، فراگیران بایستی پاسخ‌های خود به مسئله را به شیوه‌های گوناگون به بافتار شخصی، اجتماعی و شغلی خود پیوند بزنند. در ضمن، برنامه‌های درسی مبتنی بر بافتار بیشتر بر محتوای شیمی مرتبط با مسایل اجتماعی/ فناورانه تأکید دارد و در ارزشیابی‌هایی هم که به کار می‌برند تلاش می‌کند تا فراگیر را فعالانه درگیر کند تا از این راه به یادگیری خود سامان بخشد. علی‌رغم همه این جنبه‌های مثبت، هنوز هم برنامه‌های درسی مبتنی بر بافتار و کتاب‌های درسی تألیف شده بر این مبنا شامل انبوهی از مفاهیم علمی مبتنی بر ساختار مفهومی دانش شیمی هستند و آن چنان هم که باید، به یادگیری سطح بالاتری که در این شیوه ادعا می‌شود توجهی ندارند. شاید بتوان این موضوع را به تأکید برنامه‌ریزان درسی و مؤلفان کتاب‌های درسی بر رعایت استانداردهایی نسبت داد که فهرست بلند بالایی از مفاهیم علمی را برای درس شیمی - برای مثال در دوره متوسطه دوم - تعیین کرده است. شاید هم علت، باور نداشتن به انگیزه و توانایی بروندهای این شیوه به‌عنوان یادگیرندگان مادام‌العمری است که پس از پایان درس آن طور که انتظار می‌رود عمل نمی‌کنند.

جالب است که همه گزارش‌ها یک صدا، اثر بهره‌گیری از این رویکرد را بر علاقه‌مندی فراگیران، مثبت ارزیابی می‌کنند ولی مطالعه پیامدهای یادگیری شناختی این روش، از واگرایی در ارزیابی‌ها حکایت دارد. از این رو، احساس می‌شود که برای اثبات بهتر کارایی این رویکرد هنوز به پژوهش‌های بیشتری نیاز است.

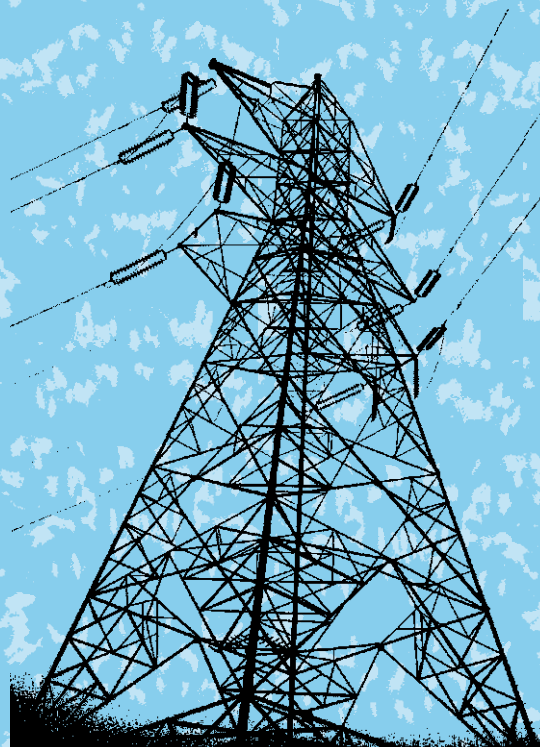
امید است که در کشور ما نیز برنامه‌ریزان درسی و علاقه‌مندان به گسترش این رویکرد با مطالعه عمیق‌تر و با



مقدمه

داستانی غریب و باورنکردنی است اما واقعیت همین است. باورنکردنی است که نوع بشر از چهار هزار سال پیش با فناوری بی‌همتایی آشنایی داشته که امروزه تا تولید DVDها، سلول‌های خورشیدی و ابزار الکترونیکی توسعه یافته است. اکنون در موزه‌ها وسایلی مربوط به مردمان دو هزار سال پیش از میلاد نگهداری می‌شوند که با فلزهای گوناگون از جمله طلا، نقره و جیوه روکش‌دار شده‌اند. این واقعیت فرضیه آشنایی آن‌ها را با کارایی جریان برق و فرایند آبکاری قوت می‌بخشد. این تنها یک جنبه داستان است چنان‌که در سوی دیگر غریب بودن آن خودنمایی می‌کند، وقتی درمی‌یابیم که پی بردن به واقعیت دسترسی به این فناوری، تا چه حد به درازا کشیده شده است. گویی شواهد نهفته در بطن مهد تمدن‌های کهن وفاداری خاصی به مرموز ماندن این دستاورد نشان می‌دادند.

سرانجام میان دانسته‌های کهن و دانش روز، پیوندی برقرار شد و آن، روزی از روزهای سال ۱۷۸۰ بود؛ لوییجی گالوانی^۱ هنگام تشریح یک وزغ که به قلابی برنجی وصل بود، متوجه وجود نیرویی عجیب میان برنج و چاقوی آهنی شد. این کشف بیست سال بعد زمینه اختراع نخستین سلول الکتروشیمیایی را برای الکساندر ولتا^۲ فراهم کرد. با این حال نه گالوانی و ولتا و نه هیچ‌کس دیگر، هنوز اطلاعی نداشتند که پیش از آن‌ها، باتری‌ها در دوران باستان شناخته شده بودند. این شرایط تا یک قرن و نیم بعد ادامه داشت تا سال ۱۹۳۶ از راه رسید. در این زمان وسیله‌ای در دهکده خواجه ربو^۳، در جنوب شرقی بغداد - حوالی شهر باستانی تیسفون - کشف شد که به باتری بغداد شهرت گرفت و قدمت آن ۲۵۰ سال پیش از میلاد تا ۲۲۴ سال پس از میلاد، یعنی دوران حکمرانی اشکانیان بر سرزمین‌های بین‌النهرین تعیین شد. به این ترتیب مهر از رازی دوهزار ساله برداشته شد.



جریانی جاودان در جاده زمان

مهدیه سالار کیا

اشاره

ویلارد گری پس از لحظه‌ای سکوت و نگاهی مختصر به حاضران، این چنین به سخنانش پایان داد: «بنابر این هرگاه به خاطر دستاوردها و پیشرفت‌هایمان در حوزه هسته‌ای دچار خودبینی و غرور شدیم، باید کار زرگران و فلزکاران باستان را از نظر بگذرانیم. در این حال حتماً به جای به خود بالیدن، حس می‌کنیم باید سر تعظیم در برابر آنان فرود آوریم...»

کلیدواژه‌ها: باتری، کیمیاگری، روش‌های آبکاری، جریان برق

باتری بغداد

ویلهم کونینگ، باستان‌شناس آلمانی و مدیر موزه ملی عراق، در سال ۱۹۳۸ در گزارشی که پرده از وجود باتری بغداد برداشت، اعلام کرد که ایرانیان باستان مخترع باتری بوده‌اند.

باتری بغداد کوزه‌ای سفالی به بلندی ۱۴cm بود که استوانه‌ای مسی در آن قرار داشت و یک میله آهنی درون این استوانه جای گرفته بود. پژوهشگران با مشاهده خوردگی در میله آهنی، دریافتند که این وسیله در حضور یک مایع اسیدی مانند آب‌لیمو، آب انگور تازه یا سرکه کار می‌کرده است و آن را یک باتری گالوانی واقعی دانستند.

به هر حال پذیرش این وسیله به عنوان یک وسیله الکتریکی واقعی، دلیلی بر آن نیست که در دوران باستان پدیده الکتریکی شناخته شده بوده است. این امکان وجود دارد که سازندگان این باتری‌ها، درک کاملی از اصول الکتریکی نداشته‌اند. برای نمونه، رومیان باستان به خوبی با پدیده الکتریسیته ساکن و تولید آن با مالش دادن تکه‌ای کهرپا به پارچه آشنا بودند اما آن را نیروی غریب و نایاب می‌شمردند و به عنوان اسباب بازی و سرگرمی به کار می‌بردند، بی‌آنکه در پی توسعه آن به نظریه الکتریکی و تولید وسایل الکتریکی باشند.



سایه روشنی از یافته و گمان

برخی پژوهشگران که به کارایی باتری بغداد به دیده تردید نمی‌نگرند نبودن سیم‌هایی برای اتصال خارجی استوانه مسی با میله آهنی را در محلی که این باتری یافت شده است، بهانه می‌کنند. این در حالی است که پس از کشف باتری بغداد، چهار نمونه مشابه دیگر در تپه‌ای مربوط به سلوکیه^۵ یافت شد. در سه نمونه، اثری از میله آهنی نبود که خود نشان از خورده و مصرف شدن آن در جریان کار باتری داشت. در نزدیکی نمونه چهارم قطعه‌هایی نازک از آهن و مس نیز یافت شد که به نظر می‌رسید به عنوان سیم رابط استفاده شده بودند.

استفاده از باتری‌های مشابه در مصر باستان نیز محتمل است.

وسایلی با روکش‌های بسیار ظریف و نازک از فلزهای بالارزش در مکان‌های مختلف مصر این واقعیت را ثابت می‌کند. در جریان یک حفاری در آتن نیز میله‌ای از جنس روی با خلوص ۹۸ درصد به دست آمده است که قدمت آن به قرن دوم یا سوم پیش از میلاد می‌رسد. همچنین تابوتی با طراحی ظریف از جنس روی، مربوط به ۵۰ سال پیش از میلاد در سرزمین‌های بیت‌المقدس کشف شده است.

از سویی می‌دانیم کیمیاگری به عنوان پایه علم شیمی، ریشه در روزگاران دور داشته است. در نتیجه فعالیت‌های کیمیاگران، انبوهی از مواد شیمیایی و اطلاعات، امکان روکش‌دار کردن وسایل را برای هنرمندان و صنعتگران باستانی فراهم کرده است. چنانچه در سال ۱۹۶۸ بقایای یک کارخانه فلزکاری شامل بیش از ۲۰۰ کوره در ارمنستان از زیر خاک بیرون آورده شد که نشان از فعالیت‌هایی در ۴۵۰۰ سال پیش در تولید وسایلی مانند چاقو، گلدان، حلقه و... داشت. معلوم شده است که این کارگران به مس، سرب، روی، آهن، طلا و قلع و چهارده نوع برنز دسترسی داشته‌اند و اطلاعاتشان را برای شکل دادن به وسایلی از جنس این فلزها به کار می‌گرفته‌اند. قالب‌هایی در این مکان یافت شده است که نشان می‌دهد این افراد مجموعه‌ای از نقاشی‌های فلزی، سرامیک و شیشه تهیه می‌کردند.

به روشنی می‌توان علت ایجاد شکاف عمیق میان کارایی فناوری‌های کهن با نمونه‌های امروزی را در از میان رفتن اسناد مکتوب در جریان جنگ‌ها و کشورگشایی‌های اقوام دانست. در کنار آن باید به این واقعیت نیز توجه داشت که کیمیاگران نیز دانسته‌ها و یافته‌های خود را با نشانه‌های رمزی ثبت می‌کردند تا از دسترسی افراد بیگانه در امان بماند. دستور کارهای بازمانده شامل انبوه نمادهای عجیب و فرمول‌های رمزآلود، میل آنان به رموز ماندن و حفظ معلومات کسب شده‌شان را به خوبی نشان می‌دهد. به نمونه‌ای از این دستور کارها درباره کاربرد باتری همراه با ترجمه آن، توجه کنید: «مار بزرگی که دم در دهان گرفته، بیرون از معبد آماده ورود است» (منظور از مار، باتری است). «بگذار با قربانی کردن خود موفق به فتح معبد شوم» (اشاره به آماده شدن برای کار آب فلزکاری). «پوست آن را بکن و هرآنچه جرم خارجی را از گوشتش جدا کن» (به معنی تمیز کردن وسیله‌ای است که باید روکش داده شود). «آن را به عنوان سکو، زیر پا قرار بده و وارد معبد شو».

نمادهای کیمیاگری									
عنصرها	خاک	آب	هوا	آتش	جیوه	نمک	گوگرد		
سیاره‌ها و فلزها									
نقره	جیوه	مس	طلا	آهن	قلع	سرب	زحل	اورانوس	زحل

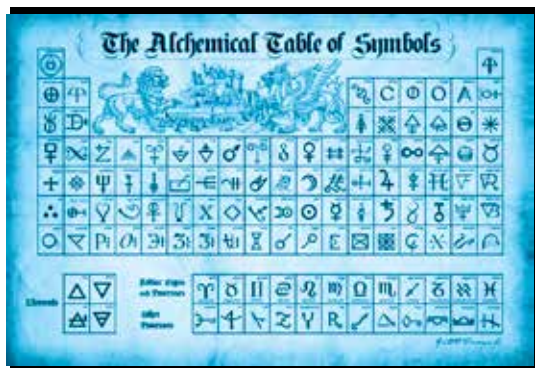
شکل ۲

بحث مقایسه آن با باتری‌های امروزی و کم بودن مقدار جریان آن - که برای انجام آبکاری، کافی به نظر نمی‌رسید - نسبت به کارایی آن، به ویژه در مقیاس‌های بزرگ تردید ایجاد می‌کرد و جست‌وجوی روش‌های دیگر برای روکش کاری پیشینیان را یادآور می‌شد. چنان‌که معلوم شد وسایلی که کونینگ فکر می‌کرد با جریان برق روکش طلا داده شده‌اند، با روشی در حضور جیوه زرانود شده بودند. این روش در نخستین قرن میلادی توسط پلینی دالدر^{۱۰} معرفی شد که در آن زرانود کردن یک وسیله در آتش



انجام می‌گرفت. به این منظور طلا و جیوه به نسبت ۸:۱ با هم مخلوط می‌شدند. سپس این مخلوط را تا نقطه جوش جیوه گرم می‌کردند و پس از آن در آب سرد می‌ریختند تا از رسوب کردن طلا جلوگیری شود. سپس این مخلوط را با قلم‌مو روی وسیله دلخواه می‌زدند و آن قدر وسیله را در برابر گرما می‌گذاشتند تا جیوه آن تبخیر شود و تنها طلا بر سطح آن باقی بماند. این روش شیوه‌ای مرگ‌بار بود و از این رو به روش شاگردکش^{۱۱} معروف شد. از آنجا که صنعتگران طی استفاده از این روش در معرض بخارهای سمی جیوه قرار داشتند و تهویه مناسبی در دسترس نبود، تنفس و جذب پوستی جیوه سبب مسمومیت، نشانه‌های جنون و سرانجام مرگ می‌شد. معمولاً دو - سه بار اقدام به استفاده از این روش، چنین سرنوشتی را برای صنعتگران در پی داشت.

روش دیگر روکش دادن به وسایل، استفاده از یک واکنش جانشینی بوده است. فلزکاران یک تکه طلا یا نقره را همراه با وسیله دلخواه در ظرفی حاوی سرکه قرار می‌دادند. رسوبی از طلا یا نقره در جریان یک واکنش جانشینی روی وسیله رسوب می‌کرد شکل ۳ - ب.



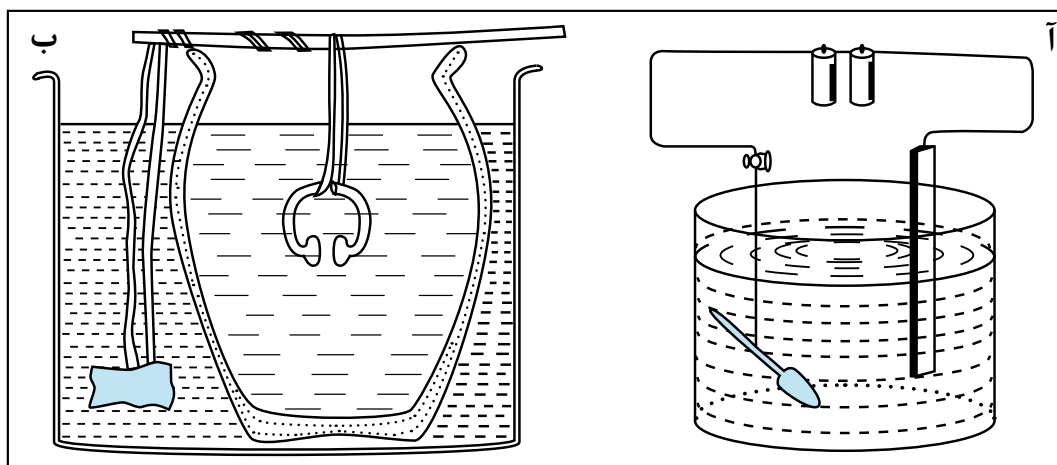
جدول تناوبی با نمادهای کیمیای برای هر عنصر

«وقتی آن را (الکترودها) نصب کردی آنچه را می‌جستی (وسیله آبکاری شده) خواهی یافت. آنچه قبلاً از مس بوده است با تغییر در رنگ و ماهیت، به جسمی از جنس نقره تبدیل می‌شود!» پژوهشگران بر این باورند که رویدادهایی مانند به آتش کشیدن کتابخانه‌ها در دوران حمله اسکندر و از میان رفتن نوشته‌ها و کتاب‌های قدیمی برای همیشه ما را از درک چگونگی شناخت کارایی و استفاده از جریان برق توسط پیشینیان محروم کرده است. با این حال تلاش در جهت روشن شدن تاریکی‌های این دوران متوقف نشده است و گروه‌هایی با بررسی وسایل روکش کاری شده سعی در یافتن روش‌های رایج در روزگاران کهن و توضیح آن داشته‌اند.

روش‌های روکش کاری با فلزها

کونینگ پس از کشف باتری بغداد، وسایل نقره‌ای در عراق پیدا کرد که با لایه‌ای بسیار نازک از طلا روکش شده بودند. او نتیجه گرفت که این روکش کاری به وسیله جریان برقی که باتری بغداد تولید می‌کرد، انجام گرفته است. در سال ۱۹۴۰ ویلارد گری^۶، مهندسی از شرکت جنرال الکتریک، پس از مطالعه گزارش کونینگ یک باتری شبیه باتری بغداد ساخت که در حضور محلول مس سولفات، به عنوان الکترولیت موفق به تولید نیم‌ولت جریان شد. دکتر اکبرشت^۷ مدیر موزه هلدسهیم^۸ در آلمان، نیز در سال ۱۹۷۰ آزمایشی با آب انگور به عنوان الکترولیت انجام داد. او مجسمه‌ای از خدای مصری اوزیریس^۹ داشت که با لایه‌ای نازک از طلا پوشانده شده بود. او متوجه شد که این لایه نمی‌تواند با چسباندن یا چکش کاری ایجاد شده باشد. باتری اکبرشت ۰/۸۷۷/ جریان تولید کرد که برای ایجاد لایه‌ای به ضخامت ۰/۱ μm روی یک وسیله نقره‌ای کافی بود. از مجموعه این آزمایش‌ها چنین نتیجه‌گیری شد:

باتری ایرانیان یک باتری گالوانی واقعی است و کار می‌کند؛ باتری‌ی که ۱۸۰۰ سال پیش از اختراع انواع جدید آن کاربرد داشته است. با اینکه دانشمندان پس از اعلام نظریه کونینگ با شبیه‌سازی باتری بغداد، به کارایی آن و تولید جریان برق در آن گواهی دادند اما همیشه



شکل ۳. آ. باتری بیرونی ب. باتری درونی

کلام پایانی

روند شناخت و کاربرد باتری ریشه در زمانی ناپیدا در تاریخ حیات بشر دارد. شاید حتی بتوان در گاهشمار توسعه صنعت باتری، کشف روش‌های آزمایشگاهی از جمله تقطیر، تبخیر، بلوری کردن و نیز روش تهیه مواد شیمیایی مورد استفاده در ساخت باتری‌ها را گنجانید. به این ترتیب در بررسی سرگذشت این جریان ناشناخته اما همیشه جاری در جاده زمان، با مجموعه‌ای بس مفصل روبه‌رو هستیم که تا امروز دگرگونی‌های بسیاری را شاهد بوده است؛ از پیشنهاد واژه الکتریسیته برای این پدیده که در سال ۱۶۴۶ از سوی رابرت براون، پزشکی انگلیسی مطرح شد و با رویدادهایی همچون کشف رسانایی الکتریکی در سال ۱۷۲۹ توسط استفان گری و ارائه نظریه کاربرد ریاضی در برق - مغناطیس توسط فرانسیس تئودوسیوس در ۱۷۵۹ امتداد یافت و سپس با اعلام کشف جریان برق در آزمایشگاه گالوانی و ساخت نخستین باتری امروزی توسط ولتا، تولید و معرفی انواع باتری و سلول‌های الکتریکی، به هدف برطرف کردن کاستی‌ها و توسعه کارایی آن‌ها بی‌امان تا امروز ادامه پیدا کرد. هم‌اکنون شاهد گسترش این روند در تولید باتری‌های لیتیومی هستیم که انواع آن در قرن حاضر یکی پس از دیگری به بازار سرازیر می‌شوند.

... و این پدیده، زمانی غریبه و زمانی آشنا، همچنان در جاده زمان جاری مانده است.

* پی‌نوشت‌ها

1. Galvani, L.
2. Volta, A.
3. Khujut Rabu'a
4. Koenig, W.
5. Seleukia
6. Grey, F.M.G.
7. Eggebrecht,
8. Hildesheim
9. Osiris
10. Pliny the Elder
11. Lost Appentice Technique

* منابع

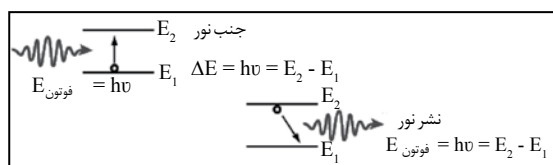
1. A short story of ancient electricity
www.biblio.tecaplowades.net/ ciencia/ ciencia - hitech 05.htm.
2. Ancient technology in electroplating - History inside Pictures www.historyinsidepictures.com/.../ Ancient Technology in Electro Plating
3. Ancient electroplating - The Facts
www.the living moon.com/ 43 ancients/.../ Ancient - Electricity - oI. html.



رنگ‌ها، از سرخ تا بنفش است. رنگین کمان نمونه خوبی از آن است. در تعریف طیف جذبی می‌توان چنین گفت: هر عنصر، طول موج مشخصی از نور را جذب می‌کند که سبب برانگیختگی الکترون‌های موجود در آن به تراز انرژی بالاتر می‌شود. اگر نور سفید از بخار یک عنصر عبور کند در طیف آن، خطوط تاریکی ظاهر می‌شود. این خطوط توسط اتم‌های بخار جذب شده‌اند. به عبارت دیگر، وقتی به یک ماده، نوری را می‌تابانیم، ماده قسمتی از نور تابیده شده را جذب می‌کند و باقی آن را عبور می‌دهد. اگر نور عبور کرده را از یک منشور عبور دهیم طیفی به دست می‌آید که به آن طیف جذبی می‌گویند. طیف جذبی می‌تواند خطی یا پیوسته باشد.

تعریف طیف نشری به این قرار است: هرگاه نوری را که از جسم خارج می‌شود، از یک منشور عبور دهیم، به طیف به دست آمده طیف نشری گفته می‌شود. نمونه آن طیف فلز بسیار گرم است که نور را در همه طول‌موج‌ها نشر می‌کند و به صورت جسمی سفید و داغ دیده می‌شود. (طیف نشری پیوسته).

لامپ حاوی بخار بسیار رقیق را در نظر بگیرید. این لامپ به صورت لوله باریک شیشه‌ای است که درون آن یک گاز رقیق در فشار کم وجود دارد. دو الکترود، کاتد و آنود در دو انتهای لوله قرار گرفته‌اند. اگر بین این دو الکترود، ولتاژ بالایی برقرار شود، اتم‌های گاز درون لامپ شروع به گسیل نور می‌کنند. اگر این نور را از منشور بگذرانیم طیف، پیوسته نیست و تنها از چند خط رنگی جدا از هم با طول‌موج‌های معین تشکیل شده است. بنابراین طیف نشری هم می‌تواند خطی یا پیوسته باشد.

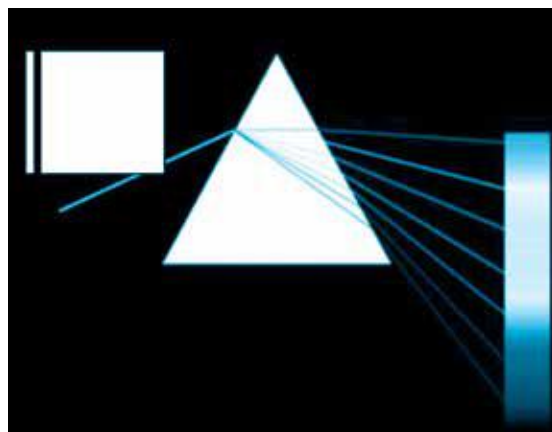


ساختن طیف‌نما

وسایل مورد نیاز: جعبه مقوایی، لوح فشرده (سی‌دی)، قیچی، لوله وسط دستمال لوله‌ای، لامپ رشته‌ای و فلورسنت، نمک خوراکی

روش کار

۱. جعبه مقوایی با ابعاد متوسط (۲۵×۲۵×۱۲ cm) انتخاب کنید و در یکی از اضلاع آن یک لوح فشرده (سی‌دی) در فاصله دو سانتی‌متری تا لبه قرار دهید.



طیف‌سنج بسازید

زهرا ارزانی

کارشناس ارشد شیمی آلی و معلم ناحیه ۲ کرج

اشاره

نور از امواج مختلفی مانند فروسرخ (گرمایی)، نورانی (مرئی)، فرا بنفش، پرتوی X، پرتوهای گاما و تابش‌های کیهانی تشکیل شده است. با آنکه سرعت همه این امواج در خلأ یکی است ولی خواص آن‌ها متفاوت است. برای نمونه، چشم انسان نمی‌تواند همه امواج الکترومغناطیس را ببیند. طیف مرئی که با چشم انسان دیده می‌شود خود از امواج مختلفی مانند بنفش، با کوتاه‌ترین طول موج تا سرخ، با بلندترین طول موج تشکیل شده است. در این مقاله با استفاده از وسایل ساده، می‌توانید طیف‌های مختلف نور را به راحتی مشاهده کنید.

کلیدواژه‌ها: امواج الکترومغناطیس، طیف‌سنجی، انواع طیف

مقدمه

دستگاه طیف‌سنجی مانند منشور، نور را تجزیه می‌کند. طیف‌سنجی اتمی روشی کارآمد، سریع و اقتصادی در اندازه‌گیری بیش از ۶۰ عنصر شیمیایی است. از آنجا که تحریک نافلزها به انرژی بسیار بالایی نیاز دارد این روش به طور عمده، برای فلزها به کار می‌رود که با تابش در فرکانس‌های نسبتاً پایین فرابنفش یا مرئی تحریک می‌شوند.

انواع طیف

طیف پیوسته، چنان‌که از نام آن برمی‌آید نمایشی از همه



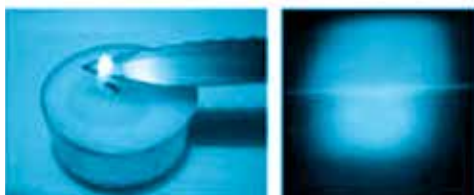
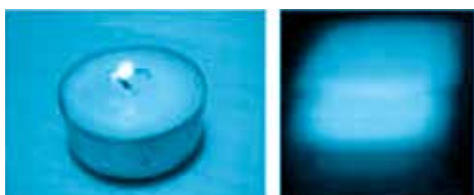
۲. دایره وسط سی‌دی را با خودکار روی مقوا رسم کنید.
۳. لوله وسط یک دستمال کاغذی لوله‌ای را روی این دایره به‌گونه‌ای قرار دهید که خط لبه لوله، مماس با این دایره باشد. دور لبه لوله خط بکشید.
۴. با احتیاط، بیضی تشکیل شده از برخورد دو دایره را ببرید.
۵. جعبه را به سمت راست بچرخانید و با قرار دادن سی‌دی، دایره وسط سی‌دی را روی جعبه رسم کنید.



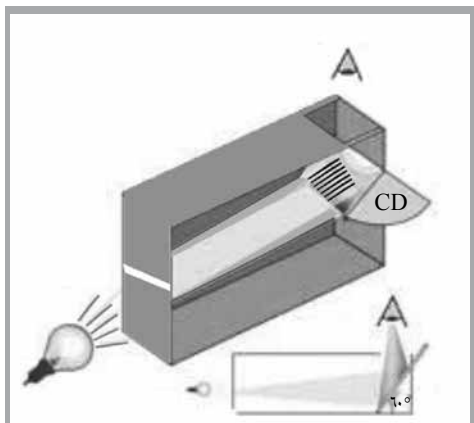
برای مشاهده طیف‌های مختلف، می‌توانید از لامپ کم‌مصرف (فلورسنت)، نور چراغ‌های ماشین و نور چراغ‌قوه استفاده کنید. در لامپ فلورسنت، حداکثر ۸ میلی‌گرم جیوه آزاد وجود دارد و به دلیل بخار جیوه، خطوط رنگی مجزایی تولید می‌کند. با قرار دادن تلق‌های رنگی مختلف جلو شیار یا محلول‌های رنگی مانند مس II سولفات و سپس تاباندن نور چراغ‌قوه، طیف‌های مختلفی خواهید داشت.

با احتیاط کامل، شمعی را جلو شیار قرار دهید و از دوست خود بخواهید، مقداری از نمک‌های مختلف را روی شعله بریزد. طیف‌هایی را که تشکیل می‌شوند از میان لوله مشاهده کنید.

۶. مستطیلی با ابعاد 4×0.5 cm در محدوده بالای دایره رسم کنید. برای ایجاد شیار باریک، مستطیل را ببرید و در کناره‌های آن دو تکه مقوای صاف بچسبانید.
۷. در داخل جعبه، سی‌دی را روبه‌روی این شیار بچسبانید.



۸. لوله وسط دستمال کاغذی را در سوراخ بیضی شکل به‌گونه‌ای قرار دهید که با نگاه از درون آن سی‌دی داخل جعبه دیده شود.



۹. یک لامپ رشته‌ای را روبه‌روی روزنه قرار دهید. از میان لوله به داخل جعبه نگاه کنید. یک طیف پیوسته خواهید دید.



تدریس آرایش الکترونی اتم در کوتاه‌ترین زمان



مرضیه انصاری
معلم شیمی بهشهر

مقدمه

به کمک مدل کوانتومی اتم می‌توانیم چگونگی آرایش الکترون‌ها در اتم را تعیین کنیم. الکترون‌ها همواره تمایل دارند تا در پایین‌ترین تراز انرژی قرار گیرند یا اوربیتالی را زودتر پر کنند که سطح انرژی آن پایین‌تر است (طرح آفبا). از آنجا که یادگیری و حفظ ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها برای دانش‌آموزان چالش بزرگی است در این مقاله، یادگیری ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها به روشی بسیار ساده، جذاب، کاربردی و در مدت‌زمان کوتاه و همچنین رسم آرایش الکترونی اتم‌هایی با عدد اتمی کوچک و بزرگ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

روش اجرا

پس از اینکه دانش‌آموزان با مفاهیم عددهای کوانتومی و توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها آشنا شدند، این روش اجرا می‌شود. نخست مانند آنچه در شکل ۱ دیده می‌شود مثلثی شامل خطوط افقی برای نمایش ۱، ۲، ...، n رسم می‌کنیم. عددهای ۱ تا ۷ را از رأس مثلث در دو سمت چپ و راست

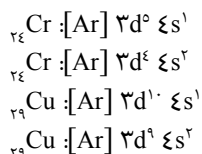
چکیده

دبیران شیمی، بسته به دانش، تجربه و مهارت خود و همچنین موقعیتی که در آن تدریس می‌کنند، برای ارائه یک مفهوم علمی می‌توانند از روشی بسیار ساده، جذاب و کاربردی استفاده کنند. تا دانش‌آموزان مفاهیم پیچیده علمی را در قالب ساده‌تر درک کنند. در این مقاله با استفاده از شکلی بسیار ساده و جذاب و به‌کارگیری روش‌های تدریس فعال، و همیاری، مفاهیم مربوط به یادگیری ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها و رسم آرایش الکترونی به شیوه‌ای نوین به دانش‌آموزان معرفی شده است. پاسخ درست دانش‌آموزان به پرسش‌های مفهومی و متنوع، هنگام تدریس و پرسش‌های پایانی بیانگر مؤثر بودن این روش بوده است و نشان داد که دانش‌آموزان، موفق به درک بهتری از مفاهیم مربوط به رسم آرایش الکترونی در مدت زمان کوتاه شدند.

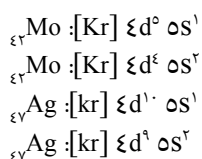
کلیدواژه‌ها: آرایش الکترونی اتم، ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، آرایش الکترونی فشرده، طرح آفبا

آرایش الکترونی شرایط خاص

قاعده آفبا، آرایش الکترونی اغلب عنصرها را به خوبی پیش‌بینی می‌کند ولی برای برخی عنصرهای جدول، نارسایی دارد. روش‌های پیچیده طیف‌سنجی که آرایش الکترونی اتم‌ها را با دقت تعیین می‌کند، نشان می‌دهد که اتم‌های کروم و مس هریک در بیرونی‌ترین زیرلایه خود فقط یک الکترون دارند.



بررسی‌های دقیق طیف‌سنجی نشان می‌دهد که دو عنصر نقره و مولیبدن هم هر یک در بیرونی‌ترین زیرلایه خود فقط یک الکترون دارند.



نتیجه‌گیری

- در این تجربه آموزشی با استفاده از یک شکل بسیار ساده: یادگیری ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها به روش بسیار ساده و نوین آموزش داده شد.
- رسم آرایش الکترونی اتم‌ها، به‌ویژه اتم‌هایی که دارای عدد اتمی بزرگ هستند و حفظ ترتیب پرشدن آن‌ها که چالشی و طاقت‌فرسا بود، به صورت آسان و کاربردی بیان شد.
- رسم آرایش الکترونی اتم‌ها به صورت فشرده توضیح داده شد.

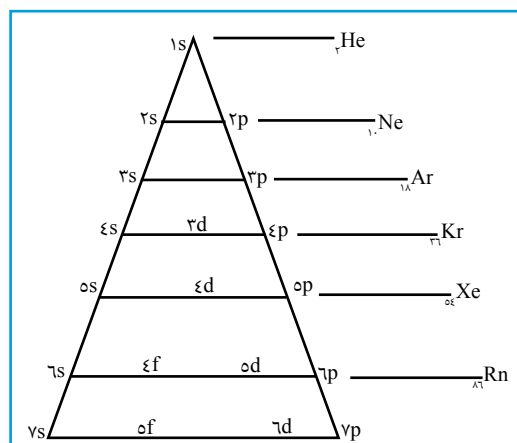
- آرایش الکترونی اتم‌ها در شرایط خاص بیان شد.
- دانش‌آموزان در کمترین زمان ممکن توانستند آرایش الکترونی اتم‌ها را رسم کنند.
- این روش نه تنها برای دانش‌آموزان پایه دهم، بلکه برای دانش‌آموزان کنکوری سودمند و کاربردی است.

این نتایج با توجه به پاسخ درست دانش‌آموزان به پرسش‌های مفهومی و متنوع هنگام تدریس، پرسش‌های پایانی و کنکور به‌دست آمد و نشان داد که دانش‌آموزان به درک بهتری از مفاهیم مربوط به رسم آرایش الکترونی در مدت زمان کوتاه دست‌یافته‌اند.

* منابع

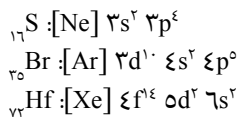
۱. مورتیمر، چارلز، شیمی عمومی، ترجمه علی‌پور جواد، احمد خواجه‌نصیر طوسی، جلد اول، چاپ چهارم، تهران، مرکز نشر دانشگاهی ۱۳۷۷.
۲. پارسا، غلام‌عباس، شیمی با نگرش تحلیلی، چاپ اول، تهران، انتشارات فاطمی.
۳. شعبانی، حسن، مهارت‌های آموزشی و پرورشی، جلد اول، چاپ بیست و دوم، تهران، انتشارات سمت، زمستان ۱۳۸۷.

قرار می‌دهیم. می‌بینید که با گذاشتن s، در کنار عددهای سمت چپ، کار با نخستین عدد کوانتومی روی شکل تمام شده است. اکنون در کنار عددهای سمت راست مثلث، حرف p را به عنوان دومین عدد کوانتومی فرعی قرار می‌دهیم. برای عدد کوانتومی بعدی یعنی d و اوربیتال f، از داخل مثلث استفاده می‌کنیم. با توجه به جدول تناوبی، اوربیتال ۳d در عنصرهای تناوب چهارم در حال پرشدن است. پس روی خط مربوط به تناوب چهارم تا هفتم، اوربیتال‌های d را قرار می‌دهیم و آن‌ها را به ترتیب، با شماره ۳ تا ۶ مشخص می‌کنیم. حالا نوبت به اوربیتال ۴f می‌رسد. با توجه به جدول در تناوب ششم، اوربیتال ۴f شروع به پرشدن می‌کند. پس روی دو خط مربوط به تناوب شش و هفت، این اوربیتال را مشخص می‌کنیم و به ترتیب، شماره‌های ۴ و ۵ را در کنار آن‌ها می‌گذاریم. اگر این مثلث را در ذهن داشته باشیم به راحتی می‌توانیم آرایش الکترونی اتم‌های مختلف را با شروع از رأس مثلث و به ترتیب، پر کردن زیرلایه‌ها از خطی به خط دیگر، در کوتاه‌ترین زمان رسم کنیم.



شکل ۱. ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها و رسم آرایش الکترونی

آرایش الکترونی اتم‌ها را به شیوه دیگری نیز می‌توان نوشت که آرایش الکترونی فشرده نام دارد. در این آرایش الکترونی نماد شیمیایی گاز نجیب پیش از اتم مورد نظر را داخل کروشه قرار می‌دهیم، سپس با استفاده از شکل ۱، شروع به پر کردن زیرلایه‌ها می‌کنیم.



توجه

در این روش برای رسم آرایش الکترونی هافنیم با توجه به شکل مثلث، پس از نوشتن گاز نجیب زنون - که در دوره پنجم قرار دارد - عدد زیرلایه‌ها را از کوچک به بزرگ می‌نویسیم (۴ و ۵) اما برای پر کردن الکترون در زیرلایه‌ها با توجه به شکل مثلث، ترتیب قرار گرفتن زیرلایه‌ها را رعایت می‌کنیم. یعنی در آغاز ۲ الکترون در ۶s، سپس ۱۴ الکترون در ۴f، و در انتها ۲ الکترون در ۵d قرار می‌دهیم.

شعله‌های سبز و آبی



شهناز پابه
کارشناس ارشد شیمی فیزیک، معلم شیمی بابلسر

اشاره

رنگ شعله به عوامل مختلفی بستگی دارد. مهم‌ترین آن، تابش جسم سیاه و طیف نشری است و طیف نشری و جذبی خطی نقش کمتری دارند. رنگ شعله اجاق گاز، آبی است. برخی از ستارگان و دنباله‌دارها نور آبی درخشانی دارند. دیدن شعله‌های سبز و آبی کوچک هنگام تماشای سوختن کاغذهای باطله یا آتش هیزم غیرمعمول نیست و بسیاری از مردم تصور می‌کنند که سوخت آلوده به مس، این رنگ‌ها را تولید می‌کند. اگر چه می‌تواند چنین باشد ولی دلیل واقعی آن هیجان‌انگیزتر است.

کلیدواژه‌ها: تابش جسم سیاه، نوارهای سوان، طیف ستاره‌های کربنی

مقدمه

شاید جالب‌ترین چیز در مورد آتش این باشد که جامدها و مایع‌ها نمی‌توانند بسوزند و تنها گازها می‌سوزند. هنگامی که شما کبریتی را به یک قطعه کاغذ نزدیک می‌کنید، دمای آن آنقدر بالا می‌رود که باعث خروج گازهای آتش‌گیر و درهم شکستن آن‌ها می‌شود. این گازها باعث شعله‌ور شدن آتش می‌شوند و تا زمانی که سوخت و گرما به مقدار کافی وجود داشته باشد، آتش تقویت می‌شود. مراحل تجزیه سوخت به گازهای آتش‌گیر، آذرکافت یا پیرولیز^۱ نامیده می‌شود. سوختن کامل، شعله آبی رنگی تولید می‌کند اما اگر سوختن ناقص باشد، اکسیژن کافی وجود ندارد تا با کربن ترکیب شود و مقداری از کربن به شکل ذره‌های میکروسکوپی دوده در می‌آید و شعله‌هایی به رنگ‌های زرد و نارنجی ایجاد می‌کند. حال این پرسش پیش می‌آید که چرا ما رنگ شعله را آبی یا سبز می‌بینیم؟

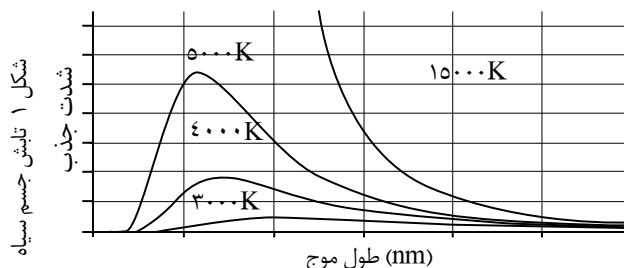
توضیح نادرست ۱: شیمی

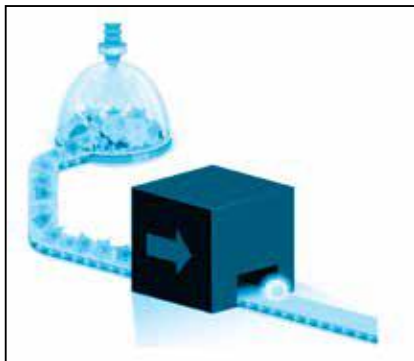
کسانی که به اندازه کافی شیمی می‌دانند، رنگ سبز یا آبی شعله را به مس نسبت می‌دهند. ادعاهایی وجود دارد مبنی بر اینکه شعله آبی گاز ناشی از لوله مسی به کار رفته در اجاق گاز است که البته ادعای نادرستی است. منصفانه است که بگوییم شعله‌های آبی و سبز می‌توانند ناشی از مس هم باشند. در چراغ‌ها، آتش بازی‌ها و آتش‌دان‌های تزئینی، مس را برای ایجاد رنگ‌های سبز و آبی به کار می‌برند. چوب آغشته به قارچ‌کش‌های مس‌دار، کاغذ آلوده به جوهر حاوی مس یا گیره‌های مسی می‌توانند شعله آبی یا سبز ایجاد کنند اما به یقین، دلیل رنگ شعله آبی اجاق گاز یا مرکز درونی آبی رنگ شعله شمع، مس یا باریم یا عنصرهای دیگر منتشر کننده طول موج‌های سبز یا آبی نیست.

توضیح نادرست ۲: فیزیک

کسانی که به قدر کافی فیزیک می‌دانند، در مورد تابش جسم سیاه اطلاع دارند. این تابش از موادی که به دلیل گرما داغ می‌شوند،

تابش جسم سیاه یک ابزار مهم در علم است زیرا رنگ نور تنها به دما وابسته است





شکل ۲ تابش جسم سیاه مربوط به موادی است که به دلیل گرما داغ می‌شوند.

رجل الجبار، یکی از آبی‌ترین ستارگان آسمان است که دمای سطح آن 12000 K است؛ دو برابر گرم‌تر از خورشید، ولی رجل الجبار به رنگ آبی شعله اجاق گاز نیست

خارج می‌شود. هیچ بازتاب نور یا تابش نشری از اتم‌ها وجود ندارد و از این روست که اصطلاح «سیاه» به کار می‌رود، شکل ۱. آتش‌ها، لامپ‌های نور سفید، شهاب‌های اتمی و خورشید، مقداری تابش جسم سیاه منتشر می‌کنند ولی برای لیزرها، آتش بازی‌ها و چراغ‌های بخار سدیم چنین نیست. هر چه جسم داغ‌تر باشد، قله تابش بلندتر می‌شود و به سوی آبی در انتهای طیف می‌رود. اتوی لباس نور مرئی منتشر نمی‌کند و قله آن در فروسرخ است. یک قطعه آهن گداخته، در آغاز سرخ می‌شود، سپس به رنگ نارنجی و بعد به رنگ زرد در می‌آید. همان‌طور که داغ‌تر می‌شود، قله تابش آن جابه‌جا می‌شود اما هرگز سبز نمی‌شود. با این حال برخی چیزها به قدر کافی برای قله تابش سبز، داغ هستند مانند خورشید که دامنه‌ای از طول موج‌ها را ظاهر می‌کند. ستارگان بسیار داغ که به رنگ آبی - سفید ظاهر می‌شوند طیف‌های آبی و بنفش و فرابنفش می‌دهند.

تابش جسم سیاه یک ابزار مهم در علم است زیرا رنگ نور تنها به دما وابسته است. این به معنی آنست که ما می‌توانیم جریانی از گدازه آتشفشانی یا ستاره‌ای را از فاصله‌ای دور ببینیم و دمای آن را اندازه‌گیری کنیم. در مورد ماه چطور؟ ماه و زهره به وسیله بازتاب نور خورشید می‌درخشند اما رنگی ندارند. آن‌ها تابش جسم سیاه را از خورشید بازتاب می‌دهند. نور بازتاب شده از سیاره‌ها، دمای خورشید را نشان می‌دهد و نه دمای سیاره را. از سوی دیگر، سیاره‌ها تابش پرنرژی را جذب می‌کنند و دوباره تابش فروسرخ را نشر می‌دهند که نشان دهنده دمای آن‌هاست. برخی افراد، براساس تابش جسم سیاه ادعا می‌کنند که شعله‌های زرد، سرد و شعله‌های آبی، داغ هستند. همین‌طور هم هست اما تابش جسم سیاه ارتباطی به آن ندارد. رجل الجبار، یکی از آبی‌ترین ستارگان آسمان است که دمای سطح آن 12000 K است؛ دو برابر گرم‌تر از خورشید، ولی رجل الجبار به رنگ آبی شعله اجاق گاز نیست.

پس جواب درست چیست؟

بیشتر رنگ‌های شعله‌ها وابسته به تابش جسم سیاه هستند، چه زغال افروخته سرخ یا آتش زرد و نارنجی هیزم. ولی اینکه چرا شعله‌ها آبی یا سبز هستند، شگفت‌انگیز است.

اتم‌ها و مولکول‌ها به روش‌های مختلف تابش می‌کنند. اتم‌های منفرد، می‌توانند نور را جذب یا تابش کنند. الکترون‌ها با جذب انرژی به سطح‌های انرژی بالاتر می‌روند و با برگشت به سطح‌های انرژی پایین‌تر، می‌توانند طیف نشری تولید کنند. شعله‌های آبی و سبز طیف نشری ایجاد می‌کنند. اما آن‌ها مس، باریوم، سزیم یا عنصر دیگری ندارند که نور آبی یا سبز تولید کنند. پس چگونه این رنگ‌ها ایجاد می‌شوند؟ با کمال شگفتی پاسخ این است: کربن و هیدروژن اما نه به‌صورت اتم‌های جداگانه، بلکه به وسیله مولکول‌ها این تابش رنگ ایجاد می‌شود. در مولکول‌ها، الکترون‌ها مربوط به یک اتم نیستند و بین چند اتم به اشتراک گذاشته شده‌اند. این الکترون‌ها، اوربیتال‌های مولکولی را اشغال می‌کنند و اوربیتال‌های مولکولی هستند که رنگ‌های برگ‌ها، گل‌ها و رنگ‌های سنتزی را تولید می‌کنند. اوربیتال‌های مولکولی دنیا را رنگارنگ می‌کنند.

دلیل رنگ سبز و آبی شعله‌ها، نشرهای مولکولی به نام نوارهای سوان^۲ است. مرحله نخست در پیرولیز، شکستن مولکول‌های پیچیده

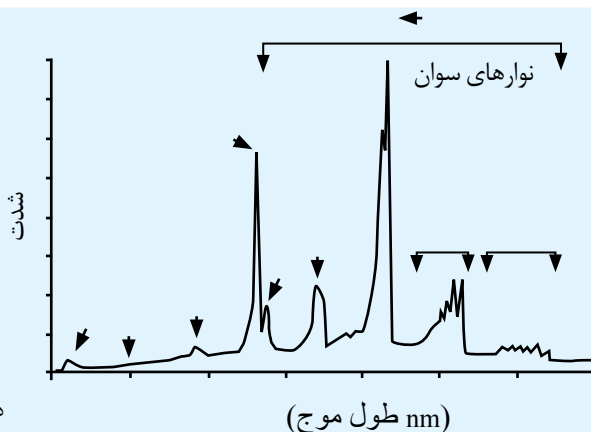


نوارهای سوان نه تنها رنگ شعله‌ها را ایجاد می‌کنند، بلکه به‌طور شگفت‌آوری باعث ایجاد رنگ ستارگان دنباله‌دار هستند

طیف نوارها به شیمی‌دان‌ها اجازه می‌دهد که انرژی چرخشی و جرم مولکول‌های نشردهنده را بیابند

به ساده‌تر است که معمولاً ذره‌های باردار الکتریکی معروف به رادیکال‌ها را تولید می‌کند. یکی از معمول‌ترین رادیکال‌ها شامل دو اتم کربن با فرمول C_2 است. اتم‌های کربن در مولکول C_2 برخی از اوربیتال‌های خود را با هم ترکیب می‌کنند و اوربیتال‌های مولکولی ایجاد می‌کنند. مولکول‌های C_2 پراثری در فرکانس‌های معینی تابش نشر می‌کنند. این نشر ناشی از الکترون‌ها در یک اتم کربن تنها نیست و از سطح‌های انرژی در اوربیتال‌های مولکولی ناشی می‌شود. این فرکانس‌ها نوارهایی از طیف ناحیه نارنجی تا آبی را اشغال می‌کنند اما در قسمت سبز و آبی قوی‌ترند. وقتی الکترون به سطح انرژی پایین‌تر می‌افتد، انرژی‌های چرخشی و ارتعاشی مولکول‌ها را به شدت آشفته می‌کند. این تغییرات نسبت به انرژی نور مرئی کوچک‌اند و اثر آن خلق خطوط نشری نزدیک به هم است که به یک خط تنها ترجیح دارد. در نتیجه یک نوار جذبی به جای یک خط تیز تشکیل می‌شود. طیف نوارها به شیمی‌دان‌ها اجازه می‌دهد که انرژی چرخشی و جرم مولکول‌های نشردهنده را بیابند.

نوارهای سوان طیف ویژه‌ای از ستارگان کربنی، ستارگان دنباله‌دار و سوخت‌های هیدروکربنی است. این طیف‌ها نخستین‌بار توسط ویلیام سوان^۲، فیزیک‌دان اسکاتلندی - که روی طیف حاصل از رادیکال C_2 مطالعه کرده بود - نامگذاری شد. نوارهای سوان شامل چند نوار ارتعاشی پی در پی توزیع شده در میان طیف مرئی است، شکل ۳.



شکل ۳ طیف نشری نوار و نوارهای سوان به دست آمده از رادیکال‌های شعله آبی بوتان

برخی کاربردهای غیر قابل انتظار

نوارهای سوان نه تنها رنگ شعله‌ها را ایجاد می‌کنند، بلکه به‌طور شگفت‌آوری باعث ایجاد رنگ ستارگان دنباله‌دار هستند. ستارگان دنباله‌دار مقدار زیادی نور آبی و سبز منتشر می‌کنند و بیشتر آن نشر نوار سوان است. گاز C_2 نور سبز و آبی را منتشر می‌کند اما وقتی نور از میان آن می‌گذرد چه روی می‌دهد؟ بنا به یک قاعده کلی، وقتی نور از میان گازی عبور می‌کند، بسیاری از طول موج‌های نشر شده به وسیله این گاز جذب می‌شود. پس اگر گاز C_2 نور سبز و آبی را به شدت منتشر کند، باید آن را با همان شدت جذب کند. بنابراین یک ستاره با گاز C_2 در لایه خارجی‌اش، بیشتر رنگ آبی و سبز را از دست خواهد داد و رنگ سرخ و بنفش را انتقال می‌دهد. ستارگان غنی از کربن، در آغاز سرد و بسیار سرخ بوده‌اند و به وسیله جذب نوار سوان، بر شدت رنگ سرخ آن‌ها افزوده شده است.

* پی‌نوشت‌ها

1. pyrolysis
2. Swan bands
3. Swan, W.
4. Holms

* منابع

1. Herzberg, G. "Molecular Spectra and Molecular Structure I. Spectra of Diatomic Molecules", 2nd edition, Van Nostrand, New York, 1950 and K.P. Huber and G. Herzberg, Molecular Spectra and Molecular Structure IV. Constants of Diatomic Molecules, Van Nostrand Reinhold, New York, 1979.
2. Steinfeld, J.I. "Molecules and Radiation, An Introduction to Modern Molecular Spectroscopy", 2nd edition, MIT Press, Cambridge, 1986, pages 171-174.



با نمک پیمان سلامتی ببندیم!

مریم لقمانی

اشاره

از سدیم کلرید یا همان نمک خوراکی ما حاوی ۲۳۰۰ میلی گرم سدیم است.

برخی از دانشمندان و دکترها بر این باورند که باید نمک مصرفی را محدود کرد و از میزان آن کاست. برخی دیگر باور دارند که مقدار کمی نمک به سلامت بدن کمک می کند. برای یافتن اینکه کدام گروه نتایج درست تری را بیان کرده اند، باید ابتدا از خود پرسید که آیا بدن به نمک نیاز دارد یا خیر.

برخی از دانشمندان توصیه به کم کردن مصرف نمک داشته اند و این در حالی است که عده ای دیگر نمک خوراکی را برای تغذیه بدن ضروری می دانند. از این رو، در این مقاله میزان استفاده از نمک خوراکی مورد بررسی قرار گرفته است.

کلیدواژه ها: نمک خوراکی، بدن انسان، مصرف روزانه، رژیم غذایی

آیا بدن به نمک خوراکی نیاز دارد؟

در بدن انسان تقریباً ۵۰ لیتر آب وجود دارد. یعنی بخش عمده بدن ما را آب تشکیل می دهد. برای نمونه، ماهیچه ها ۷۵ درصد، کبد ۷۰ درصد، مغز ۷۹ درصد و کلیه ۸۳ درصد از آب تشکیل شده اند. البته نه آب خالص بلکه محلولی از نمک که قسمت «مایع بدن» را تشکیل می دهد. بدن هر روز مقداری از آب خود را همراه

مقدمه

نمک از دیدگاه یک شیمی دان هر ماده ای است که هنگام درهم رفتن اوربیتال های یون های مثبت و منفی به وجود می آید اما برای اغلب ما نمک همان سدیم کلرید است، بلورهای سفیدی که هنگام بخار شدن آب دریا به جای می ماند. یک فاشق چایخوری



بنا بر پژوهش‌ها، میان مصرف نمک و خودایمنی مانند روماتیسم ارتباط وجود دارد و باعث شدید شدن نقش ژنتیک و عوامل محیطی در ایجاد ناراحتی‌های حساسیتی می‌شود.

به مصرف نمک حساس هستند و فشار خون آن‌ها در نتیجه اثر مستقیم نمکی که می‌خورند بالا و پایین می‌رود اما برای برخی دیگر به نظر نمی‌رسد چنین باشد. متأسفانه آزمون ساده‌ای برای تعیین افراد حساس به نمک وجود ندارد.

چنانچه اشاره شد نمک سودهای زیادی دارد و از مواد ضروری بدن است اما ضررهای شدیدی نیز دارد. پس می‌توان نتیجه گرفت که باید روزانه نمک مصرف کنیم اما به مقدار لازم نه کمتر و نه بیشتر. در ادامه زیان‌ها و سودمندی‌های نمک آورده شده است، جدول ۱

سودمندی‌های مصرف اندازه نمک	زیان‌های مصرف زیاد نمک
- بیشترین اثر نمک، ثابت نگه داشتن ضربان غیرعادی قلب است و به تنظیم فشار خون کمک می‌کند.	- می‌تواند باعث افزایش فشار خون شود
- پایین آوردن اسیدینگی	- می‌تواند باعث ایجاد سرطان معده شود
- حفظ تعادل مقدار قند خون	- می‌تواند احتمال ابتلا به چاقی را افزایش دهد
- فراهم ساختن انرژی لازم برای بدن	- می‌تواند باعث اختلال‌های کلیه شود
- کمک به عملکرد درست سلول‌های عصبی	- می‌تواند باعث ایجاد نفخ شود
- جذب مواد مغذی	- می‌تواند باعث پوکی استخوان شود
- صاف و نرم کردن حنجره و جلوگیری از چسبناک شدن مخاط که معمولاً در تنگی نفس دیده می‌شود.	- می‌تواند وضعیت تنگی نفس شما را بدتر کند
- برای بیماری زکام و سینوزیت بسیار سودمند است.	
- نمک یک ضدحساسیت طبیعی است.	
- جلوگیری از گرفتگی ماهیچه‌ها	
- جلوگیری از ریزش بزاق در هنگام خواب	
- برای ساخت استخوان مهم است، یکی از مهم‌ترین دلایل پوکی استخوان، کمبود نمک و آب است.	
- برای تنظیم خواب مهم است و به عنوان یک عامل هیپنوتیس طبیعی عمل می‌کند.	

جدول ۱

میزان نمک مورد نیاز

مردمان یانومومو در جنگل‌های بارانی آمازون تنها ۲۰۰ میلی گرم سدیم در روز دریافت می‌کنند که تقریباً معادل سدیم موجود در یک‌دهم یک قاشق چایخوری نمک است. در مقابل، یک آمریکایی متوسط ۳۴۰۰ میلی گرم، (یعنی حدود ۱/۵ قاشق چایخوری) نمک در روز دریافت می‌کند. در شمال ژاپن مصرف



سدیم برای انتقال تگانه‌های عصبی، انقباض و انبساط رشته‌های عضلانی (از جمله ماهیچه‌های قلب و دیواره رگ‌های خونی) و حفظ تعادل مایع‌ها در بدن لازم است

با نمک از دست رفته می‌دهد. از طرفی غذای گیاهی هم که قادر نیست نمک از دست را جبران کند، پس باید از جای دیگر نمک بدن را تأمین کند. بدن انسان نمی‌تواند بدون مقداری سدیم به حیات خود ادامه دهد. سدیم برای انتقال تگانه‌های عصبی، انقباض و انبساط رشته‌های عضلانی (از جمله ماهیچه‌های قلب و دیواره رگ‌های خونی) و حفظ تعادل مایع‌ها در بدن لازم است. مقدار نمک لازم برای این کار آن قدرها زیاد نیست. هنگامی که کمی سدیم به بدن برسد، مجموعه‌ای از پیام‌های شیمیایی و هورمونی به کلیه‌ها و غده‌های عرق فرمان می‌دهند که سدیم را در بدن حفظ کنند. هنگامی که شما سدیم بیشتر از نیازتان مصرف می‌کنید، کلیه‌ها زیادی آن را با ترشح ادرار بیشتر یا غلیظ تر دفع می‌کنند. اگر چنین کاری ممکن نباشد نمک در مایع بین سلول‌ها انباشته می‌شود. آب به‌طور گریزناپذیری سدیم را دنبال می‌کند و هنگامی که این مایع افزایش می‌یابد، حجم خون نیز بالا می‌رود. نتیجه این است که قلب باید کار بیشتری انجام دهد و فشار بیشتری روی رگ‌های خونی می‌آید. در طول زمان این امر به سخت شدن دیواره رگ‌ها می‌انجامد، در نتیجه فشار خون بالا، حمله قلبی یا سکته مغزی رخ می‌دهد. در درازمدت ممکن است نارسایی قلبی به وجود آید. حتی شواهدی وجود دارد که نمک می‌تواند به‌طور مستقیم بر قلب، آئورت، و کلیه‌ها نیز اثر بگذارد، بدون اینکه فشار خون بالا رفته باشد. برخی افراد به شدت



نمک می تواند به طور مستقیم بر قلب، آنورت، و کلیه ها نیز اثر بگذارد، بدون اینکه فشار خون بالا رفته باشد

روزانه نمک به مقدار شگفت آور ۲۶۰۰۰ میلی گرم، یعنی به بیش از ۱۱ قاشق چایخوری نمک می رسد. پژوهشگران مصرف حداقل ۶ گرم نمک در روز را توصیه می کنند ولی در کودکان این مقدار باید خیلی کمتر باشد. تخمین زده شده که اگر ۱ تا ۲ گرم نمک در روز مصرف شود، میزان بیماری های قلبی به صفر می رسد. جدول ۲ مقدار نمک مورد نیاز را برای سن های مختلف نشان داده است.

سن	مقدار نمک توصیه شده
بزرگسالان	۶ گرم در روز
۱۱ تا ۱۴ سال	۶ گرم در روز
۷ تا ۱۰ سال	۵ گرم در روز
۴ تا ۶ سال	۳ گرم در روز
۱ تا ۳ سال	۲ گرم در روز
نوزادان ۷ تا ۱۲ ماه	۱ گرم در روز
نوزادان ۰ تا ۶ ماه	کمتر از ۱ گرم در روز

جدول ۲

نتیجه گیری

صدها تحقیق به ارتباط بین مصرف نمک و فشار خون، بیماری قلبی، سکته مغزی و مرگ و میر پرداخته اند. به طور کلی این پژوهش ها نشان می دهند که کم کردن مصرف نمک، فشار خون را کاهش می دهد و از احتمال بروز حمله قلبی و سکته مغزی می کاهد اما مشکل این بررسی ها این است که هر کدام آن ها دچار کاستی هایی هستند؛ یا مدت بررسی کوتاه بوده است؛ یا تعداد افراد مورد بررسی کم بوده اند یا عواملی غیر از سدیم روی نتایج آن ها تأثیر گذاشته اند. برای همین نمی توان بر مبنای آن ها به نتیجه گیری قطعی دست یافت. بنابراین توصیه یکسانی در مورد مصرف نمک یا سدیم برای همه وجود ندارد. برخی افراد از مصرف کمتر نمک سود می برند اما در مورد دیگران تفاوت چندانی در میزان فشار خون به وجود نخواهد آمد.

اگر شما کمتر از ۵۰ سال دارید، و فشار خونتان در حد طبیعی کمتر از ۱۲۰ روی ۸۰ است و وضع سلامتی تان خوب است، دلیلی وجود ندارد که در مورد نمک غذایی تان نگرانی داشته باشید. البته بهتر است ذائقه تان را به نمک زیاد عادت ندهید.

رژیم غذایی کم نمک برای افرادی مناسب است که مسن تر هستند، مبتلا به فشار خون بالا هستند یا دیابت دارند، یا فشار خونسشان به تدریج در حال بالا رفتن است.

انجمن قلب آمریکا توصیه می کند مصرف سدیم (نمک) روزانه بیش از ۲۳۰۰ تا ۲۴۰۰ میلی گرم در روز نباشد.

اگر دچار نارسایی قلبی هستید مصرف نمک ممکن است ورم تان را زیاد کند. در چنین وضعیتی مصرف زیاد نمک ممکن است پزشک را مجبور کند که برای دفع مایع اضافی، شما را بستری کند تا با داروهای قوی داخل وریدی مورد درمان قرار گیرید.

معمولاً توصیه می شود افراد دچار نارسایی قلبی مصرف سدیم روزانه شان را به زیر ۲۰۰۰ میلی گرم در روز محدود کنند. افراد دچار بیماری کلیه نیز باید پرهیز مشابهی را رعایت کنند. نمکی که می خوریم از کجا می آید؟ مقدار ناچیزی از نمکی که مصرف می کنیم از نمکی که به غذا می افزاییم یا از نمکی که سر میز به آن اضافه می کنیم منشأ می گیرد.

بسیاری از خوراکی ها خودشان دارای نمک هستند. از سوی دیگر انواع مختلف غذاهای آماده، چاشنی ها و تنقلاتی که مصرف می کنیم نیز سرشار از نمک هستند. بنابراین بسیار مهم است که صنایع غذایی را با وضع مقررات به ذکر میزان نمک یا سدیم موجود در فرآورده های تولیدی شان وادار کرد اما تا زمانی که چنین امری محقق شود، خودتان باید میزان مصرف نمک تان را کنترل کنید. برچسب روی مواد غذایی را بخوانید و غذایی را انتخاب کنید که میزان سدیم یا نمک کمتری داشته باشد؛ مصرف غذاهای کنسرو شده، منجمد یا آماده شده کارخانه ای را محدود کنید؛ هنگامی که بیرون از خانه غذا می خورید غذاهای کم نمک را انتخاب کنید و غذاهایتان را به جای نمک با ادویه و گیاهان معطر بپزید. به یاد داشته باشید که سدیم یا نمک تنها یکی از عواملی است که بر فشار خون و سلامتی قلب و رگ های شما مؤثر است. برای کنترل فشار خون و حفظ سلامت قلب و رگ های تان باید رژیم غذایی سالمی داشته باشید، ورزش کنید، مراقب وزن تان باشید و از نگرانی هایتان بکاهید.

* منابع

1. Lee, y. et al. *Spectrochimica Acta Part B*, 2016.
2. Kurek, M. *Food Hydrocolloids*, 2017.
3. O'Donnel, M. et al. *N. Engl. J. Med.* 2016, 371, 612.
4. Morris, M. J. et al. *Physiol. Behave.* 2014, 94, 709.



فاطمه شفاهی
معلم شیمی سمنان

ایمنی شیمیایی

وصفحه‌های اطلاعات ایمنی

اشاره

هدف سازمان بهداشت و ایمنی شغلی، به‌وجود آوردن یک محیط کاری سالم و مطمئن برای همه کارگران و کارمندان است. صفحه اطلاعات ایمنی مواد که در سال ۱۹۸۳ توسط سازمان بهداشت و ایمنی شغلی وضع شد، پایه و اساس خطر را در سازمان بهداشت و ایمنی مشخص می‌کند. صفحه اطلاعات ایمنی توسط تولیدکنندگان مواد شیمیایی نوشته شده است و در آن خطرهای احتمالی که ممکن است در جریان انجام یک واکنش شیمیایی رخ دهد نوشته می‌شود. صفحه اطلاعات ایمنی، SDS در سال ۲۰۱۲ جایگزین صفحه اطلاعات ایمنی مواد، MSDS، شد.

کلیدواژه‌ها: ایمنی، مواد شیمیایی، بهداشت و ایمنی شغلی، طبقه‌بندی مواد شیمیایی

مقدمه

خطر ابلاغیه استاندارد به‌منظور انتشار اطلاعات در مورد این خطرها و اقدامات حفاظتی آن‌ها منتشر شده است. این ابلاغیه که کارکنان را در این زمینه آگاه می‌کند، در سال ۲۰۱۲ به‌منظور اصلاح سیستم هماهنگ جهانی طبقه‌بندی شد و برچسب‌گذاری ظرف‌های مواد شیمیایی مورد بازنگری قرار گرفت. تولیدکنندگان و واردکنندگان مواد شیمیایی به‌منظور ارزیابی خطر مواد شیمیایی، این کار را به کمک برچسب زدن روی ظرف‌های حمل و نگهداری مواد شیمیایی انجام می‌دهند.

تمام کارفرمایانی که در محل کار خود با مواد شیمیایی خطرناک کار می‌کنند باید در تمام راه‌های جلوگیری از خطرهای احتمالی و عملکرد مناسب هنگام روبه‌رو شدن با خطر را به‌صورت یک برنامه داشته باشند. همچنین باید تمام ظرف‌های مواد شیمیایی دارای جزئیات اطلاعاتی ایمنی باشند.

سیستم هماهنگ جهانی طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری مواد شیمیایی^۱، GHSCLC، توسط سازمان ملل متحد در سال ۲۰۰۳ به‌عنوان مجموعه‌ای از دستور کارها به‌منظور اطمینان از تولید، حمل و نقل، دست زدن و دفع مواد خطرناک به روش ایمن به‌وجود آمد. این دستور کارها تلاش دارند تا مقررات و استانداردهای شیمیایی کشورها را به توافق برسانند. هدف آن‌ها این است که فروش و حمل و نقل بین‌المللی مواد شیمیایی آسان‌تر و شرایط محیط کاری ایمن‌تر شود. تصویب GHS منجر به تغییرات قابل توجهی در صفحه اطلاعات ایمنی مواد شد که اکنون به‌عنوان صفحه اطلاعات ایمنی نامگذاری شده است. هدف از صفحه اطلاعات ایمنی مواد این بود که اطلاعاتی را در حمل و نقل مواد شیمیایی همچنین خطرات خاص این مواد را به اطلاع کاربران برساند.

در ادامه، به عنوان نمونه به شرح این بخش‌ها در مورد متانول می‌پردازیم.

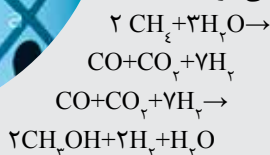
متانول

شیمی متانول

متانول یا متیل الکل ساده‌ترین الکل‌هاست که تنها یک اتم کربن دارد. این مایع، روشن و بی‌رنگ است که به عنوان الکل چوب با فرمول شیمیایی CH_3OH شناخته می‌شود. این ماده الکل چوب نامیده شده است زیرا از تقطیر تخریبی چوب به دست می‌آید. تقطیر تخریبی فرایندی شیمیایی است که در آن مواد آلی بدون حضور هوا تا دمای بالا گرم می‌شوند.

امروزه متانول از مواد متنوعی تولید می‌شود که متداول‌ترین ماده اولیه گاز طبیعی است.

تولید متانول در دو مرحله روی می‌دهد. در نخستین گام، متان به کربن مونوکسید، کربن دی‌اکسید و هیدروژن تبدیل می‌شود. در مرحله دوم از یک کاتالیزگر برای تبدیل این گازها به متانول استفاده می‌شود.

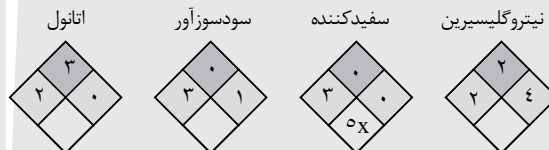


کاربردها

در مصر باستان از متانول به عنوان یک مایع شست‌وشو دهنده استفاده می‌شد. امروزه متانول بیشتر به عنوان یک ماده اولیه در تولید مواد دیگر مانند فرمالدهید، دی‌متیل اتر و استتیک اسید استفاده می‌شود. متانول به عنوان حلال و به عنوان سوخت نیز کاربرد دارد.

سم‌شناسی متانول

متانول بسیار سمی است. از راه خوردن، تنفس یا جذب از راه پوست در بدن، به فرمالدهید تبدیل می‌شود. مسمومیت با متانول روندی بسیار آهسته دارد و می‌تواند ساعت‌ها یا روزها



شکل نماد NFPA برای چند ماده

چارچوب حاکم بر صفحه اطلاعات ایمنی مواد

صفحه اطلاعات ایمنی مواد، MSDS، در آغاز، حاوی اطلاعات با چارچوبی مشخص نبود بنابراین شرکت‌ها صفحه‌های اطلاعات ایمنی مواد گوناگونی در مکان‌های متفاوت داشتند و خواندن صفحه اطلاعات ایمنی مواد هم یک چالش بود.

سازمان بهداشت و ایمنی شغلی از چارچوبی خاص به منظور طبقه‌بندی و برجسته‌سازی مواد شیمیایی برای صفحه اطلاعات ایمنی استفاده کرد. شکل فعلی صفحه اطلاعات ایمنی ۱۶ بخش دارد که به این قرارند:

بخش ۱ شناسایی، شامل شناسنامه ماده است و نام تولیدکننده یا توزیع‌کننده، نام، نشانی، شماره تلفن، شماره تلفن اضطراری و محدودیت استفاده را دربر می‌گیرد.

بخش ۲ شناسایی خطر، شامل همه خطرهای مربوط به مواد شیمیایی، و برجسته‌سازی مورد نیاز

بخش ۳ اطلاعات، شامل ترکیب و اجزای تشکیل‌دهنده مواد شیمیایی که اطلاعات محرمانه تجاری را دربردارد.

بخش ۴ اقدامات اولیه، شامل نشانه‌ها، اثرهای مهم، شدید و درمان مورد نیاز

بخش ۵ برنامه‌های آتش‌نشانی، روش‌های مناسب خاموش کردن، رفع خطر آتش‌سوزی شیمیایی

بخش ۶ اقدامات ضروری مربوط به انتشار تصادفی مواد، تجهیزات حفاظتی، روش‌های مناسب برای مهار و پاک‌سازی

بخش ۷ اقدامات احتیاطی برای حمل و نقل و نگهداری ایمن، شامل فهرست‌های حفاظت شخصی و کنترل قرار

گرفتن در برابر مواد

بخش ۹ فهرست خواص فیزیکی و شیمیایی مواد، **بخش ۱۰ پایداری و واکنش‌پذیری**، پایداری شیمیایی و احتمال انجام واکنش‌های خطرناک

بخش ۱۱ اطلاعات سمی شامل راه‌های قرار گرفتن در برابر مواد، نشانه‌های مرتبط، عوارض شدید و مزمن، و معیارهای

عددی سمیت

بخش ۱۲ اطلاعات اکولوژیک*

بخش ۱۳ چگونگی دفع*

بخش ۱۴ اطلاعات حمل و نقل*

بخش ۱۵ اطلاعات مقررات*

بخش ۱۶ اطلاعات دیگر شامل تاریخ آماده‌سازی و آخرین بازنگری

* موارد ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵ توسط نمایندگی‌های دیگر تنظیم می‌شود و سازمان بهداشت و ایمنی شغلی از این مقررات استفاده نمی‌کند.

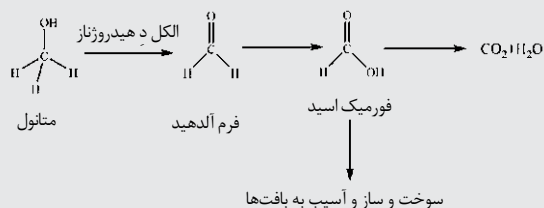
این دستور کارها تلاش دارند تا مقررات و استانداردهای شیمیایی کشورها را به توافق برسانند

نمادهای سیستم هماهنگ جهانی

نماد	کاربرد
	منفجر شونده ● مواد منفجره ● خود واکنش دهنده‌ها ● پروکسیدهای آلی
	قابل اشتعال ● مواد آتش گیر ● پراکسیدها ● انتشار گازهای آتش گیر ● خود واکنش دهنده‌ها ● پراکسیدهای آلی
	خورنده ● خوردگی پوست ● آسیب چشم ● خوردگی فلزها
	اکسیدکننده ● اکسیدکننده‌ها
	گاز فشرده ● گاز زیر فشار
	سمی ● مسمومیت حاد (کشنده یا سمی)
	تحریک کننده ● تحریک کننده پوست و چشم ● حساسیت پوست ● مسمومیت حاد ● اثرهای مواد ● حساسیت دستگاه تنفسی ● خطرناک برای لایه اوزون
	خطر سلامت ● سرطانزا ● سمیت باروری ● مسمومیت زیستی ● جهش‌زایی ● حساسیت تنفسی ● مسمومیت تنفسی
	زیست‌محیطی ● سمیت آبی

فهرست برای دانش‌آموزان یک دوره خاص و یک رشته خاص نوشته شود و به امضای دانش‌آموزان و والدین آنها برسد.

به طول بینجامد. فرمالدهید به سرعت در بدن به فرمیک اسید تبدیل می‌شود. فرمیک اسید در بدن به آرامی مورد سوخت‌وساز قرار می‌گیرد، عصب بینایی را تخریب می‌کند و باعث کوری دائم می‌شود. ۱۰ میلی لیتر متانول می‌تواند سبب کوری شود و مصرف ۶۰ تا ۲۱۳ میلی لیتر آن سبب مرگ می‌شود.



شکل ۱ مسیر سوخت و ساز و ایجاد مسمومیت متانول

اتانول در آزمایشگاه‌های شیمی و زیست‌شناسی، به‌عنوان سوخت یا حلال استفاده می‌شود. به‌منظور جلوگیری از نوشیدن آن، اتانول آزمایشگاهی را با ۵ درصد متانول مخلوط می‌کنند. این کار سبب می‌شود اتانول، ارزان‌تر و ایمن‌تر در آزمایشگاه استفاده شود.

حوادث مربوط به استفاده از متانول

در سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۴ در ایالات متحده، چندین حادثه دربارهٔ مجروح شدن دانش‌آموزانی گزارش شده است که هنگام آزمایش رنگ شعله از متانول استفاده می‌کردند. از این رو کمیته ایمنی شیمیایی انجمن شیمی آمریکا^۲ توصیه می‌کند در کلاس‌های درس و آزمایشگاه‌ها، این آزمایش مقابل دانش‌آموزانی که روی نیمکت‌های باز نشسته‌اند، انجام نشود بلکه به‌دلیل آتش گیر بودن شدید متانول، حتماً این آزمایش زیر یک هواکش انجام شود. یک روش کم‌خطرتر برای تولید شعله این است که تراشه‌های چوبی در محلول‌های نمکی خیس‌انده شوند و سپس آنها را روی شعله چراغ بونزن بسوزانند.

ایمنی در کلاس شیمی

از روز اول ضروری است که فرهنگ ایمنی در کلاس ایجاد شود. یک راه برای این کار این است که چهار اصل ایمنی را که توسط رابرت هیل^۴ و دیوید فینستر^۵ در کتاب آزمایشگاه ایمن برای دانش‌آموزان شیمی^۶ مشخص شده‌اند در نظر بگیریم. اصل اول، شناسایی خطرهای مواد شیمیایی، تجهیزات و روش‌هاست که به شناخت و شناسایی خطر مواد شیمیایی نیاز دارد. اصل دوم، ارزیابی خطرات مربوط به روش‌های عملی و نمایشی است که شاید از مهم‌ترین اصول باشد. اصل سوم، به حداقل رساندن خطرهای است که نیاز به توجه دقیق به طراحی و اجرای یک آزمایش دارد. اصل چهارم، آماده شدن برای شرایط اضطراری است.

قوانین ایمنی عمومی

تنظیم مفاهیم ایمنی عمومی برای آزمایشگاه، به عهده معلم است. فهرست قوانین می‌تواند گسترده باشد. بهتر است این

بهتر است این فهرست برای دانش آموزان یک دوره خاص و یک رشته خاص نوشته شود و به امضای دانش آموزان و والدین آنها برسد

در جریان آزمایش

۱. در طول سخنرانی پیش از آزمایش، در مورد خطرهای احتمالی مواد شیمیایی، ملاحظات ایمنی آزمایشگاه، استفاده مناسب از تجهیزات حفاظتی شخصی (عینک ایمنی، پیش بند و روپوش آزمایشگاهی)، روش دفع زباله و روش های اضطراری خاص آزمایش بحث شود.
۲. دانش آموزان و مدرسان باید عینک های ایمنی، پیش بند و کفش های بسته بندی شده بپوشند. موهای بلند و لباس های آویزان خود را جمع کنند.
۳. روش استفاده از وسایل، تجهیزات آزمایشگاهی، مواد شیمیایی و همچنین روش های مراقبت از خود را بدانند.

پس از آزمایش

۱. دانش آموزان باید هر گونه مواد شیمیایی را به محل مناسب بازگردانند، یا آنها را بنا به دستور کار، دفع کنند. همچنین باید ظرف های شیشه ای مورد استفاده و آزمایشگاه را تمیز کنند.
۲. مربی باید ظرف ها و تجهیزات را به محل خود بازگرداند. دفع مواد شیمیایی به درستی انجام شود و آزمایشگاه تمیز و خشک باشد.

طرح بهداشت مواد شیمیایی

هر مدرسه باید یک برنامه بهداشت مواد شیمیایی^۷، CHP داشته باشد. این برنامه برای کمک و محافظت از افرادی است که در محیط آزمایشگاهی کار می کنند. شما باید با CHP مدرسه آشنا باشید. این برنامه باید به راحتی در دسترس همه باشد. اجزای یک CHP به این قرار است:

- روش های عملی استاندارد استفاده از مواد شیمیایی خطرناک
- معیارهایی برای تعیین و اجرای اقدامات کنترلی جهت کاهش هزینه کارکنانی که در معرض مواد شیمیایی خطرناک هستند
- آموزش و اطلاع رسانی به کارمندان
- مشاوره پزشکی
- تعیین مأموران بهداشتی شیمی
- مقررات مربوط به دست زدن به مواد شیمیایی خطرناک
- روشی برای حذف ایمن زباله های آلوده
- روش های ضد عفونی کردن.

* پی نوشت ها

1. Global Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals
2. Material Safety Data Sheet
3. The American Chemical Society Committee on Chemical Safety
4. Hill, R.
5. Finster, D.C
6. Laboratory Safety for Chemistry Students
7. Chemical Health program



نمادهای سیستم هماهنگ جهانی

معلمان و دانش آموزان باید با این نمادها و معنی آنها آشنا باشند.

سامانه استاندارد بین المللی شناسایی خطر مواد شیمیایی

سامانه NFPA از یک نماد الماس برای نشان دادن خطرهای یک ماده شیمیایی خاص استفاده می کند. الماس یک نمای تصویری سریع به منظور نشان دادن خطر سلامتی، اشتعال پذیری، واکنش پذیری و خطرهای خاصی است که یک ماده شیمیایی دارد. الماس به چهار زمینه رنگی تقسیم شده است. آبی، سرخ، زرد و سفید. زمینه های آبی، سرخ و زرد که به ترتیب نشان دهنده سلامت، اشتعال پذیری و واکنش پذیری هستند، از ۰ تا ۴ شماره گذاری شده اند. مقدار صفر به این معنی است که مواد اساساً هیچ خطری ندارند. در حالی که شماره چهار نشان دهنده خطر شدید است. زمینه سفید برای نشان دادن خطرهای خاص، مورد استفاده قرار می گیرد.

علامت خطر NFPA برای متانول به این شکل است:

ارزیابی هر آزمایش

معلمان باید برای هر آزمایش برنامه ریزی داشته باشند. هر آزمایش باید با دقت، پیش از انجام، در جریان و پس از اجرای آزمایش ارزیابی شود. در ادامه، برخی از دستور کارها برای ارزیابی یک آزمایش آمده است.

پیش از انجام آزمایش

۱. بدانید که چه کار می کنید. شما همیشه باید مواد مورد استفاده خود را شناسایی کنید.
۲. اطلاعات خطر را با استفاده از اطلاعات موجود در صفحه های اطلاعات ایمنی پیدا و ارزیابی کنید.
۳. اطمینان پیدا کنید که محلول ها با غلظت مناسب تهیه شده اند.
۴. اطمینان پیدا کنید که بطری ها به درستی برچسب گذاری شده اند.

نیترات‌ها

با ما درشتی و نرمی می‌کنند!

مهدیه سالار کیا

اشاره

مصرف مغز کاهو، گوجه‌فرنگی با رگه‌های سفید، آب آشامیدنی حاوی نیترات... تا چه حد برای سلامتی ما زیان‌آورند؟ مقدار نیترات در این مواد بیشتر است یا در مواد فراوری شده همچون کالباس و سوسیس؟ پاسخ سریع و دقیق به این پرسش دشوار است زیرا بنا به بررسی‌ها، نیترات‌ها حتی برای سلامتی ما سودمندند. اگر این مواد به‌گونه‌ای دوگانه عمل می‌کنند پس باید اثرهای گوناگون آن‌ها را وابسته به شرایط دانست.

مقدمه

درباره سودمندی یا زیان‌آور بودن نیترات‌ها و نیتريت‌ها اختلاف‌نظرهای فراوان وجود دارد. نیتريت‌ها و نیترات‌ها به‌طور طبیعی در بیشتر مواد غذایی از جمله سبزیجات یافت می‌شوند. چنانچه سبزیجات، بزرگ‌ترین منبع نیترات‌ها به‌شمار می‌روند. اسفناج، انگور، توت‌فرنگی، کرفس، گل‌کلم و ریشه سبزی‌ها از جمله این منابع غنی هستند.

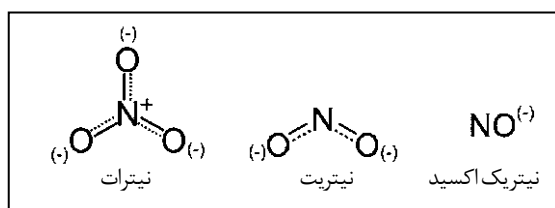
نیترات‌ها و نیتريت‌ها معمولاً به غذاهای فراوری شده افزوده می‌شوند. این مواد در کالباس، سوسیس، همبرگرهای آماده و سس‌ها به‌عنوان نگهدارنده، از رشد باکتری‌های زیان‌آور جلوگیری می‌کنند. پژوهش‌ها ارتباط مصرف مواد فراوری‌شده را با افزایش ابتلا به سرطان‌های مربوط به بخش‌های دستگاه گوارش تأیید می‌کنند و بیشتر افراد بر این باورند که دلیل این سرطان‌ها وجود نیترات‌ها و نیتريت‌ها در مواد غذایی است. اما اگر بدانیم نیترات/نیتريت در یک غذای فراوری‌شده نسبت به مقداری که این مواد در میوه‌ها و سبزیجات دارند بسیار ناچیز است، چه باید کرد؟

در ادامه، درباره این موضوع بیشتر بحث می‌کنیم.

کلیدواژه‌ها: مواد غذایی، نگهدارنده، یون نیترات، مقدار مصرف، غذای فراوری شده

بدن انسان؛ مصرف‌کننده نیترات

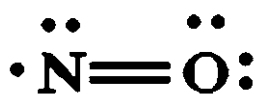
در بدن ما نیترات‌ها به مقدار فراوان وجود دارند و در دستگاه گوارش به‌ویژه بزاق، به‌عنوان مواد ضدباکتریایی از رشد باکتری‌هایی همچون سالمونلا جلوگیری می‌کنند. حدود ۷۰ تا ۸۵ درصد نیتراتی که به بدن ما راه می‌یابد از خوردن میوه و سبزی تأمین می‌شود. آب آشامیدنی نیز منبع دیگر تأمین این ماده در بدن است. نیترات‌ها در روده کوچک جذب می‌شوند و به جریان خون راه می‌یابند. ۲۵ درصد نیترات در غده‌های بزاقی ذخیره و تغلیظ می‌شوند و در دستگاه گوارش به گردش در می‌آیند.



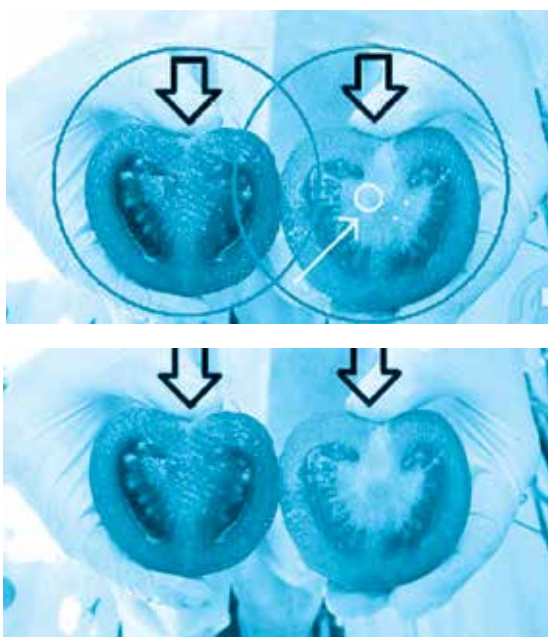
باکتری‌های دهان و آنزیم‌های بدن نیترات را به نیتريت تبدیل می‌کنند. به‌نظر می‌رسد نیترات تا پیش از این تغییر، جزئی خنثی و بی‌اثر است و عملکرد مثبت آن از تبدیل شدن به نیتريت ناشی می‌شود. برای نیتريت دو مسیر تغییر در بدن شناخته شده است؛ یکی سودمند که در تبدیل به نیتريك اكسيد روی می‌دهد و دیگری زیان‌آور که با تشکیل نیتروزآمین همراه است.

عملکرد نیتريك اكسيد

اگر نیترات کاهش یابد و یک اکسیژن از دست بدهد به نیتريك اكسيد تبدیل می‌شود؛



برای نیتريت دو مسیر تغییر در بدن شناخته شده است؛ یکی سودمند که در تبدیل به نیتريك اکسید روی می‌دهد و دیگری زیان‌آور که با تشکیل نیتروز آمین همراه است



شکل ۱ وجود رگ‌های سفید در گوجه‌فرنگی نشانهٔ انباشته شدن نیترات در آن نیست بلکه مربوط به عدم تعادل غذایی می‌شود. برای نمونه اگر مقدار کلسیم و فسفر در صیفی‌جات کم باشد گوشت فراورده به خوبی رنگ نمی‌گیرد و رگ‌های سفید در آن‌ها دیده می‌شود.

نتیجه‌گیری

دوگانگی ظاهری موجود در اثری که نیترات‌ها بر بدن ما دارند تداعی‌کنندهٔ این گفتهٔ شیخ اجل، سعدی است: درشتی و نرمی به هم در به است چو فاصد که جراح و مرهم نه است چنان‌که اشاره شد نیترات‌ها با انجام واکنش و تغییراتی که در بدن دارند می‌توانند از رشد باکتری‌های زیان‌آور جلوگیری کنند و در کاهش فشار خون سودمند باشند. با جلوگیری از فراهم شدن شرایط تولید نیتروز آمین می‌توان از زیان‌های احتمالی این مواد در امان بود. بنابراین با خاطر آسوده به استفاده از سبزی و میوه، به‌عنوان موادی سرشار از فیبر، ویتامین و مواد معدنی - که کالری پایینی هم دارند - ادامه دهیم و بدانیم غنی بودن آن‌ها از نیترات دلیل دیگری است که از آن‌ها استفاده کنیم.

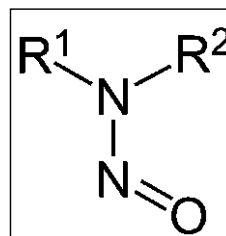
* منابع

1. Nitrates in fruits and veggies promote hearth health-DGN discovergood nutrition.com/2010/os/nitrates-in-fruits-emd...
2. Are Nitrates and Nitrite in Food is Harmfull? authoritynutrition.com/are-nitrate-and-nitrite....

پژوهش‌ها ارتباط مصرف مواد فراوری‌شده را با افزایش ابتلا به سرطان‌های مربوط به بخش‌های دستگاه گوارش تأیید می‌کنند و بیشتر افراد بر این باورند که دلیل این سرطان‌ها وجود نیترات‌ها و نیتريت‌ها در مواد غذایی است

گازی با عمر کوتاه که تشکیل آن در بدن حاوی پیامی مهم و حیات‌بخش است. دیوارهٔ سرخرگ‌ها با دریافت این پیام در اطراف رگ‌ها به حالت استراحت در می‌آیند. در نتیجه رگ‌ها منبسط می‌شوند و فشار خون پایین می‌آید. این، سازوکار داروهایی همچون نیتروگلیسرین است. در واقع، هنگامی که فرد در قفسه سینه دچار درد می‌شود و ماهیچه قلب، اکسیژن کافی دریافت نمی‌کند و جریان خون کاهش یافته است. مصرف چنین داروهایی سودمند خواهد بود. بنابه بررسی‌ها، مصرف مکمل‌های حاوی نیترات در کاهش فشار خون مؤثر است.

نیتريك اکسید با میوگلوبین - پروتئین حامل اکسیژن در گوشت - واکنش می‌دهد و به آن رنگ صورتی می‌بخشد. بدون این واکنش، گوشت به سرعت به رنگ قهوه‌ای در می‌آید. این اثر در قرون وسطی شناخته شده بود و از سال ۱۹۵۲ در ایالات متحده به کار گرفته شد.



فرمول نیتروز آمین‌ها

نیتروز آمین، چهره منفی نیترات

هنگامی که نیتريت‌ها در شرایط گرمایی زیاد قرار گیرند، در حضور آمینواسیدها به نیتروز آمین‌ها تبدیل می‌شوند. انواع متفاوتی در این دسته مواد وجود دارند و بیشتر آن‌ها سرطان‌زا هستند. از آنجا که فراوری فراورده‌هایی همچون کالباس و سوسیس - که حاوی پروتئین، به‌عنوان منبع آمینواسیدها هستند - در حضور مقدار زیادی سدیم نیتريت انجام می‌گیرد، قرار گرفتن این مواد در گرمای زیاد، شرایط را برای تولید نیتروز آمین فراهم می‌کند. آگاهی از این واقعیت، امیدوارکننده است؛ احتمال ایجاد نیتروز آمین در نتیجهٔ مصرف سبزیجات و میوه‌ها بسیار ناچیز است زیرا به ندرت ما آن‌ها را در گرمای زیاد قرار می‌دهیم. بنابراین پرهیز از سرخ کردن مواد غذایی حاوی نیترات و نیتريت به مدت طولانی یا جلوگیری از برشته شدن آن‌ها احتمال تولید نیتروز آمین را کاهش می‌دهد.

امروزه تولیدکنندگان فراورده‌های غذایی مقدار مواد تولیدکننده نیتروز آمین را محدودتر کرده‌اند. برای نمونه، مقدار نیترات در یک تکه همبرگر نسبت به یک دهه پیش، حدود ۸۰ درصد کاهش یافته است. اثر ویتامین C نیز به‌عنوان عامل بازدارنده از تشکیل نیتروز آمین در صنایع غذایی، موردتوجه قرار گرفته است.

تلخ‌کننده‌های قهوه

فاطمه عابدی

کارشناس ارشد شیمی تجزیه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون



اشاره

قهوه وجود دارد. در خود دانه قهوه نیز، آلکالوئید، تریگونلین و کوبین و نیاسین نیز گزارش شده است. گفتنی است عطر قهوه، به خاطر وجود ترکیب کاپتن است که هنگام برشته کردن قهوه ایجاد می‌شود. در هر صد گرم قهوه، ده گرم آب، هشت گرم چربی، هفت گرم مواد قندی، پانزده گرم سلولوز و بسته به نوع و نژاد قهوه، بین ۰/۷ تا ۱/۵ گرم کافئین یافت می‌شود. درواقع، در یک فنجان استاندارد قهوه، حدود هشتاد میلی گرم کافئین وجود دارد.

چرا قهوه تلخ است؟

حدود ۸ درصد ترکیب‌های شیمیایی دانه‌های قهوه خام (بو داده نشده) از کلروژنیک اسید تشکیل شده است. تاکنون بیش از ۴۰ گونه کلروژنیک اسید در دانه‌های سبز قهوه شناسایی شده که در این بین ۵-کافئوئیل کینیک^۱ سهم بیشتری دارد. با وجود اسم فرینده کلروژنیک اسیدها، در این ترکیب‌ها اتم کلر وجود ندارد. این نام به رنگ سبز روشن تولید شده هنگام اکسید شدن آن‌ها اشاره می‌کند. هنگامی که دانه‌های قهوه بو داده می‌شوند، کلروژنیک‌ها اسیدها با انجام واکنش‌هایی، فراورده‌هایی را تولید می‌کنند که همگی می‌توانند بر مزه قهوه اثر بگذارند.

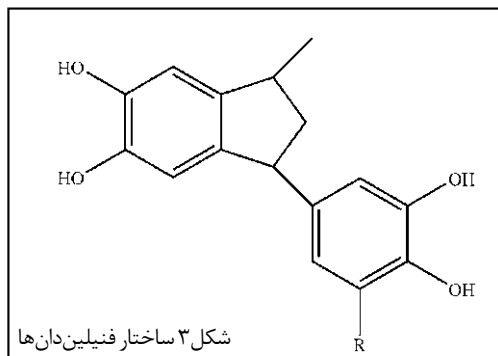
هنگامی که از قهوه یاد می‌شود، نام ترکیب شیمیایی آن، یعنی کافئین به سرعت به ذهن می‌رسد. اثر کافئین روی مغز به خوبی بررسی شده است؛ کافئین به گیرنده‌های آدنوزین در مغز متصل می‌شود. با این حال کافئین اثر چندانی روی مزه قهوه ندارد. درواقع، قهوه از ترکیب‌های شیمیایی گوناگونی برخوردار است که روی مزه آن اثر می‌گذارند. برخی از این ترکیب‌ها به مقدار اندک شناخته شده‌اند اما کلروژنیک اسیدها گروهی از ترکیب‌های موجود در قهوه هستند که به خوبی شناخته شده‌اند.

کلیدواژه‌ها: قهوه، پاداکسنده، کلروژنیک اسید، کافئین

مقدمه

دانه‌های قهوه سرشار از پاداکسنده یا آنتی‌اکسیدان هستند. پژوهشگران تأیید کرده‌اند که یک فنجان قهوه مقدار آنتی‌اکسیدان بیشتری نسبت به همین مقدار آب انگور، تمشک و پرتقال دارد. همچنین ترکیب‌های فنولی موجود در قهوه از چای و کاکائو - که به‌عنوان دو منبع مواد فنولی شناخته می‌شوند - بیشتر است. در مجموع بیش از ۱۰۰۰ ترکیب شیمیایی در

هنگامی که دانه‌های قهوه بو داده می‌شوند، کلروژنیک‌ها اسیدها با انجام واکنش‌هایی، فراورده‌هایی را تولید می‌کنند که همگی می‌توانند بر مزه قهوه اثر بگذارند



شوند. افزودن شکر به قهوه باعث بر هم خوردن نظم بین این مولکول‌ها و تغییر شیمیایی مولکول‌های کافئین و محلول آب می‌شود. دلیل اینکه وقتی قهوه را با شکر ترکیب می‌کنیم، طعم متفاوتی افزون بر شیرینی از قهوه احساس می‌شود، همین است.

نتیجه‌گیری

با استفاده از روش کروماتوگرافی مشخص شد، عامل اصلی تلخی گروه لاکتون کلروژنیک اسیدها، شامل ده ترکیب شیمیایی مختلف در قهوه است.

گروه فنیلین دان‌ها که فراورده واکنش‌های شیمیایی لاکتون کلروژنیک اسیدها هستند عامل اصلی تلخی در شرایط جوش طولانی شناخته می‌شوند. هر دو گروه به‌عنوان آنتی‌اکسیدان در دانه‌های پخته قهوه وجود دارند. این دو گروه، در دانه‌های سبز (خام) قهوه یافت نمی‌شوند. گفتنی است که این دو از کلروژنیک اسیدها مشتق می‌شوند که خود، هیچ اثری در تلخی قهوه ندارند.

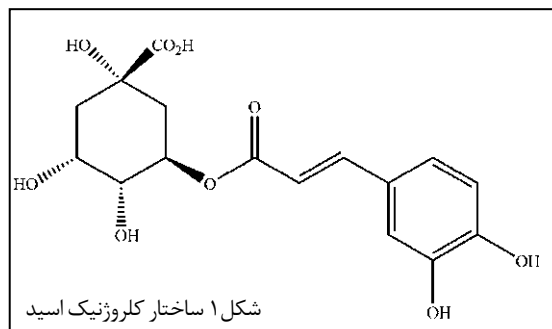
ملانوئیدین‌ها با توجه به پیچیده بودنشان، بسیار کم شناخته شده‌اند و ساختار شیمیایی آن‌ها نیز به مقدار زیاد ناشناخته باقی مانده است. به هر حال برآورد می‌شود که دانه‌های قهوه تفت داده شده ممکن است حاوی ۳۰ درصد از این ترکیب‌ها نیز باشند. احتمال داده می‌شود که وجود این ترکیب‌ها هم روی طعم و عطر قهوه اثر داشته باشد.

* پی‌نوشت‌ها

1. Chlorogenic acid
2. caffeoylquinic
3. phenylindane
4. melanoidine.

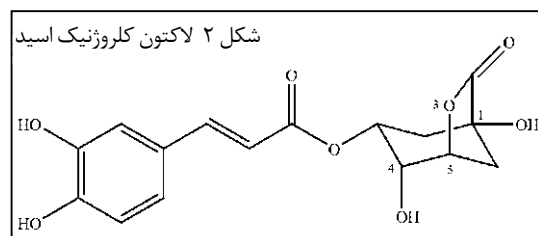
* منابع

1. T. Pradeepkumar; Kumar, Pradeep (1 January 2008). Management of Horticultural Crops: Vol.11 Horticulture Science Series: In 2 Parts. New India Publishing. pp. 601-. ISBN 978-81-89422-49-3.
2. www.compoundchem.com
cheminfinitv.com3-www.



بنا بر پژوهش‌های سال‌های گذشته شیمی‌دانان انجمن شیمی آمریکا، بیشتر افراد کافئین را عامل اصلی تلخی قهوه می‌شمارند اما پژوهش‌های پروفیسور توماس هافمن نشان می‌دهد تنها ۱۵ درصد از تلخی قهوه ناشی از کافئین است. برشته کردن قهوه عامل اصلی ایجاد طعم تلخ در دانه‌های قهوه به شمار می‌رود. هر چه بیشتر قهوه برشته شود، تلخ‌تر می‌شود. گرما دیدن قهوه به مدت طولانی باعث ایجاد واکنش‌های شیمیایی می‌شود که با تشکیل تلخ‌ترین ترکیب همراه است.

در قهوه تفت داده شده به رنگ روشن تا متوسط (مراحل تفت دادن قهوه، که در هر مرحله از تفت دادن یا برشته کردن قهوه، رنگ تیره‌تری می‌گیرد و ترکیب‌های آن نیز تغییر می‌کند)، منبع اصلی تلخی، لاکتون کلروژنیک اسیدها هستند. ساختار دو عضو از این خانواده در شکل ۲ نمایش داده شده است.



در قهوه تفت داده شده تیره، فراورده‌های شکسته شدن این لاکتون کلروژنیک اسیدها اثری افزایش‌دهنده روی تلخی قهوه نشان می‌دهند. این فراورده‌ها فنیلین دان^۲ نامیده می‌شوند و تلخی آن‌ها بیشتر ناشی از لاکتون کلروژنیک است. برای نمونه، قهوه اسپرسو؛ نوعی قهوه که در فشار بالا و گرمای زیاد تولید می‌شود، به علت وجود فنیلین دان‌ها، به‌عنوان تلخ‌ترین قهوه شناخته شده است.

دسته دیگر از ترکیب‌های قهوه، ملانوئیدین^۴‌ها نیز به‌عنوان فراورده جانبی بو دادن دانه‌های قهوه طی واکنش میلارد تولید می‌شوند؛ واکنشی شیمیایی بین پروتئین‌ها و قندها که طعم‌دهنده بسیاری از غذاهای پخته شده است.

فرایند افزودن شکر به قهوه

شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند شکر به‌عنوان یک ماده افزودنی به قهوه، گذشته از تغییر طعم آن منجر به واکنش شگفت‌انگیزی شیمیایی در قهوه می‌شود.

مولکول‌های کافئین موجود در قهوه با یکدیگر ترکیب بزرگی تشکیل می‌دهند و نمی‌گذارند مولکول‌های شکر با آب ترکیب

زندگی در رنگ، خوردن با چشم!

مروری بر رنگ‌های مصنوعی استفاده شده در مواد غذایی و آرایشی

فرشته پشنگ پور، کارشناس ارشد شیمی

اشاره

آیا تا به حال نوشابه بی‌رنگ خورده‌اید؟ سس گوجه‌فرنگی سبز یا کره حیوانی صورتی چطور؟ باید بدانید که این ترکیب‌ها واقعاً وجود دارند اما به دلیل خاصی عرضه نمی‌شوند. دلیلش این است که بین رنگ و مزه غذا ارتباطی منطقی وجود دارد. چون برتقال نارنجی است ما انتظار داریم نوشیدنی‌هایی که مزه برتقال می‌دهند نارنجی رنگ باشند؛ نوشیدنی‌های قرمز رنگ، طعم آلبالو دارند و نوشیدنی‌های ارغوانی طعم انگور قرمز. وجود رنگ ناسازگار با طعم در یک غذا، ما را درباره سلامت آن به تردید می‌اندازد.

از طرف دیگر حجم بسیار زیادی از مواد غذایی که ما مصرف می‌کنیم فراوری شده هستند یعنی روی آن‌ها اعمال ویژه‌ای صورت گرفته تا میکروب‌زدایی شوند، مزه بهتری پیدا کنند و نگهداری آن‌ها در مدت طولانی‌تری امکان‌پذیر باشد. این مواد در مراحل نهایی تهیه شدن، رنگ ندارند و اگر به آن‌ها رنگ مناسب افزوده نشود جذابیت لازم را برای اشتها آور شدن پیدا نمی‌کنند. تصور کنید که یک سوسیس‌ها تداگ در آخرین مرحله تهیه شدن، خاکستری رنگ باشد! خوردن چنین سوسیسی نه تنها اشتها یی بر نمی‌انگیزد بلکه ممکن است تهوع آور نیز باشد.

دهه‌ها سال است که صنایع غذایی دریافته‌اند افزودن رنگ به غذاها، آن‌ها را خوشایندتر و رغبت برانگیزتر می‌کند. به یقین خوردن خوراکی‌های رنگارنگ به‌ویژه برای کودکان، جذاب‌تر از خوراکی‌های ساده یا بدون رنگ است. در فراورده‌های غذایی مانند آبنبات، نوشیدنی‌ها، پودینگ، ماسه، آدامس، پنیر، پودر کیک، سس و چیپس از رنگ‌های مصنوعی همچون زرد شماره ۵، آبی شماره ۱ و سرخ شماره ۴۰ (سه رنگ تأیید شده توسط سازمان غذا و داروی آمریکا، FDA) استفاده می‌شود اما استفاده از این رنگ‌ها منحصر به فراورده‌های غذایی نیست. قرص‌های ویتامین، شربت‌های سرفه، خمیر دندان‌ها، مایع دست‌شویی، شامپوها، مایع رخت‌شویی و لوازم آرایش نیز دارای رنگ‌های طبیعی یا مصنوعی هستند.

تاریخچه

استفاده از رنگ‌های طبیعی برای رنگ‌آمیزی غذاها سابقه‌ای طولانی دارد. بعد از انقلاب صنعتی استفاده از رنگ‌های مصنوعی برای بهبود بازاریابی کالاها رواج بسیار یافت. در آن زمان بدون توجه به خطرهای احتمالی این رنگ‌ها از سرب قرمز (سرب اکسید Pb_3O_4) و ورمیلیون (HgS) برای رنگ‌آمیزی انواع پنیر و شیرینی، و از مس آرسنات برای رنگ کردن برگ‌های چای استفاده می‌کردند. بیش از ۸۰ نوع رنگ مصنوعی نیز برای رنگ‌آمیزی منسوجات استفاده می‌شد. پژوهش‌های دانشمندان در آغاز قرن بیستم نشان داد که در بسیاری از رنگ‌های طبیعی نیز عنصرهای سمی مانند جیوه، مس و آرسنیک وجود دارد. از همان زمان دانشمندان شروع به فرمول‌بندی رنگ‌های مصنوعی کردند تا از بروز عوارض ناشی از رنگ‌های طبیعی پیشگیری شود اما به تدریج معلوم شد که رنگ‌های جدید نیز عوارضی دارند. اکنون فقط هفت رنگ مصنوعی در فهرست ترکیب‌های بی‌خطر سازمان غذا و داروی آمریکا قرار دارند.



کلیدواژه‌ها: رنگ‌های خوراکی، مواد غذایی



رنگ‌های طبیعی

رنگ‌های طبیعی از سبزی‌ها، نمک یا بافت‌های جانوری استخراج شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند. مهم‌ترین رنگ‌های طبیعی که به مراتب گران‌تر از رنگ‌های مصنوعی هستند عبارت‌اند از:

• **آناتو (E160b)** رنگ نارنجی مایل به سرخ است که از هسته میوه درختی به نام آشیوت به‌دست می‌آید. از آغاز دهه نود، صنایع پنیرسازی در آمریکا ترجیح دادند به جای رنگ مصنوعی زرد شماره ۵، از رنگ آناتو استفاده کنند.

• **کارامل (E150a-d)** از شکر غلیظ شده به دست می‌آید. رنگ قهوه‌ای کم‌رنگ کارامل بسیار آرامش‌بخش و اشتها برانگیز است.

• **بتا کاروتن** رنگ‌های زرد، نارنجی و سرخ از آن استخراج می‌شوند. از آنجا که محلول در چربی است برای رنگ‌آمیزی فراورده‌های لبنی به‌ویژه کره گیاهی و پنیر انتخاب بسیار مناسبی است. مصرف بیش از حد آن باعث زردرنگ شدن پوست می‌شود که به کاروتنی معروف است و عارضه‌ای ندارد.

• **کارمینیک اسید (E120)** یا **قرمز دانه**، رنگ قرمز تند که از حشره‌ای ویژه^۱ به‌دست می‌آید. در کتاب‌های تاریخی آمده است که قوم باستانی آزتک از این حشره برای رنگ‌آمیزی مواد غذایی و وسایل خود استفاده می‌کردند. این رنگ بسیار حساسیت‌زاست و ممکن است برای افراد حساس خطرناک باشد.

• **عصاره الدربری (E163)** این رنگ از میوه درخت اقطی به‌دست می‌آید.

• **لیکوپن (E160c)** رنگ زرد تند که از میوه‌های سرخ رنگ به‌ویژه گوجه‌فرنگی به‌دست می‌آید. خواص بازکنندگی رگ و پاداکسندگی دارد و در داروهای گیاهی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

• **پاپریکا (E160c)** از گرد فلفل دلمه‌ای به‌دست می‌آید.

• **زردچوبه (E100)** رنگ زرد تیره سس خردل، ناشی از زردچوبه است.

از زعفران نیز برای تهیه رنگ طبیعی استفاده می‌شود.

• **کلروفیل** از گیاهان سبزرگ مانند اسفناج به‌دست می‌آید و در صنایع آبنبات و بستنی‌سازی به وفور استفاده می‌شود.

• **آنتوسیانین** شایع‌ترین منبع برای استخراج رنگ‌های

ارغوانی تا آبی تیره، پوست انگور، بلوبری و تمشک و شاتوت هستند. این گیاهان سرشار از آنتوسیانین هستند. این ماده محلول در آب است و تاکنون بیش از ۵۰۰ نوع از آن از میوه‌های گوناگون استخراج شده است.

چنان‌که اشاره شد رنگ‌های طبیعی بسیار متنوع و کم‌ضرر هستند. پس چرا دانشمندان به جست‌وجوی روش‌هایی برای تهیه رنگ‌های مصنوعی می‌پردازند؟ این مسئله چند علت دارد: رنگ‌های طبیعی گران هستند و استخراج آن‌ها کاری پر زحمت است. رنگ‌های طبیعی نمی‌توانند ثبات و سلامت فراورده خوراکی را تا مدت طولانی حفظ کنند درحالی‌که رنگ‌های مصنوعی قادرند مدت نگهداری مواد غذایی را در انبارها افزایش دهند. تنوع رنگ‌های طبیعی زیاد است اما تنوع طلبی انسان حد و حصر ندارد.

رنگ‌های مصنوعی

رنگ‌های مصنوعی در آغاز از زغال سنگ گرفته می‌شدند اما اکنون از نفت استخراج می‌شوند. سالانه ۸ میلیون کیلوگرم رنگ مصنوعی استخراج شده از نفت، در صنایع غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. هم‌اکنون سه رنگ: سرخ شماره ۴۰، زرد شماره ۵ و زرد شماره ۶ بیشترین مصرف را در ایالات متحده دارند. رنگ‌های مصنوعی که اکنون مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارت‌اند از:

– **آبی شماره ۱ (آبی درخشان)** در موش‌ها ایجاد تومور کلیه می‌کند. در نوشیدنی‌ها به‌ویژه انواع انرژی‌زاها، گردهای دسر، آبنبات، غلات آماده مصرف، غذای جانوران و داروها وجود دارد. مصرف آن در فرانسه، نروژ و فنلاند ممنوع است چون بر این باورند که در تکامل سلول‌های عصبی اشکال ایجاد می‌کند.

– **آبی شماره ۲** در ایجاد نوعی تومور مغزی (گلیوم) در موش‌های نر نقش دارد. در نوشیدنی‌های رنگی، آبنبات، غذای جانوران و داروها وجود دارد. تنها رنگ مصنوعی است که از نفت استخراج نمی‌شود. این رنگ را از نوعی رنگدانه گیاهی استخراج و سنتز می‌کنند که خود در رنگ‌آمیزی پارچه جین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

– **قرمز سیتروس شماره ۲** در جوندگان ایجاد تومور مثانه می‌کند و مصرف آن ممنوع شده است. تنها مورد استفاده آن رنگ کردن پوست پرتقال است تا در انبار بیشتر بماند.

– **سبز شماره ۳** در ایجاد تومورهای بیضه و مثانه در موش‌های نر نقش دارد. در فراورده‌های آرایشی، نوشیدنی‌ها، انواع بستنی، داروها و آبنبات استفاده می‌شود.

– **قرمز شماره ۴۳** در سال ۱۹۹۰ سازمان غذا و داروی آمریکا مصرف آن را در فراورده‌های آرایشی و داروهای با استعمال خارجی ممنوع اعلام کرد. این ماده سبب ایجاد تومور تیروئید در جانوران می‌شود و در تولید سوسیس، ماکارونی، آبنبات و داروها مصرف می‌شود.

– **قرمز شماره ۴۰** جزء پرکاربردترین رنگ‌های مصنوعی و



ارتباط بین
مصرف
فراورده‌های
دارای
رنگ‌های
مصنوعی، با
بروز بیماری
بیش‌فعالی و
کاهش توجه
هنوز مورد
بحث است



آمده بود که بیشترین عوارض این رنگ‌ها حساسیت‌های غذایی هستند که تنها بر گروه بسیار کوچکی از جمعیت مصرف‌کنندگان اثر می‌گذارد

و به همین دلیل نیازی به محدودیت مصرف آن‌ها برای کل جمعیت وجود ندارد.

فکر ارتباط بیماری بیش‌فعالی با رنگ‌های مصنوعی از مطالعه بنجامین فین گولد در سال ۱۹۷۳ سرچشمه گرفت. این دانشمند در مقاله‌ای اعلام کرد که مصرف سالیسیلات‌ها و رنگ‌های مصنوعی با بروز بیش‌فعالی در کودکان مرتبط است. این نظریه هم اکنون طرفدار چندانی ندارد و مدارک موجود، چنین ارتباطی را تأیید نمی‌کنند. در سال ۲۰۱۱ گزارش FDA حاکی از آن بود که شواهد کافی برای اثبات این موضوع وجود ندارد.

به هر حال در جولای ۲۰۱۰ اتحادیه اروپا تولیدکنندگان مواد غذایی را واداشت که با نصب برچسب روی کالاها، میزان و نوع رنگ‌های مصنوعی موجود در آن‌ها را به اطلاع مصرف‌کنندگان برسانند.

نگاهی به آینده

اغلب مردم بر این باورند که مواد طبیعی سالم‌تر از مواد شیمیایی هستند اما باید گفت که این باور در همه حال درست نیست. رنگ‌های گرفته شده از زعفران و آنانو، طبیعی‌اند اما به شدت حساسیت‌زا هستند. رنگ‌های مصنوعی مورد تأیید FDA هم در واقع دارای عوارضی شناخته شده، از حساسیت گرفته تا سرطان هستند. این مسئله که بسیاری از مواد غذایی حاوی بیش از یک نوع رنگ هستند خطر بروز عوارض نامطلوب را به صورت تصاعدی افزایش می‌دهد. پس چه باید کرد؟

شاید بهترین راه، جست‌وجو برای یافتن رنگ‌های طبیعی بی‌خطرتر باشد. رنگ‌هایی که خداوند در آفریده‌های بی‌شمار خود به کار برده و انسان باید به مدد هوش سرشارش راهی برای بهره‌گیری از آن‌ها بیابد.

پی‌نوشت‌ها

1. dactylopius coccus
2. indigo carmine
3. fast green
4. erythrosine
5. allura red
6. p-cresidine
7. yellow sunset

منابع

1. Mc Kone, H.T. The Unadulterated History of Food Dyes. ChemMatters, Dec. 1999.
2. Overview of Food Ingredients, Additives & Colors. FDA. 2010.
3. Borrell, B. Where Does Blue Food Dye Come From? Scien. Amer. Jan. 2009.
4. Rohrig, B. Eating With Your Eyes. Chematters. Nov. 2015.

دارای ماده‌ای سرطان‌زا به نام پاراکرسیدین^۶ است که در بروز تومورهای دستگاه ایمنی مؤثر است. در برخی از کودکان ایجاد حساسیت می‌کند. در فراورده‌های آرایشی، نوشیدنی‌ها، گرد کیک و انواع آبنبات و فراورده‌های حجیم شده مصرف دارد.

– زرد شماره ۵ (تارترازین) اثر آن در ایجاد واکنش حساسیتی در کودکان اثبات شده است. بسیار پر مصرف است و در اغلب نوشیدنی‌ها و فراورده‌های حجیم شده استفاده می‌شود. در نروژ و اتریش استفاده از آن ممنوع است چون حاوی مواد شیمیایی بنزدیدن و ۴ آمینو بی فنیل است که به دلیل تأثیر بر DNA سلولی، در ایجاد سرطان مؤثر شناخته شده‌اند.

– زرد شماره ۶ به شدت حساسیت‌زاست و در جانوران موجب بروز تومور غده فوق کلیه می‌شود با این حال بسیار پر مصرف است. در نروژ و فنلاند استفاده از آن ممنوع است. در ماکارونی، پنیر، آبنبات و نوشیدنی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

خطرهای رنگ‌های مصنوعی

باید توجه داشت که بی‌خطر بودن رنگ‌های مصنوعی مدت‌ها مورد بحث بوده است. در گذشته برخی مقاله‌ها بر احتمال سمی بودن، ایجاد سرطان و ارتباط با کاهش توجه، در این ترکیب‌ها تأکید داشتند. انتشار این مطالب باعث شد سازمان غذا و دارو برای اثبات بی‌خطر بودن این مواد وارد عمل شود. به باور این سازمان، بسیاری از عوارض فراورده‌های بهداشتی و آرایشی بیشتر از آنکه به رنگ مصنوعی مرتبط باشد به مواد شیمیایی دیگر موجود در آن‌ها ارتباط دارند. برای نمونه، نشانه‌های تحریک پوستی پس از استفاده از شوینده‌ها که بیشتر به ترکیب‌هایی مانند سدیم لوریل اتر سولفات و پارابن مربوط است تا به رنگ مصنوعی موجود در آن‌ها، البته ارتباط بین مصرف فراورده‌های دارای رنگ‌های مصنوعی، با بروز بیماری بیش‌فعالی و کاهش توجه هنوز مورد بحث است. در سال ۲۰۰۷

کشورهای اروپایی پس از انجام مطالعه‌ای در دانشگاه ساوت همپتون اعلام کردند که شش رنگ از هفت رنگ مورد تأیید FDA در بروز بیش‌فعالی در کودکان نقش دارند اما FDA نظر آن‌ها را تأیید نکرد و اعلام کرد که برای تأیید عوارض هفت رنگ مصوب شده، مطالعات بیشتری مورد نیاز است. در گزارش دانشمندان FDA

دانشمندان شروع به فرمول‌بندی رنگ‌های مصنوعی کردند تا از بروز عوارض ناشی از رنگ‌های طبیعی پیشگیری شود





سرب، دشمنی سوار بر آب آشامیدنی

کارشناس ارشد شیمی - فیزیک و معلم شیمی، مریوان
سیوان سلیمانی

اشاره

آب در عین فراوانی مایعی کمیاب است و از بدو پیدایش حیات نقش اساسی در ادامه زندگی و موجودیت انسان ایفا کرده است. بنا به تعریف سازمان بهداشت جهانی، آب آشامیدنی آبی است که برای مصرف انسانی و تمامی کاربردهای خانگی مناسب باشد و دارای استانداردهایی از نظر مقدار مواد شیمیایی حل شده، خواص فیزیکی و پرتوایی باشد. سرب یکی از آلاینده‌های خطرناک آب آشامیدنی است زیرا مصرف بیش از حد مجاز این عنصر سبب ایجاد بیماری‌هایی در انسان می‌شود. در این مقاله به صورت مختصر به بررسی میزان مجاز سرب موجود در آب‌های آشامیدنی، راه‌های آلوده شدن آب‌ها به سرب و اثر سرب بر سلامتی انسان خواهیم پرداخت.

کلیدواژه‌ها: فلزهای سنگین، آب آشامیدنی، ppb، pH

مقدمه

آب سالم و باکیفیت در دهه‌های اخیر مورد توجه اغلب کشورها قرار گرفته و به یک مسئله مهم و تأثیرگذار در سیاست آن‌ها تبدیل شده است. به منظور دستیابی به آب سالم، مؤسسات استاندارد و تحقیقات در هر کشوری استانداردهای لازم برای آب آشامیدنی شهروندان را در نظر می‌گیرند.

در بحث ویژگی‌های شیمیایی آب آشامیدنی مقدار مواد معدنی سمی و غیرسمی، مواد آلی، آفت‌کش‌ها، گندزداها و فراورده‌های جانبی گندزدایی، مقدار کلر آزاد باقیمانده و فلورئورید مورد توجه قرار می‌گیرد.

یکی از مسائل مهم در آلودگی آب وجود فلزهای سنگین موجود در آن است. از جمله این فلزها می‌توان به سرب اشاره کرد. سرب موجود در آب شیرین تا حدودی از حل شدن آن از منابع طبیعی در آب ناشی می‌شود. براساس استانداردهای خاص آب آشامیدنی، میزان سرب مجاز در آب آشامیدنی در ایران، برابر یک صدم

در ۳۰ سال گذشته میزان
سرب در خون کودکان به
مقدار ۸۵ درصد کاهش
یافته است تنها به خاطر
زحمتهای دانشمندی به
نام کلر کمرون پترسون^۱ که
برای حذف سرب از بنزین،
لوله‌های آب و قوطی مواد
خوراکی مبارزه کرد.



نرمی آب و مدت زمان ماندن آب بستگی دارد.
معمولاً آب‌هایی با pH کم (محیط اسیدی)، سرب بیشتری
را در خود نگه می‌دارند. تمرکز سرب محلول در بیشتر
آب‌های طبیعی - که دارای کربن دی‌اکسید و
pH حدود ۷ هستند - بسیار پایین است و
معمولاً به کمتر از ده میکروگرم در لیتر
می‌رسد. انحلال‌پذیری کم سرب
به سبب توانایی این عنصر،
در تشکیل ترکیب‌های

میلی گرم در یک لیتر آب است. استانداردهای آب آشامیدنی از
کشوری به کشور دیگر با هم تفاوت دارد. در ایالات متحده، آژانس
حفاظت از محیط زیست حد مجاز سرب را در آب آشامیدنی برابر
پانزده هزارم میلی گرم در یک لیتر آب در نظر گرفته است که برابر
با ۱۵ ppb (۱۵ قسمت در یک بیلیون قسمت) و ۴۵ ثانیه در یک
قرن است. از سوی دیگر، سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۰۳،
حد مجاز سرب را در آب آشامیدنی برابر یک صدم میلی گرم در یک
لیتر آب در نظر گرفته است.

راه‌های آلوده شدن آب به سرب

سرب به‌طور طبیعی در سنگ‌ها، با غلظت‌های متفاوت وجود
دارد و هنگام هوازدگی و فرسایش شیمیایی کانی‌ها به خاک، آب
و هوا وارد می‌شود. از سوی دیگر، فعالیت‌های انسانی مانند استفاده
از بنزین سرب‌دار در اتومبیل‌ها، معدن‌کاری و فراوری آن، باطله‌های
قدیمی معدن‌های سرب، دود آگزوز ماشین‌های سنگین و دود حاصل
از سوزاندن صنعتی زغال باعث آلودگی هوا و آب می‌شود. گفتنی
است میزان سربی که از منابع طبیعی وارد محیط می‌شود، در
مقایسه با منابع صنعتی و تولید شده توسط انسان بسیار
ناچیز است.

آلوده شدن آب‌های زیرزمینی از راه نفوذ
آب‌های سطحی آلوده امکان‌پذیر است.
مقدار سرب موجود در آب به عوامل
متعددی از جمله حضور کلرید،
اکسیژن محلول، pH، دما،

آب‌های گرم که مدت‌ها در لوله‌های
سربی باقی مانده‌اند می‌توانند حاوی
سرب بالایی باشند



کربنات دار (PbCO₃)، سولفات ها (PbSO₄) و هیدروکسیدهاست که معمولاً در آب، ترکیب های نامحلول ایجاد می کند. بنابراین حل شدن سرب در آب ها، با کربنات سرب و نیز درجه قلیایی بودن کنترل می شود.

آب آشامیدنی یکی از منابع مهم ورود سرب به بدن انسان و به ویژه کودکان است. این عنصر می تواند از منابع طبیعی، تانکرهای سربی یا لوله های سربی وارد آب جاری و بارش های جوی شود. آب هایی که حاوی مقدار زیادی سرب هستند نرم اند و دمای بالایی دارند. برای نمونه، آب های گرم و ثابتی که مدت ها در لوله های سربی باقی مانده اند می توانند حاوی سرب بالایی باشند. لوله های پلی وینیل کلرید حاوی ترکیب های سرب اند که می تواند باعث بالا رفتن غلظت سرب در آب آشامیدنی شود.

بنا بر پژوهش ها، غلظت سرب در آب لوله کشی خانه های مسکونی بیشتر از آب خروجی پالایشگاه ها است که می تواند ناشی از لوله کشی شهری یا داخل ساختمان باشد زیرا در لحیم کاری برخی از لوله ها مانند لوله های چدنی، داکتیل سرب به کار می رود که می تواند در اثر خوردگی، اسیدی بودن و دمای آب، به تدریج وارد آب آشامیدنی شود.

به کمک روش هایی به این قرار می توان به بهبود کیفیت آب آشامیدنی کمک کرد:

- اصلاح و بازسازی شبکه توزیع و انشعاب ها.

- از لوله های بدون سرب استفاده شود.

- در تأسیسات لوله کشی، برای

لحیم کاری از اتصال های سربی

استفاده نشود.

- نصب صافی های مخصوص جذب سرب در شیرهای آب خانه های مسکونی

- آب شیر گرم برای نوشیدن و پخت و پز استفاده نشود.

- تنظیم pH آب در شبکه توزیع آب.

خطر وجود سرب بیشتر از حد مجاز در بدن

سرب در جانوران و انسان به طور عمده همراه با کلسیم و استرانسیم در استخوان ها جمع می شود و در بلوغ طبیعی در مغز استخوان دخالت می کند. همچنین از سنتز هموگلوبین در سلول ها جلوگیری به عمل می آورد. در طول عمر انسان، بیشتر سرب ورودی به بدن در استخوان ها انباشته می شود. با توجه به سن افراد، بافت ها و اندام های نرم بدن مانند جگر، کلیه و لوزالمعده دارای تمرکزهای متفاوت از سرب ولی بسیار کمتر از استخوان ها هستند. بررسی های مختلف نشان می دهد که افزایش سرب از ایمنی بدن می کاهد و در فعالیت بسیاری از آنزیم ها دخالت می کند. کودکان کمتر از شش سال، بیشتر از افراد دیگر در خطر آلودگی سرب قرار دارند چون میزان جذب سرب در کودکان ۳ تا ۴ برابر بیشتر از بزرگسالان است. آلودگی با سرب نشانه هایی مانند کم خونی، ناراحتی های گوارشی و بیماری التهاب مغز را در بردارد. التهاب مغز موجب مرگ زودرس یا آسیب مغزی همیشگی در کودکان می شود.

مسمومیت مزمن سرب، به مرور زمان روی می دهد. در این صورت، این ناراحتی را با نشانه هایی مانند سردرد، خارش، تغییر در رفتار و خلق و خوی، یبوست، کاهش در توانایی های عصبی، درد شکم، کاهش وزن، خستگی مفرط و دردهای عضلانی و عصبی می توان تشخیص داد. یکی دیگر از مشکلات مربوط به آلودگی سرب، پوسیدگی دندان در کودکان است. آمار به دست آمده از مناطقی که در آنجا فعالیت های معدنی جهت استخراج فلزها رایج است، نشان می دهد که پوسیدگی دندان در کودکان بسیار زیاد است.

پی نوشت

1. Patterson, C. C.

* منابع

1. Levin R, Schock MR, Marcus AH. Exposure to lead in U.S. drinking water. In: Proceedings of the 23rd Annual Conference on Trace Substances in Environmental Health. Cincinnati, OH, US Environmental Protection Agency, 1989.

2. Schock MR. *Journal of the American Water Works Association*, 1989, 81,88.

3. Schock MR. *Environmental monitoring and assessment*, 1990, 15,59.

4. Cosgrove E et al.. *Journal of environmental health*, 1989, 52,346.

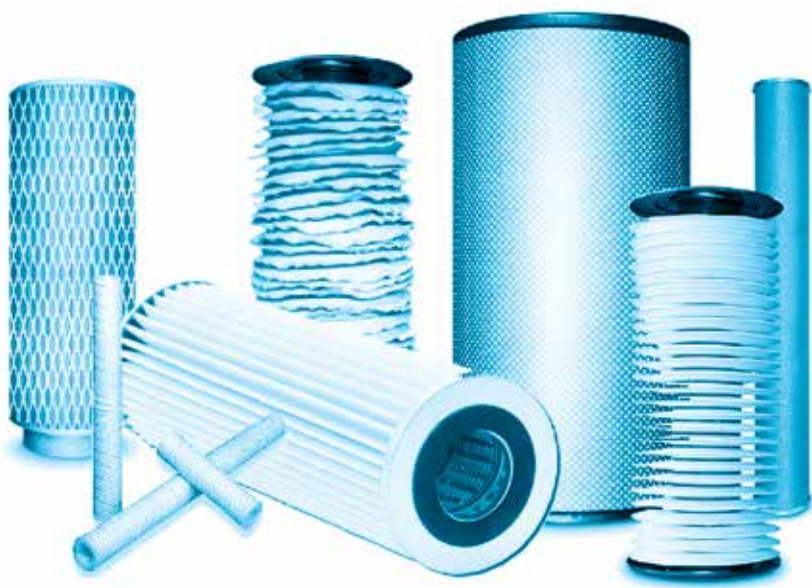
۵. بونه قائمی و همکاران، تعیین غلظت

مس و سرب در آب شهر تهران، مجله

محیط شناسی ۳۶، شماره ۱۳۸۳.

در طول عمر انسان، بیشتر سرب ورودی به بدن در استخوان ها انباشته می شود





چکیده

شاید این جمله را شنیده باشید: آب هیچ شهری مثل آب تهران نمیشه. بسیاری از ساکنان شهر تهران به درستی این جمله باور دارند. سامانه‌های دقیق و به‌روز استفاده شده در تصفیه‌خانه‌ها، کیفیت آب تهران را به شکل مطلوبی بالا برده است. در این مقاله انواع صافی‌های مورد استفاده در مراحل تصفیه آب در تصفیه‌خانه‌ها بررسی می‌شود.

کلیدواژه‌ها: صافی، تصفیه، آب، تصفیه‌خانه

مقدمه

یکی از روش‌های جداسازی و استخراج در حوزه شیمی، بر کارایی و استفاده از صافی‌ها تکیه دارد.

صافی Ag: برطرف‌کننده رسوب

صافی Ag رسوبات و مواد ریز شناور، در حد ۲۰ تا ۴۰ میکرون را با کارایی بالا حذف می‌کند. پوشش میانی این صافی را می‌توان با شست‌وشوی وارونه تمیز کرد.

صافی آهن «آب قرمز»

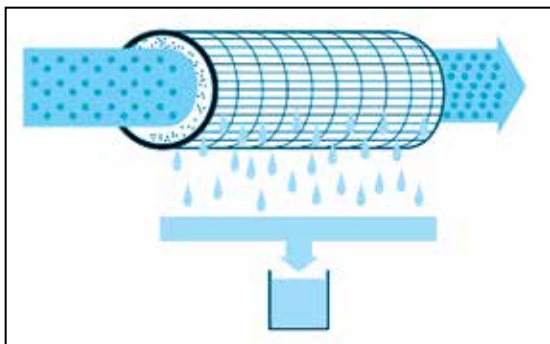
این صافی ترکیبی از صافی نقره و ماده‌ای ویژه^۱ است که یون‌های آهن (۳) نامحلول و دیگر مواد شناور در حد ۲۰ تا ۴۰ میکرون را حذف می‌کند. با شست‌وشوی وارونه، این صافی بازیابی و تمیز می‌شود. اگر در جایی جلوتر از این صافی، یک نرم‌کننده آب قرار بگیرد از کثیف شدن آن جلوگیری می‌کند. در واقع نرم‌کننده، یون

روایات

اعضایی برجسته در تصفیه‌خانه‌های آب

ماندانا فتوحی

کارشناس ارشد شیمی آلی و معلم شیمی
منطقه ۱ تهران



شکل ۱ اساس عملکرد صافی‌ها

۲۷ تصفیه‌خانه آب، از بیشترین تعداد تصفیه‌خانه‌های آب در کشور برخوردار است در حالی که بیشترین ظرفیت تصفیه آب ایران، در استان تهران و با توان تصفیه ۱۹/۷۸ مترمکعب بر ثانیه قرار دارد.

به رغم اثبات ایجاد ترکیب‌های تری‌هالومتان بر اثر گندزدایی آب با گاز کلر و مشتقات آن در حضور ترکیب‌های هیومیک از یک سو، و ورود فناوری‌های نوین گندزدایی بر پایه استفاده از گاز اوزون و پرتوی فرابنفش به کشور از سوی دیگر، کلر و مشتقات آن هنوز پرکاربردترین و ارزان‌ترین ماده گندزدا در سالم‌سازی آب ایران به‌شمار می‌روند. هر چند که وضعیت گندزدایی آب در شهرهای کشور نسبت به سال‌های قبل از تشکیل شرکت آب و فاضلاب، از نظر کمی و کیفی، بهبود چشمگیری داشته و تعداد کلرزن‌های گازی و مایع این شرکت‌ها طی سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۸ افزایش یافته است اما هنوز هم برخی جنبه‌های بهره‌برداری از این سامانه‌ها، از جمله تنظیم کلرزن‌ها با توجه به میزان جریان آب، نگهداری و انبارداری کلر، تعمیر و بازرسی کلرزن‌ها، ناهمگونی بافت شبکه‌های توزیع آب و فرسودگی آن‌ها در برخی مناطق، همچنان مشکل فراوری شرکت‌های آب و فاضلاب در گندزدایی آب آشامیدنی شهری است.

تغییر در نوع مواد شیمیایی در تصفیه‌خانه

بنابر یافته‌ها، ۵ تصفیه‌خانه آب در اهواز و تصفیه‌خانه آب خرمشهر ماده لخته‌کننده مصرفی خود را از آلوم به فریک کلرید تغییر داده‌اند و برخی دیگر، در پی جایگزینی فریک کلرید با آلومینیم سولفات هستند. در طراحی تصفیه‌خانه‌های جدید نیز که در سال‌های اخیر به بهره‌برداری رسیده یا خواهند رسید - مانند تصفیه‌خانه‌های قم، رشت و فاز ۲ میناب - استفاده از آلومینیم سولفات به‌عنوان عامل لخته‌کننده پیش‌بینی شده است. گفتنی است آلومینیم سولفات پس از گاز کلر و مشتقات آن مهم‌ترین ماده شیمیایی مصرفی در تصفیه‌خانه‌های آب کشور به‌شمار می‌رود.

در بررسی انگیزه‌های تغییر نوع ماده شیمیایی در تصفیه‌خانه‌های آب کشور، به‌ویژه جایگزینی فریک کلرید با آلومینیم سولفات، این موارد را می‌توان برشمرد:

* فشار مراکز بهداشتی در زمینه باقی‌ماندن آلومینیم در

آهن (II) را حذف می‌کند سپس، شست‌وشوی وارونه موجب تمیزی آن می‌شود. آهن (II) در حالت محلول حذف می‌شود. مقدار اکسیژن در این فرایند باید دست‌کم، ۱۵ درصد محتوای آهن باشد.

صافی هیدروژن سولفید و آهن، KDF-۸۵

KDF-۸۵ آلیاژی از مس/روی است که به‌گونه‌ای مناسب، هر دو نوع یون آهن و هیدروژن سولفید را از راه اکسایش و آبکافت (الکترولیز) از آب جدا می‌کند. آهن باعث می‌شود رنگ قرمز، روی وسایل استفاده شده باقی بماند. هیدروژن سولفید نیز بوی تخم‌مرغ گندیده می‌دهد. با شست‌وشوی وارونه، پوشش میانی صافی تمیز می‌شود. با این روش، حذف آهن و هیدروژن سولفید، هر دو تا ۵ ppm امکان‌پذیر است و معمولاً کل جامدهای محلول بالاتر از ۱۵۰ ppm را در برمی‌گیرد. این روش در pH بین ۶/۵ تا ۸/۵ انجام می‌شود.

صافی آهن و هیدروژن سولفید

این صافی که به منگنز ماسه سبز معروف است، یون‌های آهن فرو و فریک را حذف می‌کند. منگنز و هیدروژن سولفید به روش اکسایش، از آب جدا و صاف می‌شوند. شست‌وشوی وارونه و بازیابی صافی با محلول پتاسیم پرمنگنات، بستر آن را از آسیب حفظ می‌کند. این صافی باید در دامنه pH بین ۶/۲ تا ۸/۸ به کار رود و می‌تواند تا ۱۵ ppm آهن و ۵ ppm هیدروژن سولفید را حذف کند.

صافی زغال فعال

زغال فعال کارایی مناسبی جهت حذف مزه و بوی بد آب از خود نشان داده است. همچنین در حذف کلر آزاد سامانه‌ها کاربرد دارد. برای بازیابی این صافی از شست‌وشوی وارونه استفاده می‌شود.

صافی خنثی‌کننده اسید؛ کلسیت

آب اسیدی می‌تواند در واکنش با لوله‌ها موجب آزاد شدن مس و رنگ سبز - آبی، روی وسایل شود. همچنین می‌تواند پوسیدگی ایجاد کند. هنگامی که آب با pH اسیدی (زیر ۷) از میان صافی می‌گذرد، کلسیم کربنات یا کلسیت به آهستگی در آن حل می‌شود و pH را تا حد خنثی افزایش می‌دهد. شست‌وشوی وارونه بستر، آن را تمیز و از فشرده شدن رسوب پیشگیری می‌کند.

میزان مصرف مواد شیمیایی در تصفیه‌خانه‌های آب کشور

بنابر اطلاعات، سابقه تصفیه آب در ایران به شیوه امروزی، به حدود ۶۰ سال پیش بازمی‌گردد. نخستین تصفیه‌خانه آب شهری ایران شامل ۵ واحد حوضچه‌های ته‌نشینی، در سال ۱۳۱۷ در شهر اهواز احداث شد. هم‌اکنون استان خوزستان با

کلر و مشتقات آن هنوز پرکاربردترین و ارزان‌ترین مواد گندزدا در سالم‌سازی آب ایران به‌شمار می‌روند

آبی که با آلومینیم سولفات تصفیه شده و ارتباط آن با بیماری آلزایمر. این در حالی است که پژوهشگران در بیان ابتلا به بیماری آلزایمر نظر یکسانی ندارند. از سوی دیگر مواد غذایی و داروها به عنوان عمده ترین راه ورود آلومینیم به بدن شناخته شده است. حضور مقدار چشمگیر از فلزهای سنگین - که به صورت ناخالصی، فریک کلرید را همراهی می کنند - سبب شده است تا احتمال راه یابی این عوامل به آب تصفیه شده، ناشی از فریک کلرید، به مراتب بیشتر از آب تصفیه شده با آلومینیم سولفات باشد و از این رو، بسیاری از کشورهای اروپایی استفاده از فریک کلرید را در تصفیه خانه های فاضلاب، به ویژه در حذف شیمیایی فسفر محدود کرده اند و فقط از مواد لخته کننده با پایه آلومینیم استفاده می کنند. بازنگری مقاله ها نشان می دهد که تصفیه خانه های آب در پاریس با بیش از ۷۰ سال سابقه، از پلی آلومینیم کلرید به عنوان عامل لخته کننده استفاده می کنند. مصرف لخته کننده های با پایه آلومینیم در ۱۲ تصفیه خانه آب در اروپا گزارش شده است.

* کارایی بهتر فریک کلرید نسبت به آلومینیم سولفات

پژوهشگران از میان انواع مواد لخته کننده، به برتری های فریک کلرید نسبت به آلومینیم سولفات، شامل مصرف کمتر، تشکیل لخته های درشت تر و سنگین تر و دامنه pH مؤثر وسیع تر اشاره کرده اند. در جریان فرایند صاف کردن، لایه نازکی از لخته های نمک آهن، دانه های ماسه را دربر می گیرند و به آن ها می چسبند. این لایه - که درشت و شوی صافی به آسانی لخته های آلوم، از دانه های ماسه جدا نمی شود - به عنوان کاتالیزگر، شرایط مساعدی را برای اکسایش آهن باقیمانده در آب فراهم می کنند. به این ترتیب نسبت به نمک های آلومینیم، زمانی که از لخته کننده با پایه آهن استفاده می شود، کارایی صافی های ماسه ای در حذف آهن محلول از آب بیشتر خواهد بود و نیز در صورت کارکرد درست واحدهای لخته سازی و صاف کردن، مقدار آهن باقیمانده در آب خروجی کمتر از مقدار آهن در آب خام ورودی به آن هاست.

از سوی دیگر، هرچند که لخته های حاصل از لخته کننده ها با پایه آهن معمولاً سنگین تر از لخته های آلوم اند، اگر لخته سازی به درستی انجام نگیرد، لخته های حاصل از آهن نیز همانند لخته های آلوم، حجیم، و شکننده خواهند بود. در صورت بروز هرگونه اختلال در فرایند لخته سازی و باقی ماندن بیش از ۰/۳ میلی گرم در لیتر آهن در آب، ضمن ایجاد لکه در لباس ها و ماشین های لباس شویی، خوردگی سریع تر و رشد باکتری های آهن در شبکه توزیع، با ایجاد رنگ در آب همراه خواهد بود. از این جهت باقی ماندن آهن در آب مهم تر از نمک های آلومینیم است. افزون بر آن، کارایی فریک کلرید در حذف عوامل کلوییدی، در تمام مناطق و آب های با کیفیت متفاوت، بیشتر و بهتر از آلومینیم سولفات نیست به طوری که بر پایه آزمایش های

بسیاری از کشورهای اروپایی استفاده از فریک کلرید را در تصفیه خانه های فاضلاب، به ویژه در حذف شیمیایی فسفر محدود کرده اند و فقط از مواد لخته کننده با پایه آلومینیم استفاده می کنند

انجام شده در تصفیه خانه آب میناب - بندرعباس، ماهیت مواد شناور در آب خام ورودی به این تصفیه خانه به گونه ای است که توانایی آلومینیم سولفات در حذف آن ها، به مراتب بیشتر از فریک کلرید است.

نتایج منتشر شده از جایگزینی فریک سولفات با فریک کلرید در تصفیه خانه باکستر^۲ در ایالت فیلادلفیا حاکی از آن است که میزان آهک مورد نیاز برای عملکرد مؤثر فریک سولفات، ۲۰ درصد کمتر از فریک کلرید بوده و کارایی واحدهای لخته سازی این تصفیه خانه در حذف عوامل کلوییدی از آب نیز ۲۰ درصد افزایش یافته است.

* دسترسی، سادگی تولید و هزینه کمتر شاید بتوان

مهم ترین عامل در جایگزینی فریک کلرید با آلومینیم سولفات را در برخی از تصفیه خانه های آب کشور، سادگی تولید، ارزانی و آسان بودن تهیه این ماده دانست. کاربردهای گوناگون آلومینیم سولفات در صنایع مختلف و منحصر بودن تولید آن برای تصفیه آب تنها به یک کارخانه داخلی از یک سو، و تولید آسان فریک کلرید - که از واکنش کلریدریک اسید یا گاز کلر بر آهن و به طور عمده قراضه های آهن به دست می آید - همراه با فراوانی نسبی مواد اولیه آن در داخل کشور از سوی دیگر، مسئولان تصفیه خانه های آب را به این جایگزینی تشویق کرده است. بنابر پژوهش ها، تزریق همزمان فریک کلرید و آلومینیم سولفات به آب، ضمن آنکه در میزان مصرف مواد شیمیایی و در نتیجه هزینه ها صرفه جویی چشمگیری به همراه خواهد داشت، کارایی واحدهای لخته سازی را نیز در حذف عوامل کلوییدی بهبود خواهد بخشید. تجربه به دست آمده از تزریق همزمان دو ماده یاد شده به نسبت ۱ به ۳ در تصفیه خانه های آب اصفهان، همراه با افزایش غلظت لجن در واحدهای زلال ساز این تصفیه خانه نشان می دهد تیرگی آب خروجی از واحدهای زلال ساز این تصفیه خانه به حدود ۱۰ واحد NTU کاهش، و دوره کارکرد صافی های آن نیز به ۳۶ ساعت فزونی یافته است. تزریق همزمان این دو ماده در تصفیه خانه آب اصفهان و افزایش غلظت لجن در واحدهای زلال ساز آن سبب کاهش هزینه های مربوط به مواد شیمیایی این تصفیه خانه، و جابجایی آن از رتبه دوم به رتبه سوم شده و در مجموع، کاهش هزینه های تمام شده تصفیه آب را در پی داشته است.

* پی نوشت ها

1.birm

2.Baxter

* منابع

۱. دکتر محمد شریعت پناهی، اصول کیفیت و تصفیه آب و فاضلاب، چاپ پنجم.
۲. نگهداری و بهره برداری تصفیه خانه ها، انتشارات روابط عمومی شرکت آب و فاضلاب استان تهران.
۳. نظارت بر کیفیت آب و آزمایشگاه ها، انتشارات روابط عمومی شرکت آب و فاضلاب استان تهران.
۴. ماهنامه آب و محیط زیست، مجید فنائی، دکتر محمود شریعت، دکتر فروغ واعظی، شماره ۴۰، صفحه ۲۱.

فراخوان همکاری

مجله رشد آموزش شیمی، در راستای تحقق هدف‌های نظام آموزشی کشور، ارتقای سطح علمی و تقویت مهارت‌های حرفه‌ای معلمان شیمی، دانشجویان رشته دبیری شیمی و همه علاقه‌مندان به آموزش شیمی منتشر می‌شود. معرفی تازه‌ترین دگرگونی‌ها، نوآوری‌ها، دستاوردها و پیشرفت‌های آموزشی - پژوهشی در حوزه آموزش شیمی در ایران و جهان؛ نقد و بررسی نارسایی‌ها و تنگناهای موجود در آموزش شیمی کشور به‌ویژه در عرصه‌های طراحی و تولید راهنمای برنامه درسی، مواد و وسایل آموزشی و کمک‌آموزشی، روش‌های تدریس، نظام سنجش و ارزشیابی، ساختار شیوه اجرا و محتوای دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان و دوره‌های تحصیلات تکمیلی آموزش شیمی و فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی، هم‌چنین طرح پیشنهادها و دیدگاه‌های سازنده برای بهبود کمی و کیفی آموزش شیمی در کشور از جمله مهم‌ترین محورهای فعالیت این مجله است. علاقه‌مندان در صورت تمایل به چاپ مقاله خود در این نشریه، لازم است چارچوب زیر را به‌طور کامل رعایت فرمایند.

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

نشانی مجله: تهران - صندوق پستی ۶۵۸۵-۱۵۸۷۵
پیامک: ۳۰۰۰۸۹۹۵۱۱

نانو تقویت کننده‌ها و نانو ساختارهای ضد میکروبی

نفوذ فناوری نانو به عرصه بسته‌بندی مواد غذایی

فضل الله رضوانی

کارشناسی ارشد مهندسی شیمی، کارشناس امور فنی صنایع

چکیده

نقش آن در بهبود ویژگی‌های مکانیکی و خواص بازدارندگی پلیمرهاست - ویژگی‌های دیگری نیز در نتیجه این نوع ساختارها حاصل می‌شود. برای نمونه، این نانو مواد می‌توانند با غذا یا محیط اطراف آن نیز واکنش‌هایی داشته باشند که باعث به وجود آمدن ویژگی‌های هوشمند در سامانه‌های بسته‌بندی مواد غذایی و بهبود ایمنی و پایداری غذا شود. در این زمینه می‌توان به ویژگی ضد میکروبی این نوع بسته‌بندی‌ها اشاره کرد. نانو ساختارها کاربردهای گوناگونی دارند. برای نمونه، برخی از آنزیم‌های تثبیت‌شده می‌توانند در کنار نقش آنزیمی، دارای ویژگی‌های ضد میکروبی، جذب اکسیژن و نانو حسگری باشند.

نانو تقویت کننده‌ها

توزیع یکنواخت نانو مواد به داخل شبکه بستر باعث به وجود آمدن سطح ارتباط زیادی بین بستر و بخش نانو می‌شود و در نتیجه، حرکت مکانیکی بستر را محدود می‌کند. همین عامل سبب می‌شود تا ویژگی‌های مکانیکی، دمایی و بازدارندگی بهبود پیدا کند. نسبت بزرگ‌ترین بعد نانوذره به کوچک‌ترین بعد آن، ویژگی بسیار مهمی است که به آن نسبت طول به عرض^۱ گفته می‌شود. هر چه این نسبت بیشتر باشد مساحت سطح ویژه نیز بزرگ‌تر می‌شود و قدرت نانو تقویت‌کنندگی نانو ماده را فزونی می‌بخشد.

نانو رس یا سیلیکات لایه‌ای

نانو رس به دلیل در دسترس بودن به مقدار زیاد، قیمت پایین، کارایی و فرایندپذیری زیاد، بیشتر مورد بررسی قرار گرفته است. نخستین مطالعه درباره کاربرد ترکیب پلیمر-نانو رس، در بسته‌بندی مواد غذایی مربوط به سال ۱۹۹۰ می‌شود. استفاده از این نانوذرها در بستر پلیمر می‌تواند باعث بهبود ویژگی‌های مکانیکی و بازدارندگی شود. رس موجود در نانوذره^۲ معمولاً

امروزه پلیمرهای نانوذرسازه به‌عنوان بخش مهمی از صنعت تجارت، مطرح هستند. بیشتر فازهای نانو در نقش ساختاری عمل می‌کنند و به‌عنوان تقویت‌کننده در بهبود ویژگی‌های مکانیکی بستر نقش دارند. ویژگی نانو معمولاً در مورد پلیمرهای زیستی سودمند است. رشد ریز موجودات زنده مهم‌ترین مشکل در فساد مواد غذایی است که منجر به کاهش کیفیت، عمر کوتاه نگهداری و تغییر محیط میکروبی طبیعی فراورده می‌شود و می‌تواند به بیماری بینجامد. یکی از کارهایی که به منظور مهار رشد میکروبی انجام گرفته، استفاده از بسته‌بندی‌های ضد میکروبی است. بسته‌بندی‌های ضدباکتریایی حاوی مواد ضد میکروبی هستند که باعث افزایش عمر نگهداری ماده غذایی می‌شوند. بسته‌بندی‌های ضدباکتریایی نانوذرسازه از جمله بسته‌بندی‌های نانووی جدید است که بر پایه نانوذرسازه‌های فلزی - که با مواد پلیمری مخلوط شده‌اند - ساخته می‌شوند. کارایی بالای این نانوذرها به دلیل افزایش چشمگیر نسبت سطح به حجم در آن‌هاست که فعالیت بالای ضد میکروبی آن‌ها را در پی داشته است.

کلیدواژه‌ها: نانو، نانو تقویت‌کننده، نانوذرسازه، بسته‌بندی

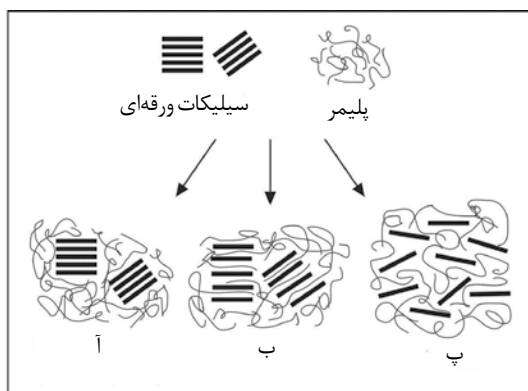
ضد میکروبی

مقدمه

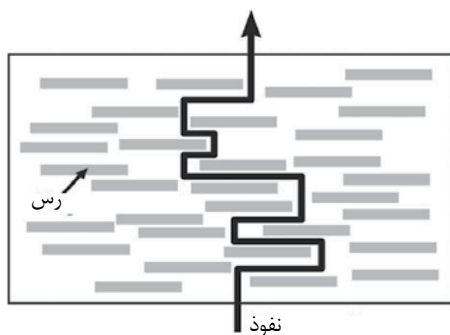
بیشتر فازهای نانو در نقش ساختاری عمل می‌کنند و به‌عنوان تقویت‌کننده در بهبود ویژگی‌های مکانیکی بستر نقش دارند. ویژگی نانو تقویت‌کنندگی معمولاً در مورد پلیمرهای زیستی سودمند است چون این نوع پلیمرها نسبت به پلیمرهای رایج نفتی، ویژگی‌های مکانیکی ضعیف‌تری دارند. در کنار ویژگی‌های نانو تقویت‌کنندگی مواد نانو - که مهم‌ترین



مؤثرتر از هریک از این ترکیبها به تنهایی است. بنا به گزارشها خاصیت ضد میکروبی کیتوزان از وجود بارهای مثبت ناشی می شود. البته برخی یافته ها نیز متناقض به نظر می رسند زیرا بارهای کاتیونی کیتوزان به وسیله بارهای الکترواستاتیک نانورس خنثی می شوند.



شکل ۱ انواع ساختارهای نانوچندسازه پلیمر/رس



شکل ۲ مسیر پرپیچ و خم نفوذی پلیمر نانوچندسازه

صفحه های دوبعدی با ضخامت بسیار نازک، در حدود ۱ نانومتر و طولی در حد چند میکرومتر است. برخلاف ساختارهای معمولی یعنی میکروساختارها - که در آنها رس با پلیمر به خوبی مخلوط نمی شود - واکنش میان سیلیکات لایه ای و پلیمر می تواند منجر به ساختارهایی در مقیاس نانو شود که به این شرح اند:

آ. میکروچندسازه ها با فازهای جدا^{۱۲} این ساختار حالت نانو ندارد و در آن پلیمر و رس به صورت فازهای جدا از هم وجود دارند. در واقع این ساختار حالت میکروچندسازه دارد، شکل ۱-آ.

ب. نانوچندسازه جاسازی شده^۴ در این ساختار زنجیره های پلیمری، درون لایه های رس نفوذ می کنند که در نتیجه آن، ساختارهای لایه ای منظمی به وجود می آید، شکل ۱-ب.

پ. نانوچندسازه ورقه ورقه شده^۵ در این ساختار پلیمرها به مقدار خیلی زیاد، درون لایه های سیلیکات نفوذ و آن را از حالت لایه های منظم خارج کرده و باعث توزیع تصادفی پلیمرها در لایه های میان رس های سیلیکات شده است. گزارش شده است که ساختار ورقه ورقه شده به دلیل دارا بودن بیشترین درگیری دو فاز با یکدیگر، بهترین ویژگی را در پی دارد، شکل ۱-پ.

بیشترین ترکیب رسی مورد بررسی قرار گرفته، مونت موریلونیت است. این ترکیب به دلیل زیاد بودن مساحت آن، ترکیب تقویتی قدرتمندی است. به نظر می رسد بهبود ویژگی های بازدارندگی نانوچندسازه رس/پلیمر از افزایش پرپیچ و خم مسیر برای حرکت نفوذکننده نتیجه می شود، شکل ۲ [۵]. این نظریه در سال ۱۹۶۷ توسط نیلسین ارائه و بعدها توسط پژوهشگران دیگر تأیید شد.

ویژگی ضد میکروبی نانورس ترکیب شده با کیتوزان

اگرچه نانورس اصلاح شده به تنهایی خاصیت ضد میکروبی ندارد ولی نانورس می تواند باکتری ها را جذب کند و باعث افزایش تأثیرگذاری پلیمرهایی همچون کیتوزان شود. استفاده از نانوچندسازه کیتوزان و مونت موریلونیت در ترکیب با یکدیگر



نانو رس، حضور نانوسلولوز نیز باعث پریپیچ و خم شدن مسیر حرکت ماده نفوذپذیر در دیواره فیلم می شود و در نتیجه، ویژگی های سدکنندگی بهبود پیدا می کند

فعالیت ضد میکروبی نانو رس ترکیب شده با نقره و مس

ترکیب نانوذره های نقره و نانو رس می تواند خاصیت ضد میکروبی داشته باشد. اینکورانانو و همکارانش در سال ۲۰۱۰ این ترکیب را در سه بستر پلیمری آگار، ژئین و پلی کاپرولاکتون به کار بردند. در این میان، تنها نانوجندسازه آگار از خود خاصیت ضد میکروبی نشان داد. در بررسی بعدی همین پژوهشگر در سال ۲۰۱۱ نشان داد که سیستم بسته بندی آگار به همراه نقره و مونت موریلونیت روی پنیر، خصوصیات ضد میکروبی از خود نشان می دهد بدون اینکه روی فلور میکربی عمل گرا یا خصوصیات کیفی تأثیر نامطلوبی بگذارد.

نانو تقویت کننده سلولوز

سلولوز یکی از مواد جالب برای تهیه نانوجندسازه های کم هزینه، سبک وزن و با استحکام زیاد است. بررسی اثر نانو الیاف سلولوز روی ویژگی های فیزیکی فیلم خوراکی پوره انبه نشان داد که این نانوماده روی قدرت کشش اثر می گذارد و باعث افزایش آن می شود. همچنین افزایش میزان نانو سلولوز تا بیش از ۱۰ درصد، باعث کاهش در افزایش طول کششی بسته می شود و میزان استحکام کششی همواره با افزایش غلظت نانو سلولوز افزایش پیدا می کند.

در پژوهش دیگر، نانوجندسازه ای با استفاده از فیلم کیتوزان و نانو سلولوز ساخته شد. نتایج نشان داد که نانو سلولوز می تواند باعث افزایش استحکام کششی و افزایش طول در نقطه گسیختگی فیلم کیتوزان شود. البته برای کیتوزان، با افزایش مقدار نانو سلولوز، ویژگی افزایش طول در نقطه گسیختگی کاهش پیدا می کند. در بررسی دیگر نشان داده شد که سلولوز می تواند باعث کاهش حساسیت فیلم نشاسته به آب شود و شکنندگی آن را کاهش دهد. همچون ذره های نانو رس، حضور نانوسلولوز نیز باعث پریپیچ و خم شدن مسیر حرکت ماده نفوذپذیر در دیواره فیلم می شود و در نتیجه، ویژگی های سدکنندگی بهبود پیدا می کند.

نانو تقویت کننده کربن

نانولوله های کربنی ممکن است فقط شامل یک دیواره با

یک لایه اتم یا تعدادی لایه هم مرکز (نانولوله چند دیواره) باشند. این لایه کربنی نسبت طول به عرض بسیار بالایی دارد. گزارش شده است که چندین پلیمر پس از افزودن نانوکربن، از خود ویژگی های مکانیکی بالایی نشان داده اند. از این پلیمرها می توان به پلی اتیلن فتالات، پلی وینیل الکل، پلی پروپیلن و پلی آمید اشاره کرد. در پژوهشی دیگر نشان داده شد که کاربرد نانو کربن در پلی لاکتیک اسید، افزون بر افزایش ویژگی های کششی می تواند باعث بهبود ویژگی های سدکنندگی نسبت به بخار شود.

ذره های نانوی سیلیکا، SiO_2 ، نیز ویژگی های کششی پلی پروپیلن و نشاسته را بهبود می بخشند. همچنین این نانوذره باعث کاهش جذب آب توسط نشاسته و بهبود ویژگی سدکنندگی پلی پروپیلن نسبت به اکسیژن شده است.

نانو کیتوزان

کیتوزان یک پلی ساکارید خطی است که از واحدهای ۲-آمینو د-اوکسی بتا دی گلوکان - که با پیوندهای ۱ به ۴ به هم متصل شده اند - تشکیل شده است. این واحدها از استیل زدایی کیتین در محیط قلیایی به دست می آید. گزارش شده است که کیتوزان دارای خاصیت ضد میکروبی در برابر طیف وسیعی از میکروب هاست و این خاصیت ضد میکروبی نسبت به کیتین بیشتر است.

مهم ترین سازوکار برای خاصیت ضد میکروبی کیتوزان مربوط به ماهیت کاتیونی کیتوزان است که می تواند با ترکیب هایی از غشای سلولی که بار منفی دارند، واکنش دهد و باعث پاره شدن غشای سلولی میکروب و بیرون ریختن مواد داخل سلولی شود. چی و همکارانش در سال ۲۰۰۴ نشان دادند که کیتوزان و نانوذره های آن در pH های زیر ۶ بی اثرند. کیتوزان به صورت نانوذره نسبت به کیتوزان توده ای، فعالیت ضد میکروبی مؤثرتری دارد و این به دلیل افزایش نسبت سطح به حجم کیتوزان و افزایش چگالی بار مثبت کیتوزان است.

بسته بندی های غذایی نانوجندسازه

بسته بندی های معمول ماده غذایی به شکل غیر فعال از ماده غذایی محافظت می کنند. در سامانه غیر فعال، بسته بندی

کیتوزان به صورت نانوذره نسبت به
کیتوزان توده‌ای، فعالیت ضد میکروبی
مؤثرتری دارد و این به دلیل افزایش نسبت
سطح به حجم کیتوزان و افزایش چگالی بار
مثبت کیتوزان است

به عنوان سدی میان غذا و محیط بیرون عمل می‌کند. در طرف دیگر، بسته‌بندی فعال وجود دارد که نه تنها مانع از تماس غذا با محیط بیرون می‌شود بلکه به شیوه‌های مختلفی روی ماده غذایی اثر می‌گذارد. برای نمونه، با رهاسازی ترکیب‌های خاص می‌تواند به عنوان یک عامل ضد میکروبی یا پاداکسنده (آنتی اکسیدان) عمل کند یا با حذف مواد زیانباری همچون اکسیژن یا یخار آب نقش خود را نشان دهد. چنین واکنش‌هایی می‌تواند باعث پایداری ماده غذایی شود.

سامانه‌های ضد میکروبی

سامانه‌های بسته‌بندی ضد میکروبی می‌توانند باعث کنترل رشد ریزموجودات زنده بیماری‌زا و همچنین میکروب‌های مولد فساد شوند. در معمول‌ترین سامانه‌های بسته‌بندی ضد میکروبی، عامل ضد میکروبی از بسته ماده غذایی به داخل غذا رها می‌شود. در ادامه، خلاصه‌ای از فعالیت ضد میکروبی برخی از مواد نانو که در بسته‌بندی‌های مواد غذایی مورد استفاده قرار گرفته‌اند مورد بررسی قرار می‌گیرد.

نقره به دلیل دارا بودن خواص ضد میکروبی قوی، بسیار مورد توجه بوده است. نانوذره‌های مس، روی و تیتانیوم هم مورد توجه قرار گرفته‌اند. علاقه مصرف‌کنندگان به استفاده از فراورده‌های غذایی آماده، تازه و سالم افزایش یافته است اما این غذاها در معرض مشکلاتی مانند از دست دادن رطوبت و خشک شدن سطح، اکسید شدن، قهوه‌ای شدن و آلودگی از راه سطح قرار دارند.

برخی یون‌های فلزی مانند نقره، روی، پالادیم و تیتانیوم، گاه از جمله مواد ضروری برای سلامتی به شمار می‌روند. این یون‌ها با غلظت مجاز، اثر زیان‌آوری روی سلول‌های یوکاریوت ندارند و می‌توانند به عنوان راهکار جدیدی جهت ایمنی ماده غذایی، مورد استفاده قرار گیرند.

نانوچندسازه‌های ضد میکروبی در مقیاس نانو، از دیدگاه نسبت طول به عرض، تفاوت بسیار چشمگیری با ذره‌ها در مقیاس میکرو دارند. مواد نانو به عنوان ترکیب ضد میکروبی

می‌توانند هم بازدارنده رشد باشند و هم نقش یک عامل کشنده را بازی کنند. نقره به دلیل پایداری در برابر گرمای زیاد و فراریت کم، یک ترکیب خوب جهت استفاده در ترکیب نانوچندسازه‌ها به شمار می‌رود. این ماده بیشترین کاربرد را به عنوان عامل ضد میکروبی در بسته‌بندی‌های نانوچندسازه داشته است. نقره با سازوکارهای مختلفی خواص ضد میکروبی از خود نشان می‌دهد که به این قرارند:

- چسبیدن به دیواره سلولی، تجزیه لیپوپلی‌ساکاریدها و ایجاد چاله‌هایی در غشا
- نفوذ به سلول و آسیب زدن به DNA

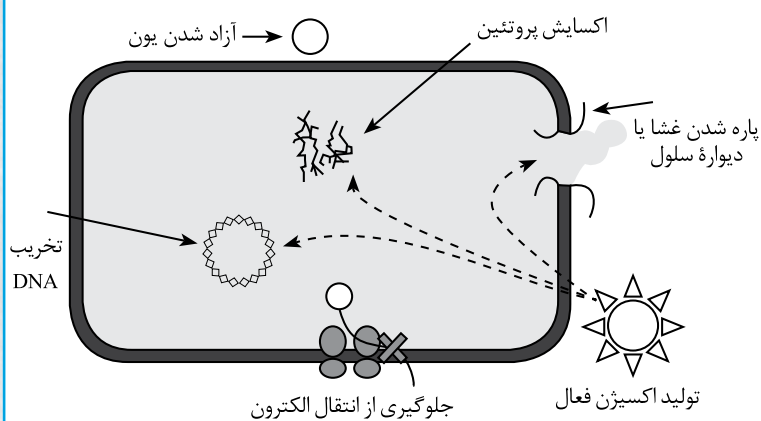
- انتشار یون Ag^+ در نتیجه تجزیه شدن نانو نقره. افزون بر خواص ضد میکروبی، نقره می‌تواند اتیلن را جذب و آن را تجزیه کند و با این کار باعث افزایش زمان ماندگاری میوه و سبزی شود.

تیتانیوم دی‌اکسید ترکیبی دیگر با خواص ضد میکروبی است که کاربرد گسترده‌ای دارد این ماده می‌تواند روی فسفولیپیدهای غشای سلولی اثر گذارد و باعث غیرفعال شدن باکتری‌های بیماری‌زا شود.

چاونگ گیج وانج و هاپاتا در سال ۲۰۰۸ بسته‌بندی که با گرد تیتانیوم دی‌اکسید پوشش داده شده بود تولید کردند که توانایی کاهش تعداد باکتری اشیریشیا ای کولای را داشت.

کیتوزان نانوذره دیگری است که خاصیت ضد میکروبی دارد. کیتوزان این ویژگی را به دلیل برخورداری از بارهای مثبت دارد به این ترتیب که کیتوزان با بار مثبت به غشای سلولی با بار منفی متصل می‌شود و باعث پاره شدن غشا و خروج مواد داخل سلولی به بیرون می‌شود. سازوکارهای دیگری هم برای فعالیت کیتوزان شناخته شده است که از آن جمله می‌توان به درگیر کردن فلزهای کم‌مقدار و بازدارندگی فعالیت آنزیمی اشاره کرد.

گزارش شده است که نانوکربن هم دارای خواص ضد میکروبی است. تماس مستقیم اشیریشیا ای کولای با نانوکربن می‌تواند باعث نابودی آن شود. این عمل می‌تواند نتیجه نانولوله‌های



شکل ۳ سازوکارهای مختلف برای فعالیت ضد میکروبی نانومواد

کربنی نازک و نوک تیز باشد که باعث سوراخ شدن دیواره سلولی میکروبی و صدمه برگشتناپذیر به آن می‌شود.

سازوکار ضد میکروبی نانومواد

ممکن است نانوذره‌ها به‌طور مستقیم با سلول‌های میکروبی وارد واکنش شوند. که نمونه‌های آن به این قرارند: گسیختن عوامل انتقال الکترون تراغشایی، گسیختن پوشش سلولی و نفوذ به داخل آن، اکسید کردن محتوای سلولی یا تولید فراورده‌های ثانویه مانند تولید گونه‌های اکسیژن فعال یا تولید یون‌های نامحلول فلزهای سنگین، که می‌تواند موجب آسیب دیدن سلول شود، شکل ۳. خواص ضد میکروبی برای روی اکسید وابسته به چنین سازوکارهایی شناخته شده است:

آ. آغاز تنش‌های اکسایشی به دلیل تولید گونه‌های اکسیژن فعال که می‌تواند با پروتئین‌ها، DNA و لیپیدها وارد واکنش و باعث مرگ سلولی شود.

ب. ایجاد بی‌نظمی در غشای سلولی به دلیل انباشته شدن ZnO، در غشای سلولی و داخل سلول
پ. با آزاد کردن یون‌های سازنده روی اکسید و درگیر کردن آن‌ها با غشای سلولی، خواص ضد میکروبی از خود نشان دهند.

انواع بسته‌بندی ضد میکروبی و روش ساخت آن‌ها

استفاده از نانوجندسازها می‌تواند باعث بهبود خواص مکانیکی، خواص سطحی، کاهش نفوذپذیری به گازها، آب و هیدروکربن‌ها، پایداری گرمایی زیاد، مقاومت شیمیایی بالاتر، سطح صاف و رسانایی گرمایی بیشتر شود. کاربرد مستقیم نانوذره‌هایی همچون روی اکسید، تیتانیوم اکسید و نقره در پلاستیک‌ها و ویژگی‌های ضد میکروبی آن‌ها مشخص شده است.

در بسته‌بندی‌های ضد میکروبی از روش‌های گوناگونی به این شرح استفاده می‌شود:

- افزودن پدهای حاوی مواد فرار ضد میکروبی به داخل بسته‌بندی

- ترکیب مواد ضد میکروبی فرار و غیرفعال با پلیمر

- پوشش دادن سطح پلیمر با مواد ضد میکروبی

- ثابت کردن مواد ضد میکروبی روی پلیمر به‌وسیله پیوندهای یونی یا کووالانسی

- استفاده از پلیمری که خود، خاصیت ضد میکروبی دارد.

افزودن مستقیم مواد ضد میکروبی به داخل ماده غذایی ممکن است باعث کاهش اثربخشی این مواد ضد میکروبی شود چرا که این مواد می‌توانند با مواد غذایی وارد واکنش شوند و در نتیجه خواص ضد میکروبی‌شان را از دست بدهند. بنابراین استفاده از لایه‌های نازک بسته‌بندی حاوی مواد ضد میکروبی می‌تواند خیلی مؤثر باشد زیرا در این لایه‌ها، رهایش کنترل شده مواد ضد میکروبی صورت می‌گیرد. در نتیجه خاصیت بازدارندگی به آغاز فرایند بسته‌بندی محدود نمی‌شود و همواره با گذشت زمان وجود خواهد داشت.

بیشتر مواد ضد میکروبی در غلظت‌های ۰/۱ تا ۵ درصد در مواد بسته‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرند. استفاده از روش گرمایی برای مواد ضد میکروبی مقاوم به گرما، مانند فلزها متداول است. مواد ضد میکروبی حساس به گرما را معمولاً به‌صورت پوشش روی مواد بسته‌بندی به کار می‌برند. ثابت‌سازی مواد روی سطح، نیازمند وجود گروه‌های عاملی هم در سطح بسته و هم در سطح ماده ضد میکروبی است.

فناوری نانو در حوزه مواد غذایی را می‌توان در این چهار بخش مورد بررسی قرار داد:

* استفاده از نانومواد جهت بهبود خواص بسته‌بندی شامل: انعطاف‌پذیری، غیرفعال کردن گازها، پایداری در برابر گرما و رطوبت

* بسته‌بندی فعال که ویژگی‌های ضد میکروبی و ویژگی‌های مهارکنندگی را به بسته می‌دهد.

* بسته‌بندی هوشمند که در آن نانو حسگرها می‌توانند شرایط ماده غذایی را بررسی و گزارش کنند.

* ساخت پلیمرهای زیست تجزیه‌پذیر که در برابر شرایط محیطی، مقاوم هستند.

نتیجه‌گیری

فناوری نانو تغییر بسیار بزرگی را در بخش صنعت بسته‌بندی مواد غذایی ایجاد کرده است؛ نانوجندسازها می‌توانند باعث استفاده و توسعه بیشتر مواد زیست تجزیه‌پذیر شوند و نانوتقویت‌کننده‌ها باعث بهبود ویژگی‌ها و خواص مواد تجزیه‌پذیر می‌شوند. چنان‌که اشاره شد این مواد فقط جهت محافظت ماده غذایی از محیط بیرون مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، بلکه استفاده از آن‌ها باعث بهبود ویژگی‌های بسته‌بندی نیز می‌شود. به هر حال اطلاعات کمی در مورد سمیت این مواد وجود دارد که ضرورت بررسی‌های بیشتر در این زمینه را یادآور می‌شود.

پی‌نوشت‌ها

1. aspect ratio
2. nano composite
3. phase separated
4. intercalated nanocomposites
5. exfoliated nanocomposites

منابع

1. Sorrentino, A., Gorrasi, G., & Vittoria, V. (2007). *Trends in Food Science & Technology*, 18(2), 84-95.
2. Reddy, B. (2011). Advances in Diverse Industrial Applications of Nanocomposites. *InTech, Rijeka*.
3. Azizi Samir, M. A. S., Alloin, F., & Dufresne, A. field. *Biomacromolecules*, 2005, 6(2), 612-626.
4. Ray, S., Quek, S. Y., Easteal, A., & Chen, X. D. *International Journal of Food Engineering*, 2006, 2(4).
5. Weiss, J., Takhistov, P., & McClements, D. J. (2006). *Journal of Food Science*, 71(9), R107-R116.
6. Alexandre, M., & Dubois, P. *Materials Science and Engineering*, 2000, R: Reports, 28(1), 1-63.
7. Wang, X., Du, Y., Yang, J., Wang, X., Shi, X., & Hu, Y. *Polymer*, 2006, 47(19), 6738-6744.
8. Han, Y. S., Lee, S. H., Choi, K. H., & Park, I. (2010). Preparation and characterization of chitosan-clay nanocomposites with antimicrobial activity. *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, 71(4), 464-467.



اقتصاد مقاومتی؛ تولید و اشتغال

رشد برای رشد

نحوه اشتراک:

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

۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد به نشانی: www.roshdmag.ir و تکمیل برگه اشتراک به همراه ثبت مشخصات فیش واریزی؛
۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک با پست سفارشی یا از طریق دورنگار به شماره ۸۸۴۹۰۲۳۳۳ لطفاً کپی فیش را نزد خود نگه دارید.

◆ عنوان مجلات در خواستی:

- ◆ نام و نام خانوادگی:
- ◆ تاریخ تولد: ◆ میزان تحصیلات:
- ◆ تلفن:
- ◆ نشانی کامل پستی:
- استان: شهرستان:
- خیابان:
- پلاک: شماره پستی:
- شماره فیش بانکی:
- مبلغ پرداختی:
- ◆ اگر قبلاً مشترک مجله رشد بوده‌اید، شماره اشتراک خود را بنویسید:

امضا:

◆ نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۳۳۳۱-۱۵۸۷۵

◆ تلفن بازگانی: ۰۲۱-۸۸۸۶۷۳۰۸

◆ Email: Eshterak@roshdmag.ir

- ◆ هزینه اشتراک سالانه مجلات عمومی رشد (هشت شماره): ۳۵۰/۰۰۰ ریال
- ◆ هزینه اشتراک سالانه مجلات تخصصی رشد (سه شماره): ۲۰۰/۰۰۰ ریال



وزارت آموزش و پرورش
معاونت پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
معاونت نشریات آموزشی و فرهنگی

با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش آموزی

به صورت ماه‌نامه و نه شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

رشد کودک برای دانش آموزان پیش دبستانی و پایه اول دوره آموزش ابتدایی

رشد نوجوان برای دانش آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره آموزش ابتدایی

رشد دانش آموز برای دانش آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دوره آموزش ابتدایی

مجله‌های دانش آموزی

به صورت ماه‌نامه و هشت شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

رشد نوجوان برای دانش آموزان دوره متوسطه اول

رشد برهان برای دانش آموزان دوره متوسطه اول

رشد جوان برای دانش آموزان دوره متوسطه دوم

رشد جوان برای دانش آموزان دوره متوسطه دوم

مجله‌های بزرگسال عمومی

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

◆ رشد آموزش ابتدایی ◆ رشد تکنولوژی آموزشی

◆ رشد مدرسه فردا ◆ رشد معلم

مجله‌های بزرگسال تخصصی:

به صورت فصل‌نامه و سه شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

- ◆ رشد آموزش قرآن و معارف اسلامی ◆ رشد آموزش زبان و ادب فارسی
- ◆ رشد آموزش هنر ◆ رشد آموزش مشاور و مدرسه ◆ رشد آموزش تربیت بدنی
- ◆ رشد آموزش علوم اجتماعی ◆ رشد آموزش تاریخ ◆ رشد آموزش جغرافیا
- ◆ رشد آموزش زبان‌های خارجی ◆ رشد آموزش ریاضی ◆ رشد آموزش فیزیک
- ◆ رشد آموزش شیمی ◆ رشد آموزش زیست‌شناسی ◆ رشد مدیریت مدرسه
- ◆ رشد آموزش فنی و حرفه‌ای و کاردانش ◆ رشد آموزش پیش دبستانی

مجله‌های رشد عمومی و تخصصی، برای معلمان، مدیران، مربیان، مشاوران و کارکنان اجرایی مدارس، دانشجویان دانشگاه فرهنگیان و کارشناسان گروه‌های آموزشی و... تهیه و منتشر می‌شود.

◆ نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶.

◆ تلفن و نمابر: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۷۸

◆ وبگاه: www.roshdmag.ir



تازه‌های شیمی

مهدیه کوره‌پزان مفتخر



فروش می‌رسد، تعیین شده است. لوکاس گوین^۱، استاد شیمی آلی در دانشگاه روهر^۲ در شهر بوخوم^۳ که این تحقیق را رهبری می‌کند می‌گوید انگیزه او ناشی از سفری بود که چندین سال پیش به یک کارخانه سوخت زیستی در رواندا^۴ داشت. او گفت: مشکل این بود که به دلیل نبودن بودجه، تنها یک اتوبوس برای مصرف سوخت، سازگار شده بود.

دلیل اینکه سوخت زیستی معمولی در موتورهای دیزلی استاندارد کار نمی‌کند این است که حدود ۹۵ درصد از مولکول‌های تشکیل‌دهنده آن طول یکسان دارند و بنابراین در دمای تقریباً مشابه به جوش می‌آیند. در مقابل، سوخت نفتی شامل مخلوطی از هیدروکربن‌هایی با طول‌ها و ساختارهای مختلف است که در دماهای متفاوت به جوش می‌آیند. در نتیجه سوخت نفتی، دامنه جوش گسترده‌تری دارد. به دلیل این ویژگی است که خودروهای جدید طراحی شده‌اند. گوین می‌گوید تمام موتورها به‌طور خاصی ساخته شده‌اند تا برای این سوخت مناسب باشند.

فرایندهایی وجود دارند که می‌توانند روغن‌های گیاهی را برای استفاده در موتورهای دیزلی استاندارد به سوخت‌های زیستی مناسب تبدیل کنند اما بخش چشمگیری از سوخت برای انجام پالایش می‌سوزد. گوین و همکارانش تصمیم گرفتند راهی برای استفاده از کاتالیزورها پیدا کنند تا همین کار را در دماهای پایین و با استفاده از انرژی بسیار کم انجام دهند. آن‌ها در مقاله‌ای که در مجله «پیشرفت‌های علمی»^۵ منتشر شد، گزارش داده‌اند که توانسته‌اند با استفاده از ترکیبی از سه کاتالیزگر، متیل استر روغن منداب^۶ (RME) را با اتیلن مخلوط کنند تا سوختی با مشخصات جوش مشابه سوخت نفتی تولید کنند. متیل استر روغن منداب، ماده خامی است که معمولاً برای تولید سوخت‌های زیستی استفاده می‌شود و اتیلن، هیدروکربن فراوانی است که می‌تواند از اتانول حاصل از گیاه یا گاز شیل تولید شود.

برای نشان دادن توانایی این مخلوط به‌عنوان سوخت موتور، پژوهشگران مدلی از یک ماشین دیزلی ساختند و از سوخت

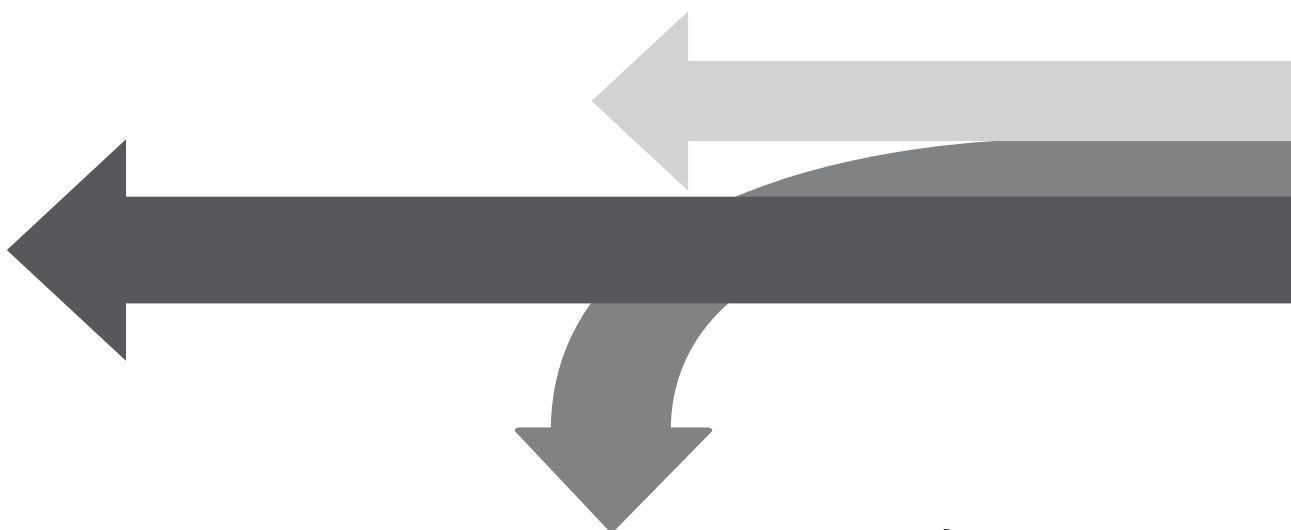


یک سوخت زیستی جدید برای موتورها

نیاز به موتورهایی با طراحی خاص، فناوری استفاده از سوخت‌های زیستی را محدود می‌کرد اما دانشمندان روشی جدید برای پالایش سوخت‌های زیستی یافته‌اند تا بتوان از آن‌ها در موتورهای دیزلی استاندارد استفاده کرد. این یافته می‌تواند به گسترش استفاده از سوخت‌های تجدیدپذیر کمک کند.

سوخت زیستی ساخته شده از مواد گیاهی، می‌تواند جایگزینی سازگار با محیط زیست برای سوخت‌های فسیلی یا نفتی باشد که هم اکنون مورد استفاده قرار می‌گیرند. در اتحادیه اروپا، سوخت تجاری باید شامل دست کم ۷ درصد زیست دیزل باشد اما ترکیب مولکولی این سوخت‌ها به گونه‌ای است که نقطه جوش متفاوتی با سوخت‌های نفتی دارند و این بدان معناست که تنها موتورهایی با طراحی خاص می‌توانند سوخت زیستی خالص یا مخلوط‌هایی که حاوی مقادیر چشمگیر سوخت هستند، را استفاده کنند.

هم اکنون دانشمندان در آلمان، راهی برای تبدیل مواد شیمیایی مشتق شده از گیاهان به سوخت زیستی پیدا کرده‌اند تا این مواد بتوانند ویژگی‌های نقطه جوش مورد نیاز استاندارد EN 590، را داشته باشند. استاندارد EN 590، توسط کمیته استاندارد اروپا برای موتور دیزل تجاری که در اتحادیه اروپا به



زیستی برای راندن آن استفاده کردند. هرچند سوخت هنوز هم از فروش تجاری دور است، هزینه تولید نخستین پاتیل، برای هر کیلو از آن به بیش از ۱۱۲۵ دلار می‌رسد. به گفته گوبن، مسئله اصلی در فرایند فعلی، استفاده از کاتالیزگرهای گران‌قیمت و کوتاه‌مدت با هدف تولید مقادیر کم فراورده‌های شیمیایی با ارزش است. او افزود پیدا کردن گزینه‌های ارزان‌تر و قوی‌تر، مناسب برای تولید تجاری، به‌منظور طراحی فرایندهای صنعتی مؤثر با کارایی بالا، چالشی بزرگ خواهد بود. یکی از بزرگ‌ترین موانع برای استفاده گسترده از سوخت زیستی، ناسازگاری آن با موتورهای استاندارد است اما این طرح جدید نشان می‌دهد که این چالش را می‌توان برطرف کرد.

او گفت: «مسئله نقطه جوش یک مانع کاملاً غیرقابل حل به‌نظر می‌رسید اما امروز می‌گوییم چگونه می‌توانیم کاتالیزگری ایجاد کنیم که ارزان‌تر باشد.» این با پرسش قبلی، یعنی «چگونه می‌توانیم از زیست دیزل به چیزی برسیم که بتوانیم در یک ماشین به کار ببریم»، کاملاً متفاوت است.

دانکن واس، استاد کاتالیزگر در دانشگاه بریستول در انگلستان گفت: «تیز فوری برای پیدا کردن سوخت‌های پایدار که جایگزینی قطره‌ای برای سوخت‌های فسیلی فعلی شوند، وجود دارد. استفاده از افزودنی ارزان و فراوان مانند اتیلن برای تبدیل سوخت‌های زیستی حس خوبی دارد.» او با نویسندگان این طرح موافق است که کاتالیزگرهای فعلی برای این منظور مناسب نیستند و پیدا کردن یک کاتالیزگر ساده، ارزان، با عمر طولانی و ناهمگن که بتواند نتایج مشابهی با این سامانه‌های بسیار پیچیده بدهد، دشوار است. همچنین تا زمانی که یک تجزیه و تحلیل کامل از فرایند و فراورده‌ها انجام نشده، زود است که یک فناوری به‌عنوان «فناوری پایدار» شناخته شود.

کاغذی با قابلیت چاپ دوباره

یک فناوری پوشش نانوذرات جدید، متنی را چاپ می‌کند که تا ۵ روز باقی می‌ماند.

با وجود حضور همه‌جانبه رایانه‌های جیبی و کتاب‌خوان‌های الکترونیکی، نمی‌توانیم اعتیادمان به کاغذ را به سادگی نادیده بگیریم. هر سال حدود چهار میلیارد درخت برای تولید کاغذ یا مقوا قطع می‌شود که اثر مخرب بسیار گسترده‌ای بر محیط زیست دارد. یادونگ بین^۱ از دانشگاه کالیفرنیا در ریورساید^۲ و همکارانش، کاغذ «با قابلیت نگارش مجدد» را ایجاد کرده‌اند که می‌تواند به مهار این اثر مخرب کمک کند.

پژوهشگران کاغذ معمولی را با نانوذره‌هایی از دو ماده شیمیایی پوشاندند: آبی پروس؛ رنگدانه‌ای که رنگ آبی را ایجاد می‌کند، و تیتانیم دی‌اکسید؛ ماده‌ای که در کرم‌های ضد آفتاب استفاده می‌شود. با تاباندن نور UV از درون یک صفحه نمایش شفاف با متن مشکی، پژوهشگران متن آبی را روی زمینه سفید چاپ کردند. جریان شدید نور فرابنفش، باعث می‌شود نانوذره‌های تیتانیم دی‌اکسید، الکترون‌ها را به آبی پروس مجاورشان بدهند که موجب تغییر رنگ رنگدانه، از آبی تیره به سفید شیری می‌شود. بدین ترتیب رنگ نقاط دیگر کاغذ حذف می‌شود و تنها واژه‌ها و تصاویر، قابل خواندن می‌شوند. متن حدود ۵ روز باقی می‌ماند و سپس خودبه‌خود محو می‌شود.

همچنین کاغذ می‌تواند با گرم کردن بازبایی شده و بیش از ۸۰ بار دیگر استفاده شود، که پیشرفت چشمگیری نسبت به انواع قبلی کاغذ با قابلیت نگارش مجدد است. سین ایکس. ژانگ^۳، دانشمند مواد در دانشگاه جیلین^۴ چین در این طرح شرکت

1.Gooben,L. 2.Ruhr 3.Bochum 4.Rwanda 5.Sci-
ence Advances 6.rapeseed oil methyl ester
www.scientificamerican.com/article/new-biofuel-could-work-in-regular-diesel-engines/

سوخت زیستی ساخته شده از مواد گیاهی،
می تواند جایگزینی سازگار با محیط زیست برای
سوخت های فسیلی یا نفتی باشد

کاغذ می تواند با گرم کردن بازیابی شده و
بیش از ۸۰ بار دیگر استفاده شود، که پیشرفت
چشمگیری نسبت به انواع قبلی کاغذ با قابلیت
نگارش مجدد است

نداشته اما روی پیشرفت تولید کاغذ با قابلیت نگارش مجدد
کار کرده است. او می گوید: «مزایای مهم این کاغذ عبارتند
از: پایداری و برگشت پذیری بالا، کاربرد آسان، قیمت پایین و
سمیت کم.»

کاغذ با قابلیت نگارش دوباره، با استفاده از نانوذره های آبی
پروس تولید می شود.

1.Yin,Y. 2.Riverside 3.Zhang,S.X. 4.Jilin
www.scientificamerican.com/article/reprintable-paper-offers-sustainable-alternative-to-the-printed-word/



ملانین مصنوعی؛ یک ضد آفتاب طبیعی

نانوذره های شبه رنگدانه می توانند از سلول ها در برابر پرتوهای
زیان بار آفتاب محافظت کنند. با گرم تر شدن تابستان، بسیاری
از مردم احساس می کنند برای جلوگیری از آسیب پوستشان
در برابر پرتوهای فرابنفش خورشید و افزایش احتمال ابتلا
به سرطان، باید کرم های ضد آفتاب بیشتری مصرف کنند.
دانشمندان راه جدیدی برای مسدود کردن این تابش های
زیان بار یافته اند: نانوذره های ملانین که سلول های پوست را از
داخل محافظت می کنند. اگر این روش تأیید شود، می تواند برای
توسعه حفاظت موضعی بهتر و احتمالاً درمان برخی اختلال های
پوستی مورد استفاده قرار گیرد.

رنگدانه تیره کننده ملانین، یکی از نخستین محافظان
طبیعی بدن در برابر آسیب DNA ناشی از UV است.
زیر سطح پوست، سلول های خاصی حاوی ملانوزوم ها
هستند که ملانین را تولید، ذخیره و حمل می کنند. این
ساختارها توسط سلول های پوستی به نام کراتینوسیت ها
جذب می شوند و پوسته های حفاظتی و عایق UV را در
اطراف هسته سلول ها تشکیل می دهند. در افراد مبتلا به
بیماری هایی مانند آلبینیسم و ویتیلیگو، تولید ملانین مشکل
دارد و این افراد به شدت به UV حساس هستند.
پژوهشگران در دانشگاه کالیفرنیا در سن دیگو، به منظور
تولید گونه مصنوعی این ملانوزوم ها، دوپامین را در یک
محلول قلیایی وارد می کنند. دوپامین ماده ای شیمیایی
موجود در مغز و دیگر بخش های بدن است. در این مرحله
نانوذره های شبه ملانین با پوسته ها و هسته هایی ساخته شده
از پلی دوپامین، پلیمری از دوپامین تولید می کنند. هنگامی
که این نانوذره ها همراه با کراتینوسیت های انسانی در شرایط
مناسب در ظرف پتری قرار بگیرند، ذره های مصنوعی توسط
سلول های پوستی جذب، و مانند ملانین طبیعی، اطراف
هسته آن ها توزیع می شوند.

ناتان جیانچی^۱ استاد شیمی و زیست شیمی از بخش
مهندسی نانو و علوم مواد دانشگاه کالیفرنیا می گوید: سلول ها
قادر به پردازش نانوذره های مصنوعی هستند و سپس آن را به
نوعی کلاه، روی هسته ها تبدیل می کنند. مواد مصنوعی نیز
مانند ملانین به عنوان رنگدانه ای برای تیره شدن پوست عمل
می کنند اما تنها این نیست که سلول ها را پر و آن ها را تیره تر
کنند، بلکه در حقیقت آن ها را می سازد.

نانوذره های شبه ملانین نه تنها مانند ملانین طبیعی به
درون سلول های پوستی راه می یابند و توزیع می شوند، بلکه از
DNA سلول ها هم محافظت می کنند. پژوهشگران سلول های
پوستی را همراه با نانوذره ها در شرایط مناسب قرار دادند
و سپس به مدت سه روز تابش UV به آن ها تاباندند. ۵۰
درصد سلول های پوستی که نانوذره ها را جذب کرده بودند
زنده ماندند.

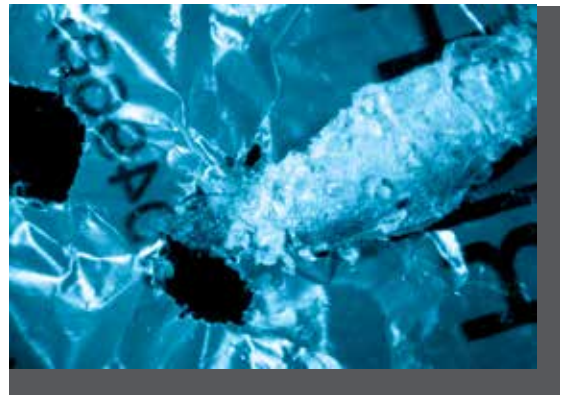
سوهیر سانوقروت^۲، کارشناس زیست شناسی دانشگاه
کالیفرنیا در برکلی، می گوید: پس از اینکه گروه پژوهشی
دریافت که نانوذره های شبه ملانین مانند ملانین طبیعی رفتار
می کنند و به طور مؤثری در محافظت از سلول ها نقش دارند،
مرحله بعد تعیین چگونگی سازوکار جذب این ذره هاست. او
می افزاید: درک این برهم کنش های نانوذره و پوست، بینش

نانوذره‌های شبه‌ملاتین نه تنها مانند ملاتین طبیعی به درون سلول‌های پوستی راه می‌یابند و توزیع می‌شوند، بلکه از DNA سلول‌ها هم محافظت می‌کنند

توانایی لارو برای تجزیه ماده غذایی اصلی‌شان، یعنی موم زنبور عسل، اجازه می‌دهد تا آن‌ها پلاستیک را نیز تجزیه کنند

بهتری را در کارایی آن‌ها به عنوان کرم‌های ضد آفتاب یا درمان‌های موضعی برای بیماری‌های پوستی به ارمغان خواهد آورد.

1.melanosome 2.Gianneschi,N. 3.Sunoqrot,S.
www.scientificamerican.com/article/synthetic-
ldquo-melanin-rdquo-could-act-as-a-natural-sun-
/screen



این تصویر، یک کرم موم‌خوار را در حال جویدن سوراخی درون پلاستیک نشان می‌دهد. بقایای پلی‌اتیلن که به کرم چسبیده، دیده می‌شود.

حذف زباله‌ها با کرم‌هایی که پلاستیک می‌خورند

لاروهای بید موم می‌توانند پلی‌اتیلن را با سرعت چشمگیری مصرف و تجزیه کنند.

انسان‌ها سالانه بیش از ۳۰۰ میلیون تن پلاستیک تولید می‌کنند. تقریباً نیمی از زباله‌ها در محل‌های دفن زباله قرار دارند و تا ۱۲ میلیون تن نیز اقیانوس‌ها را آلوده می‌کنند. تاکنون هیچ روش پایداری برای از بین بردن پلاستیک‌ها وجود نداشته است اما یک مطالعه جدید نشان می‌دهد که ممکن است پاسخ در معده برخی کرم‌های گرسنه وجود داشته باشد.

به تازگی، پژوهشگران اسپانیایی و انگلیسی دریافتند که لارو بید موم می‌تواند به‌طور مؤثری پلی‌اتیلن را تجزیه کند که ۴۰ درصد از پلاستیک‌ها را تشکیل می‌دهد. این گروه پژوهشی،

۱۰۰ کرم موم‌خوار^۱ را به مدت ۱۲ ساعت روی یک کیسه خرید پلی‌اتیلنی تجاری رها کردند، و کرم‌ها حدود ۹۲ میلی گرم یا تقریباً سه درصد از آن را مصرف و تجزیه کردند. برای تأیید اینکه تنها جویدن لاروها مسئول تجزیه پلی‌اتیلن نبوده، پژوهشگران برخی از لاروها را روی یک خمیر قرار دادند و آن را در برابر فیلم‌های پلاستیکی گذاشتند. چهارده ساعت بعد، فیلم‌ها ۱۳ درصد از جرم خود را از دست دادند که از عمل آنزیم‌های معده کرم‌ها نتیجه می‌شد.

هنگام بررسی فیلم‌های پلاستیکی تجزیه شده، مقادیر ناچیزی از اتیلن گلیکول یافت شد که فراورده واکنش تجزیه پلی‌اتیلن است و نشان داد که تجزیه زیستی واقعی است. یافته‌های آن‌ها به تازگی در مجله Current Biology منتشر شده است.

فدریکا برتوسینی^۲، کارشناس زیست‌شناسی در مؤسسه اسپانیایی داروسازی زیستی و فناوری زیستی کانتابریا^۳، می‌گوید توانایی لارو برای تجزیه ماده غذایی اصلی‌شان، یعنی موم زنبور عسل، اجازه می‌دهد تا آن‌ها پلاستیک را نیز تجزیه کنند. موم ترکیب پیچیده‌ای از مولکول‌هاست اما پیوند اصلی در پلی‌اتیلن، یعنی پیوند کربن-کربن نیز در آن وجود دارد. در کرم موم‌خوار سازوکاری برای شکستن این پیوند تکامل یافته است.

جنیفر دبروین^۴ میکروبی‌شناسی در دانشگاه تنسی، می‌گوید: اینکه یک موجود زنده، ظرفیت تجزیه پلی‌اتیلن را داشته باشد شگفت‌انگیز نیست اما نسبت به بررسی‌های قبلی، سرعت تجزیه زیستی در این مورد هیجان‌انگیز است. او می‌گوید در گام بعدی باید دلیل دقیق تجزیه مشخص شود. آیا دلیل تجزیه، آنزیمی است که توسط خود کرم تولید شده یا توسط میکروب‌های روده‌ای آن تولید می‌شود؟ برتوسینی نیز موافق است و امیدوار است که یافته‌های گروه پژوهشی او روزی بتواند به استفاده از آنزیم برای تجزیه پلاستیک‌ها در محل‌های دفن زباله و نیز در سراسر اقیانوس، کمک کند. به هر حال او تصور می‌کند که برای استفاده از این ماده شیمیایی در نوع خاصی از فرایندهای صنعتی که ساده هم نیست، باید میلیون‌ها کرم روی پلاستیک‌ها قرار داده شوند.

1.wax worm 2.Bertocchini,F. 3.Cantabria
4.DeBruyn,J.
www.scientificamerican.com/article/plastic-eating-
worms-could-inspire-waste-degrading-tools/

نرم افزارهای بهره‌وری در تدريس و کارهای گروهی



پیام سلیمی

Slack



این نرم‌افزاری یکی از معروف‌ترین نرم‌افزارهای بهره‌وری در کارهای گروهی به شمار می‌رود و در بین کارآفرینان، استارت‌آپ‌ها و پژوهشگران سرتاسر دنیا بسیار محبوب است. نشریه گاردین در معرفی این نرم‌افزار جمله جالبی به کار برده است؛ «دو گروه در دنیا وجود دارد، دسته اول که هرگز نام Slack را نشنیده‌اند، دسته دوم هم کسانی که نمی‌توانند زندگی بدون آن را تصور کنند.»

Slack نرم‌افزاری برای ارتباط آسان بین کارکنان یک شرکت و همکاران آن به کمک گوشی‌های هوشمند و مرورگرهاست که توسط شرکت Slack Technologies Inc منتشر شده و

در دسترس کاربران قرار گرفته است. این نرم‌افزار به شما اجازه می‌دهد با ایجاد گروه‌های مختلف به صورت امن و ساده با گروه خود در ارتباط باشید. یکی از ویژگی‌های محبوب Slack آرشیوسازی قدرتمند آن است که جست‌وجو برای دسترسی به فایل‌های قرار گرفته در گروه‌ها را بسیار آسان می‌کند. ویژگی محبوب دیگر Slack امکان محدود کردن هر یک از اعضای گروه در دسترسی به قسمت خاصی از اسناد و مقاله‌های ارسال شده است.

شما در هر زمان و با هر دستگاهی که قابلیت اتصال به شبکه را داشته باشد می‌توانید با ورود به اکانت Slack خود به فایل‌های آرشیو شده دسترسی داشته باشید.

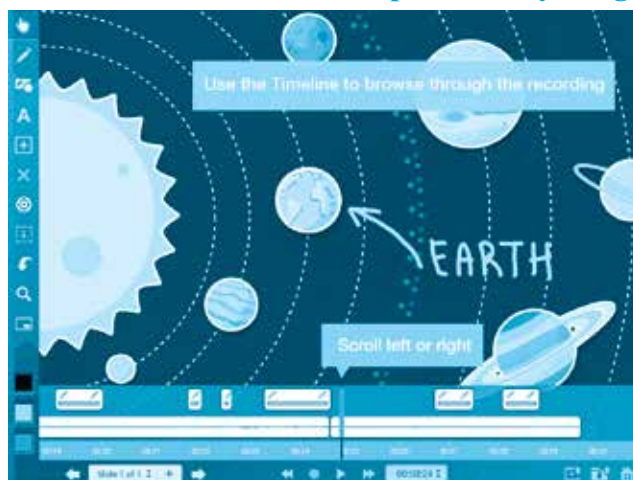
از نرم‌افزارهای مشابه با Slack می‌توان به نرم‌افزار Microsoft Teams از شرکت مایکروسافت اشاره کرد که به تازگی منتشر شده و هنوز به پختگی کامل نرسیده است.

Explain Everything

استادان و دانشجویان معمولاً برای ارائه مطالب تصویری در کلاس‌های درس، سخنرانی‌ها و کنفرانس‌ها یا در جلسه‌های گروهی، به فایل‌هایی همچون پاورپوینت و ویدئوهای ارائه مطلب نیاز دارند که معمولاً زمان ساخت طولانی و در صورت نداشتن آموزش درست نرم‌افزارها، پیچیدگی‌های خاص خود را خواهند داشت.

نرم‌افزار Explain Everything™ با هدف قرار دادن این نیاز ساخته شده است و مانند صفحه تخته سفید به شما اجازه می‌دهد اطلاعات یا ایده‌های خود را به صورت تصویری بیان کنید. این نرم‌افزار قابلیت افزودن اغلب فرمت‌های تصویری را دارد و خود، شکل‌ها و تصویرهای آماده‌ای را در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

نحوه استفاده از نرم‌افزار بسیار ساده و سریع است و امکان استفاده از دست‌خط و صحبت کردن روی ویدئوها آن را از موارد مشابه متمایز می‌کند.



در صورتی که از سیستم عامل iOS استفاده می‌کنید نرم‌افزار educreation interactive whiteboard مشابه Explain Everything™ و کامل‌تر از آن است که فقط برای سیستم‌های عامل iOS ساخته شده است.

Schoology

نرم‌افزار Schoology یکی از محبوب‌ترین نرم‌افزارهای حوزه آموزش است که انواع جایزه‌ها را در کارنامه خود دارد.

در سال گذشته این نرم‌افزار در تعدادی از دانشگاه‌ها و دبیرستان‌ها استفاده شده و به بیشتر شناخته شدن Schoology آن کمک کرده است.

Schoology یک نرم‌افزار مدیریت کلاس درس است. از امکانات این نرم‌افزار می‌توان به ساخت تقویم کلاسی، اضافه کردن زمان آزمون یا کلاس‌های جبرانی و نوشتن عنوان جلسه‌های آینده اشاره کرد. شما در این نرم‌افزار می‌توانید با تمام دانشجویان به‌طور مستقیم در ارتباط باشید؛ در قسمت منابع درس، خود را معرفی کنید و در



قسمت درس، به کمک مرورگر، فایل و تصویر درس داده شده در هر جلسه را قرار دهید. همچنین با ایجاد گروه‌هایی در نرم‌افزار به بحث‌های مرتبط با کلاس بپردازید.

بهترین امکان نرم‌افزار از نظر دانشجویان و دانش‌آموزان، حفظ حریم خصوصی افراد است که در گروه‌های درسی ساخته شده در نرم‌افزارهای ارتباطی دیگر مانند تلگرام وجود ندارد.

Socrative



نرم افزار Socrative نرم افزاری برای گرفتن آزمون از دانش آموزان و دانشجویان است که امکانات جالبی را در اختیار استادان قرار می دهد.

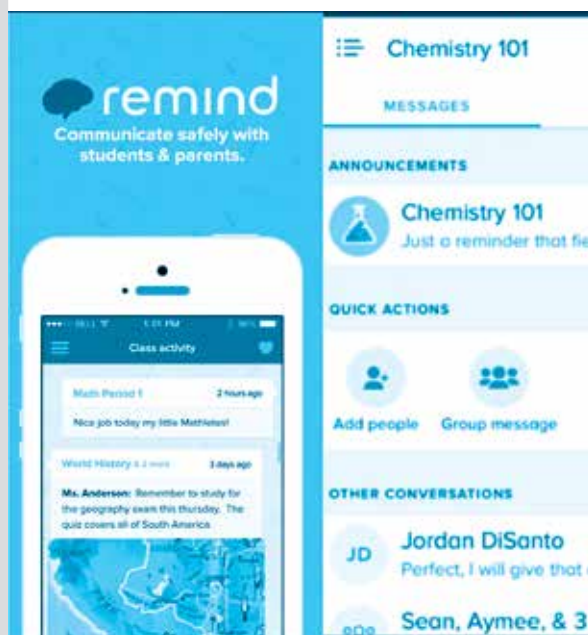
پرسش ها می توانند به صورت چند گزینه ای، درست و غلط و جواب کوتاه ارائه شوند. برای متن پرسش می توانید از فایل تصویری نیز استفاده کنید. همچنین استادان تعیین می کنند که پس از پاسخ گویی به پرسش ها، پاسخ درست نشان داده شود یا خیر. دانشجویان می توانند نظر خود را در پایان آزمون بنویسند و برای استاد بفرستند.

پس از زمان تعیین شده فهرست نمره های دانشجویان به صورت نموداری در نرم افزار قرار می گیرد. طبیعتاً نمی توان به درستی نمره ها اعتماد کرد ولی این نرم افزار بهترین روش برای آشنا کردن دانش آموزان با پرسش های امتحانی و ایجاد انگیزه برای پیدا کردن پاسخ پرسش هاست.

این نرم افزار در دو نسخه وجود دارد، یکی برای دانشجویان و دیگری برای استادان.

برای گرفتن آزمون، از افزونه Google Forms در مرورگر کروم هم می توانید استفاده کنید که نتایج را آنالیز می کند و همراه با نمودارهای کمکی در اختیار تان قرار می دهد.

Remind

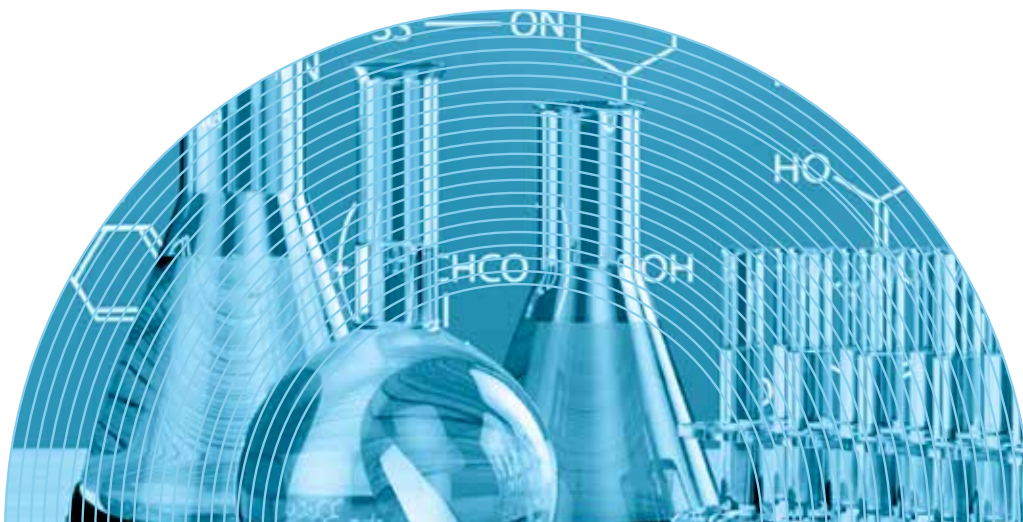


یکی دیگر از موارد مهم آموزشی که معمولاً برای دانش آموزان با سن کمتر مطرح می شود، بحث در ارتباط بودن با خانواده دانش آموز بدون ایجاد مزاحمت برای دانش آموز و والدین است. نرم افزار Remind از شرکت Remind101 به همین دلیل ساخته شده است.

استادان و مدارس با ایجاد گروهی مخصوص به خود و انجام اطلاع رسانی های مختلف، با خانواده دانش آموزان در ارتباط خواهند بود و این ارتباط به صورت دو طرفه قابل برقراری است. دلیل اینکه مدارس بیشتر از Remind، به جای تشکیل گروه هایی در پیام رسان های مختلف مانند تلگرام استفاده می کنند، بحث حفظ حریم شخصی افراد است.

Remind نرم افزاری با حجم کم، گرافیک ساده و نحوه استفاده آسان است.

یکی دیگر از امکانات Remind اختصاص دادن آدرس پست الکترونیکی خاص به هر کلاس است که در ارتباط بودن را آسان تر می کند.



پربازدیدترین پایگاه‌های شیمی

پیام‌سليمی

اشاره

پایگاه «الکسا» یکی از زیر مجموعه‌های شرکت بزرگ آمازون است و به‌عنوان منبع سودمندی از داده‌های مرتبط با پایگاه‌های اینترنتی شناخته می‌شود.

کاربران برای اطلاع از میزان بازدیدکنندگان پایگاه خود، همچنین آمارهای جانبی دیگر مانند سن، جنسیت و کشور محل سکونت بازدیدکنندگان از آن استفاده می‌کنند.

یکی از معروف‌ترین بخش‌های الکسا رتبه‌بندی پایگاه‌هاست که براساس تعداد بازدیدکنندگان انجام می‌شود.

در این مقاله قصد معرفی پایگاه‌های برتر مرتبط با شیمی در رتبه‌بندی الکسا را داریم.

● ecsd.org

ecsdl بخشی از ESC، «انجمن الکتروشیمی» آمریکا، معتبرترین انجمن علمی دنیا در مقوله الکتروشیمی است که به موضوعهایی مانند خوردگی، آبکاری، آلیاژها و تولید فلزها، باتری‌ها و موارد دیگر مرتبط با الکتروشیمی می‌پردازد. بخش ecsdl مخفف «کتابخانه دیجیتال انجمن الکتروشیمی» آرشیوی از مجله، مقاله و کتاب‌های منتشر شده توسط این انجمن را در دسترس پژوهشگران قرار می‌دهد. (این پایگاه اینترنتی در بین دانشجویان ایرانی نیز به علت صنعتی بودن جامعه بسیار محبوب است).



● webbook.nist.gov

دوازدهمین سایت در فهرست پایگاه‌های شیمی الکسا بخشی است از سازمان علمی و دولتی NIST واقع در آمریکا که مخفف «مؤسسه ملی فناوری و استانداردها» است. در بخش Webbook این پایگاه می‌توانید به ۷۰۰۰ دیتا در حوزه ترموشیمی، طیف فروسرخ ۱۶۰۰ ترکیب شیمیایی، ۳۳۰۰۰ طیف جرم‌سنجی، ۲۷۰۰۰ کروماتوگرافی و بسیاری از موارد دیگر دسترسی داشته باشید. (شاخه Webbook از پایگاه NIST در فهرست پایگاه‌های شیمی در رتبه ۱۲ است، پایگاه اصلی NIST از جمله موضوع‌های شیمی به شمار نمی‌آید، ولی مشاهده پایگاه اصلی و پایگاه خبر فوق‌العاده آن توصیه می‌شود).



● webqc.org

Webqc پایگاه معروف در حوزه آموزش شیمی، با تمرکز بر آموزش آنلاین، انجام تمرین‌های شیمی و پرسش/پاسخ در شیمی است. گرافیک پایگاه ساده ولی امکانات آن بسیار کاربردی است. از بخش‌های این پایگاه می‌توان به ابزار آنلاین، تالار گفت‌وگو شیمی و تبدیل واحدها اشاره کرد. دو بخش تبدیل واحد و تالار گفت‌وگو کاملاً به‌روز و جامع‌اند و نیازی به توضیح جزئیات ندارند.

در بخش ابزار آنلاین - که دلیل اصلی محبوبیت و پربازدید بودن این پایگاه به شمار می‌آید - شما به تعداد زیادی امکانات کاربردی مانند انواع مختلف محاسبات قانون گازها و محاسبات جرم مولکولی تا انواع ابزار محاسبات ریاضی مانند مشتق و انتگرال‌گیری دسترسی خواهید داشت.



● alliedelec.com

پایگاه اینترنتی شرکت Think Allied که در حوزه توزیع و فروش ابزار و تجهیزات الکتریکی و شیمیایی فعالیت دارد با بیش از ۳ میلیون فرآورده در آرشیو، کامل‌ترین پایگاه در این عرصه است، طیف وسیعی از سیم‌های ساده و باتری‌ها تا حسگرهای بسیار پیشرفته و تخصصی را شامل می‌شوند. به دلیل قرار داشتن شرکت در آمریکا و مشکلات جابه‌جایی پول، گمرک و مالیات، همچنین به دلیل فاصله زیاد بین دو کشور، خرید از این شرکت توجیه اقتصادی ندارد. اگر قصد ساخت کارگاه یا آزمایشگاه دارید می‌توانید جهت افزایش اطلاعات از ابزار روز دنیا و به دست آوردن جزئیات دقیق فرآورده‌ها و مقایسه قیمت‌ها نسبت به موارد قابل تهیه در داخل کشور از این پایگاه استفاده کنید.

hemguide.co.uk

این پایگاه در حوزه آموزش شیمی با گرافیک بسیار پایین شما را به یاد نخستین پایگاه‌های به وجود آمده در اینترنت می‌اندازد و توسط معلمی به نام جیم کلارک^۱ ساخته شده است که به آموزش تمامی شاخه‌های شیمی، به جز شیمی کاربردی، در سطح دانش‌آموزان و دانشجویان جوان تر می‌پردازد. مطالب آموزش داده شده حاصل ۳۰ سال تجربه تدریس اوست که خود در دانشگاه کمبریج تحصیل کرده و بعد از بازنشستگی شروع به تکمیل اطلاعات این پایگاه نموده تا جایی که توانسته است آن را به یکی از پربازدیدترین پایگاه‌های شیمی و حتی منابع پرسش‌های امتحانی تبدیل کند. در این پایگاه مطالب به ساده‌ترین حالت ممکن ارائه شده است که باعث جذب بیشتر مخاطبان می‌شود.



chemspider.com

کم اسپایدر پایگاه داده مرتبط با شیمی است. مالکیت این پایگاه متعلق به جامعه سلطنتی شیمی است (در شماره پاییز ۹۵ مجله به صورت کامل به معرفی انجمن سلطنتی شیمی پرداخته‌ایم و اپلیکیشن اندروید کم اسپایدر را در شماره بهار مجله معرفی کردیم). کم اسپایدر پایگاه داده‌ای شامل اطلاعات مربوط به بیش از ۵۹ میلیون مولکول از ۵۰۰ پایگاه و منبع داده مختلف است که به دلیل امکانات خاص پایگاه مانند جست‌وجوی پیشرفته مواد، جست‌وجوی روش‌های سنتز و اطلاعات فوق‌العاده کامل در مورد خواص مواد، به شهرت جهانی در بین پژوهشگران و دانشجویان رسیده است.

* پی‌نوشت

1. Clarke, J.



پنجاه پایه همتی

مطالعه تطبیقی آموزشی شیمی سبز در برنامه درسی مدارس متوسطه ایران و چهار کشور جهان

لیلا حبیبی

کارشناس ارشد شیمی دانشگاه شهید رجایی

مریم صباغان

دکترای شیمی آلی، استادیار دانشگاه شهید رجایی

سید محمدرضا امام جمعه

دکترای برنامه درسی و استادیار دانشگاه شهید رجایی

اشاره

خوانندگان گرامی
مجله در جریان
هستند که چاپ مقاله
با محتوای پژوهشی
در دستور کار این
مجله قرار ندارد و
تنها چکیده‌ای از این
مقاله‌ها ارائه می‌شود تا
معلمان و علاقه‌مندان
به حوزه‌های آموزشی
در صورت تمایل به
متن کامل آن مراجعه
کنند.

چکیده

باور عمومی این است که تکلیف شب بر یادگیری و عملکرد تحصیلی اثرگذار است. این مقاله حاصل یک پژوهش کیفی است که با روش تطبیقی و به کمک الگوی بردی، برنامه درسی آموزش شیمی سبز در کشورهای آمریکا، استرالیا، چین و انگلستان را بررسی کرده است. مقاله حاضر تلاش می‌کند، عناصرهای اساسی برنامه درسی آموزش شیمی سبز را در کشورهای مورد مطالعه بررسی کند.

نتایج، شباهت‌ها و تفاوت‌های بین منطق، هدف‌ها، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی در بین کشورهای مورد مطالعه و ایران را نشان می‌دهد. شباهت‌ها بیشتر در منطق و هدف‌های برنامه درسی موردنظر وجود دارد اما تفاوت‌ها بیشتر در محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی دیده می‌شود.

نتایج این پژوهش می‌تواند به برنامه‌ریزان آموزشی و مؤلفان کتاب‌های درسی کمک کند تا با دید وسیع‌تری نسبت به بهبود برنامه درسی شیمی سبز اقدام کنند.

کلیدواژه‌ها: آموزش شیمی سبز، توسعه پایدار، برنامه درسی، مدارس متوسطه، مطالعه تطبیقی

ردپای ما بر طبیعت و زندگی

فریبامؤیدنیا

معلم شیمی، خوی



۱. در کتاب شیمی دهم می‌خوانیم «سبک زندگی هریک از انسان‌ها می‌تواند بیانگر میزان اثرگذاری آن‌ها بر کره زمین باشد و رد پا اصطلاحی است که به این اثر نسبت داده‌اند». همچنین در این کتاب درباره ردپای کربن دی‌اکسید و آب به‌عنوان نمونه‌هایی از این اثر توضیحاتی آمده است.

۲. اخترشناسان می‌گویند بسیاری از ستارگان که ما هنگام شب می‌بینیم ممکن است دیگر وجود نداشته باشند چرا که برخی از آن‌ها به قدری با زمین فاصله دارند که میلیون‌ها سال طول می‌کشد تا روشنائی‌شان به ما برسد. بنابراین ما هنگام تماشای آسمان شب، گاهی پروتافشانی ستارگانی را می‌بینیم که دیگر وجود ندارند. شاید بتوان گفت زندگی برخی از انسان‌ها هم مانند آن ستارگان است. انسان‌هایی که انوار فروزان اعمال و فعالیت‌هایشان، تا مدت‌های مدید پس از درگذشتشان، همچنان در دنیا می‌ماند و می‌درخشد. پس آدم‌ها به جز ردپای آب و کربن و دی‌اکسید و... که بر طبیعت کره زمین به جای می‌گذارند، رد پاهای دیگری هم دارند! ردپاهای فعالیت‌های علمی، معنوی، اخلاقی، فرهنگی‌شان و ...

۳. بیایید لحظه‌ای چشم‌انمان را ببندیم و دنیای امروزمان را بدون برق تصور کنیم. بی‌گمان همین کافیسیت تا متوجه ردپای پررنگی که ادیسون بر زندگی و دنیای آیندگان خود گذاشته است بشویم. این چنین است ردپای پیامبران، عالمان دینی دانشمندان، مخترعان، نویسندگان و شاعران، هنرمندان و همه کسانی که به کیفیت، زیبایی و کارآمدی زندگی هم‌نوعانشان افزوده‌اند. حتماً شما هم شنیده‌اید که اتفاقاً در فرهنگ دینی ما به آثار چنین افرادی «باقیات صالحات» گفته می‌شود و جالب اینکه تربیت فرزند صالح هم جزو همین باقیات صالحات است!

۴. متأسفانه ردپای جنگ‌افروزی‌ها و باورها و افعال ناآگاهانه، آزمندان و متعصبانه انسان هم بر هستی فراوانند. از چهره نازیبا زباله‌ها، آلودگی آب و هوا، کاهش ضخامت لایه اوزون، از بین رفتن جنگل‌ها بگرید تا جنگ‌ها و خونریزی‌ها و رفتارهای غیرانسانی. در همین زمینه چندی پیش، از زنده یاد استاد محمد بهمن‌بیگی در یکی از سخنرانی‌های معروفشان شنیدم که اغلب شیوه‌های تعلیم و تربیت رایج در جهان امروز، نه تنها به پرورش نسلی صالح و صلح‌جو نمی‌انجامد، که خود موجب جنگ و جدل و بی‌اخلاقی است. وی در توضیح بیشتر، پرسشی با این مضمون طرح کرد که چرا مثلاً در شهر شعر دوست و شاعر پرور شیراز، اسامی حافظ و سعدی اندک است اما صدها چنگیز و نادر و تیمور به چشم می‌خورند؟! ۵. صحبت از فرزند صالح شد. آیا تا به حال به معنای واژه

صالح دقت کرده‌اید؟ ما غالباً «عمل صالح» را به معنای «عمل نیکوکارانه» ترجمه می‌کنیم. با این حال اگر به ریشه این کلمه عربی که «صلح» است توجه کنیم در می‌یابیم که شاید یکی از مهم‌ترین ملزومات انجام عمل صالح، آشتی و صلح و صفای باطنی انسان با خالقش، با خودش و با نظام هستی باشد. آنچنان که لسان‌الغیب خود این چنین بوده و این چنین سروده است که: «به جهان خرم از آنم که جهان خرم از اوست/ عاشقم بر همه عالم که همه عالم از اوست»

۶. در قرآن کریم آمده است: «آیا چشم نگشودند که ببینند هر موجودی چگونه آثار و سایه‌های خود را به اطراف می‌پراکند؟»^۱ می‌بینید! این آیه هم اهمیت ردپای پندارها و رفتارهای نیک و بد انسان را به وی یادآور می‌شود. البته خداوند در جای دیگری از قرآن هم فرموده است: «ما اعمال شما را با آثارشان ثبت می‌کنیم»^۲ و در مورد افعال و اعمال نیک انسان وعده اعطای فزونی و برکت هم داده است. چنان‌که در آیه ۲۶۱ سوره بقره فرموده است: «مَثَلُ کسانی که اموال خود را اتفاق می‌کنند، همانند بذری است که هفت خوشه برویاند که در هر خوشه، یک‌صد دانه باشد و خداوند آن را برای هر کس بخواهد دو یا چند برابر می‌کند.»

۷. از آنچه تاکنون در این نوشتار آمد می‌شود برداشت‌های متفاوتی کرد اما نتیجه‌گیری نگارنده از آنچه گفته شد بیش از هر چیز پیام‌هایی است که می‌تواند برای ما والدین و معلمان مفهوم «دپا» داشته باشد. حال که به گواهی شواهد تاریخی و تجربی، بر جا گذاشتن ردپاهای زیبا و سازنده از انسان‌های صالح محتمل‌تر است، بیایید همه با هم، بیشتر در تربیت «انسان صالح» بکوشیم؛ انسانی که با خالق خود، با طبیعت، با خود و با هم‌نوعانش در صلح و آشتی است.

* پی‌نوشت‌ها

۱. آیه ۴۸ سوره نحل

۲. اشاره به آیه ۱۲ سوره یاسین



راز تدریس مطلوب شیمی چیست؟

پای صحبت محسن رضایی گرمه چشمه،
دبیر با تجربه شیمی استان اردبیل



اشاره

استقبال معلمان شیمی از دوره‌های ضمن خدمت رضایت بخش است. از آنجا که برگزاری دوره‌های با کیفیت ضمن خدمت اقدام مهمی برای موفقیت یک کتاب تازه تألیف به شمار می آید، دانستن ویژگی‌های چنین دوره‌ای از زبان یکی از مدرسان با سابقه و شناخته شده می تواند برای برنامه ریزان درسی بسیار سودمند باشد. از این رو بر آن شدیم تا با محسن رضایی گرمه چشمه که از معلمان پر شور، علاقه مند و سخت کوش شیمی استان و شهر اردبیل هستند به گفت و گو بنشینیم و با دیدگاه‌های ارزشمند ایشان در این زمینه آشنا شویم.

محسن رضایی از مدرسان دوره‌های ضمن خدمت استان اردبیل است که در دو دهه گذشته، تغییر برنامه درسی و کتاب‌های درسی را از نزدیک و با دغدغه‌مندی پی گیری کرده است و شناخت خوبی هم از تازه ترین اندیشه‌ها و دستاوردهای آموزش شیمی در سطح جهانی دارد. توجه شما خوانندگان ارجمند را به این گفت و شنود کوتاه ولی جالب و آموزنده جلب می کنیم. گپ و گفتی که به طور مجازی و به یاری نرم افزارهای پیام رسان ممکن شد.

اختیار داشتید روندی روبه رشد و بهبود داشته است؟
متأسفانه سیاست‌های اجرای دوره‌های ضمن خدمت در طول ۱۵ سال اخیر که بنده مشغول بوده‌ام، بسیار نوسان و فراز و نشیب داشته است. در حالی که برای کتاب‌های قبلی تعداد ساعات تأمین مدرسی بیش از ۶۰ و ۷۰ ساعت بود، اکنون این تعداد ساعات به ۱۶ ساعت تقلیل یافته است و ظاهراً قرار است همکاران محترم فقط ۶ ساعت دوره حضوری داشته باشند البته بخشی از دوره به صورت مجازی اجرا می شود. بنابراین، اگر خوب توجه کنیم این روند، روند خوبی نیست و دوره‌های ضمن خدمت هم از لحاظ امکانات و هم از نظر کیفیت افت داشته است، با این حال استقبال همکاران از دوره‌ها همچنان خوب بوده و از نظر تعداد شرکت کنندگان وضعیت تغییر محسوسی نداشته است. معلمان شیمی با تمام محدودیت‌ها، هم از لحاظ زمانی و هم از لحاظ مکانی، صبورانه کنار می آیند و در مباحث کلاسی فعالانه شرکت می کنند. حتی برخی از همکارانی که در مدارس غیردولتی مشغول تدریس هستند و معلم رسمی نیستند، در دوره‌ها شرکت می کنند. همکارانی که به علت کاهش ساعات تدریس شیمی، مازاد هستند و اجباراً دوره اول می روند هم باید در این دوره‌ها شرکت کنند و شرکت هم می کنند ولی برای آن‌ها گواهی شرکت در دوره صادر نمی شود. این همکاران ممکن است سال بعد دوباره به همان مقطع برگردند. آن‌ها بدون داشتن گواهی دوره ضمن خدمت نمی توانند درس مربوطه را تدریس کنند. مسئولان محترم باید سازوکار ارائه گواهی دوره را به همکاران غیر رسمی و مازاد فراهم کنند.

ضمن معرفی خود خلاصه‌ای از سوابق علمی، آموزشی و پژوهشی خود را برای خوانندگان ما شرح دهید.

محسن رضایی گرمه چشمه، با ۲۷ سال سابقه تدریس شیمی هستم. مدرک کارشناسی را در رشته دبیری شیمی از دانشگاه ارومیه و کارشناسی ارشد در رشته شیمی آلی را از دانشگاه تربیت مدرس تهران اخذ کرده‌ام. یک مقاله ISI و چند مقاله در مجله‌های مختلف از جمله مجله رشد آموزش شیمی و مجله‌های محلی در کارنامه خود دارم. هم چنین حدود ۲۰ سال است با دانشگاه‌ها از جمله دانشگاه فرهنگیان همکاری دارم و دو جلد کتاب در زمینه شیمی آلی در دانشگاه پیام نور به چاپ رسانده‌ام. اکنون سرگروه درسی ناحیه ۲ اردبیل هستم. قبلاً نیز حدود ۵ سال سرگروه شیمی استان اردبیل و دبیرخانه راهبری درس شیمی مستقر در استان اردبیل بوده‌ام.

چند سال است که به عنوان مدرس در دوره‌های آموزش ضمن خدمت به کار مشغول هستید؟

از سال ۱۳۸۱ به عنوان مدرس در دوره‌های آموزشی ضمن خدمت، در خدمت همکاران محترم خود در استان اردبیل هستم.

به عنوان یک مدرس، سطح کیفی دوره‌های ضمن خدمتی را که در سطح استان اردبیل برگزار کرده‌اید چگونه می بینید؟ آیا طی این سال‌ها وضعیت هم از حیث تعداد شرکت کنندگان و هم از حیث امکاناتی که برای اجرا در

معلمان شیمی با تمام محدودیت‌های زمانی و مکانی صبورانه و فعالانه در مباحث کلاسی شرکت می‌کنند

کار آیی این دوره‌ها را تا چه میزان ارزیابی می‌کنید؟
آیا در این زمینه از معلمان شرکت‌کننده در دوره‌های
استانی نظرسنجی داشته‌اید؟

کار آیی این دوره‌ها از نظر بنده می‌تواند بهتر از این باشد. به لحاظ شرایط کاری و همکاری با گروه کارورزی دانشگاه فرهنگیان احساس می‌کنم، همکاران باید با مفاهیم و ادبیات جدید در ارتباط با آموزش، تدریس و یادگیری مثل مشاهده تأملی، طراحی آموزشی، کنش‌پژوهی و اقدام‌پژوهی بیشتر آشنا شوند، یعنی برای تدریس مطلوب شیمی فقط تسلط به مفاهیم شیمی کافی نیست. برخی از همکاران، به‌خصوص همکارانی در مدارس خاص مثل تیزهوشان، علی‌رغم شرکت در دوره و شنیدن اهداف آن، در به کارگیری نتایج آن همکاری لازم را ندارند، در حالی که تأثیرگذاری آن‌ها روی آموزش در شهر و استان اردبیل زیاد است. برای نمونه، کتاب‌های مبتنی بر بافتار یا زمینه - محور را مثل کتاب‌های موضوع - محور تدریس می‌کنند و به جای کتاب درسی حتی به تدریس کتاب‌های غیردرسی می‌پردازند. در نتیجه مباحثی که از برنامه درسی خارج شده‌اند، هنوز تدریس می‌شود. این کار موجب اعتراض دانش‌آموزان می‌شود. باید سازمان سمپاد به حل این مسئله کمک کند. نظرسنجی همیشه از طریق اداره از دایره ضمن خدمت انجام می‌شود و یکی از ملاک‌های انتخاب مدرس دوره، نتایج نظرسنجی آن‌هاست و تا آنجا که من می‌دانم نظر معلمان شرکت‌کننده در دوره، مثبت بوده و هست.

از مدرسان دوره‌های کشوری چه انتظاری دارید؟ آیا دوره‌ای که برای کتاب شیمی دهم برگزار شد، کیفیت مورد انتظار شما را داشت؟

انتظاری که از مدرسان دوره‌های کشوری داریم، این است که به موضوع روان‌شناسی یادگیری مثل یادگیری اکتشافی، یادگیری معنی‌دار و یادگیری حل مسئله، که رد پای آن‌ها در کتاب‌ها کاملاً مشهود است، بیشتر بپردازند البته متأسفانه با این تعداد ساعت و در دو روز می‌دانم نشدنی است. در خصوص دوره کتاب شیمی دهم باید عرض کنم، مدت این دوره ۳۲ ساعت بود و ۸ ساعت از این مدت به‌علت اعتراض به شرایط نامطلوب محل برگزاری دوره تعطیل شد یعنی همکاران از رفتن به کلاس خودداری کردند که با حضور یکی از مسئولان وزارتخانه به نوعی حل شد. بعد از تشکیل کلاس، اکثر همکاران نسبت به تغییرات کتاب شیمی دهم و تغییر رویکرد اعتراض داشتند و این اعتراض‌ها فرصت تبیین اهداف را از برخی مدرسان گرفته بود. البته این کار همکاران طبیعی بود؛ همکاران نمی‌توانستند این شکل از کتاب را با توجه به سه ساعت تدریس در هفته

برای تدریس مطلوب شیمی، فقط تسلط به مفاهیم شیمی کافی نیست

بپذیرند. در کل استادان محترم تلاششان را کردند و از نظر بنده، دوره خوبی بود و خیلی چیزها از آن‌ها یاد گرفتم. فکر می‌کنم مؤلفان کتاب درسی در مقابل کار انجام شده و تصمیم گرفته شده قرار دارند. وقتی قرار باشد در عرض دو روز یا ۱۶ ساعت، اهداف برنامه درسی و کتاب درسی تبیین شود، این کار بسیار سختی است.

برای بهبود دوره‌های سال بعد چه پیشنهادهایی برای
مؤلفان کتاب درسی و مدرسان این دوره‌ها دارید؟

اگر امکان دارد به روش تدریس با رویکردهای جدید بیشتر بپردازند. یعنی چند واحد درسی را انتخاب کنند و با بیان اهداف آموزشی، روش و فرایند رسیدن به اهداف را توضیح دهند. این کار به‌صورت ضبط شده (از قبل) قابل اجراست. همچنین تهیه و تدوین مقاله‌هایی درباره برخی از موضوع‌های آموزشی می‌تواند زمینه ذهنی همکاران را آماده‌تر کند.

شما به آموزش ضمن خدمت به صورت مجازی اشاره
کردید. آیا شما هم در دوره آموزش مجازی شرکت
کردید؟

فعلاً سایت فعال نیست و امکان ورود به کلاس فراهم نشده است.

اگر در آینده امکان برگزاری همه دوره‌های کشوری
به صورت مجازی فراهم شود، به نظر شما سودمندتر
نیست؟

اگر برنامه‌ریزی درست باشد می‌تواند سودمند باشد ولی کلاً دوره حضوری بهتر است. اگر در این دوره مجازی به آموزش روش‌های یادگیری مثل یادگیری اکتشافی برونر، معنی‌دار آزوبل و حل مسئله گانیه پرداخته شود، بهتر است.

به‌عنوان پرسش آخر برای افزایش بهره‌وری این دوره‌ها
چه توصیه‌ای به معلمان دارید؟

معلمان باید در چارچوب اهداف آموزشی و برنامه درسی برای تدریس خود برنامه‌ریزی کنند. تسلط به مفاهیم شیمی به تنهایی کافی نیست و لازم است به بافتار بودن کتاب‌های درسی توجه کنند و (در تدریس) از پرداختن به مسائل حاشیه‌ای مثل کنکور جدا بپرهیزند.

از اینکه در این گفت‌وگو شرکت کردید بسیار
سپاسگزاریم. موفق باشید.

کتاب شیمی دهم از دیدگاه معلمان؛ کسب موفقیتی مشروط!

میزگردی با حضور جمعی از معلمان شیمی کشور

نعمت الله ارشدی



این کتاب با کتاب‌های موضوع‌محور بوده، در نتیجه این نگرش ظرفیت‌ها و قابلیت‌های زیادی به کتاب داده و تدریس آن را راحت‌تر و یادگیری مفاهیم شیمی را معنادارتر کرده است.

ویژگی‌هایی که اشاره کردید را کمی بیشتر شرح دهید.
رضایی: بنا به رویکرد زمینه‌محور اگر دانش‌آموزان بتوانند برای آنچه آموزش داده می‌شوند، دلیل و معنایی در محیط اطراف بیابند یادگیری بسیار راحت صورت می‌گیرد. یادگیری در خلأ نمی‌تواند معنادار باشد و آموزش نیازمند یافت و زمینه است. بیشتر مفاهیم در این کتاب با زندگی روزانه ارتباط دارد.

صادقی: دبیر شیمی رباط کریم و مجتمع بین‌الملل هستیم. به نظر من مشکل اساسی در گام اول، تدوین سریع است بدون در نظر گرفتن نظر همکاران؛ دیگر اینکه حجم کتاب، مناسب مناطق محروم نیست تمرینات کافی هم در پایان فصل‌ها وجود ندارد؛ نیازی به مباحث گوناگون در خیلی از جاهای کتاب نیست مگر آنکه دانش‌آموزی بخواهد در رشته شیمی ادامه تحصیل دهد؛ بنده کتاب لانگمن شیمی را یک سال تدریس کردم. واقعاً فرق کتاب‌های خارجی و داخلی از نظر تدوین بسیار زیاد است؛ فعالیت آزمایشگاه‌های شیمی در مناطق غیر از تهران بسیار ضعیف است و اکثراً قابل استفاده نیست؛ گنج شدن دانش‌آموز با توجه به تنوع مطالب درسی باعث دور شدن وی از درس شیمی می‌شود؛ برای مناطق محروم باید حتماً آموزش به‌صورت رسانه‌ای همراه با درس صورت گیرد؛ مطالب قرار داده شده در کتاب، مانند اقیانوسی است به عمق یک وجب و بسیاری مطالب دیگر که در اینجا نمی‌گنجد. اگر صلاح دانستید می‌توانم به‌صورت جزئی‌تر عنوان کنم.

قرار است کلی به مسائل نگاه کنیم. هر کتابی در نخستین سال تدریس با چالش‌هایی روبه‌روست. چون امکان اجرای آزمایشی کتاب‌های تازه تألیف وجود ندارد به ناچار، کتاب در سطح ملی مورد آزمون قرار می‌گیرد. بنابراین بهتر است بیشتر ساختار، محتوا و روش کتاب را در عمل کندوکاو کنیم.

مجله رشد آموزش شیمی در راستای انجام رسالت خود به‌عنوان پلی میان برنامه‌ریزان درسی و جامعه آموزش شیمی کشور به‌ویژه معلمان گرانقدر شیمی در اقدامی تازه و با کمک امکاناتی که فضای مجازی و نرم‌افزارهای پیام‌رسان در اختیار همگان گذاشته است، نخستین میزگرد تحلیلی خود را به موضوع کتاب شیمی دهم اختصاص داده است. کتابی که یک سال در مدارس کشور تدریس شده و معلمان و دانش‌آموزان تجربه دست اولی از ساختار، محتوا و روش آن به دست آورده‌اند. پرسش محوری این میزگرد، میزان موفقیت کتاب شیمی دهم در کلاس‌های درس است. آن هم در نخستین سالی که کتاب یادشده به جامعه آموزش شیمی کشور عرضه شده است. این پرسش را با شرکت‌کنندگان در این میزگرد در میان گذاشتیم. هر یک از شرکت‌کنندگان ضمن معرفی خود به پرسش یاد شده پاسخ داده و با هم به گفت‌وگو نشسته‌اند. امید است که این گپ و گفت‌های دلسوزانه برای خوانندگان محترم جالب، جذاب و قابل استفاده باشد.

لطفاً ضمن معرفی خودتان نظر خود را درباره میزان موفقیت کتاب شیمی دهم در سال تحصیلی گذشته بفرمایید. آیا این کتاب را موفق می‌دانید؟ پاسخ را با ارائه شواهد و بیان تجربیات خود شرح دهید.

رضایی: محسن رضایی گرمه چشمه، معلم شیمی ناحیه ۲ اردبیل با ۲۷ سال تجربه تدریس در دبیرستان‌ها و دانشگاه‌ها هستیم. به نظر من باید به یک نکته اساسی، یعنی زمینه‌محور بودن کتاب توجه کنیم، این نکته تفاوت اصلی و اساسی



محسن رضایی گرمه چشمه

تهیه و تدوین شده است. برخلاف کتاب‌های موضوع‌محور که با استدلال استقرایی تدوین می‌شوند.

توجه کنید که بررسی ویژگی‌های کتاب مد نظر این میزگرد نیست بلکه قصد ما این است که بدانیم این کتاب چه بازخوردی از کلاس‌های درس گرفته است؟ به عبارت دیگر استقبال معلمان و دانش‌آموزان به کتاب چه اندازه بوده و کتاب با ساختار و محتوایی که دارد برای تحقق هدف‌های برنامه درسی تا چه میزان، به‌طور موفق عمل کرده است.

رضایی: من به‌عنوان سرگروه درسی، هر هفته از یکی دو مدرسه بازدید داشتم. متأسفانه خیلی از همکاران مفاهیم موجود در این کتاب را با مفاهیم شیمی (۲) یا شیمی (۳) هم‌ارز می‌دیدند و حتی خیلی‌ها به جزوه‌گویی و نکته‌گویی می‌پرداختند در صورتی که نوع گویش و نگاه متفاوت است. عدم استفاده از ظرفیت‌های موجود از جمله تصاویر، عکس‌ها و نمودارها در تدریس، نارضایتی دانش‌آموزان را به دنبال دارد.

ناصری مود: در حقیقت به نظر من آن عاملی که خیلی خوب می‌تواند کیفیت کتاب را در راستای تحقق اهداف برنامه درسی تعیین کند میزان تمایل دبیران به استفاده از «جزوه در کلاس درس» برای تفهیم مطالب است. متأسفانه برای این کتاب نقش جزوه بسیار نمود دارد و دانش‌آموزان را نمی‌شود با تکیه به این کتاب، به سال‌های بعد هدایت کرد. همچنین جای تأسف است که در چاپ دوم و کتاب سال ۱۳۹۶ باز هم تغییر در آن چندانی ایجاد نشده است.

آیا این را می‌توان ناشی از ضعف در آموزش معلمان دانست؟
ناصری مود: خیر، ضعف در محتوای کتاب، معلم را وادار به بیان نکات تکمیلی می‌کند.

رضایی: همکاران با تغییر نگرش نمی‌توانند کنار بیایند، چون یک عمر با محتواهای موضوع‌محور زندگی کرده‌اند.

صادقی: من اگر بخواهم از یک تا بیست به کتاب نمره بدهم، پاس نمی‌شود.

ملاک‌های این ارزشیابی چیست؟ چه تجربه عملی با این کتاب در کلاس درس، شما را به این نتیجه رسانده است؟ به برخی از آن‌ها اشاره کنید.

صادقی: حیطه‌های بلوم، ولی برای تألیف کتب درسی، انتظار می‌رود مؤلف خودش صاحب‌نظر باشد و تجربه کافی برای توجه به وضع مناطق محروم داشته باشد. متأسفانه الان رویکرد آموزش و پرورش استفاده از نیروهای سرباز معلم و غیرمرتبط است. کتاب کار را قبلاً عرض کردم. ارائه سیدی آموزشی یک نیاز صد در صد است. حتی برگزاری آموزش مجازی تدریس خیلی می‌تواند کمک کند. دوره‌های ضمن خدمت نیز مؤثر است. سبک کتاب خوب است ولی

طرح مبحث کوانتومی مورد نیاز نیست چون درک آن نیازمند دانش بیشتر است

صادقی: بله موافق هستم.

ناصری مود: علیرضا ناصری مود هستیم دبیر شیمی ناحیه ۲ کرمان با ۲۲ سال سابقه خدمت. انتظار می‌رفت کتاب شیمی دهم از نظر محتوایی، سازماندهی علمی و نگارشی بهتری را در اختیار دانش‌آموزان و معلمان شیمی بگذارد اما از نظر من هرچند نسبت به کتاب سال دوم دبیرستان از نظر ارتباط مطالب آموزشی، ارتباط متن کتاب با کیفیت زندگی روزمره مفید است ولی از نظر بار علمی و کیفیت نکات تخصصی شیمی و تقدم و تأخر مطالب ارائه شده در متن کتاب، کاستی‌هایی وجود دارد. نقاط ضعف این کتاب را می‌توان به این ترتیب خلاصه کرد:

● تعداد فصل‌های فرد (سه فصل) کتاب مشکلاتی را برای دبیر از نظر تدریس و بودجه‌بندی کتاب برای دو نیم سال ایجاد می‌کند. همچنین این مهم، بارمندی کتاب برای آزمون‌های نیم‌سال اول و دوم را دشوار می‌کند.

● در فصل اول و در شروع شناساندن اتم به‌عنوان کوچک‌ترین بخش ماده، با توجه به اینکه دانش‌آموزان در درس علوم سال هشتم و نهم با آرایش الکترونی بور و رسم آن برای عناصر جدول تناوبی آشنایی دارند، بهتر بود ضمن مرور این آرایش برای عناصر با عدد اتمی بزرگ‌تر، به تفهیم آرایش الکترونی کوانتومی پرداخته می‌شد. مانند کتاب شیمی کاردانش که ویژه هنرستان‌ها تألیف شده و یک کتاب غیرتخصصی برای آن‌هاست و در آن ترسیم آرایش بور به خوبی بیان شده است.

● نظر به اهمیتی که شناخت ترکیبات یونی، فرمول‌نویسی و نام‌گذاری آن‌ها به‌عنوان یک بخش جدایی‌ناپذیر در شیمی دارد متأسفانه شاهد پراکنده‌گویی مؤلفان محترم در این زمینه و تقسیم نکات محتوایی ترکیبات یونی در سه فصل اول (صفحه ۳۹)، فصل دوم (صفحه ۶۳) و فصل سوم (صفحه ۹۹) هستیم.

● بهتر بود واژه‌نامه انتهایی کتاب که حاوی نکات و تعاریف بسیار جامع و کاملی از مفاهیم متن کتاب است، به جای نظم‌بخشی براساس حروف الفبا همانند آنچه که در برخی از کتاب‌های دوره قدیم شاهدش بودیم، براساس شماره صفحات کتاب درسی مرتب می‌شد تا دانش‌آموز با مطالعه متن کتاب به راحتی نکات مربوط به هر مورد را از انتهای کتاب استخراج کند.

به‌عنوان نقاط قوت این کتاب نیز می‌توان به این موارد اشاره کرد:

عنوان فصل‌ها و تصاویر انتخاب شده چه در اول فصل و چه در متن کتاب همانند پلی است که بین اطلاعات تخصصی شیمی و زندگی روزمره ارتباط برقرار می‌کند.

آیات قرآنی که در شروع هر فصل و زیر تصویر ابتدایی آورده شده است به جهان‌بینی بهتر دانش‌آموز کمک شایانی می‌کند.

سازماندهی نکات مکمل هر صفحه و نکات مهم در حاشیه هر صفحه از نظر کمک به پویایی محتوایی کتاب، بسیار مفید است.

جمع‌بندی نکات و مطالب مهم هر فصل به‌صورت تمرین‌های دوره‌ای از نقاط قوت این کتاب است.

صادقی: در مورد محتوا، به نظر من طرح مبحث کوانتومی مورد نیاز نیست چون درک آن نیازمند دانش بیشتر است. یعنی دانش‌آموزی که از متوسطه اول وارد متوسطه دوم می‌شود یک دفعه با حجم زیادی از مطالب روبه‌رو خواهد شد. در مورد نام‌گذاری پیوندها هم همین‌طور است. البته من سعی می‌کنم بیشتر از نظر همکاران با تجربه اینجا استفاده کنم.

آقای ناصری، بیش از این وارد جزئیات علمی کتاب نشوید. بحث ما تحلیل محتوای کتاب نیست.

رضایی: دوستان اگر به عنوان سرفصل‌ها توجه نمایند، نوع نگاه و استدلال از کل به جزء است یعنی کتاب بر پایه یک نوع استدلال قیاسی



شهاب صادقی

من نظم خاصی مشاهده نکردم. به نظر من نگرش معلم هرچه باشد وقتی به طور عملی تدریس می شود خیلی فرق می کند. کتاب اقبال خوبی ندارد و گرنه این همه کتب کمک درسی در بازار کتاب وجود نداشت و نیازی به هزینه ای که از جیب والدین خارج می شود نبود. در نگاه کلان به طور عملی با این کتاب، بازار کتاب کمک درسی و آموزشگاه ها داغ تر است.

رضایی: من به برخی دیگر از ظرفیت های موجود در کتاب اشاره می کنم. بی شک توجه به آن ها می تواند به حل خیلی از مشکلات کمک کند. همکاری که به این موارد توجه کرده اند، تدریس راحت تری داشته اند. در این کتاب به روش های تدریس فعال توجه شده و اساس یادگیری، اکتشافی است. به عنوان مثال یکی از اهداف آموزشی درس اول کتاب درسی، آشنایی با چگونگی توزیع عناصر در جهان است. برای نیل به این منظور اطلاعات به دست آمده و بجز ۱ و ۲ در مورد عناصر سازنده سیاره مشتری و نیز عناصر سازنده زمین در اختیار دانش آموزان قرار گرفته و دانش آموزان با انجام خودآزمایی صفحه ۳ و پاسخ به پرسش های طراحی شده، مرحله به مرحله به هدف مورد نظر نزدیک می شوند.

بر این باورم، تا هنگامی که یک معلم خود، از ساختار و محتوای کتاب درسی لذت نبرد نمی تواند آن را با لذت به دانش آموزان خود تدریس کند و آموزشی لذت بخش را در کلاس رقم بزند. با توجه به اینکه در نظام آموزشی متمرکز ما تنها یک کتاب درسی برای هر پایه عرضه می شود، آیا چنین کتابی می تواند همه انتظارات را برآورده کند؟ یا باید یک حداقلی را از آن انتظار داشت؟

رضایی: در زمینه تغییر نگرش و آشنایی همکاران با برنامه درسی جدید کار زیادی باید انجام شود. امیدوارم با درایت مسئولان از جمله مجله رشد آموزش شیمی، در این راستا گام های محکم تری برداشته شود.

این تغییر نگرش و علاقه مندی در کدام یک از شما همکاران محترم ایجاد شده است؟ دلیل آن را پس از یک سال تدریس این کتاب چه می دانید؟

رضایی: من در دوره های تأمین مدرس در خدمت مؤلفان محترم بودم. از طرفی در دوره های ضمن خدمت به طور رودررو با بیش از ۱۵۰ همکار محترم تبادل نظر داشتم. همکارانی که فرایندمحورند و از کتاب درسی استفاده می کنند، تدریس موفق داشته اند.

آیا این موفقیت در پایان سال تحصیلی ارزشیابی شده است؟

رضایی: به صورت کیفی بله.

ناصری مود: به نظر من از زمانی که تغییر محتوای کتب درسی با تغییر کتاب های دوره ابتدایی شروع شد باید نگاهی به کتاب های سه ساله دهم، یازدهم و دوازدهم کلید می خورد و پیش نویس کامل مطالب این سه کتاب برای نقد و بررسی در اختیار دبیران و صاحب نظران قرار می گرفت

هدف کتاب بحث و تبادل فکری بین دانش آموزان و معلم است

تا امروز مانند دانش آموزی که درس های خود را برای شب امتحان گذاشته، با چالش محتوا و سرفصل ها و چیدمان مطالب مواجه نشویم. معلمان با تنظیم جزوه متناسب با کتاب درسی سعی می کنند کیفیت تدریس خود را ارتقا دهند. به عبارت دیگر با بیان جزوه نقاط ضعف کتاب را رفع می کنند. **رضایی:** اما کسی که جزوه و نکته می گوید نمی تواند اهداف کتاب را پوشش دهد.

مصیبیان: من بهروز مصیبیان، دبیر منطقه ۳ تهران و ۲۸ سال سابقه دارم. در مورد کتاب شیمی دهم باید بگویم با توجه به حجم مطالب نمی توان مطالب کتاب را حتی به صورت جویده جویده، به تعبیر بسیاری از معلمان و نیز با توجه به اهداف کتاب، طی ۳ ساعت در هفته تدریس کرد. البته این کتاب بازار تدریس خصوصی را برای برخی از معلمان باز می کند اما تدریس آن برای معلمی که وجدان کاری دارد و بچه های مردم را مثل بچه خودش می داند کار مشکلی است. کتاب اگر چه بازخوردی فعال گونه در برخی جاها دارد اما پراکنده گویی و ناقص گویی آن، معلم را دچار سردرگمی و عصبانیت می کند.

رضایی: هدف کتاب بحث و تبادل فکری بین دانش آموزان و معلم است. **مصیبیان:** با سه ساعت تا چقدر می توان به این هدف رسید؟ با

دانش آموزانی که سطحشان حتی در یک کلاس با هم متفاوت است؟ **رضایی:** درست است، ۳ ساعت برای تدریس کتاب کم است ولی اگر جزوه گویی در کلاس درس انجام شود، از نظر زمان وضعیت بدتر می شود. **مصیبیان:** یک حداقل را می توان در نظر گرفت. اما، ما باید این دانش آموزان را برای سال های بعد تربیت کنیم. با در نظر گرفتن حداقل، آیا می توان آن ها را به شیمی علاقه مند و جذب کرد؟ نه، پس نمی توان به حداقل ها اکتفا کرد. در ضمن با جزوه گویی فاجعه به بار می آید.

رضایی: اکثر نارضایتی های دانش آموزان هم از معلمان جزوه گو بود. **مصیبیان:** وقتی کلاس های ضمن خدمت کم فایده است و به جای ارائه روش تدریس، صفحه به صفحه کتاب را بررسی می کنند، چه انتظاری می توان از یک معلم سنتی داشت؟ باید با تغییر رویکرد کتاب، اول به معلم آموزش داد. در حالی که در این کشور معلم آخرین نفری است که کتاب به دستش می رسد.

رضایی: من با شما موافقم ولی تفسیر و تبیین خط به خط کتاب بهتر از جزوه گویی است.

مصیبیان: مگر در کلاس ضمن خدمت جزوه می گویند؟

رضایی: نه، منظور من کلاس درس است.

دوستان توجه داشته باشید که میزگرد یک پرسش دارد. آن هم ارزیابی شما از میزان موفقیت کتاب است. تنها تفاوتی که می تواند مورد چالش قرار گیرد ملاک هایی است که هر یک از ما برای این ارزیابی استفاده می کنیم. اگر شواهد نشان دهد که جزوه گویی و کنار گذاشتن کتاب درسی در سالی که گذشت پیشرفت بیشتری داشته است، این می تواند گواهی بر ناکامی کتاب باشد.

ناصری مود: جزوه ای که مد نظر من هست جزوه ای است که با رسیدن به یک صفحه یا مبحث مبهم، لازم به نظر می رسد. یعنی اول از کتاب شروع می کنیم و در جای لازم جزوه ای در تکمیل یا تشریح کتاب بیان می کنیم. مثلاً در مورد مبحث ساختار لوویس آیا می توان فقط به کتاب استناد کرد؟ **رضایی:** البته شواهدی که نشان دهد کتاب کنار گذاشته شده و همکاران جزوه گو موفق تر بوده اند، وجود ندارد. اصولاً با سه ساعت نمی توان هم کتاب را تدریس کرد و هم در کنار آن جزوه گفت.

کتاب شیمی (۱) در سال نخست حضور در جامعه



علیرضا ناصری مود

مصیبیان: به عهده کدام دانش آموز؟ دانش آموز مجهز تهرانی در یک مدرسه غیرانتفاعی درجه یک، یا دانش آموز تهرانی در یک مدرسه معمولی یا دانش آموز محروم در شهرستانی دور؟ منظورم این است که از حد توانایی دانش آموز در بحث استوکیومتری فراتر است. شاید بد بیان کردم.

رضایی: بالاخره این تک کتابی یک مشکل آموزشی کشور است و به همه کتاب‌ها مربوط است.

به پرسش میزگرد برگردیم و تجربه خودتان را از تدریس در سالی که گذشت شرح دهید.

رضایی: دوستان گرمی اگر به نیمه پر لیوان فکر کنیم کتاب به یادگیری فعال و اکتشافی، حل مسئله روزمره و زیست‌محیطی، یادگیری معنی دار، ارتباط افقی و عمودی با کتاب‌های دیگر از جمله فیزیک، ریاضی و زیست‌شناسی و به خودشکوفایی و خودرهبری دانش‌آموزان توجه داشته و این‌ها همه از اهداف برنامه درسی است. برای هر کدام از این موارد مصداق وجود دارد.

ناصری مود: بله فرمایشتان صحیح ولی این ایده آل هست. در این کتاب وقتی در صفحه دو باید نسبیت اینشتین و رابطه و محاسباتش را برای دانش‌آموزان درس بدهیم خیلی زود مشکلات نمایان می‌شود.

مصیبیان: اگر بخواهیم میزان موفقیت کتاب را بررسی کنیم باید ایرادها و نقاط قوت و ضعف کتاب را بگوییم.

رضایی: در این مسئله مشکل کجاست، اگر در حد کتاب از دانش‌آموزان انتظار داشته باشیم، هیچ مشکلی پیش نمی‌آید. بالاخره دانش‌آموز سال دهم باید بتواند یک عدد مثل سرعت نور را به توان ۲ برساند.

مصیبیان: اما همین مطلب از حد توان خیلی از دانش‌آموزان بالاتر بود. این یک مثال بود اما بحث اصلی استوکیومتری است که کلاً برای دانش‌آموزان سخت است.

رضایی: این مطلب در کتاب شیمی (۲) هم به نوعی وجود داشت و هدف از آوردن آن، توجه به یک سؤال بسیار مهم و فطری، فراروی همه انسان‌هاست. اینکه جهان چگونه به وجود آمده؟ اگر این مفهوم درست تبیین شود، می‌تواند انگیزه یادگیری شیمی را ارتقا دهد و فرصت خوبی برای بیان فلسفه حیات باشد.

ناصری مود: وقتی یک مبحث از فیزیک در چند سطر گنجانده شود و در آغاز کتاب و سال تحصیلی قرار به تدریس آن باشد دشواری موضوع خود را نشان می‌دهد.

صرف توجه به این موارد کافی نیست. استفاده درست، بجا، بهینه و ثمربخش، از اهمیت بیشتری برخوردار است. در ضمن فراموش نکنید که تعادل محتوا و روش از نکته‌های بسیار مهمی است که باید در تألیف کتاب و تدریس آن، مد نظر قرار داد. مواردی که آقای رضایی عزیز از ویژگی‌های مثبت کتاب برشمردند وقتی کارکرد واقعی و تأثیرگذار خود را نشان می‌دهند که در تعادل

کتاب به یادگیری فعال و اکتشافی، حل مسئله روزمره و زیست‌محیطی، یادگیری معنی دار، ارتباط افقی و عمودی با کتاب‌های دیگر توجه داشته و این‌ها همه از اهداف برنامه درسی است

آموزشی، کمتر از سه درصد موفق بود و مورد اقبال زیادی به‌ویژه در میان معلمان شیمی کشور قرار نگرفت. ولی به مرور بر استقبال از آن افزوده شد. در نقد این روند فزاینده عوامل گوناگونی نقش داشتند که فراتر از اصلاح متن کتاب بود. بنابراین با بررسی عوامل بازدارنده می‌توان برنامه‌ریزان درسی را در مسیر رفع آن‌ها یاری کرد. اکنون با بررسی شواهد گوناگون مشاهده شده توسط معلمان، از جمله افزایش جزوه‌گویی می‌توان حضور کتاب یادشده را در جامعه آموزش شیمی کشور، آسیب‌شناسی کرد و در راستای حل چالش‌های پیش روی یک آموزش موفق با محوریت این کتاب اقدام به عمل آورد.

رضایی: به نظر من این آمار شک‌برانگیز است و وضعیت این‌قدر وخیم نیست. اگر معلمان موافق، این کتاب را تحلیل محتوا کنند و نقاط مثبت برجسته شود، وضعیت عوض می‌شود.

دقت کنید که منظور من، کتاب «شیمی برای زندگی» بود که در سال ۸۰ وارد مدارس کشور شد.

مصیبیان: من خودم کتاب را کنار نگذاشتم و درس‌م را در برخی قسمت‌ها با پاورپوینت ارائه دادم. دانش‌آموزان هم در تمام جلسات درس را به‌صورت تاییبی، در اختیار داشتند اما سعی کردم در این متن‌های تاییبی، اصول را بگویم و بعد سراغ تمرین‌ها و فعالیت‌های کتاب درسی و کتاب کار و... می‌رفتم. اما فقط دو زنگ برای شیمی دهم ارائه شده بود.

ناصری مود: صدا البته این کار مستلزم تلاش مضاعف معلم است و با ارتقای ساعات کلاس به ۴ ساعت، وضع خیلی بهتر می‌شود.

لطفاً دوستان از ورود به جزئیات خودداری کنند و به معرفی شواهدی بپردازند که موفقیت کتاب را به مخاطره انداخته است.

مصیبیان: اما خود مؤلفان کتاب دهم بر این باور نیستند و اینکه کتاب دهم به گفته شما بدون تغییر در سال تحصیلی می‌آید، دال بر این مطلب است. کما اینکه به نامه اعتراضی معلمان شیمی هیچ توجهی نکردند.

رضایی: ای کاش بررسی می‌شد چند درصد همکاران مخالف، به زمینه‌محور بودن کتاب واقف هستند.

ناصری مود: وقتی به وضعیت کتاب پایه یازدهم نگاهی بیندازیم می‌بینیم تقریباً رویکردی شبیه کتاب سال سوم و پیش‌دانشگاهی را دارد و بعضاً از متن کتاب پیش‌دانشگاهی کپی‌برداری شده است. این موضوع می‌تواند مهر تأییدی بر جواب نگرفتن کتاب دهم و احتیاط مؤلفان باشد.

مصیبیان: کتاب در برخی جاها رویکرد فعال دارد اما در برخی قسمت‌ها هیچ مطلبی برای پرداختن ندارد و با روخوانی می‌توان از آن گذشت. در برخی قسمت‌ها نیز با توان دانش‌آموزان مغایرت دارد مثل بحث پیوند با ریاضی در ابتدای کتاب در رابطه اینشتین. در کتاب شیمی دو، ابتدا درباره مول بحث شده بود آن هم به‌طور مختصر. اما با نظرخواهی از معلمان معلوم شد که این بحث از توان دانش‌آموزان خارج است و خود جناب ارشادی با هماهنگی مؤلفان، بحث مول را به شیمی ۳ منتقل کرد. اما سؤال این است که مؤلفان فعلی که خود قبلاً جزء منتقدان بودند چطور شد باز هم بحث مول را با این گستردگی و پراکندگی در شیمی دهم آورده‌اند در صورتی که دانش‌آموزان قبلاً با آن آشنا نشده‌اند. احتمالاً دانش‌آموزان به تفکر مؤلفان کتاب، جهش فکری داشته‌اند.

رضایی: درست است، برخی موارد را می‌توان به عهده یادگیرنده گذاشت تا از بابت زمان نیز مشکل پیش نیاد.



بهروز مصیبیان

با محتوا، انتخاب و سازماندهی شوند. این ویژگی‌ها، بُعد روشی تدریس را تشکیل می‌دهند. آموزش آن‌ها زمان‌بر است و باید محتوا را در جاهایی که در پی این‌گونه هدف‌های مهارتی هستیم تعدیل کنیم. بنابراین هم کتاب و هم معلم در ایجاد این تعادل نقش دارد. البته محتوای کتاب در کمک به معلمان هم بسیار نقش آفرین است.

رضایی: این فرصت‌ها و موقعیت‌ها در کتاب درسی وجود دارند. تنها باید مهارت معلمان برای استفاده از این موقعیت‌ها فراهم شود.

احمدی: ناهید احمدی هستم دبیر شیمی استان زنجان، منطقه زنجان‌رود. ۱۴ سال سابقه تدریس در مناطق محروم دارم، البته ۴ سال هم در خود زنجان تدریس داشتم. من با آقای رضایی موافقم. ولی به خاطر تکه تکه شدن مطالب دانش‌آموزان دچار سردرگمی می‌شدند. حالا شاید ایراد از خود ما هم باشد چون اولین سال تدریس این کتاب بوده است، کمی ارتباط دادن مطالب به هم سخت بود. ضمن احترام خدمت همه دوستان عرض کنم که کتاب دهم هم مثل سایر کتاب‌ها رفته رفته در بین همکاران جا خواهد افتاد. این کتاب هم در کل، شبیه همان «شیمی برای زندگی» دوره قبل است و درواقع از آن الگو گرفته شده است. البته بستگی به خود دبیر دارد که چگونه تدریس کند. در ضمن، تدریس هم فقط تا حدودی موفقیت‌آمیز بود. برای اینکه محتوا بیشتر از زمان در نظر گرفته شده است؛ ۳ ساعت برای تدریس این کتاب کم بود.

مکبریان: حسن مکبریان هستم با ۳۰ سال سابقه تدریس در همه پایه‌ها و نظام‌های گذشته و کنونی. در ضمن سرگروه پیشین استان سمنان و شهرستان سمنان بودم. به نظر من شیمی دهم و یازدهم دریایی از بی‌نظمی‌هاست و باعث سردرگمی‌هایی میان دبیران و دانش‌آموزان شده است. فارغ‌التحصیلان این دوره، از شیمی چیزی متوجه نمی‌شوند و اهداف آموزشی مورد نظر پیاده نخواهد شد.

رضایی: کتاب درسی یک کتاب خودآموز نیست و یادگیری آن به تعامل سازنده بین یادگیرنده و یاددهنده بستگی دارد. این مهارت می‌تواند، ایجاد شود.

این فرمایش آقای رضایی درست است، البته باید تعامل فراگیران با یکدیگر را نیز به آن‌ها افزود.

ناصری مود: مؤلفان کتاب باید نظر دبیران را که نقش اصلی تدریس و تفهیم مطالب را دارند بیشتر به کار گیرند. وقتی همین موضوعات، تست‌های کنکور و سرنوشت بچه‌ها را تعیین می‌کنند، چاره‌ای جز توجه بیشتر به آن‌ها نیست.

رضایی: همکاران گرامی، اگر با دید و نگرش کتاب‌های موضوع‌محور به این کتاب نگاه کنیم، آن را پر از بی‌نظمی و آشفتگی خواهیم دید. در ضمن کنکور باید خود را با کتاب موضوع‌محور هماهنگ کند، نه کتاب و آموزش.

احمدی: اتفاقاً به نظر من، این کتاب، دست کنکوری‌ها را خیلی باز گذاشته

این کتاب هم در کل، شبیه همان «شیمی برای زندگی» دوره قبل است و درواقع از آن الگو گرفته شده است



حسن مکبریان

است چون انواع سؤالات را می‌توانند طرح کنند.

ناصری مود: متأسفانه ضعف محتوایی کتاب باعث ایجاد فضای زیاد بین مدرسه و کنکور شده که به وسیله مؤسسات آموزشی، معلمان خصوصی، کتاب‌های کمک‌آموزشی پر می‌شود. این به نظر من یک ضعف برای کتاب است.

مکبریان: همکاران گرامی بیایید به جای گله و شکایت راهکار مناسب ارائه دهید تا کتاب و نحوه تدریس اصلاح شود. بنده بارها در دوره‌های تغییر کتاب‌های شیمی شرکت داشتم و هر بار که پیشنهاد اساسی داده شده و مورد پذیرش همکاران گرامی در استان‌های مختلف قرار گرفته، توسط دفتر تألیف ترتیب اثر داده شده و تغییرات لازم انجام گرفته است. پس بیایید به دور از احساس و نه از طرف دانش‌آموز، بلکه از جانب خودمان به جنبه‌های مثبت و منفی اشاره کنیم.

وارد کنکور نشویم. موضوع‌هایی را مطرح کنیم که بتوانیم راه‌حل آن را در مجموعه آموزش و پرورش بیابیم.

مکبریان: به نظر من بهتر است بررسی این کتاب به صورت جزئی و بخش به بخش صورت بگیرد و دوستان عزیز نکته‌ها، نظر‌ها و پیشنهادهای خود را بفرمایند.

هدف ما در این میزگرد نقد محتوای این کتاب نیست. بحث ما فقط درباره میزان موفقیت آن در کلاس‌ها طی یک سال گذشته است. درست است که محتوای کتاب نقش مهمی در این موفقیت دارد اما تنها مؤلفه نیست. در مجموع ارزیابی شما چیست؟

احمدی: تدریس این کتاب برای خود من اصلاً مشکل نبود. من قبلاً هم زمینه‌محور درس داده‌ام. حتی شیمی (۲) و شیمی (۳) قبل را. البته چون مطالب یک فصل، پیوسته بودند مشکلی وجود نداشت اما تدریس کتاب دهم به خاطر ناپوستگی مطالب کمی مشکل بود. به نظر من نیاز به گذشت زمان بیشتری است. سال گذشته هم کتاب هم خیلی دیر چاپ شد و دیر به دست دبیران رسید؛ ۲۷ شهریور دبیران کتاب را به دست گرفتند. این هم عامل دیگری بود. امسال نسبت به سال گذشته به نظرم بیشتر هماهنگی به وجود می‌آید و برقراری ارتباط، هم با کتاب و هم با دانش‌آموزان بهتر خواهد بود.

رضایی: ارزیابی بنده این است که قبل از هر چیز ما باید بین محتوای زمینه‌محور و موضوع‌محور فرق قائل شویم و اهمیت و برتری رویکرد زمینه‌محور را درک کنیم.

ناصری مود: این کتاب فقط شعار زمینه‌محور را دارد و اگر بخواهد زمینه‌محور واقعی باشد خیلی از جزئیاتش باید اصلاح شود.

رضایی: دوست عزیز اگر از بنده مصداق‌های زمینه‌محور بودن کتاب را بخواهید ده‌ها دلیل برای شما می‌آورم.

مکبریان: مهم‌ترین عامل ناکامی دانش‌آموزان در این پایه بی‌انگیزگی و دلسردی همکاران در مواجهه با مطالب کلی کتاب بود که باعث ایجاد جو منفی و انتقال بی‌انگیزگی به دانش‌آموزان شد.

احمدی: بایستی به دبیران آموزش داده شود. برخی همکاران رعایت نمی‌کنند. برای نمونه، یکی از همکاران ما تا سال گذشته اصلاً استوکیومتری را به دانش‌آموزان درس نمی‌داد و همیشه با تناسب، مسائل را به دانش‌آموزان یاد می‌داد. ما از این نوع همکاران، کم نداریم. پس نباید انتظار داشته باشیم کتاب دهم از نظر این افراد موفقیت‌آمیز باشد.



ناهید احمدی

به عنوان یک گواه موفقیت آموزش و پرورش استناد کنیم. روش تدریس مبتنی بر بافتار بر تربیت شهروند علمی، تقویت مهارت‌های زندگی و ایجاد انگیزه به یادگیری علوم تأکید دارد و از ارائه انبوه دانش علمی می‌پرهیزد. البته امیدوارم منظور شما را درست برداشت نکرده باشم.

ناصری مود: اگر شما از دبیران مدارس بپرسید کدام کتاب بهتر است: کتاب زمینه‌محور شیمی دهم یا موضوع‌محور دوم یا سوم دبیرستان، خواهید دید که اکثر رأی به کتاب‌های قبل می‌دهند. این رویکرد به قیمت سردرگمی هزاران دبیر و دانش‌آموز منجر می‌شود. چرا این رویکرد در شیمی باید باشد؟ من از دبیران ریاضی یا فیزیک که پرسیدم زیاد تفاوتی را نمی‌دیدند.

باقی: کتاب شیمی دهم، ضمن داشتن محاسن زیاد از معایب نیز رنج می‌برد. ارتباط شیمی با صنعت، کاربردی کردن، به‌روز کردن داده‌های کتاب و تمرین‌های دوره‌ای کتاب برای تثبیت مطالب از ویژگی‌های خوب کتاب شیمی دهم است.

اصرار مؤلفان در آوردن چکیده شیمی عمومی کتاب دانشگاهی بدون توجه به حجم زیاد آن و توان یادگیری دانش‌آموز و پرداختن ضعیف به برخی مطالب علمی در مقایسه با کتاب قبلی از ضعف‌های اصلی کتاب به شمار می‌آید که انتظار می‌رفت در چاپ جدید اصلاح شود اما متأسفانه این گونه نشد.

رضایی: هیچ چیز و کاری بی‌نقص نیست، و اوست که کامل است.

ناصری مود: با کتاب‌های قبل اگر دانش‌آموز به دانشگاه هم نمی‌رفت آن قدر سواد شیمی داشت که برای فرزندانش در درس شیمی صاحب‌نظر باشد ولی آیا با این کتاب می‌شود؟ نمی‌دانم در مورد کتاب آزمایشگاه علوم که به موازات این کتاب تدریس شد باز هم اعتقاداتان این است که کتاب شیمی دهم زمینه‌محور خوب است؟

احمدی: به نظر من کتاب آزمایشگاه علوم با کتاب شیمی دهم نباید مقایسه یا بررسی شود. مگر شیمی و فیزیک را با زیست و ... مقایسه می‌کنیم که آزمایشگاه با شیمی مقایسه شود؟

مصیبیان: هر کتابی به هر حال نکات مثبتی دارد. اما باید سعی شود نقاط ضعف آن کم شود. یکی از ایرادهای این کتاب این است که حدود کتاب مشخص نیست.

رضایی: آقای دکتر ارشادی شما بهتر از من می‌دانید که برنامه‌های درسی در دنیا پیوسته در حال تغییر است و ممکن است هر لحظه نیاز به تغییر احساس شود. نظام آموزشی ما تاکنون تحت تأثیر مکتب رفتارگرایان بوده است. براساس این نظریه، مفاهیم باید به اجزای سازنده و ساده‌تر تبدیل شود تا آموزش آن آسان‌تر باشد. ولی بنا به نظریه گشتالت، عکس قضیه صادق است و کل، بزرگ‌تر از اجزای سازنده خود است.

باقی: آقای دکتر ارشادی، من متوجه منظور شما نشدم. آیا شما رویکرد زمینه‌محور در نگارش کتاب را می‌پسندید یا خیر؟ اصلاً این روش خوب است یا خیر؟

اما انتخاب رویکرد زمینه‌محور در نگارش کتاب درسی و پرداختن آن به زندگی و آنچه در اطراف ما می‌گذرد، یادگیری را جذاب‌تر می‌کند

ناصری مود: رویکرد کتاب دهم در مباحث استوکیومتری ضعیف و پر از اشکالات اساسی است و جای دفاعی ندارد.

از فرمایش‌های دوستان نتیجه می‌گیرم که باید در مورد تدریس مبتنی بر بافتار یا به قول دوستان زمینه‌محور، مطالبی در مجله به چاپ برسد. شاید آشنایی با نمونه‌هایی از این دست به شناخت بیشتر معلمان از اهمیت و کارایی این روش بینجامد. گفتنی است که این روش نسل تازه‌ای از آموزش‌هایی است که کتاب «شیمی برای زندگی» بر مبنای آن طراحی شده بود.

باقی: اورنگ باقی از گیلان هستم با ۲۵ سال سابقه تدریس شیمی دبیرستان و مدرس شیمی معدنی دانشگاه. آموزش‌های سنتی علمی مثل شیمی، فیزیک و زیست‌شناسی شاید تا چند سال اخیر، یادگیری را برای دانش‌آموزان خسته‌کننده می‌کرد. ایزوله کردن دانش‌آموزان در جایی به نام مدرسه و اجبار آن‌ها به یادگیری اطلاعات و حفظ مطالب درسی، کلاس‌های علوم را به کلاس‌هایی با ساختار خشک و بی‌روح تبدیل می‌کرد. اما انتخاب رویکرد زمینه‌محور در نگارش کتاب درسی و پرداختن آن به زندگی و آنچه در اطراف ما می‌گذرد، یادگیری را جذاب‌تر می‌کند. در این شیوه، مفاهیم علمی در زمینه زندگی روزمره، اصل قرار گرفته است و مفاهیم علمی را در ارتباط با این موضوع طرح می‌کند. مثلاً در آموزش فرمول اینشتین، دانش‌آموز یاد می‌گیرد که این، تبدیل اتم‌های هیدروژن به هلیوم و تولید انرژی به مقدار زیاد در خورشید است که برای زمین و سایر سیارات روشنایی بخش است و تا زمانی که این تبدیلات هسته‌ای وجود دارد زمینیان می‌توانند از این انرژی خدادادی استفاده کنند. اما سؤال اساسی این است که این شیوه نگارش در کتاب درسی چقدر موفق بوده است؟ متأسفانه با همه زحماتی که مؤلفان شیمی دهم در اجرای این شیوه نگارش انجام داده‌اند کار خوب آن‌ها تحت تأثیر ساعت کم اختصاص یافته برای تدریس شیمی دهم قرار گرفته است. تنوع زیاد مطالب درسی و کم بودن ساعت آموزشی دغدغه اصلی معلمان در سطح کشور بوده است.

کتاب‌های درسی مبتنی بر این نگاه نو در دنیا اندک هستند و بیشتر «روش تدریس مبتنی بر بافتار» مورد بحث صاحب‌نظران قرار می‌گیرد. از این رو تلاش مؤلفان برای تولید چنین کتابی در ایران قابل تقدیر است. کتاب‌های دوم، سوم و پیش‌دانشگاهی موضوع‌محور نبودند بلکه نسل‌های اولیه همین نگاه و با عنوان «شیمی در جامعه» را نمایندگی می‌کردند. البته چندان هم موفق نبودند. در ضمن کتاب‌های شیمی دهه هفتاد را می‌توان با اطمینان موضوع‌محور دانست.

رضایی: فرمایش شما کاملاً درست است، ولی براساس روان‌شناسی یادگیری، یادگیری مفاهیم زمینه‌محور معنی‌دارتر از یادگیری بدون زمینه است. استانداردهای آموزشی بنا به نظر من یا شما تعریف نمی‌شوند و گرنه تدریس کتاب‌های قبلی برای خیلی از همکاران راحت‌تر بود. پس باید با تغییر و استانداردهای آموزشی جدید کنار آمد. انصافاً کسانی که شیمی عمومی به‌خصوص شیمی عمومی (۱) را در دانشگاه‌ها تدریس می‌کردند هیچ حرفی برای گفتن نداشتند، چون همه مطالب در دبیرستان خوانده شده بود. یعنی ما به‌طور اختصاصی وارد موضوع درسی شده بودیم.

البته این مقوله‌ای متفاوت است. اگر تأکید ما بر روش است نباید به سطح بالای اطلاعات علمی دانشجویان ورودی دانشگاه‌ها



اورنگ باقی

آقای باقی، این رویکرد نسل تازه‌نگاهی است که بر مبنای آن کتاب «شیمی برای زندگی» تألیف شد. بنابراین تلاش برای تألیف کتاب با این رویکرد نو، کوششی برای به‌روزرسانی کتاب‌های درسی کشور است.

ناصری مود: در کتاب آزمایشگاه علوم و در اکثر آزمایش‌های آن باید مفاهیم شیمی بررسی شود و این مستلزم سواد شیمی و ارتباط صددرصدی با کتاب‌های شیمی، فیزیک و زیست است.

مصیبیان: من کتاب دهم را تا ۳۰ درصد و حتی کمتر موفق می‌دانم. علت آن را هم در این موارد می‌دانم: اختلاف بسیار زیاد بین سطح شیمی دهم با علوم (شیمی) دوره متوسطه ۱، عدم پیوستگی مطالب و پراکنده‌گویی در کتاب، مشخص نبودن عمق مطلب مورد تدریس و وجود ابهام در آن، کم بودن ساعت تدریس، نبود امکانات زیربنایی، نبود آموزش درست در کلاس‌های ضمن خدمت، اجرای سنتی تدریس به شیوه سخنرانی و رها کردن کتاب به دلیل نبود انسجام آن.

رضایی: فرمایش شما درست است، شیمی برای زندگی به‌ویژه فصل ۱ آن، زمینه‌محور بود ولی در ادامه، کتاب بیشتر رنگ و بوی موضوع‌محور گرفت.

باقی: آقای دکتر ارشدی، کتاب شیمی سال اول دبیرستان (شیمی برای زندگی) همین روند را دنبال می‌کرد و در زمان خود کتاب جالبی بود. البته این روند بنابر تشخیص نویسندگان در سال‌های بعد ادامه نیافت!

بله درست می‌گویید. دلیل آن هم همین اختلاف‌نظری است که میان حامیان حفظ ساختار مفهومی دانش شیمی و علاقه‌مندان به آموزش مبتنی بر معنابخشی به شیمی، در بستر زندگی شهروندی است.

باقی: در نوشتن کتاب دو دغدغه مد نظر است. یکی دغدغه کسانی که می‌خواهند در دانشگاه در رشته شیمی ادامه تحصیل دهند و نیاز به مفاهیم علمی دارند. دوم، دغدغه تربیت شهروند آگاه و مسئولیت‌پذیر و پاسخ‌گو به رفتار و عملکردش در جامعه. البته توجه به هر دو گروه ضروری به نظر می‌رسد. دسته اول دانشمندان آینده هستند که کشور را به سمت رشد و تعالی ارتقا می‌دهند و دسته دوم خیل عظیم شهروندان کشور هستند که در جهت زندگی بهتر و حرفه‌های متفاوت، نیاز به آگاهی از فناوری‌های زمانه خود دارند. پس باید در نگارش کتاب درسی این مهم را لحاظ کرد.

دوستان ارجمند ضمن قدردانی از مشارکت فعال همه شما عزیزان از وقتی که برای این میزگرد گذاشتید و از ابراز نظرهای صادقانه و ارزشمند شما بسیار سپاسگزارم. امیدوارم که این گفت‌وگوها برای خوانندگان مجله خواندنی و برای مؤلفان کتاب‌های درسی سودمند و به‌کاربستنی باشد. به هر حال تفاوت دیدگاه‌ها طبیعی است و طرح آن‌ها می‌تواند ابعاد گوناگون فعالیت مهمی چون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب درسی را روشن‌تر کند. ابعادی که آگاهی از آن‌ها به ویژه پیش از اقدام به تولید هرگونه ماده آموزشی بسیار ضروری است. امید است که مجله رشد آموزش شیمی بتواند از راه انعکاس دیدگاه‌های گوناگون معلمان و مجریان برنامه درسی، بخشی از رسالت خود در ایجاد ارتباط میان برنامه‌ریزان درسی و جامعه آموزش شیمی کشور را به انجام رساند.

بازتاب

یادداشت دکتر حسن حذرخانی رئیس گروه واحد توسعه، تحقیق و آموزش علوم

۱. مجموعه ارسال شده در کل مناسب است و در مواردی که نظری داشتیم آن‌ها را یادداشت کردم. همراهی نیروهای سازمانی می‌تواند هم‌افزایی ایجاد کرده و در رسیدن به اهداف مؤثر باشد.

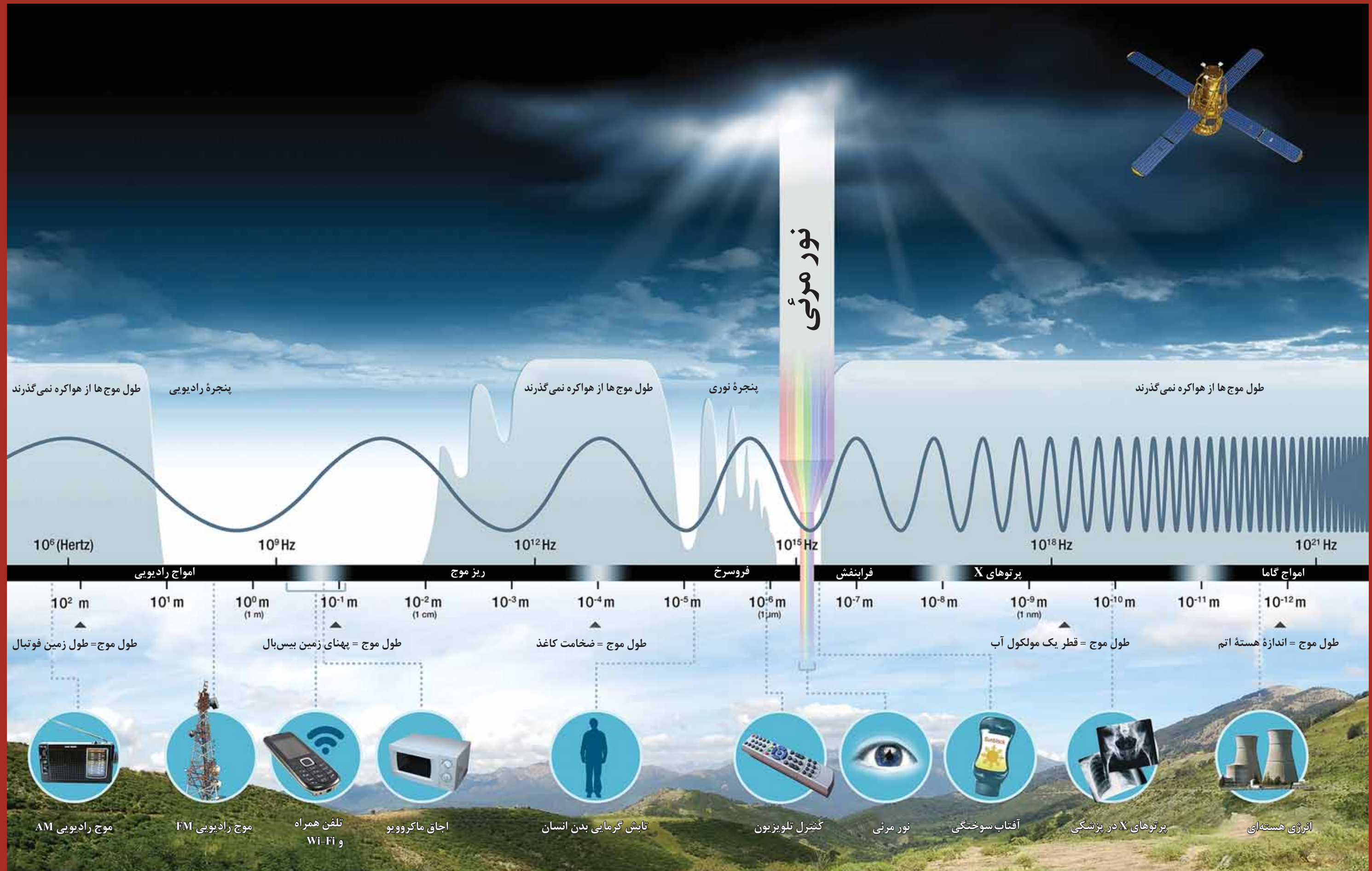
۲. مجله رشد یکی از ظرفیت‌های مناسب سازمان است که می‌تواند در اشاعه و مراقبت از برنامه نقش بسیار جدی بازی کند. به نظر بنده این ظرفیت هم‌چنان بلااستفاده مانده و نادیده گرفته شده است.

۳. نقد و بررسی کتاب و محتوا و سایر عناصر برنامه می‌تواند یکی از موضوعات مطرح شده در مجله باشد. البته در این مورد باید نگاه نقد غالب باشد و نگاه انتقادی تعدیل شود. در ضمن نقد یکی از اجزای برنامه به‌تنهایی نمی‌تواند ما را در رسیدن به نتایج قابل اعتنا یاری کند.

۴. قبل از نقد باید به تبیین برنامه نو و کتاب‌های نو نداشت از منظرهای گوناگون پرداخت. بنابراین مجله می‌تواند سفارش‌دهنده مقالات گوناگون در این خصوص باشد و یک فضای پویا، مفید و مؤثر را ایجاد کند.

گروه مانند همیشه با روی گشاده از این همکاری استقبال می‌کند. انشالله خداوند به همه ما توفیق بدهد.

محدوده طول موج های امواج الکترومغناطیسی



فهرست توصیفی منابع آموزشی و تربیتی منتخب

منابع آموزشی و تربیتی سال است.

- هر معلمی می تواند منابع مورد نیاز و مناسب برای خود و دانش آموزان را از فهرستگان رشد بیابد.



<http://samanketab.roshdmag.ir/fa/fehrestegan>