



وزارت آموزش پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر نشریات و تکنولوژی آموزشی

۱۲۲

رشد آموزش

فصل نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی | برای معلمان، مدرسان و دانشجویان
دوره سی و یکم | شماره ۳ | بهار ۱۳۹۷ | ۶۴ صفحه | ۱۴۵۰۰ ریال | پیامک: ۰۰۸۹۹۵۱۱
www.roshtmag.ir



- تازه و بهترین گزینه های روشنایی، لامپ های اس ام دی
- ظرف های دور ریختنی رابه آزمایشگاه ببریم
- در میان سالی، مهمان ۱۰-Q باشید
- برنامه ریزی درسی با رویکرد همراهی با معلمان، پای صحبت دکتر حسن حذر خانی



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی
شرکت افست

مدیر مسئول:

محمد ناصری

سر دبیر:

نعمت الله ارشدی

هیئت تحریریه:

زهرا ارزانی، غلام عباس پارسا،

احمد خرم آبادی زاد، عباس علی زمانی، رسول

عبدالله میرزایی،

محمد رضا یاقوتیان

مدیر داخلی و ویراستار ادبی:

مهدیه سالار کیا

طراح گرافیک:

جعفر وافی

نشانی دفتر مجله:

تهران، ایران شهر شمالی، پلاک ۲۶۶

صندوق پستی مجله:

۱۵۸۷۵/۶۵۸۵

تلفن دفتر مجله:

۰۲۱-۸۸۸۳۱۱۶۱-۹ (داخلی ۳۷۴)

مستقیم ۰۲۱-۸۸۳۰۵۸۶۲

تلفن امور مشترکین:

۰۲۱-۸۸۸۶۷۳۰۸

صندوق پستی امور مشترکین:

۱۵۸۷۵/۳۳۳۱

وبگاه: www.roshdmag.ir

پيام نگار: shimi@roshdmag.ir

roshdmag:

<http://telegram.me/roshdmag>

پيامك: ۳۰۰۸۹۹۵۱۱

شمارگان: ۳۸۰۰

يادداشت سردبیر / کاوشگری، رویکردی که باید در آموزش شیمی هم فراگیر شود ۲

حکایتی از قامت افراشته بناهای قدیمی / مهدیه سالار کیا ۴

تدریس الکتروشیمی با میکروباتری / زهرا ارزانی ۸

ظرف های دور ریختنی را به آزمایشگاه ببریم / وحید امانی ۱۱

سالم سازی فراورده های پلی وینیل کلرید / اصغر بدایقی ۱۵

پنبه دانه، فراورده ای با خواص دو گانه / احسان روستایی ۱۹

کاشت اندام مصنوعی / حسن حذر خانی ۲۱

هر گردی گردو نیست / مهین سلطانی ۲۵

تازه و بهترین گزینه های روشنایی، لامپ های اس ام دی / عارفه مقصودی ۳۰

در میان سالی، مهمان ۱۰ - Q / یاشید / نوشین ارشدی ۳۴

افزودنی های رنگی در دنیای خوراکی ها / محدثه دهقان، رضا دهقان ۳۷

هالواستیک اسیدها در آب، ضرورت پالایش آب از فراورده های کلر زنی / سحر نوین فرد، عباس علی زمانی ۴۲

تازه های شیمی / مهدیه کوره پزان مفتخر ۴۶

پربازدیدترین پایگاه های شیمی / پیام سلیمی ۵۲

چکیده پژوهش / عابد پدیان ۵۵

برنامه ریزی درسی با رویکرد همراهی با معلمان، پای صحبت دکتر حسن حذر خانی / نصرالله دادار ۵۶

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 باشد 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 تیترو اصلی، تیتروهای فرعی در متن و سوتیتر باشد. ● معرفی نامه ی کوتاهی از نویسنده یا مترجم همراه یک قطعه عکس، عنوان 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 رأی و نظر مسئولان مجله نیست.



کاوشگری، رویکردی که باید در

در درک چه و چگونگی جهان پیرامون یاری کند. این مدل تدریس طی چهار گام به اجرا در می‌آید که به این قرارند:

۱ ایجاد انگیزه و طرح پرسش در ذهن فراگیر: معلم مسئله، مشکل، بحث یا چالش موردنظر خود را در کلاس مطرح و بستر لازم برای آغاز پرسشگری و کاوش فراگیران را فراهم می‌کند.

۲ شرح مسئله و یافتن پاسخ یا راه‌حل ممکن: به فراگیران فرصت معینی داده می‌شود که با امکاناتی که در اختیار دارند تلاش کنند تا مسئله را موشکافانه شرح دهند و به جست‌وجوی راه‌حل‌های عملی و اجرایشدن بپردازند. فراگیران می‌آموزند که به پاسخ یا راه‌حل‌های دیگران هم توجه کنند و از طریق گفت‌وگو آن‌ها را مورد نقد و بررسی قرار دهند.

۳ تعمیم دادن: فراگیران تلاش می‌کنند به منظور تأیید درستی پاسخ یا راه‌حل پیداشده، اطلاعات خود را گسترش داده، آن‌ها را سازماندهی و دسته‌بندی کنند و راه‌حل خود را در موقعیتی تازه بیازمایند.

۴ نتیجه گرفتن: این فراگیران هستند که تصمیم نهایی را می‌گیرند و بر پایه مشاهدات و تجربیات به‌دست آمده نتیجه‌گیری و پاسخ درست را اعلان می‌کنند.

این فرایند را می‌توان با نموداری که «چرخه کاوشگری علمی» نامیده می‌شود نمایش داد.

در تدریس مبتنی بر کاوشگری، معلم فراگیران را مانند پژوهشگرانی در نظر می‌گیرد که بر مبنای پیش‌دانسته‌هایی که دارند، می‌خواهند فرایند پرسشگری را تجربه کنند. از این‌رو، راهنمایی و یاری آنان در یافتن پاسخ درست مهم‌ترین وظیفه معلم در تدریس با مدل به‌شمار می‌آید؛ تدریسی که تأکید آن بر فرایندی است که به تولید دانش مینجامد و نتیجه آن دانشی است که از فرایند یادگیری به‌دست می‌آید. این فرایند توسط فراگیران و در سایه راهنمایی معلم پی گرفته می‌شود و طی آن از شواهدی که به‌دست می‌آید اندیشه‌ها و حقایق علمی باز-کشف می‌شوند. به واقع اگر علم تجربی را محتوایی زاینده فرایند بدانیم، آموزش علم تجربی فرایندی زاینده محتوا است.

در تدریس مبتنی بر کاوشگری توجه اصلی بر درگیر کردن

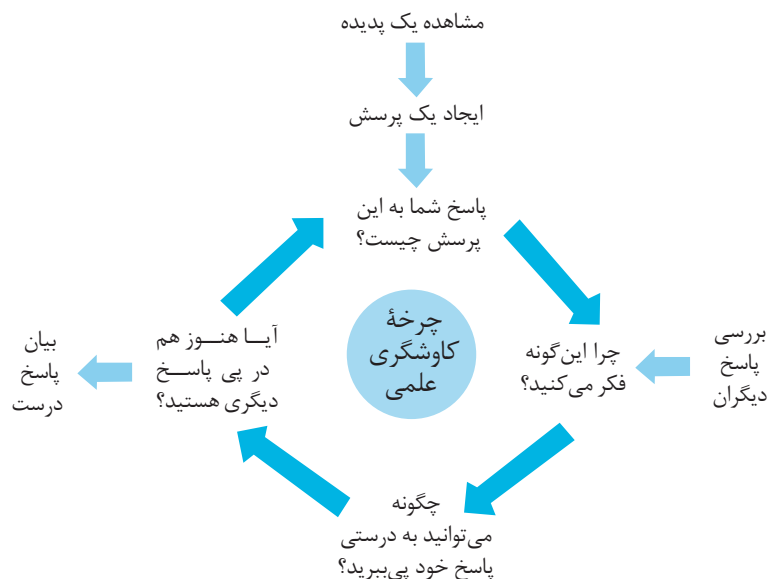
چندی است که در محافل آموزشی کشور به‌ویژه در دوره متوسطه صحبت از نوعی تدریس در میان است که از آن باعنوان روش تدریس مبتنی بر کاوشگری یاد می‌شود. این روش که پیش‌تر مورد توجه برنامه‌ریزان درسی علوم تجربی در دوره ابتدایی بوده، امروز مشتاقانی هم در دوره متوسطه یافته است. اگر چه تدریس به این روش می‌تواند در دوره متوسطه اول طرفدارانی بیابد ولی دور از ذهن است که در دوره متوسطه دوم، به‌ویژه با وجود پدیده‌ای چون کنکور، حامیان زیادی پیدا کند. تلاش قابل تقدیر معاونت آموزش متوسطه در هم‌سو کردن محورهای سومین همایش ملی پژوهش در آموزش علوم، با نیازهای معلمان، به‌ویژه گسترش آشنایی آنان با این روش نو، گام عملی مهمی در جهت نهادینه کردن فرایندی است که می‌تواند علمی‌ترین راه برای معرفی راهبردها و رویکردهای تازه عرصه فراخ تعلیم‌وتربیت به جامعه آموزشی کشور باشد. گفتنی است که همایش یادشده طی سه روز از ۱۵ تا ۱۷ اسفند ماه سال ۹۶ در گرگان برگزار شد. این همایش کار مشترک دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی و اداره کل آموزش و پرورش استان گلستان بود که با پشتیبانی معاونت متوسطه و مشارکت فعال معلمان علوم سراسر کشور به اجرا درآمد.

برای آن دسته از علاقه‌مندانی که با این روش تدریس آشنایی چندانی ندارند چند سطری به رشته تحریر درآمده است که از نظر آنان می‌گذرد. گفتنی است که این متن بسیار کوتاه به درخواست دبیر محترم همایش و برای راهنمایی علاقه‌مندان به نوشتن طرح درس‌هایی مبتنی برای این روش نوشته شد و سال گذشته در وبگاه همایش نیز انتشار یافت. ولی به جهت اهمیت موضوع و برای آگاهی خوانندگان مجله به ویژه معلمان شیمی کشور این نوشته در این شماره از مجله رشد آموزش شیمی نیز بازنشر می‌شود. به این امید که سودمند باشد.

«تدریس مبتنی بر کاوشگری یک فرایند یاددهی - یادگیری فعال است که در آن فراگیران پاسخ پرسش‌های پژوهشی خود را با اتکا بر شواهد تجربی و از طریق تحلیل داده‌هایی پیدا می‌کنند که خود طی فعالیت عملی به دست می‌آورند. کاوشگری روشی پژوهشی است که می‌تواند ما را



آموزش شیمی هم فراگیر شود



و ارائه دستاوردهای آن به فراگیران می‌کند. این روش افزون بر مسلح کردن فراگیران به مهارت‌هایی که در موقعیت‌های گوناگون و به‌ویژه در دوران بزرگسالی به کارشان می‌آید، با بهبود مهارت تفکر از آنان یادگیرندگانی بهتر هم می‌سازد. برخی این روش را بهترین مسیر برای گسترش مهارت‌ها در قرن بیست و یکم می‌دانند.»

امیدواریم که این روش تدریس در میان معلمان شیمی کشور حامیانی بیابد. بی‌شک این مهم محقق نمی‌شود مگر علاقه‌مندان به گسترش این شیوه نتیجه‌بخش و تأثیرگذار یاددهی - یادگیری، نمونه‌هایی اجرایی از طرح درس‌های مبتنی بر کاوشگری ارائه کنند و معلمان با گرفتن الگو و پس از چشیدن طعم شیرین و لذت‌بخش اجرای آن در کلاس، بستر تحول در آموزش شیمی کشور را با کمک این ابزار توانمند مهیا کنند. مجله رشد آموزش شیمی در راستای انجام رسالت خویش، از چاپ نمونه‌های موفق این گونه طرح درس‌ها به گرمی استقبال می‌کند.

* پی‌نوشت

1. inquiry-based teaching

فراگیران در کاوش و کشف است تا با یافتن تجربه‌ای دست اول، همزمان با شناخت، چگونگی تحقیق علمی را نیز فرا گیرند. اگرچه فراگیران در این روش هم به‌صورت ذهنی و هم عملی فعالند ولی ممکن است محتوای اندکی بیاموزند. البته همواره باید به تعادل محتوا و روش توجه کرد تا هرگز یادگیری و تسلط یافتن فراگیران بر محتوای ضروری قربانی توجه به فرایند نشود. این روش تدریس خود، پژوهش به هدف یافتن و اکتشاف است. فعالیت‌ها در این روش اغلب به‌صورت گروهی طراحی می‌شود. این روش نه‌تنها زمان‌بر است و به آمادگی بیش‌تری نیاز دارد، به مواد و تجهیزات بیش‌تری نیز برای اجرای فعالیت‌ها نیازمند است. در این روش تدریس حفظ نظم حین اجرای فعالیت‌ها همیشه آسان نیست. باورمندی معلم به سودمندی و کارایی این روش یکی از مهم‌ترین پیش‌شرط‌های کامیابی در تدریس به روش کاوشگری است. البته آشنایی و توجیه بودن مسئولان مدرسه و اولیا هم در به کارگیری و اجرای موفق این روش ضرورت بسیاری دارد. بهترین معلم در این روش کسی است که با ایجاد محیط یادگیری امن و مناسب از طریق آسان‌سازی کارها، بیش‌ترین کمک را در کشف و یافتن پاسخ



دگرگونی مصالح ساختمانی

حکایتی از قامت افراشته بناهای قدیمی

مهديه سالار کیا

اشاره

فکر می‌کنید از میان بناهای قدیمی شناخته‌شده کدامیک عمر بیشتری دارد؟ دیوار برلین - که به نماد جنگ سرد معروف شد - تنها به مدت ۲۸ سال پابرجا بود. دیوار چین چطور؟ قدمت زیاد این یکی، قدری معقول‌تر است چون عمر آن به ۲۳۰۰ سال پیش می‌رسد. آیا عمر مواد ساختمانی به کار رفته در بناهای قدیمی در همین حد است؟ واقعیت از این قرار است: عمر قدیمی‌ترین آجرهای پیداشده، به هشت‌هزار سال پیش از میلاد می‌رسد!

کلیدواژه‌ها: ساختمان‌سازی، آجر، ساروج، بتون، مصالح ساختمانی

مقدمه

بسیاری از افراد تصور می‌کنند آجر، ماده‌ای جدید است و ساختمان‌ها در گذشته‌های دور، از سنگ یا چوب ساخته می‌شدند. این درست است: بسیاری از بناهای اولیه کاهگلی بوده‌اند اما آجر هم به‌عنوان ماده‌ای ساختمانی در دسترس تمدن‌های کهن بوده است. چنان‌که شهری به نام یقیخو^۱ واقع در فلسطین و نزدیک به رود اردن، یکی از قدیمی‌ترین محل‌های سکونت تمدن‌های قدیمی شناخته شده، که از حدود ۸ هزار سال پیش از میلاد نشانه‌هایی را در خود جای داده است، شکل ۴. اهالی این شهر با روش تهیه آجرهای ساده آشنایی داشته‌اند و با قرار دادن گل رس زیر آفتاب و خشک کردن آن، آجر می‌ساختند. به این ترتیب عمر نخستین آجر ساخت بشر در حدود هشت‌هزار سال پیش از میلاد برآورد می‌شود.

مردم ساکن در بین‌النهرین، دریافته بودند که اگر مخلوط گل و پوشال را در کوره بپزند، آجرهای محکم‌تری خواهند داشت که مقاومت بیشتری در برابر آب از خود نشان می‌دهند. دیوارهای



شکل ۱ دیوارهای قدیمی بابل، در بین‌النهرین از آجرهایی ساخته شده‌اند که آن‌ها را در کوره می‌پختند.

شکل ۲ دیوار چین در قرن سوم پیش از میلاد، در دوران امپراطوری شی هوانگ^{۱۰} ساخته شد.

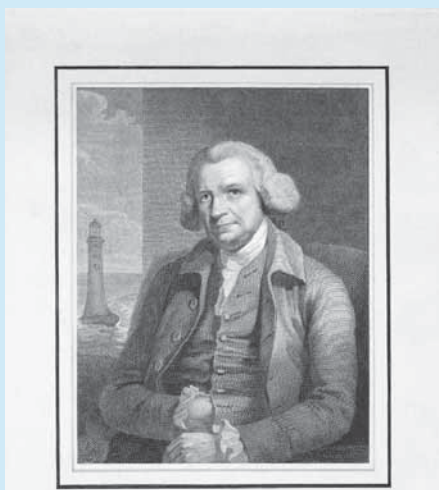


آجری باقی‌مانده در سرزمین بابل از چنین آجرهایی ساخته شده‌اند.

با وجود نقش کلیدی آجر در ساخت بناها، نباید از ضرورت و نقش موادی برای پیوند دادن و یکپارچه کردن آجرها غافل شد. بشر به اهمیت دوام این مواد در سازه‌ها آشنایی داشته است و از این روست که همگام با پیشرفت در ساختمان‌سازی و پهلوی به پهلوی آن، به تولید با دوام‌تر چنین موادی که امروزه از آن‌ها، به بتون یاد می‌شود - توجه شد و در گذر زمان، ساروج - مخلوطی شامل رس، گل و قیر - به شکل بتون‌های امروزی تغییر یافت.

مصریان باستان؛ پیشگامان تولید بتون

پیش از آنکه آجر به عنوان ماده ساختمانی سبک، ارزان و قابل حمل به طور گسترده کاربرد یابد، سنگ ماده‌ای متداول در ساختمان‌سازی بود چنان‌که هنر بنایی و سنگ‌کاری نمای ساختمان‌ها در ۲۵۰۰ سال پیش از میلاد رواج داشته و از زمان مصریان باستان منشأ گرفته است. مصریان در برش دادن و شکل‌دهی به سنگ‌ها پیش‌قدم بودند و همین فناوری، ساخت معبدهای باشکوه و هرم‌های عظیمی را به دست آنان فراهم کرد که امروزه سبب شهرت آنان شده است. مصریان باستان نخستین سازندگان بتون^۲ اولیه یا ساروج^۳ شناخته می‌شوند. ترکیب اولیه این ماده - که برای پیوند دادن و چسباندن آجر، سنگ و مواد ساختمانی دیگر ضروری بود و به کار دوام می‌بخشید - خاک رس با گل یا قیر بود. مصریان در ساخت ساروج از سنگ گچ^۴ استفاده کردند. بعدها رومیان از مخلوط آن با آهک، آب و ماسه، ساخت بتون را گسترش و دوام بیشتر دادند. به این ترتیب کاربرد آجر و ساروج مقدمه کشف چگونگی ساخت بتون بود. رومیان آهک، سنگ‌ریزه و خاک کوزه‌گری را با نسبت‌های گوناگون با هم آمیختند و به فرمول مناسبی برای بتون دست یافتند. آنان دریافتند که این ماده می‌تواند قالب‌گیری و شکل داده شود و



شکل ۳ جان اسمیتون، بهترین فرمول برای سیمان را پیدا و معرفی کرد.

رومیان آهک، سنگ ریزه و خاک کوزه‌گری را با نسبت‌های گوناگون با هم آمیختند و به فرمول مناسبی برای بتون دست یافتند



شکل ۵ ژپس یا سنگ گچ، $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ؛ نخستین ماده‌ای که به‌عنوان ساروج کاربرد یافت.

سال ۱۸۲۴ به نام خود ثبت کرد. از آنجا که ظاهر و رنگ این سیمان شباهت فراوانی به سنگ‌های جزیره پورتلند در انگلیس داشت، اسپدین این نام را برای سیمان خود برگزید.

انواع سیمان و بتون

امروزه، گذشته از سنگ آهک و خاک رس به‌عنوان اجزای ثابت و سازنده سیمان، مواد شیمیایی دیگری این اجزا را همراهی می‌کند که آهن‌اکسید، منیزیم‌اکسید، آلومینیم سیلیکات و کلسیم سیلیکات از آن جمله‌اند. تغییر درصد این اجزاء، تولید و معرفی سیمان‌های مختلف را دربر دارد که برای هر یک، با توجه به خواص ویژه آن‌ها، کاربرد خاصی در نظر گرفته شده است. برای نمونه، انواعی از سیمان که حاوی سیلیکات‌های قلیایی کمتری هستند با بسترهایی که از یون‌های سولفات برخوردارند، برهم‌کنش کمتر نشان می‌دهند و برای چنین محل‌هایی مناسب‌ترند. وجود منیزیم‌اکسید و آهن‌اکسید باعث سیاه شدن رنگ سیمان می‌شود و این، مبنای معرفی دو نوع سیمان سفید و سیاه بوده است.

مفهوم امروزی سیمان و بتون

نام سیمان، ریشه در واژه‌های رومی^۶ دارد و مهم‌ترین جزء سازنده بتون‌های مختلف به‌شمار می‌رود. در واقع، بتون از سه جزء آب، سنگ‌دانه (شامل سنگ ریزه، شن و خاک رس) و سیمان تشکیل می‌شود. هنگامی که آب و سیمان با هم مخلوط می‌شوند خمیری تشکیل می‌دهند که اجزای سنگ دانه را به‌طور یکپارچه، کنار هم نگه می‌دارد. این مخلوط پس از سرد شدن، به ماده‌ای سخت و بادوام تبدیل می‌شود.

در سال ۱۷۵۶، جان اسمیتون^۷، دانشمند انگلیسی - که به بررسی خواص مواد سیمانی و پدیده سخت شدن آن‌ها علاقه‌مند بود - بهترین فرمول برای سیمان را به‌صورت مخلوطی از سنگ آهک حاوی مقداری خاک رس معرفی کرد اما افتخار این کشف نصیب معماری انگلیسی به نام ژوزف اسپدین^۸ شد. وی ماده سیمانی خود را سیمان پورتلند^۹ نامید و امتیاز کشف آن را در



شکل ۴ بقایای قصری در شهر یقیخو که از آجرهای گلی و سنگ ساخته شده است.

شکل ۶ مدل پله‌های شهر بمبی،
رومیان باستان آهک را به مخلوط
ساروج افزودند و در ساخت این شهر از
آجر همراه با این ساروج استفاده کردند.



شکل ۷ چارلز اسپدین،
بزرگ‌ترین نوۀ ژوزف
اسپدین، در حال ریختن
نخستین نمونه بتون
برای آزمایش.

تحسین برانگیز و باورنکردنی است: روزگاری مشتی خاک،
سنگ و خاکستر تنها مصالح برای برپا کردن سازه‌ها بودند و
اکنون همان مواد، صنایع بزرگی همچون تولید انواع بتون را
پایه‌گذاری کرده‌اند.

* پی‌نوشت‌ها

1. Jericho
2. Concrete
3. mortar
4. gypsum
5. Cosa
6. cementum
7. Smeaton, J.
8. Aspdin, J.
9. Portland
10. Shih Huang

1. Mortar| building material| Britanica.com
www.britanica.com/technology/mortar-building
2. What is motar? Sakrete
www.sakrete.com/blog/what-is-mortar



تغییر درصد اجزا در بتون نیز، انواع مختلفی از بتون‌ها را معرفی
می‌کند. واکنش آبدار شدن اجزا که با وجود آب در مخلوط
بتون انجام می‌گیرد، واکنشی گرماده است و هرچه مقدار گرمای
تولید شده کمتر باشد نفوذپذیری بتون حاصل کمتر می‌شود و
در نتیجه، از مقاومت بیشتری برخوردار خواهد بود.

مقدار آب در مخلوط آن با سیمان، نسبت آب به سیمان خوانده
می‌شود. هرچه این نسبت کوچک‌تر باشد، یعنی بتون شامل آب
کمتری باشد نفوذپذیری آن بیشتر است و مقاومت بیشتری از
خود نشان می‌دهد. چنین بتون‌هایی به سرعت سرد و سخت
می‌شوند و از این‌رو، در محل‌هایی که دمای هوا پایین است،
بیشتر کاربرد دارند.

کلام پایانی

روحیه شکست‌ناپذیر و پیکارجویی که در نهاد آدمی جای دارد،
گذشته از نمایش جنبه‌های هنری معماری، جایگاهی مهم در
صنعت نیز به آن بخشیده است.

آجر همراه با ساروج عامل توسعه فرهنگ بشری و معماری
شهری بوده است. استادان معماری در آغاز مسیری نه‌هزار ساله
تنها با تکیه به این دو ماده ساختمانی، الگوهای پیچیده‌ای در
قالب ساختمان‌ها، طاق و سقف‌های گنبدی، پل و ... آفریدند
و توسعه هنر معماری را نشانه گرفتند. اکنون این مسیر رو به
آینده، با معرفی انواع مصالح ساختمانی به کمک فناوری‌های رو
به رشد تولید آن‌ها ادامه دارد.

* منابع



تدریس الکتروشیمی با میکروباتری

زهرا ارزانی

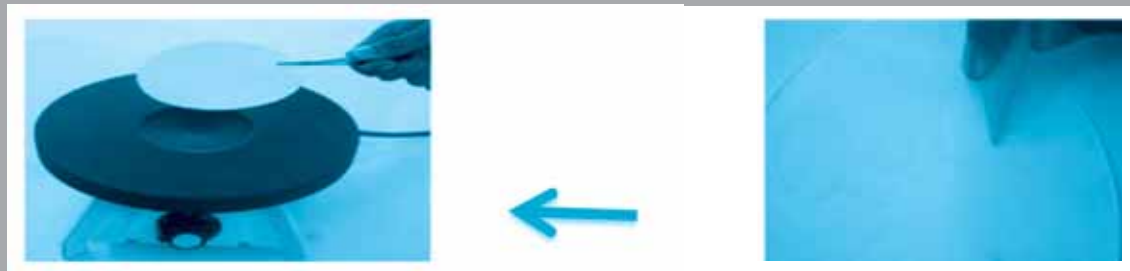
کارشناس ارشد شیمی آلی و معلم شیمی ناحیه ۲ کرج

روش اول میکروباتری کاغذی

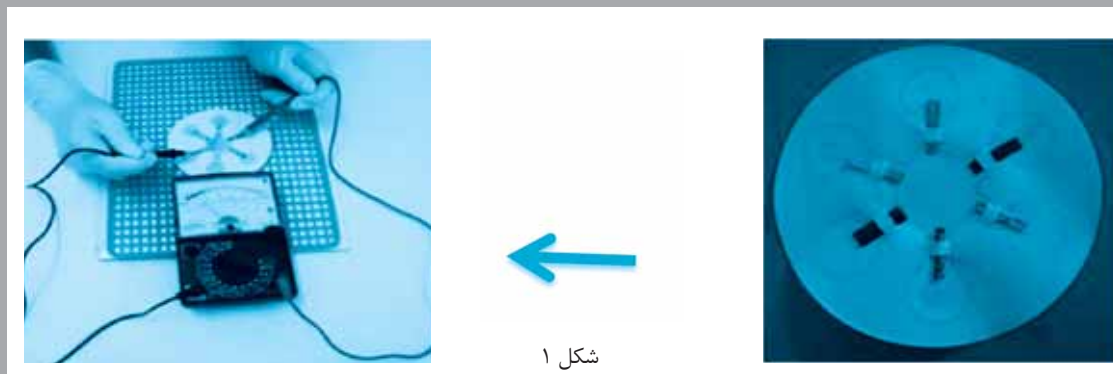
وسایل و مواد مورد نیاز: کاغذ صافی، مداد شمعی، میکرو ولت‌متر، میخ کوچک، سیم مسی ضخیم، قطعه کوچک آلومینیم و قطعه‌های کوچک از فلزهای موجود، مقدار کمی از محلول فلزهای انتخاب شده مانند: مس II سولفات، روی سولفات، آهن II سولفات، آلومینیم سولفات و پتاسیم نیترات.

روش کار

مانند شکل، روی یک کاغذ صافی طرح زیر را با یک شمع یا مداد شمعی رسم کنید. سپس کاغذ را روی گرمای ملایم قرار دهید تا پارافین شمع در کاغذ نفوذ کند. خط‌های رسم شده با شمع، محدوده هر الکتروود را مشخص می‌کنند. به همین دلیل کاغذ صافی باید با خطوط شمع کاملاً اشباع شود.



روی هر دایره، در رأس کانال‌ها، چند قطره محلول الکتروود مورد نظر را بریزید. برای نمونه، محلول مس II سولفات برای تیغه مس. در دایره مرکزی چند قطره محلول 0.1 مول بر لیتر پتاسیم نیترات به عنوان الکترولیت پل نمکی بریزید. با برقراری جریان با استفاده از میکرو ولت‌متر، ولتاژ سلول‌ها را با هم مقایسه کنید.



شکل ۱

چکیده

باتری‌ها در همه جوامع وجود دارند. جریان الکتریکی برای استارت زدن خودرو، ماشین حساب، ساعت‌های دیجیتالی، رادیو و ... مورد نیاز است. باتری نمونه‌ای از یک سلول الکتروشیمیایی است؛ وسیله‌ای که انرژی شیمیایی و الکتریکی را به یکدیگر تبدیل می‌کند. اگر بتوان در تدریس این مبحث در کتاب‌های دبیرستان، از آزمایش‌های هر چه ساده‌تر استفاده کرد، تدریس راحت‌تر می‌شود و دانش‌آموزان با علاقه و هیجان بیشتر در کلاس حاضر خواهند شد.

کلیدواژه‌ها: میکروباتری، الکترو

مقدمه

برای تدریس فرایندهای الکتروشیمیایی و واکنش‌های اکسایش - کاهش، آزمایش‌های متفاوتی در منابع پیشنهاد شده است. برای نمونه تولید باتری با استفاده از سکه^۱ و تولید باتری‌های لیمویی^{۲،۳،۴}، یا آزمایش ساده سلول روی - مس ($\text{Zn(s)}|\text{Zn}^{2+}(\text{aq})||\text{Cu}^{2+}(\text{aq})|\text{Cu(s)}$) که در بیشتر کتاب‌های آزمایشگاه شیمی آورده شده است.^{۵،۶،۷،۸} در این مقاله دو روش ساده با وسایل ارزان قیمت را برای تدریس این مبحث پیشنهاد می‌کنیم. از سودمندی‌های این دو روش، استفاده از مواد در مقدارهای بسیار کم و در دسترس بودن آن‌هاست.

از مقایسه الکترودهای مختلف این نتایج به دست آمد:

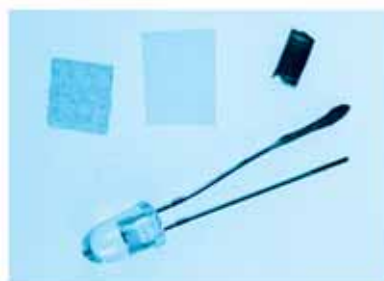
Cell	$E_{\text{سلول}}^{\text{آ}} / \text{V}$ (تجربی)	$E_{\text{سلول}} / \text{V}$ (نظری)
$\text{Zn(s)} \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \text{Cu(s)}$	۱/۰۰	۱/۱۰
$\text{Sn(s)} \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \text{Cu(s)}$	۰/۴۵	۰/۴۸
$\text{Fe(s)} \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \text{Cu(s)}$	۰/۴۵	۰/۷۸
$\text{Pb(s)} \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \text{Cu(s)}$	۰/۴۰	۰/۴۷
$\text{Cu(s)} \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \text{Ag}^{+}(\text{aq}) \text{Ag(s)}$	۰/۴۰	۰/۴۶
$\text{Sn(s)} \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \text{Pb(s)}$	ب	۰/۰۱
$\text{Fe(s)} \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \text{PbPb}^{2+}(\text{aq}) \text{Pb(s)}$	۰/۲۰	۰/۳۱
$\text{Zn(s)} \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \text{Pb(s)}$	۰/۶۰	۰/۶۳
$\text{Pb(s)} \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \text{Ag}^{+}(\text{aq}) \text{Ag(s)}$	۰/۹۰	۰/۹۳
$\text{Fe(s)} \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \text{Sn(s)}$	۰/۲۰	۰/۳۰
$\text{Zn(s)} \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \text{Sn(s)}$	۰/۵۰	۰/۶۲
$\text{Sn(s)} \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \text{Ag}^{+}(\text{aq}) \text{Ag(s)}$	۰/۹۰	۰/۹۴
$\text{Zn(s)} \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \text{Fe(s)}$	۰/۳۰	۰/۳۲
$\text{Fe(s)} \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \text{Ag}^{+}(\text{aq}) \text{Ag(s)}$	۱/۲۰	۱/۲۵
$\text{Zn(s)} \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \text{Ag}^{+}(\text{aq}) \text{Ag(s)}$	۱/۵۰	۱/۵۶
آ. $E_{\text{سلول}}$ در دمای 25°C اندازه‌گیری شد. ب. غیرقابل تشخیص		

روش دوم

وسایل و مواد مورد نیاز : لامپ LED کوچک، کاغذ صافی، نوار منیزیم، محلول مس سولفات و محلول سدیم سولفات.



شکل ۳



شکل ۲

روش کار

۱. یک تکه کوچک از کاغذ صافی را به طور کامل به محلول سدیم سولفات آغشته کنید. تکه دیگری از کاغذ صافی را به محلول مس II سولفات آغشته کنید و صبر کنید تا کاغذها خشک شوند. کاغذ صافی آغشته به محلول سدیم سولفات نقش پل نمکی را دارد و باید از کاغذ آغشته به مس سولفات بزرگتر باشد.

۲. مانند شکل ۲ سطح یک قطعه کوچک از نوار منیزیم را خوب سمباده بزنید. یک سر سیم LED را روی کاغذ آغشته به محلول مس سولفات بگذارید و سر دیگر را به نوار منیزیم وصل کنید، شکل ۳.

برای روشن کردن لامپ، یک قطره آب روی سلول بریزید. توجه کنید که آب زیاد، مانع از برقراری جریان می شود.

نتیجه گیری

آزمایش های ساده می توانند پیش از شروع تدریس، در ایجاد تفکر و آماده کردن کلاس برای طرح مباحث نظری بسیار سودمند باشند. مقدمات دو آزمایش ارائه شده در این مقاله را می توان آماده و برای شروع تدریس استفاده کرد.

* منابع

۱. آزمایش چراغ افروز شیمیایی - کتاب آزمایشگاه علوم تجربی ۲ (یازدهم) - ص: ۷۶-۷۷ - ۱۳۹۶

2. Eggen, P.O.; Skaugrud, B. J. *Chem. Educ.* 2015, 92, 1053.

3. Anchalee Chatmontree, et al. Student Fabrication and Use of Simple, Low-Cost, Paper-Based

4. J. *Chem. Educ.* 2015, 92, 1044.

5. Worley, J. D.; Fournier, J. J. *Chem. Educ.* 1988, 65, 158.

6. Muske, K. R.; Nigh, C. W.; Weinstein, R. D. J. *Chem. Educ.* 2007, 84, 635.

7. Brosmer, J. L.; Peters, D. G. J. *Chem. Educ.* 2012, 89, 763.

8. Grønneberg, T.; Kvittingen, L.; Eggen, P.-O. J. *Chem. Educ.* 2006, 83, 1201.

9. Dillard, C. R.; Kammeyer, P. H. J. *Chem. Educ.* 1963, 40, 363.

10. Martins, G. F. J. *Chem. Educ.* 1990, 67, 482.

11. (Cracolice, M. S.; Peters, E. I. *Introductory Chemistry: An Active Learning Approach*, 4th ed.; Brooks/Cole Cengage Learning: Singapore, 2011; pp 582.

12. Chang, R. *Chemistry*, 10th ed.; McGraw-Hill: Bangkok, Thailand, 2010; pp 842.





ظرف‌های دور ریختنی را به آزمایشگاه ببریم

وحیدامانی

دکترای شیمی معدنی و عضو هیئت علمی دانشگاه فرهنگیان تهران

چکیده

سالانه مقدار زیادی از حلال‌ها، مایع‌ها، محلول‌ها و مواد شیمیایی موجود در آزمایشگاه‌های شیمی و زیست‌شناسی مدارس کشور به دلیل مناسب نبودن ظرف‌های محتوی آن‌ها، به صورت تدریجی تبخیر می‌شوند. بخارهای حاصل از تبخیر تدریجی این مواد شیمیایی افزون بر ایجاد آلودگی‌های زیست‌محیطی و به خطر انداختن سلامت مربیان و دانش‌آموزان، موجب تخریب وسایل موجود در آزمایشگاه‌ها می‌شود و هزینه‌های زیادی را برای آموزش و پرورش کشور ایجاد خواهد کرد. در این مقاله روش‌هایی ارائه می‌شود که با استفاده از آن‌ها و با صرف هزینه‌ای ناچیز، از تبخیر تدریجی این مواد، تخریب نمک‌های شیمیایی، آلودگی محیط و به خطر افتادن سلامت افراد جلوگیری می‌شود. برای این کار می‌توان از ظرف‌هایی که در منزل قابل استفاده نیستند و به عنوان زباله دور ریخته می‌شوند، مانند در انواع بطری‌های نوشابه، شیشه‌های قهوه‌ای رنگ خالی داروها و ظرف‌های خالی پلاستیکی استفاده کرد. این ظرف‌ها دارای اندازه‌های مختلفی بوده و برای تهیه آن‌ها نیاز به پرداخت هیچ هزینه‌ای نیست.

کلیدواژه‌ها: تبخیر، آلودگی‌های زیست‌محیطی

مقدمه

زمانی که وارد آزمایشگاه‌های شیمی و زیست‌شناسی بیشتر مدارس کشور می‌شویم مشاهده می‌کنیم که در فضای این آزمایشگاه‌ها بوی بسیار بدی احساس می‌شود که نشان می‌دهد هوای آزمایشگاه آلوده است. باید پنجره‌ها را باز کنیم و اگر آزمایشگاه دارای دستگاه تخلیه هواست آن را روشن کنیم تا هوای آزمایشگاه به طور کامل عوض شود. بوی بد موجود در فضای آزمایشگاه ناشی از تبخیر تدریجی محلول‌ها، حلال‌های شیمیایی و یا مواد جامدی است که به راحتی تصعید می‌شوند. در بیشتر آزمایشگاه‌های مدارس کشور حلال‌های آلی و مواد شیمیایی محلول همچون آلدهیدها، کتون‌ها، الکل‌ها، آلکان‌ها، سیکلوآلکان‌ها، آمین‌ها، اسیدها، بازها و حلال و مواد شیمیایی محلول دیگر و نیز مواد جامد مانند نشاسته، جوش شیرین، ید، نفتالن، فلزها به ویژه جیوه و نمک‌های معدنی وجود دارند که در ظرف‌های مناسبی نگهداری نمی‌شوند. موادی همچون استون، متانول، اتانول (الکل سفید)، فرم-آلدهید، الکل صنعتی (اتانول حاوی پیریدین و متانول)، استونیتریل، آب‌ژاول (مایع سفیدکننده)، کلروفرم، کربن تتراکلرید، فرمیک‌اسید، هیدروکلریک‌اسید (گاز HCl حل شده در آب)، هیدروبرومیک‌اسید (گاز HBr حل شده در آب)، آمونیاک (گاز NH_3 حل شده در آب)، تولوئن و بنزن، در صورت مناسب نبودن ظرف‌هایی که در آن‌ها نگهداری می‌شوند، به تدریج در دمای محیط بخار می‌شوند، محیط را آلوده می‌کنند و تخریب کردن کمد و وسایل موجود در آزمایشگاه آسیب می‌زنند، شکل ۱. بخار این حلال‌ها گذشته از ایجاد ناراحتی‌های تنفسی، بینایی و پوستی، به راحتی از راه پوست و دستگاه تنفسی وارد دستگاه گردش خون می‌شوند. در واقع، همه این مواد به جز الکل سفید، باعث ایجاد بیماری‌های پوستی، مغزی، تنفسی، کبدی، گوارشی، کلیوی و انواع سرطان‌ها خواهند شد [۹-۱]. همچنین حلال کربن تتراکلرید پس از تبخیر، به لایه اوزون راه می‌یابد و

می‌توانیم از دانش‌آموزان بخواهیم که شیشه‌های شربت خالی شده را خوب بشویند و پس از خشک کردن با بشواری، آن‌ها را برای استفاده در آزمایشگاه مدرسه همراه خود بیاورند. تصویر چهار نمونه از این شیشه‌های قهوه‌ای رنگ خالی، با حجم‌های مختلف در شکل ۲ آورده شده است. رنگ قهوه‌ای شیشه‌ها سبب می‌شود نور به راحتی از آن‌ها عبور نکند. در نتیجه، از تخریب حلال و محلول یا مواد شیمیایی موجود در آن‌ها جلوگیری خواهد شد باریک بودن در این شیشه‌ها نیز سبب می‌شود حلال یا محلول‌های شیمیایی موجود در آن‌ها پس از تبخیر شدن به راحتی از شیشه خارج نشود. نکته جالب اینجاست

شکل ۱ بخار شدن حلال‌ها، محلول‌ها، مایع و ترکیب‌های جامد در آزمایشگاه یکی از مدارس استان تهران. اثربخارهای شیمیایی روی کمد حاوی مواد و روی مواد دیگر به خوبی نشان داده شده است. اگرچه در بعضی از ظرف‌ها به‌طور کامل بسته بوده ولی از آن‌ها مواد شیمیایی به‌صورت بخار خارج شده است.



که همه این شیشه‌ها با در بطری‌های نوشابه - که آن‌ها نیز به‌عنوان زباله دور ریخته می‌شوند - بسته می‌شوند. البته از در هر بطری نوشابه‌ای برای بستن این شیشه‌ها نمی‌توان استفاده کرد. تصویر تعدادی از انواع درهای نوشابه در شکل ۳ آورده شده است. برای بستن محکم شیشه داروها، فقط درهای گروه (۱) مناسب هستند. درهای گروه (۲) محکم روی این شیشه‌ها محکم بسته نمی‌شوند. بنابراین حلال‌ها و مواد شیمیایی محلول موجود در این شیشه‌ها پس از گذشت زمان به تدریج از آن‌ها خارج می‌شوند. برای موادی مانند کلروفرم، کربن تتراکلرید،

موجب تخریب آن می‌شود [۱۰]. مواد جامد موجود مانند ید و نفتالن و نیز جیوه که مایع است، نیز به راحتی در دمای محیط بخار می‌شوند در حالی که بخار حاصل از آن‌ها به شدت سمی است. [۱۱-۱۷]

بحث و بررسی

در خانه همه ما و دانش‌آموزان شیشه‌های قهوه‌ای رنگ حاوی انواع داروها در اندازه‌های مختلف وجود دارد که پس از مصرف داروهای موجود در آن‌ها، به‌صورت زباله دور ریخته می‌شود.

شکل ۲ شیشه‌های قهوه‌ای رنگ خالی شربت، سوسپانسیون و محلول‌های دارویی با اندازه‌های مختلف



استون، دی‌کلرومتان، هیدروکلریک‌اسید، هیدروبرمیک‌اسید، آمونیاک که نقطه جوش پایینی دارند، بهتر است پس از بستن در شیشه حاوی این مواد، با استفاده از درهای گروه (۱)، دور در شیشه بسته شده نوار پارافیلیم بپیچیم تا از تبخیر این مواد به‌طور کامل جلوگیری شود، شکل ۴. پس از برداشتن محلول‌ها و حلال‌ها از شیشه‌های حاوی آن‌ها در زیر هود آزمایشگاه، دوباره باید در شیشه با حدود ۱/۵ سانتیمتر از برش عرضی نوار پارافیلیم بسته شود. قیمت یک حلقه کامل نوار پارافیلیم حدود یک‌صد هزار تومان است و یک حلقه از آن برای یک سال استفاده در آزمایشگاه‌های فعال بیش از ۲۰ مدرسه کافیست. بنابراین هزینه صرف شده برای خرید یک حلقه پارافیلیم، برای هریک از مدارسی که آزمایشگاه فعال دارند حدود پنج هزار تومان برای یک سال خواهد شد که مقدار بسیار ناچیزی است. تمام حلال‌ها، محلول‌ها و مواد شیمیایی موجود

در آزمایشگاه‌های مدارس به‌جز جیوه و محلول‌های هیدروفلوئوریک‌اسید، پتاسیم‌هیدروکسید و سدیم‌هیدروکسید را می‌توان در این شیشه‌های بسته شده با درهای نوشابه‌های گروه (۱) به‌راحتی نگهداری و از تبخیر تدریجی آن‌ها جلوگیری کرد. جیوه با ظرف‌های شیشه‌ای هیچ واکنش شیمیایی نمی‌دهد ولی به‌دلیل وزن خیلی بالای آن، خطر شکستگی شیشه‌های یاد شده وجود دارد بنابراین بهتر است که جیوه در ظرف‌های پلاستیکی نگهداری شود. محلول‌های هیدروفلوئوریک‌اسید، پتاسیم‌هیدروکسید و سدیم‌هیدروکسید با این شیشه‌ها واکنش می‌دهند. شیشه‌های قهوه‌ای رنگ شربت، سوسپانسیون و محلول‌های دارویی از سیلیس (SiO_2) - که بی‌رنگ است با مقداری آهن(III) اکسید که موجب قهوه‌ای شدن رنگ آن می‌شود- ساخته شده است. هیدروفلوئوریک‌اسید (HF)، سدیم‌هیدروکسید (NaOH) و پتاسیم‌هیدروکسید (KOH) بنا به معادله‌های زیر با سیلیس موجود در این شیشه‌ها واکنش می‌دهند و موجب خورده شدن آن‌ها می‌شوند. بنابراین باید این محلول‌ها را در ظرف‌های پلاستیکی نگهداری کرد [۱۸ و ۱۹]. به‌همین منظور می‌توان از انواع ظرف‌های پلاستیکی، با حجم‌های مختلف نیز - که در خانه‌های بیشتر ما و دانش‌آموزان وجود دارد و از آن‌ها هیچ استفاده‌ای نمی‌شود- استفاده کرد. نگهداری نمک‌های معدنی مانند آهن(III) نیترات نه‌آبه، آهن(II) کلرید چهار آبه، کلسیم کلرید بدون آب و نمک‌های



گروه (۲)



گروه (۱)

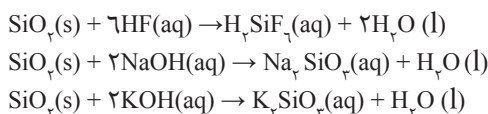
شکل ۳ انواع در بطری‌های نوشابه



شکل ۴. شیشه بسته شده با در بطری نوشابه از گروه (۱) که دور آن نوار پارافیلیم پیچیده شده است و حلقه پارافیلیم که مقدار زیادی از آن مصرف شده است.

7. A.A. Sadun, J. Neurol Neurosurg Psychiatry, 72 (2002) 423-425.
8. C. Winder, Environmental Research., A85 (2001) 105-114.
9. M. Nickmilder, S. Carboneille, A. Bernard, Pediatr Allergy Immunol., 18 (2007) 27-35.
10. M. Vaara, "Use of ozone depleting substances in laboratories", Print: Ekspressen Tryk & Kopicenter (2003).
11. K. T. Bogen, J. M. Benson, G.S. Yost, J. B. Morris, A.R. Dahl, H. J. Clewell, K. Krishnan, C. J. Omiecinski, Regulatory Toxicology and Pharmacology, 51 (2008) S27- S36.
12. S.A. Carratt, D. Morinb, A.R. Buckpitt, P.C. Edwardsa, L.S. Van Winkle, Toxicology Letters., 246 (2016) 35-41.
- 12.J.B. Morris, A.R. Buckpitt, Toxicological Sci., 111(2009) 383-391.
- 13.D. O. Lowe, S. R. Knowles, E. A. Weber, C. J. Railton, N. H. Shear, Pharmacotherapy, 26 (2006) 1641-1645.
14. R. A. Bernhoft, J. Environmen. & Public Health, ID 460508 (2012) 1-10.
15. S.Y. Do, C.G. Lee, J.Y. Kim, Y.H. Moon, M.S. Kim, I.H. Bae, H.S. Song, Annals of Occupational and Environmental Medicine, 29 (2017) 1-8.
- 16.J. Smiechowicz, A. Skoczynska, A. N. Szwarc, K. Kulpa, A. Kübler, SAGE Open Medical Case Reports, 5 (2017) 1-4.
17. <https://scholar.google.com/citations?user=tQmoM3MAAAAJ&hl=en>
18. N.N. Greenwood, A. Earnshaw, "Chemistry of the Elements", 2nd Edition, Butterworth-Heinemann (1997).
19. F. A. Cotton, G. Wilkinson, P. L. Gaus, "Basic Inorganic Chemistry", Third Edition, John Wiley & Sons, Inc (1995).

دیگری که در محیط آزمایشگاه رطوبت جذب می کنند نیز در این ظرف ها امکان پذیر است.



نتیجه گیری

چنان که اشاره شد به راحتی می توان با استفاده از انواع شیشه های قهوه ای رنگ خالی شده مواد دارویی، ا درهای نوشابه و بطری های پلاستیکی که به صورت زباله دور ریخته می شوند و نیز با استفاده از مقدار کمی از نوار پارافیلیم که قیمت زیادی ندارد از تبخیر تدریجی حلال ها، محلول ها و مواد شیمیایی مایع و جامد در آزمایشگاه های مدارس جلوگیری کرد. همچنین می توان در تمام آزمایشگاه های آموزشی پردیس دانشگاه فرهنگیان و دیگر دانشگاه ها و مراکز پژوهشی کشور، جهت جلوگیری از این شیشه ها و بطری های پلاستیکی استفاده کرد اگر مقداری از مواد محلول و یا حلال شیمیایی را در این ظرف ها ریخته و در اختیار دانشجویان قرار داده شود و دانشجویان با استفاده از پیپت و استوانه مدرج، مقدار محلول یا حلال مورد نظر خود را از داخل آن ها بردارند، علاوه بر جلوگیری از به هدر رفتن حلال و یا محلول های شیمیایی، از آلوده شدن کل مواد موجود در بطری هایی که حجم بالایی دارند جلوگیری می شود. می توان نمک های معدنی را نیز که در محیط آزمایشگاه آب جذب می کنند در این ظرف ها نگهداری و از تخریب آن ها جلوگیری کرد.

* منابع

1. C. Buttice, "Solvents". In Colditz, Graham A. The SAGE Encyclopedia of Cancer and Society (Second ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc. (2015).
2. W.F. Seifert, A. Bosma, A. Brouwer, H.F. Hendriks, P.J. Roholl, R.E. Leeuwen, G.C.T. Ruiter, I.S. Bock, D.L. Knook, Hepatology, 19 (1994) 193-201.
3. P. Chen, Y. Chen, Y. Wang, S. Cai, L. Deng, J. Liu, H. Zhang, Biomol. Ther., 24 (2016) 156-162.
4. A.S. Rood, P. D. McGavran, J. W. Aanenson, J.E. Till, Risk Analysis, 21 (2001) 675-695.
5. S. Fustinoni, M. Buratti, L. Campo, A. Colombi, D. Consonni, A. C. Pesatori, M. Bonzini, P. Farmer, S. Garte, F. Valerio, D. F. Merlo, P. A. Bertazzi, Chemeco-Biol. Interact. 153-154 (2005) 253-256.
- 6.G.A. Beauchamp, M.Valento, Emerg. Med. Pract., 18 (2016)1-20.



ضرورت تثبیت مواد نرم کننده سالم سازی فراورده های پلی وینیل کلرید

اصغر بدافقی، معلم شیمی ناحیه ۳ قم، پژوهش سرای برقی

چکیده

پلی وینیل کلرید پس از پلی اتیلن و پلی پروپیلن، پرکاربردترین پلیمر در تهیه فراورده های پلاستیکی است. پلی وینیل کلرید سخت و شکننده است. برای بالا بردن انعطاف پذیری و فرایند پذیری، باید آن را با مقدار زیادی نرم کننده، اغلب از نوع نرم کننده های فتالاتی، مخلوط کرد. مهاجرت نرم کننده از بافت پلیمر از یک سو موجب تغییر خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمر می شود و از سوی دیگر موجب آلودگی موادی می شود که با فراورده ساخته شده از PVC تماس دارند. برای حل این مشکل راهکارهای گوناگونی استفاده شده است. بهترین راهکاری که به تازگی توجه پژوهشگران را به خود جلب کرده، استفاده از نرم کننده های واکنش پذیر است. این نرم کننده ها با پیوند کووالانسی به PVC متصل می شوند و از مهاجرت نرم کننده جلوگیری می کنند.

کلیدواژه ها: پلی وینیل کلرید، نرم کننده واکنش پذیر، مهاجرت، استر فتالات

مقدمه

پلی وینیل کلرید، PVC، پس از پلی اتیلن و پلی پروپیلن، سومین پلیمری است که به طور گسترده در سراسر دنیا مورد استفاده قرار می گیرد. PVC خواصی همچون استحکام مکانیکی بسیار عالی، پایداری گرمایی، اشتعال ناپذیری و ویژگی های یک نارسانا را دارد و به عنوان رزین با کارایی بالا در فراورده های زیادی استفاده شده است.

فرمول بندی PVC انعطاف پذیر، به طور گسترده ای در تولید بسیاری از فراورده ها برای نمونه در پزشکی به شکل کیسه های خون و ادرار، لوله های انتقال خون و ... استفاده می شود و برای بسته بندی، اسباب بازی، پرده های حمام یا کف آشپزخانه نیز کاربرد دارد اما نرم کننده های مرسوم استفاده شده در پردازش آن برای انسان خطرناک است.



شکل ۱ وجود مواد نرم‌کننده همراه PVC در اسباب‌بازی‌ها برای کودکان خطرناک است.

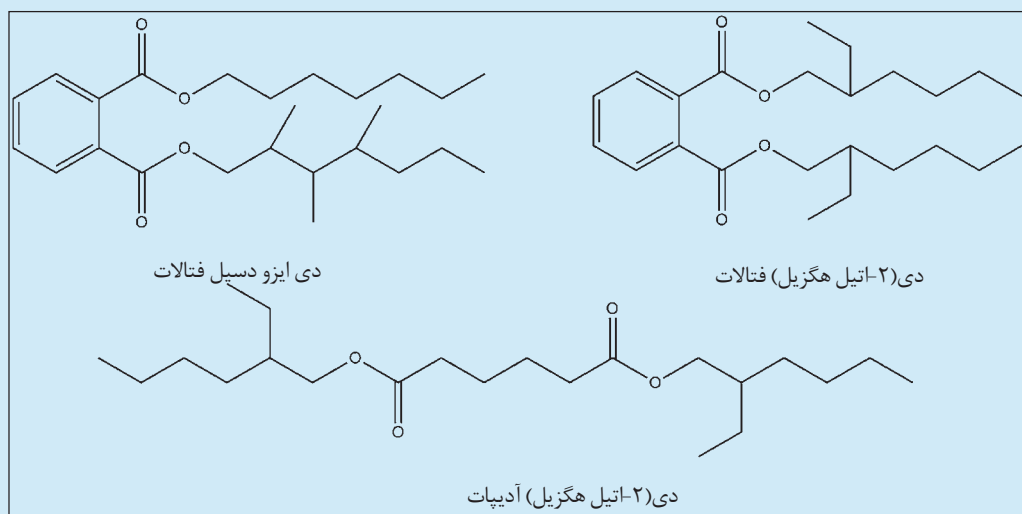


نرم‌کننده‌ها و

کاستی آن‌ها

متأسفانه PVC خالص بسیار سخت و شکننده است. برای به دست آوردن فراورده‌های پلیمری انعطاف‌پذیر، بادوام و نرم، مقدار زیادی ماده نرم‌کننده، تا ۷۰ درصد وزنی، با پلیمر مخلوط می‌شود. نرم‌کننده‌هایی که بیشترین استفاده را دارند، استرهای فتالیک‌اسید و آدیپیک‌اسید با الکل‌های خطی یا شاخه‌دار زنجیر بلند هستند. دی‌اکتیل فتالات (DOP) معمول‌ترین نرم‌کننده استفاده شده برای PVC است. دیگر نرم‌کننده‌ها بر پایه فتالات،

دی (ایزودسیل) فتالات (DIDP) و دی (۲-اتیل هگزیل) آدیپات (DEHA) هستند، شکل ۱. این دو نرم‌کننده ۷۰ درصد تقاضای جهانی نرم‌کننده‌ها را در سال ۲۰۱۴ به خود اختصاص داده‌اند. با این حال، بسیاری از پژوهشگران گزارش دادند که استرهای فتالات در طول پردازش، به آسانی از پلیمر زمینه به سمت محیط مهاجرت می‌کنند و باعث کاهش عمر سودمند فراورده‌های پلیمری و افزایش سمیت آن‌ها برای انسان می‌شوند.



شکل ۲ ساختار برخی نرم‌کننده‌های استری

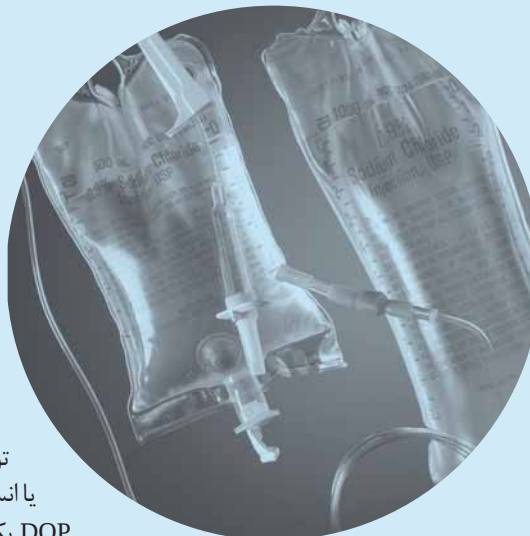
جایگزین‌های زیادی برای نرم‌کننده‌های فتالات کشف شده‌اند. صدها نرم‌کننده مصنوعی غیرسمی مشتق شده از منابع تجدیدپذیر، به‌عنوان نرم‌کننده تجاری مانند نرم‌کننده بر پایه کاردانول، روغن آفتابگردان اپوکسید شده، روغن گلرنگ اپوکسید شده، استرهای گلیسرول، اسید چرب برنج، تری‌اتیل سیترات، اسید چرب و استیل تری- n -بوتیل سیترات توسعه‌یافته یا استفاده شده‌اند. با این حال، تمام این نرم‌کننده‌ها خارجی هستند و با گذشت زمان، جلوگیری از مهاجرت امکان‌ناپذیر است.

مهاجرت و اثرهای نامطلوب آن

نرم‌کننده‌ها تمایل دارند به سطح یک کالای ساخته شده مهاجرت کنند. از یک‌سو، این پدیده به از دست رفتن فزاینده خواص اولیه ماده منجر می‌شود و از سوی دیگر، زمانی که کالای ساخته شده از PVC برای کاربردهای زیست‌پزشکی یا اسباب‌بازی کودکان

برای به دست آوردن فراورده‌های پلیمری انعطاف‌پذیر، بادوام و نرم، مقدار زیادی ماده نرم‌کننده، تا ۷۰ درصد وزنی، با پلیمر مخلوط می‌شود

شکل ۳ مهاجرت استرهای فتالات از بافت پلیمر به محیط، باعث کاهش عمر سودمند کالاهای پزشکی و سمیت آن‌ها برای انسان می‌شود.



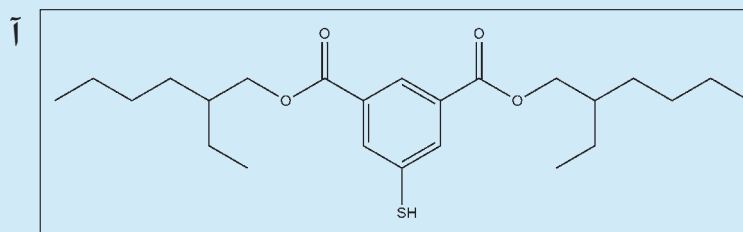
مورد استفاده قرار می‌گیرند آسیب‌های جدی به سلامتی انسان وارد می‌کند، زیرا هنگامی که مواد افزودنی به سطح کالا مهاجرت می‌کنند می‌توانند مایع‌های زیست‌شناختی مانند خون، سرم یا پلاسما را آلوده کنند. بنابر پژوهش‌ها، دی‌اکتیل فتالات (DOP) مسئول تولید اثرهای سمی و زیان‌آور، در بافت‌های جانوری یا انسانی مانند غده هیپوفیز، کبد یا بیضه‌هاست. از این‌رو، DOP یکی از چند نرم‌کننده فتالاتی است که از سال ۲۰۰۹ توسط کمیته ذخیره‌سازی مصرف‌کننده فراورده‌ها، CPSC^۱، در ایالات متحده برای ساخت فراورده‌های مراقبت از کودکان و اسباب‌بازی‌های حاوی فتالات ممنوع شده است. همچنین ثابت شده است که فراورده‌های حاصل از سوخت و ساز DOP به‌عنوان عوامل سرطان‌زا عمل می‌کنند. به علت چنین خطرهایی که تماس با DOP برای انسان دارد، راهکارهایی برای کاهش مهاجرت نرم‌کننده از PVC انعطاف‌پذیر، به محیط پیرامون توسعه داده شده است.

راهکارها

روش‌هایی که برای حل مهاجرت استرهای فتالات مورد بررسی قرار گرفته است، به این قرارند:

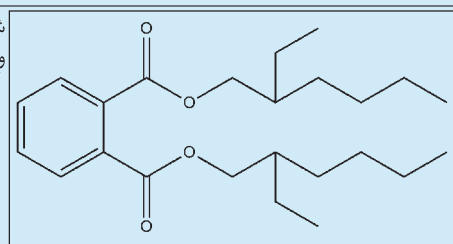
- توسعه نرم‌کننده‌های جایگزین
- هم‌بسپارهای (کوپلیمر) بلوک PVC
- اصلاح سطح PVC و ترکیب نانومواد.

اگرچه این روش‌ها مهاجرت نرم‌کننده را تا حد معینی مهار می‌کنند اما خواص فیزیکی PVC نرم شده را کاهش می‌دهند و نیز باز هم از مهاجرت، کاملاً جلوگیری نمی‌شود. یکی از گسترده‌ترین راهکارهای بررسی شده برای توسعه نرم‌کننده، استفاده از نرم‌کننده‌های جایگزین مانند روغن‌های گیاهی اپوکسید شده، نرم‌کننده پلیمری، استر پلی‌اول و نرم‌کننده فسفات است اما باز هم نرم‌کننده‌های مولکولی کوچک مانند روغن گیاهی اپوکسید شده، استر پلی‌اول و نرم‌کننده فسفات با گذشت زمان از فراورده‌های PVC مهاجرت می‌کنند. به این منظور، برخی از پژوهشگران روی روش اتصال کووالانسی نرم‌کننده با زنجیرهای PVC متمرکز شده‌اند. مواد حاوی PVC با افزایش فاصله زنجیرهای PVC، کاهش نیروی برهم‌کنش و افزایش حرکت زنجیره PVC، نرم می‌شوند.



شکل ۴ فرمول ساختاری دو نرم‌کننده واکنش‌پذیر تیولی: DOP - SH و iso (DOP - SH) آ

ب

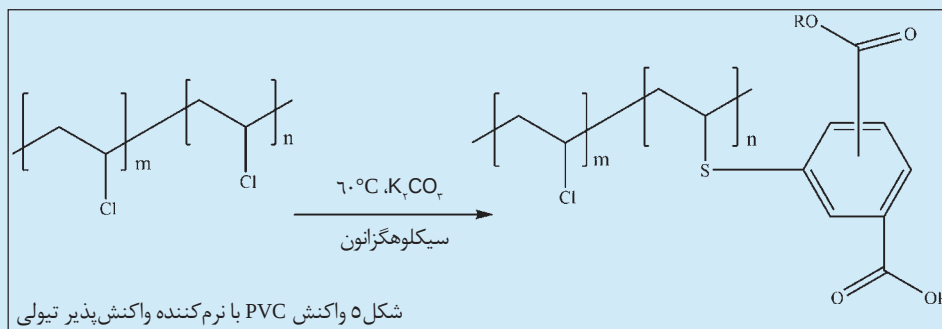


هنگامی که مواد افزودنی به سطح کالا مهاجرت می‌کنند می‌توانند مایع‌های زیست‌شناختی مانند خون، سرم یا پلاسما را آلوده کنند

مواد حاوی PVC با افزایش
فاصله زنجیرهای، کاهش نیروی
برهم کنش و افزایش حرکت
زنجیره PVC، نرم می شوند

پیوند کووالانسی نرم کننده به PVC

مؤثرترین راهکار برای جلوگیری از مهاجرت نرم کننده از زمینه PVC، ایجاد پیوند کووالانسی نرم کننده با پلیمر است. این گروه از نرم کننده ها با نام نرم کننده واکنش پذیر شناخته می شوند. به تازگی اصلاح کووالانسی PVC با جایگزینی کلر، در نرم کننده های مشتق شده از تیول دی (۲-اتیل هگزیل) -۴- مرکاپتو فتالات (DOP-SH) و دی (۲-اتیل هگزیل) -۵- مرکاپتو ایزوفتالات (iso DOP-SH) گزارش شده است، شکل ۴.



بررسی نتایج، نرم شوندگی خوبی نشان داد و هیچ گونه مهاجرتی دیده نشد، با این وجود استفاده از این روش ظریف به خاطر هزینه تهیه استرهای فتالات تیولی محدود است. از سوی دیگر کارایی نرم کنندگی در مقایسه با مخلوطی از PVC و فتالات، بسیار کم بود و مخلوط واکنش هنوز مقداری فتالات های خطرناک را دربرداشت. PVC با جایگزینی نوکلئوفیلی اتم های کلر، اصلاح می شود. یکی از معمول ترین نوکلئوفیل ها، آزید بوده است. گزارش های متعددی از تبدیل PVC به PVC-N_۳ وجود دارد که در آن برخی از اتم های کلر، با گروه های آزید جایگزین شده اند. ایرلاً و همکارانش PVC را از راه جایگزینی اتم کلر با گروه آزید، به PVC اصلاح شده (PVC-N_۳) تبدیل کردند و با استرهای استیلنی واکنش دادند. همچنان که دی استرهای تری آزول به طور کووالانسی به زنجیر PVP متصل می شوند، هیچگونه مهاجرتی از طرف نرم کننده مشاهده نمی شود. انتظار می رود فرآورده آب کافت این PVC اصلاح شده، الکل باشد. در نتیجه از انتشار ترکیب های کوچکی - که می توانند رفتار مولکول های پیام دهنده به غده های درون ریز را تقلید کنند - جلوگیری می شود. پژوهشگران امیدوارند که این راهکار بتواند به حل مشکل جهانی آلودگی استرهای فتالات در یک روش قابل قبول مالی و در مقیاس تجاری پایدار کمک کند.

نتیجه گیری

استفاده از نرم کننده های واکنش پذیر در کالاهای ساخته شده از PVC، نتایجی به این قرار را در پی دارد:

- از مهاجرت نرم کننده از زمینه پلیمری جلوگیری می شود.
- خواص گرمایی و مکانیکی PVC بهبود می یابد.
- خطر و آسیب های مربوط به آلودگی با استرهای فتالاتی برطرف می شود.
- خواص پلیمر زمینه با گذشت زمان تغییر نمی کند.

* پی نوشت ها

1. Counsumer Product Safety Commision
2. Earla, A.

* منابع

1. Earla, A.; Braslau, R. Macromol. Rapid Commun. **2014**, 35, 666.
2. P. Jia, P.; Hu, L. H.; Shang, Q.; Wang, R.; Zhang, M.; Zhou, Y. ACS Sustainable Chem. Eng. **2017**, 5, 6665.
3. Lee, K. W.; Chung, J. W.; Kwak, S.-Y. Macromol. Rapid Commun. **2016**, 37, 2045- 2051.
4. P. Jia, L. Hu, G. Feng, C. Bo, M. Zhang, "PVC materials without migration obtained by chemical Materials Chemistry and Physics, **2017**, 190, 25-30.
5. Navarro, R.; Perrino, M. P.; Tardajos, M. G.; Reinecke, H. Macromolecules, **2010**, 43, 2377-2381.



پنبه دانه،

فراورده‌ای با خواص دوگانه

احسان روستایی

دانشجوی دکترای شیمی آلی دانشگاه مازندران و معلم شیمی چمستان

چکیده

با توجه به رشد جمعیت و افزایش تقاضا برای مواد غذایی و گران بودن پروتئین‌های جانوری، استفاده از فراورده‌های فرعی منابع گیاهی مورد توجه قرار گرفته که پنبه دانه از آن جمله است. پنبه دانه ۲۶ درصد چربی و کنجاله حاصل از فرایند روغن کشی آن، ۴۵ درصد پروتئین دارد اما مشکل مهم پنبه دانه وجود ترکیبی سمی به نام گاسیپول در مغز آن است.

کلیدواژه‌ها: گاسیپول، پنبه دانه، پیوند هیدروژنی، پروتئین، فعالیت زیست‌شناختی

مقدمه

گاسیپول^۱ ترکیبی زرد رنگ و سمی است که در اندام‌های مختلف گیاه پنبه از جمله پوست، ریشه، برگ، گل و به‌ویژه در غده‌های رنگدانه‌ای پنبه دانه وجود دارد و ۲۰ تا ۴۰ درصد وزن غده را شامل می‌شود. این ماده وظیفه محافظت دانه‌ها از آفت‌هایی مانند حشرات و بیماری‌ها را به عهده دارد.

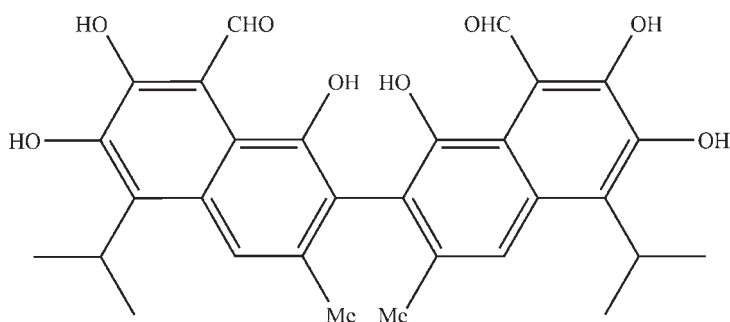
گاسیپول به دو شکل آزاد و ترکیبی وجود دارد: - نوع آزاد آن در دانه سالم و دست‌نخورده وجود دارد که در محلول استون در آب با غلظت ۷۰ درصد حل می‌شود، فعالیت زیست‌شناختی بالایی دارد و مقدار زیاد آن برای تک‌معدده‌ای‌ها سمی است.

- گرم شدن پنبه دانه سبب واکنش گاسیپول با گروه‌های آمین پروتئین‌ها و پپتیدهای موجود در آن و تشکیل نوع ترکیبی گاسیپول می‌شود. گاسیپول ترکیبی در محلول آبی کلروفرم و استون نامحلول است و فعالیت زیست‌شناختی ندارد.

ساختار

گاسیپول با فرمول مولکولی $C_{27}H_{36}O_8$ ، ترکیبی پلی‌فنولی

است. در ساختار این ترکیب دو حلقه نفتالن وجود دارد که با یک پیوند به هم متصل هستند.



شش گروه هیدروکسیل (OH) و دو گروه آلدهیدی (CHO) در یک سمت این نفتالن دایمر شده قرار دارند و بخش آب‌دوست این مولکول را تشکیل می‌دهد. در سمت دیگر که گروه‌های آلکیلی (متیل و ایزوپروپیل) قرار دارند بخش چربی‌دوست این مولکول قرار دارد.

نام گاسیپول برای این ترکیب، از نام گیاهی ویژه^۲ گرفته شده است که به مقدار زیاد در آن وجود دارد.

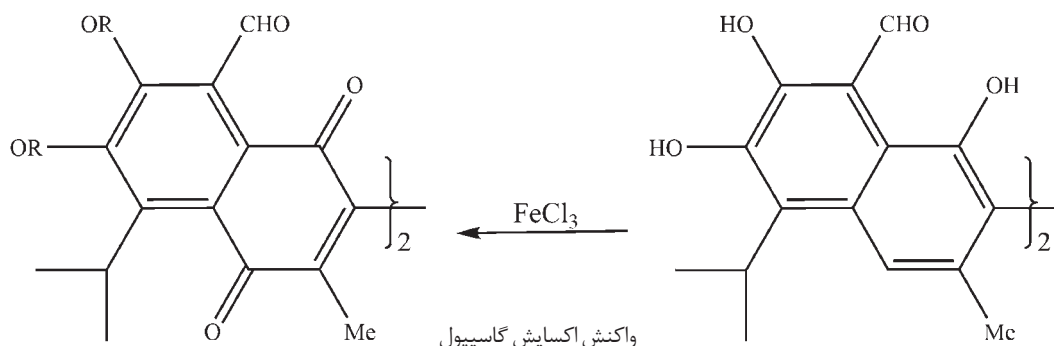
این مولکول به دلیل داشتن گروه‌های هیدروکسیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد. در نتیجه از نقطه ذوب و جوش بالایی برخوردار است به‌طوری که در دمای حدود 182°C ذوب می‌شود و در دمای حدود 700°C به جوش می‌آید. این ترکیب می‌تواند پیوند هیدروژنی درون مولکولی نیز تشکیل دهد.

اندام‌های هدف گاسیپول

این ماده سمی روی قلب، کبد، دستگاه تناسلی، شیردان (دام) و کلیه‌ها اثر می‌گذارد اما اثرهای اولیه آن روی قلب و کبد دیده



گرم شدن پنبه دانه سبب واکنش گاسیپول با گروه‌های آمین پروتئین‌ها و پپتیدهای موجود در آن و تشکیل نوع ترکیبی گاسیپول می‌شود



ایالات متحده می‌رسد اگرچه تنها ۴ تا ۷ درصد این مقدار را هسته پنبه دانه تشکیل می‌دهد.

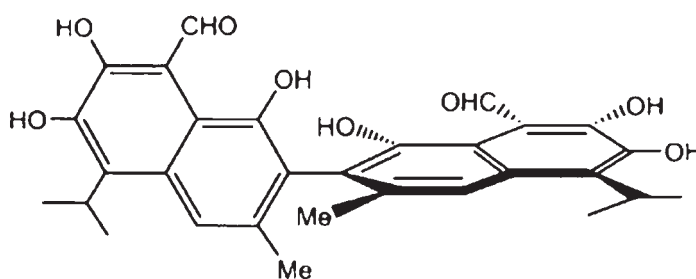
اکسایش گاسیپول

حساس بودن شدید گاسیپول به اکسایش، شرایط را برای تولید روغن پنبه دانه نامطلوب می‌کند چرا که اغلب در اثر اکسایش، فراورده‌ای پررنگ‌تر از گاسیپول تشکیل می‌شود. شیمی دانی به نام کلارک، واکنش‌های اکسند ملائم‌تری ارائه داد تا گاسیپول به اجزای دیگری کاهش یابد.

نتیجه‌گیری

گاسیپول به مدت بیش از صد سال است که مورد بررسی قرار گرفته است. دوگانگی موجود در سمی بودن آن برای انسان و جانوران و نیز فعالیت‌های زیست‌شناختی منحصربه‌فرد آن به‌عنوان عامل ضدبیماری، ضد سرطان و حفظ گیاه از آفت‌ها، گاسیپول را در موقعیتی غیرعادی قرار داده است. از یک سو پژوهشگران به شدت تلاش می‌کنند تا فراورده‌های پنبه‌ای با کیفیت بالا و بدون سمیت تولید کنند و از سویی دیگر از ساختار، گروه‌های عاملی و فعالیت‌های زیست‌شناختی منحصربه‌فرد گاسیپول استفاده می‌کنند که آن را فراورده‌ای طبیعی با ارزش افزوده شده جلوه دهند.

می‌شود. در زمان تولیدمثل از بلوغ سلول‌ها جلوگیری می‌کند. چنانچه جنینی در خونی که دارای ۵ تا ۱۰ گرم گاسیپول در هر میلی‌لیتر است پرورش یابد، رشد و نمو آن مختل می‌شود. همچنین باعث بالا رفتن فشار اسمزی گلبول‌های قرمز خون و در نتیجه ترکیدگی و مرگ آن‌ها می‌شود. شایع‌ترین اثر سمی این ماده به شکل بی‌نظمی و اختلال ضربان قلب دیده می‌شود که ناشی از آزاد نشدن اکسیژن از اکسی‌میوگلوبین است و به مرگ جانوران می‌انجامد. البته در نشخوارکنندگان مانند گاوهای شیرده و گوسفند، گاسیپول آزاد موجود در شکمبه، به پروتئین متصل است در نتیجه سمیت آن خنثی می‌شود و مشکلی به وجود نمی‌آورد.



شکل ۱ پیوند بین دو گروه نفتالن می‌تواند چرخش کند.

* پی‌نوشت‌ها

1.gossypol 2.gossypium

* منابع

- 1- Withers, W.A.; Carruth, F.E., *Science*, **1915**, 41, 324.
- 2- Marchlewski, L., *J. Prakt. Chem.* **1899**, 60, 84.
- 3- Wu, Y.-W.; Chik, C.L.; Knazek, R.A. *Cancer Res.* **1989**, 49, 375.
- 4- Tuszyński, G.P.; Cossu, G. *Cancer Res.* **1984**, 44, 768.
- 5- Polsky, B.; Segal, S.J.; Baron, P.A.; Gold, J.W.M.; Ueno, H.; Armstrong, D. *Contraception*, **1989**, 39, 579.

اهمیت گاسیپول

از آنجا که در ساختار گاسیپول، پیوند بین دو گروه نفتالن می‌تواند چرخش کند، خواص زیست‌شناختی متفاوتی را به گاسیپول می‌دهد. این ترکیب و مشتقات آن به دلیل خواص ضدویروسی، ضدسرطان، پاداکسندگی، ضدانگل، ضد میکروبی، ضد مالاریایی و ضدباروری در مردان مورد بررسی‌های زیادی قرار گرفته‌اند. هم‌اکنون تولید سالانه این ترکیب‌ها به ۴۰۰ تن در

کاشت اندام مصنوعی

مسیری برای تحقق رویاها

حسن حذرخانی مدیر گروه توسعه، تحقیق و آموزش علوم
دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی

مقدمه

چندلر اسمیت^۱ با نقصی مادرزادی، نادر و غیرارثی، بدون پای راست متولد شد. علت این مشکل، کمبود بافت استخوانی برای رشد استخوان درشت‌نی بود. در نتیجه پای راست او تغییر شکل داد و رشد استخوان ران را متوقف کرد.

در هجده‌ماهگی با موافقت والدین، پای راست چندلر قطع شد تا از ادامه تغییر شکل بدنش در طول عمر، جلوگیری شود. در عوض، چندلر صاحب یک پای مصنوعی با زانویی از جنس تیتانیوم شد که البته چون در حال رشد بود، باید هر سال آن را عوض می‌کرد. بعدها وقتی پزشکان راه رفتن و دویدن با این پای مصنوعی را برای وی مشکل دیدند، آن را با پای جدیدی جایگزین کردند که زانو نداشت، شکل ۱.



اشاره

شیمی به‌عنوان علم مواد، کاربردهای بی‌شماری در زندگی ما دارد و در به خدمت درآوردن آسایش و آرامش، نقش بی‌نظیری پیدا کرده است. این نقش در عادی‌سازی شرایط زندگی برای افراد معلول و کم‌توان نیز به چشم می‌خورد که نمونه‌ای از آن

را می‌توان در سرنوشت یک بازیکن موفق چوگان مشاهده کرد.

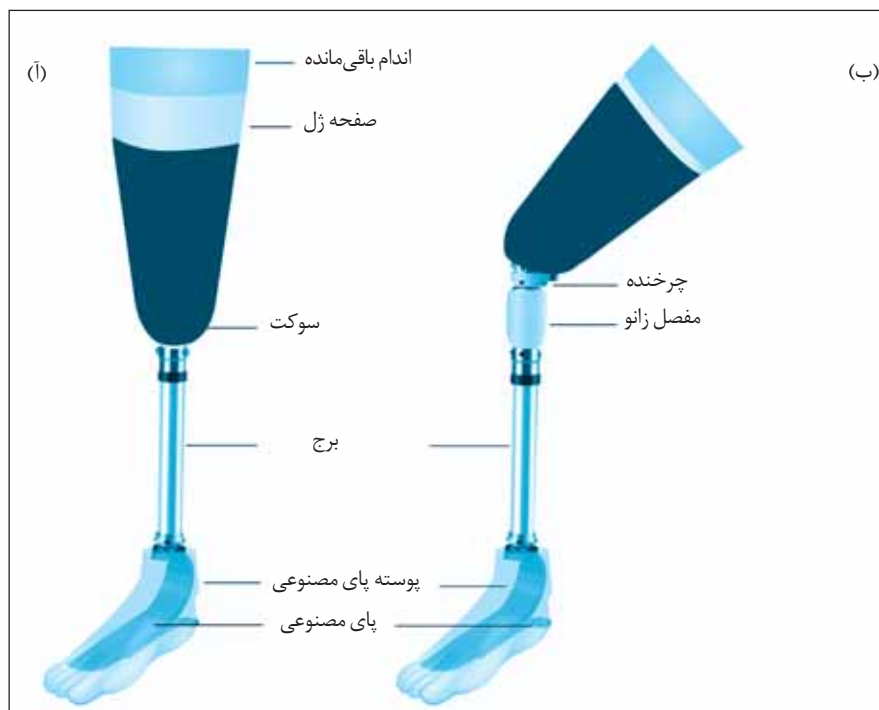
این مقاله ضمن پرداختن به شرایط جسمی این ورزشکار، نقش دانش شیمی و همراهی آن با فناوری‌های پیشرفته امروزی را در رفع مشکلات مربوط به نقص عضو یادآور می‌شود.

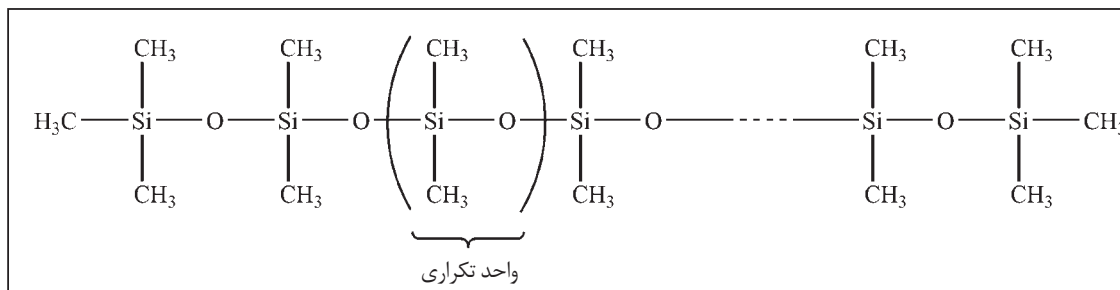
کلیدواژه‌ها: علم مواد، پلیمر، مهندسی پزشکی، اندام مصنوعی، تیتانیوم

شکل ۱ پای مصنوعی (آ) بدون زانو و (ب) با زانو، چرخنده بین برج و سوکت کمک می‌کند پای مصنوعی خم شود.

جنس و مواد سازنده

دست‌کم ۶ ماه طول می‌کشد تا پای مصنوعی با بدن هماهنگ شود. برای اینکه مواد سازنده، پوست را تحریک نکنند و به





شکل ۲ ساختار یک الاستومر سیلیسمی



اندازه کافی محکم باشند، پای مصنوعی با یک سوکت و آستر سیلیسمی طراحی شد. آستر پوشش محافظی است که با توجه به شکل اندام باقی مانده ساخته می‌شود و میان اندام و سوکت قرار می‌گیرد. جنس آستر، مواد لاستیک‌مانندی به نام الاستومرهای سیلیسمی است که در برابر مواد شیمیایی و تغییرات دمایی پایداری دارند و در انواع مایع، ژل، لاستیک و پلاستیک سخت ساخته می‌شوند.

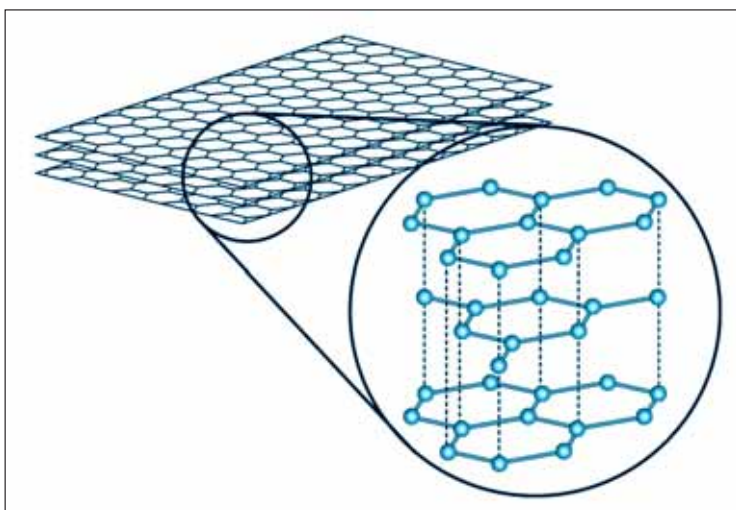
برای اینکه پای مصنوعی با بافت زنده بدن سازگار باشد و مواد سمی شیمیایی در بدن آزاد نکند از تیتانیوم در ساخت آن استفاده می‌شود. تیتانیوم از چنان خواص سطحی برخوردار است که در برابر مایع‌های بدن و خوردگی از خود پایداری نشان می‌دهد. این خواص از لایه محافظ تیتانیوم اکسید نتیجه می‌شود که سطح این فلز را می‌پوشاند.

جزء سازنده دیگر پای مصنوعی، لایه‌های کربنی است که حدود ۵ تا ۱۰ میکرومتر قطر دارند. این لایه‌های بسیار سبک، ده بار از تیتانیوم قوی‌ترند و انبساط گرمایی بالایی ندارند. این ویژگی‌ها سبب سبک و محکم شدن پای مصنوعی می‌شود و اگر هوای بیرون بیش از حد گرم یا سرد باشد، پا کش نمی‌آید. هر لایه کربنی در واقع، صفحه‌ای شامل حلقه‌های شش ضلعی ساخته شده از اتم‌های کربن و نیتروژن است. با توجه به این ساختار، می‌توان مولکول آکریلونیتریل را به عنوان واحد سازنده

این لایه‌ها تشخیص داد که در جریان فرایند پلیمر شدن تشکیل آن‌ها را سازمان می‌دهد.

فرایند پلیمر شدن آکریلونیتریل

شکل ۴، مراحل شکل‌گیری حلقه‌های شش‌عضوی تشکیل‌دهنده لایه‌های کربنی را نشان می‌دهد. نخست مولکول‌های مونومر به هم می‌پیوندند و زنجیرهای پلی‌آکریلونیتریل شکل می‌گیرد. با ادامه



شکل ۳ سطح مقطع یک لایه کربنی؛ نمایی از ساختار اتمی صفحه‌های کربنی که لایه‌های کربنی را تشکیل می‌دهند.

در روند درمان با کاشت، عضو مصنوعی به طور مستقیم به استخوان پیوند می یابد. این کار با قرار دادن یک پیچ یا اتصال از جنس تیتانیوم درون مغز استخوان و جایی که اندام قطع شده است، انجام می گیرد

واکنش در دمای ۲۰۰ تا ۳۰۰ درجه سلسیوس، گروه های سیانید در تشکیل حلقه های شش عضوی شرکت می کنند. افزایش دما سبب آزاد شدن اتم های هیدروژن می شود. شکل ۵ نشان می دهد که صفحه های شش ضلعی ها می توانند به هم پیوندند. تکرار این روند که در دمای ۴۰۰ تا ۶۰۰ درجه سلسیوس انجام می گیرد، به تشکیل لایه ها می انجامد.

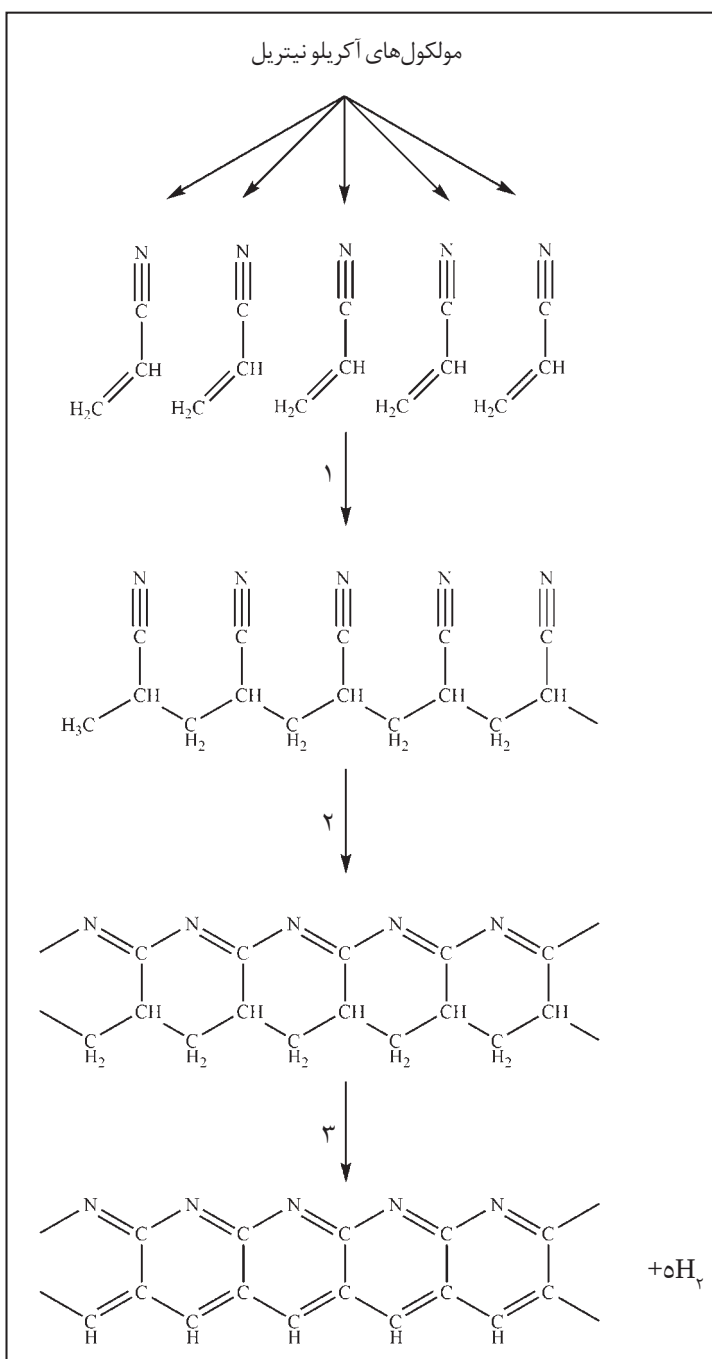
فناوری های جدید

اعضای مصنوعی در گذر زمان اصلاح و تغییر می یابند تا برای مصرف کنندگان راحتی، انعطاف پذیری و دوام بیشتری داشته باشند. در این راستا از روش کاشت ترکیبی استفاده شده است که به تماس مستقیم استخوان زنده با سطح بخش مصنوعی تکیه دارد. این روش نتیجه یک کشف تصادفی بوده است که حدود پنجاه سال پیش توسط پر اینگوار برانمارک ارائه شد. او هنگام بررسی بخش مصنوعی که در پای خرگوش کاشته شده بود، متوجه شد استخوان کاملاً با بخش مصنوعی در آمیخته و یکی شده است. او و همکارانش دریافتند که این بخش پس از مدتی به جزئی جدایی ناپذیر از استخوان تبدیل می شود.

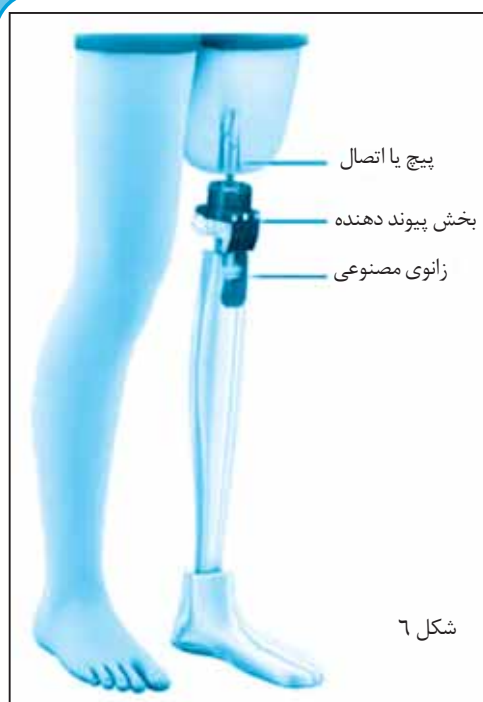
در روند درمان با کاشت، عضو مصنوعی به طور مستقیم به استخوان پیوند می یابد. این کار با قرار دادن یک پیچ یا اتصال از جنس تیتانیوم درون مغز استخوان و جایی که اندام قطع شده است، انجام می گیرد، شکل ۶.

پس از چند ماه این پیچ یا اتصال، با استخوان ادغام می شود و این فرایند رشد استخوان جدید و رگ های خونی را تقویت می کند. در این حال یک بست تیتانیومی را به پیچ یا اتصال

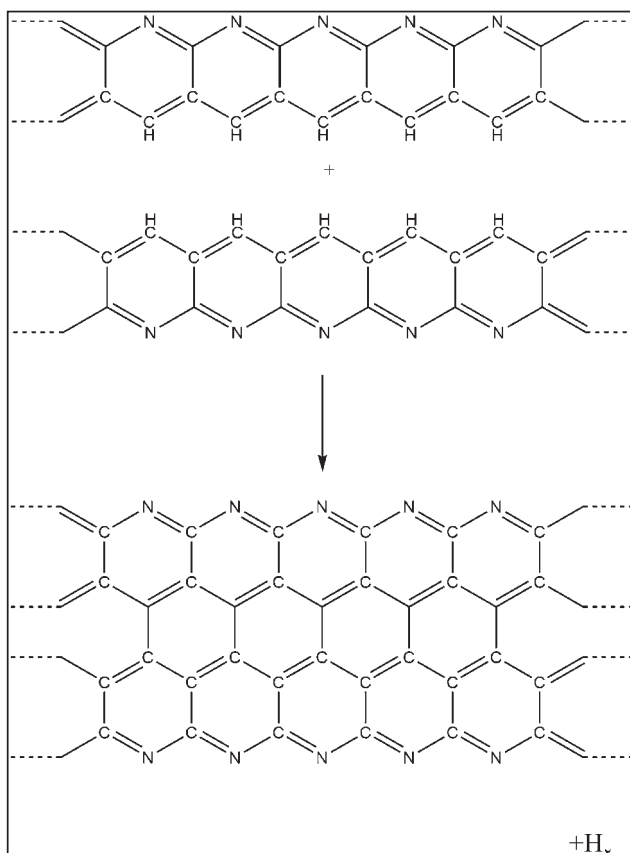
شکل ۴ پلیمر شدن مولکول های آکریلونیتریل



جنس آستر، مواد لاستیک مانندی به نام
الاستومرهای سیلیسیمی است که در برابر
مواد شیمیایی و تغییرات دمایی پایداری و در
انواع مایع، ژل، لاستیک و پلاستیک سخت
ساخته می شوند



شکل ۶



شکل ۵ تشکیل شش ضلعی از زنجیره های مجاور پلی آکریلونیتریل

راحتی از تیتانیوم، الاستومرهای سیلیسیمی، الیاف کربنی و...
ساخته می شوند، امروزه هیجان و امید واقعیت یافتن رویاها در
زندگی افراد معلول و کم توان، معنا گرفته است.

* پی نوشت

1. Smith, Ch.

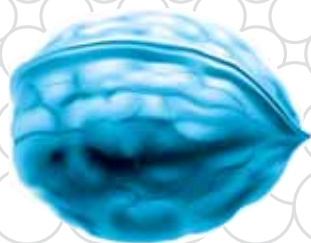
* منابع

1. Amputee Chandler Smith Is the Titanium of Defense.
www.maxpreps.com/news
2. Students Plays Lacrosse with Titanium Leg.
Patch.com/california/temecula/
3. usatoday hss.com/2014/tennessee-teen-amputee-athlete-footballbasket-
ball.

درون استخوان متصل می کنند که می تواند از بافت نرم و پوست
بگذرد و عضو مصنوعی به راحتی به آن متصل شود. با این روش،
درد ناشی از رشد اندام باقی مانده، اصطکاک و سوزش - که در
نتیجه تمیز یا خشک نبودن سوکت، عضو مصنوعی و... ایجاد
می شود - برطرف می شود.

کلام پایانی

اندام های مصنوعی اثر چشمگیری در زندگی بسیاری افراد
همچون چندلر اسمیت داشته اند. به کمک این اندام ها که به



هر گردی گردو نیست نگاهی به مهم ترین خواص گردو

مهرین سلطانی
کارشناس ارشد شیمی آلی

از تولیدکننده های تجاری پیش گام در این زمینه، می توان ایالات متحده، چین، فرانسه، ترکیه، رومانی و ایران را نام برد. کالیفرنیا به تنهایی بیش از نصف نیاز گردوی جهانی را تأمین می کند.

کلیدواژه ها: گردو، ناهم رسی، پاداکسنده (آنتی اکسیدان)، چربی های سیر نشده، ژوگلان

مقدمه

اگر کتاب تاریخ طبیعت را ورق بزنیم، پی خواهیم برد که درختان گردو در ۷۰۰۰ سال پیش از میلاد هم کشت می شدند و خاستگاه آن ها به هند و کشورهای پیرامون دریای خزر به ویژه ایران بازمی گردد. از توجه ویژه ملت ها به گردو می توان دریافت که معجزه آن دیر زمانی است که کشف شده است.

اشاره
زندگی در دنیایی اسرارآمیز که آفریدگار دانا با نشانه هایش سرنخ کلاف نادانسته ها را به سادگی در دستان ما قرار داده بسیار هیجان انگیز است و دقت بیشتری را می طلبد. یکی از این نشانه ها در گردو نمایان است. مغز گردو ظاهری شبیه به مغز انسان دارد تا جایی که غذای مغز و نماد تفکر لقب گرفته است. خواص کم نظیر آن در درمان انواع بیماری ها، طعم مطبوعش در صنایع غذایی، استفاده در صنعت رنگ و به کارگیری چوب محکم و بادوام درخت گردو در ساخت وسایل، توجه بیشتری را به کشف ناشناخته های این میوه و درخت آن جلب کرده است.





گردوی سفید



گردوی سیاه



گردوی فارسی

شکل ۱ گونه‌های رایج گردو

گونه‌گونی

درخت گردو که از خانواده درختان زینتی به‌شمار می‌آید، عمری طولانی دارد و تا ارتفاع ۳۰/۵ متر رشد می‌کند، در چهارسالگی به بار می‌نشیند و میوه‌دهی آن دست‌کم تا چهل‌وپنج سال ادامه دارد.

امروزه بیش از سی‌گونه گردو شناسایی شده است. رایج‌ترین گونه با نام گردوی انگلیسی (فارسی)، پوستی نازک دارد که به راحتی شکسته می‌شود. در واقع، این گونه همان گردوی فارسی است. بازرگانان انگلیسی در مسیر سفرشان کشتی‌های خود را از گردوی ایرانی می‌انباشتند و در دیگر نقاط دنیا به فروش می‌رساندند و به این ترتیب گردوی فارسی به گردوی انگلیسی شهرت پیدا کرد.

در مقابل گونه فارسی گونه دیگری به نام گردوی سیاه قرار دارد که بومی آمریکاست و پوستی سخت و چسبنده دارد.

از دیگر گونه‌های شایع می‌توان به این نمونه‌ها اشاره کرد: **گردوی سفید**؛ بومی شرق آمریکا و جنوب شرقی کانادا که در شمار بادوام‌ترین گونه‌های درختان گردو جای می‌گیرد.

گردوی ژاپنی؛ بومی ژاپن و به علت شباهت مغز آن به قلب انسان، به گردوی قلبی نیز شهرت دارد. پوست این گردو به آسانی شکسته می‌شود و به دلیل چربی بالای آن دارای طعم مطبوع کره است.

گردوی قرمز؛ ترکیبی از گردوی پوست قرمز فارسی و گردوی کره‌ای انگلیسی است که طعمی شگفت‌انگیز ایجاد می‌کند. مغز آن سفید و کره‌ای و فقط پوست نازک روی مغز، قرمز است.

در حالی که در رم، گردو میوه‌ای مقدس به‌شمار می‌آمد و غذای خدایان در نظر گرفته می‌شد، در نقطه دیگری از این جهان پهناور، مردم چین از همه بخش‌های گردو بهره‌های دارویی، آرایشی و بهداشتی می‌بردند و به‌عنوان مسکن، درمان یبوست، بهبود گردش خون، لطافت و نرمی پوست، رنگ مو و بسیاری موارد دیگر از آن استفاده می‌کردند.

در خاورمیانه و آفریقا اگر شخصی به مشکل تنفسی دچار می‌شد، پوست چوبی مغز گردو را می‌سوزاندند و دریافت می‌کردند که تنفس دود حاصل، گرفتگی را برطرف می‌کند. همچنین با این کار یک افشانه طبیعی در هوا پخش می‌شد که حشره‌ها را از محیط دفع می‌کرد.

سرخ‌پوست‌های آمریکا برای خلاص شدن از شر انگل جانوران از چکیده پوست سبز گردو کمک می‌گرفتند. آنان پوست‌های سبز گردو را خرد می‌کردند و برای گیج کردن ماهی‌ها به کار می‌بردند و با این ترفند به راحتی ماهی‌ها را به دام می‌انداختند. مردم اروپا هم در سود بردن از گردو بی‌نصیب نماندند؛ تا پایان قرن هجدهم، اروپاییان شیر گردو را به جای شیر در تهیه لبنیات مصرف می‌کردند. برای تهیه این نوشیدنی قوت‌دار، مغزهای گردو را در آب خیس می‌کردند. هم‌اکنون در آلمان از برگ‌های گردو، نوعی چای درست می‌کنند که به مدت ۲ تا ۶ ماه با هدف کاهش مشکلات پوستی، در برنامه غذایی بچه‌ها گنجانده می‌شود.

عامل دگر آسیدی در گردو وجود یک ترکیب فنولی به نام ژوگلان یا (۵-هیدروکسی-۴و۱-نفتاکینون) است که در بافت‌های زنده به شکل غیرسمی هیدروژوگلان در می‌آید و هنگامی که در برابر هوا قرار می‌گیرد به ماده‌ای سمی اکسیدی می‌شود

گردو ها منابع غیر ماهی آلفا لینولنیک اسید نام گرفته اند، چنان که مقدار امگا-۳ موجود در یک مشت گردو با ۸۵ گرم ماهی آزاد برابری می‌کند

گل گردو

درختان گردو درختانی یک پایه هستند. به بیان دیگر، گل‌های نر و ماده به طور جداگانه روی یک درخت رشد می‌کنند. در بیشتر گونه‌ها، پدیده ناهم‌رسی^۱ به فراوانی دیده می‌شود. در این حالت، گرده‌افشانی و پذیرا شدن کلاله - یعنی ناحیه پذیرنده دانه گرده- همزمان رخ نمی‌دهد، به طوری که در برخی درختان، گل‌های نر پیش از شکوفه‌های ماده بالغ می‌شوند و در برخی دیگر، گرده‌ها یا عضو گل نر درخت، پس از رسیدن گل‌های

لقاح یافته رشد می‌کند، گیاه جنینی شکل می‌گیرد و در پایان، گوشت مغز گردو را تشکیل می‌دهد. E گل‌های ماده، به طور مستقیم به میوه تبدیل می‌شوند. E کاسبرگ‌ها و گریبانه، پوست سبز گردو را به وجود می‌آورند. E بخش بیرونی دیواره تخمدان، پوسته صدفی و چوبی مغز گردو را شکل می‌دهد.

گل‌های ماده درخت گردو، شکوفه‌هایی سبز رنگ هستند که با شروع هر تابستان در جوانه برگ‌ها و در سرشاخه‌ها متولد می‌شوند درحالی‌که، سنبله‌های نر با رنگ سبز متمایل به زرد در امتداد شاخه‌های درخت و به صورت آویخته رشد می‌کنند.

شیمی گردو

گردوها منابع غنی از فیبر، پروتئین، پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان‌ها)، ویتامین‌های B و E، مواد معدنی شامل

مواد موجود در ۱۰۰ گرم گردوی خام



ا



ب

ماده می‌ریزند. مراحل رشد و شکل‌گیری مغز گردو به این قرار است: E گل‌های ماده در پذیرش گرده محدودیت زمانی دارند چنان‌که، دوره پذیرش از زمان رشد کلاله تا خشک شدن آن ادامه دارد. E لقاح شامل تلفیق یک سلول اسپرم موجود در لوله گرده با سلول تخمک در تخمدان است. تخمک

شکل ۲. ا. گل‌های ماده ب. گل‌های نر

انرژی ۶۴۲ کیلوکالری	ویتامین E ۲/۶۲ میلی گرم آلفا-توکوفرول
پروتئین ۱۴/۳ گرم	کلسیم ۹۴/۰ میلی گرم
کربوهیدرات ۱۳/۵ گرم	فسفر ۳۱۷ میلی گرم
فیبر ۴/۸۰ گرم	منیزیم ۱۶۹ میلی گرم
ویتامین A ۱۲/۰ میکروگرم اکی‌والان رتینول	آهن ۲/۴۴ میلی گرم
ویتامین B۱ ۰/۳۸۲ میلی گرم	پتاسیم ۵۰۲ میلی گرم
ویتامین B۲ ۰/۱۴۸ میلی گرم	روی ۲/۷۳ میلی گرم
نیاسین ۴/۱۹ میلی گرم اکی‌والان نیاسین	چربی کل ۶۱/۹ میلی گرم
ویتامین B۶ ۰/۵۵۸ میلی گرم	چربی اشباع ۵/۵۹ گرم
فولات ۶۷۰ میکروگرم	کلسترول -----
ویتامین B۱۲ -----	سدیم ۱۰/۰ میلی گرم
ویتامین C ۳/۲۰ میلی گرم	

لایه پوستی روی مغز گردو ممکن است پاداکسنده‌های مختلفی داشته باشد، اما بالاترین غلظت فنول نیز در این بخش میوه جمع شده است

گردو یکی از پرطرفدارترین مغزهای خوراکی است، در صورتی که در خوردن آن میانه‌روی شود می‌تواند در برنامه‌های مدیریت وزن گنجانده شود. پیرو آن، اشتها کنترل می‌شود و احساس گرسنگی کمتر به سراغ شخص می‌آید. بنابراین به‌سادگی می‌توان از پرخوری و بیماری چاقی خودداری کرد. وجود ویتامین B در گردو، این مغز را در ردیف یکی از ایده‌آل‌ترین خشکبارهای نیروبخش در دوران بارداری قرار داده است.

یکی دیگر از اهمیت‌های خوردن گردو از وجود بیوتین آن ناشی می‌شود. بیوتین، بافت مو را تقویت می‌کند، رشد آن را افزایش و ریزش مو را کاهش می‌دهد. به علت داشتن ملاتونین، چرخه خواب- بیداری را به‌خوبی تنظیم می‌کند.

مصرف روزانه گردو در استحکام بیشتر استخوان‌های بدن، نقش مهمی بازی می‌کند.

پزشکان رنگی

هنگامی که دستتان به رنگ پوست سبز گردو آغشته شد، چاره‌ای جز صبر کردن ندارید چون تنها زمان می‌تواند پوست شما را به حالت اول بازگرداند. در واقع، این رنگ مانند یک پوست جدید موقت روی پوست شما می‌چسبد که لایه‌برداری از آن فقط به دست زمان امکان‌پذیر است. در سال ۱۹۹۳ و حتی پیش‌تر، کشاورزان ایالت میسوری آمریکا برای حفظ دستانشان از رنگ گردو از ماشین‌های پوست‌کن استفاده می‌کردند.

هر سال با آمدن فصل بهار، شکاف‌هایی در تنه درختان گردو ایجاد می‌کنند. شیره درخت، درون ظرف‌هایی که زیر حفره‌ها قرار می‌گیرند، جمع‌آوری می‌شود. این شیره، شربتی شیرین مانند شربت افرا به شما می‌دهد. البته باید دقت کرد که این کار با تجربه و مهارت انجام شود وگرنه آسیب‌های جبران‌ناپذیری برای درخت در پی دارد. عصاره پوست خیس تنه درخت نیز، ضدباکتری است و در دستور ساخت فراورده‌های بهداشتی جای دارد.

سودمندی استفاده از پوست قسمت‌های مختلف درخت گردو ناشناخته نمانده است. برای نمونه، از پوست تنه، رنگ قرمز و از پوست سبز میوه‌های آن، رنگ قهوه‌ای روشن تا تیره به دست می‌آید.

منگنز، مس، فسفر، پتاسیم، کلسیم، آهن، منیزیم، روی و سلنیم، و چربی‌های سیر نشده مونو^۲ هستند. میزان کلسترول آن‌ها صفر است و یکی از محدود مغزهای سرشار از اسیدهای چرب امگا-۳ و آلفالینولنیک اسید را دربردارند.

یک سوم فنجان گردوی مغز نشده، ۲۱۰ کالری، ۲۰ گرم چربی، ۵ گرم پروتئین و ۶ گرم کربوهیدرات بدن را فراهم می‌کند.

شاه میوه شفابخش

مصرف گردو سودمندی‌های بی‌شماری دارد که از آن جمله می‌توان به این موارد اشاره کرد:

به دلیل داشتن درصد بالای اسیدهای چرب امگا-۳ و اولئیک اسید، کلسترول بد خون کاهش می‌یابد و در نتیجه سپری امن در برابر افزایش فشار خون، بیماری‌های قلبی - عروقی و سکته مغزی ایجاد می‌کند.

در واقع، گردوها منابع غیرماهی آلفالینولنیک اسید نام گرفته‌اند، چنان‌که مقدار امگا-۳ موجود در یک مشت گردو با ۸۵ گرم ماهی آزاد برابری می‌کند.

بررسی‌های پژوهشگران ایالت نیواورلئان آمریکا نشان داد، افزودن گردو به رژیم غذایی، آرایش، ظرفیت و عملکرد باکتری‌های روده را تغییر می‌دهد چنان‌که تعداد باکتری‌های پروبیوتیک یا باکتری‌های سودمند برای انسان، مانند لاکتوباسیلوس افزایش می‌یابد. بنابراین کاهش چشمگیری را در ابتلا به دیابت، رشد توده‌های سرطانی و اختلال‌های عصبی شاهد خواهیم بود.

نسبت به دیگر میوه‌های مغزدار، دارای بالاترین میزان فنول، فلاتنویید و فعالیت پاداکسندگی است.

لایه پوستی روی مغز گردو ممکن است پاداکسنده‌های مختلفی داشته باشد، اما بالاترین غلظت فنول نیز در این بخش میوه جمع شده است. همچنین مقدار کل فلاتنویید گردو، هشت برابر بادام، هفت برابر فندق، پنج برابر پسته و چهار برابر بادام زمینی است.

ملاتونین، الاجیک اسید، ویتامین E، کاروتنوییدها و ترکیب‌هایی پلی فنولی این میوه روند پیری را به تأخیر می‌اندازند و در پیشگیری از آلزایمر اثر به‌سزایی دارند. افزون بر این، سلول‌های سالم را از حمله رادیکال‌های آزاد حفظ می‌کنند و از رشد سلول‌های سرطانی و انواع سرطان به‌ویژه سرطان‌های سینه و پروستات جلوگیری به عمل می‌آورند.

آرژنین از آمینواسیدهای ضروری موجود در گردو است که با واکنش‌های شیمیایی به اکسید نیتریک تبدیل می‌شود. این ماده مهم از تجمع پلاکت‌ها جلوگیری و به روان‌سازی جریان خون کمک می‌کند، قدرت باروری مردان را افزایش می‌دهد و روی هم‌رفته، عملکرد جنسی را بهبود می‌بخشد.

در برابر هوا قرار می‌گیرد به ماده‌ای سمی اکسید می‌شود. ژوگلان در همه بخش‌های گردو از جمله ریشه، پوست، شاخه، برگ، گل، گردو و میوه، به جز تنه و بخش‌های نرم واقع در میان پوست و مرکز شاخه‌های درخت حضور دارد. بالاترین سطح ژوگلان در ریشه‌ها قرار گرفته است.

مواظب باشید...

هنگام خرید دقت کنید گردوهای آسیب‌دیده یعنی لکه‌دار، ترک‌خورده، سوراخ‌دار و کپک‌زده را انتخاب نکنید. گردو در این حالت‌ها ممکن است به یک نوع قارچ سمی به نام آفلاتوکسین آلوده شده باشد و سلامت شخص را به خطر اندازد. عوامل مختلفی ممکن است روی آلودگی مغز گردو اثر بگذارد. در این میان آسیب‌های حشره‌ها اصلی‌ترین عامل قارچی معرفی شده است.

هشت مادهٔ فرار در گردوی آسیب‌دیده شناسایی شده است. از مجموعهٔ این ترکیب‌ها ماده‌ای سمی تولید می‌شود که حشره‌ها را به‌سوی خود جذب می‌کند و آن‌ها را از بین می‌برد. البته این رخداد مزیت‌هایی هم دارد که مهم‌ترین آن کاهش استفاده از آفت‌کش‌ها در کشاورزی است.

* پی‌نوشت‌ها

1. dichogamy 2. monounsaturated fats 3. allelopathy
4. Juglone

* منابع

1. Byerley L. O. et al. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 2017, 48, 94.
2. Roman I. S. et al. *Food Research International*, 72, 198-207, 2015.
3. Chauhan A., PhD et al. *Journal of Alzheimer's Disease*, 2014, 42, 1397.
4. Reiter R. J. et al. *Cancer Investigation*, 2013, 31, 365.
5. Robbins W. A. et al. *Biology of Reproduction*, 2012, 87, 1.
6. Tadayyon B. "The Miracle of Nuts, Seeds and Grains: The Scientific Facts about Nutritional Properties and Medicinal Values of Nuts, Seeds and Grains" Xlibris Corporation, 2013.
7. Inderjit, Mallik A. U. "Chemical Ecology of Plants: Allelopathy in Aquatic and Terrestrial Ecosystems" Birkhauser, 2012.
8. Tokusoglu O., Hall III C. A. "Fruit and Cereal Bioactives: Sources, Chemistry, and Applications" CRC Press, 2011.
9. Schiller C., Schiller D. "The Aromatherapy Encyclopedia: A Concise Guide to Over 385 Plant Oils" Basic Health Publications, Inc., 2008.
10. Murray M. T., Pizzorno J. "The Encyclopedia of Healing Foods" Simon and Schuster, 2010.
11. Pamplona-Roger G. "Foods That Heal" Review and Herald Pub Assoc, 2004.
12. Ramos D. E. "Walnut Production Manual" UCANR Publications, 1997.
13. Thomas M. G., Schumann D. R. "Income Opportunities in Special Forest Products: Self-help Suggestions for Rural Entrepreneurs" DIANE Publishing, 1993.

افزون بر این، در پوست سبز گردو منبع غنی از ید نهفته است. همچنین برای درمان عفونت‌های قارچی، پمادی طبیعی و در کشاورزی در دفع قارچ‌ها، آفت‌کشی قوی است. در طب سنتی نیز از برگ‌ها و سطح داخلی پوست تنه برای درمان ناراحتی‌های پوستی، نقرس، قولنج، ناتوانی جنسی و انگل‌ها استفاده‌های زیادی می‌شود.

روغن گردو

روغن تهیه شده از گردو دارای عطر و بویی ملایم است. ارزش خوراکی این روغن در پخت‌وپز به آنجا رسیده است که در بسیاری از کشورهای اروپایی، روغن زیتون را با روغن گردو جایگزین کرده‌اند. مصرف آن به‌علت کارایی در بهبود بینایی سفارش فراوان شده است.

این روغن، خاصیت مرطوب‌کنندگی دارد و یک نرم‌کننده عالی در برابر خشکی و شکنندگی پوست است. روغن گردو در ماساژ درمانی، رایحه درمانی و در صنایع دارویی و لوازم آرایشی-بهداشتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

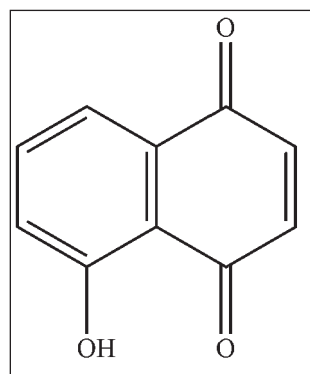
دگرآسیبی

اثر مستقیم یا غیرمستقیم یک گونه، روی گونه‌های گیاهی دیگر - که به‌علت ترکیب‌های شیمیایی آزاد شده در محیط رخ می‌دهد - دگرآسیبی^۲ نامیده می‌شود. درخت گردو یکی از نمونه‌های آشکار این پدیده است.

در این حالت، درختان یا گیاهان بر سر آب ذخیره شده در خاک، مواد مغذی و نور با هم رقابت می‌کنند. پیروزی با آن گونه دگرآسیب است که مانع رشد گونه‌های مجاور می‌شود.

در پیشینه درختان گردو آمده است «سایه درخت گردو باعث سردرد می‌شود و به هر چیزی که در مجاورت آن کاشته شود، آسیب می‌رساند».

عامل دگرآسیبی در گردو وجود یک ترکیب فنولی به



نام ژوگلان^۳ یا (۵-هیدروکسی-۱،۴-نفتاکینون) است که در بافت‌های زنده به شکل غیرسمی هیدروژوگلان در می‌آید و هنگامی که

شکل ۳ ساختار ژوگلان
یا (۵-هیدروکسی-۱،۴-نفتاکینون)



تازه و بهترین گزینه‌های روشنایی لامپ‌های SMD

عارفه مقصودی
معلم شیمی منطقه باغادران

آن‌ها باشند یا جایگزینی برای این گونه لامپ‌ها پیدا کنند. به این ترتیب لامپ‌های کم‌مصرف و پس از آن دیودهای نشری^۲ یا LEDها روی کار آمدند. جدیدترین دگرگونی در صنعت تولید لامپ، لامپ‌های SMD^۴ به شمار می‌روند که در ادامه با آن‌ها آشنا خواهیم شد.

لامپ‌های SMD

SMD نوعی فناوری در ساخت فراورده‌های الکترونیکی است که بر پایه لحیم‌کاری، بدون استفاده از هرگونه حفره روی برد بنا شده است. آن دسته از لامپ‌های LED که با این فناوری ساخته می‌شوند به لامپ SMD معروف شده‌اند.

امروزه LEDهای موجود در بازار، شامل دو دسته‌اند؛ یکی مناسب برای کاربرد در پروژکتور و ویتترین مغازه^۵ و دیگری نوع SMD برای تولید روشنایی در مغازه، خانه، گذرگاه، راه پله و ... که به‌عنوان تازه‌ترین ابزار روشنایی و جایگزین مناسبی برای منابع روشنایی متداول همچون لامپ‌های رشته‌ای و کم مصرف شناخته شده است. افزایش قیمت برق، هزینه‌های تعمیر و نگهداری، نگرانی نسبت به محیط زیست و خطر آلودگی آن با مواد سمی، بالا رفتن دمای محیط کار و زندگی به سبب استفاده از لامپ‌های رشته‌ای ما را بر آن داشته تا نگرش‌مان را نسبت به منابع روشنایی تغییر دهیم و با دقت بیشتری برتری و کاستی‌های این منابع را بررسی کنیم.

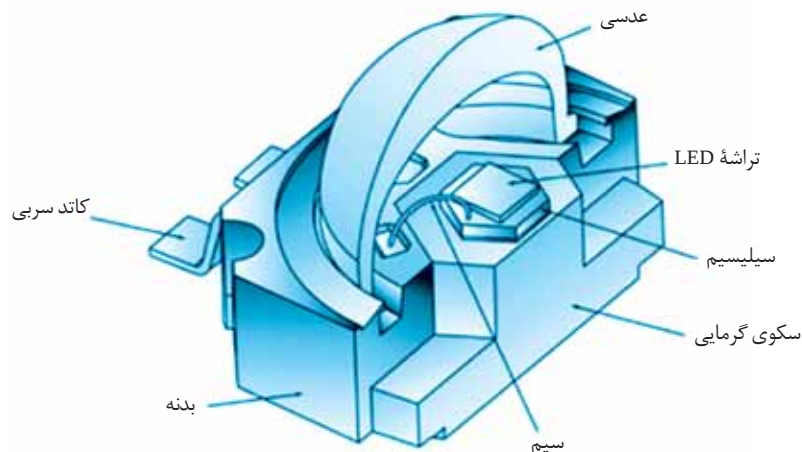
چکیده

در عصر حاضر با پیشرفت روزافزون علم و فناوری، پس از ساخت مواد و وسایل گوناگون، راهکارهایی برای بهبود خواص و افزایش کیفیت آن‌ها ضروری است. در این میان لامپ‌ها از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند چراکه از آن‌ها به‌طور گسترده استفاده می‌شود بنابراین بهبود خواص آن‌ها گامی بزرگ به سوی پیشرفت اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است. در این مقاله به نسل جدیدی از لامپ‌ها و مقایسه آن‌ها با نمونه‌های قبلی می‌پردازیم.

کلیدواژه‌ها: لامپ SMD، لامپ رشته‌ای، لامپ LED

مقدمه

پس از تلاش‌ها و پیگیری‌های دانشمندان برای ساخت لامپ، در سال ۱۸۴۱، فردریک ده مولینس^۱ از انگلستان نخستین مقاله درباره طراحی لامپ رشته‌ای را به کمک خاک ذغالی - که بین دو سیم از جنس پلاتین و در یک حباب تخلیه شده قرار داشت - ارائه کرد. پس از آن در سال ۱۸۵۱، ژن اگوئنه روبرت - هودین^۲ در فرانسه حباب‌های لامپ رشته‌ای را در معرض دید عموم قرار داد. به این ترتیب نخستین لامپ‌های رشته‌ای پدید آمدند. با گذشت زمان و رشد فناوری، کاستی‌های لامپ‌های رشته‌ای دانشمندان را بر آن داشت در پی راهکاری برای بهبود عملکرد



شکل ۱ ساختار درونی لامپ SMD

ب) لامپ‌های CFL، دارای مواد سمی‌اند در نتیجه، اگر خراب یا شکسته شوند محیط زیست را آلوده می‌کنند و به سلامتی انسان آسیب می‌زنند.
پ) لامپ‌های رشته‌ای در صورت خرابی و شکستن، محیط را آلوده نمی‌کنند.

* مقاومت در برابر ضربه

آ) لامپ‌های LED از آلومینیم و پلاستیک ساخته شده‌اند و نسبت به ضربه بسیار مقاوم‌اند.
ب) لامپ‌های CFL شیشه‌ای و بسیار ضربه پذیرند و در صورت شکستن، مواد سمی به محیط وارد می‌کنند.
پ) لامپ‌های رشته‌ای هم بسیار ضربه پذیرند ولی در صورت شکستن مواد سمی وارد محیط نمی‌کنند.

* تحمل روشن و خاموش شدن زیاد

آ) روشن و خاموش کردن زیاد، به لامپ‌های LED آسیب نمی‌زند. بنابراین لامپ‌های LED بهترین گزینه برای اتصال به حسگرهای حرکتی^۱ هستند.
ب) روشن و خاموش کردن، عمر لامپ‌های CFL را بسیار کم می‌کند. در استاندارد لامپ‌های CFL، عمر لامپ به ازای ۸ بار روشن و خاموش شدن در ۲۴ ساعت، ۸۰۰۰ ساعت در نظر گرفته شده است. بنابراین اتصال این لامپ‌ها به حسگرهای

لامپ‌های LED، کم‌مصرف و رشته‌ای را می‌توان در این زمینه‌ها با یکدیگر مقایسه کرد:

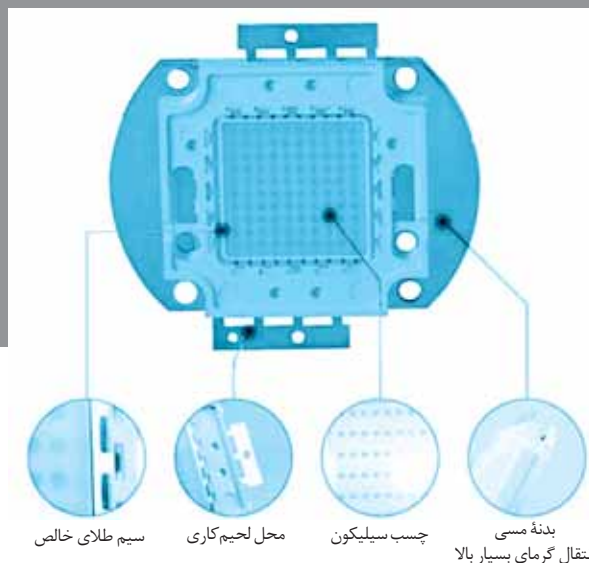


* طول عمر

آ) لامپ‌های LED می‌توانند بین ۲۰,۰۰۰ تا ۵۰,۰۰۰ ساعت (بسته به نحوه استفاده) کار کنند.
ب) لامپ‌های کم‌مصرف یا CFL دارای طول عمر ۶۰۰۰ تا ۸۰۰۰ ساعت (بسته به نحوه استفاده) هستند.
پ) لامپ‌های رشته‌ای بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ ساعت عمر دارند.

* آلودگی محیط زیست

آ) لامپ‌های LED در صورت خرابی به راحتی تبدیل و بازیافت می‌شوند و به دلیل نداشتن مواد سمی، آلودگی ایجاد نمی‌کنند.



شکل ۲ ساختار و اجزای لامپ SMD

به همتهای سنتی خود - که باید به کمک پایه در سوراخهای بورد قرار گیرند و نیازمند لحیم کاریهای زمان بر هستند - محبوبتر شده اند. SMDها کوچکترند و چنان که از نامشان پیداست، برای استفاده روی بوردهای الکتریکی مناسبند. دیودهای قدیمی پایه های بلندی دارند که با نام کاتد و آند شناخته می شوند، در حالی که SMDها دارای پایه های خیلی کوتاهی هستند و حتی در برخی مدل ها اصلا پایه ندارند. SMD دیودهای نورانی بسیاری در فضایی بسیار کوچک دارد. این ساختار، افزون بر کاهش مصرف انرژی، شدت روشنایی بالاتر و نیز طول عمر بیشتری را برای آن، نسبت به لامپهای LED فراهم می کند.

کاستی ها

حساسیت SMDها به جنس فلز مورد استفاده و سیم ها، همچنین گران بودن این نوع لامپها در مقایسه با لامپهای رشته ای و کم مصرف، از جمله کاستی های اصلی لامپهای SMD به شمار می روند.

نتیجه گیری

لامپهای SMD در مجموع، لامپهای مناسب و با کیفیتی هستند. گران بودن آنها، با مصرف کم برق و دوام بسیار بالای آنها جبران می شود. برخورداری از چنین ویژگی هایی و اینکه برخلاف لامپهای کم مصرف، برای سلامتی زیان آور نیستند می تواند باعث تشویق افراد برای خرید این گونه لامپها شود.

* پی نوشت ها

1. De Molines, F.
2. Robert-Houdin, J.E.
3. light emitting diod
4. surface mounted display
5. Power LED
6. motion detector
۷. واحد قدیمی گرما. مقدار گرمای مورد نیاز برای اینکه دمای یک پوند آب یک درجه فارنهایت افزایش یابد.

* منابع

1. noorbazar.ir
2. donyayenoor.net
3. www.ronix.ir
4. salamsakhteman.com

حرکتی توصیه نمی شود.

پ) روشن و خاموش شدن می تواند به رشته لامپهای رشته ای آسیب بزند.

* مصرف انرژی، بازده و تولید گرما

آ) لامپهای LED مصرف انرژی کم و بازده بالایی دارند. یعنی انرژی کمتری را به گرما تبدیل می کند و حدود $3 \text{ BTU}^{\circ}\text{s/hr}$ گرما تولید می کنند.

ب) لامپهای CFL دارای مصرف و بازده متوسطی هستند و حدود $30 \text{ BTU}^{\circ}\text{s/hr}$ گرما تولید می کنند.

پ) لامپهای رشته ای مصرف بالا و بازده پایینی دارند چنان که حدود ۸۰ درصد از انرژی دریافتی را به گرما و تنها ۲۰ درصد آن را به نور تبدیل می کنند و تولید گرمای آنها به $85 \text{ BTU}^{\circ}\text{s/hr}$ می رسد.

* اثر شرایط محیطی

آ) گرما، سرما و رطوبت اثری بر لامپهای LED به ویژه، نوع SMD آنها ندارد.

ب) گرما و سرما، از شدت نوردهی و عمر لامپهای CFL کم می کند. بنابراین توصیه می شود این گونه لامپها درون حباب یا در مکان های بسیار سرد، گرم و مرطوب استفاده نشوند. پ) شرایط محیطی اثر چندانی بر لامپهای رشته ای ندارد.

* قیمت

آ) لامپهای LED به علت تازه بودن فناوری و عدم تولید انبوه، قیمت نسبتاً بالایی دارند.

ب) لامپهای CFL به علت تولید انبوه قیمت مناسبی دارند.

پ) لامپهای رشته ای به علت ساده بودن و تولید انبوه، قیمت کمی دارند.

لامپهای SMD

SMDها شامل اجزای تخصصی هستند که برای رسیدن به هدفهای خاصی - مانند هنگامی که صرفه جویی مصرف برق در فضا مهم باشد - مورد استفاده قرار می گیرند. از آنجا که اندازه دستگاههای الکترونیکی کاهش پیدا کرده است، SMDها نسبت

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



اشاره

سلول‌ها به‌عنوان واحدهای سازنده بدن ما محل انجام واکنش‌های شگفت‌انگیزی هستند که با زمینه‌سازی انجام فعالیت‌های ضروری، امکان بقا را برای ما فراهم می‌کنند. این واحدهای کوچک، از اجزای گوناگونی تشکیل شده‌اند که هر یک با عمل به وظیفه خود، گوشه‌ای از این طرح عظیم و پیچیده، یعنی ادامه حیات را پیش می‌برند. میتوکندری‌ها یکی از بخش‌های سلول‌ها هستند که با تکیه بر وجود ترکیبی به نام Q-10 (کیو - تن)، به تأمین انرژی مورد نیاز برای فعالیت سلول‌ها می‌پردازند. در این مقاله، به نقش و سازوکار عملکرد Q-10، همراه با سودمندی و زیان‌های احتمالی آن اشاره می‌شود.

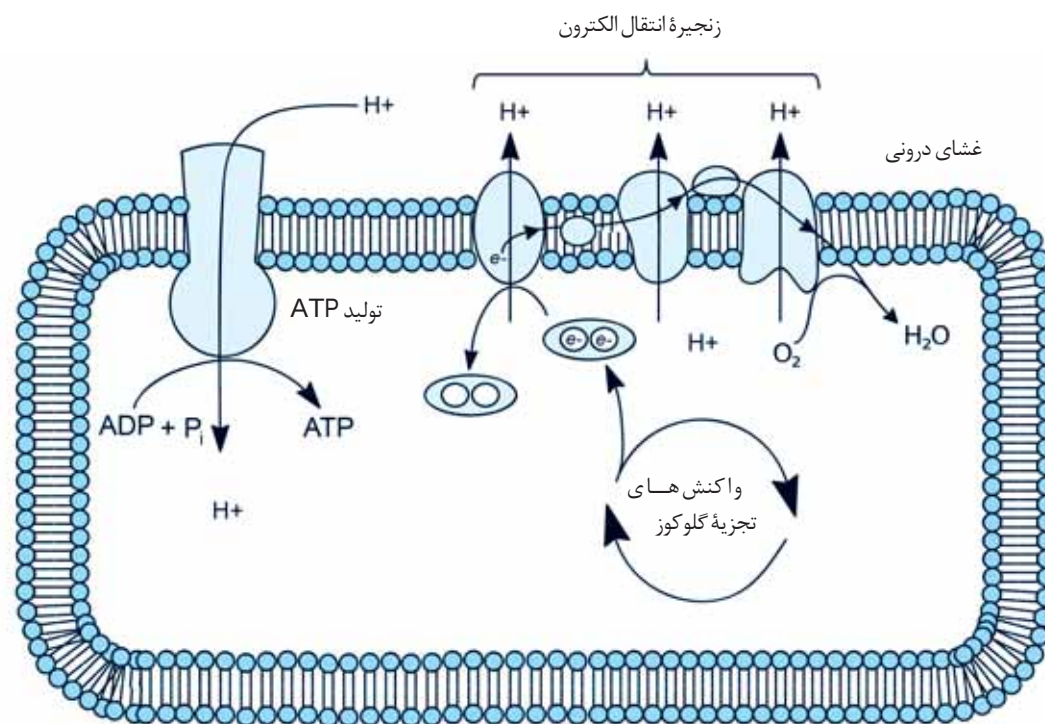
کلیدواژه‌ها: ATP، پاداکسندگی، رادیکال آزاد، کوآنزیم، Q-10

مقدمه

Q-10 نام کوآنزیمی است که وجود آن برای بسیاری از فعالیت‌های روزانه ما ضروری است. این ماده ضروری در میتوکندری سلول‌ها ساخته می‌شود. وظیفه اصلی میتوکندری

درمیان سالی مهمان Q-10 باشید

نوشین ارشدی



شکل ۱ نمایی از ساختار درونی و واکنش‌های میتوکندری

این ماده را تأمین کرد. $Q-10$ به مقدار کم در طیف گسترده‌ای از مواد غذایی همچون مواد گوشتی شامل دل، قلوه و جگر جانوران و روغن سویا، ماهی ساردین و خال‌مخالی، بادام زمینی، لوبیا و تخم‌مرغ وجود دارد.

سازوکار عمل $Q-10$

کوانزیم $Q-10$ می‌تواند سه حالت اکسایشی داشته باشد. این حالت‌های متفاوت، به $Q-10$ دو توانایی متفاوت می‌دهد؛ یکی پذیرش الکترون و دیگری، اهدای الکترون. این توانایی جنبه ویژه‌ای از فعالیت زیست‌شیمیایی $Q-10$ را به نمایش می‌گذارد که اثر پاداکسندگی در برابر رادیکال‌های آزاد و فرایند ساخت ATP نمونه‌هایی از آن به شمار می‌روند.

سودمندی‌های $Q-10$

تأمین طبیعی انرژی برای بدن

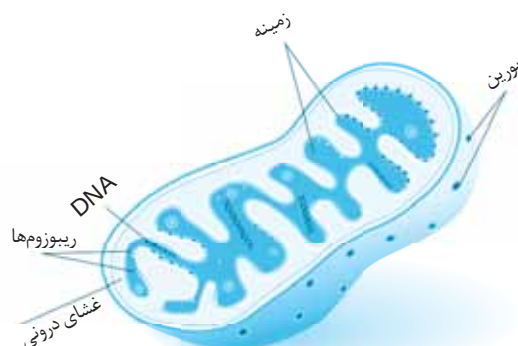
هنگام سوخت‌وساز مواد غذایی شامل اسیدهای چرب و قندها، $Q-10$ به‌عنوان پذیرنده الکترون حاضر می‌شود و با انتقال آن به مواد دیگر، فرایند ساخت ATP را پیش می‌برد. این فرایند در حفظ توده ماهیچه‌ای، کمک به تنظیم اشتها و کنترل وزن بدن شرکت دارد.

خنثی کردن اثر رادیکال‌های آزاد

اثر اکسایشی رادیکال‌های آزاد روی ساختار سلول‌ها، با کاهش

تبدیل انرژی مواد غذایی به شکل قابل استفاده آن، مولکول آدنوزین تری فسفات یا ATP است. انجام این فرایند یعنی ساخت ATP، نیازمند حضور $Q-10$ در غشای سلولی میتوکندری است. $Q-10$ که با نام‌های یوبی‌کینون^۱ و یوبی‌دکارنون^۲ نیز شناخته می‌شود، گذشته از تهیه انرژی برای سلول‌ها، در فعالیت‌های مهم دیگری از جمله انتقال الکترون، تنظیم فشار خون و حفاظت از DNA در برابر رادیکال‌های آزاد شرکت دارد.

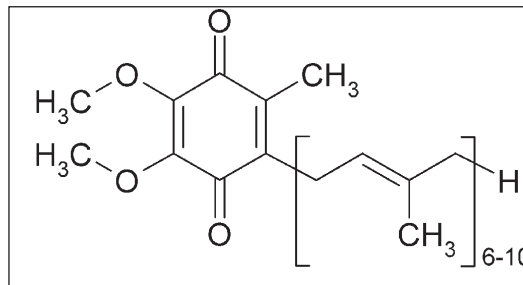
کوانزیم $Q-10$ به‌طور طبیعی در بدن ساخته می‌شود و در شکل فعال، یوبی‌کینول^۳ نام دارد. از آنجا که توانایی تبدیل $Q-10$ به یوبی‌کینول با گذشت زمان و افزایش سن کاهش می‌یابد، باید با مصرف مکمل‌ها و مواد غذایی حاوی آن، مقدار مورد نیاز بدن به



شکل ۲ نمای درونی میتوکندری

اثرهای جانبی مصرف Q-10

بنابر پژوهش‌ها، مصرف روزانه ۱۰۰ mg این ماده، باعث بی‌خوابی خفیف در برخی افراد می‌شود. سطح آنزیم‌های کبد در افرادی که روزانه ۳۰۰ mg از آن را در بلندمدت استفاده می‌کردند، افزایش نشان داد اما سمیت کبد در برنداشت. گزارش‌هایی دربارهٔ اثرهای جانبی Q-10 به‌صورت خارش‌های پوستی، تهوع، دردهای شکمی، احساس گیجی، حساسیت به نور، التهاب، سردرد، سوزش قلب و خستگی ارائه شده است.



شکل ۳ ساختار Q-10

توجه

Q-10 در اثرگذاری داروهای وارفارین^۶ و استاتین^۷ تداخل ایجاد می‌کند. وارفارین داروی ضد انعقاد خون است و Q-10 با کم کردن پاسخ بدن و لخته شدن خون، اثر وارفارین را کاهش می‌دهد.

استاتین هنگام زیاده‌بودن کلسترول در بدن، تجویز می‌شود. این دارو سبب کاهش مقدار آنزیمی در کبد می‌شود که مسئول پایین آوردن کلسترول است اما در همین حال تولید طبیعی Q-10 را نیز پایین می‌آورد. بنابراین ضروری است هنگام مصرف هر دارویی، دربارهٔ مکمل‌هایی که مصرف می‌کنیم پزشک خود را آگاه کنیم.

نتیجه‌گیری

نقش پاداکسندگی کوآنزیم Q-10 در برابر رادیکال‌های آزاد، دستگاه ایمنی بدن را تقویت می‌کند و با دخالتی که در چرخهٔ ویتامین‌های C و E دارد اثر پاداکسندگی این ویتامین‌ها را نیز به بالاترین حد می‌رساند. با اینکه مصرف Q-10 در جانوران آزمایشگاهی افزایش مدت عمر را نشان نداده اما ثابت شده است که اثر بازدارندهٔ آن در تخریب DNA و غشاهای سلولی، روند پیری را - که با بیماری‌های قلبی، دیابت، تحلیل رفتن ماهیچه‌ها، تخریب پوست، آسیب استخوان‌ها و مفاصل و ابتلا به سرطان‌ها همراه است - کند می‌کند. از آنجا که پس از ۴۰ سالگی سطح Q-10 در بدن پایین می‌آید این باور وجود دارد که کاهش انرژی مورد نیاز برای سوخت‌وساز سلولی، زمینهٔ بیماری‌های یاد شده را فراهم می‌کند. با این حال، جای نگرانی نیست؛ با ورود به دوران میان‌سالی و در مسیر مبارزه با پیامدهای آن، می‌توان از سودمندی مکمل‌های حاوی Q-10 بهره گرفت. مکمل‌های حاوی این کوآنزیم نیاز به سلامتی را برآورده می‌کنند.

* پی‌نوشت‌ها

1. ubiquinone
2. ubiquinone
3. ubiquinol
4. low density lipoprotein
5. substantia nigra
6. warfarin
7. Statin

* منابع

1. uses, Side effects, Safety and Claims of coQ10
www.webmd.com/heart-disease>heart failure
2. All about CoQ10 benefits
drax.com/all - about - coq10/

عملکرد سلول، سرعت بخشیدن به فرایند پیری و بروز بیماری‌ها از جمله بیماری قلب و رگ‌ها، سرطان‌ها، تحلیل رفتن ماهیچه‌ها، بیماری‌های لته، فشار خون زیاد، دیابت و ... همراه است.

Q-10 یک پاداکسندۀ محلول در چربی است، در نتیجه می‌تواند نقش یک بازدارنده را در فرایند پراکسید شدن چربی از خود نشان دهد. در واقع، هنگامی که رادیکال‌های آزاد وارد عمل می‌شوند به لیوپروتنین‌های کم‌چگالی^۴ (LDL) و غشای سلول حمله‌ور می‌شوند تا آن‌ها را اکسید کنند. Q-10 از جمله نخستین پاداکسندهاست که برای کاهش اثر رادیکال‌های آزاد وارد صحنه می‌شود.

۶ کمک به حفظ pH سلول در حد بهینه

Q-10 در سلول‌ها به انتقال پروتئین در امتداد غشای سلولی کمک می‌کند و آنزیم‌های گوارشی را از بقیهٔ سلول، جدا نگه می‌دارد. این کار باعث می‌شود pH در حد بهینه، ثابت بماند. به‌نظر می‌رسد هنگامی که pH سلول در حد درست آن نباشد بیماری‌ها به راحتی در بدن پیشرفت می‌کنند.

بنا به بررسی‌ها، Q-10 می‌توان عملکرد دستگاه ایمنی را بهبود بخشید، حتی ممکن است از خطر ابتلا به سرطان بکاهد و این توانایی، احتمالاً به ثابت نگه‌داشتن pH مربوط است.

در آغاز دههٔ ۱۹۶۰، پژوهشگران دریافتند مقدار Q-10 در خون افراد مبتلا به سرطان‌های مختلف پایین آمده است. به تازگی، بررسی زنان سالمند مبتلا به سرطان سینه نشان داده است که مصرف Q-10، شرایط این بیماران را بهبود می‌بخشد.

۶ حفظ سلامت درکی / شناختی

به‌نظر می‌رسد در بیماری‌هایی همچون پارکینسون، اثر اکسایش در بخشی از مغز^۵ فزونی می‌گیرد و نشانه‌های این بیماری بروز می‌کند. بنا به بررسی‌ها، سطح Q-10 در خون افرادی که مبتلا به اختلال در درک و شناخت‌اند، پایین است.

Q-10 کاهش عملکرد میتوکندری را در زنجیره انتقال الکترون جبران می‌کند و بر کانال‌های مغزی و عملکرد مغز اثر مطلوب می‌گذارد. ثابت شده است مصرف روزانه ۳۶۰ mg کوآنزیم Q-10 به مدت چهار هفته، بهبود بیماران مبتلا به پارکینسون را در بردارد.



افزودنی‌های رنگی در دنیای خوراکی‌ها

محدثه دهقان، دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی تجزیه
رضا دهقان، دانشجوی دکترای حرفه‌ای داروسازی، علوم پزشکی مشهد

چکیده

افزودنی‌های خوراکی شامل حجم‌دهنده‌ها، پاداکسنده‌ها (آنتی‌اکسیدان)، نگهدارنده‌ها، شیرین‌کننده‌ها و رنگ‌ها موادی هستند که جهت افزایش کیفیت و جذابیت مواد خوراکی به آن‌ها اضافه می‌شوند. این مواد هدف‌هایی از جمله نگهداری از طعم و دوام مواد خوراکی، بهبود فراورش و پذیرش مواد خوراکی از دید یک مصرف‌کننده را فراهم می‌کنند. امروزه استفاده از افزودنی‌ها در صنعت مواد غذایی، متداول اما پر بحث است. برای نمونه در ایالات متحده تصمیم نهایی در استفاده از مواد افزودنی، بر عهده نماینده‌های دولتی است که بایستی خطرهای سودمندی‌های افزودنی‌ها را ارزیابی کنند.

از میان افزودنی‌های یادشده، رنگ که به یک عنصر جدانشدنی از مواد غذایی، دارویی و ... تبدیل شده است، امروزه به‌طور گسترده‌ای توسط کارخانه‌های تولید مواد خوراکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

این مقاله به بحث درباره انواع رنگ‌های خوراکی و کاربرد آن‌ها در مواد غذایی و خوراکی می‌پردازد.

کلیدواژه‌ها: رنگ‌های طبیعی، افزودنی‌های خوراکی، رنگ‌های مصنوعی، فرآورده‌های غذایی



وجود دارند، مواد خام آنها طبیعی و فرایند استخراج آنها غیرشیمیایی است. از رنگهای طبیعی می‌توان به آنتوسیانین‌ها، کاروتنوئیدها، کلروفیل و مشتقات آن، بتالاین، کارامل، کارمینک اسید، ریوفلاوین اشاره کرد که به چند مورد از آنها می‌پردازیم. [۳]

کاروتنوئیدها (E۱۶۰، E۱۶۱)

این دسته از مواد، محلول در چربی هستند و رنگ زرد تا نارنجی دارند. معروف‌ترین آنها بتاکاروتن است که حدود ۸۰ درصد رنگ هویج را

تشکیل می‌دهد. این رنگ‌ها بر حسب قوانین دولتی می‌توانند در روغن‌های گیاهی، بستنی‌ها، روغن‌های نباتی و... به کار روند. [۴] روش طبیعی تهیه این رنگ‌ها شامل استخراج آنها از ریزجلبک‌ها، عصاره هویج، فلفل قرمز، زعفران و ... می‌شود. [۳،۵]

کاروتنوئیدها پیش‌ماده ویتامین A در بدن هستند که استفاده از آنها خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی، سرطان ریه، آب مروارید و... را کاهش می‌دهد. [۴] این ترکیب‌ها توسط گیاهان و ریزموجودات زنده در طبیعت ساخته می‌شوند، در فرایند فوتوسنتز نقش دارند و از آسیب دیدن سلول‌ها در برابر نور زیاد جلوگیری می‌کنند. [۷،۸]

آناتو از جمله کاروتنوئیدهایی است که به‌طور گسترده در مواد دارویی و غذاهای صنعتی مانند ماهی دودی، نوشابه و شیرینی به کار می‌رود.

کلروفیل (E۱۴۰، E۱۴۱)

این دسته از رنگ‌های طبیعی به‌طور گسترده‌ای در گیاهان و باکتری‌ها به‌عنوان رنگدانه وجود دارند و به دو دسته اصلی سبز -



مقدمه

رنگ عنصری اساسی در شکل‌گیری احساس در انسان است. از رنگ‌های مهم در زندگی می‌توان رنگ‌های خوراکی را نام برد که به‌طور گسترده‌ای امروزه در غذاها و آشامیدنی‌ها به کار می‌روند. رنگ غذاها، افزون بر اثری که از نظر روانی روی درک طعم در اشخاص دارد، بخشی از تعریف افراد از غذاها را به خود اختصاص می‌دهد. اگر رنگ یک خوراکی با تصور شخص تفاوت داشته باشد، ممکن است آن غذا را فاسد و غیرقابل استفاده بداند. اگر رنگ یک غذای سالم با تصور ما یکی نباشد، احساس خوبی هنگام خوردن آن نخواهیم داشت. بر این اساس صنعت افزودن رنگ به غذا یک صنعت بسیار مهم به‌شمار می‌رود. هدف‌های گوناگونی در افزودن رنگ‌های افزودنی به خوراکی‌ها وجود دارد که از آن جمله می‌توان به رنگ کردن غذاهایی که در طول فرایند آماده‌سازی رنگ خود را از دست می‌دهند، رنگ کردن خوراکی‌های بی‌رنگ، افزایش رنگ اصلی خوراکی‌ها و زیباتر ساختن آنها و یک دست کردن ظاهر فرآورده‌های غذایی مصنوعی اشاره کرد. سابقه نخستین استفاده از رنگ‌های خوراکی به ۲۶۰۰ سال پیش از میلاد در چین و نیز ۱۵۰۰ سال پیش از میلاد در مصر برمی‌گردد. با شروع قرن ۱۹ نیز ساخت انواع رنگ‌های مصنوعی از مشتقات نفت خام و قطران زغال سنگ آغاز شد.

رنگ‌های افزودنی خوراکی انواع مختلفی دارند که چهار دسته اصلی آنها عبارت‌اند از: رنگ‌های طبیعی، رنگ‌های شبه‌طبیعی، رنگ‌های غیرآلی، رنگ‌های مصنوعی. در ادامه به رنگ‌های طبیعی و مصنوعی اشاره می‌شود. [۱،۲]

رنگ‌های خوراکی طبیعی

مواد رنگی خوراکی طبیعی، رنگ‌هایی هستند که در طبیعت





آبی و سبز-زرد طبقه بندی می‌شوند. این رنگ‌ها نسبت به نور حساس‌اند، خواص ضدسرطانی و پاداکسندگی دارند. رنگدانه‌های کلروفیل از برگ‌های کاهو، اسفناج، گزنه و یونجه استخراج می‌شوند. [۳]

رنگ‌دهی استاندارد شده هستند که به صورت گرد، خمیر، دانه و محلول در دسترس‌اند. رنگ‌های محلول در آب در گستره وسیعی از کاربردهای خوراکی مانند تهیه دسر، شیرینی، نوشابه و شربت، فراورده‌های پخته شده، چاشنی، اسنک، گوشت فراوری شده و پنیر، نبات و مواد دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرند، جدول ۱.

آنتوسیانین‌ها (E۱۶۳)

آنتوسیانین‌ها ترکیبات محلول در آبی هستند که در خانواده فلاوونوئیدها قرار می‌گیرند. این رنگدانه‌ها به طور گسترده‌ای در بخش‌های مختلف گیاهی از جمله گل‌ها حضور دارند و معمولاً نقش حفاظتی در برابر عوامل بیماری‌زا و نور اضافی ایفا می‌کنند. (۳)

رنگ‌های مصنوعی

رنگ‌های مصنوعی معمولاً مواد شیمیایی بسیار خالص با قدرت

رنگ‌های مصنوعی پایداری و استحکام خوبی از خود نشان می‌دهند و استفاده از آن‌ها به صرفه است. این رنگ‌ها در مخلوط با یکدیگر در، سازگاری نشان می‌دهند (۱۰). امروزه رنگ‌های مصنوعی تبدیل به افزودنی‌های جهانی شده‌اند که همواره نزدیک به انتهای فهرست سازنده مواد خوراکی فراوری شده و بسته‌بندی شده پیدا می‌شوند. کارخانه‌های سازنده مواد غذایی و خوراکی در اسنک‌ها، خوراکی‌ها، نوشابه‌ها و شربت‌ها از رنگ‌های اشباع شده‌ای استفاده می‌کنند که از نظر مصرف‌کننده‌ها جذاب، خوشایند و اشتهاآور باشند. با این وجود، این واقعیت را که این افزودنی‌ها می‌توانند عاملی برای به خطر افتادن سلامتی نیز باشند، مطرح کردند [۱۱].

جدول ۱ رنگ‌های مصنوعی تأیید شده توسط سازمان غذا و دارو جهت استفاده در مواد غذایی

نام	نام رنگ	درجه رنگ	کد
آبی شماره ۱	آبی درخشان ^۲	آبی	E۱۳۳
آبی شماره ۲	آبی نیلی ^۳	نیلی	E۱۳۲
سبز شماره ۳	سبز تند ^۴	تورکویس	E۱۴۳
قرمز شماره ۴۰	قرمز آلورا ^۵	قرمز	E۱۲۹
قرمز شماره ۳	اریتروسین ^۶	صورتی	E۱۲۷
زرد شماره ۵	تارترازین ^۷	زرد	E۱۰۲
زرد شماره ۶	زرد خورشیدی ^۸	نارنجی	E۱۱۰

رنگینه‌ها و لیک‌ها

دو نوع عمده از مواد مصنوعی برای رنگی کردن مواد غذایی و تزئین آن وجود دارد؛ رنگ یا رنگینه^۹‌ها که محلول در آبند و بیش از همه در تهیه نوشابه و شربت، فراورده‌های لبنی و حتی در مواد غذایی جانوران دست‌آموز اهلی مورد استفاده قرار می‌گیرند و دیگری، لیک^{۱۰}‌ها که نامحلول در آبند، در چربی‌ها و روغن‌ها

در واقع لیک‌ها نمک‌های آلومینیم رنگینه‌ها هستند که روی لایه‌ای از هیدرات‌های اکسید آلومینیم امتداد یافته‌اند

شاید بیشترین نگرانی موجود در زمینه رنگ‌های مصنوعی، سمی و سرطان‌زا بودن آن‌ها باشد که البته پژوهش‌ها نشان داده‌اند مصرف معمول این رنگ‌ها عارضه‌ای برای انسان ندارد

جایگاه تاریخی رنگینه‌های مصنوعی در مواد غذایی امروزی

بحث درباره رنگ‌های خوراکی مصنوعی در نتیجه شناسایی اثرهای ناسازگار با سلامتی، نزدیک به یک قرن است که ادامه یافته و جست‌وجو برای آن به یک قانون در ایالات متحده تبدیل شده است. با این وجود، هشتاد رنگ برای استفاده در مواد خوراکی، شربت‌ها و نوشابه‌ها در سال ۱۹۰۶ زیر نظر سازمان وایلی اکت^{۱۱} تایید شده بودند که با عنوان مواد غذایی و دارویی خالص شده اکت شناخته شدند و دولت نیز، مسئولیت پژوهش مربوط به موارد مورد تایید سازمان وایلی اکت را به جهت اینکه این موارد واقعا بی‌خطرند به دکتر برنارد هس^{۱۲} واگذار کرد. در سال ۱۹۳۸، تنها پانزده مورد از آن رنگ‌ها باقی ماندند. با گذشت زمان، همچنان که اطلاعات بیشتری درباره سنتز این رنگ‌ها و اثرشان بر سلامتی انسان گزارش می‌شد، تعداد بیشتری از این رنگ‌ها از فهرست حذف می‌شدند. برای نمونه، سازمان غذا و دارو در سال ۱۹۷۸ پیشنهاد کرد که رنگ نارنجی B توقیف شود اما این پیشنهاد هرگز به مراحل نهایی نرسید. رنگ نارنجی B هنوز بنا به اصول فنی، مجاز به استفاده در روکش‌های سوسیس تا میزان ۱۵۰ ppm است [۱۱].

به‌طور معمول در ایالات متحده، تنها هفت رنگ خوراکی مصنوعی مجاز به استفاده در مواد خوراکی مشخص شده است. البته این واقعیت که مقادیرهای زیاد رنگ‌های مصنوعی خوراکی برای استفاده در مواد غذایی خوراکی برای مصرف یک فرد عادی خطرناک خواهند بود، مورد تایید قرار گرفته است. بنابراین تعداد رنگ‌های مصنوعی که برای استفاده تایید شدند، کاهش یافته است. مواردی که امروزه برای خرید و فروش به بازار عرضه می‌شوند هنوز به‌طور گسترده‌ای تولید می‌شوند چنان که در سال ۲۰۰۹ بیش از ۶۷۹۵ تن رنگ به تنهایی توسط سازمان غذا و دارو تایید شد. سه رنگی که بیش از دیگر رنگ‌ها استفاده شده‌اند، عبارت‌اند از: قرمز شماره ۴۰ (بیش از ۲۷۱۸ تن)، زرد شماره ۵ و شماره ۶ (نزدیک به ۱۸۱۲ تن برای هر کدام).

بنا به مقاله‌ای که در پایگاه رسمی سازمان غذا و دارو درباره جریان نظم‌دهنده به رنگ‌های خوراکی قرار گرفته است، افزودنی‌های رنگی از مهم‌ترین اجزای سازنده بسیاری از فراورده‌ها به‌شمار می‌روند که مواد خوراکی را جذاب، خوش‌آیند و اشتهاآور می‌کنند. به بیان دیگر، رنگ‌های افزوده شده نوعی نشانه در اختیار ما قرار می‌دهند به گونه‌ای که بتوانیم فراورده‌ها را براساس ظاهری که دارند شناسایی کنیم، درست مانند زمانی که

و دیگر مواد غذایی که در آن‌ها رطوبت کافی وجود ندارد و برای حل کردن رنگینه‌ها لازم است، مانند مخلوط کیک‌ها، نبات‌های سفت، چسب و قرص‌های روکش‌دار به کار می‌روند. لیک‌ها از مخلوط کردن یک رنگ با آلومینیم هیدرواکسید تولید می‌شوند. در واقع لیک‌ها نمک‌های آلومینیم رنگینه‌ها هستند که روی لایه‌ای از هیدرات‌های اکسید آلومینیم امتداد یافته‌اند. این مواد رنگ، ماده شیمیایی بهتر و پایداری گرمایی بهتری نسبت به رنگ‌ها از خود نشان می‌دهند ولی اغلب گران‌ترند [۱۱].

در زمینه نگرانی مصرف‌کننده‌ها از دید بی‌خطر بودن رنگ‌های مصنوعی، یک اشتراک کلی در میان قانون‌گذاران و مصرف‌کنندگان رنگ‌های خوراکی وجود دارد. در مجموع، رنگ‌هایی که به‌نظر می‌رسد در یک کشور بی‌خطر باشند، ممکن است در کشوری دیگر، بی‌خطر در نظر گرفته نشوند. بنابراین بررسی و پی‌بردن به محدودیت‌های تنظیم‌کننده محلی، هنگام انتخاب رنگ‌های مواد خوراکی، کاملاً ضروری خواهد بود. [۱۰].





رنگ‌های خوراکی نباید محدود به تشخیص سلامت آن‌ها باشد، بلکه باید زمینه‌های مهم دیگری از جمله شناسایی رنگ‌های جدید و مناسب را نیز شامل شود. به یقین، همان‌طور که در دنیای غذاها، مواد خوراکی به‌طور دائم در حال تغییر و نمایش تنوع هستند، رنگ‌های این مواد نیز باید تغییر را تجربه کنند.

طعم نبات، شکل‌های مختلف دارویی (قرص و شربت و ...) و حتی عدسی‌های چپ و راست را براساس ظاهرشان تشخیص می‌دهیم (۱۱).

مقایسه

رنگ‌های طبیعی به کمک فرایندهای استخراج گوناگونی به دست می‌آیند و متناسب با شیوه استخراج ممکن است آمیخته به مواد جانبی متفاوتی باشند. گذشته از آنتوسیانین‌ها، بیشتر رنگ‌های طبیعی، محلول در چربی هستند و برای افزودن به غذاها نیاز به حامل ویژه‌ای دارند. رنگ‌های طبیعی عموماً گران‌تر از رنگ‌های مصنوعی هستند. رنگ اغلب مواد طبیعی مانند آنتوسیانین‌ها و زردچوبه در اثر تغییر pH تغییر می‌کند. رنگ‌های طبیعی اغلب قدرت رنگ‌دهی کمتری دارند. [۱۲] شاید بیشترین نگرانی موجود در زمینه رنگ‌های مصنوعی، سمی و سرطان‌زا بودن آن‌ها باشد که البته پژوهش‌ها نشان داده‌اند مصرف معمول این رنگ‌ها عارضه‌ای برای انسان ندارد. به هر حال این پژوهش‌ها اغلب اثر یک رنگ، و نه مخلوطی از رنگ‌ها را بررسی کرده‌اند. امروزه به دلیل ترس مصرف‌کنندگان از مواد مصنوعی، ترجیح بر استفاده از رنگ‌های طبیعی است. [۱۳]

* پی‌نوشت‌ها

1. annatto
2. brilliant blue
3. indigotine
4. fast green
5. allura red
6. erythrosine
7. tartrazine
8. sunset yellow
9. dye
10. lake
11. Wiley Act
12. Hesse, B.

* منابع

1. Lakshmi, Ch. Res J. Chem Sci. **2014**, 2231(8), 606X.
2. Stich, E. Industrial Applications for Improving Food Color. **2016**, Apr 20:1.
3. Solymosi, K. Latruffe, N. Morant-Manceau, A. Schoefs, B. "Food color additives of natural origin. In Colour additives for foods and beverages", **2015**, Feb 17. Elsevier Ltd.
4. Francis, F.J. Food colorings. Colour in Food: Improving Quality. **2002**, Aug 16.
5. Wilska-Jeszka, J. Chemical and Functional Properties of Food Components, ed. Z. E. Sikorski.
6. www.newdruginfo.com/pharmacopeia/usp28/v28230/usp28nf23s0_m8730.htm. Accessed Aug 16, **2017**.
7. Rao, A. V. Rao, L.G. Pharmacological research. **2007**, 55(3), 207.
8. Cuttriss, A. J., Cazzonelli, C. I., Wurtzel, E. T. and Pogson, B. J. Adv. Bot. Res. **2011**, 58, 1.
9. www.food-info.net/uk/colour/chlorophyll.htm. Accessed Aug 16, **2017**.
10. Kiratsous, A.S. Handbook of industrial seasonings: edited by EW Underdiner and IR Hume, Blackie, **1994**. £ 49.00 (xi+ 156 pages) ISBN 0 7514 0104 8.
11. Adams, M. "Food Forensics: The Hidden Toxins Lurking in Your Food and Food and How You Can Avoid Them for Lifelong Health", edited by Leah Wilson, **2016** ISBN 9781940363288.
12. Spears, K. Trends in Biotechnology, **1988**.
13. Amchova, P. Kotolova, H. Ruda-Kucerova, J. Regulatory toxicology and pharmacology. **2015**, 73(3), 914.

نتیجه‌گیری

رنگ‌های خوراکی از جمله افزودنی‌های بسیار مهم در غذاها هستند. این افزودنی‌ها به مواد خوراکی ظاهری زیبا می‌بخشند و آن‌ها را قابل پذیرش می‌کنند و در درک ما از طعم، نوع و سالم بودن غذاها نیز اثر دارند. رنگ‌ها در انواع طبیعی و مصنوعی، هر کدام کاستی و سودمندی‌هایی دارند. شاید امروزه با توجه به دغدغه‌های عمومی جهت عدم استفاده از مواد شیمیایی و مصنوعی، مهم‌ترین مسئله، بررسی سلامت رنگ‌های مصنوعی باشد. از آنجا که بررسی‌ها، نه مهر بطلان قطعی بر مصرف این رنگ‌ها زده‌اند و نه استفاده بی‌رویه از آن‌ها را تأیید کرده‌اند، باید بررسی‌های بیشتری در این زمینه صورت گیرد. گفتنی است که رنگ‌های طبیعی نیز همیشه سالم نیستند. بی‌تردید بررسی

هالواستیک اسیدها در آب

ضرورت پالایش آب از فراورده‌های کلرزی



سحر نوین فرد

دانشجوی دکترای شیمی کاربردی - دانشگاه آزاد واحد تهران شمال

عباسعلی زمانی

عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان

اسید (Cl_2AA)، دی‌برمواستیک اسید (Br_2AA) را با نام HAA5 می‌شناسند. مجموعه HAA5 همراه با ترکیب برمواستیک اسید (BrClAA) را HAA6 می‌خوانند. دو خانواده HAA6 و HAA3 با هم، گروه HAA9 را می‌سازند. مقدار گزارش شده هالواستیک اسیدها در آب به مجموع غلظت ۶ ترکیب مونو-دی- و تری-کلرواستیک اسید و مونو-دی-برمواستیک اسید و برمواستیک اسید برمی‌گردد و بیشترین مقدار قابل پذیرش برای هالواستیک اسیدها در آب آشامیدنی، از سوی سازمان کیفیت آب کانادا، $80 \mu\text{g/L}$ تعیین شده است [۱].

استیک اسیدهای هالوژن‌دار

هالواستیک اسیدها ترکیب‌هایی سرطان‌زا و سمی برای انسان هستند. بیشینه غلظت مجاز آن‌ها بنا به اعلام سازمان بهداشت جهانی برای دی‌کلرو و تری‌کلرواستیک اسید در آب‌های آشامیدنی، به ترتیب 250 و $50 \mu\text{g/L}$ سفارش شده است. وجود این ترکیب‌ها در آب سبب مشکلات زیست بوم‌شناسی، به خطر افتادن سلامت انسان و تحمیل هزینه‌های اقتصادی بر جامعه بشری می‌شود. درباره موضوع بررسی وجود این ترکیب‌ها در فاضلاب‌ها، آب آشامیدنی و استخرها، پژوهش‌های ناچیزی در کشور صورت گرفته است. بنابراین کنترل کاهش وجود این ترکیب‌ها در آب‌های آشامیدنی به‌طور جدی احساس می‌شود. [۲].

مصرف بیش از حد هالواستیک اسیدها در طول سال‌های متوالی می‌تواند مشکلات دستگاه عصبی، کبد، کلیه و خطر ابتلا به سرطان را افزایش دهد. در حالی که کنترل و به کمینه رساندن ترکیب‌های HAA ضروری است، هدف اولیه از گندزدایی آب

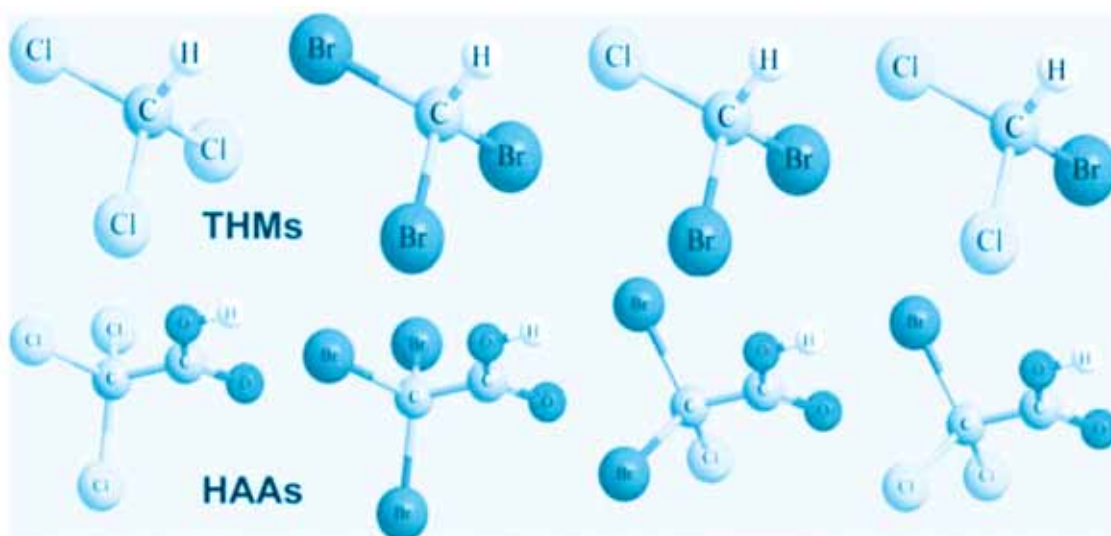
اشاره

هالواستیک اسیدها ترکیب‌هایی هستند که هنگام گندزدایی به روش کلرزی، در آب‌های آشامیدنی ایجاد می‌شوند. در فرایند کلرزی، کلر با مواد آلی طبیعی موجود در آب واکنش می‌دهد در نتیجه، هالواستیک اسیدها و هالومتان‌ها تشکیل می‌شوند. با توجه به تأیید ویژگی سرطان‌زایی این ترکیب‌ها در بدن انسان، اندازه‌گیری و کنترل مقدار آن‌ها در آب اهمیت دارد. در این مقاله ویژگی‌های تری، دی و مونوکلرواستیک اسید به‌عنوان سه ترکیب هالواستیک اسیدی که بیشتر در آب‌ها اندازه‌گیری شده‌اند معرفی می‌شوند. این ترکیب‌ها فراورده‌های جانبی و به نسبت شناخته شده جدید در فرایند گندزدایی آب به روش کلرزی هستند.

کلیدواژه‌ها: هالواستیک اسید، ترکیب‌های کلردار

مقدمه

امروزه آلودگی آب‌های آشامیدنی به ترکیب‌های کلردار و برم‌دار در نتیجه استفاده از ترکیب‌های کلردار در گندزدایی فاضلاب، از چالش‌های پالایش آب‌های آشامیدنی به‌شمار می‌رود. هالواستیک اسیدها مجموعه‌ای از چند ترکیب مختلف هستند. مجموعه برم‌ودی‌کلرواستیک اسید (BrCl_2AA)، دی‌برموکلرواستیک اسید (Br_2ClAA)، تری‌برمواستیک اسید (Br_3AA) با نام HAA3 شناخته می‌شوند. استیک اسیدهای کلردار یعنی مونوکلرواستیک اسید (ClAA)، مونوبرمواستیک اسید (BrAA)، دی‌کلرواستیک اسید (Cl_2AA)، تری‌کلرواستیک



ضد قارچ، تعدیل کننده اسید خون، قند خون و چربی خون) و مواد شیمیایی همچون سفیدکننده‌های خمیر چوب در تولید کاغذ هستند. آب‌های آشامیدنی و آب استخرها نیز از منابع عمده تولید این ترکیب‌ها به شمار می‌روند. [۲]

عوارض جانبی

احتمال سرطان‌زایی دی‌کلرو و تری‌کلرو استیک اسید در بدن انسان تأیید شده است. روی هم‌رفته، هالواستیک اسیدها از راه سبزیجات، حبوبات، غلات و آب آشامیدنی کلردار وارد بدن انسان می‌شوند و جذب آن‌ها در بدن از راه جریان خون رخ می‌دهد. غلظت بیش از حد این ترکیب‌ها در بدن انسان روی کبد، کلیه، چشم‌ها و دستگاه عصبی اثرهای نامطلوب دارد. جذب این ترکیب‌ها از راه پوست ممکن نیست. [۲] ایجاد سرطان کبد در جانوران، در نتیجه مصرف دی‌کلرو و تری‌کلرو استیک اسید ثابت شده است. همچنین تماس با مقدار ۲۷۳۰ میلی‌گرم بر لیتر تری‌کلرو استیک اسید در موش‌ها سبب نارسایی‌های قلبی در آنان می‌شود. [۲]

روش‌های شناسایی

شناسایی این ترکیب‌ها با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی مایع (HPLC) و کروماتوگرافی گازی-آشکارساز گیرانداز الکترونی (ECD-GC) و کروماتوگرافی گازی-آشکارساز جرمی (GC-MASS) امکان‌پذیر است. HPLC فناوری جداسازی مواد و ترکیب‌های متفاوت است که اساس کار آن بر انحلال‌پذیری متفاوت ماده بین دو فاز ساکن (جامد) و متحرک (مایع) تکیه دارد. در این دستگاه، جداسازی بر پایه تفاوت مقداری توزیع ماده مورد جداسازی در دو فاز ساکن و متحرک انجام می‌گیرد. طیف

آشامیدنی را نمی‌توان در معرض خطر قرار داد. روش پیشنهادی برای کنترل مقدار HAA این است که مقدار مواد آلی طبیعی در آب خام را کاهش داد. به نظر می‌رسد تنظیم سامانه پالایش و کنترل شرایط کلرزنی نیز سبب کاهش فرآورده‌های جانبی می‌شود [۳].

فرآورده‌های جانبی گندزدایی آب آشامیدنی

اقدامات کنترلی مختلفی برای کنترل سطح HAA در منابع آب آشامیدنی عمومی موجود است. با این حال اقدامات کنترل برای پالایشگاه‌های مختلف، متفاوت است و بایستی با توجه به سازوکار تولید این فرآورده‌ها طراحی شوند. در جدول ۱، فرآورده‌های جانبی فرایند گندزدایی در پالایش آب، همراه با اثر آن‌ها بر سلامتی انسان آورده شده است. [۴،۵]

ویژگی‌های ساختاری و فیزیکی

هالواستیک اسیدها ترکیب‌هایی بی‌رنگ، محلول در آب و به نسبت پایدارند. این ترکیب‌های آلی غیر فرار، با نقطه جوش 189°C تا 250°C ، بسیار آب دوست هستند. شکل ۱ فرمول ساختاری چند نمونه تری‌هالومتان و تری‌هالو استیک اسید را نشان می‌دهد. [۲]

منبع هالواستیک اسیدها

ترکیب‌های آلی طبیعی در آب بی‌ضرر هستند اما به دلیل واکنش با کلر و تشکیل فرآورده‌های جانبی، اهمیت ویژه‌ای دارند. ترکیب‌های آلی طبیعی به دو دسته آب‌گریز و آب‌دوست تقسیم می‌شوند و انواع آب‌دوست، توانایی بالاتری در تشکیل هالواستیک اسیدها دارند. منبع اصلی تولید هالواستیک اسیدها در محیط زیست، ترکیب‌های موجود در داروها (مانند داروهای

جدول ۱ فرآورده‌های جانبی فرایند گندزدایی آب آشامیدنی

اثر بر سلامتی	روش تشکیل	هالومتان‌های موجود
در برخی افراد با مصرف آب‌های آشامیدنی حاوی هالومتان‌های اضافی در حد واحد میلی گرم بر لیتر طی سال‌های متمادی، ابتلا به سرطان کبد، کلیه و مشکلاتی دردستگاه عصبی مرکزی افزایش می‌یابد و احتمال ابتلا به سرطان در این افراد زیاد می‌شود.	تری هالومتان‌ها از واکنش مواد آلی طبیعی و مواد معدنی در آب با گندزدهایی همچون کلر و کلر آمین تشکیل می‌شوند.	برمودی کلرومتان برموفرم دی برم کلرومتان کلروفرم
در برخی افراد با مصرف آب‌های آشامیدنی حاوی هالواستیک اضافی در حد واحد میلی گرم بر لیتر طی سال‌های متمادی، ممکن است خطر ابتلا به سرطان افزایش یابد.	از واکنش مواد آلی طبیعی و مواد معدنی در آب با گندزدها کلر و کلر آمین تشکیل می‌شوند.	دی کلرو استیک اسید تری کلرواستیک اسید کلرواستیک اسید برمواستیک اسید دی برمواستیک اسید
در برخی افراد با مصرف آب‌های آشامیدنی حاوی برومات اضافی در حد واحد میلی گرم بر لیتر طی سال‌های متمادی مصرف، ممکن است خطر ابتلا به سرطان افزایش یابد.	برومات‌ها از واکنش برومید با گندزدها و اوزون تشکیل می‌شوند.	برومات
در برخی از نوزادان و خردسالان، اگر از آب‌های آشامیدنی حاوی کلریت اضافی در حد واحد میلی گرم بر لیتر استفاده شود، دستگاه عصبی آسیب می‌بیند. مشابه این اثر منفی می‌تواند روی جنین‌ها در خانم‌های باردار مشاهده شود. همچنین در اثر مصرف کلریت در مقادیرهای زیاد، کم خونی نیز گزارش شده است.	یون کلریت از تجزیه شدن کلرین دی اکسید تشکیل می‌شود.	کلریت

بیشینه مقدار قابل پذیرش	بهترین مقدار در آب بدون ایجاد خطر برای سلامتی	هالومتان‌ها
۰/۰۸ میلی گرم بر لیتر یا ۸۰ میکروگرم بر لیتر (مجموع سهم غلظت هر کدام از هالومتان‌ها) در مقدارهای متوسط سالیانه	صفر	برمودی کلرومتان
	صفر	برموفرم
	۰/۰۶ میلی گرم بر لیتر یا ۶۰ میکروگرم بر لیتر	دی برم کلرومتان
	۰/۰۷ میلی گرم بر لیتر یا ۷۰ میکروگرم بر لیتر	کلروفرم

مجهز است. این آشکارساز با عبور هر مولکول، برخی از الکترون‌های موجود در نمونه را می‌گیرد و سبب کاهش مقدار جریان می‌شود. در کروماتوگرافی گازی با آشکارساز جرمی (GC-MASS)، مولکول‌ها پس از عبور از یک تفنگ الکترونی به قطعه‌های یونی شکسته می‌شوند که با توجه به نسبت جرم به بار متفاوت، با سرعت‌های متفاوتی در مسیر الکترومغناطیسی حرکت می‌کنند در نتیجه، قطعه‌های ایجاد شده براساس تفاوت در وزن، جدا و آشکارسازی می‌شوند. [۸]

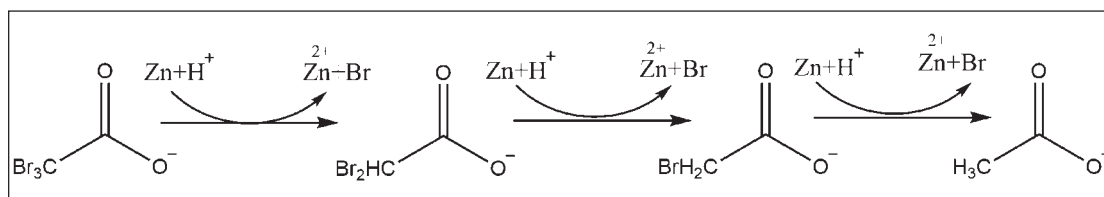
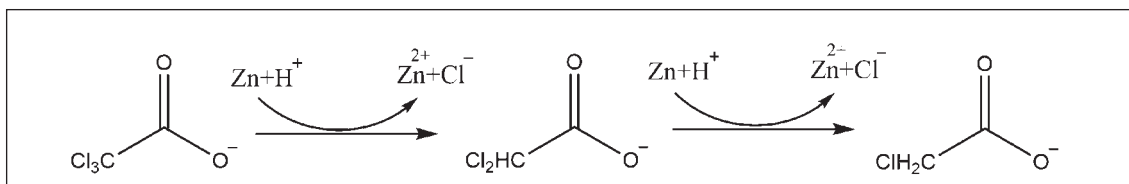
فناوری‌های استفاده شده در حذف هالواستیک اسیدها

روش‌های گوناگونی در زمان‌های مختلف برای کاهش فرآورده‌های جانبی سمی آب‌ها به کار گرفته شده است و هر کدام

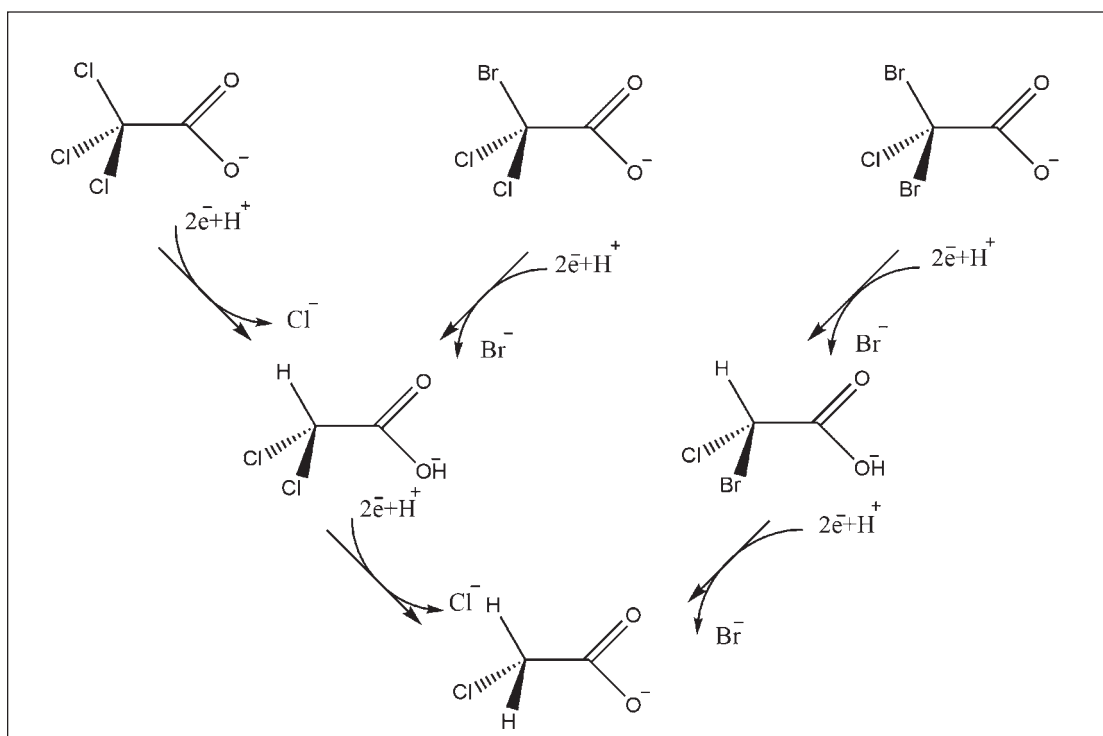
سنج مرئی- نامرئی به عنوان آشکارساز، برای شناسایی ترکیب جدا شده به این دستگاه متصل است و از روی پیکی که هر هالواستیک اسید پیکی مخصوص به خود دارد و از سطح زیر هر پیک می‌توان هر یک از مواد را شناسایی کرد.

روش کروماتوگرافی گازی بیشتر برای نمونه‌های فرار و ترکیب‌های هالوژن دار به کار می‌رود. در این روش، فاز گازی یا فاز متحرک، گازی بی‌اثر مانند هلیوم، نیتروژن، آرگون و کربن دی‌اکسید است. فاز ساکن یک جسم جامد جاذب یا لایه نازکی از یک مایع غیر فرار است که در دیواره داخلی ستون وجود دارد یا به صورت پوششی در سطح گلوله‌های شیشه‌ای یا فلزی قرار داده شده است. [۷]

کروماتوگرافی گازی به آشکارساز گیرانداز الکترون، GCECD،



تا حدودی در رفع این مشکل مؤثر بوده‌اند. بنابر پژوهش‌ها، استفاده از کاهنده‌هایی همچون Fe و Zn از دیدگاه اقتصادی به صرفه است. کاتالیزگر آهن، سمیت پایینی دارد. فلز روی نیز به‌عنوان کاتالیزگر کاهنده، در واکنش با هالواسیتیک اسیدها سرعت زیادی از خود به نمایش می‌گذارد که از اهمیت بالایی برخوردار است. از سوی دیگر، استفاده از جاذب‌های چندسازه‌ای^۲ می‌تواند مقدار زیادی



هالواسیتیک اسید شناسایی شده را جذب کند و به حذف فیزیکی این ترکیب بیانجامد.

* پی‌نوشته‌ها

- 1.haloacetic acid
- 2.Composite

* منابع

1. سوم، پاییز ۱۳۸۹، صفحه ۳۵۳.
2. <https://safewater.zendesk.com/hc/en-us/articles/211402248>.
3. <https://safewater.zendesk.com/hc/en-us/articles/212076427-2>.
4. Carrero, H. and Rusling, J.F. Analysis of haloacetic acid mixtures by HPLC using an electrochemical detector coated with a surfactant-nafion film. Talanta, 48(3), pp.711-718.)1999(.
5. <https://www.airproducts.com/industries/analytical-laboratories/analytical-lab-application/product-list>.
6. <http://www.bris.ac.uk/nerclsmst/techniques/gcms.html>.
7. Hozalski, R. M. Zhang, L. & Arnold, W.A. Reduction of haloacetic acids by Fe0 implications for treatment and fate. Environmental science & technology, 35(11), 2258-2263. (2001).
8. Wang, W. & Zhu, L. Effect of zinc on the transformation of haloacetic acids (HAAs) in drinking water. Journal of hazardous materials, 174(1), 40-46. (2010).

1. www.mae.gov.nl.ca/waterres/quality/drinkingwater/haa.html.
2. مشیری، ا. باغبان، م. نقش عوامل مؤثر در تشکیل کلرواستیک اسیدها در فرایند کلرزنی و شناسایی و تعیین مقدار این ترکیبات در آب آشامیدنی شهر تهران، ۱۳۹۰.
3. محوی، ا. ح. بررسی عوامل مؤثر در تولید هالواسیتیک اسیدها و اندازه‌گیری غلظت آن‌ها در آب خروجی تصفیه‌خانه‌های شهر تهران در نیمه اول سال ۱۳۸۹، مجله سلامت و محیط، فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران، دوره ششم، شماره



تازه‌های شیمی

مهدیه کوره‌پزان مفتخر

ساخت قطعه‌های الکترونیکی از برگ‌های پاییزی

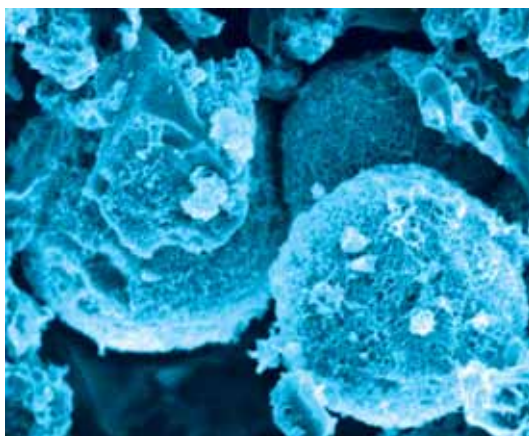
فرایندی جدید، زباله‌های زیست توده را به دستگاه‌های الکترونیکی سودمند تبدیل می‌کند.

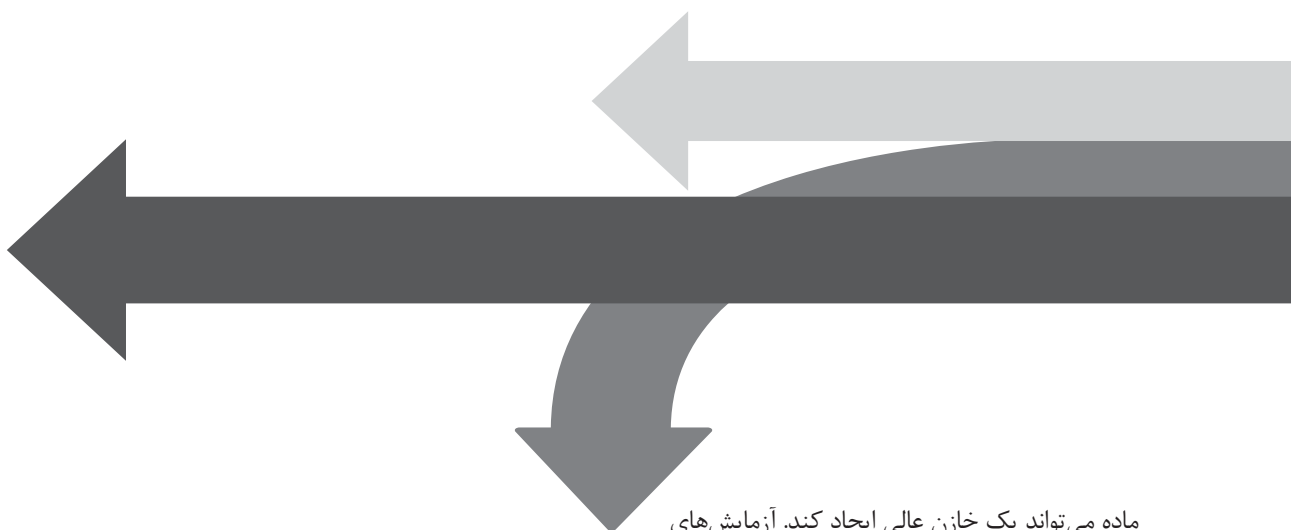
کنار جاده‌های شمال چین از درختانی برگ‌ریز به نام نخل فونیکس^۱ پوشیده شده است که در فصل پاییز برگ‌های آن‌ها به زمین می‌افتند. معمولاً این برگ‌ها در فصل‌های سردتر سوزانده می‌شوند و مشکل آلودگی هوا را شدت می‌بخشند. به تازگی پژوهشگران در شانگهای^۲، روشی جدید برای تبدیل مواد زائد آلی به مواد کربنی متخلخل کشف کرده‌اند تا بتوانند از آن‌ها برای تولید قطعه‌های الکترونیکی پیشرفته استفاده کنند. این پیشرفت در مجله انرژی‌های تجدیدپذیر و پایدار^۳ گزارش شده است.

پژوهشگران از یک فرایند چند مرحله‌ای اما ساده، برای تبدیل برگ درختان استفاده کرده‌اند تا بتوانند به‌عنوان ماده فعال به الکترودها متصل شود. برگ‌های خشک به شکل گرد در آمدند. سپس به مدت ۱۲ ساعت تا دمای 220°C گرم شدند تا گردی شامل ریزکره‌های کربنی کوچک به دست آید. سپس این ریزکره‌ها با محلول پتاسیم‌هیدروکسید تیمار شد و با افزایش دمای تدریجی در چند مرحله، از 450°C تا 800°C درجه سیلسیوس گرم شد.

این تیمار شیمیایی باعث خوردگی سطح ریزکره‌های کربنی می‌شود و آن‌ها را بسیار متخلخل می‌کند. فراورده نهایی، گرد کربن سیاه است و به دلیل وجود منافذهای کوچک بسیار - که به‌صورت شیمیایی بر سطح ریزکره‌ها حکاکی شده‌اند - مساحت بسیار بالایی دارد. این مساحت بالا سبب می‌شود فراورده نهایی، خواص الکتریکی چشمگیری داشته باشد.

پژوهشگران مجموعه‌ای از آزمایش‌های الکتروشیمیایی استاندارد روی ریزکره‌های متخلخل انجام دادند تا توانایی آن‌ها برای استفاده در دستگاه‌های الکترونیکی را ارزیابی کنند. منحنی‌های جریان - ولتاژ برای این مواد نشان می‌دهد که این





خطر لمس کاغذهای رسید گرمایی و آلوده شدن به BPA

مقادیر ناچیز بیس فنول BPA، A، که باعث اختلال کار غده‌های درون‌ریز بدن می‌شود، تا یک هفته پس از تماس پوستی، در بدن باقی می‌ماند.

براساس یک مطالعه جدید، زمانی که افراد رسیده‌های پرینت گرفته شده روی کاغذهای گرمایی را - که حاوی بیس فنول A هستند - در دست می‌گیرند مواد شیمیایی وارد بدن می‌شوند و می‌توانند به مدت یک هفته یا بیشتر در بدن باقی بمانند. هرچند BPA که از راه غذا به بدن راه می‌یابد، در طول روز دفع می‌شود. جاناتان مارتین^۱ از دانشگاه استکهلم و جیانگ لیو^۲ از دانشگاه آلبرتا، از ایزوتوپ‌های BPA استفاده کردند تا دریابند زمانی که افراد در شرایط روزمره در برابر مقادیر معمول این ترکیب قرار می‌گیرند چه روی می‌دهد. شرایط تماس شامل لمس رسیده‌ها، مصرف مواد غذایی نگهداری شده در قوطی‌های آلومینیومی حاوی BPA یا نوشیدنی‌های موجود در بطری‌های پلاستیکی مقاوم از جنس BPA بود. آن‌ها شش داوطلب مرد را مورد آزمایش قرار دادند که رسیده‌های گرمایی شبیه‌سازی شده حاوی ایزوتوپ BPA را به مدت ۵ دقیقه لمس کردند. این افراد سپس به مدت ۲ ساعت دستکش نیتریلی پوشیدند و دست‌هایشان را با صابون شستند. پس از آن، پژوهشگران به مدت ۲ روز، به‌طور منظم مقدار ایزوتوپ BPA را در ادرار داوطلبان اندازه‌گیری کردند. یک هفته بعد، به هرکدام از داوطلبان یک شیرینی محتوی ایزوتوپ

ماده می‌تواند یک خازن عالی ایجاد کند. آزمایش‌های بیشتر نشان می‌دهند که این مواد، در واقع ابرخازن‌هایی با ظرفیت‌های ویژه ۳۶۷ فاراد بر گرم هستند که بیش از سه برابر مقادیر مشاهده شده در برخی ابرخازن‌های گرافن است.

خازن جزء الکتریکی پرکاربردی است که با نگر داشتن بار روی دو صفحه رسانا - که با یک عایق از هم جدا شده‌اند - انرژی را ذخیره می‌کند. ابرخازن‌ها نسبت به خازن‌های معمولی می‌توانند ۱۰ تا ۱۰۰ برابر انرژی بیشتری ذخیره کنند، بار را بسیار سریع‌تر از یک باتری قابل شارژ معمولی بگیرند و منتقل کنند از این رو، مواد ابرخازنی نقشی مهم در انواع وسایل ذخیره انرژی، به‌ویژه در فناوری رایانه و وسایل نقلیه هیبریدی یا الکتریکی دارند.

هنگ فنگ ما^۳ از دانشگاه فناوری کیلو^۴ در پژوهش‌هایی که انجام شده است، به‌طور جدی، در پی راه‌هایی برای تبدیل زباله‌های زیست توده به مواد کربنی متخلخل است که می‌تواند در فناوری ذخیره‌سازی انرژی مورد استفاده قرار گیرد. گذشته از برگ درختان، این گروه و دیگران به‌طور موفقیت‌آمیزی مواد زائد سیب‌زمینی، کاه ذرت، چوب کاج، کاه برنج و دیگر زباله‌های کشاورزی را به مواد سازنده الکترودهای کربنی تبدیل کرده‌اند. پروفیسور ما و همکارانش امیدوارند که حتی خواص الکترودشیمیایی مواد سازنده کربنی متخلخل را با بهینه‌سازی فرایند آماده‌سازی و امکان دوپینگ یا اصلاح مواد خام، بیشتر بهبود بخشند.

خواص ابرخازنی ریزکره‌های کربنی متخلخل ساخته شده از برگ‌های درخت فونیکس بیشتر از مقادیری است که برای گرد کربنی حاصل از زباله‌های زیستی دیگر گزارش شده است. به‌نظر می‌رسد دلیل این خاصیت، ساختار متخلخل بسیار ریز باشد زیرا این ویژگی، تماس بین یون‌های الکترولیت و سطح کره‌های کربنی و نیز افزایش انتقال یون و نفوذ بر سطح کربن را آسان می‌کند.

1.phoenix 2.Shandong 3.journal of Renewable and Sustainable Energy 4.Ma,H. 5.Qilu

www.sciencedaily.com/releases/2017/08/170829113813.htm

BPA خورده شده به سرعت در کبد، سوخت و ساز و دفع می شود اما وقتی ترکیب از راه پوست جذب می شود، احتمالاً بسیار کمتر سوخت و ساز می شود و می تواند منجر به اثرهای سمی تر شود

خواص ابرخازنی ریز کره های کربنی متخلخل ساخته شده از برگ های درخت فونیکس بیشتر از مقداری است که برای گرد کربنی حاصل از زیاله های زیستی دیگر گزارش شده است

است. برای اینکه بشر بتواند مقدار انرژی بیشتری نسبت به فوتوسنتز طبیعی از خورشید دریافت کند، دانشمندان به باکتری ها آموزش دادند تا در صفحه های خورشیدی کوچک و بسیار کارآمد، لایه ای برای تولید ترکیب های سودمند ایجاد کنند.

دکتر کلسی ک. ساکیموتو^۱، مسئول این پژوهش می گوید: به جای اعتماد به کلروفیل ناکارآمد برای بهره برداری از نور خورشید، به باکتری ها آموزش دادم که چگونه رشد کنند و بدنشان را با نانوبلورهای نیم رسانای ریز بیوشانند. این نانوبلورها بسیار کارتر از کلروفیل اند و می توانند در بخشی از صفحه های خورشیدی ساخته شوند و رشد کنند.

بشر بیش از پیش در پی یافتن جایگزینی برای سوخت های فسیلی، به عنوان منابع انرژی و مواد خام برای تولید مواد شیمیایی است. بسیاری از دانشمندان با استفاده از نور خورشید برای ایجاد سامانه های فوتوسنتز مصنوعی به منظور تولید انرژی تجدیدپذیر و مواد شیمیایی طبیعی ساده، تلاش کرده اند. با اینکه پیشرفت هایی حاصل شده است اما این سامانه ها برای تولید تجاری سوخت و مواد خام به اندازه کافی کارآمد نیستند. پژوهشگران در آزمایشگاه یانگ در دانشگاه کالیفرنیا، برکلی، روی به کار گرفتن مواد نیم رسانای معدنی تمرکز کرده اند که می تواند نور خورشید را در موجودات زنده ای مانند باکتری به دام اندازد و سپس از این انرژی، کربن دی اکسید و آب برای تولید مواد شیمیایی سودمند استفاده کنند. یانگ می گوید: نکته اصلی پژوهش در آزمایشگاه من، ابرشارژ کردن باکتری های غیرفوتوسنتزی است که از راه تأمین انرژی آن ها به کمک الکترون ها از مواد نیم رسانای معدنی انجام می شود، مانند کادمیم سولفید (CdS) که جاذب کارآمد نور خورشید است. ما اکنون در پی جاذب های نور سودمندتری نسبت به کادمیم سولفید هستیم که انرژی نورانی را در اختیار باکتری ها قرار دهند.

ساکیموتو با یک باکتری غیرفوتوسنتزی طبیعی به نام مورا ترموآستیکا^۲ کار کرد که در بخشی از تنفس عادی خود از کربن دی اکسید، استیک اسید تولید می کند. استیک اسید ماده شیمیایی پرکاربردی است که به راحتی می تواند به کمک باکتری هایی با ژن های مهندسی شده، به برخی از سوخت ها، پلیمرها، مواد دارویی و مواد شیمیایی سودمند تبدیل شود. هنگامی که ساکیموتو باکتری ها را با کادمیم و آمینو اسید سیستئین که حاوی اتم گوگرد است تغذیه کرد باکتری ها، نانوذره های کادمیم سولفید را سنتز کردند که در سطح بدن

BPA دادند و دوباره غلظت آن را در ادرار اندازه گیری کردند. مقادیر BPA کمتر از مصرف روزانه قابل تحمل بود که توسط سازمان ایمنی مواد غذایی اروپا تعیین شده است. پس از اینکه داوطلبان رسیده ها را لمس کردند، مقدار کل BPA، شامل شکل های آزاد و مورد سوخت و ساز قرار گرفته این ترکیب در ادرار آن ها، در طول دو روز، به طور خطی افزایش یافت. به طور شگفت انگیزی، پس از یک هفته، در ادرار سه نفر از داوطلبان هنوز BPA وجود داشت. هرچند، پس از اینکه داوطلبان شیرینی ها را خوردند، مقدار کل BPA در ادرار، طی ۵ ساعت افزایش یافت و در طول یک روز کاملاً از بین رفت. به طور قابل توجهی، شکل آزاد و سوخت و ساز نشده BPA - که از شکل سوخت و ساز شده آن سمی تر است - پس از تماس پوستی نسبت به مصرف خوراکی، درصد بیشتری از ترکیب ها را در ادرار تشکیل می دهد.

مارتین می گوید: BPA خورده شده به سرعت در کبد، سوخت و ساز و دفع می شود اما وقتی ترکیب از راه پوست جذب می شود، احتمالاً بسیار کمتر سوخت و ساز می شود و می تواند منجر به اثرهای سمی تر شود. او می افزاید: در استفاده از BPA در رسیده های گرمایی باید بازنگری شود. برخی تولیدکنندگان آن را با مواد شیمیایی مشابه مانند بیس فنول S جایگزین کرده اند اما تفکر بیشتری لازم است تا جایگزین های ایمن تر پیدا شود. در این مسیر، برخی فروشگاه ها به رسیده های گرمایی بر پایه ویتامین C روی آورده اند.

1.Martin,J.W. 2.Liu,J.

cen.acs.org/articles/95/web/2017/08/Touching-thermal-receipts-extend-BPA.html



عملکرد بهتر باکتری های سیبورگ نسبت به گیاهان
فوتوسنتز انرژی لازم برای بیشتر موجودات زنده روی زمین را فراهم می کند در حالی که کلروفیل - رنگدانه سبزی که گیاهان برای بهره برداری از نور خورشید استفاده می کنند - نسبتاً کم بازده

برای اینکه بشر بتواند مقدار انرژی بیشتری نسبت به فوتوسنتز طبیعی از خورشید دریافت کند، دانشمندان به باکتری‌ها آموزش دادند لایه‌ای برای تولید ترکیب‌های سودمند ایجاد کنند

این وسایل وابسته به مقدار کم سیال، به نشان گذارهای زیستی ویژه توده نیاز دارند که روی سطح سلول‌ها قرار گیرند و آن‌ها را از نمونه خون بیرون بکشند

آن‌ها رفتاری مانند صفحه‌های خورشیدی داشتند. این موجود زنده هیبریدی، از CO_2 ، آب و نور، استیک‌اسید تولید می‌کند. ساکیموتو می‌گوید: هرگاه باکتری با این صفحه‌های خورشیدی ریز پوشیده شود، می‌تواند غذا، سوخت و پلاستیک را با استفاده از انرژی خورشیدی سنتز کند. این باکتری‌ها از فوتوسنتز طبیعی، بهتر عمل می‌کنند. بازده باکتری بیش از ۸۰ درصد، و این فرایند خود تکرار ۳ و خود تولید ۴ است که باعث می‌شود هدر رفت این فناوری صفر شود. ساکیموتو می‌گوید: «زیست‌شناسی سنتزی و توانایی گسترش فرآورده‌های حاصل از کاهش CO_2 ، برای ثبات این فناوری به‌عنوان جایگزین یا یکی از جایگزین‌ها، برای صنایع پتروشیمی حیاتی است. آیا انجام هیبریدهای معدنی-زیست‌شناسی پتانسیل تجاری دارد؟ امید است که چنین باشد. بسیاری از سامانه‌های موجود در فوتوسنتز مصنوعی، به الکترودهای جامد نیازمندند که هزینه بالایی دارد. سوخت زیستی جلبکی ما بسیار جذاب‌تر است، زیرا تمام دستگاه‌های تبدیل CO_2 به مواد شیمیایی، خودکفاست و تنها به یک خمره بزرگ، زیر آفتاب نیاز دارند.» او خاطرنشان می‌کند که هنوز این سامانه به برخی تغییرات جزئی نیاز دارد تا نیم‌رسانا و باکتری را هماهنگ کند. ممکن است باکتری هیبریدی که او ایجاد کرده است تعدادی مشابه طبیعی داشته باشد. دستور کار بعدی این است که اگر این پدیده در طبیعت وجود دارد، بررسی شود و مورد استفاده قرار گیرد.

تقریباً ۲ برابر سبک‌تر اما محکم‌تر از مواد بازدارنده شعله است. توانایی مهم مواد برای جلوگیری از آتش‌سوزی، مربوط به مقادیر کمی از گرافن در ترکیب با عنصر فسفر است که بیشتر به‌عنوان آتش‌افروز شناخته می‌شود تا آتش‌نشان. پرکاربردترین بازدارنده‌های شعله ترکیب‌های برم‌دار هستند. احتمال داده می‌شود که این مواد به ویژه برای کودکان سمی باشند و از آنجا که بسیاری از کشورها به سمت تحریم کامل آن‌ها حرکت کردند، دانشمندان به دنبال جایگزین‌هایی بودند اما افزون بر بازدارندگی شعله، نیاز بود تا از مواد سبک، مقاوم و ارزان استفاده شود که در مقیاس بزرگ به راحتی تولید شوند. جیانگ‌سینگ جنگ^۱ از بنیاد علوم چین و همکارانش، یک فوم پلی‌ایمید اشتعال‌ناپذیر ابداع کرده‌اند که به اندازه کافی برای نگه‌داشتن یک بشر محتوی مایع با وزن ۶ کیلوگرم، محکم است و در همین حال، به اندازه کافی برای قرار گرفتن روی یک گل رز، سبک است. خواص بازدارندگی شعله این فوم از ۲ درصد گرافن هیبرید شده با فسفر قرمز نتیجه می‌شود. هنگامی که ذره‌های ریز فسفر گرم می‌شوند به سرعت اکسایش می‌یابند و زغال تشکیل می‌دهند. مواد در ترکیب با گردهای گرافن، که حتی در دماهای بالا از نظر شیمیایی پایدار هستند، به تشکیل یک لایه ضد اکسیژن در سطح می‌پردازند. این پدیده باعث می‌شود از سوختن مواد زیر این لایه جلوگیری شود. از آنجاکه در گذشته، فوم‌های پلی‌ایمید در مقیاس صنعتی تولید می‌شدند، گروه جنگ فکر کرد که افزایش سنتز فوم گرافن فسفر نیز باید عملی باشد.

1.Geng,J.

www.chemistryworld.com/news/graphene-and-phosphorus-make-fire-stopping-foam-/3007856.article

1.Sakimoto,k.k. 2.moorella thermoacetica 3.self-replicating 4.self-regenerating

www.sciencedaily.com/releases/2017/08/170822092234.htm



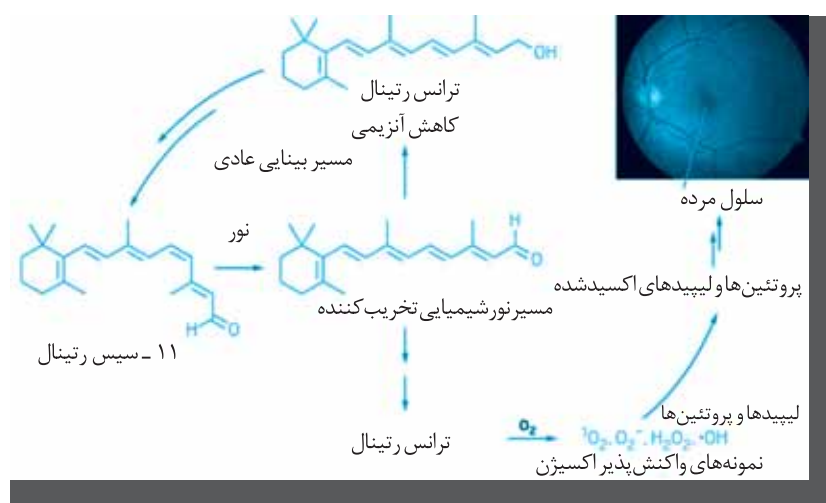
شیمی دانان یک گام به شبیه‌سازی طبیعت نزدیک شدند گروهی از شیمی‌دانان دانشگاه نیویورک، ساختارهایی سه بعدی ایجاد کرده‌اند که آن‌ها را به شبیه‌سازی ساختارهای طبیعی یک گام نزدیک‌تر کرده است. این کار بینشی درباره



تولید فوم آتش‌نشان از گرافن و فسفر مواد هیبریدی بازدارنده شعله چنان سبک هستند که می‌توانند روی گلبهرگ‌های یک گل قرار گیرند. پژوهشگران در چین و کره جنوبی، پلاستیکی تولید کرده‌اند که

خورشید در طول خورشید گرفتگی باعث آسیب چشم خود شود. با وجود این دانش قدیمی، هنوز هم در روزهای پس از خورشید گرفتگی، پزشکان مواردی از تاری دید یا حتی نقاط کور ناشی از خیره شدن به خورشید را گزارش می‌کنند. آسیب‌های ایجاد شده در حقیقت مانند وقتی است که فرد در روزهای معمولی، به خورشید خیره می‌شود با این تفاوت که افراد، به ویژه در طول خورشید گرفتگی و سوسه می‌شوند که به خورشید نگاه کنند.

دیرک وان نورن^۱ استاد بازنشسته فیزیک چشمی در مرکز پزشکی دانشگاه شهر اوترکت^۲ هلند می‌گوید: معمولاً نگاه به خورشید چیزی بیش از یک دردسر نیست اما اگر یک ساعت یا بیشتر به آن نگاه کنید، این دردسر شدت می‌یابد و این تمام خطر یک خورشید گرفتگی است. وان نورن تخمین می‌زند که ۲۰ تا ۳۰ بار نگاه کردن سریع که در مجموع شامل نیم دقیقه خیره شدن است - باعث آسیب چشم یک بزرگسال خواهد شد.



چگونه خورشید باعث ایجاد آسیب‌های چشمی می‌شود؟

روزگاری مردم گمان می‌کردند که آسیب‌های چشمی ناشی از خورشید، به دلیل گرما ایجاد می‌شود. آن‌ها تصور می‌کردند که عدسی چشم انسان مانند یک ذره‌بین در روز آفتابی عمل می‌کند و شبکه‌ی چشم را می‌سوزاند. این باور تا سال ۱۹۶۲ به‌طور گسترده پذیرفته شده بود. در آن سال فیزیک‌دانی به نام جوهانس جی ووس^۳ ثابت کرد که این فرضیه اشتباه بوده است. بنابر مطالعه‌ای، ووس تغییر دمای نقطه‌ای در شبکه‌ی راه‌نگامی که در برابر تابش مستقیم خورشید قرار می‌گرفت، اندازه‌گیری کرد. او فهمید با فرض اینکه انبساط یک چشم عادی در نور روشن ۲ میلی‌متر باشد، انرژی خورشید باعث ۲°C افزایش دما می‌شود، که در حدود یک تب متوسط است. افزایش دمای نقطه‌ای باید دست کم ۱۰°C باشد تا با پختن پروتئین‌ها، مانند پختن یک تخم‌مرغ، باعث آسیب چشم شود.

اینکه چگونه آنزیم‌ها به شیوه درست، کنار هم قرار می‌گیرند یا پیچ خورده‌اند، ایجاد می‌کند که می‌تواند درک ما را از طیف وسیعی از بیماری‌ها - که ناشی از این پروتئین‌های اشتباه هستند - افزایش دهد.

مارکوس وک^۱ استاد گروه شیمی دانشگاه نیویورک و نویسنده اصلی مقاله‌ای که در مجله انجمن شیمی آمریکا چاپ شده است، چنین توضیح می‌دهد: روش ما نه تنها مولکول‌های زنجیره‌ای را ایجاد می‌کند که باعث ایجاد پیکربندی‌هایی شبیه به آن‌ها در طبیعت می‌شود، بلکه باعث مونتاژ بیشتری در سامانه‌های پیچیده‌تر و مجزا می‌شود. این ابداع دانش جدیدی از فرایند پیچ‌خوردگی در طبیعت و همچنین در سامانه‌های سنتزی ایجاد می‌کند و در کنار آن، امکان بررسی پروتئین‌های اشتباه - که برای انواع بیماری‌ها همچون آلزایمر، پارکینسون و سخت شدن مخاط^۲ - که به ناراحتی ریه، دستگاه گوارش، پوست و کبد می‌انجامد - حیاتی است - فراهم می‌شود.

هم اکنون مهندسی ساختارهای تعریف‌شده شبیه به آنچه در طبیعت یافت می‌شود، فراتر از دسترس شیمی دان‌هاست. زیرا سازماندهی ساختارهای آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و DNA به‌طور چشمگیر، کار پیچیده‌ای است و مجموعه‌ای از فرایندهای همکاری در حوزه‌های مختلف را شامل می‌شود.

برای نزدیک‌تر شدن به شبیه‌سازی مواد طبیعی، پژوهشگران روشی را ابداع کرده‌اند که در آن سنگ‌بناهای ساده یا مونومرها، پلیمرهای پیچیده‌تری می‌سازند که می‌توانند در ساختارهای ثانویه مانند حلزون، صفحه یا مارپیچ‌های تصادفی در کنار هم قرار گیرند.

این ساختارهای ثانویه قادر به گردهمایی بیشتر برای ایجاد ساختارهای سه بعدی هستند که اغلب به‌عنوان ساختار سوم در پروتئین‌ها به آن‌ها اشاره می‌شود.

وک اشاره می‌کند که رویکرد ما از این عنصرها کمک می‌گیرد و ساختارهای سه بعدی از ساختارهای ثانویه تعریف‌شده شامل سنگ‌بناها، مهندسی می‌شود.

1. Weck, M. 2. cystic fibrosis

phys.org/news/2017-08-chemists-closer-replicating-nature-d.html

توضیح شیمی درباره نگاه نکردن به خورشید گرفتگی

همواره خورشید گرفتگی همراه با هشدار درباره خطر نگاه کردن و خیره شدن به خورشید بوده است. سقراط، فیلسوف یونانی، گفته بود بشر ممکن است با مشاهده و خیره شدن به

پس از غیر محتمل شمردن گرما به عنوان منبع آسیب، ووس فرض کرد که مسمومیت ناشی از سوخت و ساز، عامل آسیب است. او این پدیده را به عنوان تجمع مواد زائد ناشی از فرایندهای زیست شیمیایی در سلول ها تعریف کرد.

چهار سال بعد، ورنر کی نوئل^۴ استاد دانشگاه بوفالو موش های مبتلا به زالی را در برابر نور لامپ های فلورسنت کم انرژی، در یک دوره زمانی طولانی قرار داد. چون نور لامپ، انرژی کافی برای گرم کردن بافت های جانوری را نداشت، نوئل اعلام کرد که آسیب شبکه ای نتیجه واکنش فوتوشیمیایی بوده است و نه واکنش گرمایی.

وقتی ماهیت فوتوشیمیایی آسیب ایجاد شده توسط نور مشخص شد، پژوهشگران روی کشف «طیف عمل» آسیب، تمرکز کردند. منظور از طیف عمل، محدوده طول موج های نور خورشید است که باعث آسیب می شوند.

طبیعت فوق العاده چشم به طور خودکار با حذف برخی طول موج ها، از چشم در برابر آن ها دفاع می کند. لایه خارجی تر چشم، قرنیه، محدوده طول موج های کوتاه نور فرابنفش B را به دام می اندازد، در حالی که عدسی ها، پنجره های چشم، باقیمانده UV-B و قسمتی از UV-A را حذف می کنند. عدسی در چشم کودکان شفاف تر از بزرگسالان است در نتیجه چشم کودکان بیشتر در برابر نور خورشید آسیب می بینند. در انتهای دیگر طیف نوری، نور فرو سرخ با طول موج بلند، به وسیله ماده چسبناک آبکی در چشم جذب می شوند. تنها طول موج های بین ۴۰۰ تا ۱۴۰۰ نانومتر باقی می ماند که باعث آسیب می شوند.

در مطالعه موش های زال نوئل، پژوهشگران طیف عملی را معرفی کردند که ارتفاع آن در حدود ۵۰۰ نانومتر و در محدوده نور سبز بود. این طیف دقیقاً با طیف جذبی رودوپسین همپوشانی دارد. رودوپسین پروتئین گیرنده نور در سلول های استوانه ای چشم است و به بینایی، به ویژه در نور کم کمک می کند اما بر اساس گفته های وان نورن، در طول ۵۰ سال بعد، تنها یک مطالعه ضعیف توانست یافته های نوئل را تکرار کند.

سرانجام، پژوهشگران درباره طیف عملی که در محدوده نور آبی ارتفاع داشت توافق کردند. هنوز دانشمندان به طور کامل نمی دانستند که ساز و کار آسیب فوتوشیمیایی چیست. آن ها گمان می کردند که این آسیب می تواند مربوط به تأثیر یک ترکیب باشد.

مالگورزاتا روزانوسکا^۵، مدرس برجسته مدرسه علوم بینایی و بینایی سنجی دانشگاه کاردیف^۶ می گوید: شواهد بسیاری وجود دارد که همگی به ترانس رتینال، به عنوان عامل اصلی آسیب اشاره می کنند. این ماده یک ترکیب سیکلوهگزن استخلاف دار با یک زنجیر جانبی و انتهای آلدیدی است که عامل بینایی به شمار می رود. در سلول های استوانه ای و مخروطی چشم، پروتئین های گیرنده نور شامل مولکول ۱۱-سیس رتینال هستند. برخورد نور به این پروتئین ها ایزومر شدن ۱۱-سیس رتینال به ترانس رتینال را کاتالیز می کند و سپس باعث زنجیره ای از رویدادهای سلولی و تولید یک سیگنال الکتریکی می شود. این فرایند چگونگی ارتباط این پروتئین های گیرنده نور با سلول های عصبی

همسایه را برای جذب نور نشان می دهد.

به طور عادی آنزیم ها در چشم، ترانس رتینال را احیا می کنند تا الکل مربوط به آن تولید شود که معمولاً به اسم ویتامین A شناخته می شود. ویتامین A سرانجام برای تولید دوباره ۱۱-سیس رتینال و سپس بازسازی رودوپسین واکنش می دهد.

اگر نور بسیار زیاد، سامانه را فرا گیرد، برای نمونه هنگامی که شخص مدت طولانی به خورشید گرفتگی نگاه می کند، سطوح ترانس رتینال به طور تدریجی افزایش می یابد و مولکول ها شروع به جذب مستقیم انرژی نورانی می کنند. این جذب نور، یکی از الکترون های ترانس رتینال را به تراز یکتایی برانگیخته با نیمه عمر کوتاه می فرستد. تراز یکتایی می تواند فرایندی به نام عبور بین سیستمی را انجام دهد تا تراز سه تایی با عمر طولانی تر را تشکیل دهد. در این حالت ترانس رتینال می تواند با اکسیژن واکنش دهد تا گونه های دیگر اکسیژن فعال مانند رادیکال هیدروکسیل را تولید کند و آبشاری از واکنش های رادیکال آزاد تخریبی را به جریان اندازد.

گونه های اکسیژن فعال به آسانی و به سرعت، ترکیب های مهم در چشم، شامل پروتئین ها و اسیدهای چرب سیر نشده مانند دوکوزاهگزانوات^۷ را اکسید می کنند. این ترکیب ها به انتقال مواد غذایی و پیام های شیمیایی در شبکه کمک می کنند. در این هنگام همه چیز خراب می شود.

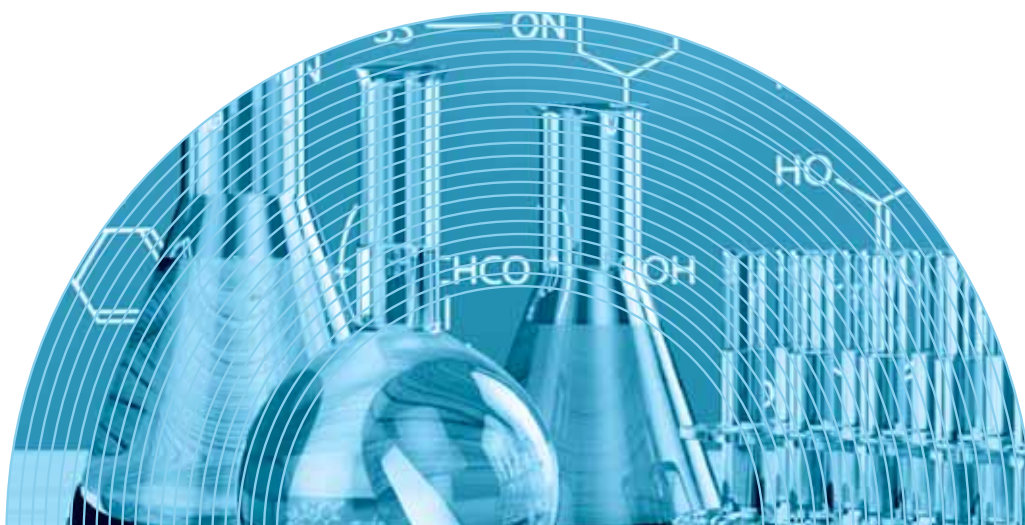
روزانوسکا توضیح می دهد که اگرچه یک مولکول ترانس رتینال برانگیخته، یک مولکول از گونه اکسیژن فعال تولید می کند، همان یک گونه با یک اسید چرب در یک لیپید واکنش می دهد و یک واکنش زنجیره ای را شروع می کند که منجر به اکسایش صدها لیپید می شود. سپس این ترکیب ها بسیار سخت می شوند. در نتیجه دیگر نمی توانند مواد غذایی در سلول ها را منتقل کنند. اگر اکسایش متوقف نشود می تواند منجر به مرگ سلول و آسیب شبکه شود.

برخی داده ها پیشنهاد می دهند که وجود پاداکسندها در رژیم غذایی می تواند از این واکنش های زنجیره ای جلوگیری کند اما روزانوسکا می گوید: بهترین راه برای دور زدن آسیب چشمی ایجاد شده توسط نور، جلوگیری از آن است.

گرچه مقاومت در برابر نگاه به خورشید در طول خورشید گرفتگی دشوار است، او پیشنهاد می دهد که از خیره شدن به خورشید بدون محافظ مناسب مانند عینک های مخصوص خورشید گرفتگی پرهیز شود. رویکرد دیگر روبه رو نشدن با خورشید گرفتگی و دیدن آن از سوراخ بسیار ریز یک پروژکتور است. این ساختار بسیار ساده تنها به دو صفحه کاغذ نیاز دارد: یک کاغذ با سوراخی بسیار ریز برای عبور نور و کاغذ دیگر برای نشان دادن تصویر خورشید گرفتگی روی آن.

1. Dirk van Norren, D. 2. utrecht 3. Vos, J.J. 4. Noell, W.K. 5. Rozanowska, M. 6. Cardiff

cen.acs.org/articles/95/i33/Chemistry-explains-shouldnt-stare-solar-eclipse-without-protection.html



پربازدیدترین پایگاه‌های شیمی

پیام سلیمی

اشاره

پایگاه «الکسا» یکی از زیرمجموعه‌های 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، جنس و کشور محل سکونت بازدیدکنندگان از آن استفاده می‌کنند. یکی از معروف‌ترین بخش‌های الکسا رتبه‌بندی پایگاه‌هاست که براساس تعداد بازدیدکنندگان انجام می‌شود. در ادامه معرفی پایگاه‌های شماره گذشته مجله، ۵ پایگاه برتر دیگر مرتبط با شیمی در رتبه‌بندی الکسا معرفی می‌شوند.

● - Cas.org رتبه ۵

کامل ترین پایگاه داده اطلاعات شیمیایی، بهترین توصیف برای معرفی این پایگاه است که خود زیرمجموعه‌ای از «انجمن شیمی آمریکا» و مهم ترین بخش این سازمان به شمار می‌رود.

در صورتی که در بررسی های خود به جست و جوی مواد و ترکیب های مختلف پرداخته باشید، با شماره گذاری CAS آشنایی دارید. یکپارچگی حاصل از این شماره گذاری در کارهای پژوهشی اهمیت این پایگاه داده را نشان می‌دهد و شما به وسیله شماره CAS هر ماده می‌توانید به اطلاعات کاملی درباره آن ماده دسترسی داشته باشید.

مهم نیست که شما یک دانشجوی جوان با چند پرسش ساده یا یک پژوهشگر

حرفه‌ای و نیازمند یک موتور جست و جوی پیشرفته باشید؛ CAS نیاز شما را برآورده خواهد کرد.



● - pubchem. ncbi. nim. nih.gov رتبه ۴

pubchem پایگاه داده‌ای درباره اطلاعات مواد شیمیایی و اثرهای زیست‌شناختی آن‌ها بر موجودات زنده است که زیرشاخه‌ای از مؤسسه ملی سلامت آمریکا (وزارت بهداشت آمریکا) به شمار می‌رود.

۲۳۰ میلیون ماده و ۹۳ میلیون ترکیب در این پایگاه داده به همراه ویژگی‌ها و خواص مربوط به هر کدام به صورت رایگان در اختیار بازدیدکنندگان قرار گرفته است که از این تعداد، داده‌های مربوط به تأثیر ۴ میلیون ماده روی ویژگی‌های زیست‌شناختی

موجودات زنده، اوج کار و اهمیت این پایگاه در میان پژوهشگران حوزه سلامت به شمار می‌رود و آن را به چهارمین پایگاه پربازدید شیمی در الکسا تبدیل کرده است.



رتبه ۳ - Rsc.org

«انجمن سلطنتی شیمی» با قدمتی ۱۷۵ ساله، بزرگ‌ترین سازمان مرتبط با شیمی در اروپا و یکی از معروف‌ترین انجمن‌ها در میان پژوهشگران سرتاسر جهان و ایران به‌شمار می‌رود. این انجمن افزون بر جایزه‌های گوناگون، ماهنامه، مجله و مجموعه کتاب‌های رشته شیمی پایگاه خبری بسیار قدرتمندی نیز دارد که موضوع‌های مختلف را از آموزش‌های پایه و مشاوره، تا راه‌اندازی استارت آپ‌های علمی در برمی‌گیرد.



در شماره ۱۱۷ مجله به‌صورت اختصاصی به تمام امکانات بخش learn chemistry این پایگاه پرداخته‌ایم که مطالعه آن به علاقه‌مندان حوزه آموزش توصیه می‌شود. از دیگر امکانات مهم و کاربردی، پایگاه داده‌ای شامل ۶۱ میلیون ساختار شیمیایی از ۴۸۰ منبع مختلف است که استفاده و جست‌وجوی آسان در آن، دلیل اصلی محبوبیت این پایگاه در میان پژوهشگران ایرانی بوده است.

رتبه ۲ - Sigmaaldrich.com

«هدف ما حل کردن دشوارترین مسائل و مشکلات عملی دنیا از راه همکاری با پژوهشگران سراسر جهان است.» این جمله‌ای است که بنیان‌گذاران شرکت سیگماآلدردیج همیشه در شروع کنفرانس‌ها و مصاحبه‌های خود به کار می‌برند و با توجه به ۳۰۰ هزار فرآورده‌ای که تا به حال توسط این شرکت ساخته شده، جمله‌ای دور از واقعیت نیست.



Sigma Aldrich شرکتی آمریکایی، فعال در حوزه شیمی و زیست فناوری است که از سال ۲۰۱۴، پس از خرید شدن توسط شرکت میلیپور^۱ به قیمت ۱۸ میلیارد دلار، تبدیل به یکی از قدرت‌های ساخت و نوآوری در فرآورده‌های شیمی، داروسازی و فناوری‌های مرتبط شده است و با همکاری کارآفرینان و استارت آپ‌ها در کشورهای مختلف و با در نظر گرفتن کمک هزینه‌های مناسب برای دانشجویان در جهت سریع‌تر، مطمئن‌تر، و راحت‌تر

شدن تولید فرآورده‌های خود تلاش می‌کند.

اگر به دنبال ساخت ایده، فرآورده‌ای به‌صورت عمده یا به‌وجود آوردن شرکتی دانش بنیان هستید بازدید از این پایگاه و گفت‌وگو با مشاوران و کارشناسان این شرکت را در نظر بگیرید.

پی‌نوشت

1. Millipore

رتبه ۱ - Acs.org

۱۵۸ هزار عضو در شاخه‌ها و گرایش‌های مختلف شیمی و مهندسی شیمی، «انجمن شیمی آمریکا» را به بزرگ‌ترین انجمن علمی دنیا از نظر تعداد اعضا تبدیل کرده است. پایگاه این سازمان منبع راهنمای مناسب و شامل بخش‌های مختلفی مانند نشریه‌ها، کنفرانس‌ها و از همه مهم‌تر، بخش خدمات چکیده شیمی (CAS) است.



CAS یکی از محبوب‌ترین و مشهورترین پایگاه داده‌های شیمی در میان مهندسان و شیمی‌دانان است که خود پنجمین پایگاه پربازدید در حوزه شیمی در رتبه‌بندی الکسا بوده که در آغاز به آن اشاره شد.

بخش انتشارات شامل ۵۱ نشریه مختلف، هفته‌نامه‌ها، ماهنامه‌ها

و ... است که کامل‌ترین مجموعه در نوع خود به‌شمار می‌رود.

افزون بر شیمی، دیگر حوزه‌های مرتبط با شیمی از جمله داروشناسی، علوم پایه پزشکی و فیزیک نیز در این پایگاه مورد توجه قرار دارند.



کج‌فهمی‌ها

بررسی کج‌فهمی‌های دانشجومعلم‌ان رشته علوم تجربی در باره ماهیت تبخیر، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار

عابد بدریان

چکیده

هدف این مطالعه، بررسی تصورات و کج‌فهمی‌های دانشجومعلم‌ان علوم تجربی درباره ماهیت تبخیر، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار است؛ مفاهیمی که هم در برنامه درسی مدارس و هم در زندگی روزانه اهمیت فراوانی دارند. ۸۴ نفر از دانشجومعلم‌ان در سال تحصیلی ۹۴ - ۱۳۹۳ به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای مرحله‌ای، از دو پردیس «دانشگاه فرهنگیان» در شهر تهران انتخاب شدند و در این مطالعه شرکت کردند. برای گردآوری اطلاعات، از یک آزمون تشخیصی حاوی پنج پرسش بازپاسخ استفاده شد و پاسخ‌های دانشجومعلم‌ان در مصاحبه‌ای نیمه ساختاریافته (۱۰ مورد)، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بررسی پاسخ‌های این پرسش‌نامه نشان داد که دانشجومعلم‌ان علوم تجربی، کج‌فهمی‌های زیادی در زمینه تبخیر، سرعت تبخیر سطحی و فشار بخار دارند و نمی‌توانند در بسیاری از موارد شبیه‌سازی شده، آموخته‌های خود درباره مفاهیم پایه‌ای را به خوبی مورد استفاده قرار دهند. بر پایه این یافته‌ها ضرورت دارد تا در بازبینی برنامه‌های درسی و مواد آموزشی رشته کارشناسی و کاردانی علوم تجربی، در سازمان‌دهی مفاهیم مرتبط با تبخیر، سرعت تبخیر، فشار بخار و مدل‌سازی آن‌ها در کتاب‌های درسی دقت بیشتری به عمل آید.

کلیدواژه‌ها: کج‌فهمی، تبخیر، سرعت تبخیر سطحی، فشار بخار، دانشجومعلم‌ان علوم تجربی

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.

فصل‌نامه نوآوری‌های آموزشی،
شماره ۵۹، پاییز ۱۳۹۵

برنامه‌ریزی درسی با رویکرد همراهی با معلمان

پای صحبت دکتر حسن حذر خانی رئیس گروه توسعه، تحقیق و آموزش علوم دفتر تألیف کتاب‌های درسی

نصرالله دادار
عکاس: غلامرضا بهرامی

اشاره

بیش از یک سال از چاپ کتاب شیمی جدید پایه دهم می‌گذرد و امسال دومین سالی است که این کتاب در مدارس کشور تدریس می‌شود. از آنجا که کتاب جدید پایه یازدهم هم امسال چاپ شده، عده‌ای از معلمان سراسر کشور، انتقادات و سؤالاتی پیرامون این کتاب‌ها مطرح کرده‌اند که توجه به آن‌ها ضروری است.

گروهی از معلمان شیمی پایه دهم بر این باورند که حجم مفاهیم موجود در کتاب جدید شیمی پایه دهم زیاد است و این کتاب، بازار کنکور و کلاس‌های خصوصی را گرم کرده است.

آن‌ها می‌پرسند: این کتاب براساس تجربیات کدام کشورها تألیف شده، آیا کتاب معلم دارد، کتاب پایه یازدهم چه شباهت و تفاوت‌های ساختاری و محتوایی با کتاب پایه دهم دارد و...؟

دکتر حسن حذر خانی رئیس گروه توسعه، تحقیق و آموزش علوم دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی در گفت‌وگو با مجله رشد آموزش شیمی، به این انتقادات و پرسش‌ها پاسخ داده است. وی متولد سال ۱۳۵۱، دارای مدرک دکترای شیمی آلی از دانشگاه شیراز است و گذشته از تدریس در مدارس و دانشگاه‌ها و تألیف کتاب‌های درسی به تحقیق و پژوهش‌های علمی مشغول است.

آنچه در پی می‌آید، حاصل گفت‌وگوی ما با دکتر حذر خانی است.

• آقای دکتر! در ابتدای این گفت‌وگو، اگر توضیح خاصی

دارید، بفرمایید تا پس از آن سؤالات را مطرح کنیم.
○ علاقه‌مندم که در ابتدای مصاحبه، خدای مهربان را شکر و سپاسگزاری کنیم که فرصتی در اختیار ما قرار داده که بتوانیم در تولید محتوای آموزش رسمی کشور نقش ایفا کنیم و بتوانیم در تربیت شهروندان جامعه ایرانی اسلامی سهمی قابل توجه و اثرگذار داشته باشیم. براساس همین رویکرد، ما همواره همکاری و همراهی کارشناسان و معلمان را ارج می‌نهمیم. امیدواریم که با همراهی سایر بخش‌های وزارتخانه بتوانیم برنامه‌ای با استاندارد مطلوب و بالا تولید و اجرا کنیم و سرانجام سربلند بگوییم هر آنچه می‌توانستیم را انجام دادیم.

• سؤال اول در مورد حجم زیاد مفاهیم موجود در کتاب شیمی پایه دهم است. این وضعیت باعث انتقادهای زیادی شده است. بسیاری انتظار داشتند که در کتاب امسال اصلاحاتی صورت بگیرد. اما برخی مدعی هستند که چنین اقدامی انجام نگرفته است. پاسخ شما به این ادعا چیست؟

○ به همه همکارانمان در نقاط مختلف کشور خدا قوت می‌گویم. امیدوارم بعد از یک سال که برنامه را به صورت آزمایشی اجرا کردیم نقاط ضعف و قوتش را شناسایی کنیم و بعد به اصلاح آن‌ها بپردازیم. وقتی مقرر می‌شود که کتابی از نو نگاشته شود. برنامه درسی جدید طراحی و تدوین می‌شود تا مبتنی بر آن، کتاب نگاشته شود. طبیعی است که تغییری در برنامه اتفاق می‌افتد و تغییر در محتوا را در پی دارد. رویکرد کتاب یعنی رویکرد سازمان‌دهی محتوا ممکن است که در برنامه تغییر کند. اگر این اتفاق بیفتد، ضمن اینکه برنامه و محتوای شما تغییر کرده، رویکردتان هم دچار تغییر شده است. بنابراین شما در عرصه آموزش و در خط مقدم که معلم قرار دارد، باید چند کار انجام بدهید تا بتوانید تغییرات برنامه را به خوبی تبیین کنید و همکاران بتوانند اهدافی را که برنامه در نظر گرفته پوشش بدهند و تا حدودی محقق کنند. چون رویکرد ما رویکرد زمینه‌محور

کتاب شیمی دهم،
زمینه‌محور و تصویر محور است و
بخشی از افزایش حجم آن، ناشی از
این رویکرد است

**متأسفانه در نظام
آموزشی کشور، معلمان دوره
متوسطه، مبنای آموزشی را کنکور
می گیرند در حالی که کنکور به عنوان
یک سم، اهداف برنامه درسی را به
شدت تهدید می کند**

**کتاب یازدهم در
ادامه کتاب دهم و با همان
ساختار و رویکرد طراحی
شده است**

به معنای افزایش چگالی صفحات است؟ اگر بخواهیم بگوئیم که ۱۲۵ صفحه، واقعا زیاد است یا نه، باید به دو سؤال جواب بدهیم: آیا چگالی صفحات بالاست؟ آیا تعداد مفاهیم نسبت به قبل بالاست؟ اگر چگالی صفحات بالا باشد، این حرف درست است. این دو سؤال خیلی مهم است. ما بخش زیادی از مفاهیم دوره متوسطه قبلی را از برنامه جدید حذف کردیم. به جرئت می توانم بگویم حدود ۲۵ درصد مفاهیم حذف شده اند.

شما سه کتاب دارید و بایستی آموزش شیمی را به گونه ای پیش ببرید که بچه ها را هم برای دانشگاه آماده کنید و هم برای زندگی. حالا باید تصمیم بگیرید که چه حجمی را در چه سطحی برای دانش آموزان طراحی کنید. شورای برنامه ریزی بعد از کلی بحث و گفت و گو به این نتیجه رسید که مفاهیم مورد نظر را باید با این رویکرد در کتاب ارائه بدهیم. البته ما منتظریم نتایج ارزشیابی کتاب به دست ما برسد. طبیعی است وقتی برنامه سه ساله نگاشته شد و کتاب ها تولید شدند، آن وقت در بررسی سه کتاب با هم، محتوا تعدیل می شود. اگر نتیجه ارزشیابی این باشد که حجم کتاب زیاد است و باید کاهش یابد،

است، از نظر محتوایی و از نظر آموزشی، رویکرد تعاملی است. در کتاب درسی کارهایی کردیم. بخشی از طراحی آموزشی که وظیفه معلم است و باید توسط معلم طراحی شود را خود کتاب انجام داده است. بنابراین کتاب بخشی از مثلث یادگیری است که سه ضلع دارد و ضلع اولش طراحی آموزشی مؤثر است، که تا حدودی زمینه اش برای معلم فراهم شده است.

طبیعی است که بخشی از محتوا می توانست در کتاب وجود نداشته باشد و این طراحی را به همراه نداشته باشد اما برای اینکه رویکرد و برنامه مورد نظر ما پیش برود و رویکرد تعاملی، خودش را خوب نشان دهد و ما بتوانیم به اهداف برسیم، آن را در محتوا وارد کردیم. در نتیجه به نظر می رسد حجم محتوا زیاد شده، ولی این گونه نیست. ما بخشی از زحمات همکاران را در زمینه طراحی آموزشی کم کردیم که نکته خیلی مهمی است. مسئله دیگر این است که این کتاب تصویرمحور است. یعنی تا جایی که می تواند برای آموزش و انتقال مفاهیمش از تصاویر موردی و مناسب استفاده می کند. البته در کتاب تصاویری هم وجود دارد که برای جذاب کردن محتوا و چشم نواز کردن کتاب استفاده شده است. تعداد تصویرهایی که در کتاب وجود دارد بیش از ۳۰۰ تصویر است. اگر این را با کتاب های قبلی مقایسه کنید، متوجه می شوید که بخشی از این افزایش حجم ناشی از این رویکرد است.

مسئله دیگر این است که در رویکرد زمینه محور ما مجبور بودیم که محتوا را به موضوعات زندگی ربط بدهیم. وقتی شما قرار است مثال ها و موضوعات متعددی از زندگی را مبنای آموزش قرار دهید، خواهید دید که مطالب و موضوعاتی را باید در محتوا ارائه دهید که بتوانند مفهوم را در زمینه ای که آموزش می دهید بسط و گسترش دهند. این هم اندکی موجب افزایش حجم کتاب می شود. اما آیا این افزایش حجم به معنای واقعی کلمه با افزایش مفاهیم روبه روست؟ این سؤال مهم تری است. آیا افزایش حجم



ما انتظار داریم که مجله
رشد آموزش شیمی در خصوص
رویکرد و ساختار برنامه جدید، تبیین
برنامه، افزایش صلاحیت حرفه‌ای
معلمان، روش‌های نوین ارزشیابی و
رویکرد اکتشافی آموزش، برنامه
منسجم و هدف‌داری را دنبال کند

انتظار ما از معلمان
این است که ارتباط
خودشان را با ما تقویت کنند و
باز خورد آموزشی خود را نسبت
به کتاب‌های درسی به ما منتقل
کنند

شورای برنامه‌ریزی تصمیم
به کاهش آن می‌گیرد.
نکته‌ای را اینجا اشاره کنم.
برنامه‌ریز درسی در هیچ
شرایطی در تقابل با معلم
نیست. زیرا معلم‌ها نیروها
و بازوان اصلی اجرای برنامه
هستند. آن‌ها در خط مقدم اجرا
قرار دارند. بنابراین برنامه‌ریز در وهله
اول طراحی مطالب، به این موضوع توجه
دارد که معلم بتواند آن را اجرا کند. اما اگر برنامه
همراه با نوآوری باشد، برنامه‌ریز به خاطر
اینکه ممکن است اجرا در سال‌های
اول سخت باشد و با مشکل روبه‌رو
شود، سطح برنامه را نباید کاهش
دهد. ما این را رعایت کردیم و
سطح برنامه را کاهش ندادیم.
بازخوردهایی که از جاهای
مختلف می‌آید، متفاوت
است. برخی از بازخوردها
می‌گویند که حجم زیاد است.
ما همچنان منتظر هستیم که
نتایج ارزشیابی بیاید و براساس
آن تصمیم‌گیری کنیم.

برخی از همکاران به دلیل اینکه
محتوای کتاب یازدهم و دوازدهم را
نمی‌دانستند، آنچه را که در پایه یازدهم آمده است در پایه
دهم درس دادند. متأسفانه در آموزش کشور تمام معلم‌های دوره
متوسطه منبای آموزش را کنکور گرفتند. برای همین نگران‌اند که
مطلبی در کتاب گفته نشده باشد و در کنکور بیاید. این موضوعی
است که بارها و بارها تلفنی به من گفته‌اند که اگر این سؤال در
کنکور بیاید ما چه باید بکنیم؟ این مسئله با گذشت زمان حل
می‌شود. نکته آخر، اینکه حجم سه کتاب ما در علوم پایه، تقریباً
برابر است. یعنی حجم کتاب‌های فیزیک و ریاضی و غیره در حدود
۱۲۰ صفحه است. حالا بعضی بیشتر از ما و بعضی هم کمتر.
بنابراین در خصوص حجم باید منتظر نتایج ارزشیابی بود.

• برخی از معلم‌ها گفته‌اند که دوره‌های آموزش ضمن
خدمت برای این کتاب کوتاه و ناکارآمد بوده است.
نظراتان چیست؟

• ما برای اینکه اهداف را در دوره‌های ضمن خدمت تبیین کنیم،
دو یا سه کار مهم انجام دادیم. ما در حدود ۱۵۰ قطعه فیلم چهار تا
هشت دقیقه‌ای روی سی‌دی آماده کردیم و خدمت همکاران دادیم.
در آن سی‌دی مرور کردیم که در پایه‌های یک تا نه، چه مفاهیمی
در باره محتوای شیمی دهم ارائه شده است. کتاب را صفحه به صفحه
بررسی و رویکرد را همان‌جا تبیین کردیم. اینکه در استان‌ها دوره‌ها
چگونه برگزار می‌شود، موضوعی است که خارج از حیطه کاری

ماست. ما در آنجا نمی‌توانیم صحبت کنیم. هر چند من می‌دانم که
مدرسان برخی استان‌ها که به تهران تشریف آورده بودند، اگر اهداف
و رویکرد را خوب متوجه شدند و در تبیین دوره‌های استانی موفق
بودند، در آن استان‌ها مشکل کمتر داشتیم. یعنی اگر مدرسان ضمن
خدمت استانی - که در دوره ضمن خدمت کشوری شرکت کرده
بودند - خوب برنامه و اهداف را متوجه شده بودند، در استان‌ها به
خوبی تبیین کرده بودند و در آن استان‌ها مشکلی نداشتیم. اما برخی
استان‌ها نتوانستند به خوبی کار را پیش ببرند. آنچه به ما مربوط است،
این است که مدرسی که در دوره شرکت می‌کند، باید علاقه‌مند و
متخصص باشد، توانایی تجزیه و تحلیل موضوعات را داشته باشد و
با تغییر و تحول همراه باشد. وقتی شخص تغییر و تحول را نپذیرد
و در مقابل آن مقاومت کند، طبیعی است که همین عدم پذیرش
را منتقل می‌کند. این موضوعی است که فکر می‌کنم در آموزش
ضمن خدمت مؤثر است.

• این کتاب، کتاب معلم هم دارد؟ ویژگی‌های آن چیست؟
• بله. امیدوارم که کتاب معلم آن زودتر بارگذاری شود. کتاب
معلم شیمی دهم هم مثل سایر کتاب‌های معلم، ساختاری در
این دفتر دارد. آن ساختار ابلاغ شده و کتاب براساس آن، طراحی
شده است. کتاب کار ضمن تبیین رویکرد سازمان‌دهی محتوا،
محتوای دانشی مورد نیاز معلم را در جایی که احساس شده
معلم به حمایت دانشی نیاز دارد و باید دانش خودش را تقویت
کند، فراهم کرده است. در زمینه روش‌های تدریس پیشنهادی و
محتوای روشی، مانند اینکه چگونه می‌شود کتاب را آموزش داد،
یا چگونه باید ارزشیابی کرد، محتوایی نیز فراهم کرده است. این
کتاب به زودی بارگذاری می‌شود. برای اینکه ارتباط ما با معلمان
زودتر از وقتی که کتاب به دستشان می‌رسد، صورت گیرد، دو
کانال راه انداخته‌ایم؛ یکی کانال مؤلفان شیمی و کانال شیمی
یازدهم در کنار مؤلفان. در این کانال ما کتاب درسی را درس
می‌دهیم، تجزیه و تحلیل می‌کنیم و پرسش‌هایی را که معلم‌ها از
سراسر کشور برای ما می‌فرستند، پاسخ می‌دهیم. تقریباً می‌توان
گفت که این کانال نیازهای معلمان را برآورده می‌کند.

• بعضی معتقدند که کتاب دهم بازار کنکور و بخش
خصوصی را داغ کرده است. آیا این یک ایراد به کتاب
نیست؟

• البته این موضوع، محدود به شیمی نیست. همه کتاب‌های
درسی ما بازار کنکورشان داغ است و برای آن‌ها کتاب‌های زیادی
تولید می‌شود. من کتاب درسی‌ای سراغ دارم با ۱۲۰ صفحه، که
برای آن کتاب کنکور ۷۰۰ صفحه‌ای تولید کرده‌اند. این موضوع
برای همه درس‌ها مطرح است. مشکل این است که کنکور
متأسفانه از مرحله مفید بودن عبور کرده است و الان به‌عنوان
یک سم و موجود مخرب، اهداف برنامه درسی را به شدت تهدید
می‌کند. چرا که کنکور به معلم خط می‌دهد تا کتاب درسی را که
اهداف باید براساس آن پیش رود، تعقیب نکند.
این آفتی است که امیدواریم مسئولان و دوستانی که
دست‌اندر کار هستند در زمینه آن اقدامی بکنند. ما این همه

سرمایه‌گذاری می‌کنیم که بچه‌ها خلاق، متفکر و اخلاق‌مدار بار بیایند. ولی همه این‌ها نادیده گرفته می‌شود تا افرادی که فقط مهارت تست‌زنی دارند، بتوانند در یک آزمون شرکت کنند. در حالی که این اهداف برنامه آموزشی نیست. ما دنبال تربیت آدم‌هایی هستیم که اهل مدارا هستند، پرسشگرند، می‌توانند فکر کنند و مسئله حل کنند. منظور از مسئله، مسائلی است که در زندگی واقعی روی می‌دهد. به هر حال، این مشکلی است که متأسفانه گریبان‌گیر آموزش کشور شده است. کتاب‌های جدید هم به شدت از ناحیه کنکور آسیب می‌بینند و برای آن‌ها تعداد زیادی کتاب کمک‌آموزشی نوشته می‌شود.

● ادعا شده که کتاب دهم به صورت زمینه‌محور طراحی و تألیف شده است. با توجه به کم بودن زمان تدریس کتاب و حجم زیاد مفاهیم، آیا تحقق روش‌های تدریس مبنی بر این رویکرد در مدارس کشور امکان‌پذیر است؟

○ بله. حتماً امکان‌پذیر است اما شرط دارد. شرطش این است که در چارچوب کتاب کار کنیم، از روش‌های تدریس امروزی بهره ببریم و جزوه نگوییم. مثلاً یادگیری سه ضلع دارد. یک ضلعش طراحی آموزشی به‌طور مؤثر است. دو ضلع دیگر، یکی رسانه‌های پرشمار و دیگری، ارائه آن است. در یک کلاس درس خوب، معلم باید طراحی خوب داشته باشد تا وقتی بنده از کلاس بیرون آمدم، بگویم که امروز از نقطه آ به نقطه ب رسیدم. یعنی دو قدم جلوتر رفتم و دو تا چیز یاد گرفتم. برای اینکه دانش‌آموز این فکر را پیدا کند، معلم باید از رسانه‌های پرشمار استفاده کند. یعنی هم فیلم داشته باشد، هم آزمایش داشته باشد و هم اگر شد، انیمیشن بیاورد. بعد از همه این‌ها، باید در کلاس کاری کند که دانش‌آموز خودش ارائه داشته باشد. بعد مشخص شود که دانش‌آموز در حال رشد است. این هدف مدنظر ماست و اتفاق هم می‌افتد. اما اگر منظور شما این باشد که فرضاً من می‌خواهم کتاب را به این سبک درس بدهم، از آن طرف هم دانش‌آموز را برای کنکور آماده کنم، این اتفاق نمی‌افتد. چون این‌ها در تضادند. اگر شما اهداف را بر همین اساسی که ما خواستیم، در چارچوب کتاب پیش ببرید، این اتفاق می‌افتد.

● اساساً تعریف و منظور شما از زمینه‌محور چیست؟ از تجربیات کدام کشورها، برای برنامه‌ریزی و تألیف این کتاب استفاده شده است؟

○ وقتی آموزش و یادگیری معنی‌دار است که شخص احساس کند آنچه یاد می‌گیرد، در زندگی‌اش به کار می‌آید. یادگیری معنادار، مؤثر و جذاب در این صورت خودش را نشان می‌دهد. یعنی فرد علاقه‌مند می‌شود که دنبالش برود. افرادی که به زمینه‌محوری معتقد هستند، می‌گویند که شما باید در طراحی و تدوین محتوا از مسائل، موضوع و موقعیت‌های واقعی زندگی بهره ببرید و دانش را در آن موقعیت‌ها آموزش بدهید. یعنی شما زمینه‌هایی در زندگی پیدا کنید که به اندازه کافی بتوانند موضوع‌ها و مفاهیم شیمیایی را پوشش دهند، به اندازه کافی بتوان مفاهیم شیمی را در مورد آن‌ها عمق بخشید و در عین حال با رشته‌های دیگر ارتباط خوبی داشته باشند. به دو صورت

می‌توان عمل کرد؛ یکی اینکه: شما می‌توانید موضوع درسی را بیان کنید و مفاهیم را بگویید. در آخر هم مثالی بیاورید. این می‌شود روش موضوع‌محوری. مثال آخر را چه بگوییم و چه نگویی بر آموزش تأثیری ندارد. در حالت دیگر می‌گویید اصلاً موضوع این نیست. اول مسئله و موضوعی را مطرح می‌کنید. بعد برای اینکه این موضوع را یاد بدهید که مثلاً چرا غذا فاسد می‌شود و چگونه می‌توان غذا را سالم نگه داشت، درس را پیش می‌برید. پس وقتی می‌خواهید زمینه‌محور کار کنید، سازمان‌دهی محتوا بر اساس موقعیت‌ها، زمینه‌های موجود در زندگی و مسائل واقعی است. وقتی شما این‌ها را طراحی می‌کنید، دانش هم سازمان‌دهی می‌شود. پس اصالت در آموزش زمینه‌محور، دانش نیست، زمینه‌هاست. چون اصالت در زمینه است، ممکن است سازمان‌دهی موضوعی شما که در کتاب اتفاق افتاده به هم بریزد. در نتیجه، مخاطب ما که معلم است و با این سازمان‌دهی کمتر روبه‌رو شده، به مشکل برمی‌خورد و سؤال می‌کند چرا نظم دانشی وجود ندارد؟ در حالی که او بایستی اول فلان موضوع را درس می‌داد و بعد به موضوع‌های دیگر می‌پرداخت. چون سازمان‌دهی به هم می‌ریزد، ما فکر می‌کنیم که اساساً نادرست است و ما نباید این راه را پیش ببریم، در حالی که این گونه نیست. طراحی وجود دارد. در زمینه‌محوری، نگاه کل به جزء اهمیت خودش را به خوبی نشان می‌دهد. ممکن است شما موضوعی را مطرح کنید اما نه با نگاهی که بخواهید آن موضوع را به‌طور کامل آموزش دهید، بلکه آن موضوع می‌خواهد در ذهن دانش‌آموز یافته‌ها را سازمان‌دهی کند. مثلاً در شیمی دهم، در ابتدای فصل «کیهان زادگاه القبا‌ی هستی»، وقتی می‌خواستیم درس را بگوییم، ابتدا رفتیم سراغ انرژی هسته‌ای و رابطه $E=mc^2$ را آوردیم. همکاران می‌گویند که این مطلب چرا اینجا آمده است؟

خیلی از همکاران، در اینجا واکنش هسته‌ای را درس داده‌اند که اصلاً مدنظر ما نبوده است. هدف کتاب این بوده که بگوید در جهان هستی، ابتدا عناصر به وجود آمده‌اند. کتاب می‌خواهد توضیح دهد که این عناصر به وجود آمده‌اند، اما نه به معنای جزئیات دقیق آن، بلکه به‌طور کلی. کتاب گفته در جایی از جهان هستی، در ستاره‌ها، انرژی خیلی زیادی تولید می‌شود و واکنش‌های خاصی وجود دارد. در آن واکنش‌ها، انرژی زیادی ایجاد می‌شود و در آن فرایندها، عنصر و اتم به وجود می‌آید. بعد رابطه $E=mc^2$ را آورده تا بگوید در شرایطی، جرم می‌تواند به انرژی تبدیل شود و این انرژی خیلی زیاد است. کتاب نگفته که واکنش هسته‌ای درس داده شود و نخواست که معادله‌های پیچیده ریاضی گفته شود. همکاران درباره این موضوع چهار جلسه درس داده‌اند. در حالی که این نگاه کل‌نگرانه بوده است. قرار نیست دانش‌آموز به‌عنوان یک متخصص یاد بگیرد که آنجا چه اتفاقی می‌افتد.

● آیا برنامه زمینه‌محور در کشورهای دیگر هم وجود دارد؟

○ بله. در کشورهای دنیا بیست سال است که به این موضوع پرداخته‌اند. ما بعد از بیست سال شروع کردیم. البته با آن‌ها تفاوت‌هایی هم داریم. من اخیراً کتاب دو تا از کشورهای پیشرو

**اولین توصیه ما به
معلمان عزیز این است که پیش
از تدریس کتاب درسی، به اهداف
کتاب و برنامه پایبند باشند و از تدریس
موضوعاتی که از برنامه حذف شده،
بپرهیزند**

**در زمینه محوری، نگاه
کل به جزء اهمیت خودش را به
خوبی نشان می‌دهد. ممکن است
شما موضوعی را مطرح کنید، اما نه
با نگاهی که بخواهید آن موضوع را
به طور کامل آموزش دهید**

را بررسی کرده‌ام. یکی از آن‌ها فنلاند است. کتاب درسی پایه دهم آن‌ها ۳۰۰ صفحه، با ۹۰ ساعت تدریس در سال است. کتاب درسی ما ۱۲۵ صفحه است و در ۹۰ ساعت هم باید آن را درس بدهیم. پس چرا این قدر مشکل داریم؟ مشکل محتوا نیست. البته در کتابی که جدید است طبیعی است که چالش‌هایی وجود داشته باشد. ما این را انکار نمی‌کنیم. ولی حالا که چالش وجود دارد، ما نباید محتوا و رویکرد را به راحتی تغییر دهیم بلکه باید آن را بهبود ببخشیم که این دارد اتفاق می‌افتد.

کشورهای مختلفی این کار را کرده‌اند. آلمان، هلند، آمریکا، انگلیس، اخیراً هند و استرالیا هم تا حدودی کار کرده‌اند. این‌ها برنامه‌های زمینه محوری را براساس شرایط خودشان، هر کدام به نحوی به کار گرفته‌اند. این را هم بگویم که ما جزء گروهی هستیم که در بحث زمینه محوری و تألیف کتاب‌های زمینه محور قدم‌های بلندی برداشتیم. طبیعی است که چون قدم‌های نو و بلندی برمی‌داریم، نیاز به همراهی معلم‌ها داریم. با توجه به بازخوردها اگر احساس کنیم برنامه به سختی پیش می‌رود، آن را اصلاح می‌کنیم. وظیفه گروه و شورای برنامه‌ریزی این است. ما از تجربیات کشورهای مختلف بهره‌برداری می‌کنیم، ولی نوع استفاده از موضوع زمینه محوری در هر کشور بسته به شرایط آن و بسته به بافت سیاسی، فرهنگی و اجتماعی‌اش متفاوت است.

• آقای دکتر! برویم سراغ کتاب یازدهم. کتاب یازدهم چه شباهت‌ها و تفاوت‌های ساختاری و محتوایی با کتاب دهم دارد. چه نکته‌هایی را لازم می‌دانید که در این زمینه با خوانندگان مجله ما در میان بگذارید؟

کتاب یازدهم در ادامه کتاب دهم و با همان ساختار و رویکرد طراحی شده است. به بیان دیگر، برنامه با همان قوت، مطابق آنچه طراحی کردیم، پیش می‌رود. زمینه محور، تصویر محور بودن، رویکرد تعاملی و اکتشافی را در کتاب رعایت کردیم. کتاب یازدهم تا الان که در حال اجراست، نسبت به کتاب دهم بازخورد بهتری دارد. در کتاب دهم مقاومت‌ها بیشتر بود اما الان با پیام‌هایی که دریافت می‌کنیم و گزارش‌هایی که می‌بینیم، در وضعیت بهتری هستیم. فکر می‌کنم یک دلایل این است که آن رویکردی که قبلاً طراحی شده و نو بود، شناخته شده‌تر و تبیین شده‌تر است.

از طرفی ما در تدوین محتوای کتاب یازدهم در این کار اندکی خبره‌تر شدیم و این طبیعی است. ما در کتاب یازدهم مثل کتاب دهم، بخشی از محتوایی را که ضرورت نداشته حذف کردیم. کتاب دهم و یازدهم از نظر ساختاری تفاوت خاصی با هم ندارند. از نظر محتوایی، محتوای یازدهم در امتداد محتوای دوازدهم است. تدوین این کتاب‌ها به این صورت بوده که کتاب دهم و یازدهم شامل سه فصل و کتاب دوازدهم دارای چهار فصل خواهد بود. اگر شما کتاب‌ها را با ده موضوع در نظر بگیرید، نگاه ما این طور بوده است. ابتدا خداوند، انسان و جهان هستی را خلق کرد. پس در فصل اول درباره جهان هستی و خلقت صحبت می‌کنیم. پس خلقت عناصر و ساختار آن‌ها صحبت می‌کنیم. پس یک فصل داریم با عنوان «کیهان زادگاه القای هستی». بعد از این می‌رویم سراغ اولین نیاز انسان روی کره زمین، یعنی هوا. پس درباره هوا حرف می‌زنیم. بعد از آن می‌رویم سراغ دومین نیاز انسان که آب است و درباره موضوعاتی که به این مسئله ربط دارد، حرف می‌زنیم. دقت کنید چیدمان ما به این صورت است. در مرحله بعد، یعنی مجموعه چهارم که فصل اول کتاب یازدهم است، «قدر هدایای زمینی را بدانیم» را آورده‌ایم. این درواقع همان نیاز به مسکن و منابع است. اما چون نیاز به مسکن به این صورت در شیمی معنا نمی‌دهد، رفتیم سراغ اینکه قدر هدایای زمینی را بدانیم. در فصل بعدی، سراغ خوراک و غذا و بعد از آن، سراغ پوشاک رفتیم. ممکن است بگویید که این‌ها چه ربطی به شیمی دارند؟ مثلاً ما در بحث غذا پرسیده‌ایم از نظر شما غذا چه اهمیتی دارد؟ شما به عنوان یک شهروند، می‌دانید که غذا مایه حیات است و کیفیت و میزان انرژی که به ما می‌دهد، مهم است و سالم بودن یا سالم ماندن غذا اهمیت دارد. پس برای شما به عنوان یک شهروند مهم است که غذا انرژی شما را تأمین کند و بتوانید آن را سالم نگه دارید. این می‌شود زمینه. در این زمینه، یعنی در تولید و نگهداری غذا، شما می‌خواهید شیمی درس دهید. حالا ما می‌ایم موضوعاتی را که به غذا مربوط است و شیمی درباره آن‌ها حرف دارد، مثل تولید غذا، انرژی غذا و فساد مواد غذایی را آموزش می‌دهیم. این تبیین زمینه محور است. در پوشاک هم همین وضعیت وجود دارد. در شیمی دوازدهم، بعد از اینکه پوشاک را درس دادیم، می‌گوییم انسانی که نیازهای اولیه‌اش برآورده می‌شود، به فکر سلامت است. پس فصلی با عنوان مولکول‌ها در خدمت تندرستی خواهیم داشت. وقتی آدمیزاد سلامتی‌اش برقرار شد، به فکر رفاه می‌افتد. پس ما می‌رویم سراغ اینکه شیمی در خدمت رفاه انسان باشد. انسان‌ها این مسیر را طی می‌کنند. وقتی این مراحل را طی می‌کنند دوست دارند یک اثر ماندگار خلق کنند، یا یک کار هنری و مفید انجام دهند. بنابراین می‌رویم سراغ شیمی، هنر و زیبایی. البته برای اینکه ارتباط شیمی با صنعت و فناوری‌های نو را هم بگوئیم، یک فصل در این باره خواهیم داشت.

• برای تدریس بهتر و موفق‌تر کتاب یازدهم، چه توصیه‌هایی به معلمان شیمی دارید؟

این‌ها را در کانال شیمی گفته‌ایم. اولین توصیه ما به همکاران عزیز این است که قبل از هر چیز کتاب درسی را تدریس کنند،



به اهداف کتاب و برنامه پایبند باشند، طراحی آموزشی ارائه شده در کتاب را همراه با دانش و تجربه خودشان به شرایط مناسب تدریس در کلاس تبدیل کنند، اجازه بدهند بچه‌ها نقش فعالی در تدریس داشته باشند و از تدریس موضوعاتی که از برنامه حذف شده جدا پرهیز کنند.

● پس از گذشت یک سال از اجرای گام نخست برنامه درسی تازه شیمی، موفقیت آن را تا چند درصد برآورد می‌کنید؟ دلایل کامیابی یا عدم کامیابی آن را چه چیزهایی می‌دانید؟

○ این سؤال برای ما مهم است. به نظر ما، برنامه درسی تازه‌ای که نگاشته شده، گامی رو به جلوست و جایگاه خودش را کم‌کم پیدا می‌کند. هرچند موفقیت برنامه شیمی دهم در اجرا، بالاتر از ۵۰ درصد نبود. در سال اول، ما به دلایل مختلف در اجرای بهینه، مشکلاتی داشتیم و با موانعی روبه‌رو بودیم. به هر حال، در حال پیش بردن تجربه جدیدی هستیم. تجربه‌ای که در آن آموزش زمینه‌محور رخ می‌دهد. در آموزش زمینه‌محور، صرف اینکه شما یک محتوا را فراهم کنید کار پیش نخواهد رفت. بایستی معلمان و کسانی که در خط مقدم هستند، با این رویکرد به خوبی ارتباط برقرار کنند. اگر این اتفاق نیفتد، عملاً آنچه که شما تهیه کردید، جواب نخواهد داد. پس یکی از مسائل همراهی معلمان است. برای اینکه این اتفاق بیفتد، تلاش کردیم که در تبیین برنامه بتوانیم موضوعات را به خوبی به اطلاع همکارانمان برسانیم.

یکی از کارهای اصلی مجله رشد آموزش شیمی و سایر مجلات تخصصی، اشاعه برنامه است. به نظر من در مجله شیمی جای تبیین و اشاعه برنامه درسی شیمی به شدت خالی است. مجله رشد آموزش شیمی می‌توانست در طول دو سال گذشته به خوبی به همراهی گروه بیاید و در زمینه روش‌های یاددهی و یادگیری و ارزشیابی مبتنی بر این رویکرد، چگونگی پیش رفتن طراحی و اینکه چه کاری باید در این راه انجام گیرد حتی پشتیبان گروه درسی باشد. بنابراین یکی از کارهایی که ما باید انجام بدهیم و به نظر من انجام ندادیم، این است که ما باید محتواهای مناسب با رویکردی که در کتاب انتخاب کردیم، تهیه کنیم و به همکاران تحویل بدهیم. اگر این کارها را انجام بدهیم، یعنی محتواها را تولید کنیم و از طرف دیگر در دوره‌هایی که در سراسر کشور برگزار می‌شود و با مدرسان ضمن خدمت، ارتباط سازنده‌ای داشته باشیم، شاید بتوانیم اجرای برنامه را بهتر پیش ببریم.

● برخی از معلم‌ها انتقاد می‌کنند که چرا تغییر روش، فقط باید در کتاب‌های شیمی رخ دهد و کتاب‌های فیزیک و زیست‌شناسی از این تغییرات بی‌بهره‌اند؟ چرا برای هماهنگی محتوا و روش در این کتاب‌ها، اقدامی نمی‌شود و همواره معلمان شیمی باید این حجم عظیم تغییرات را بر دوش بکشند؟

○ وظیفه هر کسی بر عهده خودش است. این یک اصل کلی است. عدم انجام وظایف دیگران توسط خودشان وظایف ما را نفی نمی‌کند. ما به عنوان برنامه‌ریز موظفیم که رو به جلو حرکت

کنیم. اخیراً با یکی از برنامه‌ریزان برنامه درسی فنلاند مصاحبه‌ای شده است. همان‌طور که می‌دانید فنلاند در بحث آموزش، جزء کشورهای برتر است. از او پرسیدند که چرا برنامه درسی را می‌خواهید تغییر دهید؟ معلم‌ها به شدت مخالف هستند. برنامه‌ریز درسی جواب داد، ما داریم بچه‌های فعلی را برای سال ۲۰۳۰ (دو دهه آینده) آماده می‌کنیم. بعد از پانزده سال، دانش‌آموزان وارد جامعه‌ای می‌شوند که با جامعه فعلی تفاوت دارد. ما داریم برنامه را برای آن زمان می‌نویسیم. اینجا هم برنامه‌ریز باید به افق‌های آینده نگاه کند. زمانی که شیمی دهم نظام قبلی که شیمی برای زندگی نام داشت، نوشته شد، آن کتاب هم با مقاومت‌های مختلف روبه‌رو شد. آن کتاب هم مثل کتاب‌های فعلی زمینه‌محور بود و به دلیل اینکه مقاومت‌ها زیاد بود، در آن سال‌ها نتوانستند کتاب‌های بعدی را زمینه‌محور بنویسند. الان همین مسئله وجود دارد. وقتی شما می‌توانید برنامه و تحولی داشته باشید و این تحول به نفع جامعه هست، نباید منتظر باشید و بگویید چون فلان گروه این کار را نمی‌کند، پس من هم انجام نمی‌دهم. بایستی همه افراد جامعه تلاش کنند و وظیفه خودشان را به خوبی انجام دهند. هر برنامه درسی یک شعار ایده‌آل دارد. به این‌ها، آرمان‌ها و اهداف رؤیایی می‌گویند. اهداف رؤیایی می‌گویند که من می‌خواهم آدمی تربیت کنم که فطرتش پاک است و همچنان در مسیر توحیدی شکوفا شده و انسان خوبی است. شعار دیگری می‌گویند که من می‌خواهم انسانی تربیت کنم که کار را با شوق و ذوق و اشتیاق و از صمیم قلب انجام دهد یعنی تربیت انسان‌هایی که مشفقانه کار می‌کنند؛ تربیت انسان‌هایی که دلسوز و اخلاق‌مدارند. اگر ما معتقدیم که می‌خواهیم چنین آدم‌هایی تربیت کنیم، پس خودمان باید مشفقانه کار کنیم تا به طرف مقابل بگوییم که مشفقانه کار کردن یعنی این. زیاد بودن کار یا اینکه تغییر برنامه سبب شده که کار من مقداری سخت‌تر شود، نباید من را نگران کند. اتفاقاً این یک فرصت برای رشد

وجود ندارد. بایستی در این مسیر کارهایی انجام دهیم.

• کمی هم از قضایای پشت پرده بگویید. برای تولید این کتاب‌ها با چه مشکلاتی دست و پنجه نرم می‌کنید و مهم‌ترین موانع کاری شما و همکارانتان چیست؟

○ در پشت پرده، خیلی حرف وجود دارد. حرف‌های شیرین و حرف‌های تلخ. روزهایی تا ساعت یازده شب با همکاران جلسه گذاشتیم و کار کردیم. حتی روزهای تعطیل در سازمان بودیم. ایام تعطیلات عید را اینجا گذراندیم. خاطرم هست پنجم فروردین جلسه داشتیم. ما به دلیل اینکه در دوره تولید کتاب‌های درسی هستیم، عملاً فرصت کمی برای تولید محتواها داریم. بنابراین بایستی کار مضاعف انجام دهیم. از طرف دیگر فرمایش همکاران ما درست است. ما تغییرات زیادی در کتاب درسی دادیم: هم رویکردمان را تغییر دادیم، هم چینش محتوا را. سعی کردیم رویکرد آموزشی‌مان را هم بهبود ببخشیم. همه این‌ها نیاز به این دارد که شما یک طراحی مناسب انجام دهید. از طرف دیگر ما داریم کتاب را بومی‌سازی می‌کنیم. یعنی شما هر قدمی برای بهبود و افزایش استاندارد محتوا برمی‌دارید به معنی این است که حجم انبوهی از کارها را بر دوش کارشناسان و مؤلفان می‌گذارید. از طرف دیگر مؤلفان مختلف قلم یکسانی ندارند و برداشتشان هم از مطالب یکی نیست. اینکه شما بتوانید یک گروه همسو داشته باشید که هم جهت بنویسند، کار خیلی سختی است.

مهم‌ترین مشکل ما زمان است. نکته دوم منابع است. مسئله بعدی نیروی انسانی است. اساساً تعداد افرادی که خوب می‌نویسند کم هستند. ما هم از این مسئله رنج می‌بریم. ما بارها و بارها از خیلی دوستان کمک می‌گیریم که بنویسیم. اما در عمل با همان مشکل، یعنی افرادی که خوب می‌نویسند کم هستند، مواجه می‌شویم. بارها در جلسات، سر درست یا غلط بودن موضوعات مختلف با هم بحث کردیم و حتی به همدیگر حمله کردیم. حتی برخی ناراحت شده و جلسه را ترک کرده‌اند. کلی بحث و گفت‌وگو و دیدن سند که اعتبار علمی مطالب را تأیید کند، داشتیم. این خیلی برای ما مهم بود. به شدت روی درست بودن اعتبار علمی نوشته‌ها حساس هستیم. هیچ مطلبی نمی‌تواند در کتاب بیاید مگر اینکه سند داشته باشد. اگر سؤالی در گروه بپرسیم که اعتبار علمی مطلبی خدشه‌دار شود، تا زمانی که برطرف نشود وارد کتاب نمی‌شود. به همین خاطر مجبوریم منابع بسیار زیادی را جست‌وجو کنیم. در بعضی از جلسات برخی از استادان دانشگاه حضور دارند. یک بار یکی از دوستان که استاد دانشگاه بود، گفت: من فکر می‌کردم کار شما آسان است، ولی الان به این نتیجه رسیدم که این کار از نوشتن مقاله‌هایی که ما می‌نویسیم و به سراسر دنیا می‌فرستیم، سخت‌تر است. پرسیدم چطور به این نتیجه رسیدید؟ ایشان گفت: هیچ وقت فکر نمی‌کردم که شما سر خط به خط کتاب، این همه با هم بحث و گفت‌وگو کنید. وقتی داشتیم کتاب دهم را می‌نگاشتیم، چون زمان کم بود، مرتب نگران بودیم که محتوا کی آماده خواهد شد؟ عکس‌ها کی می‌رسند؟ کار گرافیکی چه می‌شود؟ عکس‌ها تخصصی هستند، گروه باید عکس‌ها را پیدا کند و درباره آن‌ها

کردن است. دنیا محل رشد آدم است. هر کدام از ما در این دنیا رشد می‌کنیم و سرانجام می‌رویم و گزارش می‌دهیم که چقدر رشد کرده‌ایم. اگر بستری برای رشد ما فراهم شد، جای تقدیر و تشکر دارد. این بستر را همه ما باید فراهم کنیم.

در کلاس درسی هم باید همین کار را بکنیم. یعنی تمام اهداف برنامه این است که معلم کلاس را طوری برگزار کند که دانش‌آموز رشد کند. اما اگر کلاس را یک‌سویه کنی و فقط آنچه را که خودت می‌خواهی بگویی و پرونده را ببندی، آن رشدی که مدنظر داریم اتفاق نمی‌افتد. ما معتقدیم تغییری که در کتاب اتفاق افتاده، تغییر مبارکی است و مزاحم رشد همکار ما نیست. هرچند کار همکار ما را بیشتر کرده است؛ او باید برود دانش تازه کسب کند و کتاب جدید بخواند. ما سخت شدن کار او را می‌پذیریم اما این کار سخت را در مجموع، به نفع جامعه آموزشی، به نفع خود معلم و دانش‌آموزانی که قرار است مملکت را بسازند، می‌بینیم.

• آقای دکتر! آیا این کار نیازی به هماهنگی با گروه‌های دیگر ندارد؟

○ چرا. همه گروه‌ها باید هماهنگ با هم اقدام کنیم. البته گروه‌های دیگر هم تغییراتی دارند. این‌طور نیست که آن‌ها اقدامی نکرده باشند. ولی میزان تغییرات در گروه‌ها متفاوت است. تمام تلاش گروه توسعه، تحقیق و آموزش علوم پایه هم این است که بتوانیم این کارها را همسو پیش ببریم. به بیان دیگر وقتی که این برنامه تولید شد و به اتمام رسید، در سال‌های بعد که به اصلاح برنامه فکر می‌کنیم، هماهنگی دروس و رشته‌ها را بیشتر خواهیم کرد. هرچند گروه‌های درسی ما به خوبی با هم هماهنگی می‌کنند. ما قبلاً تا حدود زیادی محتواهایی داشتیم که در شیمی، زیست‌شناسی و فیزیک تکرار می‌شدند. ما تکراری را به حداقل رساندیم. مگر اینکه مجبور بودیم که مطلبی را تدریس کنیم و گرنه به ارتباط افقی این‌ها با هم توجه داشته‌ایم. این هماهنگی‌ها وجود دارد، و البته باید هماهنگی‌های بیشتری صورت بگیرد.

• برای آشنایی بیشتر معلمان علاقه‌مند به رویکردهای آموزشی جدید، چه کتاب‌هایی را برای مطالعه به معلمان پیشنهاد می‌کنید؟

○ این کتاب‌ها وجود ندارد، باید تولید شوند. ما باید منابع مورد نیاز برای افزایش صلاحیت حرفه‌ای و دانش تخصصی معلم‌ها را در این حوزه تولید کنیم. منظورم جامعه آموزشی، ناشران بیرونی و حتی مجلات است که باید کمک کنند. البته ممکن است مقالاتی داشته باشیم، که همکاران بتوانند مطالعه کنند اما کتابی در این زمینه

برای آموزش کتابی که تازه تألیف شده، طبیعی است که چالش‌هایی وجود داشته باشد، اما به دلیل وجود چالش، نباید محتوا و رویکرد را به راحتی تغییر دهیم بلکه باید آن را بهبود بخشیم

ما برای اینکه

ارتباطمان با معلمان زودتر از
وقتی که کتاب به دستشان می‌رسد،
برقرار شود، دو کانال راه انداخته‌ایم:
کانال مؤلفان شیمی و کانال شیمی
یازدهم در کنار مؤلفان

وقتی آموزش و

یادگیری معنی دار است
که شخص احساس کند
آنچه را که یاد می‌گیرد، در
زندگی‌اش به کار می‌آید

برنامه‌های گسترده‌ای داشته باشند. البته ما بخشی از برنامه‌ها را حمایت می‌کنیم اما بخشی را باید خودشان پی بگیرند. همچنین انتظار داریم که معلم‌ها خودشان گروه‌های متعددی تشکیل بدهند و بیایند یافته‌های تجربی و موفقیت‌هایشان در تدریس را با هم به اشتراک بگذارند. از این طریق کمک کنند که کل جامعه آموزشی، رشد کند. البته اینجا یک نکته و شرط وجود دارد: همکاری که این کار را انجام می‌دهند، باید از ارائه یافته‌هایی که در مورد آن‌ها مطمئن نیستند جداً خودداری کنند ولی فضایی پیدا کنند که در آن فضا تعامل و گفت‌وگو و مباحثه علمی بین خودشان شکل بگیرد. در صورت بروز مشکلات و مسائلی که نیاز به حمایت دارد، ما حمایت می‌کنیم. یعنی اگر مواردی هست که باید نظر دفتر گفته شود آن وقت به دوستان کمک می‌کنیم.

• به عنوان آخرین سؤال، از مجله

رشد آموزش شیمی چه انتظاراتی دارید؟

آیا مجله برای تحقق اهدافتان توانسته است

کمکی بکند؟ تا چه اندازه شما را یاری کرده است؟

○ حقیقت این است که مجله الان با گروه تعامل ندارد. ممکن است بنده خودم به‌طور شخصی گاهی با مجله در ارتباط باشیم؛ ولی حقیقت این است که مجله یکی از بازوان گروه‌های درسی است و یکی از کارهای اصلی آن مراقبت و اشاعه برنامه است. اشاعه برنامه هم معنی‌اش روشن است. ما انتظار داریم که مجله درخصوص اینکه برنامه جدید چه رویکرد و ساختاری دارد، تبیین برنامه، افزایش صلاحیت حرفه‌ای معلمان، روش‌های نوین ارزشیابی و رویکرد اکتشافی آموزش و مطالب متعدد مرتبط با عناصر، برنامه منسجم و هدفداری را دنبال کند. به نظرم این گفت‌وگو و نقد و بررسی اولین قدمی است که مجله بعد از دو سال دارد برمی‌دارد. ما از همین هم استقبال می‌کنیم. امیدواریم که بتوانیم از ظرفیت خوبی که در آنجا وجود دارد و به اهداف برنامه کمک می‌کند، بهره‌برداری کنیم. روش‌های مختلفی هم وجود دارد که می‌شود از آن ظرفیت بهره گرفت. یکی از آن‌ها محتوای مجله است. دیگری، سیاست‌گذاری در مجله است که گروه می‌تواند در هر دو، نقش مؤثری داشته باشد. ما بارها آمادگی خودمان را اعلام کرده‌ایم. اما متأسفانه رابطه بین ما و مجله به هر دلیلی برقرار نیست و این خود نقطه ضعفی برای ما است. امیدواریم دوستان چاره‌ای بیندیشند تا از ظرفیت‌های موجود بهره بگیریم و بتوانیم برنامه را به خوبی پیش ببریم.

تصمیم بگیرد. خاطرم هست زمانی که شیمی سبز را در پایه دهم می‌خواستیم بنویسیم، هر کاری می‌کردیم دو صفحه از کتاب شکل نمی‌گرفت و با باقی صفحات جور در نمی‌آمد. تا اینکه یکی از شب‌ها، در خواب به ذهنم رسید که برای آن دو صفحه چه کنیم. از خواب که بیدار شدم، برگه‌ای برداشتم و نوشتم که مطالب به چه ترتیب باید بیاید. پیش‌نویس آن صفحات را تهیه کردیم و یک هفته وقت گذاشتیم تا آن دو صفحه طراحی شد. یعنی ما برای تولید دو صفحه، یک هفته وقت می‌گذاریم. کار این قدر سخت است. مسئله به اینجا ختم نمی‌شود. بعد از اینکه ما محتوا را تولید کردیم، همکاران معلم می‌آیند و درباره آن نظر می‌دهند. خود بنده، برخی از اعضای شورا و بیشتر مؤلفان معلم هستند اما وقتی محتوا را تولید می‌کنی، فکر می‌کنی قابل اجراست. باید همکاران معلم هم بیایند و راجع به آن نظر دهند. این، بخش دوم ماجراست که باید براساس نظر دوستان آن را اصلاح کنیم. ما حتی در ماه رمضان تا دم افطار اینجا برای تولید کتاب کار می‌کردیم.

البته ادعایی هم نداریم که کاری که تولید کردیم بهترین است. هر کاری که تولید می‌شود ایرادهایی دارد و ما این را می‌پذیریم. فکر نمی‌کنیم آنچه که فقط ما می‌نویسیم درست است اما تلاش می‌کنیم که بگردیم و منابع و محتوای خوب را پیدا کنیم و به زبان و ادبیات خودمان به نحو مطلوبی بنویسیم. ما به مسائل بومی هم خیلی توجه کردیم و به این می‌بالیم. در پوشاک جایی درباره کفش گیوه اورامانات نوشتیم. وقتی می‌خواستیم درباره پوشاک صحبت کنیم و صنعت پوشاک دستی خودمان را مطرح کردیم و درباره‌اش توضیح دادیم. در خیلی از جاهای کتاب، هر جا که توانستیم صنایع دستی و صنایع بومی خودمان را آوریم و خیلی از این بابت خوشحالیم، هر چند باید کارهای دیگری هم انجام دهیم و ان شاءالله این کارها را خواهیم کرد.

• چه درخواستی از معلم‌های شیمی دارید؟

○ انتظار ما از همکارانمان این است که ارتباطشان را با ما تقویت کنند. خواهش می‌کنم که توصیه‌ها و تولیدات و انواع محتواهایی را که گروه تولید می‌کند ببینند و تلاش کنند که با اهداف برنامه به خوبی آشنا شوند. این اولین انتظار ماست. انتظار دوم این است که در ارتباطی که با ما دارند، بازخورد آموزشی خود را به ما منتقل کنند؛ بازخوردهای مؤثر و مثبت یا انتقادی. نکات مثبت و منفی را که در آموزش با آن‌ها مواجه می‌شوند به ما بگویند. از همکاران انتظار دیگری هم داریم: یکی از اهداف برنامه ما تربیت یادگیرنده‌های مادام‌العمر است. معنی یادگیرنده مادام‌العمر این است که شخص در هر مرحله از زندگی می‌آموزد و خودش راه یادگیری را بلد است. انتظار داریم همکارانمان این را مدنظر قرار بدهند. یعنی خودشان برای افزایش صلاحیت حرفه‌ای خود، برنامه و خودآموزی داشته باشند. نکته مهم این است که هر کسی و هر گروهی که این یادگیری را سرلوحه خودش قرار دهد، رو به رشد است و اگر روزی احساس کند همه چیز را بلد است از آن روز افت خواهد کرد. برای همین از همکاران تقاضا می‌کنیم که در این مسیر یعنی افزایش صلاحیت حرفه‌ای،



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
مركز نشریات آموزشی

با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش‌آموزی

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

رشد کودک برای دانش‌آموزان پیش‌دبستانی و پایه اول دوره آموزش ابتدایی

رشد نوجوان برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره آموزش ابتدایی

رشد دانش‌آموز برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دوره آموزش ابتدایی

مجله‌های دانش‌آموزی

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

رشد نوجوان برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول

رشد بهار برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول

رشد جوان برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم

رشد جوان برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم

مجله‌های بزرگسال عمومی

(به صورت ماهانه 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 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 پیش‌دبستانی

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: ۸۸۳۰۱۴۷۸ - ۲۱

♦ وبگاه: www.roshdmag.ir



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
مركز نشریات آموزشی

رشد برای رشد

نحوه اشتراک مجلات رشد به دو روش زیر:

الف. مراجعه به وبگاه مجلات رشد به نشانی www.roshdmag.ir و ثبت نام

در سایت و سفارش و خرید از طریق درگاه الکترونیکی بانکی.

ب. واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه

سهر اه آرمایش کد ۳۹۵ در وجه شرکت افسست و ارسال فیش بانکی به

همراه برگ تکمیل شده اشتراک با پست سفارشی یا از طریق دورنگار به

شماره ۸۸۴۹۰۲۳۳.

♦ عنوان مجلات در خواستی:

♦ نام و نام خانوادگی:

♦ تاریخ تولد: ♦ میزان تحصیلات:

♦ تلفن:

♦ نشانی کامل پستی:

♦ استان: ♦ شهر ستان:

♦ خیابان:

♦ پلاک: ♦ شماره پستی:

♦ شماره فیش بانکی:

♦ مبلغ پرداختی:

♦ اگر قبلاً مشترک مجله رشد بوده‌اید، شماره اشتراک خود را بنویسید:

امضا:

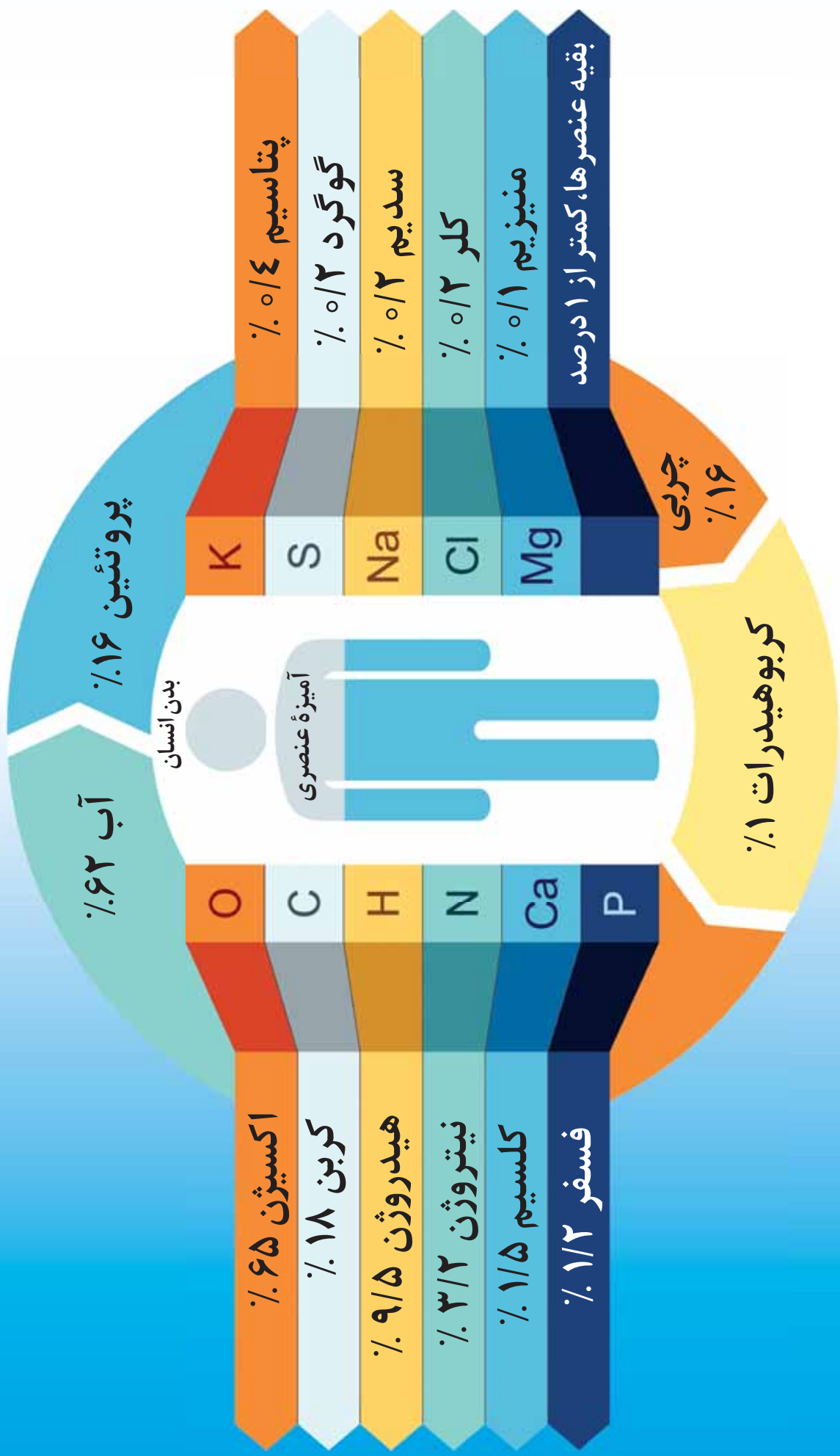
♦ نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۳۳۳۱-۱۵۸۷۵

♦ تلفن بازرگانی: ۸۸۸۶۷۳۰۸-۲۱

♦ 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





اهدای عضو
زندگی