

۱۲۳

روشد

آموزش

فصلنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی | برای معلمان، مدرسان و دانشجویان
دوره سی و دوم | شماره ۱ | پاییز ۱۳۹۷ | ۶۴ صفحه | ۱۹۰۰۰ ریال | پیامک: ۳۰۰۰۸۹۹۵۱۱
w w w . r o s h d m a g . i r

- به کپک‌ها نه بگویید
- موادی که تاریخی کهن‌تر از اختراع زبان دارند
- آموزش استوکیومتری با الگوی متفاوت
- پلاستیک‌ها را سبز کنیم

جدول دوره‌ای عناصرها

از تکاملی دیگر

119	Uue	Ubn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
-----	-----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



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

- یادداشت سردبیر/ دانش موضوعی- تربیتی؛ ضرورت گسترش نگرشی نو به تربیت معلم ۲**
- موادی که تاریخی کهن تر از اختراع زبان دارند/ مهدیه سالار کیا ۶**
- آزمایش بطری آبی / زهرا ارزانی ۱۰**
- نمایش کیفی عددهای اکسایش منگنز/ پریسا نکویی ۱۳**
- آموزش استوکیومتری با الگوی متفاوت / راضیه بنکدارسخی ۱۵**
- پلاستیک ها را سبز کنیم/ ترجمه: زهرا جعفری ۱۹**
- ماجرای رودهای ناسازگار/ ترجمه: شیما کامران حقیقی ۲۲**
- افسانه های عامیانه و واقعیت هایی از زبان شیمی/ ترجمه: محمدجواد بیات ۲۴**
- راز قدرت انفجاری غیر معمول برای مواد/ ترجمه: ابوالفضل زینی ۲۸**
- به کیک ها نه بگویند/ مریم لقمانی ۳۱**
- نانو چند سازه ها و استخوان مصنوعی / سید حسین بنی طباطبائی، عاطفه نوع خواه ۳۶**
- انتظارها به سر می آید، تا بهره برداری از سوخت های سبز راهی نمانده است/ ترجمه: محدثه فریدونی ۴۰**
- چکیده پژوهش/ سمیرا میرزایی ۴۳**
- تازه های شیمی/ مهدیه کوره پزان مفتخر ۴۴**
- معرفی نرم افزارهای شیمی/ محمدجواد بیات ۵۴**
- فقر منابع آموزشی؛ مشکلی عمده در مسیر آموزش شیمی/ نصرالله دادار ۵۶**
- طنز هیدروژنی، کسی که چند چهره دارد تنها می ماند / ترجمه: ماندانا فتوحی ۶۳**

مدیر مسئول:

محمد ناصری

سردبیر:

نعمت الله ارشدی

هیئت تحریریه:

زهرا ارزانی، احمد خرم آبادی زاد، عباس علی زمانی، رسول عبدالله میرزایی،

محمد رضا یاقینیان

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

پیام نگار: shimi@roshdmag.ir

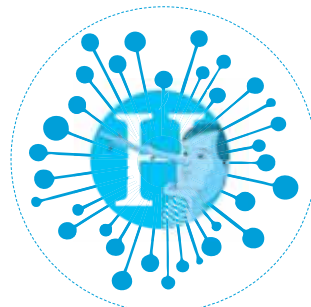
پیامک: ۳۰۰۸۹۹۵۱۱

چاپ و توزیع: شرکت افست

شمارگان: ۳۴۰۰

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، عناوین و آثار وی پیوست شود. ● مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مقاله های رسیده آزاد است. ● مقاله های دریافتی بازگردانده نمی شود. ● آرای مندرج در مقاله ضرورتا مبین رأی و نظر مسئولان مجله نیست.



دانش موضوع ضرورت گسترش نگرش

سال تحصیلی ۹۸-۹۷ را در حالی آغاز می‌کنیم که آخرین کتاب شیمی دوره متوسطه دوم یعنی شیمی دوازدهم پا به عرصه آموزش شیمی کشور گذاشته است و به این ترتیب زنجیره تولید مواد آموزشی را برای آخرین مرحله اجرای نظام آموزشی شش - سه - سه کامل کرده است. سه کتابی که با رویکرد مبتنی بر بافتار یا زمینه - محور تألیف شده‌اند و انتظار می‌رود که حرفی متفاوت برای بیان کردن داشته باشند. جدا از اینکه نویسندگان محترم با تألیف این کتاب‌ها چه قدر در تحقق دیدگاه‌های خود و پیاده کردن رویکرد تازه در طراحی ساختار و انتخاب و سازماندهی محتوا کامیاب بوده‌اند، دستیابی به هدف‌های برنامه درسی به بُعد بسیار مهم‌تر دیگری نیز نیازمند است و آن چیزی نیست جز آموزش معلمان. حوزه فراموش شده ولی بسیار تأثیرگذاری که باید از نو به آن نگرسته شود. نگاهی فراتر از یک دوره آموزشی کوتاه، کم بهره و شاید بی کیفیت ضمن خدمت یا ارایه کتابی ناکارآمد به عنوان راهنما. دیدگاهی که خود را وام‌دار آموزشی روزآمد برای تربیت معلمان با شایستگی‌های حرفه‌ای قابل قبول و استاندارد بداند. در پی معلمان مسلح و مجهز به دانش، مهارت و نگرشی باشد که مبانی آموزش آن‌ها از تازه‌ترین تحول‌ها در عرصه آموزش علوم (شیمی) در جهان الهام گرفته شده باشد. اما اینک در کجای این ماجرا هستیم؟

چند سالی است که رشته دبیری از دانشگاه‌های کشور حذف شده است و در آخرین اقدام «دانشگاه تربیت معلم تهران» نیز با تغییر نام به «دانشگاه خوارزمی» و با برداشتن عبارت «تربیت معلم»، یاد و خاطره یکی از قدیمی‌ترین و در عین حال موفق‌ترین دانشگاه‌های کشور را که در آغاز، مسئولیت تربیت معلم برای دوره ابتدایی و دبیرستان را برعهده داشت، برای همیشه به فراموشی سپرد. دانشگاهی که در اوج فعالیت‌های خود بهترین و توانمندترین معلمان کشور در دامن آن تربیت شدند و امسال یکصدمین سالگرد تأسیس آن است. دانشگاهی که در سال ۱۲۹۷ با نام «دارالمعلمین مرکزی» راه‌اندازی و در سال ۱۳۱۲ به «دانشسرای عالی» تغییر نام داد و «دانشگاه تربیت معلم تهران» نامی بود که از سال ۱۳۵۳ به این دانشگاه اطلاق شد. برای دلسوختگان و دغدغه‌مندان آموزش و پرورش ایران، شاید هیچ دوره‌ای از روند تغییرات در این دانشگاه، تلخ‌تر از حذف عبارت «تربیت معلم» از نام آن نباشد. اقدامی که ناخواسته به افول جایگاه معلم و اهمیت تربیت معلم در ذهن مردم سرعت بخشید و به‌طور نمادین نشان داد که اهمیت دانش و تربیت دانشمند و حرکت پژوهشگران این عرصه در مرز دانش و فناوری بسیار مهم‌تر از آموزش معلمان است که مسئولیت تربیت آینده‌سازان این مرز و بوم را برعهده دارند. تصمیم‌گیری‌های نادرست چند دهه گذشته در وزارت آموزش و پرورش به‌ویژه پشتیبانی از جذب دانش‌آموختگان رشته‌های دانشگاهی و وارد کردن آنان به عرصه تعلیم و تربیت آن هم پس از طی دوره‌ای کوتاه و بی کیفیت، خود مقدمه‌ای شد تا شغل معلمی بیش از پیش در نگاه جویندگان کار، آسان و دست‌یافتنی انگاشته شود، پیشه‌ای جلوه کند که حتی با داشتن دانشی سطحی و ناکافی از موضوع مورد تدریس هم می‌توان از پس آن برآمد و پاس‌خکوی نظام غلط ارزشیابی موجود بود و حرفه‌ای به نظر برسد که رسیدن به آن نه به علم و توانایی کافی، بلکه به حمایت‌هایی بستگی دارد که عبور از برخی موانع استخدامی موجود را

کی- تربیتی؛ کی نوبه تربیت معلم

ممکن سازد. تازه این پایان ماجرا نیست. با گذری پردردسر و ملال آور از سدهای پی در پی، تازه با محیطی روبه‌رو می‌شود که مملو از انتظارات ناهم‌سوی خانواده‌ها برای فرزندان‌شان و درخواست‌های غیرمسئولانه مدیران مدرسه برای حفظ اعتبار و درآمدشان است. خواسته‌هایی که هویت و استقلال حرفه‌ای معلم را هدف می‌گیرد و روح و جان آموزش را از کالبد کلاس و درس بیرون می‌کشد و همان چیزی را باقی می‌گذارد که هم اینک نظاره‌گر آن هستیم. اکنون و در این آشفته بازار که متولی اصلی و سربازان خط‌مقدم تعلیم و تربیت به فراموشی سپرده شده‌اند، چه باید کرد؟ آیا باید هم چنان شاهد فرو افتادن و غرق شدن یک یک آنان در سیلاب نانظام آموزشی موجود بود؟ یا با تعریفی تازه از حرفه معلمی و ایجاد بستری مناسب برای تحقق تمام عیار آن، معلمان را به جایگاهی برگرداند که شایسته آن هستند؟

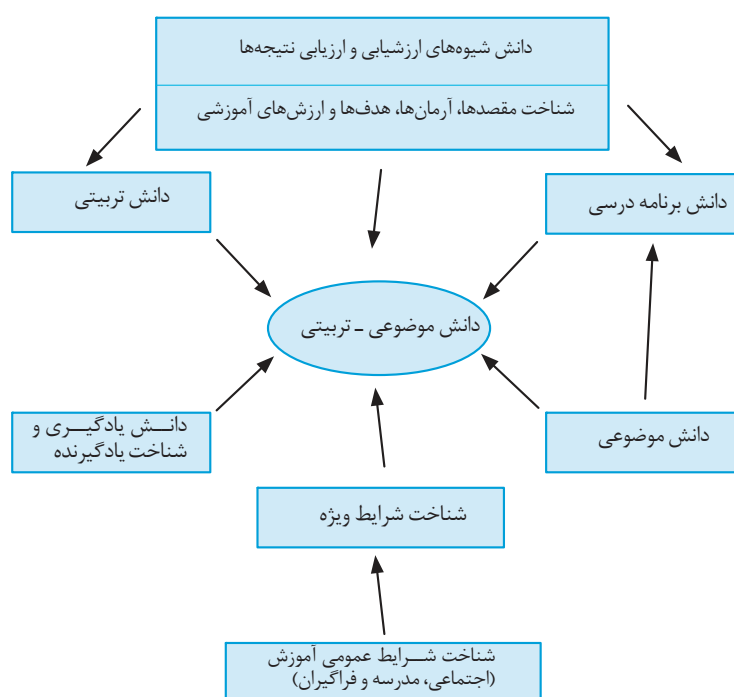
خوشبختانه، طی چند سال گذشته با گردهم آمدن مراکز تربیت معلم سراسر کشور و تأسیس دانشگاه فرهنگیان بارقه‌های امیدی ایجاد شده است. امید به توجه دوباره به معلم و معلمی. امیدی که با تغییر نام این دانشگاه به «دانشگاه تربیت معلم»، شاید دست‌کم در سطح نمادین بتواند خلاء به وجود آمده را تا حدودی پر کند. اما در سطح واقعی و عملی چه باید کرد؟ نگارنده بر این باور است که در گام نخست، شناسایی صلاحیت‌های معلمی و تلاش برای ایجاد شایستگی‌های حرفه‌ای در دانشجو - معلمان، مهم‌ترین اقدامی است که در قالب برنامه‌ای بلندمدت باید پیگیری شود. خوشبختانه دانشگاه فرهنگیان قدم‌های خوبی برای تحقق این مهم برداشته است. برای مثال رشته دبیری شیمی را با رشته آموزش شیمی جایگزین کرده است. رشته‌ای از بنیاد متفاوت که برنامه‌ریزی آن با رویکرد مبتنی بر شایستگی انجام شده است. یک برنامه آموزشی قابلیت - مدار که ریشه در دیدگاه رفتارگرایانه دارد و از جمله بهترین رویکردها برای تربیت معلم به شمار می‌آید.

در برنامه جدید افزون بر دانش موضوعی^۱ (شیمی) و دانش تربیتی^۲ که تا پیش از این در رشته دبیری هم مورد توجه بود، به نوع خاصی از دانش نیز توجه ویژه‌ای شده است که از آن به عنوان دانش موضوعی - تربیتی^۳ یاد می‌شود. بیش از سه دهه از معرفی این دانش در حوزه تربیت معلم گذشته است. برای نخستین بار در سال ۱۹۸۷ شولمن^۴ استاد دانشگاه استنفورد که یک متخصص روانشناسی آموزشی است، داشتن چنین دانشی را برای کار معلمی بسیار ضروری دانست. وی دانش موضوعی - تربیتی را ملغمه‌ای ویژه یا آمیخته‌ای از دانش موضوعی و دانش تربیتی توصیف کرد که معلم را در تدریس محتوا به درک روشنی از چگونگی سازماندهی و سازگارسازی مفاهیم برای طیف گسترده‌ای از فراگیران، می‌رساند. فراگیرانی با توانایی‌ها، علاقه‌مندی‌ها و سبک‌های یادگیری گوناگون. به عبارت دیگر، دانشی است که توانایی تبدیل دانش موضوعی به تدریسی مناسب برای فراگیران را ممکن می‌کند.

دانش موضوعی - تربیتی عنصر مهمی از دانش حرفه‌ای یک معلم است. همان فوت کوزه‌گری است. دانشی حرفه‌ای است که یک معلم شیمی را از یک شیمیدان متمایز می‌کند. دانشی پویا، یکتا و ویژه هر معلم است که او را به فردی تبدیل می‌کند که بایستی بتواند مفاهیم علمی را به تجربیات یادگیری معناداری برای فراگیرانش ترجمه کند. به عبارت دیگر دانشی است

که معلم با کمک آن می‌تواند قلمرو مفهومی را برای یادگیرندگان قابل درک کند. داشتن دانش موضوعی-تربیتی، تدریس را در ذهن معلمان فعالیتی هدفمند و ماهرانه جلوه می‌دهد که افزون بر تسلط بر موضوع مورد تدریس، به داشتن شناخت و تجربه پیرامون فرایندهای پیچیده‌ای از استدلال و عمل تربیتی نیز نیازمند است. این همان دانشی است که معلمان را در کارشان به موفقیت می‌رساند و همان چیزی است که یک معلم خوب باید بداند و درک کند.

شولمن دانش موضوعی-تربیتی را فراورده تعامل چندین دانش و شناخت می‌داند که دانش موضوعی تنها بخش کوچکی از آن را تشکیل می‌دهد. دانش موضوعی در کنار دانش برنامه درسی، دانش تربیتی، دانش یادگیری و شناخت یادگیرنده، دانش شیوه‌های ارزشیابی و ارزیابی نتیجه‌ها، شناخت مقصدها، آرمان‌ها، هدف‌ها و ارزش‌های آموزشی، عمومی و ویژه آموزشی، دانش‌هایی هستند که معلم به تنهایی آن‌ها را درهم می‌تند و بر مبنای آن چه بافته است درباره چگونگی پیمودن فرایند یاددهی-یادگیری تصمیم‌گیری می‌کند.



همه قلمروهای دانشی مورد نیاز یک معلم از نگاه شولمن

از این رو است که آراسته کردن یک معلم به دانش موضوعی-تربیتی از جمله مهم‌ترین گام‌ها در فرایند تربیت معلم به شمار می‌آید. بی‌شک معلمی که به این دانش مجهز است بهترین مجری برای برنامه‌های درسی خواهد بود. برخی بر این باورند که توسعه دانش موضوعی-تربیتی در بستر طراحی، تدریس، اندیشیدن به آن و باز-تدریس یک موضوع خاص رخ می‌دهد. اما جای هیچ تردیدی نیست که توسعه دانش موضوعی-تربیتی بیش‌تر در گرو تعامل معلمان با یک دیگر و تلاش آنان برای به اشتراک گذاشتن و انتقال تجربه است.

شایان گفتن است که این ویژگی به تنهایی کفایت نمی‌کند و معلم خوب بایستی از شایستگی‌های دیگری نیز برخوردار باشد. در بسیاری از کشورها شایستگی‌ها و صلاحیت‌های یک معلم خوب در قالب استانداردهای معینی بیان می‌شود. این استانداردها می‌تواند برای مراکز تربیت معلم و در عین حال برای خود-ارزشیابی معلمان مشغول به کار هم کارایی داشته باشد.

برای نمونه، هیات ملی استانداردهای حرفه‌ای تدریس^۵ در آمریکا به منظور پیشرفت در بهبود کمی و کیفی یاددهی و

یادگیری ۹ استاندارد را برای یک معلم خوب و آموزش دیده علوم (شیمی) به شرح زیر تعیین کرده است. بی شک این استانداردها نیز می تواند مبنای بسیار خوبی برای تعیین شایستگی های حرفه ای معلمان علوم (شیمی) در کشور ما باشد.

۱. بهترین معلم علوم پیوسته تشنه درک دانش آموزان خود است و از این دانش برای تقویت یادگیری آنان بهره می گیرد.
۲. بهترین معلم علوم درک فراگیری از طبیعت علوم، کاوش و پدیده های طبیعی دارد.
۳. بهترین معلم علوم اندیشمندانه و کنکاش گرانه یک برنامه درسی مبتنی بر استانداردها را با بهره گیری از منابع و راهبردهای با کیفیت تدریس و به منظور تقویت یادگیری دانش آموز اجرا می کند.
۴. بهترین معلم علوم به منظور (اطمینان از) تحقق آرمان های یادگیری، برای (داشتن) تدریسی متمایز و تشویق دانش آموزان به یادگیری، دانش آموزان خود را به طور هدفمندی ارزشیابی می کند.
۵. بهترین معلم علوم برای ارتقاء و پشتیبانی یادگیری علوم برای همه دانش آموزان، یک محیط یادگیری ایمن و جذاب ایجاد و آن را (به همان گونه) حفظ می کند.
۶. بهترین معلم علوم به منظور تقویت یادگیری علوم، تعاملاتی زاینده و مشارکتی موفق با خانواده و جامعه برقرار می کند.
۷. بهترین معلم علوم جایگاه حرفه ای خویش را از طریق دنبال کردن وظایف راهبری، همکاری با همکاران و استقبال از فرصت های یادگیری حرفه ای با کیفیت ارتقاء می بخشد.
۸. بهترین معلم علوم تنوع را درک و آن را ارج می نهد و همه دانش آموزان خود را از طریق تدریس هایی بی طرفانه، عادلانه و اخلاقی در یادگیری با کیفیت، علوم درگیر می کند.
۹. بهترین معلم علوم پیوسته به تدریس خود می اندیشد تا (از این طریق) رشد حرفه ای خویش را به بیشترین اندازه برساند و کیفیت تجربیات یادگیری دانش آموزانش را بهبود بخشد.

با مروری بر این استانداردها می توان به تصویر دقیق تری از توانایی های یک معلم علوم در هزاره سوم دست یافت. این آگاهی می تواند مقدمه ای باشد تا سیاست گذاران آموزش شیمی با استناد به آن، نسبت به تهیه استانداردهای یک معلم شیمی خوب در کشورمان اقدام کنند و در آینده ای نه چندان دور با تکیه بر استانداردهای یادشده، معلمانی توانمند و کارا تر برای تدریس شیمی تربیت شود. معلمانی که نه تنها بتوانند مجریان خوبی برای برنامه های درسی در سطح ملی باشند، بلکه خود توانایی طراحی، تولید و اجرای برنامه های درسی در سطوح پایین تر به ویژه در سطح مدرسه و کلاس درس را نیز داشته باشند.

اکنون که در آغاز سال تحصیلی تازه ای قرار داریم، ضمن تبریک این نو شدن پاییزی به شما خواننده گرامی، برای همه معلمان و استادان عزیز کشورمان سالی سرشار از کامیابی در عرصه آموزش و پرورش فرزندان برومند ایران زمین آرزو می کنیم. امید که با اندیشیدن به وضع موجود، تحول و تکامل در عرصه «تربیت معلم» شتاب بیش تری به خود بگیرد و حرکتی همه جانبه در جهت ایجاد شرایطی مطلوب به ویژه ارتقای جایگاه و اهمیت **شغل معلمی** فراهم آید.

* پی نوشت ها

1. content knowledge (CK)
2. pedagogical knowledge (PK),
3. pedagogical content knowledge (PCK)
4. Shulman, L. S.,
5. national board for professional teaching standards (NBPTS)

* منابع

1. Barnett, J.; Hodson, D. "Pedagogical Context Knowledge: Toward a Fuller Understanding of What Good Science Teachers Know" Science Education 2001, 85, 426-453.
2. Chan, K. K. H.; Yung, B. H. W. "On-Site Pedagogical Content Knowledge Development" International Journal of Science Education 2015, 37(8), 1246-1278.
3. Magnusson, S.; Krajcik, J.; Borko, H. "Nature, Source, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching" Gess-Newsome, J.; Lederman, N. G. (Eds.) "PCK and Science Education" Kluwer Academic Publisher, Netherlands, 1999, 95-132.
4. Koehler, M. J.; Mishra, P. "What is technological pedagogical content knowledge?" Contemporary Issues in Technology and Teacher Education 2009, 9(1), 60-70.
5. Van Driel, J. H.; De Jong, O.; Verloop, N. "The Development of Preservice Chemistry Teachers' Pedagogical Content Knowledge" Science Education 2002, 86, 572-590.



موادی که تاریخی کهن تر از اختراع زبان دارند

مهدیه سالار کیا

اشاره

حدس بزنید در فهرست بلند بالای دستاوردهای بشر، کدام یک در کهنه ترین جایگاه قرار دارد. دیوارنگاره‌های مربوط به روزگاران دور می‌توانند در این زمینه، راهنمای خوبی باشند که گذشته از اطلاعاتی دقیق درباره زمان بهره‌گیری انسان از مواد رنگی، گفتنی‌هایی هم درباره قدمت کاربرد چسب در دورترین دوران‌های زندگی بشر دارند.

در کمال ناباوری می‌بینیم که این اسناد، زمانی در ۷۰ هزار سال پیش از میلاد را نشانه رفته‌اند.

کلیدواژه‌ها: پلیمر گرمانرم، چسب، پلاستیک، پلیمر مصنوعی

مقدمه

آنچه امروز به‌عنوان چسب از آن یاد می‌کنیم پیشینه‌ای بس کهن در تاریخ دارد. ممکن است با انواع معروف و بسیار قدیمی چسب‌ها آشنایی داشته باشیم اما به یقین، هیچ یک از آن‌ها نخستین چسب‌های اختراع شده نیستند. زیرا هزاران سال سپری شده است تا مواد چسبنده ابتدایی و خام - که بشر برای نخستین بار از آن‌ها بهره گرفت - در شکل امروزی به خدمت گرفته شوند. به گواهی اسناد تاریخی، مردمان غارنشین جنوب آفریقا، در ۷۰ هزار سال پیش از میلاد، از ماده چسبناکی برای حفاظت و ثبات بخشیدن به دیوارنگاره‌های خود استفاده می‌کردند که از گل آخری و شیره گیاهان گرفته می‌شد. این توجه به حفظ نگاره‌ها حکایت از آن دارد که بشر در این زمان هنوز از توانایی سخن گفتن محروم است و از آنجا که با دوران اختراع زبان فاصله بسیار دارد، انتقال پیام از راه تصویر برایش حیاتی و ارزشمند است.

باری، داستان دگردیسی مواد چسبنده از این زمان آغاز می‌شود و تا امروز که تولید این مواد، صنعتی یک میلیون دلاری را در انواع متفاوت و کاربردهای گوناگون به خود اختصاص داده است، ادامه می‌یابد.

چسب‌های ماقبل تاریخ

نشالسته‌ها، پروتئین‌های جانوری، صمغ، موم و قیر: این مجموعه مواد آلی، تنها دارایی‌های انسان نخستین بوده‌اند تا



شکل ۱ نمونه‌ای از یک غارنگاره در فرانسه مربوط به ۲۵ هزار سال پیش از میلاد با پوششی از گل آخری به رنگ سرخ.



شکل ۳ نخستین چسب شرکت بوردن با نام کاسکو راهی بازار شد.

در آغاز سال ۱۷۵۰ از اجزای بدن ماهی ساخته شد اما به دلیل بوی ناخوشایند، مورد استقبال قرار نگرفت. در قرن نوزدهم چسب‌های مایع دیگری معرفی شدند که به **چسب‌های اسب**^۱ شهرت گرفتند! زیرا همراه با رونق گرفتن صنعت چسب و نیاز به مواد اولیه برای تولید آن، فرصتی برای گله‌داران فراهم شد تا اسب‌های پیر خود را در اختیار کارخانه‌ها قرار دهند. به این ترتیب فعالیت چسب‌سازی تا قرن نوزدهم با احداث کارخانه‌های بیشتر ادامه یافت و در پی جست‌وجوی انواع بهتر چسب، با توجه به ملاک‌هایی همچون قیمت، خواص و پایداری، فراورده‌های گوناگونی به بازار معرفی شد.

چسب‌ها در فاصله دو جنگ جهانی

تا جنگ جهانی اول، چسب‌ها همچنان با تکیه بر منابع طبیعی ساخته و راهی بازار می‌شدند. در این میان شیر به‌عنوان یکی دیگر از منابع حیوانی برای تهیه چسب مورد توجه قرار گرفت. کازئین، پروتئین موجود در شیر توانایی تهیه چسب از شیر را فراهم کرد و چسب شیر به مصرف کنندگان معرفی شد که البته آتش‌گیر بودن، از کاستی‌های آن به شمار می‌رفت. ایده بهره‌گیری از کازئین شیر در سال ۱۹۳۰، حس بلندپروازی را در گایل بوردن^۲ برانگیخت. او که در سال ۱۸۵۷ یک شرکت برای تولید فراورده‌های لبنی در ایالات متحده دایر کرده بود، به دلیل دسترسی به مواد اولیه برای ساخت چسب شیر، تا عملی کردن این ایده فاصله چندانی را پیش روی خود نمی‌دید. چنان‌که انتظار می‌رفت نخستین چسب بوردن در سال ۱۹۳۲، با نام کاسکو^۴ راهی بازار شد که چندی بعد به **المر**^۵ تغییر نام داد.

نیاز خود به مواد چسبنده را برطرف کند؛ رفع نیازی که در سایه گنگی کامل و ناآگاهی از آنچه در حضور این مواد روی می‌دهد، برای هزاران سال بارها و بارها، بدون هرگونه پیشرفت تکرار می‌شود. انسان اولیه از ۷۰ هزار سال پیش از میلاد تا ۲۰۰۰ سال پیش از میلاد، کارایی‌های چسب را می‌بیند اما چون از درک سودمندی‌های فراگیر آن در زندگی ناتوان است، چندان ذهنش را درگیر پرده‌برداری از چگونگی عملکرد آن نمی‌کند. به هر حال پس از غارنشینان آفریقایی، نمونه‌هایی قدیمی از کاربرد چسب در وسایل تزئینی ویژه مراسم و مناسبت‌ها از ۶ هزار سال پیش از میلاد و تبر و نیزه‌هایی که عمرشان به ۵۲۰۰ سال پیش از میلاد می‌رسد، به جا مانده است.

در آرامگاه فراعنه مصر، مربوط به ۲۵۰۰ سال پیش از میلاد، نوشته‌هایی بایگانی شده است که نشان می‌دهد در هزاره سوم پیش از میلاد، چسب در فرایند تهیه پایپروس کاربرد داشته است. درواقع، این مصریان باستان هستند که نخستین تغییر در تاریخ چسب را رقم می‌زنند؛ در حالی که تمدن‌های کهن تنها از منابع گیاهی و مواد لاستیکی نرم شده به‌عنوان چسب استفاده می‌کردند، مصریان در ۲۰۰۰ سال پیش

از میلاد با استفاده از منابع حیوانی، نخستین چسب‌های مایع را می‌سازند و کاربرد آن‌ها را در دست‌سازهای چوبی خود به نمایش می‌گذارند.

با ظهور امپراطوری روم و یونان باستان، استفاده از چسب‌ها در مرکز و جنوب اروپا چنان گسترش می‌یابد که حضور آن در زندگی روزمره، از امور خانگی و بسیاری حرفه‌ها، تا کار

گذاشتن موزاییک کف و کاشی دیوار در بناهای عظیم امری عادی شمرده می‌شود.



شکل ۲ چسب اسب

قرن هفدهم؛ ظهور صنعت چسب

تولید انبوه چسب در سال ۱۶۹۰ میلادی، پس از راه‌اندازی نخستین کارخانه‌ای که به همین منظور در هلند تأسیس شد، کلید می‌خورد. پیش از این زمان احتمالاً قدیمی‌ترین ماده چسبنده‌ای که انسان در مقیاس بزرگ با آن سروکار پیدا کرده بود، گلوتن بوده است که باعث می‌شد ذره‌های ریز شده غلات در خمیر نان، گرد هم بیایند و به هم بچسبند. برای تولید چسب در مقیاس صنعتی، تا قرن هجدهم همچنان از منابع حیوانی در تهیه چسب‌های مایع استفاده می‌شد. برای نمونه می‌توان به چسب ماهی^۲ اشاره کرد که

در دهه ۱۹۳۰ جهان، انقلابی در علم را تجربه می‌کند که از ظهور شیمی مدرن و معرفی صنایع جدید سرچشمه گرفته است



استفاده از جانوران زنده در پیشبرد اهداف تجاری به میان می‌آید که صنعت تولید چسب را نیز شامل می‌شود. از این پس پلیمرها و مواد پلاستیکی در جایگاه منابع ساخت چسب قرار می‌گیرند که رزین‌های فنولی و آمینی و پلیمرهای مصنوعی از دسته گرمانرم^۱ از آن جمله‌اند. در سایه استفاده از این منابع، نمونه‌های سودمند و جدیدی از چسب‌ها معرفی می‌شوند که سه خانواده^۲ برجسته شامل اپوکسیدها، ایزوسیانات‌ها و پلی‌اورتان‌ها؛ و سیانواکریلات‌ها از جمله شاهکارهای این عرصه به شمار می‌روند. با توجه به تعدد منابع مصنوعی برای تغذیه صنایع تولید چسب، می‌توان طولانی بودن فهرستی که انواع چسب‌ها را دربردارد، مجسم کرد. درواقع، امروزه برای هر کاربردی، نوع ویژه‌ای از چسب در دسترس ما قرار دارد.

چسب‌ها در دوران صلح

درواقع ساخت چسب سیانواکریلات آخرین و مهم‌ترین پیشرفت در صنعت تولید چسب بود که در جریان جنگ جهانی دوم روی داد. هاری کوور^۳، دانشمندی که در شرکت کداک^۴ فعالیت می‌کرد، پس از کسب موفقیت در ساخت این چسب، متوجه توانایی بی‌مانند این خانواده از چسب‌ها شد. بر پایه همین شناخت، تا دهه ۱۹۵۰^۵ آبر چسب^۶ها به بازار معرفی شدند که کارایی چشمگیری در چسباندن فلزها، الیاف مصنوعی، رشته‌های نازک پلاستیکی، کاشی و مواد ساختمانی گوناگون و پیوند دادن هر نوع موادی که به سختی به هم می‌چسبند نشان می‌دادند.

شرکت بوردن نیز بی‌درنگ پس از جنگ جهانی دوم، به توسعه چسب‌ها بر پایه رزین‌های مصنوعی پرداخت و نخستین چسب چندمنظوره را تولید کرد. از آنجا که این فراورده جدید در بطری‌های شفاف و شیشه‌ای بسته‌بندی شده بود به چسب سفید^۷ شهرت یافت. در دهه‌های بعدی، انواعی از چسب‌های المر برای استفاده در خانه و مدرسه تولید می‌شود و در همین حال به سوی توسعه انواع

برای تولید چسب در مقیاس صنعتی، همچنان از منابع حیوانی در تهیه چسب‌های مایع استفاده می‌شد

شاید موفق شدن برای بوردن کار دشواری نبود و حتی جایی برای نگرانی در زمینه مورد استقبال قرار گرفتن این چسب وجود نداشت. اما این هموار بودن راه به سوی موفقیت، از اقدامات قبلی این شرکت ریشه می‌گرفت.

در آغاز قرن نوزدهم که بیماری‌هایی از راه شیر آلوده و فراورده‌های

آن رایج شد شرکت بوردن برای ارائه فراورده‌های سالم، هزینه‌های مربوط به پاستوریزه کردن شیر را پذیرفت. در گام بعدی برای تأمین این هزینه‌ها باید مشتریان را به استفاده از فراورده‌های خود تشویق می‌کرد. در این مسیر بود که متوسل به پیام‌های تبلیغاتی شد. نتیجه این اقدام، معروف شدن دو شخصیت کارتونی بود؛ نخست یک گاو ماده به نام الیز و سپس



شکل ۴ در پی رونق گرفتن فروش فراورده‌های لبنی، شرکت تصمیم به تغییر نام چسب کاسکو به المر گرفت

شوهرش، المر که چهره‌های خندان‌شان روی بسته‌بندی‌های شیر نقش بست. در پی رونق گرفتن فروش فراورده‌های لبنی، شرکت تصمیم به تغییر نام چسب کاسکو به المر گرفت و البته که در بسته‌بندی جدید، باید چهره این گاو نر دوست‌داشتنی - المر - نیز دیده می‌شد.

هم‌اکنون در دنیای چسب‌ها، المر نامی شناخته شده است و همچنان برای نام‌گذاری انواع چسب، حتی مواردی که از منابع حیوانی ساخته نمی‌شوند، به کار می‌رود.

شاید ماندگار شدن این نام، نتیجه تلاش شرکت بوردن برای به‌روز ماندن آن و سازگاری با شرایط علم و سیاست حاکم بر جهان بوده است. در دهه ۱۹۳۰ که چسب المر از سوی این شرکت معرفی می‌شود جهان، انقلابی در علم را تجربه می‌کند که از ظهور شیمی مدرن و معرفی صنایع جدید سرچشمه گرفته است. در این زمان شیمی‌دانان با تکیه بر پیشرفت‌های جدید موفق می‌شوند مواد مصنوعی را برای فعالیت‌های صنعتی به خدمت بگیرند. این تلاش با شروع جنگ جهانی دوم و فشار نیروهای نظامی برای جست‌وجوی منابع جدید فزونی می‌یابد. در این حال، قوانین حفاظت و دفاع از حیوانات با دستور منع



شکل ۵: روش مصریان در تهیه چسب از منابع حیوانی، به این قرار بود که پوست یا چرم، استخوان، خون، مغز و بافت پیوندی جانوران را روی آتش تا آنجا می‌پختند که ماده‌ای ژله‌ای از آن‌ها خارج شود. این ماده را پس از خشک کردن، به صورت گرد ذخیره می‌کردند. در هنگام نیاز، دوباره این گرد همراه با آب به آرامی پخته می‌شد تا به غلظت دلخواه برسد.

در دنیای امروزی، چسب‌ها نقش بسیار مهم و ارزنده‌ای برای ما دارند. ما در هر جایگاهی باشیم - یک معلم یا هنرمند، یک مهندس یا خانه‌دار - برای تعمیر هر چیزی که می‌شکند به چسب‌ها نیازمندیم. با اینکه هم‌اکنون در سایه پیشرفت علوم و فناوری، به انواع متفاوتی از این مواد دسترسی داریم، باز هم بیش از پیش چشم‌انتظار معرفی انواع کارا، ارزان، پایدار و سازگار با محیط‌زیست چسب‌ها هستیم. بنابراین سفر طولانی موادی - که تاریخی کهن‌تر از اختراع زبان دارند - از چسب‌های اسب تا آبرچسب‌ها همچنان به سوی آینده، در جهت توسعه بیشتر در عرصه‌های صنعتی ادامه دارد.

* پی‌نوشت‌ها

1. horse glue
2. Le Page's glue
3. Borden, G.
4. Casco, Cascorez
5. Elmer
6. termoset plastic
7. Koover, H.
8. Kodak
9. super glue
10. white glue
11. crazy glue

* منابع

1. www.gluehistory.com/glue-origin/history-of-adhesive/Discovery-and-Invention-of-Adhesives
2. Elmer's glue: The surprising story american comesalve.com. elmer's - glue

درزگیرها پیش می‌رود. این شرکت در دهه ۱۹۷۰ چسب فوری^{۱۱} را معرفی می‌کند. چسب‌هایی مصنوعی بر پایه PVA - نوعی پلیمر مصنوعی گرمانرم - نیز تولید سال ۱۹۹۹ همین شرکت است که نسبت به بسیاری از انواع قدیمی‌تر چسب‌ها، هم کارایی بهتری دارد و هم زیست‌سازگارتر از بقیه است.

پایان کلام

با نگاهی به سرگذشت چسب و ریشه گرفتن آن از منابع طبیعی، تا امروز که تهیه آن از مواد مصنوعی، ممکن شده است، دور از واقعیت نیست اگر چسب‌ها را سیاستمداران دنیای پلیمر بنامیم؛ مواد اولیه مورد نیاز ساخت چسب‌ها، از انواع گیاهی (شامل نشاسته، صمغ و موم) و انواع جانوری (مانند پروتئین‌ها) گرفته تا پلاستیک‌ها و رزین‌ها و لاستیک‌های مصنوعی، همه در خانواده پلیمرها جای دارند. امروزه می‌دانیم چسب‌ها در زمان ایفای نقش خود، در چند مرحله تغییر ماهیت می‌دهند. در نگاه اول چسب‌ها را مواد سیالی می‌بینیم که می‌توانند به راحتی پخش شوند و تماس مولکولی بین اجزای متفاوت ایجاد کنند. اما هنگامی که اجزا به هم نزدیک می‌شوند، چسب چنان در محل سخت می‌شود که ترکیب ایجاد شده را در برابر از هم گسیخته شدن حفاظت می‌کند. در جریان این تغییر ماهیت، همواره یکی از این حالت‌ها مشاهده می‌شود:

- تخییر آب یا یک حلال از بستر یا محلول حاوی چسب؛
- ایجاد پیوندهای جانبی یا تشکیل برگشت‌ناپذیر یک رسوب؛
- سرد شدن یک پلاستیک گرمانرم مذاب.



آزمایش بطری آبی



زهرا ارزانی
کارشناس ارشد شیمی آلی و معلم
شیمی ناحیه ۲ کرج

اشاره

یکی از آزمایش‌های معروف در شروع تدریس شیمی آلی یا تدریس واکنش‌های برگشت پذیر، آزمایش نمایش بطری آبی رنگ است. به دلیل نیاز به مواد در مقدار بسیار کم و ساده و سریع بودن واکنش، این نمایش طرفداران زیادی دارد و در کتاب آزمایشگاه علوم یازدهم، در مجموعه آزمایش‌های مربی آورده شده است. در این مقاله به بررسی سازوکار واکنش‌های این آزمایش می‌پردازیم.

کلیدواژه‌ها: واکنش برگشت پذیر، متیلن بلو، واکنش شیمیایی

روش کار

- دهانه ارلن را ببندید و آن را روی میز قرار دهید.
- پس از اعلام عنوان درس (گروه‌های عاملی در شیمی آلی)، توجه دانش‌آموزان را به رنگ ارلن جلب کنید که بی‌رنگ شده است.
- ارلن را تکان دهید. آبی تیره دوباره ظاهر می‌شود.
- با رسم ساختار گلوکوز و شکل اکسایش یافته آن، بدون توضیح در مورد جزئیات واکنش، گروه‌های عاملی را در آن‌ها بررسی کنید.
- اجازه دهید دانش‌آموزان هم، رنگ آبی و بی‌رنگ شدن را در محلول ایجاد کنند.
- این محلول را می‌توانید برای چندین کلاس، حتی برای هفته بعد استفاده کنید.
- پیش از شروع کلاس، در یک ارلن ۵۰۰ میلی‌لیتری، ۱۰۰ mL آب و یک قاشق چای‌خوری سدیم هیدروکسید یا پتاسیم هیدروکسید بریزید.
- یک قاشق غذاخوری گلوکوز به این محلول بیفزایید و آن را هم بزنید. توجه کنید که اگر از شکر استفاده شود، واکنش به خوبی انجام نمی‌گیرد و تغییر رنگ مشخصی دیده نمی‌شود.
- در پایان، دو یا سه قطره محلول متیلن بلو به مخلوط درون ارلن بیفزایید و ارلن را با خود به کلاس ببرید.
- رنگ آبی تیره نظر دانش‌آموزان را جلب می‌کند و کنجکاوی آن‌ها را برمی‌انگیزد.

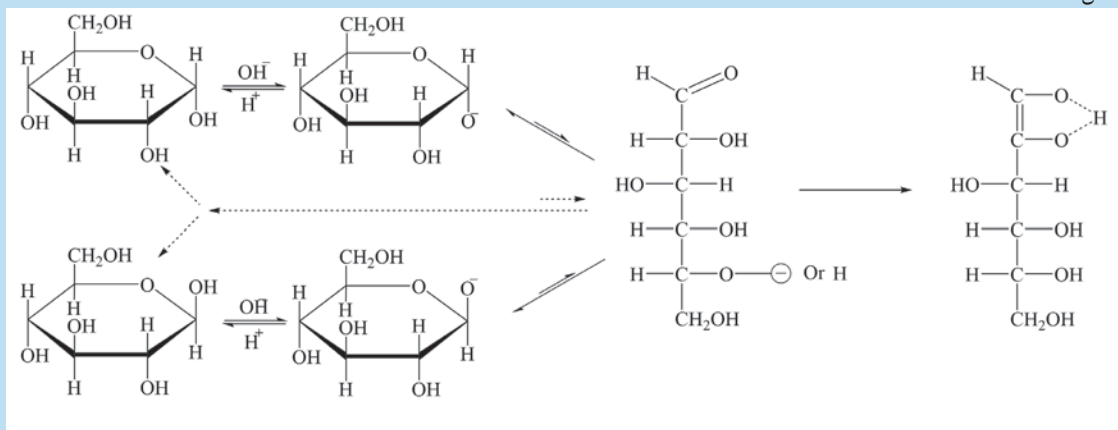
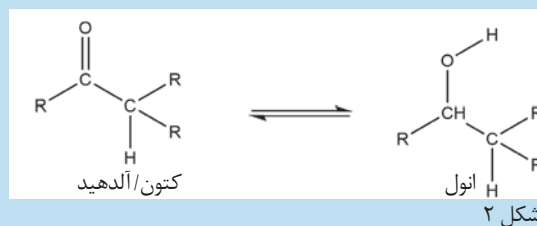


شکل ۱ اجرای آزمایش و نمایش تغییر رنگ بطری

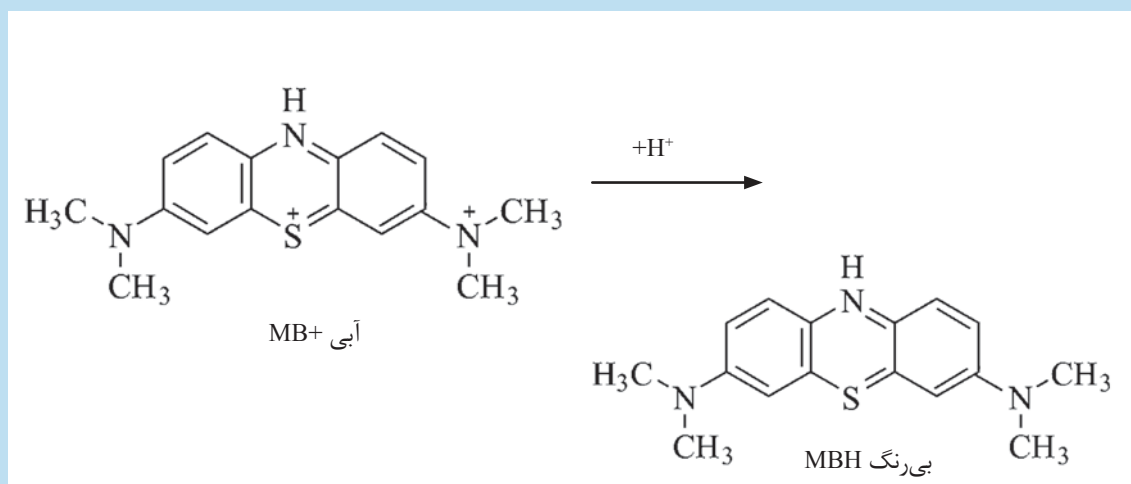
سازوکار واکنش

مقاله‌های زیادی تبدیل گلوکوز به شکل اسیدی آن، گلوکونیک اسید را مورد بررسی قرار داده‌اند. بنا به داده‌ها، واکنش نسبت به اکسیژن، از مرتبه صفر برخوردار است. ورینن^۱ توانست کاهش گلوکوز را با توجه به شکل‌های انولی در محیط بازی توجیه کند:

بنا به این نظریه - که با بررسی‌های لارن^۲ نیز تأیید می‌شود - واکنش با انول‌دار شدن گلوکوز و تبدیل شدن به یون آغاز می‌شود:

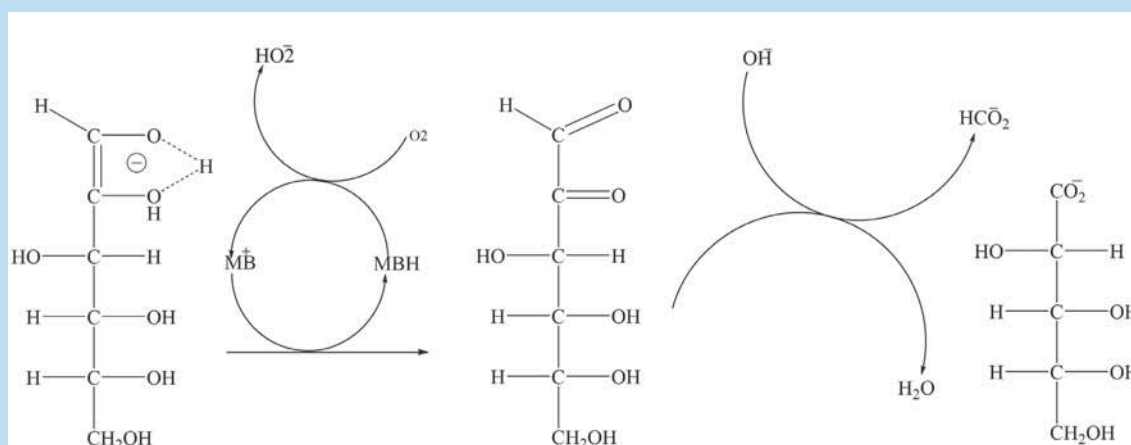


سپس متیلن به‌عنوان ماده‌ای کاهنده در محیط این واکنش، با گرفتن الکترون به متیلن سفید یا بی‌رنگ تبدیل می‌شود:



شکل ۴

بی‌درنگ مرحله دوم واکنش آغاز می‌شود و اکسیژن محلول در آب، متیلن سفید را دوباره اکسید، و به شکل آبی‌رنگ آن تبدیل می‌کند. اگر اکسیژن محلول تمام شود، رنگ محیط واکنش سفید (بی‌رنگ) باقی می‌ماند مگر اینکه ظرف واکنش را هم بزنییم تا باز هم اکسیژن محلول تولید شود.



شکل ۵

کمبل^۳ استفاده از آزمایش بطری آبی را برای تدریس مبحث سینتیک پیشنهاد کرد. لارن و همکارانش نیز مرحله تعیین‌کننده در سرعت واکنش را بررسی کردند. علاقه‌مندان برای بررسی ارتباط بیشتر این آزمایش با مبحث سنتیک، می‌توانند منبع ۲ را مطالعه کنند. هدف از آوردن این آزمایش در کتاب درسی، فقط جلب توجه دانش‌آموزان و ایجاد انگیزه است و نیازی به مطرح کردن جزئیات نیست.

* پی‌نوشت‌ها

1. Vourinen, T.
2. Laurens, A.
3. Campbell, J.

* منابع

۱. زهر ارزانی، آزمایش بطری آبی، مجله رشد آموزش شیمی، ۱۳۷۸، شماره ۵۶.
2. Laurens, A. et al. *J. Chem. Educ.*, **2012**, 89 (11), 1425.
3. Campbell, J. A. *J. Chem. Educ.* **1963**, 40, 578.
4. Adamčíková, L.; Pavlíková, K.; Ševčík, P. *Int. J. Chem. Kinet.* **1999**, 31, 463.
5. Vuorinen, T. *Carbohydr. Res.* **1983**, 116, 61.
6. www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00000729/the-blue-bottle-experiment?cmpid=CMP00005928
7. eic.rsc.org/exhibition-chemistry/the-blue-bottle-reaction/2020070.article
8. faculty.mansfield.edu/bganong/biochemistry/bluebott.htm
9. www.csun.edu/scied/2-chem/redox_methylene_blue/index.htm

نمایش کیفی عددهای اکسایش منگنز

پریسا نکویی

دکترای شیمی تجزیه، سرپرست آزمایشگاه مرکز تحقیقات معلمان اصفهان

اشاره

این مقاله حاوی آزمایشی موازی با آزمایش ۵ مربی، کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۲)، پایه یازدهم است که تنها به صورت یک تصویر در متن پرسش کتاب به آن اشاره شده است. هدف از ارائه این آزمایش، معرفی روشی ساده و سریع به صورت کیفی و بدون نیاز به ترازو و محلول سازی دقیق، برای نشان دادن عددهای اکسایش معمول منگنز به دانش آموزان است. می توانید دانش آموزان را به صورت گروهی تقسیم بندی کنید و دستور کار طراحی شده را در اختیار آن ها قرار دهید.

کلیدواژه ها: منگنز، عدد اکسایش، آزمایش کیفی

مقدمه

جدول ۱ عددهای اکسایش منگنز و ترکیب های متداول آن

ترکیب ها	عدد اکسایش
$Mn_2(CO)_{10}$	۰
$MnC_5H_7CH_3(CO)_5$	+۱
$MnCl_2$, $MnCO_3$, MnO	+۲
MnF_3 , $Mn(OAc)_3$, Mn_2O_3	+۳
MnO_2	+۴
K_2MnO_4	+۵
K_2MnO_6	+۶
$KMnO_4$	+۷

منگنز، عنصری شیمیایی با عدد اتمی ۲۵ و نماد Mn، در دوره چهار و گروه هفت جدول تناوبی، در دسته فلزهای واسطه قرار دارد. این عنصر در طبیعت به صورت آزاد یافت نمی شود و معمولاً در ترکیب های منگنز، آهن آن را همراهی می کند. کانی اصلی منگنز، پیرولوژیت^۱، برای نخستین بار در ناحیه مگنزیآ، در یونان شناسایی شد. پس نامگذاری منگنز در اشاره به نام این محل بوده است. معمول ترین عددهای اکسایش منگنز ۲، ۳، ۴، ۶ و ۷+ است. از میان ترکیب های منگنز، پتاسیم پرمنگنات به دلیل خاصیت اکسید کنندگی آن، بیش از دیگر ترکیب های منگنز در آزمایشگاه های شیمی مورد استفاده قرار می گیرد.

جدول ۱ عددهای اکسایش منگنز را همراه با ترکیب های متداول آن نشان می دهد.

هشدارهای ایمنی

هنگام انجام این آزمایش، از عینک و دستکش ایمنی استفاده کنید و از تماس محلول‌ها با پوست و لباس بپرهیزید.

مواد و وسایل مورد نیاز: پتاسیم پرمنگنات، سدیم هیدروکسید، گلوکوز، پتاسیم یدید، سولفوریک اسید، آب اکسیژنه، آب مقطر، لوله آزمایش، قاشق، پیپت یا استوانه مدرج ۵ میلی‌لیتری، چراغ گاز یا چراغ الکلی.

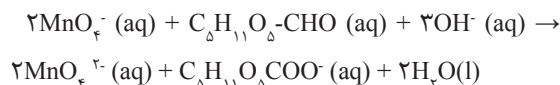
روش کار

۱. برای تهیه محلولی از KMnO_4 ، به اندازه یک دانه برنج از نمک پتاسیم پرمنگنات را در ۲۰ mL آب حل کنید.
۲. برای تهیه محلول سود، به اندازه نصف قاشق سدیم هیدروکسید را در ۲۰ mL آب حل کنید.
۳. ۵ لوله آزمایش بردارید و آن‌ها را با شماره‌های ۱ تا ۵ برچسب بزنید. سپس در هر یک ۲ mL محلول پتاسیم پرمنگنات بریزید.
۴. لوله شماره ۱ را کنار بگذارید. این لوله حاوی Mn^{+7} است که ماده‌ای به آن افزوده نمی‌شود.
۵. به لوله ۲، دو میلی‌لیتر محلول سود و به اندازه یک دانه برنج، گلوکوز بیفزایید. محلول سبز رنگی حاوی Mn^{+6} تشکیل می‌شود.

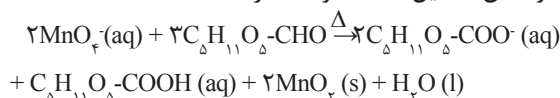
۶. در لوله ۳، به اندازه یک دانه برنج، گلوکوز بریزید و آن را گرم کنید تا رسوب سیاه رنگ منگنز دی‌اکسید تشکیل شود. اگر از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات استفاده شود نتیجه بهتری خواهید گرفت.
۷. به لوله ۴، به اندازه نوک قاشق، پتاسیم یدید بیفزایید و آن را هم بزنید. رسوب قهوه‌ای رنگ حاوی Mn^{+3} تشکیل می‌شود.
۸. حدود یک میلی‌لیتر محلول رقیق سولفوریک اسید غلیظ را در ۲۰ mL آب حل کنید. ۱ mL از این محلول را در لوله ۵ بریزید و ۲ mL آب اکسیژنه غلیظ به آن بیفزایید. محلول حاصل به رنگ صورتی روشن، حاوی Mn^{+2} است.

آنچه روی می‌دهد

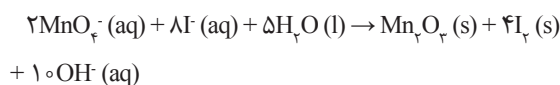
واکنش تشکیل Mn^{+6} - لوله شماره ۲



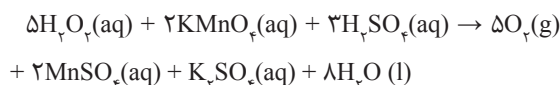
واکنش تشکیل Mn^{+3} - لوله شماره ۳



واکنش تشکیل Mn^{+2} - لوله شماره ۴



واکنش تشکیل Mn^{+2} - لوله شماره ۵



نتیجه‌گیری

تغییر رویکردهای آموزشی از شکل نظری آن به صورت آموزش‌های عملی، نوآوری در روش‌های تدریس و تکیه بر روش‌های فعال و نیز ارائه محتوای آموزشی با روش‌های اثربخش، از ضروری‌ترین برنامه‌های توسعه و پیشرفت علوم تجربی در هر جامعه‌ای به‌شمار می‌رود. انجام آزمایش‌های ساده مانند آنچه در این مقاله به آن‌ها پرداخته شد، به دانش‌آموزان فرصت می‌دهد تا فعالیت‌های گروهی را تمرین کنند. همچنین از آنجا که این آزمایش در ارتباط عرضی با فصل ۱ شیمی ۲ پایه یازدهم قرار دارد، فرصتی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا مباحث کتاب درسی را نیز به خوبی یاد بگیرند.

* بی‌نوشت‌ها

1. Pyrolusite
2. Magnesia

* منابع

1. ruff.geo.arizona.edu/doclib/hom/pyrolusite.pdf Handbook of Mineralogy.
2. Schmidt, Max. "VII. Nebengruppe". Anorganische Chemie II. Wissenschaftsverlag. p. 100-109.
3. Manganese and its compounds, Mildred Williams-Johnson, Division of Toxicology, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Atlanta, Georgia, USA, World Health Organization Geneva.



شکل ۱



آموزش استوکیومتری با الگوی متفاوت

استفاده از الگوی تدریس ساخت‌گرایی

راضیه بنکدار سخنی
معلم شیمی منطقه ۱۲ تهران

چکیده

بنا به بررسی‌های گوناگون، راهبردهای تدریس سنتی اثر کمی در کمک به دانش‌آموزان برای تقویت درک کامل از مفاهیم انتزاعی شیمی همچون مفهوم استوکیومتری دارند. از سوی دیگر فعالیت‌ها و روش‌های تجربی یکی از ارکان اصلی آموزش علوم تجربی به شمار می‌رود که رشد دانش، مهارت و نگرش‌های علمی دانش‌آموزان را فراهم می‌کند. روش‌های فعال گوناگونی بر پایه فعالیت‌های تجربی و کاوشگرانه برای تدریس مفاهیم علوم وجود دارد. یکی از روش‌ها الگوی تدریس ساخت‌گرایی (۵E) است که از پویاترین و کارآمدترین الگوهای تدریس است و در بسیاری از کلاس‌های دنیا اجرا می‌شود. این روش فرصت کشف فعال و آزمایش را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. این مقاله با به‌کارگیری الگوی تدریس ساخت‌گرایی به بررسی اثربخشی در یادگیری مفهوم استوکیومتری و کاربرد آن در زندگی پرداخته است.

کلیدواژه‌ها: آموزش استوکیومتری، الگوی تدریس ساخت‌گرایی (۵E)، فعالیت‌های تجربی و کاوشگرانه

مقدمه

روش‌های سنتی تدریس در بهترین وضعیت و به‌کارگیری ابزار لازم، بیش از ۱۳ درصد حواس، آن هم تنها حس شنوایی یادگیرنده را درگیر نمی‌کند. در روش سخنرانی ما فقط یاد گرفته‌ایم درس بدهیم و دانش‌آموزان نیز آموخته‌اند که تنها حفظ کنند و بدون چون و چرا مطالب را از ما بپذیرند (کیوانفر؛ ۱۳۸۰). این در حالی است که سخن معروف بنیامین فرانکلین، دانشمند، مخترع و نویسنده قرن هجدهم به ما یادآوری می‌کند که اگر روش یاددهی به گونه‌ای باشد که شخص یادگیرنده را درگیر کند، یادگیری اثربخش و همیشگی خواهد بود. فرانکلین می‌گوید: اگر به من بگوئی، فراموش می‌کنم.

اگر آموزش دهی، به خاطر می‌آورم. اما اگر در آموزش درگیرم کنی، یاد می‌گیرم. از ارکان اصلی آموزش علوم تجربی فعالیت‌های عملی است که باعث رشد دانش، مهارت و نگرش‌های علمی دانش‌آموزان می‌شود. انجام فعالیت‌های عملی، افزون بر تثبیت یادگیری و افزایش میزان ماندگاری مفاهیم آموخته شده، سبب دست‌ورزی و کسب مهارت‌هایی می‌شود که می‌تواند در زندگی روزانه مورد استفاده قرار گیرد و زمینه‌های نوآوری و تفکر انتقادی را در دانش‌آموزان فراهم کند. [۱]

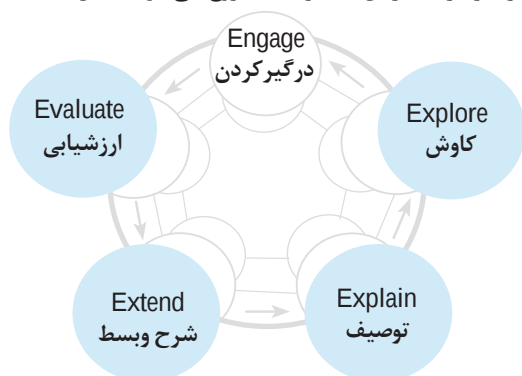
فعالیت‌های عملی افزون بر داشتن زمینه‌های توسعه فکری و مهارتی، موجب رشد مهارت‌های اجتماعی و شهروندی نیز می‌شوند. در بسیاری از مدارس، متداول است که دانش‌آموزان فعالیت‌های عملی را به صورت گروهی و در گروه‌های کوچک انجام می‌دهند. به این ترتیب، آن‌ها افزون بر کسب مهارت و تجربه در انجام فعالیت‌های گروهی، مهارت‌های همیاری، هم‌فهمی و احترام به دیدگاه مخالف را نیز یاد می‌گیرند. [۲]

دلایل زیادی که اهمیت انجام فعالیت‌ها در آموزش اثربخش علوم تجربی را یادآور می‌شوند عبارتند از:

- انجام فعالیت به دانش‌آموز کمک می‌کند تا با مهارت‌های مورد نیاز یک دانشمند آشنا شوند. مهارت‌هایی همچون برنامه‌ریزی، مشاهده دقیق، اندازه‌گیری، ثبت دقیق، نمایش شفاف و بدور از اغراق اطلاعات، ارائه درست نتایج و یافتن ارتباط منطقی بین متغیرها.
- انجام فعالیت عملی سبب می‌شود دانش‌آموزان حقایق و مفاهیم علمی را بهتر درک کنند.
- انجام فعالیت عملی سبب فعال شدن یادگیری شده و دانش‌آموزان را وادار می‌کند تا درباره هدف‌های فعالیت فکر کنند. در نتیجه به‌طور فعال، به مبادله اطلاعات و تجربه با معلم می‌پردازند.
- انجام فعالیت سبب واقعی‌تر جلوه دادن حقایق علمی می‌شود.
- انجام فعالیت، هیجان و علاقه بیشتری نسبت به علوم تجربی ایجاد می‌کند.

طبقه‌بندی، اندازه‌گیری مربوط اشیاء در فضا و زمان، پیش‌بینی، نتیجه‌گیری، متغیرهای کنترل و ... را شامل می‌شود. [۸]

الگوی تدریس ساخت‌گرایی در آغاز شامل سه مرحله کاوش، توصیف و ارزشیابی بود که به مرور زمان کامل تر و به ۵ مرحله گسترش پیدا کرد. از این‌رو، این الگو به ۵E معروف شده است، زیرا هر مرحله از آن، با حرف E شروع می‌شود، شکل ۲.



شکل ۲ نمایش پنج‌مرحله چرخه یادگیری ۵E

• **درگیر کردن** تحریک حس کنجکاوی و علاقه دانش‌آموزان از راه انجام یک فعالیت، طرح یک پرسش جالب، خواندن یک داستان نیمه‌تمام، نشان دادن یک عکس جالب و ... به‌طور کلی، انگیزه را می‌توان به‌عنوان نیروی محرک فعالیت‌های انسان و عامل جهت‌دهنده آن تعریف کرد. [۵]

و [۶]

• **کاوش** در این مرحله که مرحله مطالعه پس از ایجاد انگیزه است، دانش‌آموزان در محدوده فعالیت مشخص شده، به تفکر آزاد می‌پردازند. این مرحله به دانش‌آموزان در ایجاد یک قالب و چارچوب فکری برای تشکیل مفاهیم جدید کمک می‌کند. وظایف گروه‌ها در این مرحله شامل مشاهده دقیق و ثبت مشاهدات، تفکر آزاد و بحث گروهی، پیش‌بینی، انجام آزمایش و پرورش مهارت‌های کاوشگری است.

• **توصیف** در این مرحله، دانش‌آموزان برای فعالیت‌هایی که انجام داده‌اند توضیح منطقی و مستدل ارائه می‌دهند و شرح و توصیف دقیق مشاهدات به‌صورت کتبی و شفاهی، بیان راه‌حل‌ها و پاسخ‌های احتمالی (پرورش مهارت‌های تفکر انتقادی و تجزیه و تحلیل) انجام می‌شود.

• **شرح و بسط (گسترش)** در این مرحله معلم می‌تواند پیرامون مفاهیم اصلی درس مطالبی ارائه کند تا دانش‌آموزان با استفاده از منابع گوناگون، اطلاعات خودشان را گسترش دهند. وظایف گروه‌ها در این مرحله شامل شرح، بسط و جمع‌آوری اطلاعات از منابع مختلف، تعمیم و گسترش یافته‌ها و ایجاد ارتباط بین ایده‌های مرتبط به هم است.

• انجام فعالیت سبب رشد مهارت‌های مورد نظر برنامه درسی و هدف‌های آموزشی مانند گسترش ارتباط‌های علمی، رشد سواد علمی، رشد مهارت‌های اجتماعی و توانایی استفاده از فناوری‌های اطلاعات می‌شود.

الگوی تدریس ۵E

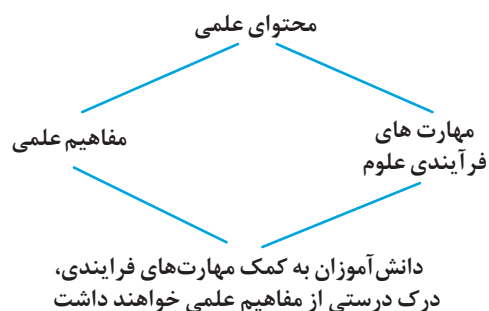
روش تدریس موفق به دور از الگوهای خاص، روشی است که فراگیر را علاقه‌مند و دلگرم به یادگیری کند. در کنار روش‌های سنتی، روش‌های فعال تدریس بیش از پیش به دلیل نگرش تعاملی و اجتماعی، می‌توانند این وظیفه را به خوبی انجام دهند به شرط آنکه مدرسان و معلمان نیز آموزش دیده و علاقه‌مند به این نوع روش‌ها باشند.

یک معلم اثرگذار باید گنجینه‌ای از الگوها و روش‌های تدریس مختلف داشته باشد تا به هنگام ضرورت و برحسب نوع درس و شرایط تدریس، یک یا برخی از آن‌ها را به کار گیرد. [۴]

یکی از کارآمدترین الگوهای تدریس، الگوی تدریس ساخت‌گرایی است که دانش‌آموزان را با انجام یک فعالیت درگیر می‌کند. با تکرار چرخه یادگیری در این الگو، دانش‌آموزان مفاهیم علمی را به‌صورت لذت‌بخش و با هیجان زیاد، به گونه‌ای یاد می‌گیرند که در ذهن آن‌ها تثبیت می‌شوند.

الگوی تدریس ساخت‌گرا بر این باور است که دانش‌آموزان در جریان تلاش برای حل مسائل علمی، همواره فرصت ساماندهی و بازسازی ادراکات خود را دارند و می‌توانند برای رسیدن به دانش، چندین راه را برنامه‌ریزی کنند. [۵] کلاس‌هایی که از این الگو استفاده می‌کنند تقریباً فضایی شبیه کارگاه دارند. این کلاس‌ها فرصت کشف فعال، کاوشگری و آزمایش را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهند و موقعیت‌ها و قالب‌های گوناگون آموزشی مانند طرح و ارائه پروژه، خواندن، گزارش دادن و بحث و گفت‌وگو را فراهم می‌کنند و دانش‌آموزان را به استدلال کردن، پرسیدن، برقراری ارتباط و ... وادارند. [۷]

درواقع الگوی ساخت‌گرایی، الگویی براساس کاوشگری و چرخه یادگیری است. کارپلاس و دیر^۱ در نشریه معلم علوم، چرخه یادگیری را در سال ۱۹۶۷ معرفی کردند، شکل ۱.



شکل ۱ چرخه یادگیری

مهارت‌های فرایندی مشاهده، ارتباط و نوشتن مشاهده‌ها،



شکل ۵ نمایی از فعالیت دانش‌آموزان برای طراحی و ساخت دستگاه

سپس به محاسبه مقادیر واکنش دهنده‌ها پرداختند تا با روابط استوکیومتری نسبت‌های مناسب برای حرکت وسیله ساخته شده را به دست آورند. برای این منظور بارها و بارها محاسبات خود را تکرار کردند.

در هر مرحله روند محاسبه، اندازه‌گیری و تغییر در وسیله‌ای که ساخته شده بود، برای به دست آوردن شرایط بهینه تکرار می‌شد. پیاده کردن این الگو برای هر کلاس، حدود ۳ جلسه کارگاهی زمان برد. این دانش‌آموزان حتی خارج از ساعت کلاس به فعالیت ادامه می‌دادند. در جلسه پایانی، به کمک چک لیستی که در ادامه آمده است، کار دانش‌آموزان ارزیابی شد. هر گروه باید گزارش فعالیت خود را به‌طور مبسوط ارائه می‌داد.



شکل ۶ نمایی از انجام مهارت‌های فرایندی



شکل ۷ نمایی از اجرای آزمایش نهایی

● **ارزشیابی ارزشیابی** در طول هر مرحله از فعالیت توسط دانش‌آموز انجام می‌شود. اصلاح و بازسازی در هر مرحله، زمینه کامل کردن و ارتقاء فعالیت را فراهم می‌کند. این ۵ مرحله تا مرحله کامل شدن فعالیت داده شده تکرار می‌شود.

روش اجرا

در این بررسی دو کلاس ۱۵ و ۲۲ نفری از دانش‌آموزان دختر رشته ریاضی و تجربی انتخاب شدند. انتخاب اعضای گروه براساس قوت و ضعف دانش‌آموزان و مهارت‌های آن‌ها بود. بنا به پنج مرحله الگوی ساخت گریبی، روش اجرا شد و در آغاز، به منظور ایجاد انگیزه با استفاده از یک قرص جوشان و یک قوطی فیلم عکاسی، از یک واکنش شیمیایی نمایشی داده شد، شکل ۳.



شکل ۳ انجام یک واکنش در قوطی فیلم عکاسی

سپس طرح مسئله انجام گرفت به این ترتیب که از دانش‌آموزان خواسته شد یک واکنش شیمیایی ارائه دهند که مواد آن ارزان قیمت و بی‌خطر باشند و در اثر انجام آن، گاز تولید شود. آن‌ها باید وسیله مناسب برای انجام واکنش را نیز می‌ساختند؛ وسیله‌ای که بتوانند آن را حرکت دهند.

در این مرحله دانش‌آموزان با جست‌وجو در منابع گوناگون پیشنهادهایی دادند و با راهنمایی، توانستند واکنش‌های مناسب را انتخاب کنند. مرحله بعد ساخت وسیله بود که این مرحله هم نیاز به تلاش زیادی داشت. دانش‌آموزان دستگاه‌های گوناگونی ساختند و آن را امتحان کردند تا مشخص شود که این دستگاه‌ها برای انجام واکنش مناسب هستند یا نه.



شکل ۴ نمایی از فعالیت دانش‌آموزان برای پاسخ به پرسش طرح شده

نام اعضای گروه	طراحی ماشین					مشارکت هر فرد در انجام فعالیت					نظم و ترتیب رعایت نکات ایمنی					توجه پاسخ‌گویی به پرسش‌ها					ارائه جدول داده‌های آزمایش و محاسبات استوکیومتری					بیشترین مسافت طی شده وسیله برحسب (سانتی‌متر)					نتیجه					جمع
	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵	۴۰					
مینا ظهوری					*					*					*																۵۴۰	*				
نقیسه لطفعلی					*					*					*																۲۸۰	*				
محدثه طالبی‌پور					*					*					*																۲۴۰	*				
زینب فیاض					*					*					*																۳۶۰	*				
فاطمه‌سادات امیری مقدم					*					*					*																۴۲۰	*				
مریم معظمی					*					*					*																۱۸۰	*				
مهدیه شیخ‌الاسلام					*					*					*																۴۸۰	*				
زهراسادات شفیعی					*					*					*																۳۴۰	*				
زینب تقوایی					*					*					*																۳۴	*				
ریحانه کارگر					*					*					*																					
فاطمه نصیری خوانساری					*					*					*																					
زهره حاجی آخوندیان					*					*					*																					
فاطمه‌سادات هاشمی					*					*					*																					
ملیکا خواجوی					*					*					*																					
فلزه‌سادات موسویان					*					*					*																					
فاطمه‌سادات نقیعی					*					*					*																					

نتایج و بحث

مشاهده‌ها در این بررسی نشان می‌دهد که این الگوی تدریس موجب فعال شدن دانش‌آموزان و مشارکت کامل آنان در امر آموزش و فرایند یادگیری می‌شود به طوری که در مقایسه با شیوه سنتی رایج برای آموزش مفهوم استوکیومتری - که در آن مفاهیم و محاسبات بدون هیچ ارتباط و پیوند با کاربرد صورت می‌گیرد و باعث می‌شود پس از مدتی این مفاهیم فراموش شود - اثربخشی الگوی ساخت‌گرایی به خوبی مشهود است. برخی از دلایل این اثربخشی را می‌توان چنین برشمرد:

- تمام مهارت‌های فرایندی همچون اندازه‌گیری، محاسبه، تهیه گزارش، ثبت و نتیجه‌گیری توسط دانش‌آموزان بارها و بارها تکرار و انجام می‌شود.
- تلاش و تفکر بسیار به منظور یافتن راه‌حل مناسب برای رسیدن به هدف
- هیجان در کلاس و علاقه‌مندی برای انجام فعالیت
- میل به نوآوری از سوی دانش‌آموزان که سبب رشد سواد علمی می‌شود.
- درک معنادار مفاهیم شیمی که انتزاعی هستند، به دلیل تجربه این مفاهیم در یک فعالیت عملی به خوبی صورت می‌گیرد.
- رشد مهارت‌های اجتماعی مشارکت و هم‌فکری گروه‌ها که موجب تعامل آن‌ها با یکدیگر برای ارائه بهتر فعالیت می‌شود.
- آشنا شدن با روش علمی و عمل کردن برای کشف یک پدیده همانند یک دانشمند.

نتیجه‌گیری

با اینکه اجرای این روش به زمان زیادی نیاز دارد اما تکرار برای یادگیری مفهوم، باعث تثبیت یادگیری، بروز نوآوری، رشد مهارت‌های فردی و سواد علمی می‌شود و در عین حال، تلاش دانش‌آموزان در فرایند یادگیری، افزایش انگیزه، شور و اشتیاق برای یادگیری را در پی دارد.

* پی نوشت

1. Karplus & Their

* منابع

۱. اصفا، آرزو، بررسی اثربخشی فعالیت‌های آزمایشگاهی در آموزش علوم تجربی دوره متوسطه از منظر الگوهای یادگیری، تابستان ۱۳۸۸.
۲. پاکدل، لطیف مقایسه اثربخشی روش تدریس فعال و سنتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس کارآفرینی مقطع متوسطه، اردیبهشت ۱۳۹۳.
3. Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry, In J. Minsterl, & E. H. Van Zee (eds.). Inquiring into Inquiry Learning and Teaching in Science, pp. 20-46 Washington DC: American Association for the Advancement of Science (AAAS).
۴. آرتور رایت گومز، آموزش تخصصی معلمان، ترجمه جواهر فروش‌زاده، رشد، ۱۳۷۰.
۵. حریرفروش زهرا، صادقی مهرناز، الگوی تدریس ساخت‌گرایی (5E)، مجموعه کتاب‌های آموزش فعال علوم، انتشارات آموزش علوم ۱۳۸۵.
6. Inquiry, the Learning Cycle, & the 5E Instructional Model From the Guidelines for Lesson Planning from the Electronic Journal of Science Educatio: The National Science Education Standards (NSES, 1996).
7. ELVAN AKAR (JUN. 2005)., EFFECTIVENESS OF 5E LEARNING CYCLE MODEL ON STUDENTS' UNDERSTANDING OF ACID-BASE CONCEPTS, A THESIS SUBMITTED TO THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES OF MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY.
8. exs.exploratorium.edu/wp-content/uploads/2012/06/Process-Skills-Defined.pdf



شکل ۱ اثر کاربرد بی‌رویه پلاستیک‌ها

آن از سویا ساخته شده است و موتور این خودرو با بنزینی که از گیاهان تهیه شده، کار می‌کند. در این حال، پس از پاسخ به یک تماس تلفنی به گوشی همراهتان - که باتری آن از نوع پلاستیک زیستی است - آخرین جرعه از بطری آبی را که از ذرت ساخته شده سر می‌کشید. احساس خوبی دارید؛ احساسی از نوع رهایی و اینکه از مواد سازگار با محیط‌زیست استفاده می‌کنید. در این میان، جای هنری فورد^۱ خالی است که برای شما دست تکان دهد! چرا؟ چون او در سال ۱۹۴۱ خودرویی اختراع کرد که می‌توان آن را نخستین خودروی سبز دانست. مواد سازنده این خودرو، کف، سوپا، گندم و کتان بود اما گویی اختراع آن، در زمان درستی انجام نگرفته بود. اندکی پس از معرفی خودروی فورد معروف به ماشین سویای فورد، ایالات متحده در جنگ جهانی دوم شرکت کرد. در نتیجه تولید این خودرو متوقف شد. ایده فورد درباره ساخت پلاستیک از گیاهان، تا دهه ۱۹۹۰



شکل ۲ هنری فورد (سمت راست) نخستین خودروی سبز را ساخت.

به فراموشی سپرده شده بود. سپس در این دهه، حفظ سلامتی محیط‌زیست و توسعه جایگزین‌هایی برای مواد پلاستیکی، بار دیگر ایده فورد را در کانون توجه قرار داد. امروزه نسل جدیدی

پلاستیک‌ها را سبز کنیم!

تحقق یک رویای دیرینه

ترجمه: زهرا جعفری

اشاره

ما روزانه با مواد پلاستیکی فراوانی سروکار پیدا می‌کنیم. بیشتر پلاستیک‌ها از نفت خام تهیه می‌شوند. مونومرها واحدهایی سازنده و تکرار شونده در ساختار پلاستیک‌ها هستند که در جریان واکنش‌های شیمیایی به هم می‌پیوندند و به تولید پلاستیک‌ها می‌انجامند. این فرایندها با تولید مواد آلاینده، همچون کربن دی‌اکسید همراه است که تولید مواد پلاستیکی از نفت خام را به‌عنوان روشی نامناسب معرفی می‌کند.

از سوی دیگر، تقاضا برای نفت خام در سراسر جهان، آن چنان بالاست که برآورد می‌شود اگر مصرف آن با روند کنونی ادامه یابد، ذخیره نفت جهان در کمتر از صد سال آینده به صفر خواهد رسید. این دو مشکل در خلال دو دهه گذشته، دانشمندان را بر آن داشت تا در پی روش‌هایی جدید برای ساخت پلاستیک‌ها باشند. از جمله راهکارهای مؤثر در ساخت پلاستیک‌ها، استفاده از مواد اولیه گیاهی به جای نفت خام بوده است. این نسل از پلاستیک‌ها به پلاستیک‌های زیستی معروفند.

کلیدواژه‌ها: پلاستیک زیستی، پلیمر، زباله

مقدمه

تصور کنید روزی سوار بر خودرویی هستید که صندلی‌های

وجود قند به عنوان ماده سازنده در این پلاستیک‌ها، ویژگی تجدیدپذیری را به آن‌ها می‌بخشد

ولی در ادامه، آن را حذف می‌کنند. بنابراین، مولکول لاکتید نقش مونومر سازنده پلی لاکتیک اسید را در فرایندی شبیه به پلیمر شدن اتیلن و تولید پلی اتیلن به عهده می‌گیرد، شکل ۳-ت.

● تولید پلی هیدروکسی آلکانوات

این پلیمر به‌طور طبیعی از باکتری‌ها تولید می‌شود. باکتری‌ها PHAهای گوناگونی می‌سازند که ممکن است شامل ۱۵۰ نوع مونومر متفاوت باشند که به معرفی پلیمرهایی با خواص متفاوت در این خانواده می‌انجامد. شکل ۴ دو نمونه PHA را نشان می‌دهد.

از جمله فراورده‌های ساخته شده از پلاستیک‌های زیستی، بطری‌های آب هستند. ۳۰ درصد این بطری‌های گیاهی از مواد گیاهی تشکیل شده است و بقیه ساختار آن‌ها را مواد نفتی با پایه

از مواد پلاستیکی در فراورده‌هایی همچون صندلی خودروها، بطری آب و باتری تلفن‌های همراه، به عنوان پلاستیک‌های سبز تولید می‌شوند که برای محیط‌زیست، زیان کمتری دارند. پلاستیک‌های زیستی^۲ تا سال ۲۰۲۰ می‌توانند ۲۰ درصد بازار پلاستیک را به خود اختصاص دهند.

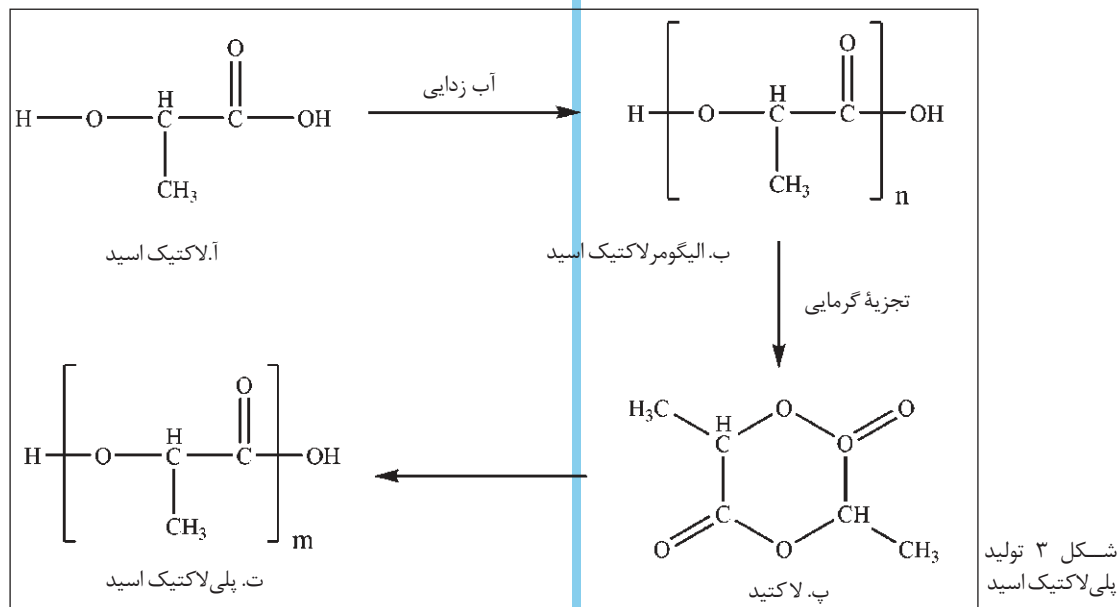
تولید پلاستیک‌های زیستی

برای تهیه پلاستیک‌های زیستی از قند موجود در گیاهانی همچون ذرت، نیшکر، چغندر، گندم و سیب‌زمینی استفاده می‌شود. وجود قند به عنوان ماده سازنده در این پلاستیک‌ها، ویژگی تجدیدپذیری را به آن‌ها می‌بخشد.

هم‌اکنون دو پلاستیک زیستی در مقیاس انبوه تولید می‌شوند؛ یکی پلی لاکتیک اسید (PLA) و دیگری، پلی هیدروکسی آلکانوات (PHA).

تولید پلی لاکتیک اسید

در بزرگ‌ترین کارخانه‌های تولید PLA، دانه‌های ذرت آسیاب می‌شوند تا دکستروز را از آن‌ها استخراج کنند. سپس در خمیره‌های بزرگ به کمک مخمرها، دکستروز را تخمیر می‌کنند که نتیجه آن، تولید لاکتیک اسید به عنوان مونومر یا واحد



سازنده PLA، است.

پلی اتیلن ترفتالات تشکیل می‌دهد که در بطری‌های پلاستیکی دیگر وجود دارد. بطری‌های دیگری هم ساخته می‌شوند که در ساخت آن‌ها تنها از نشاسته ذرت استفاده می‌شود.

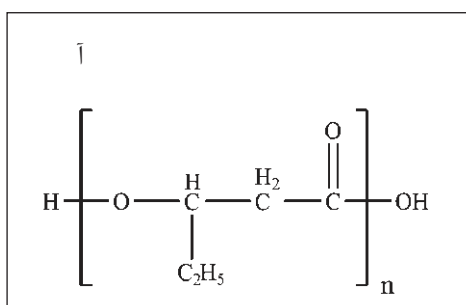
سازگاری نسبی پلاستیک‌های زیستی با محیط زیست

گاه می‌شنویم که پلاستیک‌های زیستی رویای حفظ محیط‌زیست را کاملاً تحقق می‌بخشند. تبلیغاتی که در این زمینه انجام

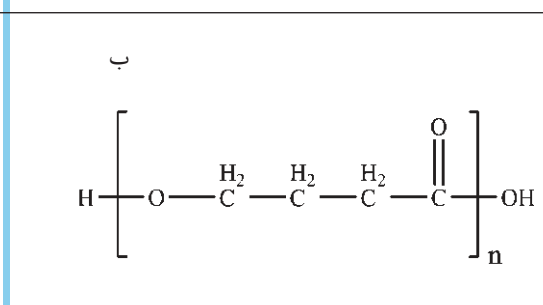
هنگامی که دو مولکول لاکتیک اسید با هم پیوند می‌دهند مولکول آب نیز تولید می‌شود. مولکول‌های آب از کنار هم قرار گرفتن دایمرهای لاکتیک اسید جلوگیری می‌کند. بنابراین به جای تشکیل یک زنجیره از لاکتیک اسید، تنها تعداد زیادی زنجیره‌های کوچک تشکیل می‌شود که به آن الیگومر پلی لاکتیک اسید می‌گویند، شکل ۳-ب. در جریان یک واکنش شیمیایی که به تولید مولکول‌های کوچک‌تری به نام لاکتیدها^۳ می‌انجامد، فراوری زنجیره‌های کوچک انجام می‌گیرد، شکل ۳-پ. در این واکنش نیز، آب تولید می‌شود

دانشمندان نگرانند که پلاستیک‌های زیستی دفن شده، در درازمدت به آرامی تجزیه شوند و گاز متان آزاد کنند؛ یک گاز گلخانه‌ای دیگر که ۲۰ برابر خطرناک‌تر از CO_۲ است

اگر پلاستیک‌های قابل تبدیل به کمپوست، به‌درستی برچسب‌گذاری و مشخص شوند، هیچ یک از آن‌ها فرصت تبدیل به کمپوست را از دست نخواهند داد اما در این زمینه نیز کاستی‌های بسیار وجود دارد.



شکل ۴ دو نمونه پلیمر PHA: آ. پلی - ۳ - هیدروکسی والرات، ب. پلی - ۴ - هیدروکسی بوتیرات



گرفته است این باور را ایجاد می‌کند به ویژه، هنگامی که ادعا می‌شود این نوع پلاستیک‌ها هیچ زباله یا آلاینده‌ای از خود به جا نمی‌گذارند. کارشناسان محیط‌زیست به هزینه‌های پنهان از جمله مصرف آفت‌کش‌ها در کشتزارها و آزاد شدن کربن دی‌اکسید در نتیجه استفاده از ماشین‌های برداشت فراورده‌های کشاورزی توجه ویژه‌ای نشان می‌دهند. برخی از تولیدکنندگان ادعا می‌کنند که در تهیه پلاستیک‌های زیستی از سوخت‌های فسیلی استفاده نمی‌شود که البته ادعای دقیقی نیست. در واقع، تولید این پلاستیک‌ها هم به اندازه انواع دیگر پلاستیک‌ها نیاز به مصرف انرژی دارد و در تأمین این انرژی باید از سوخت‌های فسیلی بهره گرفت.

بازیافت

شاید بازیافت بتواند جایگزینی مناسب برای روش‌های دیگر حفظ سلامت محیط زیست در برابر پلاستیک‌ها باشد اما روش ساده‌ای نیست. بازیافت انواع متفاوت از پلاستیک‌ها با هم امکان‌پذیر نیست. زیرا پلاستیک‌ها نقطه ذوب متفاوتی دارند.

نگاهی به آینده

استیو دیویس^۴ مدیر روابط عمومی شرکت نیچر ورکز^۵ می‌گوید: «استفاده از ذرت به‌عنوان ماده اولیه، تنها یک سکوی پرتاب بوده است.» این شرکت به مدت ده سال در پی مواد اولیه غیرخوراکی به جای ذرت بود. در سال ۲۰۰۸، نوعی گیاه علفی مهندسی شده معرفی شد که PHA را در برگ‌های خود تولید می‌کرد. پس از استخراج مواد پلاستیکی تولید شده در برگ‌ها به کمک یک حلال، آنچه که از گیاه باقی می‌ماند برای تولید سوخت استفاده می‌شود.

در کنار همه تلاش‌ها و برنامه‌هایی که طراحی می‌شود، این توصیه کارشناسان به‌عنوان راهی بسیار ساده هرگز کهنه و بی‌استفاده نیست که: «از مواد یکبار مصرف استفاده نکنید. چه وسیله‌ای بهتر از جنگال پلاستیکی است؟ جنگال فلزی. پس از موادی استفاده کنید که نمی‌توان آن‌ها را دور ریخت.»

* پی‌نوشت‌ها

1. Ford, H.
2. Bioplastic
3. Lactide
4. Davies, S.
5. Nature Works
6. switchgrass

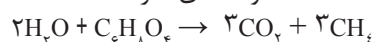
* منبع

1. Washam, S. «Plastics Go Green», Chemmatters, Ap. 2010. www.acs.org/chemmatters.

کمپوست کردن

برخی از پلاستیک‌های زیستی، از جمله فراورده‌های شامل PLA را می‌توان به کمپوست تبدیل کرد. میکروب‌های گرسنه در محیط گرم و مرطوب این پلاستیک‌ها را به مواد گیاهی، آب و کربن دی‌اکسید تجزیه می‌کنند. آنچه کارشناسان محیط‌زیست را نگران می‌کند، تولید CO_۲ است، زیرا این گاز به هواکره راه می‌یابد و محیط را آلوده می‌کند. پس تهیه کمپوست از پلاستیک‌های زیستی، کاری نادرست است. تقریباً همه زباله‌های پلاستیکی قابل تبدیل به کمپوست، به جای اینکه به کمپوست تبدیل شوند، راهی محل دفن زباله‌ها می‌شوند. دانشمندان نگرانند که پلاستیک‌های زیستی دفن شده، در درازمدت به آرامی تجزیه شوند و گاز متان آزاد کنند؛ یک گاز گلخانه‌ای دیگر که ۲۰ برابر خطرناک‌تر از CO_۲ است. واکنش تجزیه PLA به این قرار است:

واحدهای سازنده PLA



در شرایطی که مراکز محدودی، به امکانات مناسب برای تجزیه پلاستیک‌های زیستی دسترسی دارند، مشکلات ناشی از دفن زباله‌ها حل نشدنی است.

ماجرای رودهای ناسازگار

ترجمه: شیماکامران حقیقی



است و آب گرمی به رنگ چای، با سرعت کم در آن جریان دارد. در جنوب و شرق خط سیاه، رود آمازون را می‌بینیم که عمیق، پرسرعت و حاوی آب سرد است. خط سیاه تا حدود ۸km، یعنی تا جایی که هنوز دو رود با هم درنیامیخته‌اند، دیده می‌شود اما پس از آمیختن دو رود، دیگر اثری از این خط نیست.

اسید و باران

چیز دیگری که مرا شگفت‌زده می‌کند رنگ تیره آب ریو نگرو است. بنا به پژوهش‌ها، این رنگ سیاه از تجزیه بسیار آهسته مواد گیاهی ناشی می‌شود. مواد گیاهی شامل برگ، دانه و پوست تنه درختانی که در محیط اسیدی رشد می‌کنند در کناره شنی این رود انباشته می‌شوند و شرایط را برای رشد بوته‌ها فراهم می‌کنند. از سوی دیگر، با وجود باکتری‌ها، درختان و بوته‌های نزدیک رود پس از مرگ، به سرعت تجزیه می‌شوند. سپس بارش‌های ژانویه تا جولای، مواد گیاهی تجزیه شده، از جنگل شسته می‌شوند و به رود راه می‌یابند. در نتیجه تجزیه مواد آلی و گیاهی، هیومیک اسید^۲ تشکیل می‌شود که جزء اصلی خاک ماسه‌ای بستر ریو نگرو به‌شمار می‌رود. وجود این ماده و مواد اسیدی دیگر، به آب ریو نگرو خاصیت اسیدی می‌بخشد. چنان‌که pH آن حدود ۳/۵ اندازه‌گیری شده است. در مقابل، pH رود آمازون، به مقدار خنثی، یعنی ۷ نزدیک است.

هیومیک اسید، ترکیب آلی پیچیده‌ای به‌فرمول $C_{187}H_{186}O_{89}N_4S$ است که در ساختار آن زنجیرهای بلندی شامل گروه‌های عاملی گوناگون وجود دارد. از جمله این گروه‌های عاملی می‌توان به عامل هیدروکسیل (OH-) و کربوکسیل (COOH-) اشاره کرد.

اشاره

دو رود آمازون و ریو نگرو در شمال برزیل به هم می‌رسند اما در این محل با هم در نمی‌آمیزند. هنگامی که در نقشه‌های ماهواره‌ای به این محل نگاه می‌کنیم، خط سیاهی میان این دو رود می‌بینیم که آن دو را به روشنی، از هم جدا کرده است. دو رود در کنار هم جریان دارند تا اینکه پس از طی مسافت ۸km با هم یکی می‌شوند.

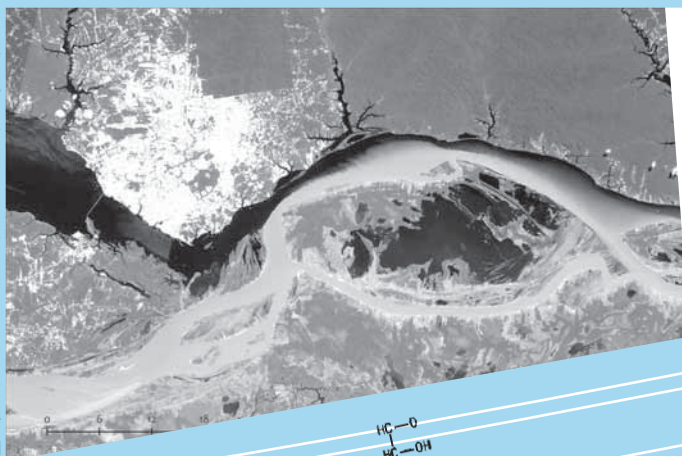
کلیدواژه‌ها: چگالی، pH، تجزیه مواد آلی

به جنگل خوش آمدید!

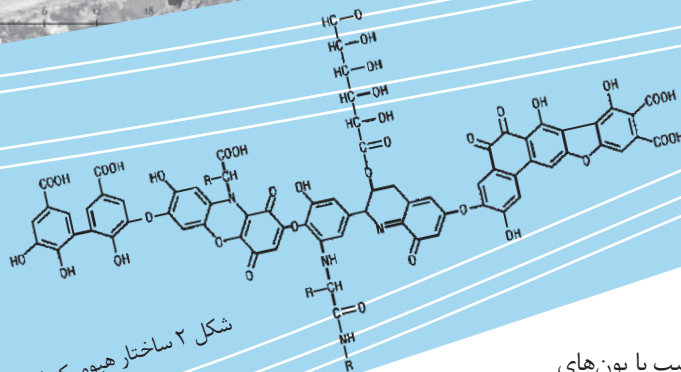
قایق ما روی ریو نگرو^۱ پیش می‌رود. حدود ۸۸km از مسیر این رود از میان جنگل‌های آمازون می‌گذرد. هوای اینجا گرم و شرجی است و حشره و پروانه‌های بسیاری در پروازند. این‌ها تنها جزئی از میلیون‌ها گونه زنده در این جنگل‌ها هستند. برآورد شده است که یک سوم جانوران و گیاهان روی زمین در این محل زندگی می‌کنند، پس یک سوم اکسیژن موجود در زمین، در این جنگل‌های بارانی فراهم می‌شود.

راهبر قایق اعلام می‌کند به محل رویارویی دو رود آمازون و ریو نگرو نزدیک می‌شویم؛ محلی نزدیک مانوس^۲. با کمال شگفتی، دو رود را در حالی می‌بینم که به هم می‌رسند اما چند کیلومتر بدون مخلوط شدن، به جریان در کنار یکدیگر ادامه می‌دهند. در این مدت، خط سیاهی میان آن دو دیده می‌شود. در شمال و غرب خط سیاه، رود ریو نگرو قرار دارد که کم‌عمق

شکل ۱ در نقشه‌های ماهواره‌ای، ریو نگرو به رنگ سیاه در سمت چپ قرار دارد و آمازون به رنگ آبی در سمت راست دیده می‌شود. مقاومت دو رود در برابر یکی شدن - که ۸km پس از به هم رسیدن، ادامه می‌یابد - از پدیده‌های بی‌مانند است.



هنگامی که دو رود به هم می‌رسند، این تفاوت‌ها باعث ایجاد آشفتگی در جریان، دما، خاصیت اسیدی و چگالی می‌شود



شکل ۲ ساختار هیومیک اسید

مقدار اسیدی بودن و چگالی آن‌ها، مواد گیاهی که در کناره ریو نگرو تجزیه می‌شوند به صورت رسوب‌های گل‌آلود و سرخ‌رنگ در کف این رود، باعث بالا آمدن سطح آب می‌شوند. در نتیجه سرعت جریان آب به نصف مقدار آن در رود آمازون کاهش می‌یابد. سرعت ریو نگرو حدود ۲ km/h است و سرعت آمازون به حدود ۵ km/h می‌رسد که حدود ۲/۵ برابر سرعت ریو نگرو است. نکته دیگر این است که ریو نگرو به مدت بیش از ۱۲ ساعت در استتوا، زیر نور خورشید قرار دارد و دمای آن به‌طور متوسط به ۶۴°C می‌رسد. مواد آلی در این آب گرم با سرعت بیشتری نسبت به رود آمازون با دمای ۵۳°C، حل می‌شوند پس چگالی آب ریو نگرو بیشتر از آمازون است. هنگامی که دو رود به هم می‌رسند، این تفاوت‌ها باعث ایجاد آشفتگی در جریان، دما، خاصیت اسیدی و چگالی می‌شود. رفته‌رفته و با طی مسافت ۸km، این تفاوت‌ها به تعادل می‌رسد. پس از آن، دو رود با هم در می‌آمیزند و یکی می‌شوند.

* پی‌نوشت‌ها

1. Rio Negro
2. Manaus
3. humic acid
4. dengue

فراوانی هیومیک اسید در رسوبات و خاک کناره رود ریو نگرو شرایط را برای رشد گیاهان دشوار کرده است. این ترکیب با یون‌های کلسیم و منیزیم آزاد پیوند برقرار می‌کند در حالی که این یون‌ها برای زنده ماندن آبزیان ضروری‌اند. در نتیجه، زندگی برای بسیاری از گونه‌های آبزی امکان‌ناپذیر می‌شود و خاک هم باروری چندانی ندارد. به این ترتیب آب تیره ریو نگرو که غنی از مواد تغذیه‌ای، از جمله ترکیب‌های آلی نیتروژن‌دار است - که از پوسیدگی مواد گیاهی نتیجه می‌شوند - از یون‌های ضروری یاد شده بهره چندانی ندارد. همین ترکیب شیمیایی منحصربه‌فرد باعث شده تنها یک‌دهم صدها گونه آبزی که در رود آمازون وجود دارند، در ریو نگرو یافت شوند. در امتداد ساحل دو رود نیز همین تفاوت میان آن‌ها دیده می‌شود؛ در مقابل هزاران گونه جانوران گوناگون که در آمازون زندگی می‌کنند، در کناره ریو نگرو تنها ۲۵۰ گونه جانوری دیده می‌شود. ساکنان کناره آمازون به منابع بیشتری دسترسی دارند اما در همین حال، کناره ریو نگرو از این برتری برخوردار است که به دلیل محدود بودن رشد پشه و حشرات کشنده دیگر، اثری از بیماری‌هایی از جمله مالاریا و تب دنگو^۴ نیست. چرا که پشه‌ها در آب شیرین رشد می‌کنند و pH پایین ریو نگرو برای رشد آن‌ها مناسب نیست. در نتیجه اهالی کناره ریو نگرو قرن‌هاست که از یک جنگل انبوه، بدون حضور حشرات خونخوار - یعنی همان چیزی که در کناره آمازون رایج است - لذت می‌برند.

راز درنیامیختن دو رود

ویژگی‌های متفاوت دو رود آمازون و ریو نگرو از درآمیختن آن‌ها جلوگیری می‌کند که عبارت‌اند از: سرعت جریان، دما،

* منبع

1. Bjorn, G. "Two rivers that refuse to mix", Chemmatters, Dec. 2010.

افسانه‌های عامیانه و واقعیت‌هایی از زبان شیمی

ترجمه: محمد جواد بیات



اشاره

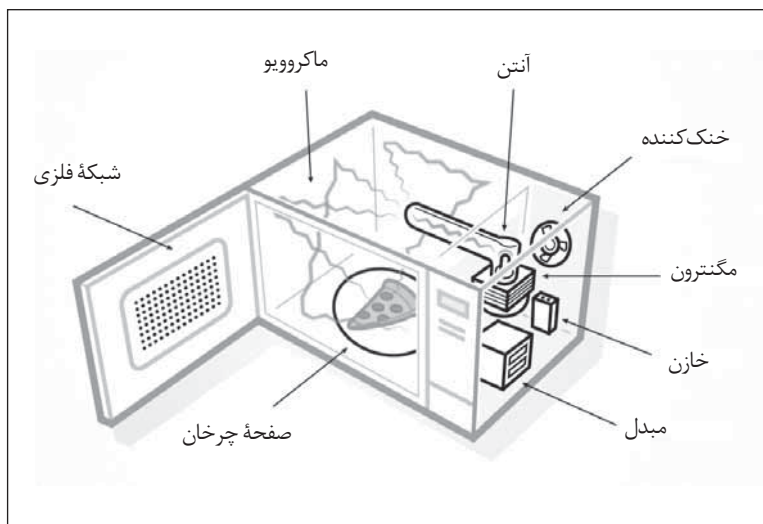
ما معمولاً در بیان امور جاری، از توضیح‌های ساده‌ای استفاده می‌کنیم. این در حالی است که برخی از این توضیح‌ها پایه علمی ندارند و در اثر تکرار، به بخشی از فرهنگ ما تبدیل شده‌اند. در واقع، بیشتر باید آن‌ها را خرافه دانست تا واقعیت. استفاده از علم شیمی کمک می‌کند تا از ورای این خرافه‌ها به واقعیت دست یابیم. برای نمونه به دو مورد از این خرافه‌ها می‌پردازیم.

کلیدواژه‌ها: امواج الکترومغناطیس، پخت غذا، شیشه، ساختار بلوری

ماهیت قطبی آب سبب می‌شود در ماکروفر به عنوان ماده‌ای بسیار جاذب در برابر انرژی امواج ریزموج رفتار کند

در برابر امواج لوله‌ها قرار می‌گرفت، می‌ترکید و مواد درون آن به اطراف می‌پاشید. این آزمایش‌های ساده، ایده پختن غذا را در ماکروفر مطرح کرد، شکل ۱.

نخستین ماکروفر ۳۴۰ kg وزن و ۱/۵ m ارتفاع داشت که در سال ۱۹۵۴ مدل اولیه و تجاری آن به ارزش سه هزار دلار تولید شد.



شکل ۲ بخش‌های درونی دستگاه ماکروفر

آنچه در ماکروفر روی می‌دهد

امواج ریزموج بخشی از امواج الکترومغناطیس هستند. این امواج همچون اجزای دیگر طیف الکترومغناطیس مانند نور مرئی، پرتوهای X و امواج رادیویی با سرعت نور حرکت می‌کنند. انواعی از امواج ریزموج که طول موج ۱۲/۲۴ cm دارند برای پخت غذا مناسب شناخته شده‌اند.

بیشتر انواع امواج الکترومغناطیس می‌توانند از هر مانعی بگذرند. از این رو، این تصور شکل گرفته است که در ماکروفر، غذا از درون گرم می‌شود.

برای درک چگونگی پخت غذا در ماکروفر کافی است این آزمایش را انجام دهید:

یک لیوان را تا نیمه آن آب بریزید و در ماکروفر بگذارید. ماکروفر را روشن کنید. پس از حدود یک دقیقه، لیوان داغ‌تر می‌شود. این نشان می‌دهد که ماکروفر با گرم کردن آب موجود در غذا، باعث پختن آن می‌شود.

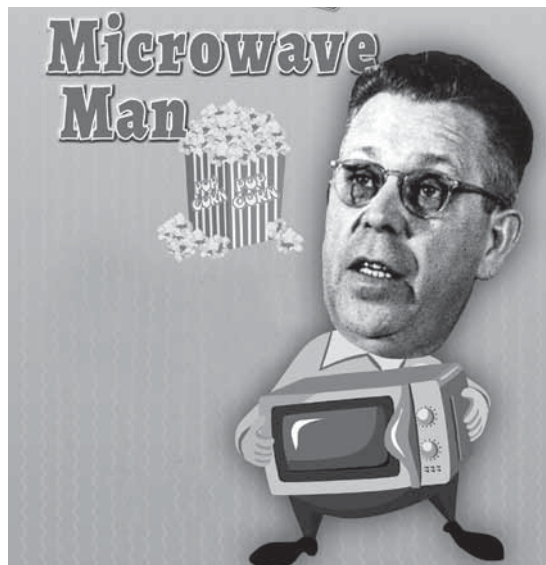
ماهیت قطبی آب سبب می‌شود در ماکروفر به عنوان ماده‌ای بسیار جاذب در برابر انرژی امواج ریزموج رفتار کند. هنگامی

نمونه ۱: غذا در دستگاه ماکروفر، از درون به سمت بیرون گرم می‌شود

تاریخچه تولد دستگاه ماکروفر

سال ۱۹۴۶ بود و هنوز چندی از پایان جنگ جهانی دوم نمی‌گذشت که شرکت ریتون^۱ تصمیم گرفت فعالیت‌هایش را از قراردادهای نظامی به جنبه‌های شهروندی تغییر دهد. کارشناسان در این مرکز آزمایش‌هایی با مگنترون انجام داده بودند؛ دستگاهی شامل مجموعه‌ای از لوله‌های رادار که امواج ریزموج تولید می‌کرد. در این دستگاه، جریانی از امواج ریزموج در واحد زمان رها می‌شود و بر ذره‌های موجود در مسیر خود اثر می‌گذارد. ذره‌ها بخشی از انرژی این امواج را باز می‌گردانند. در دستگاه ماکروفر جهت بازگشت این امواج، به سمت ظرف محتوی غذا و همان جایی است که مگنترون قرار دارد.

در جریان جنگ جهانی دوم، نیروی دریایی ایالات متحده از این دستگاه در تشخیص سریع کشتی‌های دشمن استفاده می‌کرد.



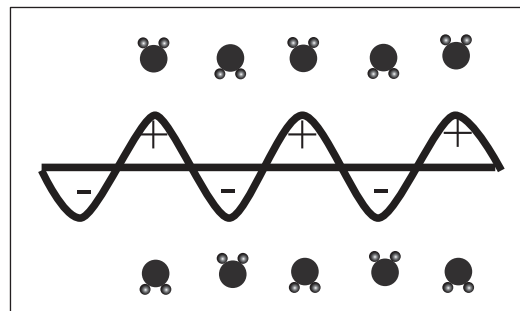
شکل ۱ پرسبی اسپنسر معروف به مرد ماکروویو

روزی، پرسبی اسپنسر^۲، مهندس ناظر بر کار این دستگاه متوجه شد آبنباتی که هنگام کار با دستگاه در جیبش بود نرم و چسبناک شده است. او مقداری ذرت کنار لوله‌های دستگاه گذاشت و از پف کردن آن، شگفت‌زده شد. اگر تخم‌مرغ خامی

روزی، پرسی اسپنسر، مهندس ناظر بر کار این دستگاه متوجه شد آبنباتی که هنگام کار با دستگاه در جیبش بود نرم و چسبناک شده است. او مقداری ذرت کنار لوله‌های دستگاه گذاشت و از پف کردن آن، شگفت‌زده شد. اگر تخم مرغ خامی در برابر امواج لوله‌ها قرار می‌گرفت، می‌ترکید و مواد درون آن به اطراف می‌پاشید. این آزمایش‌های ساده، ایده پختن غذا در ماکروفر مطرح کرد

که امواج در ماکروفر میدان‌های الکتریکی متغیر در غذا ایجاد می‌کنند، مولکول‌های قطبی آب موجود در غذا در واکنش به این میدان‌های الکتریکی چنان می‌چرخند که سر مثبت از یک مولکول آب در مجاورت سر منفی از مولکول همسایه خود قرار گیرد. به این ترتیب نیروهای دافعه میان مولکول‌های آب به کمترین مقدار می‌رسد. هنگامی که جهت میدان الکتریکی تغییر می‌کند مولکول‌های آب دوباره می‌چرخند و در راستای مخالف جهت‌گیری می‌کنند، شکل ۳. چرخش مولکول‌های آب باعث حرکت ناگهانی مولکول‌های دیگر و تولید گرما می‌شود. پس تبدیل انرژی امواج ریزموج به انرژی گرمایی، به پختن غذا می‌انجامد.

فرکانس امواج در ماکروفر، $2/45$ میلیارد هرتز است. پس در هر ثانیه $2/45$ میلیارد بار جلو-عقب شدن مولکول‌های آب انجام می‌گیرد.



شکل ۳ جهت‌گیری مولکول‌های قطبی آب در میدان الکتریکی حاصل از امواج ریزموج. تغییر جهت میدان و چرخش مولکول‌های آب، حرکتی نوسانی به جلو و عقب را در مولکول‌ها ایجاد می‌کند و به تولید گرما می‌انجامد.

آیا پاسخ این معماست

آیا در ماکروفر، بخش‌های درونی غذا زودتر می‌پزند؟ کیت کیت‌یام^۳ از گروه علوم غذایی دانشگاه روتگرس^۴ در پاسخ می‌گوید: «بستگی به این دارد که آب در کجای غذا قرار گرفته است. در ذرت، مقدار آب درون دانه بیشتر است، پس گرما از درون آن به بیرون جریان می‌یابد.» بنابراین نکته کلیدی، مقدار آب است. اگر آبی در غذا نباشد

گرمای کمتری ایجاد خواهد شد. برای نمونه، اگر غذایی را که چند روز در یخچال بوده، در ماکروفر گرم کنید، می‌بینید که سطح آن خشک است و این به تبخیر آب از سطح غذا مربوط می‌شود در حالی که، درون غذا کمتر خشک شده است. در نتیجه، به اشتباه چنین برداشت می‌شود که درون غذا گرم‌تر از بیرون آن است اما این گفته تنها زمانی درست است که مقدار آب درون غذا بیشتر از بیرون آن باشد.

معمولاً آب به‌طور یکنواخت در بخش‌های ماده غذایی وجود دارد و سرتاسر غذا در ماکروفر به مقدار یکسان گرم می‌شود. در مورد یک تکه گوشت یخ‌زده می‌بینیم که بیرون آن کاملاً آب شده است اما درون آن هنوز یخ دارد. چرا چنین است؟ در یخ، مولکول‌ها نمی‌توانند مانند آب مایع بچرخند. در نتیجه ماکروفر یخ را با همان شدت آب مایع گرم نمی‌کند. همچنان که یخ گوشت باز می‌شود مولکول‌های آب مایع، گرم می‌شوند و به تدریج کمک می‌کنند تا آب یخ‌زده درون گوشت گرم شود. یعنی گرم شدن گوشت یخ‌زده به‌طور غیریکنواخت در ماکروفر انجام می‌گیرد.

پی‌نوشت‌ها

1. Raytheon
2. Spencer, P.
3. Yam, K. K.
4. Rutgers

نمونه ۲: ضخامت شیشه در پایین پنجره‌های قدیمی بیشتر است زیرا شیشه با گذشت زمان، به‌صورت مایع به پایین جریان می‌یابد.

اگر از کلیساهای مربوط به قرون وسطی دیدن کنید، نه‌تنها معماری این بناها، بلکه شیشه‌های رنگی باشکوه پنجره‌های آن‌ها شما را شگفت‌زده می‌کند. اگر بتوانید قطعه‌ای از این شیشه‌ها را از نزدیک نگاه کنید متوجه می‌شوید که برخلاف نمونه‌های امروزی، هموار نیستند و معمولاً پایین شیشه‌ها از بالای آن ضخیم‌تر است.

باور رایج درباره این شیشه‌ها چنین است که: «شیشه، ماده‌ای مایع است و در قاب پنجره‌ها، در مدت چند صد سال رو به پایین جریان داشته است.» اما چنین نیست؛ شیشه واقعاً حالت جامد دارد و شاید چون در سطح مولکولی، بسیار به مایع شبیه است چنین باوری شکل گرفته است.

ساختار مولکولی شیشه

شیشه ماده‌ای جامد است. بیشتر جامدها، ساختار بلوری دارند یعنی واحدهای سازنده در آن‌ها به‌طور تکراری ترتیب یافته‌اند. شیشه‌های پنجره ماده‌ای بی‌شکل‌اند و ماده بی‌شکل ساختار بلوری مشخصی ندارد. پس مولکول‌های سازنده شیشه آرایش منظمی ندارند و از این دیدگاه، شیشه بیشتر شبیه به مواد مایع است که شکلی از خود ندارند و به شکل ظرف محتوی خود در می‌آیند، شکل ۴.

همه مایع‌ها گرانش هستند یعنی در برابر جاری شدن، از خود

شکل ۴ شیشه‌های قدیمی با دست و به کمک حباب شیشه‌ای مذاب ساخته می‌شدند.

ضخامت این قطعه‌ها در سراسر آن‌ها یکسان نبود و هنگام نصب روی پنجره‌ها، قسمت‌های ضخیم‌تر را در پایین پنجره قرار می‌دادند.



صدسال پیش داشته است. برعکس در مورد شیرقهوه‌ای که آن را می‌چشید دچار کمی تردید می‌شوید که: آیا واقعا مایع است؟ این مشاهدات در مورد مایع‌های گرانش باعث این باور شده است که چون شیشه، ماده‌ای بی‌شکل است پس مایعی گرانش‌ناپذیر است که خود را به شکل جامد، تغییر داده است. بررسی‌های دقیق هیچ نشانه‌ای از جریان یافتن شیشه را در دمای محیط نشان نمی‌دهد. بنا به محاسبات، ۱۰^{۲۳} سال طول می‌کشد تا شیشه به‌طور چشمگیر جریان یابد. شیشه‌های قدیمی مربوط به روم و مصر با قدمت بیش از ۲۵۰۰ سال هیچ تغییر شکلی را نشان نمی‌دهند.

ریشه ناهمواری شیشه‌های قدیمی

برای پی بردن به عامل ناهمواری شیشه‌های قدیمی باید به چگونگی ساخت این شیشه‌ها توجه کنیم. پروفیسور ریچارد برو^۱ از مرکز مهندسی سرامیک دانشگاه علوم و فناوری رولا^۲ می‌گوید: شیشه‌های قدیمی با دست و به کمک حباب شیشه‌ای مذاب ساخته می‌شدند. پس از آنکه مواد مذاب شیشه در ته لوله جمع می‌شد، آن را به شکل صفحه‌ای مسطح فشرده می‌کردند. هنگامی که این قطعه‌ها سرد می‌شد آن‌ها را از صفحه جدا می‌کردند. ضخامت این قطعه‌ها در سراسر آن‌ها یکسان نبود و هنگام نصب روی پنجره‌ها، قسمت‌های ضخیم‌تر را در پایین پنجره قرار می‌دادند. به این ترتیب، ثبات پنجره تأمین می‌شد. بنا به آنچه گفته شد علت ضخیم بودن شیشه پنجره‌های قدیمی در بخش پایینی آن‌ها، مربوط به جاری شدن شیشه نیست. همچنین باور مایع بودن شیشه بی‌اساس است. شیشه جامدی بی‌شکل است و جامدها جریان نمی‌یابند.

* پی‌نوشت‌ها

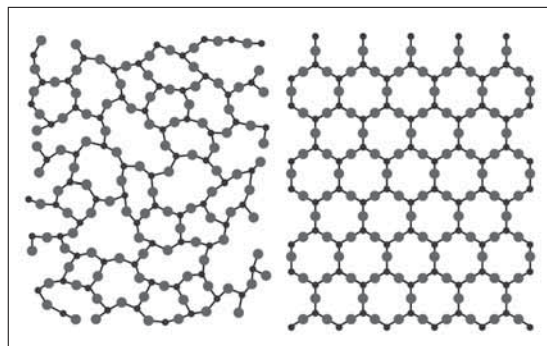
1. Brow, R.
2. Rolla

* منبع

Rohrig, B. «Myths; chemistry Tells the Truth», Chemmatters, Dec. 2010.



مقاومت نشان می‌دهند. مایع‌هایی همچون عسل که به آرامی جریان می‌یابند گرانش‌ناپذیر از آب یا الکل هستند که سریع‌تر جاری می‌شوند. گاه از گرانش به‌عنوان ضخیم‌تر بودن نیز یاد می‌شود. بر این اساس، ماده‌ای که ضخامت بیشتری دارد آرام‌تر از مواد ظریف‌تر جریان می‌یابد.



شکل ۵ ساختار اتمی (سمت چپ) و ساختار بلوری (سمت راست) شیشه.

تشخیص مواد جامد از مایع آسان است. می‌توانید مطمئن باشید صندلی‌ای که روی آن می‌نشینید همان شکلی را دارد که



راز قدرت انفجاری غیر معمول برای مواد

تأکیدی دوباره بر اهمیت عوامل مؤثر بر واکنش‌های شیمیایی

ترجمه: ابوالفضل زینی



اشاره

ساعت هفت یک شب سرد از ماه فوریه سال ۲۰۰۸، انفجاری یک کارخانه تولید شکر در جورجیا را در هم ریخت. گستره ویرانی این انفجار چنان بود که دیوار همه طبقه‌های کارخانه امپریال درهم شکست و باعث قطع برق شد. آتش‌سوزی ساعت‌ها ادامه داشت و تا صبح، همه کارخانه ویران شد. سیزده نفر جان باختند و چهل نفر زخمی شدند. پژوهشگران در محل حادثه حاضر شدند تا عامل انفجار را تعیین کنند. پاسخ این جست‌وجو، چیزی جز تنها فراورده این کارخانه نبود: شکر!

کلیدواژه‌ها: مواد انفجاری، سرعت واکنش، ایمنی مواد شیمیایی

مقدمه

هنگامی که از مواد قابل انفجار صحبت می‌شود بی‌اختیار به یاد باروت، دینامیت یا بنزین می‌افتیم. اما اگر از شکر به عنوان چنین ماده‌ای یاد شود جای بسی شگفتی خواهد بود. چگونه ممکن است یک ماده غذایی معمولی و در دسترس، عامل انفجار و مرگ و میر باشد؟



شکل ۱ شکر در شرایطی خاص منفجر می‌شود.

خمیر شیرینی؛ عامل انفجار

همه انفجارها، بدون در نظر گرفتن منبع آن‌ها، با آزاد شدن انرژی زیاد، تولید مواد گازی که به سرعت در محیط انتشار می‌یابند و انجام یک واکنش سریع همراهند. هنگامی که شکر با فرمول شیمیایی $C_{12}H_{22}O_{11}$ می‌سوزد، بی‌درنگ انرژی آزاد می‌شود. خمیر شیرینی که شکر بخش عمده‌ای از آن را تشکیل می‌دهد، همچنان که برشته می‌شود می‌تواند شعله‌ور شود و بسوزد. معادله شیمیایی فرایند سوختن شکر به این قرار است:

انرژی $C_{12}H_{22}O_{11}(s) + 12O_2(g) \rightarrow 12CO_2(g) + 11H_2O(g)$ می‌بینیم که در سمت چپ معادله، ۱۲ مول گاز وجود دارد در حالی که در سمت راست ۲۳ مول گاز موجود است. این افزایش حجم درمومل‌های گازی، ویژه واکنش‌های انفجاری است. اگر این افزایش در حجم مواد گازی، به سرعت روی دهد، انفجار اتفاق می‌افتد. از این روست که وقتی ما شکر را می‌خوریم، در دهان ما منفجر نمی‌شود، حتی آتش هم نمی‌گیرد. در این حال، مولکول‌های شکر (ساکاروز) در معده به واحدهای سازنده خود یعنی گلوکوز، $C_6H_{12}O_6$ ، تجزیه می‌شوند. سپس گلوکوز در چند مرحله با اکسیژن واکنش می‌دهد که به تولید کربن دی‌اکسید، آب و انرژی می‌انجامد. این فرایند را می‌توان چنین خلاصه کرد:

انرژی $C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(g)$ این فرایند با سرعت کمتری نسبت به واکنش انفجاری، روی می‌دهد در نتیجه، انرژی آن ذخیره می‌شود. در اینجا هم کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌شود اما آزاد شدن انرژی در چند مرحله صورت می‌گیرد.

عامل انفجار در کارخانه تولید شکر امپریال^۱، خمیر شیرینی بوده است، نه شکر. با اینکه معادله واکنش شیمیایی ترکیب هر یک از این دو با اکسیژن مشابه است اما این واکنش‌ها با سرعت‌های متفاوتی روی می‌دهند.

این افزایش حجم درمومل‌های گازی، ویژه واکنش‌های انفجاری است. اگر این افزایش در حجم مواد گازی، به سرعت روی دهد، انفجار اتفاق می‌افتد

راز قدرت انفجاری ذره‌های شکر

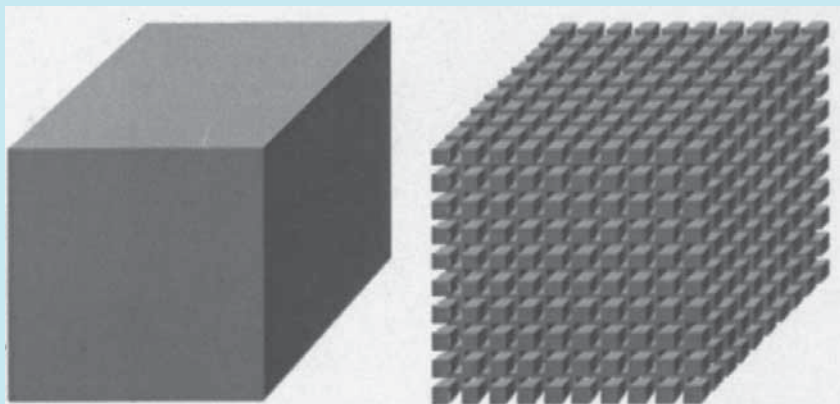
واکنش شیمیایی تجزیه خمیر شیرینی گاه به آرامی انجام می‌گیرد و گاه می‌تواند با انفجار کارخانه تولید آن همراه باشد. تفاوت این دو واکنش در چیست؟ پاسخ را باید در عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها جست‌وجو کرد. این عوامل عبارت‌اند از: ماهیت واکنش‌دهنده‌ها، حالت فیزیکی آن‌ها (جامد، مایع یا گازی بودن مواد)، دما و فشار محیط، سطح تماس یا اندازه‌ای از سطح که می‌تواند دستخوش تغییر شود. از میان عوامل یادشده، عامل سطح تماس در جریان انفجار کارخانه امپریال نقش مهم‌تری دارد.



شکل ۲ لایه‌های درونی سیب برخلاف سطح آن، در امان باقی می‌مانند.

محل انجام واکنش‌های شیمیایی برای مواد جامد، تنها در سطح آن‌ها خلاصه می‌شود. برای نمونه، هنگامی که سیب را برش می‌زنیم، سطح آن که در برابر هوا قرار دارد، به سرعت قهوه‌ای می‌شود. در حالی که لایه‌های درونی سیب از تغییر رنگ در امان باقی می‌مانند، شکل ۲. نمونه‌ای دیگر، روشن کردن آتش با یک کنده بزرگ درخت است که کار دشواری است و به زمان زیادی نیاز دارد اما اگر کنده را به قطعه‌های کوچک بشکنیم زودتر آتش می‌گیرد. در این حال سطح بزرگ‌تر و بیشتری از چوب برای انجام واکنش سوختن در دسترس است و ذره‌های ریز چوب حتی هنگام سوختن، شکلی از انفجار را هم ایجاد می‌کنند.

شکر خام هنگام پالایش در کارخانه، آسیاب می‌شود و به صورت دانه‌های کوچکی در می‌آید. اندازه دانه‌ها ۵۷۰ تا ۶۳۵ میکرومتر، در حدود ضخامت یک ناخن است. اندازه ذره‌های شکر در شکل گرد به ۶۰ μm می‌رسد. برای مقداری ثابت و مشخص از ماده، هر چه آن ماده به ذره‌های کوچک‌تر خرد شود، تعداد ذره‌ها افزایش می‌یابد و سطح هر ذره محلی مناسب برای انجام واکنش شیمیایی را فراهم می‌کند. با افزایش سطح، تعداد برخوردها



ذره‌هایی در اندازه $500\text{ }\mu\text{m}$ را
گرد و غبار می‌نامند. هنگامی
که ذره‌های یک ماده چنین
اندازه‌ای داشته باشند به
راحتی می‌توانند منفجر شوند،
به ویژه اگر در هوا پراکنده
شده باشند

در فرایندهای صنعتی، مانند خرد یا آسیاب کردن شکر، ذره‌های کوچک شناور در هوا می‌توانند باعث انفجار شوند مگر اینکه در یک سامانه تخلیه نگهداری شوند. از آنجا که تعداد این سامانه‌ها برای دور نگه داشتن گرد و غبار از هوا، در کارخانه امپریال کافی نبود با یک جرقه، انفجار آغاز شد و وجود گرد و غبار در فضای کارخانه، روی زمین و تجهیزات، به ادامه انفجار و گسترش ویرانی دامن زد.

تنها گرد و غبار مربوط به شکر نیست که می‌تواند باعث انفجار شود. گرد و غبار ناشی از سنگ، آرد، فلز، پلاستیک و چوب نیز در شرایط مناسب - که شامل تجمع این ذره‌ها در محیط بسته و وجود جرقه یا شعله است - می‌توانند منفجر شوند.

شورای بررسی خطر یا ایمنی مواد شیمیایی در ایالات متحده^۱ (CSB)، یک سازمان دولتی ایالتی که درباره حوادث شیمیایی صنعتی تحقیق می‌کند، در سال ۲۰۰۶ انفجار گرد و غبار را خطری جدی اعلام کرد. این سازمان ارائه استانداردهای ایمنی را برای همه منابعی که توانایی ایجاد انفجار گرد و غبار در محیط‌های صنعتی دارند پوشش می‌دهد و استانداردهایی برای جلوگیری از آسیب در محل کار، بیماری و مرگ و میر ارائه می‌دهد. در اواخر سال ۲۰۰۹، CSB اعلام کرد در نظر دارد استانداردهای جدیدی درباره چگونگی کنترل مقدار گرد و غبار در محیط کار، از بین بردن منابع سوخت و کنترل آسیب‌های ناشی از انفجار تعیین کند.

در سایه این تلاش‌های جدید، انتظار می‌رود کارگاه‌هایی که حاوی گرد و غبار زیادی هستند، ایمن‌تر شوند. در همین حال همه مردم باید از خطر قدرت انفجاری گرد و غبار آگاه شوند. به این ترتیب برای جلوگیری از خطر آفرین شدن این مواد می‌توان به روش‌های مناسبی دست یافت.

* پی‌نوشت‌ها

1. Imperial
2. Chemical Safety and Hazard Investigation Board

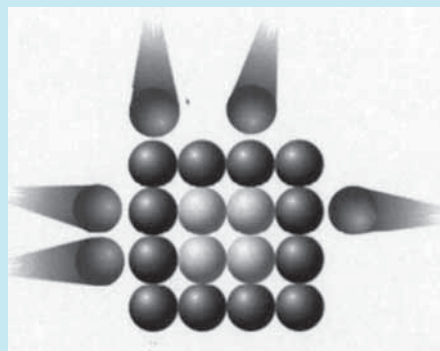
* منبع

1. Tinneland, M. «Sugar, an unusual explosive», Chemmatters, Dec. 2010.

شکل ۳ هر چه یک ماده به قطعه‌های کوچک‌تر تقسیم شود، سطح بیشتری از آن برای انجام واکنش شیمیایی در دسترس قرار می‌گیرد. برای نمونه، مساحت مکعبی به ضلع 1 cm ، 6 cm^2 است. اگر این مکعب به 1000 مکعب کوچک‌تر به ضلع 1 cm تقسیم شود، مساحت آن ده برابر مکعب اولیه خواهد بود:

$$\text{تعداد وجوها} \\ 6\text{ cm}^2 = 6 \times (1 \times 1) : \text{مساحت مکعب اولیه}$$

$$\text{تعداد مکعب‌ها} \\ 6000\text{ cm}^2 = 6 \times (1 \times 1) \times 1000 : \text{مساحت مکعب تقسیم شده}$$



شکل ۴ نمایش اثر سطح تماس در سرعت واکنش

میان ذره‌های شکر با اکسیژن هوا افزایش می‌یابد. در برابر یک جرقه یا شعله، همه این برخوردها به واکنش سوختن می‌انجامد که با سرعت زیاد روی می‌دهد. گرمای زیادی که آزاد می‌شود به سرعت حجم گازهای تولید شده را افزایش می‌دهد و موجی ناگهانی شبیه انفجار را به وجود می‌آورد که باعث حرکت سریع هوا می‌شود.

دانشمندان ذره‌هایی در اندازه $500\text{ }\mu\text{m}$ را گرد و غبار می‌نامند. هنگامی که ذره‌های یک ماده چنین اندازه‌ای داشته باشند به راحتی می‌توانند منفجر شوند، به ویژه اگر در هوا پراکنده شده باشند. پس آتش گرفتن گرد و غبار باز هم دشوار است و تا زمانی که در هوا شناور نباشد حتی در حضور جرقه، منفجر نمی‌شود.



به کپک ها «نه» بگویند

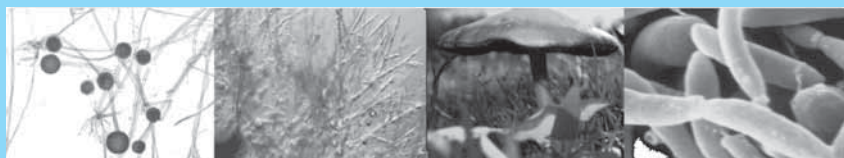
مریم لقمانی

معلم شیمی ناحیه ۱، بندرعباس

چکیده

کپک ها قارچ هایی چندسلولی اند که به راحتی در محیط پراکنده می شوند و در شرایط مناسب در سطح مواد زنده رشد می کنند. کپک ها می توانند هم سودمند و هم زیان آور باشند. کپک های زیان آور با تولید مواد شیمیایی سمی سبب به خطر انداختن سلامتی انسان و جانوران دیگر می شوند. در همین حال انواعی از کپک ها در درمان بیماری ها و تولید مواد غذایی کاربرد ضروری دارند.

کلیدواژه ها: کپک، سلامتی، ایمنی مواد غذایی



شکل ۱ عمده ترین قارچ های تولیدکننده میکوتوکسین

قارچ‌ها ریزموجودات زنده شبیه گیاهان هستند که رشته‌هایی بلند و چندسلولی دارند. این رشته‌ها می‌توانند در سطح مواد با منشأ هم گیاهی و هم جانوری رشد کنند. قارچ‌ها به دلیل ساختار رشته‌ای و نداشتن کلروفیل، معمولاً از گیاهان جدا می‌شوند و آن‌ها را به‌عنوان اعضای از خانواده کپک‌ها در نظر می‌گیرند. بهترین مکان برای رشد و گسترش این ریزموجودات زنده، محیط مرطوب و سرشار از مواد مغذی است. برخی از کپک‌ها غالباً بیماری خطرناکی ایجاد نمی‌کنند اما گاهی که دستگاه ایمنی بدن ضعیف شده است می‌توانند بسیار خطرناک باشند.

کپک‌ها به علت داشتن آب کم و دیواره ضخیم، می‌توانند به مدت طولانی در برابر شرایط نامساعد محیط زنده بمانند تا زمانی که شرایط مناسب را برای رشد پیدا کنند. این ریزموجودات زنده بسیار سبک‌اند و به راحتی در هوا و محیط پراکنده می‌شوند. به همین علت در همه‌جا حضور دارند.

کپک‌ها در صورت مناسب بودن شرایط رشد، یعنی وجود رطوبت و گرما به سرعت رشد می‌کنند و می‌توانند سبب تجزیه و غیرقابل مصرف شدن میوه و غذا شوند. در این حال مواد سمی موجود در این مواد غذایی حتی با پختن هم از بین نمی‌رود.

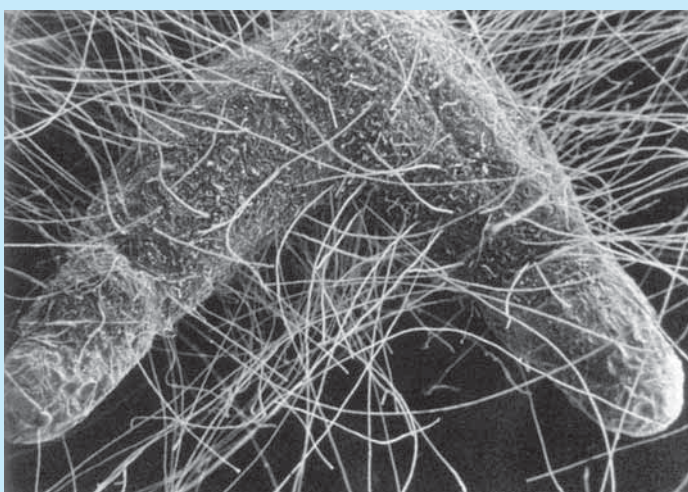
انواع کپک‌ها

کپک‌ها در رنگ‌های مختلف و ظاهر کرکی شکل و پنبه‌مانند، با تولید مواد شیمیایی سمی به نام میکوتوکسین‌ها سبب فساد غذاها می‌شوند. برای فاسد شدن غذا و میوه، کپک باید رشد کند و با ترشح این مواد، تغییرات فیزیکی و شیمیایی ایجاد کند. به این ترتیب کپک‌ها سفتی غذاها و رنگ طبیعی آن‌ها را از بین می‌برند و آن‌ها را ترش‌مزه می‌کنند.

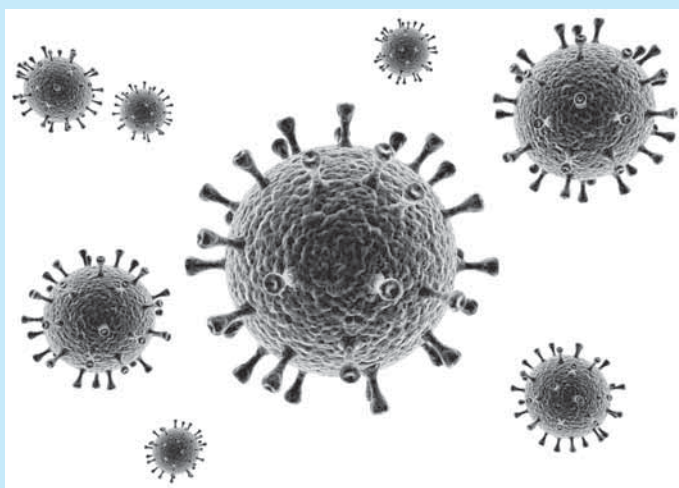
۱۲۰ هزار گونه کپک متفاوت شناخته شده است که می‌توانند روی مواد غذایی رشد کنند و از این میان، ۴۰ نوع بیماری‌زا هستند. برخی هم مسمومیت‌های غذایی ایجاد می‌کنند و حتی به‌عنوان عوامل سرطان‌زا شناخته می‌شوند.

کپکی که روی میوه‌ها از جمله گلابی و سیب رشد می‌کند نمی‌تواند، روی ترشی‌ها رشد کند. کپک مربا نیز از نوع دیگری است و می‌تواند قند را تجزیه کند. کپک‌هایی که روی گردو، پسته و انواع مغزها رشد می‌کنند، بسیار خطرناک‌تر از کپک‌های میوه‌ها هستند، چون سم تولید شده از این کپک‌ها سرطان‌زاست و گاه منجر به دگرگونی‌های ژنتیکی در دوران جنینی و تولد نوزادان ناقص می‌شود. انواعی از کپک‌ها نیز وجود دارند که نه تنها برای سلامت زبان‌آور نیستند بلکه می‌توانند موجب افزایش کیفیت فرآورده‌ها شوند و پروتئین و بسیاری از ریزمغذی‌های مورد نیاز بدن را نیز تأمین کنند. یکی از موارد استفاده از کپک‌ها در صنایع غذایی، کاربرد آن‌ها

در تولید پنیر است که گسترش فراوانی یافته است. وجود انواع خاصی از این ریزموجودات زنده روی پنیر و رشد آن موجب می‌شود که علاوه بر تأمین پروتئین، مزه این فرآورده نیز تغییرات مطلوبی پیدا کند. کپک‌های مورد استفاده در صنایع پنیرسازی، انواع خاصی از کپک‌ها با شرایط رشد خاص هستند و مصرف‌کنندگان مواد غذایی نباید رشد کپک‌های معمولی روی فرآورده‌های لبنی مثل شیر را نادیده بگیرند که ممکن است به شدت برای انسان زیان‌آور باشند. در گذشته از کپک‌ها برای درمان بیماری‌ها استفاده می‌کرده‌اند. انواع سودمند دیگری هم هستند که در تهیه انواع مواد غذایی مانند سس مایونز، ماست، پنیر، خامه، شیر ترش، داروهای مانند پنی‌سیلین و ... کاربرد دارند.



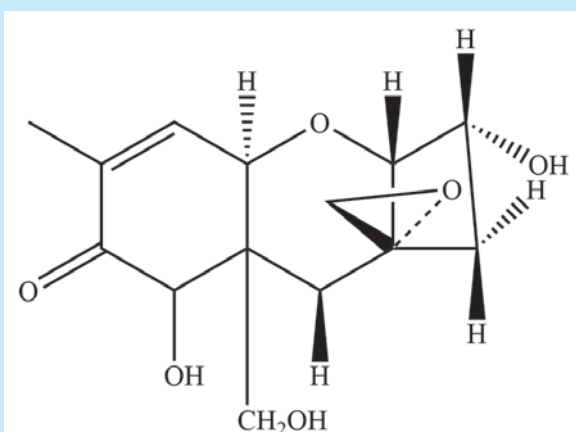
شکل ۲ رشته‌های بلند و چندسلولی قارچ که به هایف معروف‌اند.



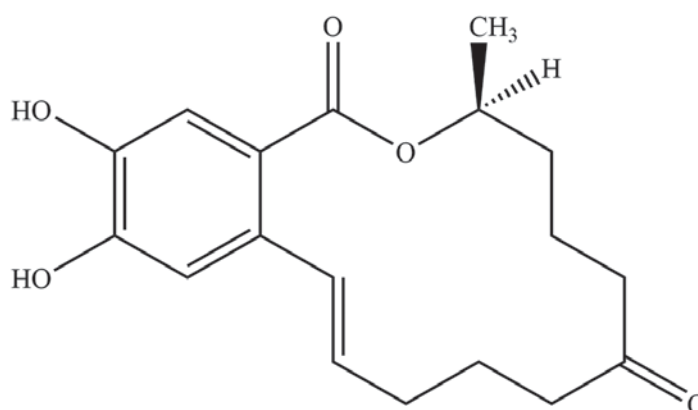
شکل ۳ کپک‌ها بسیار سبک‌اند و به راحتی در هوا و محیط پراکنده می‌شوند. به همین علت در همه‌جا حضور دارند.

میکوتوکسین‌ها

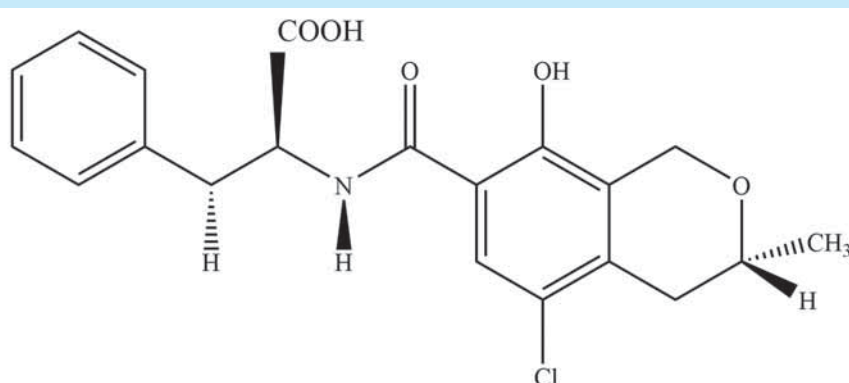
کپک‌ها هنگام رشد روی مواد غذایی، مواد شیمیایی سمی به نام میکوتوکسین تولید می‌کنند. این مواد با شرکت در سوخت و ساز سلول‌های زنده، مسیرهای زیست‌شناختی را در آن‌ها تغییر می‌دهند و به‌طور عمده با هدف قرار دادن DNA و دستگاه ایمنی بدن موجود زنده، اثرهای سرطان‌زایی از خود به جا می‌گذارند. امروزه ۳۰۰ تا ۴۰۰ نوع میکوتوکسین شناخته شده است که در پنج گروه به این شرح دسته‌بندی می‌شوند:



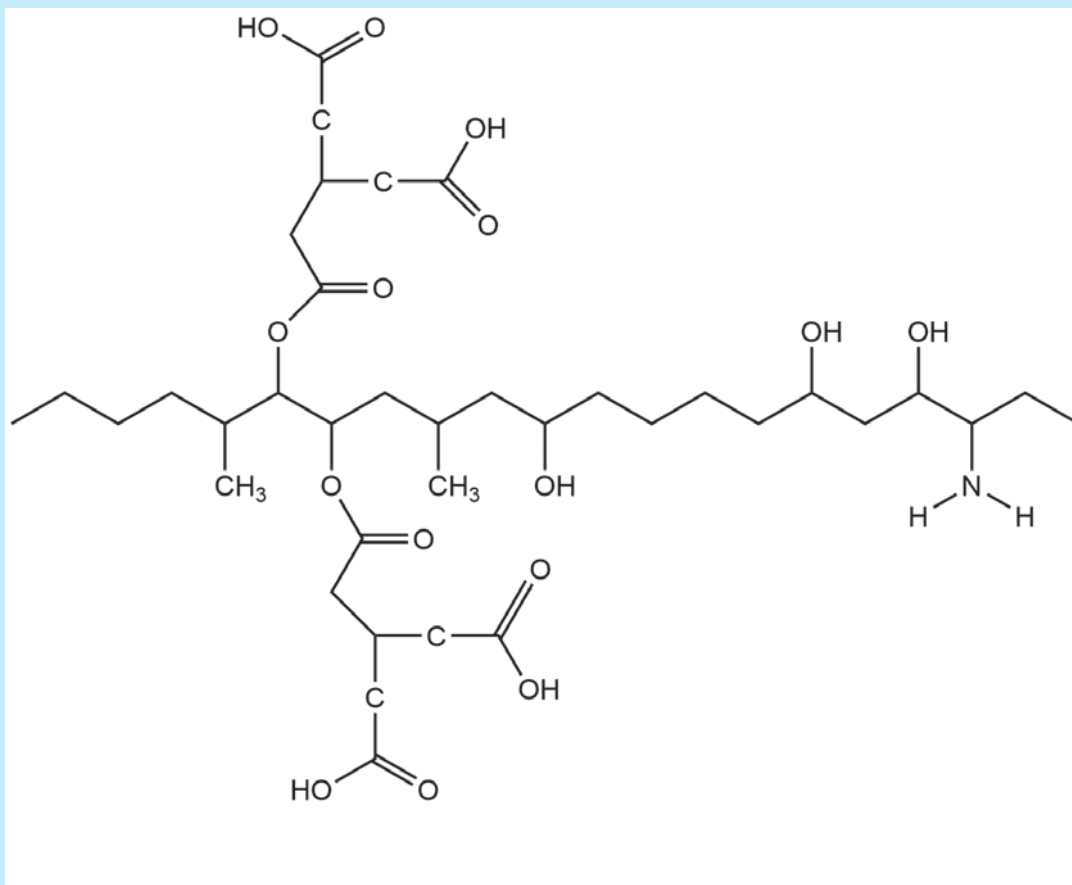
* داوکسی نیوالنول / نیوالنول^۵ که اثر بازدارنده بر سنتز پروتئین‌ها دارند و هنگامی که بر مسیرهای زیست‌شناختی در مغز دخالت می‌کنند، باعث بالا رفتن مصرف آمینواسیدهایی همچون تریپتوفان و در نتیجه، افزایش تولید سروتونین می‌شوند که پیامد آن احساس بی‌اشتهایی عصبی است.



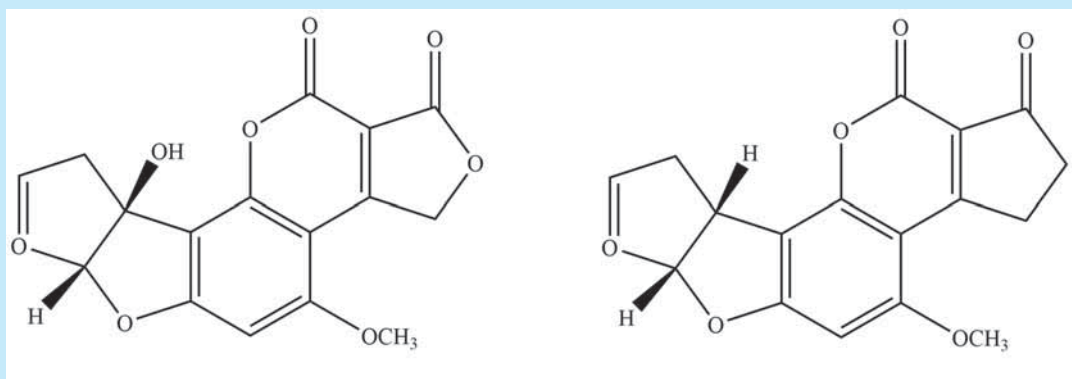
* زیرالنون^۶ که چندان در انسان و جانوران دیگر اثر کشندگی و مسمومیت نداشته است.



* اوکراتوکسین^۷ این سم در گوشت جانوران انباشته می‌شود و در انسان سرطان ایجاد می‌کند.



* فومانیسین^۸ که بر دستگاه عصبی اسبها اثر نامطلوب دارد و در جوندگانی مانند موش سرطان ایجاد می‌کند.



* آفلاتوکسین^۹ از مسمومیت‌زاترین میکوتوکسین‌هاست که خود چهار نوع دارد و از این میان نوع B_۱ آن از همه خطرناک‌تر است و در ردیف نخست مواد سرطان‌زا در انسان جای دارد. بنا به برآوردها، ۵ تا ۳ درصد سرطان‌های کبد از این ماده نتیجه شده است. در جدول ۱، مواد غذایی مورد حمله هریک از میکوتوکسین‌ها فهرست شده است.

جدول ۱

نام میکوتوکسین	فراورده‌های آسیب‌پذیر
زیرالتون	ذرت، گندم، سویا، برنج و جو
اوکراتوکسین	قهوه، انگور، پاپریکا، انجیر، فلفل، جو، ذرت
فومانیسین	انجیر، گندم، برنج
آفلاتوکسین	بادام زمینی، فندق، بادام، دانه آفتاب‌گردان، برنج، فلفل، زردچوبه، شیر، شاه‌بلوط، پسته

توصیه‌هایی برای جلوگیری از رشد کپک

۱. مواد غذایی را به مقدار کم بخريد تا

زودتر مصرف شوند.

۲. رطوبت مواد غذایی، میوه‌ها و ظرف‌ها را پیش از گذاشتن در یخچال بگیرید.

۳. قفسه یا قسمت‌های آلوده به کپک یخچال را با دستمال آغشته به جوش شیرین بشویید.

۴. نان و غذا را در حالی که هنوز گرم است، درون یخچال یا مکان بسته نگذارید.

۵. میوه‌های خراب و حتی اندکی لک‌زده را به سرعت جدا و از محیط دور کنید.

۶. جدا کردن سطح کپک‌زده برای برخی مواد چاره‌ساز نیست زیرا ممکن است کپک به عمق آن‌ها نفوذ کرده باشد.

از مصرف نان‌های کپک‌زده که می‌توانند منجر به بروز بیماری‌های گوارشی شوند، خودداری کنید زیرا کپک می‌تواند به بافت نان تا عمق زیاد نفوذ کند.

میوه‌ها پس از چیده شدن از خود گاز کربن‌دی‌اکسید و اتیلن آزاد می‌کنند. افزایش این دو گاز در یخچال باعث افزایش گرما، رطوبت و در نتیجه، رسیدن

بیش از اندازه میوه و کپک زدن آن می‌شود. اگر مربا یا رب گوجه‌فرنگی کپک زد، کافی است بخش کپک‌زده را جدا کرده و مابقی را مصرف کنید، اما در صورت

کپک زدن کره از مصرف آن خودداری کنید، زیرا کپک‌ها کره را تجزیه و اکسید می‌کنند و خطر سکته را به دنبال دارند. بنابراین تمامی کره کپک‌زده را دور

بیندازید. مصرف پنیر کپک‌زده هم می‌تواند موجب بروز زخم معده شود.

اگر با کپک در غذاهای نرم و آبدار روبه‌رو شدید باید تمام غذا را دور بریزید.

غذاهای نرم، محیط بسیار مرطوبی دارند که کپک می‌تواند به سرعت در عمق آن‌ها نفوذ کند. در مورد غذاهای سفت مانند انواع سفت پنیر، تنها کافی است

قسمت کپک‌زده را جدا کنید. زیرا کپک به راحتی نمی‌تواند به غذاهای سفت و با چگالی بالا نفوذ کند. همچنین اگر با کپک برخورد کردید هرگز آن را بو نکنید

زیرا می‌تواند باعث مشکلات تنفسی شود.

نتیجه‌گیری

کپک تقریباً همه جا در طبیعت یافت می‌شود. زمانی که کپک شروع به رشد

در مواد غذایی کند باعث فاسد شدن آن‌ها خواهد شد. میکوتوکسین‌ها فقط

در مراحل تولید می‌شوند که کپک بالغ شده باشد. در این زمان غذای شما

کاملاً فاسد شده است. بهتر است که تا جای ممکن از مصرف غذاهای کپک‌زده

خودداری کنید به‌ویژه اگر سابقه حساسیت به کپک داشته‌اید.



شکل ۴ میوه‌های خراب را جدا کنید. مصرف پنیر کپک‌زده می‌تواند موجب بروز زخم معده شود.

* پی‌نوشت‌ها

1.mould 2.fungi 3.mycotoxine 4. hyphea 5.deoxynivalenol 6.zearalenone 7.ochratoxin 8.fumonisin 9.aflatoxin

* منابع

1.Chan, Z. and Tian, S. Postharvest Biology and Technology, 2005, 36, 215.

2. Cook, D.W.M. Phytopathology, 2005, 92, 1293.

3.Droby, S.; Chalutz, E. (1994) Mode of action of biocontrol agents of postharvest disease. In: Wilson CL, Wisniewski ME (Eds.), Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables-theory and practice. CRC Press, Boca Raton, FL, pp. 63– 75.

4.Etebarian, H.R.; Sholberg, P.L.; Eastwell, K.C.; Saylor, R.J. Canadian Journal of Microbiology, 2005, 51, 591.

5.Fallah, B.; Zaini, F.; Daei Ghazvini, R.; Kachuei, R.; Kordbacheh, P.; Safari, M.; Mahmoudi, S.

Current Medical Mycology, 2016, 2(1), 1.



نانوچندسازها و استخوان مصنوعی

سیدحسین بنی طبا
عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور، اردکان
عاطفه نوع خواه

چکیده

امروزه استفاده از نانوچندسازهای رزینی با استحکام نزدیک به دندان بسیار مورد توجه قرار گرفته است. استفاده از این رزین‌ها در حال حرکت به سمتی است که بتوانند به طور کامل جایگزین پرکننده‌ها، از نوع آلیاژهای جیوه شوند. مشکل اصلی این چندسازها انقباض‌های حجمی است که در فرایند پلیمر شدن به وجود می‌آید. این انقباض‌های حجمی نه تنها باعث به وجود آمدن تنش در دندان می‌شوند و فضای داخلی بین دندان و پرکننده ایجاد می‌کنند بلکه تجمع ذره‌های غذا و مایع در آن‌ها پوسیدگی دندان را زمینه‌سازی می‌کنند.

با کمک نانوپرکننده‌ها می‌توان درصد انقباض‌های حجمی را کاهش داد و استحکام چندساز را به طور چشمگیری بهبود بخشید.

این مقاله به چندسازها و انواع نانوی آن‌ها، برخی از کاربردهای این ترکیب‌ها در تهیه استخوان‌های مصنوعی و دندان پرداخته است.

کلیدواژه‌ها: چندساز، نانوچندساز، استخوان مصنوعی، کاشت دندان

مقدمه

نمونه‌های آن را می‌توان در مرگ‌های مصر باستان، رگه‌های سبزرنگ سرامیک‌های چینی و رنگ‌های ماقبل تاریخ دید. با مهندسی کنترل شده مواد در ابعاد نانو می‌توان ویژگی‌های زیادی را در مورد مواد کشف کرد و به کار برد که در حالت عادی آن‌ها وجود ندارد.

استخوان یک نانوحندسازه طبیعی است که مجموعه‌ای ویژه و پیچیده از بافت‌های متصل به هم را به صورت اسکلت انسان تشکیل می‌دهد. استخوان افزون بر نقش حمایت مکانیکی از اندام‌ها، وظیفه ذخیره مواد معدنی، به‌ویژه کلسیم و فسفات را بر عهده دارد و نمونه‌ای از بافت زنده است که می‌تواند به بازسازی خود بپردازد، بدون آنکه در این فرایند بخشی اضافه یا زخمی از خود بر جای گذارد.

در طول دهه‌های گذشته، زیست مواد گوناگونی توسعه یافته و با موفقیت به عنوان مواد پیوند استخوان به کار رفته‌اند. جایگزین‌های استخوان و مفصل از زیست مواد فلزی، زیست سرامیک‌ها، پلیمرها و هندسازه‌ها^۱ - که به ترکیبی از این اجزا گفته می‌شود - ساخته می‌شوند. در بیشتر مواد، فلزها و سرامیک‌ها در بافت‌های سخت به کار می‌روند و پلیمرها در بافت‌های نرم استفاده می‌شوند. این در حالی است که هندسازه‌ها به طور گسترده در هر دو نوع بافت کاربرد دارند. امروزه از هندسازه‌ها، انواع نانو آن را تولید می‌کنند. نانوحندسازه عبارت از هندسازه‌ای است که دست کم یکی از اجزای تشکیل دهنده آن ابعادی بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر داشته باشد. با تهیه چنین موادی تحولی اساسی در خواص مکانیکی و گرمایی مواد ایجاد شده است.

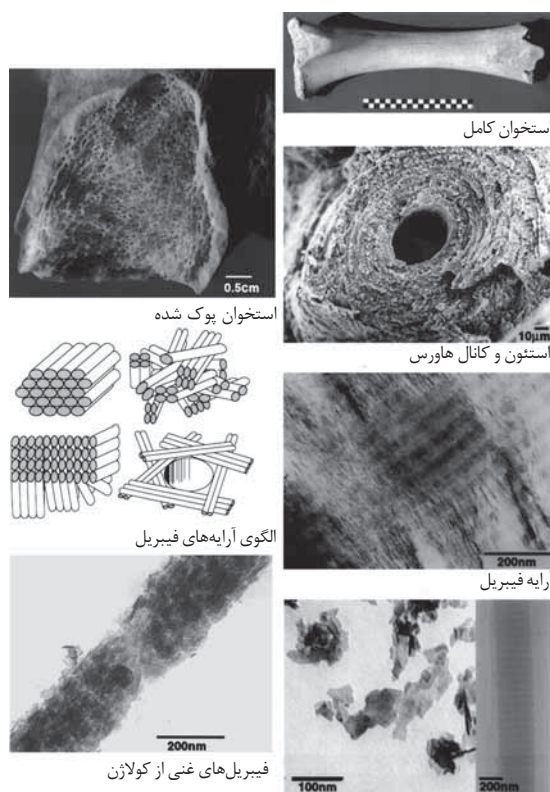
ضرورت نیاز به هندسازه‌ها

هندسازه‌ها که از دو یا چند ماده متمایز تشکیل می‌شوند، ترکیب‌های مطلوبی از خواص گوناگون در بر دارند که در هریک از اجزای سازنده به تنهایی یافت نمی‌شود. برای نمونه، هندسازه‌های تقویت‌شده با فیبر، ساختارهایی مهندسی هستند که معمولاً از یک زمینه نرم، عمدتاً پلیمر، تشکیل شده‌اند به طوری که یک پُرکننده سفت و قادر به تحمل بار را، به شکل ذره یا فیبر در بر گرفته‌اند. برای هندسازه‌های با استحکام زیاد، فیبرها باید سفت باشند و نسبت طول به عرض بزرگی داشته باشند. این ویژگی اجازه می‌دهد هنگامی که هندسازه، مورد تنش‌های مکانیکی قرار می‌گیرد، انتقال مناسب بار از زمینه به پُرکننده صورت گیرد.

هندسازه‌ها

با توجه به پیشرفت کاربرد و تولید مواد جدید، نانومواد روزبه‌روز اهمیت بیشتری پیدا می‌کنند. با این حال برای تولید و کاربرد مواد جدید، نیاز به بررسی‌های بیشتر وجود دارد، زیرا علم نانومواد، بسیار گسترده است و علوم زیادی را فرا می‌گیرد. معنای نانوحندسازه عبارت است از: تشکیل و سازماندهی ماده‌ای بر اساس اجزای نانومتری آن.

میلیون‌ها سال است که در طبیعت، ترکیب‌های نانوحندسازه تولید می‌شود. طبیعت می‌تواند مواد را در ابعاد نانویی به صورت آلی و معدنی با هم پیوند دهد و با ساخت مواد جدید، پدیده‌ها و ترکیب‌هایی با ویژگی‌های جدید ایجاد کند. به کمک این علم می‌توان مواد زیادی را به صورت فشرده درآورد که در نتیجه آن، ایجاد عملکرد بالا در حجم‌های کوچک امکان‌پذیر خواهد شد. طبیعت افزون بر مواد آلی و معدنی به تنهایی، می‌تواند هردوی این مواد را با هم در ابعاد نانویی ترکیب کند و نانوحندسازه‌های آلی/معدنی تشکیل دهد. از جمله این هندسازه‌های طبیعی می‌توان به بدنه سخت پوستان، صدف، پوسته جانوران و سلول‌های استخوانی و دندانی مهره‌داران اشاره کرد. گفتنی است که سال‌ها پیش از توسعه علوم و فناوری‌های امروزی، بحث و چالش روی توانایی ترکیب مواد آلی یا معدنی وجود داشت و



شکل ۱

گاه آسیب‌دیدگی استخوان چنان است که امکان خودترمیمی آن وجود ندارد. پیوند استخوان یکی از راه‌حل‌های ترجیحی است اما این روش مشکلات خاص خود را دارد. استخوان‌های آسیب‌دیده را می‌توان با استفاده از بخش‌های دیگر بدن، عضوهای پیوندی از افراد دیگر یا موادی از جنس سرامیک و آلیاژهای فلزی جایگزین کرد. استخوان‌های مصنوعی در مواردی که استخوان کافی برای پیوند وجود نداشته باشد یا موادی که پیوند استخوان، ناموفق بوده و باعث عفونت شده باشد مورد استفاده قرار می‌گیرد. بررسی‌های زیادی در مورد استخوان‌های مصنوعی انجام گرفته

اندام‌های مصنوعی؛ استخوان مصنوعی

فناوری نانو نقش مهمی در جلوگیری از خوردگی اندام‌های مصنوعی دارد. ثابت شده است که نانوپوشش‌هایی مانند تیتانیوم پوشیده شده با نانوذره‌ها، پایداری و سازگاری زیادی با بافت‌ها و سلول‌های بدنی دارند. پوشاننده‌های آپاتیتی روی آلیاژهای فلزی قرار داده شده و برای شبیه‌سازی بافت‌های زیست‌شناختی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این مواد می‌توانند در تشکیل استخوان طبیعی به کار روند. نانوذره‌های سیلیسی نیز گزینه مناسبی برای پرکردن حفره‌های دندانی به شمار می‌روند و برای پر کردن دندان‌های حساس و کاهش درد کاربرد دارند.

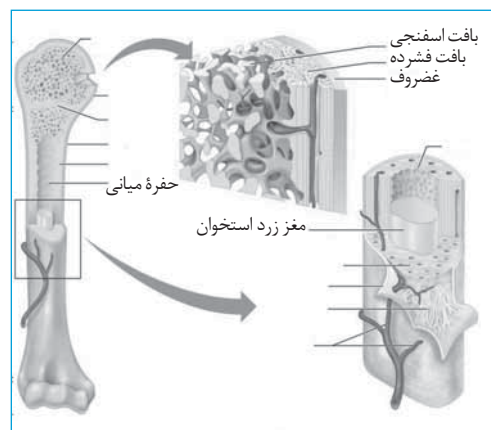
یکی دیگر از هدف‌های فناوری نانو پیشرفت در زمینه پیوند شیمیایی و تبدیل وسایل شنوایی به کوچک‌ترین اندازه ممکن بوده است؛ تجهیزات کوچکی که بتوان در داخل گوش میانی جای داد.

پیوند استخوان با نانوجندسازه

از آنجا که استخوان نمونه‌ای از یک ماده چندسازه است، طراحی پیوند استخوان به شکل نانوجندسازه نتایج بسیار بهتری در برخواهد داشت. پیوند استخوان به شکل نانوجندسازه ساخته شده از هیدروکسی آپاتیت و کولژن، همبندی سریع‌تر و بهتری را با استخوان فراهم می‌کند. این ترکیب بسیار شبیه استخوان طبیعی است.

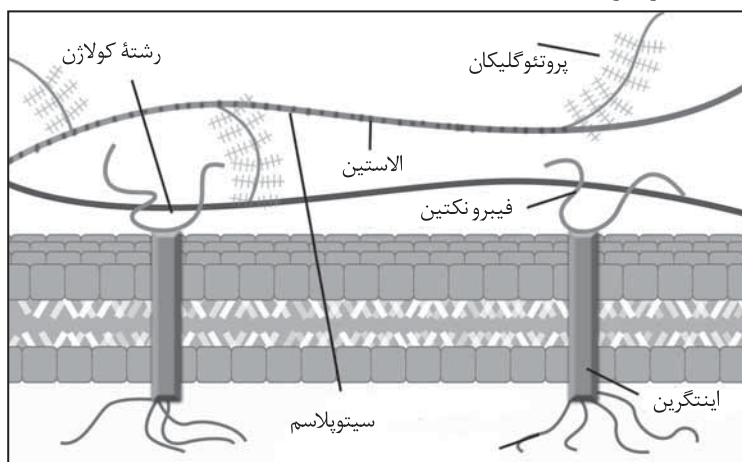
پژوهشگران مکزیکی موفق به تولید ترکیب‌های سرامیکی و

جایگزین‌های استخوان و مفصل از زیست‌مواد فلزی، زیست‌سرامیک‌ها، پلیمرها و چندسازه‌ها که به ترکیبی از این اجزا گفته می‌شود ساخته می‌شوند



شکل ۲ نمایش بخش‌های درونی استخوان

است. پروفسور چین و پروفسور سارینو سال‌های گذشته را صرف بررسی رشد بافت استخوانی روی ماده‌ای سرامیکی کردند. آنان برای ایجاد بافت‌های استخوانی مصنوعی، مولکول ماده‌ای به نام فیبرونکتین^۲ را در سطح یک شیشه کشت دادند. فیبرونکتین یک مولکول مهم در ایجاد استئوبلاست است که بافت‌های استخوانی را تولید می‌کند. فیبرونکتین بستر شیشه‌ای را به هسته‌ای برای رشد بافت‌های استخوانی تبدیل می‌کند. مولکول‌های مغز استخوانی که از جانوران استخراج شده بود به کمک فیبرونکتین به سطح شیشه‌ای بستر متصل شد. امروزه از سرامیک‌ها برای ترمیم بافت‌های استخوانی انسان استفاده می‌شود.



شکل ۳ اجزای درون سلولی ماتریکس

زیست‌سازگار شده‌اند که می‌توان از آن‌ها برای ساخت دندان یا استخوان مصنوعی استفاده کرد. در این ترکیب‌ها از نانوذره‌ها برای تقویت ساختار و افزایش استحکام استفاده شده است. همچنین نانوجندسازه‌های سرامیکی می‌توانند مشکل شکستگی مفصل مصنوعی را حل کنند. این مواد در رفع مشکلات حرکتی بیماران و هزینه بالای تولید مفصل مصنوعی سودمند بوده‌اند.

داربست‌های ترمیم‌کننده استخوان‌ها

داربست‌های مورد استفاده در بازسازی استخوان باید از ساختار و خواص شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی زمینه استخوانی خارج



شکل ۴ طراحی نانوجندسازه‌ها به شکل استخوان

پوشاننده‌های آپاتیتی روی آلیاژهای فلزی قرار داده شده و برای شبیه‌سازی بافت‌های زیست‌شناختی مورد بررسی قرار گرفته‌اند

نانولوله‌ها کاملاً با گرد هیدروکسی آپاتیت پوشش داده شده‌اند. این ویژگی به همراه ساختار متخلخل نانوچندسازه تولید شده، سبب بازسازی آسان و رشد استخوان‌های آسیب‌دیده خواهد شد.

چندسازه‌ها و افزایش کارایی و طول عمر کاشت دندانی

طراحی بهینه کاشت‌های دندانی و استخوانی یکی از هدف‌های مهندسی پزشکی و مهندسی بافت است. یکی از راه‌حل‌های شناخته شده برای دستیابی به کاشت‌ها با خواص مکانیکی و زیستی مناسب، اعمال پوشش‌های نانوچندسازه زیستی روی زیرلایه‌ای از جنس تیتانیم است. مقاومت در برابر خوردگی، زیست‌فعالی، استحکام چسبندگی و پایداری مکانیکی از جمله خواص موردنظر برای دستیابی به پوششی مناسب به شمار می‌رود. تاکنون پژوهش‌های بسیار روی بهینه‌سازی خواص مختلف قطعه‌های درون تنی استخوانی و دندانی، منجر به تولید پوشش‌های نانوچندسازه با خواص دلخواه شده است.

مواد استفاده شده در این پوشش‌ها به این قرارند:

- شیشه زیست‌فعال به دلیل عملکرد زیست‌فعالی بسیار خوب؛
- هیدروکسی آپاتیت، به دلیل زیست‌سازگاری بالا و برخورداری از ترکیب شیمیایی نزدیک به بافت دندان و استخوان؛
- کیتوسان که با خواص زیست‌سازگاری زیاد و خواص ضد میکروبی بسیار خوب، از جمله مواد مناسب برای تهیه این پوشش است.

این پوشش‌ها که در مقیاس آزمایشگاهی تولید شده‌اند در تولید کاشت‌های دندانی و استخوانی کاربرد یافته‌اند.

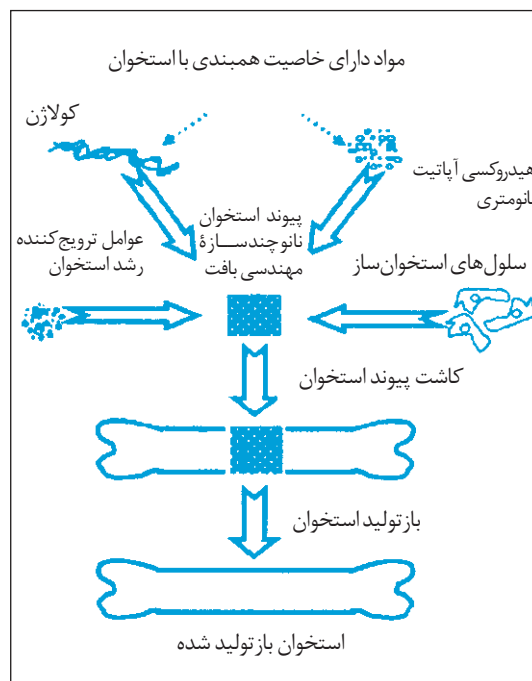
* پی‌نوشت‌ها

1. composite
2. fibronectin

* منابع

1. www.polymertechnology.com/post/15
2. Simondt, B. W., Lacey, D. I., Nature, 2003, 42, 423.
3. Int. J. of Biological Macromolecules, 2016, 86, 434.
4. J. of Composite Materials, 2013, 48(4), 483.

۵. ویسواناتان، نانومواد «کاربردها، روش‌های ساخت، خطرات، نانوذرات هوشمند»، ترجمه افشاری - حسین زاده.



شکل ۵ راهبرد پیوند استخوان نانوچندسازه با مهندسی بافت

سلول‌های تقلید کنند. استخوان نوعی چندسازه متخلخل شامل فازهای نفوذی کولازن (پلیمر) و هیدروکسی آپاتیت (سرامیک) است. بنابراین هدف از انجام این کار، تولید یک داربست از جنس نانوچندسازه پلیمری - سرامیکی استخوانی زیست‌تخریب‌پذیر و زیست‌سازگار بوده است که از خواص مکانیکی مشابه با استخوان طبیعی برخوردار باشد.

این داربست از مواد اولیه کاملاً طبیعی، ارزان و با روشی آسان و کم‌هزینه تولید شده و دارای ویژگی‌های مشابه با بافت استخوان است چنان‌که مواد به کار رفته در آن موجب بروز اثرهای جانبی در بدن نمی‌شوند. همچنین اندازه تخلخل‌ها در آن برای جایگزینی و رشد سلول‌های استخوانی بسیار مناسب است.

گرد نانوچندسازه برای ترمیم استخوان

نانولوله‌های کربنی با توجه به خواص فیزیکی و مکانیکی منحصر به فرد، توانایی زیادی برای کاربردهای زیستی، از جمله مهندسی بافت و تقلید از ساختار و خواص استخوان انسان نشان داده‌اند. به کمک یک روش ساده و مقرون به صرفه، نانوچندسازه همگنی در شکل گرد تولید شده است. در ساخت این گرد، از هیدروکسی آپاتیت و درصدهای وزنی مختلف نانولوله‌های کربنی چندجداره استفاده شده است. این نانوچندسازه می‌تواند به عنوان ماده جایگزین جهت ترمیم و بازسازی بافت‌های استخوانی آسیب‌دیده به کار گرفته شود. همچنین می‌توان از آن، جهت کاشت دندان نیز استفاده کرد. گفتنی است زیست‌سازگاری نانوچندسازه تهیه شده، بهتر از گرد یکپارچه هیدروکسی آپاتیت است.



انتظارها به سر می آید تا بهره‌برداری از سوخت‌های سبز راهی نمانده است

ترجمه: محدثه فریدونی

اشاره

ماده چسبنده از کناره‌های سطل پنج گالنی که باید آن را به آپارتمانم ببرم، سرریز می‌کند. به خودم قول داده بودم هر چیزی را به خانه نبرم اما خوب، این یک سطل روغن نباتی مصرف شده است که من هر هفته، به‌طور رایگان از رستورانی که مشتری‌اش هستم می‌گیرم تا به‌عنوان سوخت خودرو از آن استفاده کنم. پیش از این کار باید همه مواد غذایی شناور در روغن را جدا کنم: روغن را در کیسه جداکننده‌ای که روی یک سه پایه قرار دارد، می‌ریزم. سه پایه را بالای یک سطل گذاشته‌ام.

آنچه که از میان کیسه می‌گذرد برای راندن خودرو مناسب است.

در خیابان کاپوت خودرو را بالا می‌زنم، کلاhek سوخت را باز می‌کنم و روغن را در آن می‌ریزم. روغن بازیافت شده رایگان است اما آماده کردن آن زحمت زیادی دارد. من این کار را دوست دارم اما واقعا ارزش این همه تلاش را دارد؟

کلیدواژه‌ها: بازیافت، سوخت زیستی، روغن نباتی، منابع تجدیدپذیر

مقدمه

بنزین، گازوییل و روغن نباتی به عنوان سوخت کاربرد دارند. تفاوت این سه سوخت در اجزای سازنده آن هاست. بنزین و گازوییل هر دو هیدروکربن اند اما مولکول ها در بنزین از ۵ تا ۱۲ اتم کربن تشکیل شده اند. در حالی که زنجیرهای هیدروکربنی در گازوییل شامل ۱۰ تا ۲۴ اتم کربن است.

میان مولکول های یک هیدروکربن نیروهای جاذبه ضعیفی وجود دارد. هر چه طول مولکول ها بلندتر باشد این نیرو قوی تر خواهد بود. پس در گازوییل نیروهای بین مولکولی بیشتر از بنزین است که سبب می شود گازوییل گرانشی بیشتری نسبت به بنزین داشته باشد. در ماه های سرد سال این گرانشی بیشتر هم می شود.

بر خلاف بنزین و گازوییل، روغن نباتی از مولکول های چربی شامل تری استر تشکیل شده است. این ترکیب آلی حاصل واکنش اسید با الکل است.

بسته به ساختار و نسبت اجزای سازنده در مولکول، چربی ها می توانند هر دو حالت جامد و مایع را داشته باشند. چربی هایی که در دمای اتاق مایع هستند، روغن خوانده می شوند. مولکول های روغن نباتی از ۱۶ تا ۱۸ اتم کربن تشکیل شده اند بنابراین گرانشی روغن نباتی از گازوییل بیشتر است.

روغن نباتی در موتور خودرو چگونه می سوزد؟

سوخت از هر نوعی که باشد - بنزین، گازوییل یا روغن نباتی - در موتور با اکسیژن هوا ترکیب می شود و می سوزد. انرژی شیمیایی موجود در سوخت به انرژی مکانیکی تبدیل می شود و پیستون درون سیلندر را به بالا و پایین حرکت می دهد. هر پیستون به یک میل لنگ متصل است که موجب چرخیدن چرخ ها و حرکت آن ها می شود.

تفاوت میان موتور بنزینی با موتور گازوییلی در چگونگی عمل احتراق است. در یک موتور بنزینی، نخست پیستون، ترکیبی از هوا و بنزین را فشرده می کند. هنگامی که شمع ها با یک جرقه روشن شدند، این مخلوط شعله ور می شود. در موتور گازوییلی، هوا و سوخت با هم مخلوط نمی شوند بلکه

نخست، هوا به درون موتور مکیده و فشرده می شود. فشرده شدن هوا گرما را افزایش می دهد. سپس گازوییل به درون موتور مکیده می شود و با گرمای موجود، شعله ور می شود. در نتیجه مخلوط هوا و گازوییل با هم می سوزند.

علت استفاده از روش های احتراق مختلف از متفاوت بودن ساختار شیمیایی بنزین و گازوییل نتیجه می شود:

مولکول های سازنده بنزین از گازوییل کوچک ترند پس وقتی بنزین تا مرحله تبخیر گرم می شود، مولکول های کوچک در حضور جرقه، راحت تر با مولکول های اکسیژن واکنش می دهند. در حالی که مولکول های گازوییل با گرم شدن، بیشتر درهم پیچیده می شوند و به راحتی نمی توان آن ها را از یکدیگر جدا کرد. برای جدا کردن این مولکول های بلند، نیاز به گرمای بیشتری است که از فشرده کردن هوا تأمین می شود. در واقع، در موتور بنزینی وجود یک جرقه برای احتراق کافی است اما در موتور گازوییلی، گرما باید از هوایی که زیر فشار قرار گرفته است ایجاد شود. گفتنی است موتورهای گازوییلی زودتر از موتورهای بنزینی توسعه یافتند و کارایی بیشتری دارند.

مولکول های روغن نباتی مانند مولکول های گازوییل، بلند هستند پس روغن نباتی فقط می تواند در موتور گازوییلی به کار گرفته شود. اما باز هم نیاز به تغییراتی در این زمینه وجود دارد.

تغییر در موتور گازوییلی برای مصرف روغن نباتی

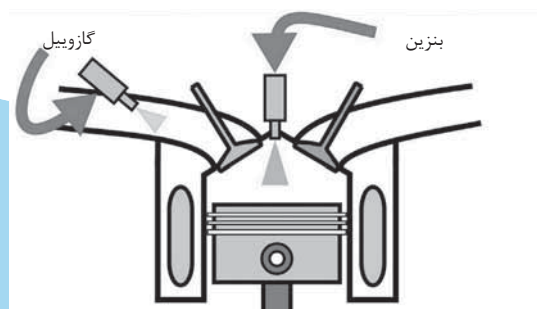
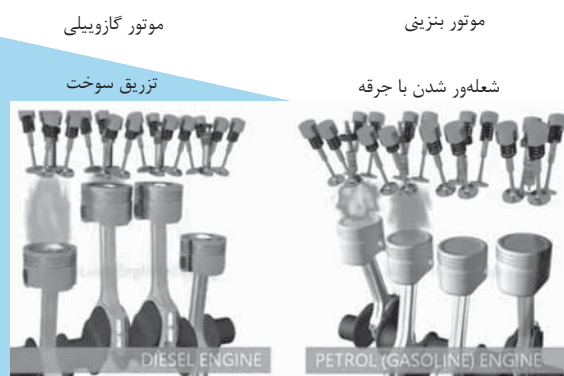
از آنجا که گرانشی روغن نباتی از گازوییل بیشتر است باید روغن را پیش از ورود به موتور گرم کنیم. با افزایش گرما، مولکول های روغن از یکدیگر جدا می شوند و روغن بهتر جریان می یابد. مراحل به کار انداختن خودرو با یک موتور گازوییلی، که با روغن نباتی کار می کند به این قرار است:

روغن گیاهی باید از باک که در بدنه خودرو قرار دارد به موتور منتقل شود. برای این کار از لوله ای که حاوی یک مایع گرم است، استفاده می شود تا بخش انتقال روغن به موتور را دربرگیرد. بنابراین روغن تا رسیدن به موتور گرم می شود. هنگامی که موتور گازوییلی روشن می شود، گرمای ایجاد شده روغن را به جریان می اندازد. اگر روغن سرد شود، در موتور غلیظ و سخت می شود و به کار انداختن خودرو دشوار خواهد بود.

روغن نباتی؛ سوختی پاک

مقدار کربن دی اکسید تولید شده از سوختن روغن نباتی، برابر با مقداری از این گاز است که گیاهان برای رشد خود از هوا کره می گیرند. پس با مصرف روغن نباتی به عنوان سوخت، کربن دی اکسید هوا کره افزایش نمی یابد. در خودروهایی که از روغن نباتی استفاده می کنند تولید

در گازوئیل نیروهای بین مولکولی بیشتر از بنزین است که سبب می شود گازوئیل گر انرژی بیشتری نسبت به بنزین داشته باشد



شکل ۱ تفاوت موتورهای بنزینی و گازوئیلی



شکل ۲ یک جایگاه تأمین سوخت با سه نوع سوخت زیستی: B20 حاوی ۲۰ درصد گازوئیل زیستی، E85 حاوی ۸۵ درصد اتانول و ۱۵ درصد بنزین بدون سرب، E10 حاوی ۱۰ درصد اتانول و ۹۰ درصد بنزین بدون سرب

کربن مونوکسید نسبت به مصرف بنزین و گازوئیل تا ۵۰ درصد کاهش می یابد و در همین حال، هیچ یک از اکسیدهای گوگرد هم تولید نمی شوند.

هم اکنون دانشمندان در حال بررسی امکان استفاده از چربی گیاهی به عنوان سوخت هستند که از جلبکی به نام تری اسیل گلیسرول^۱ ساخته می شود. همچنین چگونگی تولید انرژی از سلولوز، فیبر، چوب و دیگر مواد با منشأ گیاهی ادامه دارد. اگر بتوان اکسیژن را از سلولوز حذف کرد، مولکول های باقیمانده می توانند انرژی بیشتری نسبت به سلولوز آزاد کنند. از چنین موادی به بنزین سبز یاد می شود که مولکول هایی شامل اتم های کربن و هیدروژن دارند، پس نوعی هیدروکربن به شمار می روند. روغن نباتی، روغن جلبک و بنزین سبز همه از جمله سوخت های زیستی هستند. به هر حال ممکن است هنگام استفاده از این سوخت ها نیاز به ایجاد تغییراتی در موتور خودروها هم باشد.

* پی نوشت

1. triacylglycerol

* منبع

1. Nolte, B. "Thanking up, the oil used to cook your dinner could run your car", *chemmatters*, 2011, Apr.



حمایت از کالای ایرانی

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 همراه آزمایش کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست و ارسال فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک با پست سفارشی یا از طریق دورنگار به شماره ۰۲۳۳۳ ۸۸۴۹۰.

♦ عنوان مجلات در خواستی:

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

امضا:

- ♦ نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۳۳۳۱-۱۵۸۷۵
- ♦ تلفن بازرگانی: ۰۲۱-۸۸۸۶۷۳۰۸
- ♦ Email: Eshterak@roshdmag.ir

- ♦ هزینه اشتراک سالانه مجلات عمومی رشد (هشت شماره): ۴۵۰/۰۰۰ ریال
- ♦ هزینه اشتراک سالانه مجلات تخصصی رشد (سه شماره): ۲۲۰/۰۰۰ ریال



با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش‌آموزی

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

- ♦ **رشد نوجوان**: برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول
- ♦ **رشد پرهان**: برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول
- ♦ **رشد جوان**: برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم

مجله‌های بزرگسال عمومی

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

- ♦ رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد تکنولوژی آموزشی
- ♦ رشد مدرسه فردا ♦ رشد معلم

مجله‌های بزرگسال تخصصی:

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

- ♦ رشد آموزش قرآن و معارف اسلامی ♦ رشد آموزش زبان و ادب فارسی
- ♦ رشد آموزش هنر ♦ رشد آموزش مشاور 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
- ♦ رشد پرهان متوسطه دوم

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

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

♦ تلفن و نمابر: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۷۸

♦ وبگاه: www.roshdmag.ir

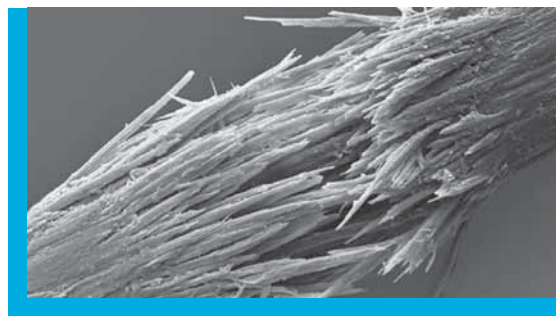


مهدیه کوره‌پزان مفتخر

تازه‌های شیمی

با رشته موهایی که در اثر الکتریسیته ساکن در هوا، راست می‌مانند خداحافظی کنید.

Enough with the toxic hair dyes. We could use graphene instead
www.sciencemag.org/news/2018/03/enough-toxic-hair-dyes-we-could-use-graphene-instead



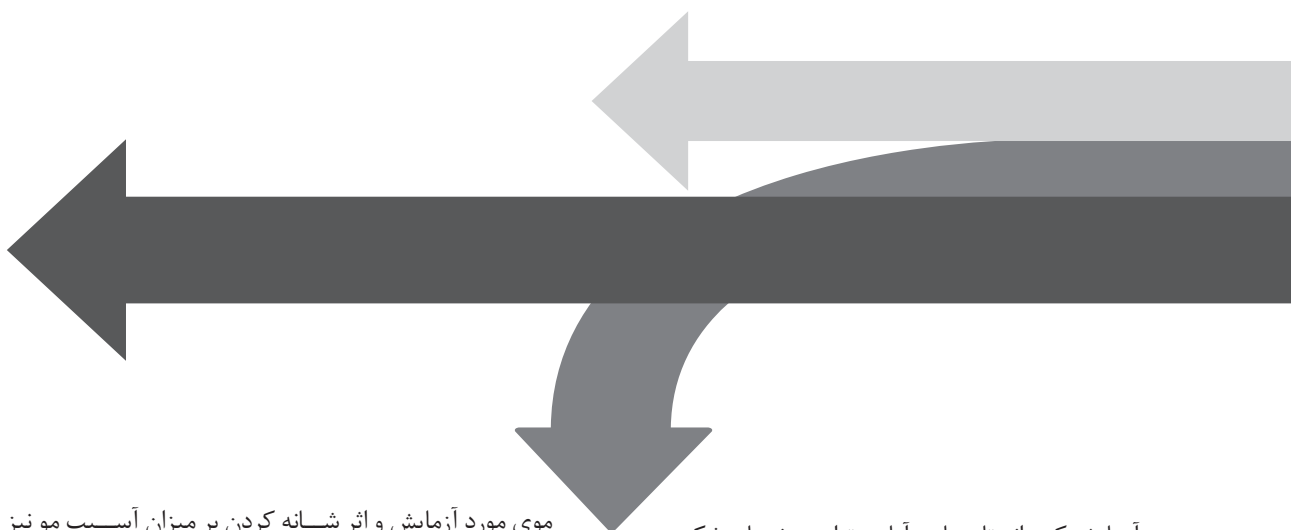
گرافن، جایگزینی برای رنگ موهای سمی

مواد شیمیایی موجود در بیشتر رنگ‌های مو، به مو آسیب می‌رسانند. هرچه رنگ مو تیره‌تر باشد، برای رنگ گرفتن به مواد شیمیایی بیشتری نیاز دارد.

در پی راه بهتر برای تیره کردن رنگ مو، دانشمندان سراغ گرافن رفتند؛ یکی از دگرشکل‌های کربن که در پزشکی و ساخت وسایل الکترونیکی کاربردهای فراوان دارد. به این منظور، نخست گرافن اکسید تهیه شد. گرافن اکسید شکلی از گرافن است که شامل اتم‌های کربن، اکسیژن و هیدروژن است. سپس گرافن اکسید را با یک ژل مخلوط کردند. این ژل سیاه‌رنگ پس از پاشیدن روی موی روشن، در مدت کمتر از ده دقیقه خشک می‌شود. پس از این مرحله، دسته‌های مو با لایه‌ای از گرافن به ضخامت تقریباً ۲ میکرون پوشیده می‌شوند. یادآوری می‌شود ضخامت موی انسان معمولاً به ۱۰ تا ۲۰۰ میکرون می‌رسد. رنگ ایجاد شده حتی پس از ۳۰ بار شست و شو باقی می‌ماند. پژوهشگران فکر می‌کنند این روش می‌تواند جایگزین مطمئن‌تری برای روش‌ها و رنگ موهای سنتی باشد، گرچه برای کسب اطمینان، به بررسی‌های بیشتری نیاز است. در حال حاضر شما نمی‌توانید رنگ موی گرافنی را از فروشگاه تهیه کنید اما دانشمندان امیدوارند به زودی این فرصت فراهم شود. اگر چنین اتفاقی رخ دهد، شما از مزایای دیگری نیز بهره‌مند می‌شوید؛ گرافن رسانای جریان الکتریکی است و با مصرف آن می‌توانید

درمان موخوره با گلوتن

شاید راز برخورداری از موهای سالم و درخشان را بتوان در قفسه‌های مواد غذایی آسیایی یافت. گلوتن گندم، پروتئینی از آرد گندم است که معمولاً به‌عنوان جایگزین گوشت استفاده می‌شود. بنا به یک بررسی جدید، این ماده ممکن است بتواند پیوندهای شیمیایی شکسته در پروتئین‌های مو را بازسازی کند. موی انسان به‌طور عمده از رشته‌های پروتئینی به نام کراتین ساخته شده است. پیوندهای شیمیایی، این پروتئین‌ها را به هم پیوند می‌دهند و به آن استحکام می‌بخشند. در موهای سالم، این پیوندها معروف به پل‌های دی‌سولفید، محکم و سالم هستند اما قرار گرفتن طولانی‌مدت در برابر نور خورشید و استفاده از بی‌رنگ‌کننده‌ها، صاف‌کننده‌ها و رنگ‌ها، پل‌های دی‌سولفید را می‌شکند و باعث شکنندگی مو می‌شود. از این رو تولیدکنندگان فراورده‌های مراقبت از مو، ده‌ها سال



موی مورد آزمایش و اثر شانه کردن بر میزان آسیب مو نیز بررسی شود.

1. Wang, Sh. 2. Jiangnan

Want to cure your hair's split ends? Try washing them with wheat gluten

www.sciencemag.org/news/2018/02/want-cure-your-hair-s-split-ends-try-washing-them-wheat-gluten



آزمایش کرده‌اند تا در بایند آیا می‌توان پیوندهای شکسته در کراتین مو را با پروتئین‌های جانوری و گیاهی جایگزین کرد یا نه. البته انجام این کار، نیاز به سازگار بودن پروتئین انسانی با پروتئین‌های جانوری و گیاهی از دیدگاه شیمیایی دارد. واحدهای سازنده پروتئین‌ها، در pH مشخصی به نام نقطه ایزوالکتریک، هیچ بار مثبت یا منفی‌ای ندارند. برای تحریک تشکیل پیوندهای دی‌سولفید جدید، pH نقطه ایزوالکتریک باید با pH کراتین مو سازگار باشد. به گفته شاکون وانگ^۱، شیمی‌دان دانشگاه جیانگنان^۲ در چین، تاکنون هیچ یک از فراورده‌های موجود، این ویژگی را نداشته‌اند.

وانگ و همکارانش در آزمایشی برای تغییر نقطه ایزوالکتریک پروتئین، از گلوتن گندم استفاده کردند که یکی از در دسترس‌ترین و ارزان‌ترین منابع پروتئینی موجود برای تولیدکنندگان است. پژوهشگران گلوتن را در محلول آب و آلكالاز- همان آنزیمی که پروتئین را به پپتیدهای پایه آن تجزیه می‌کند - خیس‌اندند. سپس، این ماده را به یک سوپ شیمیایی افزودند تا نقطه ایزوالکتریک آن را افزایش دهند. در پایان، این محلول به یک شامپو افزوده شد تا دسته‌ای از موی تازه اصلاح شده انسان را، که در هر دو شرایط خیس و خشک شانه شده بود، به آن آغشته کنند.

موهای آسیب‌دیده در تماس با شانه اصطکاک بیشتری نسبت به موهای سالم نشان می‌دهد. بنابراین به عنوان یک ملاک ارزیابی، مقدار اصطکاک به کمک دستگاه اندازه‌گیری شد. پژوهشگران اعلام کردند نسبت به موهای تیمار نشده که در تماس با گلوتن قرار نگرفته بود، اصطکاک در موهای تیمار شده خشک، ۲۱ درصد و در موهای تیمار شده خیس تقریباً ۵۰ درصد کمتر است. مشاهده مو با میکروسکوپ الکترونی پیمایشی نشان می‌دهد که رشته موهای تیمار شده به‌طور چشمگیری نرم‌تر از موی تیمار نشده است. پس ترکیب گلوتن گندم می‌تواند به تشکیل پیوندهای جدید بینجامد که جایگزین پیوندهای آسیب‌دیده در مو می‌شوند.

هنوز این نتایج قطعی نشده‌اند و دانشمندان انجام آزمایش‌های دقیق‌تر در این زمینه را ضروری می‌دانند. برای نمونه، باید نوع

اثرهای بسته‌بندی مواد غذایی

بنا به بررسی‌های جدید، بسته‌بندی مواد غذایی می‌تواند بر عملکرد دستگاه گوارش شما اثر نامناسب داشته باشد. گرچن مالر^۱ استادیار مهندسی زیستی می‌گوید: ما متوجه شدیم که نانوذره‌های روی اکسید (ZnO) موجود در یک وعده غذایی یا غذای روزانه، می‌تواند مسیر جذب مواد غذایی در روده را تغییر دهد.

از نانوذره‌های ZnO به دلیل خواص ضد میکروبی و جلوگیری از تغییر رنگ غذاهای حاوی گوگرد، در ساخت کنسروها استفاده می‌شود. برای تعیین مقدار نفوذ این ذره‌ها به مواد کنسروی، ذرت، ماهی تن، مارچوبه و مرغ کنسرو شده با استفاده از طیف‌سنج جرمی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که مقدار روی در این مواد غذایی، صد برابر مقدار مجاز در رژیم

گرافن رسانای جریان الکتریکی است و با مصرف آن می‌توانید با رشته موهایی که در اثر الکتریسیته ساکن در هوا، راست می‌مانند خداحافظی کنید

در روزهای ابری استفاده می‌کند. به نظر می‌رسد این سلول‌های خورشیدی روزی به دستگاه‌هایی تبدیل شوند که به‌طور پیوسته و بدون نیاز به دوشاخه، خود را شارژ کنند.

سلول‌های خورشیدی که با نور پراکنده کار می‌کنند، جدید نیستند اما بهترین نوع آن‌ها نمونه‌هایی است که نیم‌رساناهای گران‌قیمتی در آن‌ها به کار رفته است.

در سال ۱۹۹۱ مایکل گریتزل^۱، شیمی‌دانی در بنیاد فناوری فدرال سوئیس^۲، سلول‌هایی خورشیدی، حساس‌شده با رنگ^۳ (DSSCs) اختراع کرد که در نور کم، کارایی بهتری داشتند و ارزان‌تر از نیم‌رساناهای استاندارد بودند. با این حال، نسبت به سلول‌های خورشیدی استاندارد - که زیر نور شدید خورشید بازده حدود ۲۴ درصد داشتند- بهترین DSSC تنها ۱۴ درصد انرژی نور خورشید را به برق تبدیل می‌کنند. در فضاهای داخلی که شدت نور کمتر است، سلول‌های خورشیدی گریتزل می‌توانند تا ۲۸ درصد نوری را که جذب می‌کنند به برق تبدیل کنند.

DSSC ها کمی متفاوت از سلول‌های خورشیدی سیلیکونی استاندارد کار می‌کنند. در سلول‌های استاندارد، نور جذب شده، الکترون‌های اتم‌های سیلیسیم را به سطح انرژی بالاتر می‌برد و به آن‌ها کمک می‌کند از میان اتم‌های همسایه، به سمت الکتروود مثبت بروند. سپس الکترون‌های جمع‌شده می‌توانند در یک مدار الکتریکی به کار گرفته شوند. الکترون‌ها با خروج خود حفره‌هایی در اتم‌ها باقی می‌گذارند. این حفره‌ها به طرز عجیبی می‌توانند حرکت کنند. با گذشت زمان، حفره‌ها به الکتروود منفی منتقل می‌شوند تا با الکترون‌های مدار خارجی پر شوند. این پدیده بارهای موجود در اتم‌های سیلیسیم سلول خورشیدی را متعادل می‌کند و سبب می‌شود سلول به تولید برق ادامه دهد.

DSSC ها اجزای بیشتری دارند. نمونه‌های امروزی هنوز دو الکتروود دارند که بارهای منفی و مثبت را جمع می‌کنند اما در وسط آن‌ها، به جای سیلیسیم، از رسانای دیگری استفاده شده که معمولاً مجموعه‌ای از ذره‌های تیتانیوم‌دی‌اکسید (TiO_2) است. از آنجا که TiO_2 توانایی کمی در جذب نور دارد پژوهشگران ذره‌های این ماده را با مولکول‌های رنگی آلی که -جاذب‌های بسیار قوی نور هستند- پوشش می‌دهند. فوتون‌های جذب شده نور، مانند سیلیسیم، الکترون‌ها و حفره‌ها را روی این مولکول‌های رنگی، ایجاد می‌کنند. الکترون‌های برانگیخته بی‌درنگ به این مولکول‌ها و به ذره‌های TiO_2 منتقل می‌شوند تا به الکتروودهای مثبت بروند. در همین حال، حفره‌ها به یک الکتروولیت ریخته می‌شوند تا به الکتروود منفی راه یابند.

غذایی روزانه است. بنابراین مالر به بررسی اثر ذره‌ها بر دستگاه گوارش پرداخت و متوجه شد ذره‌های روی اکسید تمایل دارند در سلول‌های دستگاه گوارش قرار بگیرند و از این راه باعث ایجاد تغییر یا از بین رفتن ریزپرزها می‌شوند. ریزپرزها برآمدگی‌های کوچک در سطح سلول‌های جاذب روده هستند که به افزایش مساحت سطح در دسترس برای جذب کمک می‌کنند. از بین رفتن ریزپرزها و کاهش مساحت سطح روده، می‌تواند منجر به کاهش جذب مواد غذایی شود. همچنین برخی از نانوذره‌ها در مقدارهای بالا، باعث ایجاد علامت‌های پیش‌التهابی می‌شوند که می‌تواند باعث افزایش نفوذپذیری نمونه روده‌ای شود یعنی ترکیب‌هایی که نباید وارد جریان خون شوند، این امکان را پیدا می‌کنند و این شرایط خوبی نیست.

مالر که این اثرها را در آزمایشگاه مورد بررسی قرار داده است، می‌گوید: تعیین اثرهای طولانی‌مدت بلع نانوذره‌ها بر سلامت انسان، براساس نتایج حاصل از یک مدل کشت سلولی دشوار است. مدل ما نشان می‌دهد که نانوذره‌ها روی مدل آزمایشگاهی اثر می‌گذارند و درک چگونگی این اثر بر عملکرد روده، موضوع مهمی در زمینه ایمنی مصرف‌کنندگان است.

پژوهشگران در حال بررسی این موضوع هستند که چگونه یک مدل جانوری مانند یک جوجه، به بلع نانوذره‌ها پاسخ می‌دهد. مالر می‌گوید: ما شاهد بوده‌ایم که نتایج کشت سلولی ما مشابه نتایج موجود در جانوران است و بر جمعیت‌های میکروبی روده اثر می‌گذارد. بررسی‌های بیشتر روی برهم‌کنش‌های میکروبی روده‌ای و این مواد افزودنی‌ها تمرکز خواهد کرد.

1. Mahler, G.

Food packaging could be negatively affecting nutrient absorption in your body

www.sciencedaily.com/releases/2018/04/180409161305.htm



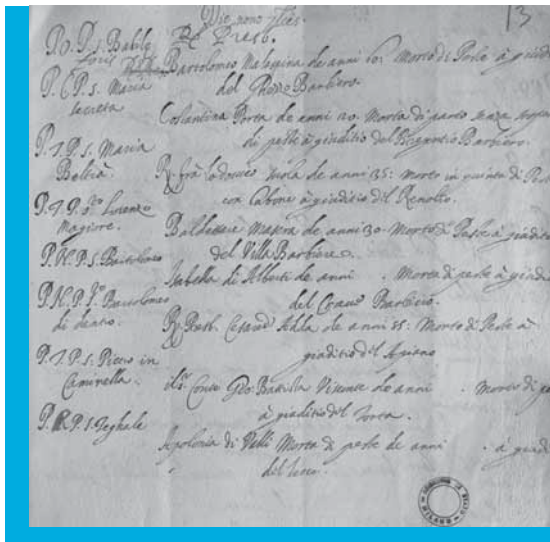
در گذشته سلول‌های خورشیدی حساس‌شده با رنگ، انرژی مورد نیاز در ساختمان‌های سراسر جهان را تأمین می‌کردند. کشف جدید می‌تواند کارایی سلول‌ها را بیشتر کند.

سلول‌های خورشیدی چندمنظوره می‌شوند

تصور کنید هرگز مجبور نباشید بار دیگر تلفن همراه یا تبلت خود را شارژ کنید. پژوهشگران تولید سلول‌های خورشیدی جدیدی را گزارش کرده‌اند که با بازده بی‌سابقه، برای تولید برق، از نور پراکنده و ضعیف داخل ساختمان‌ها و خارج از آن

ترکیب گلو تن گندم می تواند به تشکیل پیوندهای جدید بین جامد که جایگزین پیوندهای آسیب دیده در مو می شوند

از فیلم های EVA برای بررسی لکه های خون روی پیراهنی که آنتون چخوف در روز فوتش به تن داشته، نامه ها و کارت پستالی که در ماه های آخر عمرش نوشته، استفاده شد



کاستی DSSC ها این است که حرکت حفره ها از راه الکترولیت، سرعت کافی ندارد. در نتیجه، حفره ها نزدیک مولکول های رنگ و ذره های TiO_2 انباشته می شوند. اگر یک الکترون برانگیخته به یک حفره برسد به جای برق، گرما تولید می کند.

برای رفع این کاستی، پژوهشگران تلاش کردند لایه های الکترولیت را نازک کنند تا حفره ها مجبور نباشند مسیری طولانی را بپیمایند اما هر گونه نقص در این لایه های نازک می تواند عمر دستگاه ها را کوتاه کند. ممکن است با یک ضربه تمام سلول خورشیدی از دست برود. هم اکنون، گریتلز و همکارانش راه حلی برای این مشکل یافته اند. آن ها ترکیبی از مولکول های رنگی و مولکول های رسانای حفره را طراحی کرده اند که ذره های TiO_2 را محکم در برمی گیرد و لایه هایی به هم فشرده و بی نقص ایجاد می کند. در نتیجه حفره هایی که آهسته حرکت می کنند، برای رسیدن به الکتروود منفی، فاصله کمتری را می پیمایند. لایه های فشرده، بازده DSSC را در نور پراکنده به ۳۲ درصد افزایش می دهند که به حداکثر مقدار نظری نزدیک است.

مایکل واسیلوسکی^۴، شیمی دان دانشگاه ایوانستون در ایلینویز، این پیشرفت را ارزنده می داند زیرا سلول های جدید تنها ۱۳/۱ درصد نور مستقیم خورشید را به برق تبدیل می کنند اما از آنجا که بازده در نور پراکنده تقریباً ۲۰ درصد بالاتر است، او امیدوار است که راه های جدیدی برای افزایش کارایی دستگاه ها در نور کامل وجود داشته باشد. همچنین با توجه به اینکه تولید DSSC ها بسیار ارزان تر از سلول های خورشیدی سیلیکونی است، اگر بتوانند به کارایی نوع سیلیکونی دست یابند فرمولی برنده خواهند بود. تا آن زمان، DSSC ها در نور پراکنده، دست کم کمک می کنند تا بدون سیم، دوشاخه یا منبع خارجی بتوانیم به یک دستگاه، برق بدهیم. شرکت های متعددی روی طراحی فضای داخلی ساختمان با نسل قبلی DSSC ها کار می کنند. گریتلز بر این باور است که سلول های جدید و پیشرفته، تنها به استفاده از فناوری سرعت می بخشند.

1. Graetzel, M. 2. Swiss Federal Institute of Technology
3. dye-sensitized solar cell 4. Wasielewski, M.

Solar cells that work in low light could charge devices indoors

www.sciencemag.org/news/2018/04/solar-cells-work-low-light-could-charge-devices-indoors

سفر به گذشته با ردیابی پروتئین ها

زمانی که تاریخ نگاران، متون را مطالعه می کنند، خواه نسخه های باستانی باشند یا نسخه های خطی جدید، به واژه ها توجهی ویژه دارند تا مطلبی درباره زندگی و زمان نویسندگان پیدا کنند. اما واژه ها تمام آن چیزی نیستند که نویسندگان به جای گذاشته اند. برای نمونه داروهایی که مصرف می کردند، پروتئین های باکتری ها و ریز موجودات زنده ای که در اطرافشان بوده اند، حتی اثر وعده های غذایی که ممکن است روی این اسناد قدیمی ریخته باشند، گاهی ممکن است داستان های دیگری روایت کنند.

گروهی بین المللی از دانشمندان از یک روش تجزیه ای جدید - که به اسناد قدیمی آسیبی نمی رساند - استفاده کرده است تا با یافتن این پروتئین ها و مولکول های کوچک، از اسرار زیست شیمیایی آن ها پرده بردارد. تازه ترین پژوهش های مولکولی، دانشمندان را نه تنها از بروز طاعون در سال ۱۶۳۰ میلادی آگاه کرد که شهر میلان را در بر گرفت، بلکه به بستر مرگ نویسنده روسی، آنتون چخوف برد.

این روش تجزیه ای از لوح های پلاستیکی نازک و کوچکی به نام فیلم های EVA استفاده می کند که از اتیلن وینیل استات ساخته شده اند. دانشمندان یکی از لوح ها را با آب مقطر، نم دار می کنند و آن را روی سطح مورد مطالعه، مانند نقاشی، دست نوشته یا لباس، قرار می دهند. دانه های رزین تبادلگر آنیون و کاتیون که درون

ذرت، ماهی تن، مارچوبه و مرغ کنسرو شده با استفاده از طیف‌سنج جرمی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که مقدار روی در این مواد غذایی، صدها برابر مقدار مجاز در رژیم غذایی روزانه است

فیلم EVA جاسازی شده‌اند، پروتئین‌ها و دیگر مولکول‌های باردار را از سطح جسم جذب می‌کنند. سپس فیلم را از سطح مورد مطالعه جدا می‌کنند و ترکیب‌های جمع‌آوری شده را از سطح آن می‌شویند و با کروماتوگرافی مایع و طیف‌سنجی جرمی بررسی می‌کنند.

گزارش سال گذشته این گروه نشان داد که این روش می‌تواند برای بوم‌های نقاشی، دیوار و چوب، استخوان، پوست‌نگاشت‌ها و پارچه‌های کتان، بدون اینکه به آن‌ها آسیب برساند یا باقی‌مانده‌ای روی آن‌ها به جا بگذارد، استفاده شود.

پیر جورجیو رایتی^۱، شیمی‌دان دانشگاه پلی‌تکنیک میلان، که پژوهش‌های مربوط به فیلم EVA را رهبری می‌کند می‌گوید: ما این روش را به گونه‌ای توسعه دادیم تا هیچ آسیبی به این اسناد میراث فرهنگی وارد نشود. شاید این تنها راه امن برای رمزگشایی از سطح اسناد مربوط به تاریخ بشر باشد.

گلب زیلبرستین^۲ عضو دیگر این گروه می‌گوید: با استفاده از این روش، می‌توانیم بفهمیم که یک نویسنده در زمان خلق شاهکار خود چه شرایط جسمی داشته است. وی برای نمونه به گزارشی که در سال ۲۰۱۵ منتشر شد اشاره می‌کند که در آن مورفین و نشانگرهای زیستی مربوط به بیماری کلیه، روی دست‌نویس اصلی "ارباب و مارگاریتا" اثر میخائیل بولگاکوف^۳، طنزنویس معروف شوروی یافت شد.

بولگاکوف چهار هفته پیش از مرگش در سال ۱۹۴۰ این کتاب را تمام کرد. یعنی نویسنده درد بیماری مزمن کلیه خود را با کمک مورفین کاهش می‌داد تا بتواند رمانش را به پایان برساند. در این گزارش آمده بود که پژوهشگران دانه‌های رزین را به‌طور مستقیم روی نسخه دست‌نویس بولگاکوف قرار دادند. پس از انتشار این مقاله، به دانشمندان گوشزد می‌شود که راهی برای اطمینان از باقی‌نماندن دانه‌های رزین روی اسناد پیدا کنند. رایتی می‌گوید: این نکته خوبی بود. تضمینی وجود نداشت که برخی از دانه‌ها در رگه‌های کاغذ گیر نکرده باشند. بنابراین دانشمندان تصمیم گرفتند دانه‌ها را روی فیلم EVA تثبیت کنند. هنگامی که فیلم‌های EVA آماده شدند، رایتی دقیقاً می‌دانست که باید چه چیزی را بررسی کند؛ شیوع طاعون که در سال ۱۶۳۰ میلان را در بر گرفته بود.

طاعون در منطقه لومباردی^۴ ایتالیا شیوع پیدا کرد. در دوران اوج بیماری، از جون تا سپتامبر، تعداد کشته‌ها در روز به ۲۰۰۰ نفر می‌رسید. در حدود ۱۲۰ هزار نفر - یعنی نزدیک نیمی از جمعیت منطقه - در این مدت جان خود را از دست دادند. گروه رایتی از فیلم‌های EVA برای مطالعه مواد باقی‌مانده در حاشیه

دفترهای ثبت فوت، در دوران شیوع طاعون، استفاده کرد. این اسناد که در بایگانی دولتی میلان نگهداری می‌شوند، نام و علت مرگ هر فرد را ثبت کرده‌اند.

یافته‌ها دانشمندان را شگفت‌زده کرد: نه تنها پروتئین‌های انسانی، بلکه پروتئین‌های موش و پروتئین‌هایی از باکتری‌های دیگر به جز یرسینی‌پستیس^۵، گونه‌ای که باعث طاعون می‌شود نیز مشخص شد.

به‌طور طبیعی، پژوهشگران انتظار داشتند تنها نمونه‌هایی از پستیس پیدا کنند. زیرا در ثبت احوال، حدود ۹۵ درصد مردم مبتلا به طاعون بودند اما پروتئین‌های باکتری آنتراکس باکتریوم^۶ (عامل سیاه‌زخم) نیز در این صفحه‌ها مشاهده شد.

همچنین پروتئین‌های ذرت، برنج، هویج و نخود روی اسناد دیده شد که نشان می‌دهد این مواد، غذای اصلی کارمندان این مرکز بوده است و هنگامی که دیوانه‌وار برای ثبت مرگ‌ومیر اطرافشان کار می‌کردند، اثرهایی از آن روی صفحه‌ها باقی گذاشته‌اند.

سرانجام، دانشمندان پروتئین‌های کراتین موش را یافتند. رایتی درباره حضور پروتئین‌های موش می‌گوید: ما انتظار داشتیم کراتین‌های انسان را پیدا کنیم، اما کاملاً غیرمنتظره بود که تقریباً به تعداد برابر با آن، کراتین موش‌ها را نیز پیدا کردیم. محتمل‌ترین توضیح این است که این جوندگان شب‌ها در حال خوردن تکه چوب‌های میز کار کارمندان، این مواد را روی دفترهای ثبت - که ظاهراً روی میز باز مانده بوده‌اند - به جا گذاشته‌اند. زیرا پس از تکمیل سند، دفترهای ثبت به‌صورت کاملاً بسته‌بندی و در قفسه‌ها نگهداری می‌شدند. پس موش‌ها زمان دیگری برای دسترسی به این صفحه‌ها نداشته‌اند.

این گروه همچنین به‌تازگی فرصت پیدا کرد که از فیلم‌های EVA برای بررسی لکه‌های خون روی پیراهنی که آنتون چخوف در روز فوتش به تن داشته، نامه‌ها و کارت‌پستالی که در ماه‌های آخر عمرش نوشته، استفاده کند. این پیراهن پس از مرگ چخوف در سال ۱۹۰۴، به‌دقت از آلودگی‌های محیطی دور نگه داشته شد. لکه خون که حاوی مقداری بزاق خشک‌شده بود، امکان شناسایی پروتئین‌های باکتری میکوباکتریوم توبرکلوسیس^۷ (عامل بیماری سل) را فراهم کرد.

به گواهی تاریخ، چخوف در اثر بیماری سل فوت کرد و یافته‌های کنونی این واقعیت را تأیید می‌کند. همچنین برای اینکه معلوم شود آیا چخوف برای بیماری خود دارو مصرف می‌کرد یا خیر، بررسی‌هایی انجام گرفت اما هیچ نشانه‌ای از لادانوم^۸ یافت نشد. لادانوم محلول الکلی حاوی تریاک است که در آن زمان برای درمان سل استفاده می‌شد. رایتی امیدوار است این بررسی بار دیگر با یک فیلم EVA، محتوی دانه‌هایی که ممکن است در برداشتن آکالوئیدهای موجود در تریاک بهتر عمل کنند، تکرار شود.

ماتیو کالینز^۹، که در دانشگاه کپنهاگ و دانشگاه یورک روی پروتئین‌های موجود در مواد مصنوعی باستانی مطالعه می‌کند، بر این باور است که فیلم‌های EVA روش جالبی برای تحلیل

پیشرفت‌هایی که به کمک یک پوشش شفاف جدید در نظریه اپتیک به دست آمده است توانایی در این زمینه را فراهم کرده است. ژائو با دانشمندان دانشگاه پنسیلوانیا از جمله لیانگ فنگ^۱ استادیار علوم و مهندسی مواد و مهندسی برق و سیستم همکاری دارد. برای چندین دهه، پژوهشگران تلاش کرده‌اند تصویربرداری گرمایی و میکروسکوپی را ترکیب کنند. تصویرهای گرفته شده از سامانه‌هایی که با ترموکوپل کار می‌کنند، چندان واضح نیستند و اغلب دقت بسیار کمی دارند. روش‌های نقشه‌برداری گرمایی فروسرخ و تراهرتز هم با عدسی‌های میکروسکوپ تداخل می‌کنند و روش‌های دیگر نیز گران قیمت و وقت گیرند.

پوشش جدید از یک لایه شیشه اکریلیک-همان ماده‌ای که در بیشتر عینک‌ها استفاده می‌شود- ساخته شده است که در میان دو لایه شفاف از جنس طلا قرار دارد. دلیل شفاف بودن لایه طلا آن است که فقط ۲۰ نانومتر ضخامت دارد. این در حالی است که ضخامت ورق کاغذ معمولی، صد هزار نانومتر است.

مهندسان پوشش را به گونه‌ای ساخته‌اند که در آن نقطه‌هایی ویژه با ساختار سه لایه ایجاد شود؛ نقطه‌هایی دلخواه که رفتار نوری غیرمعمولی در آن‌ها رخ می‌دهد. این پوشش، که به‌طور چشمگیر حساسیت لام به تشخیص نور را افزایش می‌دهد، در طول فرایند ساخت به لام افزوده می‌شود.

برای استفاده از پوشش جدید، لیزر مورد نیاز است. ژائو می‌گوید یک لیزر هلیوم-نئون معمولی که می‌تواند به‌طور یکپارچه با بیشتر میکروسکوپ‌ها ادغام شود، این کار را انجام می‌دهد.

لام‌های معمولی، که اغلب به‌صورت عمده خریداری می‌شوند، قیمت چندانی ندارند. ژائو می‌گوید پوشش جدید نیز به احتمال زیاد، هزینه چندانی ندارد. بنابراین نسبت به روش‌های دیگر بسیار ارزان قیمت است.

1.Zhao,R. 2.Feng,L.

Newly improved glass slide turns microscopes into thermometers

phys.org/news/2018-05-newly-glass-microscopes-thermometers.html

بهره‌برداری از نمونه‌های عرق موجود در صحنه‌های جرم

به‌طور متوسط در هر ۶/۵ سانتی مربع از پوست، ۶۵۰ غده عرق وجود دارد. پس بدن ما روی هر چیزی که لمس می‌کنیم مقداری عرق باقی می‌گذارد، چه در حال تماس تلفنی باشیم، چه در حال خوردن شام یا ارتکاب جرم!

جان هالمک^۱ استادیار شیمی در دانشگاه آلبانی بر این باور است که پژوهشگران می‌توانند از این ترشحات پوستی بسیار کم و نامرئی به نفع خود استفاده کنند.

هالمک در مقاله‌ای جدید که در مجله شیمی تجزیه منتشر کرده است، عنوان می‌کند که برای تعیین تعداد افرادی که در

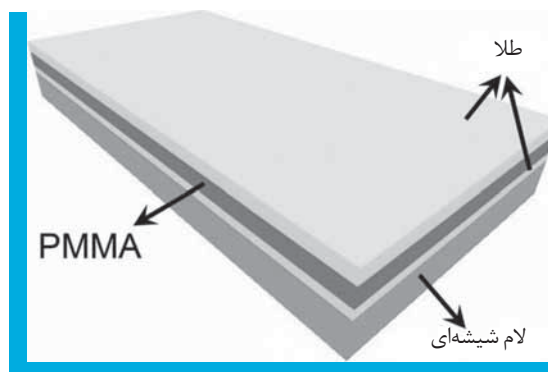
دست‌سازه‌های بشر را معرفی می‌کنند اما نیاز به استفاده از آب برای مرطوب کردن فیلم‌ها، ممکن است با عدم اجازه مسئولان نگهداری این آثار روبه‌رو شود. او برای نمونه، به پوست‌نگاشت‌های قدیمی اشاره می‌کند که از کولاژن جانوری ساخته شده‌اند و ممکن است هنگام خیس شدن، به ژلاتین تبدیل شوند. معمولاً چنین رویدادی نادر است اما اگر چنین شود، بسیار وحشتناک خواهد بود.

رایتی وزیلبرستین امیدوارند فیلم‌های EVA برای نمونه‌هایی فراتر از مصنوعات تاریخی نیز استفاده شوند. برای نمونه، آن‌ها فکر می‌کنند که این لوح‌ها می‌توانند به‌عنوان ابزار تجزیه‌ای در صحنه جرم برای اجرای قانون سودمند باشند. از جمله نمونه‌های تاریخی دیگری که این گروه در نظر دارند به بررسی آن پیردازند، نسخه‌های خطی نویسنده روسی قرن نوزدهم، الکساندر پوشکین^{۱۰} است.

1.Righetti,P.G. 2.Zilberstein,G. 3.Bulgakov,M. 4.Lombardy 5.yersinia pestis 6.anthrax bacterium 7.mycobacterium tuberculosis 8.laudanum 9.Collins,M. 10.Pushkin,A.

Trace proteins on texts and clothes offer insight into the past

cen.acs.org/analytical-chemistry/art-&-artifacts/Trace-proteins-texts-clothes-offer/96/i15



لام‌های شیشه‌ای جدید، میکروسکوپ را به دماسنج تبدیل می‌کنند

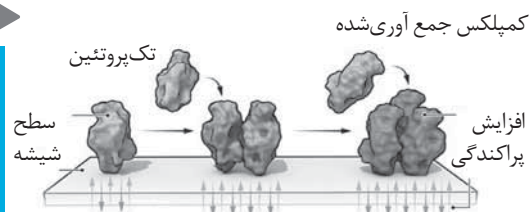
نتایج مطالعه‌ای که به‌تازگی به چاپ رسیده است، توضیح می‌دهد که چگونه نسخه به‌روز شده لام‌های شیشه‌ای، دانشمندان را در دیدن اشیاء کوچک همراه با اندازه‌گیری دمای آن‌ها کمک می‌کنند.

روئوگنگ ژائو^۱، استادیار گروه مهندسی پزشکی دانشگاه بوفالو، می‌گوید: ما به وسایلی دسترسی داریم که اجزای کوچک را در حد چشمگیری بزرگ می‌کنند. به کمک دماسنج‌های فروسرخ نیز اندازه‌گیری دما برایمان امکان‌پذیر است. با این حال تاکنون موفق به ترکیب این دو وسیله با روشی ارزان و قابل اعتماد نبودیم.

1. Halamek, J.

Forensic chemist uses sweat to distinguish individuals at crime scene

phys.org/news/2018-05-forensic-chemist-distinguish-individuals-crime.html



تعیین وزن تک مولکول ها با نور

دانشمندان دانشگاه آکسفورد یک روش اندازه گیری با تکیه بر نور را توسعه داده اند که به ما در تشخیص مولکول های زیستی کمک می کند.

پژوهشگران با استفاده از یک میکروسکوپ که پراکندگی نور را به جای فلئورسانس تشخیص می دهد، نشان دادند که می توان تک مولکول را مشاهده و جرم آن را در محلول اندازه گیری کرد. این بررسی با همکاری مؤسساتی در آلمان، سوئد، سوئیس و ایالات متحده انجام شده و نتایج آن به چاپ رسیده است.

نویسنده ارشد مقاله، پروفیسور فیلیپ کوکورا^۱ از گروه شیمی دانشگاه آکسفورد می گوید: این نتایج حاصل یک دهه کار است و ساخت یک میکروسکوپ نوری حساس را در برمی گیرد.

تک مولکول ها از اواخر دهه ۱۹۸۰ در میکروسکوپ های نوری دیده شده اند. همه روش های نوری از فلئورسانس استفاده می کنند که در آن یک ماده پس از جذب تابش الکترومغناطیس و برانگیخته شدن، به نشر نور می پردازد اما این روش به آن اندازه که قدرتمند است عمومی نیست.

پژوهشگران در سال ۲۰۱۴ استفاده از پراکندگی نور را برای تجسم تک پروتئین ها ارائه دادند. تک پروتئین ها مولکول های زیستی هستند که تنها چند نانومتر عرض دارند. به دلیل پایین بودن کیفیت تصویر، تا سال گذشته از این روش استفاده نمی شد تا اینکه کیفیت تصویر به اندازه کافی برای رقابت با فلئورسانس بهبود داده شد.

پروفیسور کوکورا می گوید: پس از آن کنجکاو بودیم بدانیم که آیا می توان از روش تجسم، هم برای تشخیص و هم تعیین مقدار تک مولکول ها استفاده کرد یا نه. از آنجا که حجم و خواص نوری مولکول های زیستی، با جرم آن ها متناسب است، متوجه شدیم میکروسکوپ ما باید حساس به توده باشد. این واقعیت نه تنها برای پروتئین ها، بلکه برای مولکول هایی حاوی لیپیدها و کربوهیدرات ها نیز آشکار شد.

پروفیسور جاستین بنج^۲ از گروه شیمی آکسفورد و کارشناس اندازه گیری جرمی در این گروه می گوید: زیبایی جرم این است که هم نمایانگر خاصیت عمومی ماده است و هم ویژگی خاص مولکول مورد بررسی را در بر دارد. بنابراین رویکرد ما به طور گسترده ای قابل اجراست و برخلاف روش های سنتی



صحنه جرم حاضر بوده اند، می توان عرق باقی مانده در محل را بررسی کرد. این کار را می توان در محل صحنه جرم انجام داد و نتایج را بی درنگ ارائه کرد.

وی می گوید: «ما در این مقاله دو مفهوم را مورد بررسی قرار می دهیم. نخست اینکه ترشحات پوست هر کدام از ما متفاوت است و مانند اثر انگشت برای هر شخص، منحصر به فرد است. همچنین ما در طول روز به طور پیوسته عرق می کنیم و همانطور که حرکت می کنیم مقدار کمی از آن را روی اشیاء مختلفی که لمس می کنیم باقی می گذاریم. با ترکیب این مفاهیم، ما توانستیم نشان دهیم که عرق باقی مانده در یک صحنه جرم می تواند به دانشمندان پزشکی قانونی کمک کند.»

ترشحات پوست شامل تعداد زیادی آمینواسید و متابولیت هایی است که وقتی روی سطح، شناسایی شوند می توانند برای تشخیص مورد استفاده قرار بگیرند.

این گروه سطح سه متابولیت، لاکتات، اوره و گلوتامات، را اندازه گیری می کند. لاکتات در غلظت بالا در عرق وجود دارد و مقدار آن، بسته به شیوه زندگی در افراد، متفاوت است. اوره و گلوتامات نیز با غلظت بالا، در بخش های مختلف عرق یافت می شوند. احتمال اینکه دو نفر دارای سطوح مشابهی از هر سه این متابولیت ها باشند تقریباً صفر است.

گروه پژوهشی هالمک، ۲۵ نمونه عرق شبیه سازی شده و ۲۵ نمونه اصلی از بازوی افراد داوطلب تهیه کرد. بنا به نتایج، تمام ۵۰ نمونه به راحتی از یکدیگر قابل تشخیص بودند.

مرحله بعدی، آزمایش نمونه های صحنه جرم واقعی بود. هالمک می گوید: «دانشمندان معمولاً حضور عرق در صحنه جرم را نادیده می گیرند اما کار ما ثابت می کند که عرق ارزشمند است. بدون شواهد کافی در مورد DNA - که می تواند بررسی آن، روزها و هفته ها طول بکشد - تعیین اینکه چند نفر در صحنه جرم حضور داشته اند دشوار است اما به کمک نمونه های عرق، ما به سرعت می توانیم این اطلاعات را جمع آوری کنیم.

البته هم اکنون این روش نمی تواند نمونه های عرق را با افراد مطابقت دهد. زیرا اجزای واکنش دهنده با گذشت زمان، در نتیجه تغییر سبک زندگی، همواره در حال تغییرند. برای نمونه، سطوح برخی اجزای واکنش دهنده با رژیم غذایی یا ورزش تغییر می کند و برخی دیگر ممکن است هنگام بیماری تغییر کنند.»

1. Weighing single molecules with light
phys.org/news/2018-04-molecules.html
2. Scattered light weighs single biomolecules
cen.acs.org/analytical-chemistry/microscopy/Scattered-light-weighs-single-biomolecules/96/i18



غربالگری آفت کش های باقی مانده در سبزیجات

دانشمندان علوم مواد غذایی از دانشگاه ملی سنگاپور یک روش غربالگری سریع و بسیار حساس را توسعه داده اند که توانایی تشخیص مقدارهای ناچیز پیرتروئید^۱ را در سبزیجات دارد. پیرتروئید نوعی آفت کش مصنوعی است که برای فرآورده های کشاورزی استفاده می شود. این رویکرد نوآورانه از نانوذره های مغناطیسی برای ساده سازی استخراج پیرتروئیدها استفاده می کند و زمان فرایند غربالگری را به کمتر از دو ساعت کاهش می دهد. آفت کش های مصنوعی مانند پیرتروئیدها به طور گسترده ای در کنترل آفت های کشاورزی به کار می روند. اگرچه استفاده از این آفت کش ها باعث بهبود تولید فرآورده می شود اما مصرف طولانی مدت و باقی ماندن آفت کش، می تواند منجر به اثرهای نامطلوبی در سلامتی مصرف کنندگان شود. باقی ماندن بیش از حد مجاز این مواد در سبزیجات، نتیجه استفاده نامناسب از آفت کش هاست.

تاکنون چندین روش برای غربالگری پیرتروئیدهای باقی مانده در فرآورده های گیاهی شناخته شده است که همه نیاز به روش های زمان بر و پرهزینه مانند صاف کردن ستونی و سانتریفیوژ دارند و پردازش و بررسی نمونه در آن ها، شش ساعت طول می کشد. برای ساده سازی روش ها، استادیار یانگ هونشون^۲ و دانشجوی دکترای او، یوشی^۳، نانوذره های مغناطیسی پوشیده با پلی استایرن را تولید کرده اند که می توانند با یک جداسازی مغناطیسی ساده، به طور مؤثری باقی مانده پیرتروئیدها را از فرآورده های کشاورزی خارج کنند. در آغاز، نانوذره ها به یک نمونه مایع، شامل سبزیجات افزوده می شوند تا به جذب مولکول های پیرتروئید بپردازند. پس از آن پیرتروئیدهای جذب شده با مقدار کمی حلال های آلی شسته و برای بررسی، جمع آوری می شوند.

این نوآوری بررسی را در کمتر از دو ساعت امکان پذیر می کند و مقدار پیرتروئیدها را تا غلظت ۲٪/۱۰۰ نانوگرم در هر گرم سبزیجات تعیین می کند. از نانوذره ها نیز می توان تا ۳۰ بار استفاده کرد. این روش غربالگری از نظر زمان و هزینه، روشی کارآمد به نظر می رسد.

این فناوری جدید در غربالگری می تواند برای هدف های مختلف بهینه شود و توانایی بسیار زیادی برای ایمنی صنایع غذایی دارد.

میکروسکوپی تک مولکولی، نیاز به افزودن برچسب ها برای ایجاد مولکول های قابل مشاهده ندارد.

پژوهشگران می گویند این روش که آن را طیف سنجی جرمی پراکنده گسی تداخل سنجی^۴ (iSCAMS) نامیده اند، می تواند کاربردهایی در بررسی برهم کنش ها میان پروتئین ها، کشف مواد مخدر و حتی تشخیص های درمانی داشته باشد.

میکروسکوپ iSCAMS نور لیزر را به یک قطره از محلول مولکول زیستی روی یک لام شیشه ای می تاباند. ضریب شکست نوری پروتئین ها با آب متفاوت است، بنابراین نور را در مسیر متفاوتی نسبت به محیط اطراف پراکنده می کنند. وقتی یک ردیاب، نور را دریافت می کند، تفاوت بین پروتئین و محیط اطراف آشکار می شود به این ترتیب که هر جا پروتئین به شیشه چسبیده باشد به صورت یک نقطه تاریک دیده می شود.

هرچه یک پروتئین بزرگتر باشد، نور بیشتری را در مسیر پراکنده می کند. بنابراین با اندازه گیری نور، جرم هر تک پروتئین در صفحه آشکار می شود. این روش می تواند مولکول های زیستی را در محدوده ۵۰ تا ۸۰۰ کیلو دالتون^۵، با صحت ۲ درصد جرم واقعی پروتئین و دقت ۱ کیلو دالتون اندازه گیری کند. این روش برای نخستین بار است که پروتئین های بدون برچسب را در زمان واقعی، تصویر و توزین می کند.

پروفیسور کوکورا می گوید: iSCAMS دارای برتری های زیادی است. این روش جرم را با دقتی نزدیک به پیشرفته ترین طیف سنجی جرمی - که گران قیمت است و در حلال عمل می کند - اندازه می گیرد، در حالی که iSCAMS این کار را فقط با حجم بسیار کمی از نمونه انجام می دهد و در محیط آبی کار می کند.

پروفیسور بنج می افزاید: این روش اندازه گیری موارد بسیاری را برای پژوهشگران ممکن می کند. برای نمونه، اینکه چه مولکول هایی با هم برهم کنش دارند؟ این برهم کنش تا چه اندازه قوی است؟ ترکیب پروتئین شامل چند قطعه است و چگونه بزرگ یا کوچک می شود؟

دانشمندان می گویند: به دلیل اینکه هر فرایند زیست شناختی و آسیب شناختی با برهم کنش های زیست مولکولی در محلول کنترل می شود، این فناوری اثر چشمگیری دارد. اندازه این دستگاه ها در حد یک جعبه کفش است، کار با آن ها راحت است و اینکه به کاربر اجازه دیدن مولکول ها را در لحظه و در زمان واقعی می دهد، بسیار هیجان انگیز است.

این گروه در حال تجاری سازی این فناوری است تا دسترسی آن برای دانشمندان دیگر، که ممکن است از میکروسکوپ نوری استفاده نکرده باشند فراهم شود. به نظر می رسد این روش می تواند انقلابی در چگونگی بررسی مولکول های زیستی و برهم کنش میان آن ها ایجاد کند.

۱. Kukura, Ph. 2. Benesch, J. 3. interferometric scattering-mass spectrometry

۴ دالتون واحد اندازه گیری جرم در مقیاس اتمی و مولکولی است که به صورت یک دوازدهم جرم اتم کربن (۱۲) تعریف می شود.

زیستی، یک مجموعه سلولی یکپارچه با چگالی بالاست که مانند قطره‌های جوهر بر بستر کاغذ زیستی می‌نشینند و به‌عنوان واحد ساختاری اعضا و بافت در نظر گرفته می‌شود.

فراهم‌سازی بستری که بتوان سلول‌ها را روی آن چاپ کرد یکی دیگر از جنبه‌های مورد توجه در این فناوری است. بستر مناسب که نقش داربست را به نمایش می‌گذارد، گذشته از سازگاری با سامانه چاپ - که انواع همزمان، متناوب و لایه‌لایه دارد - باید ویژگی‌هایی شامل زیست‌سازگاری، شبیه‌سازی بستر برون‌سلولی، امکان چسبیدن به سلول‌ها، ایجاد حمایت مکانیکی مورد نیاز جهت نگه داشتن سلول‌های چاپ‌شده در محل مناسب، امکان نفوذ و حرکت سلول‌ها در طول فرایند رشد، امکان تخریب و تجزیه توسط بدن پس از تکامل شکل‌گیری بافت مورد نظر و تأمین فضای مناسب جهت رساندن مواد غذایی و عوامل رشد به سلول‌ها را دارا باشد. کاغذ زیستی را می‌توانیم به‌عنوان بستری مناسب با ویژگی‌های شبه‌زیستی در نظر بگیریم که توانایی فرایندپذیری را داشته باشد. با توجه به ویژگی‌های یاد شده، هیدروژل‌ها به‌عنوان دسته‌ای از مواد معمول که در مهندسی بافت به کار می‌روند، می‌توانند شرایط یاد شده را فراهم کنند. به‌همین دلیل این دسته از مواد تاکنون تنها مواد مورد استفاده در مهندسی بافت به روش چاپ زیستی بوده‌اند.

بی‌هانگ^۱ استاد مهندسی زیستی و مجری طرح می‌گوید: «چاپ زیستی بافت نرم با چالش‌های مهمی روبه‌روست زیرا بیشتر هیدروژل‌ها شکننده و غیرکشسان‌اند و نمی‌توانند رفتار مکانیکی بافت‌های نرم انسان را تقلید کنند. ما برای غلبه بر این چالش‌ها و رسیدن به یک هیدروژل محکم، انعطاف‌پذیر، زیست‌تجزیه‌پذیر و زیست‌سازگار مناسب برای چاپ سلول، سامانه‌ای ساده را با استفاده از سازوکار اتصال عرضی تکی - که با نور مرئی فعال می‌شود - توسعه داده‌ایم.»

این هیدروژل یک پلیمر زیست‌تجزیه‌پذیر شامل بخش‌های سه واحدی به این قرار است: پلی‌کاپرولاکتون - پلی‌اتیلن‌گلیکول - پلی‌کاپرولاکتون (PCL-PEG-PCL).

هانگ می‌گوید: پلی‌کاپرولاکتون و پلی‌اتیلن‌گلیکول که هم‌اکنون به‌طور گسترده در کاشت بافت‌ها و وسایل مورد تأیید سازمان غذا و دارو استفاده می‌شوند، باید ورود سریع مواد به آزمایش‌های بالینی و پیش‌بالینی را در آینده فراهم کنند. توانایی این هیدروژل در تنظیم خواص مکانیکی و سازگاری با بافت‌های نرم مختلف، مزیت واقعی آن شمرده می‌شود.

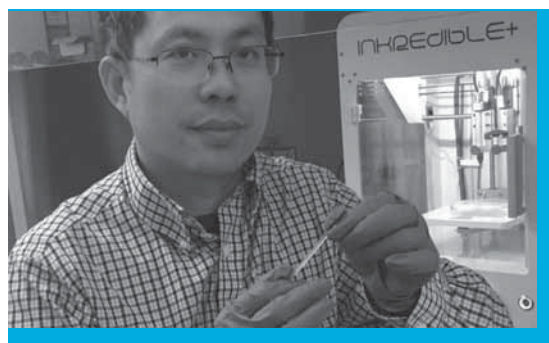
1. Hong, Y.
Highly elastic biodegradable hydrogel for bioprinting of new tissues
1.phys.org/news/2018-05-highly-elastic-biodegradable-hydrogel-bioprinting.html

۲. ایمانی، ح. فرزاده، مقدمه‌ای بر فناوری "چاپ زیستی" به‌عنوان روشی نوین در مهندسی بافت، مجله دیابت و لیپید ایران، مرداد-شهریور ۱۳۹۰؛ دوره ۱۰ (شماره ۶) ۵۸۴.

با تغییرات کوچکی در فرایند استخراج، این روش می‌تواند برای تشخیص پیرتروئیدها در فراورده‌های غذایی دیگر مانند آجیل، میوه‌ها و روغن‌های گیاهی استفاده شود. حتی می‌توان تغییراتی در پوشش نانوذره‌ها، برای شناسایی انواع آفت‌کش‌ها و مواد شیمیایی از جمله میکوتوکسین‌ها^۳ و آنتی‌بیوتیک‌ها اعمال کرد.

1.pyrethroid 2.Hongshun,Y. 3.Yu Xi 4.mycotoxin

Food scientists create novel magnetic nanoparticles for rapid screening of pesticide residue in vegetables
phys.org/news/2018-02-food-scientists-magnetic-nanoparticles-rapid.html



معرفی یک هیدروژل برای چاپ زیستی بافت‌ها

دانشمندان دانشگاه تگزاس یک هیدروژل زیست‌تجزیه‌پذیر با انعطاف‌پذیری بسیار زیاد، برای چاپ زیستی مواد تولید کرده‌اند که بافت‌های نرم طبیعی انسان را شبیه‌سازی می‌کند. در جریان چاپ زیستی، از سلول‌های زنده درون داربستی از بافت‌های جدید استفاده می‌شود؛ روشی که در چاپ سلول‌ها دگرگونی چشمگیری ایجاد می‌کند. این طرح پژوهشی که با هدف بلندمدت روی این مواد جدید تمرکز کرده است می‌تواند انواع مختلفی از بافت‌های نرم انسان از جمله پوست، ماهیچه‌های اسکلتی، رگ‌های خونی و ماهیچه قلب را تولید کند.

فناوری چاپ زیستی مانند دیگر فناوری‌های معمول چاپ، نیازمند سه جز اصلی به این قرار است: چاپگر زیستی، جوهر زیستی و کاغذ زیستی.

چاپگرهای جوهرافشان اصلاح‌شده، برای تولید بافت زیستی سه‌بعدی به کار گرفته شده‌اند. کارتریج چاپگر با مخلوطی شامل سلول‌های زنده و یک ژل هوشمند پر می‌شود که ساختار مورد نیاز را فراهم می‌کنند. الگوهای پی‌درپی ژل هوشمند و سلول‌های زنده به کمک یک نازل پرینتی استاندارد روی بستر مورد نظر، پیاده یا چاپ می‌شوند و زمانی که فرایند کامل شد، با سرد کردن و شستن ژل، سلول‌های زنده به جا می‌مانند.

در این فناوری، سوسپانسیون‌های سلولی تهیه شده از یک یا چند نوع سلول، به‌عنوان جوهر زیستی به کار می‌روند. جوهر

فراخوان همکاری

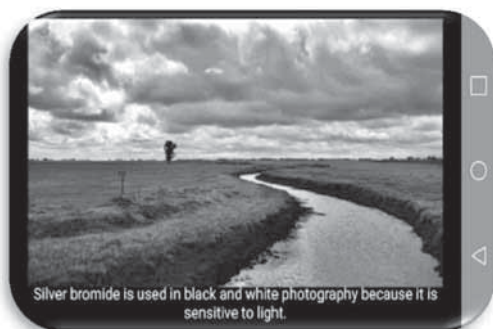
مجله رشد آموزش شیمی، در راستای تحقق هدف‌های نظام آموزشی کشور، ارتقای سطح علمی و تقویت مهارت‌های حرفه‌ای معلمان شیمی، دانشجویان رشته دبیری شیمی و همه علاقه‌مندان به آموزش شیمی منتشر می‌شود. معرفی تازه‌ترین دگرگونی‌ها، نوآوری‌ها، دستاوردها و پیشرفت‌های آموزشی - پژوهشی در حوزه آموزش شیمی در ایران و جهان؛ 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 پیام نگار 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 به طور 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

معرفی نرم افزارهای شیمی

محمد جواد بیات



 goREACT

شیمی دان شدن را تجربه کنید

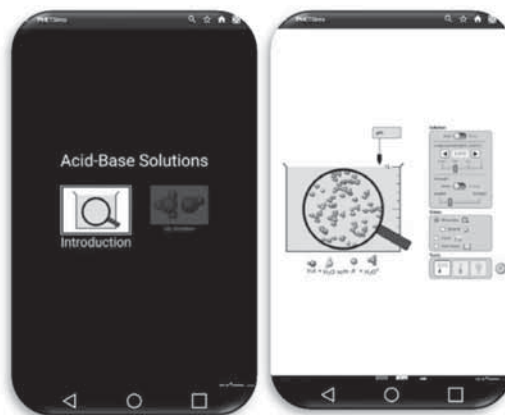
فرقی نمی کند که شما تازه کار باشید یا مهندس. مهم علاقه به واکنش های شیمی است. با نرم افزار goREACT، شما توانایی شبیه سازی ۳۰۰ آزمایش را به طور مجازی خواهید داشت. با انتخاب عنصرهای شیمیایی و کنار هم قرار دادن آنها می توانید ترکیب های دلخواه خود را با راهنمایی نرم افزار بسازید و عکس یا فیلم و اطلاعات مهم مربوط به آن ترکیب را ببینید. این یک برنامه پیشنهادی از طرف موزه علم و صنعت شیکاگو و گزینه مناسبی برای علاقه مندان به علم مواد است که دوست دارند آزادانه، خالق ترکیب های شیمیایی باشند. گرافیک بالا درعین کاربری ساده، همراه با تصویر و توضیح های سودمند در مورد عنصرها، از دیگر ویژگی های این نرم افزار است. این نرم افزار با بیش از ۱۰ هزار بار بارگذاری از گوگل پلی توانسته امتیاز نسبتاً خوب ۳/۴ را با ۳۴۸ نقد به خود اختصاص دهد. پس نصب کنید و هرچه می خواهید خلق کنید.

PHET

محبوب، این بار در گوشی

احتمالاً کمتر کسی را می‌توان یافت که در دوره تحصیلی‌اش در علوم پایه، دست‌کم یکبار نام شبیه‌ساز معروف دانشگاه کلرادو را - که به PHET مشهور است - نشنیده باشد؛ اثر ارزشمند گروه کیویکس^۱ که با گرافیکی متوسط اما ساده و سودمند، به شبیه‌سازی آزمایش‌های شیمی و فیزیک پرداخته است. بی‌تردید جایگاه بالای علمی دانشگاه کلرادو و کسب رتبه دورقمی در میان بهترین دانشگاه‌های جهان، پشتوانه قوی علمی این نرم‌افزار را نشان می‌دهد. شبیه‌سازی برهم‌کنش‌های بین مولکولی، رسانایی و خصلت امواج از جمله کارایی‌های این نرم‌افزار است. شاید گرافیک پایین آزمایش‌ها نقص بزرگ این نرم‌افزار باشد اما می‌توان از آن برای انتقال بهتر مفاهیم نه چندان پیچیده به خوبی استفاده کرد. امتیاز ۴/۷ با تعداد بارگذاری بیش از ۵۰ هزار نیز تایید‌کننده محبوبیت این نرم‌افزار است.

1.Kiwix

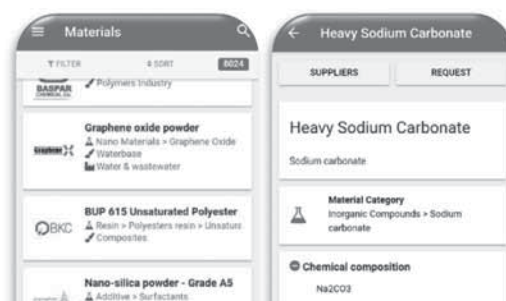


myChem

این نرم‌افزار مناسب افرادی است که در صنایع مشغولند و در جست‌وجوی نمایشگاه‌های بین‌المللی یا فروشندگان مواد اولیه هستند یا اخبار و رویدادهای حوزه کاری و تحصیلی خود را می‌جویند.

محدوده اصلی فعالیت این نرم‌افزار غرب آسیاست و شاید یکی از دلایل استقبال نه چندان زیاد از این نرم‌افزار همین محدودیت جغرافیایی باشد.

شما می‌توانید با استفاده از فیلترهای مناسب، از بین هشت هزار ماده ثبت شده در نرم‌افزار، ترکیب موردنظران را پیدا کنید و راه‌های ارتباطی با فروشندگان آن را بیابید. همچنین فروشندگان و تولیدکنندگان نیز می‌توانند با ثبت‌نام در این نرم‌افزار به تبلیغات فراورده‌های خودشان بپردازند.

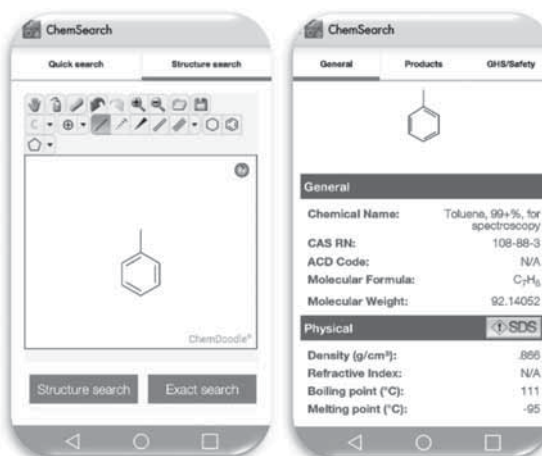


ChemSearch

این هم یک نرم‌افزاری تخصصی است که تقریباً همه را به نتیجه می‌رساند. شما می‌توانید در نرم‌افزار chemsearch ماده موردنظر خود را با نام عمومی، فرمول مولکولی و CAS num-ber جست‌وجو کنید و آن را بیابید. از جالب‌ترین ویژگی این نرم‌افزار، توانایی جست‌وجو بر اساس ساختاری است که در محیط نرم‌افزار رسم می‌شود. پس اگر نام ماده خود را نمی‌دانید و فقط ساختار مولکولی آن را به یاد دارید، می‌توانید ساختار آن را در محیط structure search نرم‌افزار رسم کنید و با اتصال به اینترنت، به دیگر اطلاعات ماده، از جمله فرمول مولکولی، فروشندگان و ... برای آن ماده دست یابید.

این نرم‌افزار شرکت Thermo Fisher Scientific، با تعداد بارگذاری بیش از ۵ هزار، امتیاز ۴/۲ را به‌دست آورده است.

1.chemical abstract service





اشاره

نخستین همایش «دانش موضوعی تربیتی آموزش شیمی» اسفندماه سال گذشته در پردیس الزهراء دانشگاه فرهنگیان اصفهان برگزار شد.

به گفته دبیر علمی این همایش، زمینه‌سازی برای جلب توجه جامعه علمی به ضرورت تولید محتوا در رشته آموزش شیمی و تبیین جایگاه دانشگاه فرهنگیان به عنوان یک دانشگاه پژوهش محور، از مهم ترین اهداف این همایش بود.

به منظور آگاهی از دستاوردهای این همایش و احتمال برگزاری مجدد آن در آینده، گفت و گویی با دکتر مهشید گلستانه، دبیر علمی این همایش انجام داده ایم که گزارش آن در ادامه می آید.

• لطفاً در آغاز کمی از خود و سوابقتان برای خوانندگان بفرمایید.

○ مهشید گلستانه متولد سال ۱۳۵۷ در شیراز هستم. در سال ۱۳۸۵ از دانشگاه کاشان مدرک کارشناسی ارشد شیمی تجزیه را با کسب رتبه اول دریافت کردم و در سال ۱۳۹۰ با مدرک دکترای شیمی از دانشگاه کاشان، فارغ التحصیل شدم. ۱۸ سال سابقه تدریس در آموزش و پرورش دارم و همکاری خود را از سال ۱۳۹۲ با دانشگاه فرهنگیان شروع کرده ام. از سال ۱۳۹۴ عضو هیئت علمی شیمی دانشگاه فرهنگیان هستم.

۱۳ مقاله ISI دارم و شش کتاب دانشگاهی تألیف کردم. ترجمه دو جلد کتاب و ویراستاری ادبی یک کتاب را انجام داده ام. پژوهشگر برتر استان اصفهان، در سال ۱۳۹۳ بوده ام و در کاشان، عنوان معلم نمونه در سال ۱۳۹۳ و معلم پژوهشگر در سال ۱۳۹۱ را کسب کردم. ارائه ۲۵ مقاله در همایش های ملی و بین المللی، انجام چند طرح پژوهشی، فعالیت به عنوان دبیر علمی اولین همایش شیمی دانشگاه فرهنگیان در سال ۱۳۹۶ و عضویت در کمیته پژوهش پردیس های دانشگاه فرهنگیان استان اصفهان را در کارنامه کاری ام دارم.

فقر منابع آموزشی؛ مشکلی عمده در مسیر آموزش شیمی

گفت و گو با مهشید گلستانه درباره جایگاه دانشگاه فرهنگیان در بهبود سطح آموزش شیمی در کشور

نصرالله دادار

عکس: عابد فیروزی



● همایش شیمی دانشگاه فرهنگیان چه زمانی برگزار شد و چه اهدافی را دنبال می‌کرد؟

○ همایش دانش موضوعی تربیتی آموزش شیمی در اسفندماه سال ۱۳۹۶ در اصفهان برگزار شد. این همایش اولین دوره‌ای بود که برگزار می‌شد. دانشگاه فرهنگیان که یک دانشگاه مأموریت‌گراست و وظیفه تربیت معلمان کشور را بر عهده دارد، به دنبال فراهم آوردن شرایطی است تا بتواند معلمان را همسو با تحولات علمی و نیازهای جامعه چنان تربیت کند که بتوانند توانایی‌های دانشی و توانمندی‌های روشی خود را افزایش بدهند. برای رسیدن به این مهم، تولید محتوای لازم در آموزش شیمی یکی از ضروریات است. بنابراین در این همایش به دنبال اشاعه و تولید محتوای لازم برای رشته آموزش شیمی بودیم. درواقع زمینه‌سازی برای جلب توجه جامعه علمی به ضرورت تولید محتوا در رشته آموزش شیمی از اهداف اولیه و مهم این همایش بوده است.

درواقع، ما به دنبال ایجاد یک فرصت بین پژوهشگران و فعالان حوزه آموزش شیمی بودیم تا بتوانند محتوای لازم را برای رشته آموزش شیمی در قالب مقاله، کار پژوهشی و سخنرانی‌هایی که ارائه می‌کنند، نشان بدهند.

هدف دیگر، تبیین جایگاه دانشگاه فرهنگیان به عنوان یک دانشگاه پژوهش‌محور و معرفی آن به عنوان یک دانشگاه شاخص در آموزش رشته‌های تخصصی در میان سایر دانشگاه‌های کشور بود. به همین دلیل رشته آموزش شیمی را به عنوان رشته‌ای که نیازمند پژوهش، تأمل و توجه است، به جامعه علمی و دانشگاهی کشور معرفی کردیم. متأسفانه آموزش رشته‌های تخصصی در کشورمان خیلی مهجور هستند و مورد توجه کمتری قرار می‌گیرند. هدف ما این بود که اعلام کنیم آموزش شیمی یک رشته تخصصی است و از شیمی جداست.

● همایش شیمی زیرمجموعه کجا بود؟ دانشگاه فرهنگیان اصفهان یا دانشگاه فرهنگیان کشور؟

○ دانشگاه فرهنگیان سیستم متمرکزی دارد. به همین دلیل اقداماتی که در استان‌ها انجام می‌شود، طبیعتاً زیرمجموعه دانشگاه فرهنگیان سازمان مرکزی است.

این همایش هم که در سطح کشوری و ملی برگزار شد، زیرمجموعه دانشگاه فرهنگیان است و البته با مشارکت وزارت آموزش و پرورش اجرا شد. درواقع، ما در سال ۹۶ آموزش‌هایی ۱۵گانه داشتیم که یکی از آن‌ها آموزش شیمی بود.

● چه بخشی از دانشگاه فرهنگیان در این همایش همکاری داشت؟

○ معاونت پژوهشی دانشگاه فرهنگیان.

● یکی از سؤالاتی که در ذهن متخصصان شیمی طی برگزاری این همایش به وجود آمد این بود که با وجودی که هر ۲ سال یک بار، یک همایش توسط انجمن

شیمی برای غنی‌سازی آموزش شیمی در ایران برگزار می‌شود، ضرورت اجرای این همایش با همان عنوان، ولی به صورت جداگانه چه بوده است؟

○ دانشگاه فرهنگیان، دانشگاهی است که تمام فارغ‌التحصیلانش در آینده معلم می‌شوند. تقریباً می‌توان گفت صددرصد فارغ‌التحصیلانش معلمان آینده هستند. به همین دلیل دغدغه ما در دانشگاه فرهنگیان تربیت حرفه‌ای و تخصصی معلمان است. دانشگاه فرهنگیان با نیازها، چالش‌ها و مشکلات آموزش شیمی درگیر است و از طریق ارتباطی که با وزارت آموزش و پرورش دارد، می‌تواند میزان مؤثر بودن آموزش شیمی را در فارغ‌التحصیلانی که وارد مدارس می‌شوند، رصد کند. به همین دلیل مشکلاتی که دانشگاه فرهنگیان می‌دید بیشتر در کمبود تولید محتواهای آموزش شیمی بود. درست است که همایش انجمن شیمی سابقه‌ای ۲۰ ساله دارد و از سال ۱۳۷۵ برگزار می‌شود. اما قسمت کمرنگ در آن همایش، دانش PCK^۱ یا تربیتی است. در پی رفع این نیاز، همایش ما با عنوان دانش موضوعی تربیتی برگزار شد. درواقع، ما بر دانش PCK تأکید داشتیم. دانش PCK تلفیقی از دانش تعلیم و تربیت و محتوای تخصصی است. در همایش آموزش شیمی انجمن شیمی با وجود تمام تلاش‌هایی که انجام می‌گیرد، همچنان بُعد تربیتی کمتر مورد توجه است. با توجه به شرایطی که امروزه دانشگاه فرهنگیان دارد، ایجاب می‌کند که در همایش شیمی تغییراتی ایجاد شود. ما می‌خواستیم توجه به آموزش رشته شیمی را به جامعه علمی، یادآوری کنیم. به نظر می‌رسید با وجود گرایش‌های چندگانه شیمی، رشته آموزش شیمی در حاشیه قرار گرفته است و شاهد بودیم که طی دو دوره پنج ساله، همایش آموزش شیمی از سوی انجمن برگزار نشد.

شاید چون دانشگاه فرهنگیان و دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی با امر آموزش شیمی درگیراند، دانشجویان را در دوره کارشناسی برای آموزش شیمی تربیت می‌کنند و معمولاً دانشجویان را پس از فارغ‌التحصیلی یا در دوره‌های کارورزی نیز رصد می‌کنند تا میزان اثربخشی آموزش‌ها بررسی شود. بیشتر کمبودهای موجود در گرایش آموزش شیمی مربوط به کمبود منابع آموزشی است. انجمن شیمی با دانشجویان رشته آموزش شیمی درگیر نیست، در نتیجه کمتر به تولید محتوا و منابع درسی برای این رشته می‌پردازد. در چند سالی که دانشگاه فرهنگیان تأسیس شده است، پژوهشگران و مترجمان به دنبال تولید منابع درسی برای دانشگاه فرهنگیان بودند. شاید این نیاز قبلاً احساس نمی‌شد ولی امروزه سفارش ترجمه و تولید منابع مختلف درسی یکی از کارهایی است که توسط دانشگاه فرهنگیان، انجمن شیمی و سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی وزارت آموزش و پرورش طی چند سال اخیر انجام می‌شود.

از سوی دیگر، دانشگاه فرهنگیان از دل مراکز تربیت معلم متولد شد، در نتیجه یکی از حوزه‌هایی که نسبت به دیگر حوزه‌ها در آن ضعف داشت، حوزه پژوهش بود. معاونت پژوهشی دانشگاه فرهنگیان به این نتیجه رسید که یکی از راه‌های کارآمد کردن

معاونت پژوهشی دانشگاه فرهنگیان به این نتیجه رسید که یکی از راه‌های کارآمد کردن و پژوهش محور کردن دانشگاه فرهنگیان و شناساندن جایگاه این دانشگاه در میان سایر دانشگاه‌ها، برگزاری مجموعه‌ای از همایش‌های ۱۵ گانه با موضوع «دانش موضوعی تربیتی» در رشته‌های تخصصی مختلف است که یکی از آن‌ها آموزش شیمی بود

اگر دو همایش انجمن شیمی و دانشگاه فرهنگیان ادغام شود، تأثیرگذاری بیشتری نسبت به اجرای دو همایش جداگانه خواهد داشت

○ چنان‌که اشاره کردم در همایش‌های آموزش شیمی، استادان دانشگاه‌ها خود را ملزم به حضور نمی‌دانند. به هر حال، برای این همایش ۶۰ مقاله به دبیرخانه رسید که از میان آن‌ها بعد از دو مرحله داوری، در مجموع ۳۱ مقاله مورد پذیرش قرار گرفت و از بین ۳۱ مقاله، شش مقاله به صورت سخنرانی و بقیه به صورت پوستر انتخاب شد. در این همایش، علاوه بر کسانی که با ارائه مقاله شرکت کرده بودند، تعدادی از دانشجو معلمان و معلمان نیز بدون ارائه مقاله و برای شرکت در کارگاه‌های آموزشی - که در حاشیه برگزاری همایش بود - حضور داشتند. به عنوان اولین دوره برگزاری این همایش، در کل از اجرای آن رضایت حاصل شد.

به هر حال نسبت به وضع ایده‌آل فاصله بسیاری وجود داشت اما با توجه به فرصت کم، سطح علمی مقاله‌ها خوب بود و جای امیدواری است که در دوره‌های بعدی، برگزاری این همایش‌ها با اقبال و شرکت کنندگان بیشتری همراه باشد.

● چه تعداد معلم و چه تعداد دانشجو معلم در دوره حضور داشتند؟

○ تعداد دانشجو معلم‌هایی که به صورت انفرادی مقاله داده بودند، خیلی کم بود. حدود نیمی از مقاله‌ها از سوی معلمان ارسال شده بود.

● آیا برگزاری این همایش ادامه پیدا می‌کند؟ برنامه‌های بعدی همایش چیست؟

○ فعلاً تصمیم بر دو سالانه بودن همایش‌های ۱۵ گانه است. اگر بدین صورت باشد، ان شاء الله همایش بعدی در سال ۹۸ برگزار خواهد شد. پس از آسیب‌شناسی و جمع‌بندی تمامی همایش‌های ۱۵ گانه، معاونت پژوهشی دانشگاه فرهنگیان تصمیم می‌گیرد که روال همایش‌ها به چه صورتی باشد. به هر حال فکر نمی‌کنم که قصد متوقف کردن آن را داشته باشند. به دلیل اینکه پژوهش در دانشگاه فرهنگیان، در حال جوانه زدن و ان شاء الله گل دادن است. البته شاید در کمیت و کیفیت آن تغییراتی ایجاد شود و آن را به صورت مشترک با سایر نهادها و سازمان‌ها اجرا کنند.

و پژوهش محور کردن دانشگاه فرهنگیان و شناساندن جایگاه این دانشگاه در میان دانشگاه‌های دیگر، برگزاری مجموعه‌ای از همایش‌های ۱۵ گانه با موضوع «دانش موضوعی تربیتی» در رشته‌های تخصصی مختلف است. یکی از آن‌ها هم همایش آموزش شیمی بود. هدف بعدی ما این است که از میان مقاله‌های پذیرفته شده توسط شورای بازنگری، مقاله‌هایی را که می‌دانیم محتوایی کاربردی در دانشگاه فرهنگیان خواهند داشت، استخراج و آن‌ها را به شکل یک کتاب منتشر کنیم. این کار خیلی مؤثر خواهد بود. برعکس سایر همایش‌ها که ممکن است دیگر کسی کتابچه همایش را ورق نزنند، چاپ این کتاب، سبب ماندگاری بیشتر مقاله‌های ارزشمند خواهد شد.

● دانشگاه شهید رجایی چه نقشی در این همایش داشت؟

○ از آنجایی که همایش شیمی در یک بازه محدود از اطلاع‌رسانی تا اجرا برگزار شد، فرصت جلب تعامل با دانشگاه‌های دیگر فراهم نشد. البته این مسئله در دیگر همایش‌های آموزش شیمی نیز مشاهده می‌شود. دانشگاه‌های دیگر فکر می‌کنند آموزش شیمی مختص معلمان، دانشجو معلمان، دانشگاه فرهنگیان و دانشگاه شهید رجایی است. از این رو نیازی به حضور در این همایش‌ها را در خودشان احساس نمی‌کنند. شاید به دلیل متفاوت بودن مقوله این همایش‌هاست و اینکه از جنس آموزش پژوهشی است و فقط پژوهش را مدنظر ندارد. البته آقای دکتر میرزایی از دانشگاه شهید رجایی در بخش کمیته علمی و داوری همایش حضور داشت. استادان دیگر و دانشجویان دانشگاه رجایی هم در این همایش شرکت داشتند. اما این همایش با دانشگاه شهید رجایی به صورت مشترک برگزار نشده بود. شاید دانشگاه فرهنگیان به قصد محک توانمندی خود در اجرای همایش‌ها، این کار را به صورت انفرادی انجام داده است. این تصمیمی است که در سازمان مرکزی گرفته شده است و من از آن اطلاعی ندارم.

● میزان استقبال معلم‌ها از این همایش چگونه بوده است؟ چه تعداد مقاله به دست شما رسید؟



انجمن شیمی باید دانشگاه فرهنگیان را حداقل
به عنوان متولی امر آموزش شیمی کشور در دوران
متوسطه و دوران کارشناسی بشناسد

• چه پیشنهادی برای نزدیک تر شدن این دو همایش به یکدیگر دارید؟

○ یکی از آن موارد، توجه به درس کارورزی در دانشگاه فرهنگیان است. کارورزی هیچ جایگاهی در محورهای همایش انجمن شیمی ندارد. در صورتی که یکی از درس های مهم و ضروری دانشگاه فرهنگیان است.

اگر قرار باشد این دو همایش ادغام و هماهنگ شوند، محورها و اهداف همایش نیز باید تلفیقی از محورهای همایش مورد نیاز دانشگاه فرهنگیان و انجمن شیمی باشد. چون آموزش شیمی انجمن شیمی به جز متوسطه و کارشناسی بقیه دوره ها را نیز تا دوره دکترا پوشش می دهد. اما باید محورها، چالش ها و نیازهای مربوط به دانشگاه فرهنگیان نیز لحاظ شود. اگر این اتفاق بیفتد تأثیرگذاری بیشتری نسبت به اجرای دو همایش جداگانه نیز خواهد داشت. در اجرای جداگانه همایش ها تعداد شرکت کنندگان کم می شود. چون هر فردی با توجه به پژوهش خود فقط در یکی از این دو همایش شرکت کند.

• در جمع بندی خود از همایش، مهم ترین دستاورد آن را چه می دانید؟

○ مهم ترین دستاورد من، معرفی پژوهش محور بودن دانشگاه فرهنگیان است، هر چند که جنس پژوهش هایش متفاوت است. جنس پژوهش های ما، آموزش پژوهی است اما باز هم از نوع پژوهش است. آموزش در دانشگاه فرهنگیان بدون پژوهش ابتر است.

درواقع ما می خواهیم فرهنگی را در کل دانشگاه جایگزین کنیم و رواج بدهیم که آموزش بدون پژوهش انجام نشدنی باشد. این موضوع را هم باید در میان استادان، مسئولان دانشگاه فرهنگیان و دانشجو معلمان این دانشگاه نهادینه کنیم.

یک دانشجو معلم باید بداند که اگر شیوه آموزشش، پژوهش محور و گفت و گو محور و همراه با تفکر نقادانه باشد، تأثیر متفاوتی بر تدریسش در مدرسه می گذارد. علاوه بر این در بازنگری خاصی که روی رشته آموزش شیمی دانشگاه

• این همایش در همین پردیس فاطمه الزهراء اصفهان برگزار شد؟

○ بله.

• آیا ممکن است همایش های بعدی در شهرهای دیگر برگزار شود؟

○ بله. البته اینکه همایش در چه شهری اجرا شود، قطعی و معلوم نیست. اما چون اصفهان قطب علوم پایه دانشگاه فرهنگیان است، احتمال اینکه همایش شیمی باز هم در اصفهان برگزار شود، زیاد است.

• به نظر شما، امکان دارد این همایش با همایش انجمن شیمی ادغام شود؟

○ هر چند تصمیم گیری در این مورد، در حوزه اختیارات من نیست ولی من فکر می کنم در شرایطی بتوان این دو همایش را با هم ادغام کرد. از سویی انجمن شیمی تجربه ۲۰ ساله برگزاری این نوع همایش ها را دارد که بسیار ارزشمند است و در ۹ دوره ای که همایش را برگزار کرده است در ارتقای دانش آموزش شیمی در کشور بسیار مؤثر و تأثیرگذار بوده است. شاید همان تلاش ها بود که سبب به وجود آمدن دانشگاه فرهنگیان و رشته آموزش شیمی شد اما به نظر من، انجمن شیمی باید دانشگاه فرهنگیان را دست کم به عنوان متولی امر آموزش شیمی کشور در دوره متوسطه و دوران کارشناسی به رسمیت بشناسد. اگر انجمن شیمی این نقش را برای دانشگاه فرهنگیان قائل بشود و به عنوان دانشگاه شاخص در امر شیمی بپذیرد و از سوی دیگر، شرایطی را برای دبیران اجرایی و علمی همایش در نظر بگیرد تا استادان دانشگاه فرهنگیان امکان حضور داشته باشند و در کمیته های مختلف همایش از آنان نیز استفاده کند، می توان این دو همایش را با هم ادغام کرد.

به این ترتیب، در صحنه بودن دانشگاه فرهنگیان از یک سو و تجربه چندین ساله انجمن شیمی از سوی دیگر می تواند منجر به اتفاقات مبارکی در آموزش شیمی بشود.



مادر حوزه آموزش شیمی با فقر منابع آموزش شیمی مواجه هستیم و اگر این فقر در یک یا دو سال آینده برطرف نشود، دانشجویان را با چالش مواجه می‌کند

شود که همایش‌ها با هم تقارن زمانی نداشته باشند تا استادان دو دانشگاه بتوانند در کنار یکدیگر باشند و با هم مشارکت کنند.

فکر می‌کنم در دوره‌های بعدی علاوه بر دانشگاه شهید رجایی - که در آموزش شیمی سابقه چند ساله دارد و فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشدش چندین سال است که به سیستم آموزشی کشور وارد شده‌اند - بقیه سازمان‌ها و نهادها هم در کنارمان باشند و با ما در اجرای همایش مشارکت کنند.

• برای اینکه این همایش با کیفیت بهتری در آینده برگزار شود چه پیشنهادی دارید؟

اولین نکته این است که از استادان شناخته شده در آموزش شیمی دنیا دعوت کنیم که در این همایش‌ها حضور داشته باشند. من فکر می‌کنم که برای آشنایی جایگاه آموزش شیمی و پیشرفت‌هایی که آموزش شیمی در دنیا داشته است، این کار ضروری است. ما در ایران بیشتر کتاب‌های این افراد را دیده‌ایم. - اطلاع‌رسانی سریع‌تر و وسیع‌تر می‌تواند به جلب مشارکت دانشگاه‌های دیگر و پژوهشگران کل کشور کمک کند.

- برگزاری کارگاه‌های کاربردی و عملی در حاشیه همایش‌ها می‌تواند مخصوصاً برای معلم‌ها حائز اهمیت باشد.

معلم‌ها امروزه درگیر پژوهش‌هایی از جمله درس‌پژوهی، اقدام‌پژوهی و پژوهش‌های دیگری هستند که آشنایی چندانی با آن‌ها ندارند. پس اگر کارگاه‌های عملی و کاربردی مثل تولید محتوا یا تولید واحد یادگیری در حاشیه این همایش برگزار شود، می‌تواند خیلی مؤثر باشد و مشارکت بیشتر معلم‌ها را سبب شود.

- اگر تمهیدی اندیشه شود که معلم‌ها و دانشجومعلمانی که هنوز پایان‌نامه نگذرانده‌اند و در شیوه نگارش علمی دچار مشکل هستند، اشکالاتشان رفع شود، تعداد بیشتری مقاله پذیرش خواهد شد. درواقع، بسیاری از مقاله‌ها به دلیل عدم رعایت شیوه‌های نگارش علمی رد می‌شوند.

- خوب است بتوانیم کتاب‌های مرجع را معرفی کنیم. حتی اگر بتوانیم این کتاب‌ها را تهیه کنیم و در اختیار افراد قرار بدهیم، حتماً مؤثر خواهد بود. چون ما در حوزه آموزش شیمی با

فرهنگیان شده به جنبه‌های پژوهشی توجه زیادی شده است. شاید از حجم درس‌های تخصصی شیمی که شیمی‌دانان حساسیت خاصی نسبت به آن دارند کاسته شده باشد، اما از طرف دیگر با توجه به نیازهای آموزش و پرورش، جامعه، نیازهای آموزشی و مدرسه، درس‌هایی گنجانده شده‌اند که پژوهش‌محورند. مانند درس‌پژوهی و اقدام‌پژوهی که بنای تمام آن‌ها پژوهش است. دستاورد مهم معرفی دانشگاه فرهنگیان بود؛ اینکه در درجه اول دانشگاهی پژوهش‌محور است و پژوهش‌هایش می‌تواند منجر به تولید منابع درسی و محتوای لازم برای نیازهای جامعه بشود.

استادان این دانشگاه نیز به انجام کارهای پژوهشی تشویق می‌شوند و دانشگاه فرهنگیان از دانشگاهی با آموزش صرف خارج می‌شود.

دستاورد دیگر، حضور پژوهشگران دیگر در این همایش و ارتباط آن‌ها برای انجام پژوهش‌های آتی است.

سخنرانی‌هایی که در این همایش انجام شد، بسیار مهم و تأثیرگذار بود. مخصوصاً سخنرانی دکتر سمیعی که براساس چالش‌های آموزش شیمی و مطالعه تطبیقی با آموزش شیمی در دنیا ارائه شد. درواقع سبب شد ببینیم در آموزش شیمی، کجا هستیم و قرار است به کجا برسیم. فکر می‌کنم این همایش این مسیر را هموار می‌کند تا راه رسیدن به آن نقطه‌ای که قرار است در آموزش شیمی به آن برسیم، هموارتر و کوتاه‌تر شود.

• فکر می‌کنید در همایش‌های بعدی، دانشگاه شهید رجایی در کنارتان باشد؟

فکر می‌کنم دانشگاه شهید رجایی و دانشگاه فرهنگیان ارتباط‌های زیادی با هم دارند و در بسیاری از همایش‌هایی که برگزار شد، در کنار هم بودند و با مشارکت یکدیگر کارها را انجام دادند. چون این دو دانشگاه از نظر نیازها و چالش‌هایی که در آموزش شیمی سراغ دارند، شبیه یکدیگرند. البته دانشگاه شهید رجایی در این همایش حضور نداشت زیرا در همان بازه زمانی، سومین کنفرانس ملی آموزش الکترونیکی در حال برگزاری در این دانشگاه بود. باید تمهیداتی اندیشه

آموزش در دانشگاه فرهنگیان بدون پژوهش، ابتر است

اگر قرار باشد همایش انجمن شیمی و همایش دانشگاه فرهنگیان ادغام شوند، محورها و اهداف همایش نیز باید تلفیقی از محورهای همایش مورد نیاز دانشگاه فرهنگیان و انجمن شیمی باشد

فقر منابع آموزش شیمی مواجه هستیم. اگر فقر منابع آموزشی طی یک یا دو سال آینده جبران نشود، احتمالاً دانشجویان آموزش شیمی با چالش روبه‌رو می‌شوند. به همین دلیل ما در این همایش به دنبال تولید محتوا بودیم. دانش تولید محتوا یک دانش تخصصی است که باید به آن توجه شود. متأسفانه در جامعه علمی و دانشگاهی، آموزش به‌عنوان یک علم به رسمیت شناخته نمی‌شود.

اگر این اقدامات صورت بگیرد در سال‌های آتی گرایش به این همایش با اقبال بیشتری روبه‌رو خواهد شد.

• با توجه به افق و چشم‌اندازی که برای همایش‌های آینده ترسیم کرده‌اید، آیا دانشگاه فرهنگیان ظرفیت نیروی انسانی، مالی و سازمانی را برای پشتیبانی از این همایش‌ها دارد؟

هیچ همایشی نمی‌تواند ادعا کند که ظرفیت نیروی انسانی لازم را برای برگزاری همایش خاص خود دارد. همه همایش‌ها نیازمند استفاده از ظرفیت‌های استادان حوزه‌ها و دانشگاه‌های دیگر هستند و دانشگاه فرهنگیان به‌عنوان یک دانشگاه نوپا از این امر مستثنی نیست. کما اینکه در کمیته علمی و داوری همایش ما، استادان بنام در عرصه آموزش شیمی از سراسر کشور حضور داشتند.

به هر حال، طی چند سال گذشته دانشگاه فرهنگیان استادانی را از وزارت علوم جذب کرده است. حضور افرادی که همگی در زمینه پژوهشی در دانشگاه‌ها در زمان دانشجویی سرآمد و فعال بودند، مثل تزریق خون جدیدی بود که در کالبد دانشگاه فرهنگیان دمیده شد و جان تازه‌ای به آن بخشید.

با این همه، ما برای برگزاری دوره‌های بعدی دست همه پژوهشگران و همه فعالان آموزش کشور را به گرمی می‌فشاریم و از مشارکت و حضورشان استقبال می‌کنیم و امیدواریم حتماً از ظرفیت‌های علمی آن‌ها استفاده کنیم.

فکر نمی‌کنم دانشگاه فرهنگیان از نظر مالی مشکل خاصی در برگزاری همایش داشته باشد. مهم احساس نیاز است. اگر احساس نیاز به برگزاری یک همایش در سطح ملی فراگیر شود همایش از نظر مالی تأمین خواهد شد. پس امیدواریم همان‌طور

که معاونت پژوهشی این قدم را برداشته است، بتواند آن را ادامه بدهد.

• همان‌طور که در جریان هستی‌د انجمن شیمی همایش خود را در شهریورماه امسال در دانشگاه علم و صنعت برگزار می‌کند. آیا دانشگاه فرهنگیان قصد دارد در این همایش شرکت کند یا خیر؟ چه پیشنهادی برای کیفیت بیشتر همایش انجمن شیمی دارید؟

قطعاً در آن همایش، دانشگاه فرهنگیان نیز شرکت می‌کند، به دلیل اینکه دانشگاه فرهنگیان بنا به رسالت خودش، هر جا پژوهش و فعالیتی را در زمینه آموزش رشته‌های تخصصی مشاهده کند لازم می‌داند که حضوری پررنگ و فعال داشته باشد تا دستاوردها، نتایج و برون‌داد همایش‌ها را در جامعه هدف که دانشجویان ما هستند، پیاده کند.

شنیده‌ام که دبیر علمی همایش خانم دکتر احمدآبادی هم، از خانواده دانشگاه فرهنگیان هستند. در کمیته‌های علمی و داوری همایش انجمن شیمی نیز استادان دانشگاه فرهنگیان از جمله خودم حضور دارند. دانشجویان سراسر کشور و استادان دانشگاه فرهنگیان نیز در این همایش شرکت می‌کنند. به دلیل اینکه از سال ۱۳۹۵ دانشگاه فرهنگیان پذیرش دانشجوی در رشته دبیری شیمی را متوقف کرده است و فقط در رشته آموزش شیمی نیرو می‌گیرد، دانشجویان معلمان هم حضور پررنگی در همایش خواهند داشت.

یکی از نکته‌های مهم برای برگزاری این همایش در شهریورماه اطلاع‌رسانی است. کم‌رنگ بودن اطلاع‌رسانی حتماً اثر منفی خود را می‌گذارد. بقیه همایش‌های انجمن شیمی از سال قبل در کانال انجمن شیمی معرفی می‌شوند و مدام اطلاع‌رسانی آن‌ها به‌روز می‌شود ولی برای همایش آموزش انجمن شیمی این اتفاق نیفتاده است؛ تنها یک اطلاع‌رسانی صورت گرفته است، آن هم بدون مشخص کردن زمان در نظر گرفته شده برای ارسال مقاله. این مسئله می‌تواند آسیب‌رسان باشد چون تجربه‌اش را دارم. می‌بایست در فرصت باقی مانده تا شهریور اطلاع‌رسانی را وسیع‌تر و کامل‌تر کنند و تمام اطلاعات لازم همایش را در یک پوستر بگنجانند.

چون انجمن شیمی با دانشجویان رشته آموزش شیمی درگیر نیست، کمتر به تولید محتوا و منابع درسی برای این رشته می‌پردازد

باید روی جامعه هدف که دانشگاه فرهنگیان و آموزش و پرورش است، تمرکز بیشتری بشود. مثلاً برای دانشگاه فرهنگیان اصفهان، پوستر همایش شهریورماه نیامده است و نمی‌دانم آیا برای سازمان مرکزی پوستر رفته است یا خیر.

ما هم با این مشکل مواجه بودیم که پوسترهای همایش‌مان، خیلی دیر به دست دانشگاه‌های دیگر رسید. اما چون فعالیت‌های مجازی به‌روز داشتیم، توانستیم گروهی از شرکت‌کنندگان را از این راه جذب کنیم. قبلاً اشاره کردم که برای بالا بردن کیفیت همایش انجمن شیمی، دعوت از استادان بنام حوزه آموزش شیمی کشور و دنیا خیلی مؤثر است. در همایش‌هایی که در سطح ملی برگزار می‌شود، معمولاً از یک یا دو سخنران خارج از کشور نیز دعوت می‌شود. فکر می‌کنم در حوزه آموزش شیمی حتماً باید این کار انجام شود. ما در زمینه آموزش شیمی دچار یک فقر محتوایی هستیم و شاید این فقر با حضور یک استاد و پژوهشگر بنام جبران شود.

همچنین بهتر است علاوه بر چکیده فارسی، یک چکیده انگلیسی هم توسط ارسال‌کنندگان مقاله، ارائه شود تا بعداً بتوانیم چکیده انگلیسی را به‌صورت جداگانه برای افرادی که نیازمند خواندن مقاله‌ها به‌صورت انگلیسی هستند چاپ کنیم. این موضوع برای پژوهش‌های بعدی حتماً مؤثر خواهد بود. ضمن اینکه یک تمرین نگارش علمی هم برای شرکت‌کنندگان به شمار می‌رود.

توجه به کارگاه‌هایی که برگزار می‌شود، خیلی مهم است و اینکه چه کارگاه‌هایی برگزار شود.

سخنران‌های کلیدی هم بسیار مؤثر هستند که موضوع سخنرانی آن‌ها چیست و چقدر از نیازهای آموزش شیمی را می‌توانند پاسخ بدهند.

حسن همایش شهریورماه این است که در تهران برگزار می‌شود. در همایش‌هایی که در تهران برگزار می‌شود، تعداد شرکت‌کنندگان نسبت به سایر استان‌ها بیشتر است چون رفت‌وآمد به تهران خیلی راحت‌تر است.

• برای مخاطبان ما که معلمان شیمی و دانشجویان تربیت‌معلم - چه در دانشگاه فرهنگیان و چه در دانشگاه شهید رجایی - هستند، چه پیامی برای بالا بردن ارتقاء کارهای آموزشی دارید؟ اگر عده‌ای از معلمان شیمی یا دانشجویان معلمان شیمی در اینجا حضور داشتند، چه توصیه‌هایی برایشان مطرح می‌کردید؟

○ برای معلم بودن و معلم خوب بودن، در درجه اول عشق به

کار خیلی مهم است.

نکته بعدی مطالعه منابع خارج از کتاب درسی است. خیلی مهم و ضروری است که معلمان خودشان را به کتاب درسی محدود نکنند. در عین حال یک معلم باید خودش را ملزم بداند تا تمام اهداف کتاب درسی را اجرا کند. خیلی از مطالب تغییر یافته کتاب‌های درسی، پژوهش‌محور و فعالیت‌پذیر است. اما بعضاً معلمان آن‌ها را به‌صورت عملی انجام نمی‌دهند و این موضوع از آفت‌های آموزش و پرورش است. می‌بایست روش‌های مورد استفاده برای تدریس، دانش آموز‌محور، فعالیت‌پذیر و پژوهش‌محور باشند.

لازم است معلمان حتی اگر مقاله‌ای ارائه نمی‌دهند، در همایش‌ها شرکت کنند، چون شرکت در هر همایش علمی می‌تواند بار علمی افراد را افزایش بدهد.

معلمان می‌بایست همراه با تغییرات کتاب‌های درسی، به‌روز شوند. اگر یک کتاب درسی تغییر پیدا کند، ۱۶ یا ۳۲ ساعت آموزش برای آموزش آن کافی نخواهد بود. مخصوصاً در شیمی دوره متوسطه و کتاب آزمایشگاه شیمی، حضور یک معلم متخصص در امر آزمایشگاه بسیار مؤثر است.

به دلیل تغییراتی که در دروس دانشگاه فرهنگیان به وجود آمده است دانشجویان معلمان که از این دانشگاه طی یک یا دو سال آینده فارغ‌التحصیل می‌شوند، به‌ویژه در دوره ابتدایی، با روش‌های پژوهش‌محور، آشنایی زیادی دارند. این گروه از روش‌های فعال برای تدریس استفاده می‌کنند. متأسفانه برخی از دانشجویان بعد از فارغ‌التحصیلی، آموخته‌های دانشگاه فرهنگیان را در زمینه روش‌های تدریس رها می‌کنند و به یک تدریس سخنرانی‌محور صرف برمی‌گردند. من فکر می‌کنم این موضوع یک آفت است و می‌بایست این فارغ‌التحصیلان در چند سال اول رصد بشوند تا مشخص شود آیا روش‌هایی که در دانشگاه فرهنگیان فرا گرفته شده و در دوره‌های کارورزی اجرا شده است، در عمل و پس از معلم شدن نیز اجرا می‌شوند یا خیر. اگر در سال‌های آینده یک پژوهش صورت بگیرد، حتماً نکته‌های جالب توجهی را در این زمینه در بر خواهد داشت.

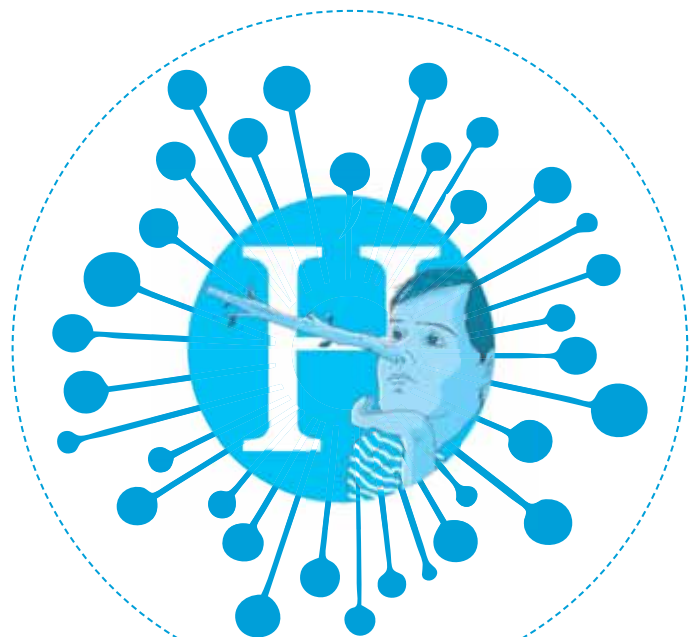
اگر روش‌های فرا گرفته شده را اجرا کنند، چشم‌انداز آموزشی کشور، حتماً یک چشم‌انداز رو به جلو و موفق خواهد بود.

• در پایان، اگر نکته‌ای به ذهنتان می‌رسد که مطرح نکرده‌اید، می‌توانید اضافه کنید.

○ توجه مجله رشد آموزش شیمی به دانشگاه فرهنگیان به‌عنوان دانشگاه متولی در امر تعلیم و تربیت بسیار قابل تقدیر است و تلاش آن در جهت ارتقاء دانش در معلمان و دانشجویان معلمان جای تشکر دارد.

امیدوارم مجله رشد آموزش شیمی جزو مجلاتی باشد که هر دانشجویان معلمان و هر معلم شیمی در دستش بگیرد و منتظر انتشار نسخه‌های بعدی آن باشد.

* پی‌نوشت



طنز هیدروژنی

کسی که چند چهره دارد تنهامی ماند

کارشناس ارشد شیمی آلی و معلم شیمی منطقه ۱ تهران
ترجمه: ماندانا فتوحی

لیتیم: اگر الکترون هم پیدا کند دو اتمی می‌شود و به صورت گاز فرار می‌کند. یک‌جا که بند بشو نیست. ما کجا عنصر گازی داشتیم؟

سدیم: شنیده‌ای که گاهی هم در شکل هیدرید، به‌طور مذاب به آند می‌رود؟

لیتیم: پیوند ما با عنصرهای دیگر، مانند هالوژن‌ها، یونی است، نه کووالانسی. اما او پیوند کووالانسی برقرار می‌کند.

سدیم: واقعاً ما در خانواده خود عنصری این‌گونه دورو نداشتیم. او گاه کاتیون و گاه آنیون می‌شود.

لیتیم: فعالیت ما در حالت فلزی زبانزد خاص و عام است. برق و رسانه هم هستیم. واقعاً او چه شباهتی به ما دارد؟ سدیم: درست است. او از تبار ما نیست. ما کی تبدیل به آنیون شده‌ایم؟ نه، این‌طور نمی‌شود. باید عذرش را خواست.

پس از آن، هیدروژن سراغ خانواده هالوژن‌ها می‌رود، خود را منسوب به آن‌ها معرفی می‌کند و می‌گوید:

من مانند فلوئور و کلر گازی‌شکل هستم. حتی با همه کوچکی و سبکی، در شرایط یکسان، حجمی برابر آن‌ها اشغال می‌کنم (۲۲/۴ لیتر در شرایط متعارفی)، شما بیشترین تمایل وصلت را با قلیایی‌ها دارید. در این زمینه من هم بی‌میل نیستم. من به صورت مولکولی مانند شما دو اتمی هستم.

هالوژن‌ها او را پذیرفتند، اما بعد احساس کردند این نیم‌وجبی آن‌ها را فریب داده است، چرا؟ چون او کاهنده است، ولی آن‌ها اکسنده. او چه ربطی به آن‌ها دارد؟ پس آن‌ها هم عذرش را می‌خواهند.

هیدروژن سراغ خانواده کربن می‌رود و به این شکل اظهار نزدیکی می‌کند که:

لایه ظرفیت من مانند لایه ظرفیت شما نیمه پر است. ما الکترونگاتیوی مشابه داریم و به جای پیوند یونی پیوند کووالانسی برقرار می‌کنیم.

اما از همان آغاز، الماس و سیلیسیم – که با آن وقار و داشتن شبکه وسیع کووالانسی، نسبتی بین خود و هیدروژن نمی‌دیدند – او را جزئی ناچیز شمردند و بی‌اعتنا، طردش کردند. ... و چنین شد که هیدروژن از آن پس گوشه‌ای تنها را برگزید و دانست:

کسی که چند چهره دارد تنها می‌ماند

* منبع

www.oxy.com

هیدروژن با این که وجوه مشترکی با برخی از عنصرهای گروه‌های دیگر جدول داشت، نتوانست در هیچ‌یک از گروه‌های جدولی دورهای اجازه اقامت کسب کند. نخست، سراغ قلیایی‌ها رفت و با آن‌ها اظهار خویشاوندی کرد. قلیایی‌ها آرایش الکترونی و اوربیتالی او را مانند خود دیدند و چون عبارت «کاتیون هیدروژن» به گوششان آشنا بود، وی را در گروه خود پذیرفتند. حتی لیتیم راضی شد که اتاق بالاتر خانه را به او بدهند. اما بعد، حرکت‌هایی از هیدروژن سر زد که باعث شک و بحث شد. لیتیم به سدیم گفت: او گاه برای برقراری پیوند با ما اظهار تمایل می‌کند. این، کی رسم ما بود؟ سدیم: آری، شنیده‌ام.



سبزه‌های شیمی

طراحی و اجرای آزمایش‌های سبز برای آزمایشگاه عمومی

چکیده

یادگیری اصول شیمی سبز در آزمایشگاه شیمی عمومی در آغاز دوران تحصیل دانشگاهی و سازگار کردن آن با برنامه درسی دانشجویان، موجب ارتقاء سطح دانش و علاقه‌مندی آن‌ها به شیمی سبز می‌شود. هدف از انجام این پژوهش، آموزش شیمی سبز با اجرای چند آزمایش سبز و دوس‌تدار محیط زیست در آزمایشگاه شیمی عمومی و بررسی اثر این دوره آموزشی بر میزان تغییر سطح علمی و نگرش دانشجویان نسبت به شیمی سبز است. این دوره آموزشی دو آزمایش بر مبنای شیمی سبز را دربرمی‌گیرد که طراحی و اجرای آن کاملاً منطبق بر اصول دوازده‌گانه شیمی سبز است. این آزمایش‌ها عبارت‌اند از:

تعیین رابطه جرمی - مولی در یک واکنش شیمیایی و تعیین میزان آسکوربیک اسید موجود در قرص ویتامین C. طرح آزمایش در این پژوهش، از نوع طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه شاهد است و آزمودنی‌ها به صورت تصادفی چند مرحله‌ای انتخاب شده‌اند. داده‌های مورد نیاز پژوهش برای سنجش میزان آشنایی فراگیران با اصول شیمی سبز به صورت پرسش‌های چهارگزینه‌ای و تشریحی، و در حیطه نگرشی فراگیران با پرسش‌های طراحی شده در راستای مقیاس‌های استاندارد سنجش نگرش نسبت به شیمی سبز جمع‌آوری شده است. جامعه آماری پژوهش، شامل گروه آزمون (۳۰ نفر) و گروه شاهد (۳۰ نفر) از میان فراگیران دوره کارشناسی رشته شیمی در دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران است. نتایج به دست آمده بیانگر آن است که فراگیران از بین ۱۲ اصول شیمی سبز، اهداف مربوط به اصول ۱ تا ۴ و ۷ تا ۱۲ را که مورد توجه‌شان قرار گرفته است، یاد گرفته‌اند. بنابر نتایج، آموزش بر اساس اهداف شیمی سبز، باعث تشویق و ایجاد انگیزه دانشجویان برای مطالعه و پژوهش در زمینه شیمی سبز و جایگزین کردن روش‌های سبز به جای روش‌های سنتی در انجام واکنش‌ها می‌شود. در این راستا، فراگیران راه‌های کاهش مصرف انرژی، به حداقل رساندن ضایعات و استفاده از کمترین مواد شیمیایی بدون افت کیفیت محصول را یاد می‌گیرند.

کلیدواژه‌ها: آموزش شیمی سبز، طراحی آزمایش سبز، واکنش سبز، آزمایشگاه شیمی عمومی، ارزشیابی

ارائه: سمیرا میرزایی
استاد راهنما: دکتر اعظم انارکی
استاد مشاور: دکتر رسول عبدالله میرزایی
دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

کاری از دانشگاه نایب‌محمد

www.nottingham.ac.uk

برای دیدن فیلم هر عنصر لازم است: ۱. یک نرم افزار را که قادر به خواندن کد QR (QR Code) باشد و تلفن همراه خنثی. ۲. به اینترنت متصل شوید. ۳. نرم افزار را راه بیندازید و کد مربوط به آن عنصر را با کمک دوربین تلفن همراه بخوانید.

[illegible]

فهرستگان

رشاد

فهرست توصیفی منابع آموزشی و تربیتی منتخب



نسخه‌های الکترونیکی و رایگان فهرستگان را در این نشانی ببینید:

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