



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر نشریات و فناوری آموزشی

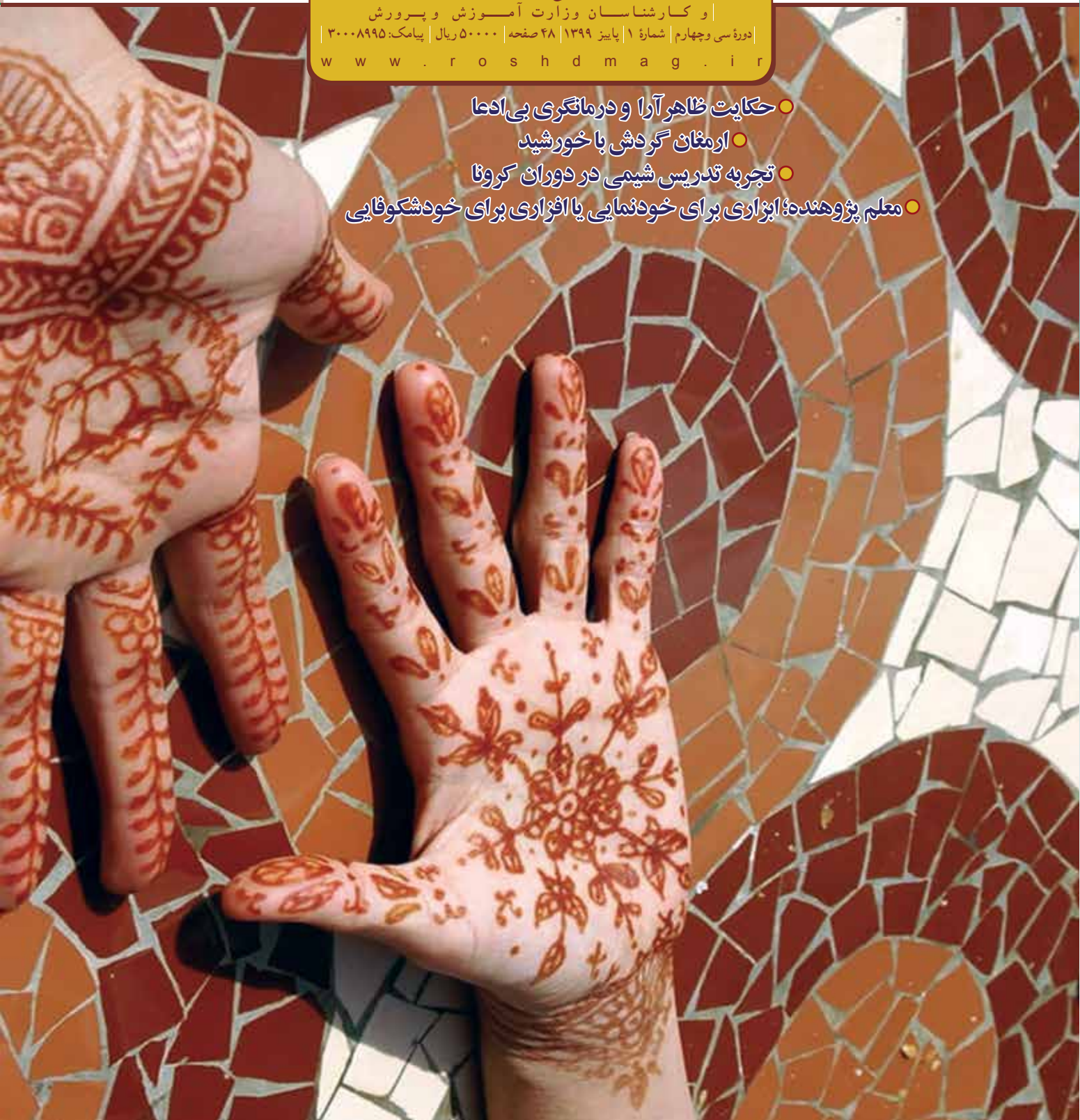
۱۲۹

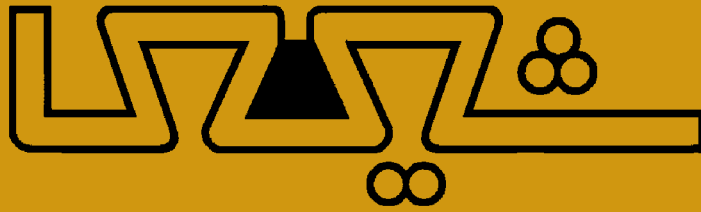
رشد آموزش

افصلنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی برای معلمان، دانش‌جو معلمان،
و کارشناسان وزارت آموزش و پرورش
دوره سی و چهارم | شماره ۱ | پاییز ۱۳۹۹ | ۴۸ صفحه | ۵۰۰۰۰ ریال | پیامک: ۳۰۰۰۸۹۹۵

www.roshdmag.ir

- حکایت ظاهر آرا و درمانگری بی ادعا
- ارمغان گردش با خورشید
- تجربه تدریس شیمی در دوران کرونا
- معلم پژوهنده: ابزاری برای خودنمایی یا افزاری برای خودشکوفایی





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

- یادداشت سردبیر / سرنوشت ناروشن آزمایشگاه در آموزش از راه دور ۲
- حکایت ظاهر آرا و درمانگری بی ادعا / مهدیه سالار کیا / ۴
- بازسازی آموزشی با مدلی برای آموزش علوم و فناوری نانو / غزال کیانیپور، وحید امانی / ۸
- تجربه تدریس شیمی در دوران کرونا / علیرضا ناصری مود / ۱۴
- اصول ایمنی در آزمایشگاه های مدارس / نسیم اصغری لالمی، وحید امانی / ۱۹
- ارمغان گردش با خورشید / فاطمه میر عزیز / ۲۶
- در این باره چه می دانید؟ / علیرضا اسدی / ۳۰
- ترکیب های آلی ضد سرطان در همین نزدیکی ها / الهام کریمی / ۳۲
- شیمی در فضای مجازی / وحید نوروزی چرندابی / ۳۶
- تازه های شیمی / مهدیه کوره پزان مقتخر / ۳۸
- نقدی کوتاه بر آموزش در شبکه شاد / الهه اسماعیل زاده / ۴۴
- معلم پژوهنده؛ ابزاری برای خودنمایی یا افزاری برای خودشکوفایی / صغرا جوانمردی / ۴۶

مدیر مسئول:

محمد ابراهیم محمدی

سردبیر:

نعمت الله ارشدی

هیئت تحریریه:

رسول عبدالله میرزایی

محمدرضا یاقتیان

عابد بدریان

عباس علی زمانی

شریف کامیابی

زهرا ارزانی

وحید نوروزی چرندابی

مدیر داخلی و ویراستار ادبی:

مهدیه سالار کیا

مدیر هنری:

کوروش پارسا نژاد

طراح گرافیک:

جعفر وافی

دبیر عکس:

پرویز قراگوزلی

نشانی دفتر مجله:

تهران، ایران شهر شمالی، پلاک ۲۶۶

صندوق پستی مجله:

۱۵۸۷۵/۶۵۸۵

تلفن دفتر مجله:

۹-۰۲۱-۸۸۸۳۱۱۶۱ (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: ۳۰۰۸۹۹۵

چاپ و توزیع: شرکت افست

قابل توجه نویسندگان و مترجمان:

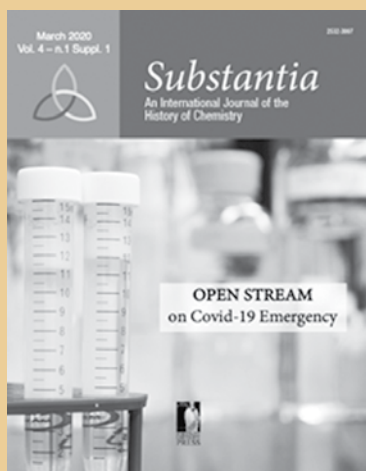
- مقاله هایی که برای درج در مجله می فرستید، باید با هدف ها و رویکردهای آموزشی- تربیتی- فرهنگی این مجله مرتبط باشند و نباید پیش از این در جای دیگری چاپ شده باشند. ● مقاله های ترجمه شده باید با متن اصلی همخوانی داشته باشد و متن اصلی نیز همراه آن باشد. چنانچه مقاله را خلاصه می کنید، این موضوع را قید بفرمایید. ● 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. ● نثر 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 تیتراژ اصلی، تیتراژ فرعی در متن و سوتیتر باشد. ● معرفی نامه کوتاهی از نویسنده یا مترجم همراه یک قطعه عکس، عناوین و آثار وی پیوست شود. ● مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مقاله های رسیده آزاد است. ● مقاله های دریافتی بازگردانده نمی شود. ● آرای مندرج در مقاله ضرورتاً مبین رأی و نظر مسئولان مجله نیست.





سرنوشت ناروشن آزمایشگاه در آموزش از راه دور

چندی پیش در مقاله‌ای با عنوان «آموزش از راه دور در خلال همه‌گیری کووید-۱۹» از خانم والین تینا دومینی چی استاد گروه شیمی و صنایع شیمیایی دانشگاه پیسا در ایتالیا که در مجله بین‌المللی تاریخ شیمی با نام «سابستنسیا» به چاپ رسیده بود، مقدمه‌ای کوتاه از تاریخ پرفراز و نشیب آموزش از راه دور خواندم.^۱ در این مقاله از «دروس مکاتبه‌ای»^۲ قرن نوزدهم گرفته تا فناوری‌های دیجیتال تازه‌ای که با عنوان «درس‌های آزاد بر خط انبوه» یا مووک^۳ که ایده‌ای زاده دهه دوم هزاره سوم است به اختصار مرور شده است. اما آنچه بیش از همه توجه مرا به متن مقاله جلب کرد اشارهای بود که به جایگاه فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی و کارایی آموزش از راه دور برای یادگیری این بخش مهم از درس شیمی داشت. آنجا که به توسعه آزمایشگاه‌های مجازی شیمی به منظور کاهش هزینه‌ها و افزایش دسترسی فراگیران پرداخت و به اندک بودن مطالعات پیرامون اثربخشی آزمایشگاه‌های مجازی در مقایسه با آزمایشگاه‌های واقعی شیمی اشاره کرد. گفتنی است که در ادامه مقاله به موضوع شیوع ویروس مرگبار کرونا و تأثیر آن بر آموزش‌های مدرسه‌ای و دانشگاهی در ایتالیا می‌پردازد و آموزش از راه دور را تنها راه گسسته نشدن آموزش و یادگیری همه دانش‌آموزان و دانشجویان معرفی می‌کند. اما در پایان نتیجه می‌گیرد که آموزش در دوران پساکرونا دیگر نمی‌تواند مانند گذشته باشد و لازم است برای یادگیری رویکرد تازه‌ای انتخاب شود. رویکردی که آمیزه‌ای از یادگیری مرسوم چهره به چهره و یادگیری از راه دور باشد.



<https://riviste.fupress.net/index.php/subs/index>

Substantia

مجله‌ای بین‌المللی، بر خط و با دسترسی آزاد است. مقاله‌های به جد داوری شده آن چشم‌اندازهای رایج و پیامدهای نوآورانه و هم افزاینده در همه زمینه‌های شیمی از پژوهش‌های نظری و عملی معاصر گرفته تا مطالعات تاریخی را پوشش می‌دهد. این مجله از مارچ ۲۰۱۷ توسط انتشارات دانشگاه فیورنسه (فلورانس) ایتالیا منتشر می‌شود.

ما هم در تجربه‌ای مشابه و پس از تعطیل شدن طولانی‌مدت مدارس و دانشگاه‌ها، به منظور جلوگیری از ایست فرایند یاددهی - یادگیری چاره‌ای جز روی‌آوری به آموزش از راه دور نداشتیم. آموزشی که در آموزش و پرورش تا پیش از این فقط به فراگیران محدودی اختصاص داشت که یا به علت بُعد مسافت و در دسترس نبودن امکانات آموزش حضوری یا برخی دلایل اجتماعی یا اقتصادی از این فرصت برای یادگیری بهره می‌بردند. اما با فراگیر شدن بیماری کرونا و پیش آمدن شرایطی غیرعادی، آموزش عادی جای خود را به‌طور کامل به آموزشی غیرعادی داد! همه درس‌ها در همه دوره‌ها و پایه‌ها در شبکه‌ای مجازی که وزارت آموزش و پرورش آن را «شاد» نامید، تعریف شد و به این ترتیب بر تصور دردناک ایستایی امر تعلیم و تربیت خطی کشیده شد. سامانه‌ای که شادی و امید را به جامعه آموزشی برگرداند و در مدت کوتاهی سراسر کشور را در بر گرفت و تا لحظه نگارش این متن به گفته مسئولان بیش از ۱۱ میلیون دانش‌آموز و ۸۵ درصد از معلمان را پوشش داده است. «شبکه شاد» در این مدت کوتاه علی‌رغم کاستی‌های زیر ساختی، جای خود را به خوبی در میان مردم باز کرد و امکان تدریس بسیاری از درس‌ها را فراهم آورد. در این میان، اما جای خالی درس آزمایشگاه برای دروس علوم تجربی به‌ویژه شیمی بیش از بقیه احساس می‌شود. اگرچه وعده افزوده شدن آزمایشگاه مجازی به «شبکه شاد» در تابستان ۹۹ داده شده بود، اما به نظر می‌رسد تا تحقق آن مسیری طولانی در پیش است. با توجه به مجازی بودن همه یا برخی مدارس در سال تحصیلی جدید و ادامه برگزاری کلاس‌های درس در شبکه شاد، یادآوری پیگیری این موضوع بسیار ضرورت دارد.

به هر حال، آموزش از راه دور آن هم با امکاناتی که امروز فضا مجازی از جمله شبکه‌های اجتماعی و نرم‌افزارهای پیام‌رسان در اختیار معلم و دانش‌آموزان می‌گذارد برای درس‌های گوناگون کارایی و اثربخشی متفاوتی دارد. ولی بر کسی پنهان نیست که در مورد تدریس درس‌های علوم تجربی و از جمله شیمی وضعیت کمی فرق می‌کند. آزمایش و به دست آوردن تجربه‌ای دست اول از پدیده‌ها به همراه تلاش برای واقعی کردن و عینیت بخشیدن به مفاهیم، بخش مرکزی دانش شیمی را تشکیل می‌دهد. چنین فعالیت‌هایی مجالی برای توسعه مهارت‌های عمومی همچون توانایی حل مسئله است و بستری برای بردن لذت یک تجربه علمی و داشتن «لحظه‌های آهان»^۱ فراوان برای دانش‌آموزان است. البته، ممکن است بتوان برخی روش‌ها و مهارت‌های آزمایشگاهی را به‌صورت ذهنی و بیرون از آزمایشگاه آموخت، اما اجرای آزمایش با استفاده از تجهیزات واقعی در آزمایشگاهی واقعی آن هم طی چندین بار آزمون و خطا، نتایج بسیار متفاوتی برای ارتقای مهارت‌های دست‌ورزی و ایجاد هماهنگی بیشتر ذهنی - عملی فراگیران در بر خواهد داشت. از این‌رو، کم‌توجهی و نادیده گرفتن این جنبه از درس شیمی خسارت‌های جبران‌ناپذیری به آموزش این دانش مهم تجربی در کشور وارد خواهد کرد.

با این وصف، معرفی نرم‌افزار و صرف استفاده از آزمایشگاه‌های مجازی برخط یا برون خط یا نمایش فیلم‌های آموزشی برای تحقق این بُعد مهم از آموزش شیمی کفایت نمی‌کند. لازم است از تجربه معلمان شیمی کشورهای دیگر بهره گرفت و راهکارهایی برای برون رفت از این تنگنا یافت. برای نمونه، معلمان پرشمار در نقاط مختلف جهان به طراحی آزمایش‌هایی اقدام کرده‌اند که اجرای آن‌ها در خانه و با مواد و وسایل ارزان و در دسترس ممکن باشد. آزمایش‌هایی ساده و ایمن که با همراهی و نظارت خانواده قابل انجام باشد و با ارائه فیلم اجرای آزمایش در گروه‌های کلاسی مجازی فرصت مشارکت و برقراری ارتباط دانش‌آموزان را با یکدیگر فراهم کند. برخی دیگر نیز با معرفی کیت‌های آزمایش در مقیاس کوچک تلاش کرده‌اند که به شیوه‌ای واقعی‌تر چنین فرصتی را برای دانش‌آموزان خود فراهم کنند. البته، برخی اعتبار این نوع یادگیری را زیر سؤال می‌برند و آن را برابر با حضور در آزمایشگاه نمی‌دانند. برخی معلمان نیز با دست زدن به تولید محتوای چندرسانه‌ای درصدد رفع این کاستی برآمده‌اند. کاری بسیار زمان‌بر که اگر با پشتیبانی مدرسه همراه شود دستاوردهای بسیار باکیفیت‌تری در بر خواهد داشت. بی شک، گسترش، گوناکونی و فراگیری فعالیت‌هایی در همین راستا، گام‌های مهمی است که می‌تواند اثربخشی آموزش آزمایشگاه و فعالیت‌های عملی را در دوران حکمرانی کرونا بهبود بخشد. به نظر می‌رسد که ایجاد جامعه‌های مجازی (یادگیری) معلمان^۲ به منظور فراهم آوردن بستری برای به اشتراک گذاشتن تجربه‌های فردی آنان در سطح منطقه، شهر، استان یا کشور گام مهم دیگری است که در شرایط موجود می‌تواند به یاری معلمان بشتابد و به افزایش بهره‌وری آموزش مجازی شیمی دوره متوسطه دوم بینجامد. تردید نیست که برای معلمانی که تا پیش از این تجربه همراهی و همگامی چندانی با فضای مجازی نداشتن، توفیقی اجباری پیش آمده است تا به واسطه این هم‌نشینی، برای خود خانه‌ای بسازند که در خور خود و هم‌نشینانشان باشد.

ضمن تبریک آغاز سال تحصیلی نو به شما مخاطبان گرانقدر، امیدواریم که با ریشه‌کن شدن این بیماری مهلک، همه ما دوباره شاهد حضور پرشور و بانشاط فرزندان عزیز و آینده‌سازان کشورمان در مدارس و دانشگاه‌ها باشیم.

پی‌نوشت‌ها

1. Domenici, V. "Distance Education in Chemistry during the Epidemic Covid-19", Substantia 2020, 4(1), 961.
2. correspondence courses
3. Massive Online Open Courses (MOOC)
4. aha moments
5. virtual (learning) community of teachers



حکایت ظاهر آرا و درمانگری بی ادعا



این طعنه پذیر بی آبرویی، همیشه رنگ داشته است!

مهدیه سالار کیا



اشاره

«لاوسون» منتظر بود. درست از لحظه‌ای که تماس برقرار می‌شد او هم بدون ذره‌ای تعلل کارش را شروع می‌کرد. مثل گلوله‌ای که بعد از شلیک، فقط به نشستن در هدف می‌اندیشد. البته نه با همان شتاب! برعکس، او همیشه آهسته اما پیوسته می‌رفت و البته با اطمینان. هیچ میانه‌ای هم با پنهان کاری نداشت و اصلاً اتفاق نیفتاده بود که قدمی را بدون باقی گذاشتن رد پا برداشته باشد. این بار هم مثل همیشه، از همان قدم اول به مسیرهای نفوذ مسلط شد و مرحله به مرحله در طول آن‌ها پیشروی کرد. از این پس، دیگر هیچ چیز به رنگ سابق نبود!

مقدمه

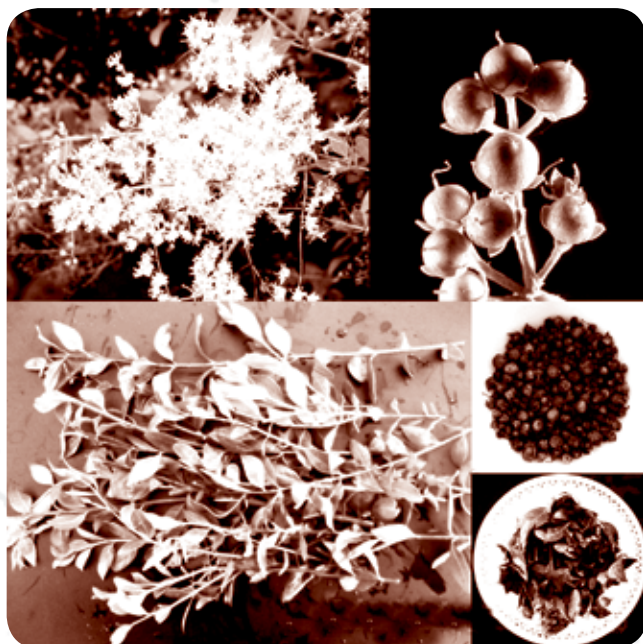
از روزگارانی بسیار دور که نظرگاه ما آد미ان خاکی، زمینه شفاف آسمانی آبی رنگ بود و دمدام، با رنگ‌هایی چشم‌نواز حاصل نورافشانی خورشید در می‌امیخت؛ همان هنگام که چهره بکر کوه، دشت، جنگل و دریا زینتگر زیستگاه ما بود میل به زیبایی، در نهاد بشر مأوا گرفت و او را بر آن داشت تا با بهره‌گیری از نعمت‌های نهفته در طبیعت، به زیبایی‌آفرینی دل سپارد؛ حسی نیرومند و انگیزه‌بخش که دشواری‌های حیات را تحمل‌پذیر کرد و پایه‌های پیدایش و رشد هنر را در عرصه‌های گوناگون امروزی بنیان نهاد.

رنگ‌ها از دیرباز، به‌عنوان ملاکی در درک و تشخیص زیبایی، جایگاهی ویژه در دنیای هنر داشته‌اند. به این ترتیب دور از انتظار نیست که بخش عمده‌ای از فعالیت‌های بشری در عرصه آفرینش زیبایی، به تولید رنگ‌ها اختصاص یافته باشد. در آغاز این مسیر، طبیعت تنها تأمین‌کننده این منظور بود که با تکیه بر رنگدانه‌های گیاهی یا مواد معدنی سازنده خاک‌ها و سنگ‌ها تلاش‌های بشری را به نتایج رضایت‌بخش هدایت کردند. یکی از رنگ‌های قدیمی و پرکاربرد، رنگ حناست که از رنگدانه‌ای در گیاه حنا به‌دست می‌آید.

کلیدواژه‌ها: رنگدانه‌ها، فراورده‌های طبیعی، گیاهان، حنا، مواد آرایشی، شیمی رنگ

تاریخچه

استفاده از رنگ حنا بیش از پنج هزار سال در هند، پاکستان، آفریقا و خاورمیانه رواج داشته است. برخی از اسناد نیز زمانی در حدود ۹۰۰۰ سال پیش را نشانه می‌گیرند در حالی که، دست‌سازه‌هایی مربوط به ۱۴۰۰ سال پیش از میلاد در کشورهای مدیترانه‌ای یافت شده که با حنا رنگ‌آمیزی شده‌اند.



قدیمی‌ترین این دست‌سازها مربوط به محلی در شمال غربی سوریه است و قدمت آن‌ها به ۲۱۰۰ سال پیش از میلاد می‌رسد. این رنگ در مصر باستان و دوره امپراطوری روم کاربردهای آرایشی داشته است؛ از رنگ کردن ناخن اجساد مومیایی شده گرفته، تا طراحی روی پوست، رنگ کردن مو و رنگ‌آمیزی پارچه‌های ابریشمی، پشمی و حتی چرم.

استفاده‌های زینتی از حنا نه تنها نزد ثروتمندان، بلکه در میان مردمان کم‌درآمد که از جواهرات گرانبها بی‌بهره بودند، رواج داشته است. در سرگذشت تاریخی کاربردهای گسترده حنا، همراهی خرافه‌ها نکته‌ای قابل توجه است چنان که، در میان طرح‌های سنتی برای طراحی روی بدن، نمادهایی مرموز دیده می‌شوند که در جلب موفقیت، قدرت باروری، صداقت و فداکاری و عشق مؤثر شمرده می‌شدند.

گیاه حنا

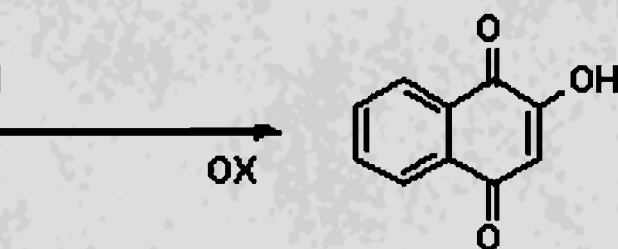
حنا درخت کوچک و گلداری است که در نواحی گرم با خاک خشک می‌روید. در دمای 50°C رشد خوبی دارد و مقدار رنگ قابل استخراج در آن به حد بالایی می‌رسد اما در دمای پایین‌تر از 10°C پژمرده می‌شود. نام این گیاه ریشه در واژه عربی «حنا» دارد.

عامل رنگ طبیعی حنا رنگدانه‌ای به رنگ قرمز- نارنجی است که در برگ‌های گیاه حناست و از آن به لاوسون^۲ یاد می‌شود. این ترکیب، به حنوتانیک اسید^۳ نیز شهرت دارد و البته، نام علمی و آیوپاک آن که ۲- هیدروکسی- ۱-۴- نفتوکینون است، شکل ۱. مولکول‌های لاوسون در برگ‌ها به حالت آزاد وجود ندارند بلکه در شرایط ملایم اسیدی و سپس اکسایش، از ترکیبی به نام حنوسید^۴ استخراج شوند شکل ۲.

فرایند فعال شدن رنگ در حضور اسید در دمای اتاق، یک روز طول می‌کشد. خمیر به‌دست آمده باید به مدت ۶ ساعت روی پوست قرار داده شود تا رنگ خود را نمایان کند. در این مدت مولکول‌های لاوسون که اندازه‌ای در حد مولکول آمینواسیدها دارند، به لایه‌های درونی پوست نفوذ می‌کنند و با پروتئین کراتین درگیر می‌شوند. حاصل این برهم‌کنش، اثری به رنگ قرمز است که در محل قرار دادن حنا روی پوست برجای می‌ماند. از آنجا که لایه شاخی یا مرده پوست دست و پا، از بخش‌های دیگر بدن ضخیم‌تر است، حنا روی این بخش پوست، رنگ تیره‌تری به جا می‌گذارد.

حنای سیاه نوعی دیگر از حناست که بجای لاوسون، از عامل رنگ‌زای دیگری به نام پارا فنیلن دی‌آمین (PPD) نیز برخوردار است. این جزء به حنا رنگ سیاه می‌دهد و از اجزای سازنده رنگ موهای دائمی به شمار می‌رود، شکل ۳.

عامل رنگ طبیعی حنا رنگدانه‌ای به رنگ قرمز- نارنجی، موجود در برگ‌های گیاه حناست که از آن به لاوسون یاد می‌شود

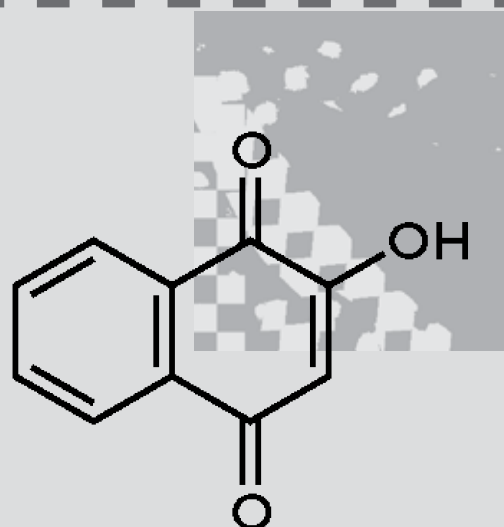


▲ شکل ۲ فرایند فعال شدن رنگدانه و آزاد شدن لاوسون

بنابه گزارش‌ها، مصرف PPD با ایجاد حساسیت‌های شدید در بسیاری از افراد همراه بوده است. از این رو، استفاده از حنای سیاه توصیه نمی‌شود. گفتنی است که ۴۰ درصد این نوع حنا از PPD تشکیل شده است.

کاربردها

در میان قبایل صحراگرد استفاده از حنا برای کنترل دمای بدن و پایین آوردن آن، قرن‌ها رواج داشته است. این اثر به طبیعت سرد حنا باز می‌گردد؛ قرار دادن دست و پا در خمیر به‌دست آمده از خیساندن حنا، با احساس خنکی در سراسر بدن همراه است. گذاشتن خمیر حنا روی پوست در درمان انواع مشکلات پوستی



▲ شکل ۱ ساختار لاوسون؛ ۲- هیدروکسی- ۱-۴- نفتوکینون

قوت گرفت و به عرصه رنگ‌آمیزی انواع پارچه، طراحی روی بدن و رنگ کردن دست‌سازه‌ها وارد شد. امروزه این رنگ طبیعی که از دوران‌های باستان کاربرد داشته است، در نتیجه سازگاری با طبیعت و واکنش‌ناپذیری نسبی، هنوز هم کاربردهای خود را حفظ کرده است و در صنایع گوناگون به‌ویژه نساجی و مواد آرایشی مورد توجه قرار دارد.

پایان سخن

از همراهی انسان با طبیعت، سالیان دراز می‌گذرد. از همان اوان تاکنون که ما با اراده و صبر، در مسیر بقا قدم نهاده‌یم و راه بهره‌برداری از بی‌شمار آفریده‌های جهان را فراگرفتیم، حنا همواره به‌عنوان ماده‌ای درمانگر با رنگی ماندگار، خود را نمایانده است. شاید دلیل رواج ضرب‌المثلی که بی‌اعتباری و بی‌آبرویی را به حنا نسبت می‌دهد، در طعنه به همین رنگ ماندنی آن بوده و گرنه، حنا همیشه رنگ داشته است!

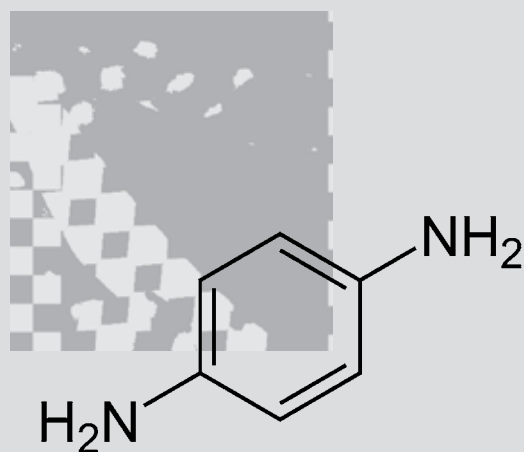
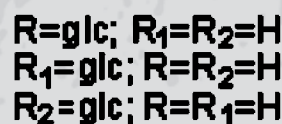
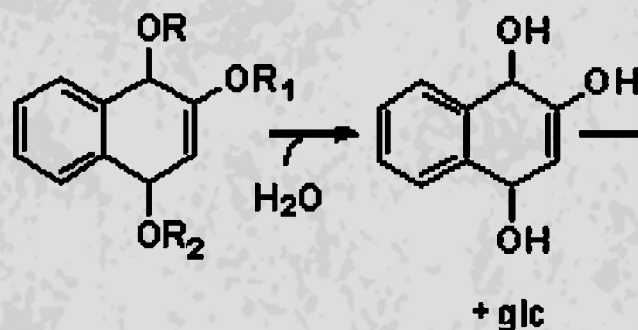
★ پی‌نوشت‌ها

1. henna
2. lawson
3. hennotannic acid
4. hennoside

★ منابع

1. Original and history of henna; <https://silknstone.com/about-henna/>
2. A brief history of henna; <https://tribune.com.pk/story/741476/a-brief-history-of-henna>
3. The chemistry of henna; <https://www.compoundchem.com/2019/08/12/henna/>
4. Henna; <https://pubsapp.acs.org/cen/whatstuff/84/8406henna.html>

دست‌سازه‌هایی مربوط به ۱۴۰۰ سال پیش از میلاد در کشورهای مدیترانه‌ای یافت شده که با حنا رنگ‌آمیزی شده‌اند



▲ شکل ۳ ساختار PPD فرایند فعال شدن رنگدانه و آزاد شدن لائوسون

مانند آفتاب‌سوختگی، سردرد و درد معده سودمند شناخته شده بود. قرار دادن آن روی مو، باعث نرم، صاف و درخشندگی مو می‌شود و در جلوگیری از ریزش آن هم مؤثر است. خمیر به‌دست آمده از پوست گیاه حنا، نیز به‌طور موضعی برای درمان یرقان کاربرد داشت. همچنین خاصیت سمی بودن حنا برای راندن حشرات در فرایند دباغی پوست و چرم مؤثر شناخته شده بود. روی هم‌رفته، استفاده از حنا در درمان بیماری‌ها، به شکل غیرخوراکی و غیرتنفسی آن و تنها به‌صورت موضعی رواج داشته است.

از آنجا که رنگ حنا تا مدتی روی پوست باقی می‌ماند، رفته‌رفته ایده استفاده از آن در کارهای تزئینی و آرایشی نیز



بازسازی آموزشی با مدلی برای آموزش علوم و فناوری نانو

غزال کیانیپور و وحید امانی
دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید بهشتی تهران

چکیده

به دلیل سهم عمده علوم و فناوری نانو در سواد علمی نسل‌های آینده، پژوهش در زمینه آموزش علم نانو از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این راستا پژوهشگران ۹ عنوان اساسی و کلیدی در یاددهی و فهم مسائل این حوزه یادگیری معرفی کرده‌اند که بر پایه آن، یک توالی یاددهی - یادگیری برای دانش‌آموزان دوره متوسطه با تمرکز بر موضوعاتی شامل: اندازه، ابزار، خواص وابسته به اندازه و علم/ فناوری / جامعه گسترش پیدا کرده است. با استفاده از این توالی، آموزش علوم و فناوری نانو در پنج مرحله در دوره متوسطه، به این شرح اجرا می‌شود: مقدمه / یک نانومتر چقدر کوچک است؟ / چگونه می‌توانیم جهان نانو را ببینیم؟ / خواص وابسته به اندازه / ارزیابی خطرهای فناوری نانو.

در پایان، با جمع‌آوری داده‌های حاصل از پرسشنامه‌ها، گفت‌وگوها، برگه‌های کار در کلاس و دست‌نوشته‌های دانش‌آموزان می‌توان میزان درک آن‌ها از مسائل مربوط به علوم و فناوری نانو را مورد ارزیابی قرار داد. نتایج حاصل از توالی یاددهی - یادگیری و به‌کار بستن مدل بازسازی آموزشی، نشان می‌دهد که آموزش مسائل مربوط به علوم و فناوری نانو در دوره متوسطه، در میزان

فهم دانش‌آموزان از جهان نانو و شکل‌گیری دانش آن‌ها بسیار مؤثر است و به نظر می‌رسد یاددهی مسائل این موضوع حتی در سطوح آموزشی پایین‌تر نیز امیدبخش باشد.

کلیدواژه‌ها: علوم و فناوری نانو، مدل بازسازی آموزشی، یاددهی - یادگیری، آموزش نانو در مدارس

مقدمه

گسترش سریع علوم و فناوری نانو، NST^۱ و اهمیت رو به رشد آن در جامعه، نگرانی‌های مربوط به آموزش این علم را در سراسر جهان برانگیخته است. در دو دهه گذشته پژوهش‌هایی درباره آموزش NST انجام شده است (استاورو و همکاران، ۲۰۱۵؛ هینگنت و همکاران، ۲۰۱۰، ص. ۱۲۱؛ جونز و همکاران، ۲۰۱۳، ص. ۱۴۹۰). با پی بردن به اهمیت فناوری نانو در پیشرفت علم و بهبود استانداردهای جامعه، بنیاد علوم ملی ایالات متحده^۲ از کارگاه‌ها به منظور بررسی روش‌های تدریس علم نانو و ایجاد ایده‌های اساسی در زمینه آموزش این فناوری حمایت کرده است. ۹ عنوان اساسی که در آموزش NST از اهمیت فراوانی برخوردارند، عبارت‌اند از: اندازه، ساختار ماده،



همچنین بررسی‌ها نشان داد که افزودن انواع مختلف بازخورد لمسی، مانند لمس فعال و بازخورد حرکتی، همراه با تصویرسازی یارانه‌ای در یاددهی مقیاس‌های نامرئی، نه تنها آموزش را جذاب‌تر می‌کند بلکه می‌تواند بر شیوه شکل‌گیری دانش و تصور دانش‌آموزان نیز بسیار اثرگذار باشد. با وجود اثر بالقوه کاربردهای NST در زندگی روزمره، آشنایی با خطرهای و مسائل انسانی مربوط به این کاربردها در جامعه، عامل مهمی در نگرش و تصورات شهروندان نسبت به NST به شمار می‌رود و آگاهی دانش‌آموزان از این خطرهای، در آمادگی آن‌ها برای شرکت در گفتمان‌های اجتماعی آینده در زمینه NST اهمیت فراوانی دارد (جونز و همکاران، ۲۰۰۶، ص. ۱۱۱؛ امبروجی و همکاران، ۲۰۰۸، ص. ۵).

در سال ۲۰۱۳ سیمون^۷ و همکارانش در یک بررسی دریافتند که استدلال‌های دانش‌آموزان از میزان خطرهای NST در دو دیدگاه متفاوت از یکدیگر قرار دارد. یکی، دیدگاه مثبت‌گرا که عنوان می‌کند فرد و جامعه باید از فناوری‌های جدید استفاده کنند و دیگری، دیدگاه انتقادی نسبت به خطرهای احتمالی استفاده از فناوری‌های نوین و تهدید جامعه انسانی بود (سیمون و همکاران، ۲۰۱۳، ص. ۲۳۷۶). در این مقاله «مدل بازسازی آموزشی»^۸، که در سال ۲۰۱۵ توسط استاورو^۹ و همکارانش برای نخستین بار ارائه شد، بررسی می‌شود (استاورو و همکاران، ۲۰۱۵). در این مدل برای دانش‌آموزان دبیرستانی یک توالی یاددهی - یادگیری^{۱۰} مورد بحث و ارزیابی قرار گرفته است. هدف از این کار، ثبت توانایی و مشکلات دانش‌آموزان در یادگیری مسائل NST در محیط‌های واقعی کلاس درس است.

مدل بازسازی آموزشی

این مدل به عنوان یک چارچوب نظری جهت بررسی این پرسش است: آیا آموزش مباحث ویژه علمی، یاددهی اصول و مفاهیم بنیادی علم قابل اجرا و سودمند است؟ هدف اصلی مدل بازسازی آموزشی این است که همزمان با گسترش توالی یاددهی - یادگیری توازن میان نگرانی‌های آموزشی و محتوای علمی ایجاد کند (دویت و همکاران، ۲۰۱۲، ص. ۱۳).

این مدل سه جزء به این شرح را در برمی‌گیرد:
- تشریح و تحلیل محتوای علمی مشتمل بر بررسی تجزیه‌ای و تفسیری موضوع اصلی و تحلیل اهمیت یاددهی

نیروها و برهم‌کنش‌ها، اثرهای کوانتومی، خواص وابسته به اندازه، خودچیدمانی، ابزار، مدل‌ها و شبیه‌سازی و علم/ فناوری/ جامعه (استیونز و همکاران، ۲۰۰۹).

مطالعات مختلفی درباره میزان فهم و بینش دانش‌آموزان از مسائل مربوط به فناوری نانو مانند اندازه و نسبت سطح به حجم انجام گرفته است (جونز و همکاران، ۲۰۰۷، ص. ۱۹۱؛ تیلور و جونز، ۲۰۰۹، ص. ۱۲۳۱؛ سوارت و همکاران، ۲۰۱۱، ص. ۵۱۲). در سال ۲۰۱۲ بلوندر^۳ و ساخنینی^۴ با هدف بررسی تصور دانش‌آموزان از جهان نانو، مدل آموزشی استاندارد ارائه دادند (بلوندر و ساخنینی، ۲۰۱۲، ص. ۵۰۰). این مطالعه نشان داد که استفاده از روش‌های مختلف آموزشی با تأکید بر آموزش‌های دیداری باعث افزایش درک جهان نانو و علاقه دانش‌آموزان به فناوری نانو می‌شود.

از آنجا که مقیاس نانو با تجربه‌های روزمره ما دسترسی‌ناپذیر است، نقش تجهیزات علمی متناسب در درک مقیاس و اندازه نانو برجسته می‌شود (هینگنت و همکاران، ۲۰۱۰، ص. ۱۲۱؛ بلوندر، ۲۰۱۰، ص. ۶۷). جونز^۵ و همکارانش در سال ۲۰۰۳ دریافتند که استفاده از میکروسکوپ نیروی اتمی^۶ به عنوان یک رابط لمسی، سبب افزایش فهم دانش‌آموزان از مقیاس‌های نامرئی می‌شود (جونز و همکاران، ۲۰۰۳، ص. ۳۰۳). آن‌ها نشان دادند که استفاده از فناوری، عاملی بسیار مهم و سودمند جهت بهبود درک و آشنایی دانش‌آموزان با جهان نامرئی است.

مباحث ویژه علمی؛

- بررسی یاددهی و یادگیری شامل بررسی و توسعه دیدگاه‌های دانش‌آموزان به سمت دیدگاه‌ها و تفکرات علمی، بررسی و کار روی دیدگاه‌های معلمان و باور آن‌ها درباره مفاهیم علمی، یادگیری دانش‌آموزان و نقش آن‌ها در شروع و ادامه یادگیری؛

- طراحی و ارزیابی محیط‌های یاددهی و یادگیری شامل طراحی مواد آموزشی، فعالیت‌های آموزشی و توالی‌های یاددهی و یادگیری.

فرایند بازسازی آموزشی، بازگشت به ماهیت و اصل است؛ یک فرایند چرخه‌ای شامل بازتاب نظری، تحلیل مفهومی، توسعه برنامه درسی مقیاس کوچک و تحقیق کلاسی درباره اثر متقابل فرایندهای یاددهی و یادگیری. در این مدل، روش بازگشتی با یک توضیح از ساختار محتوای علمی آغاز شده و پس از آن تحلیلی روی ادبیات آموزش علم، جهت یاددهی علوم و فناوری نانو صورت گرفته است. با در نظر گرفتن تحلیل ادبیات آموزش علم، تشریح بیشتری از محتوای علمی صورت می‌گیرد که در گسترش و بهبود توالی یاددهی - یادگیری و بررسی ظرفیت‌ها و مشکلات دانش‌آموزان مورد استفاده قرار

خواهد گرفت. بنا به شکل ۱، تحلیل محتوای علمی، بررسی دیدگاه‌های دانش‌آموزان و طراحی محیط‌های آموزشی در فرایندی چرخه‌ای با هم در ارتباط هستند (استاورو و همکاران، ۲۰۱۵؛ دویت و همکاران، ۲۰۱۲، ص. ۱۳).

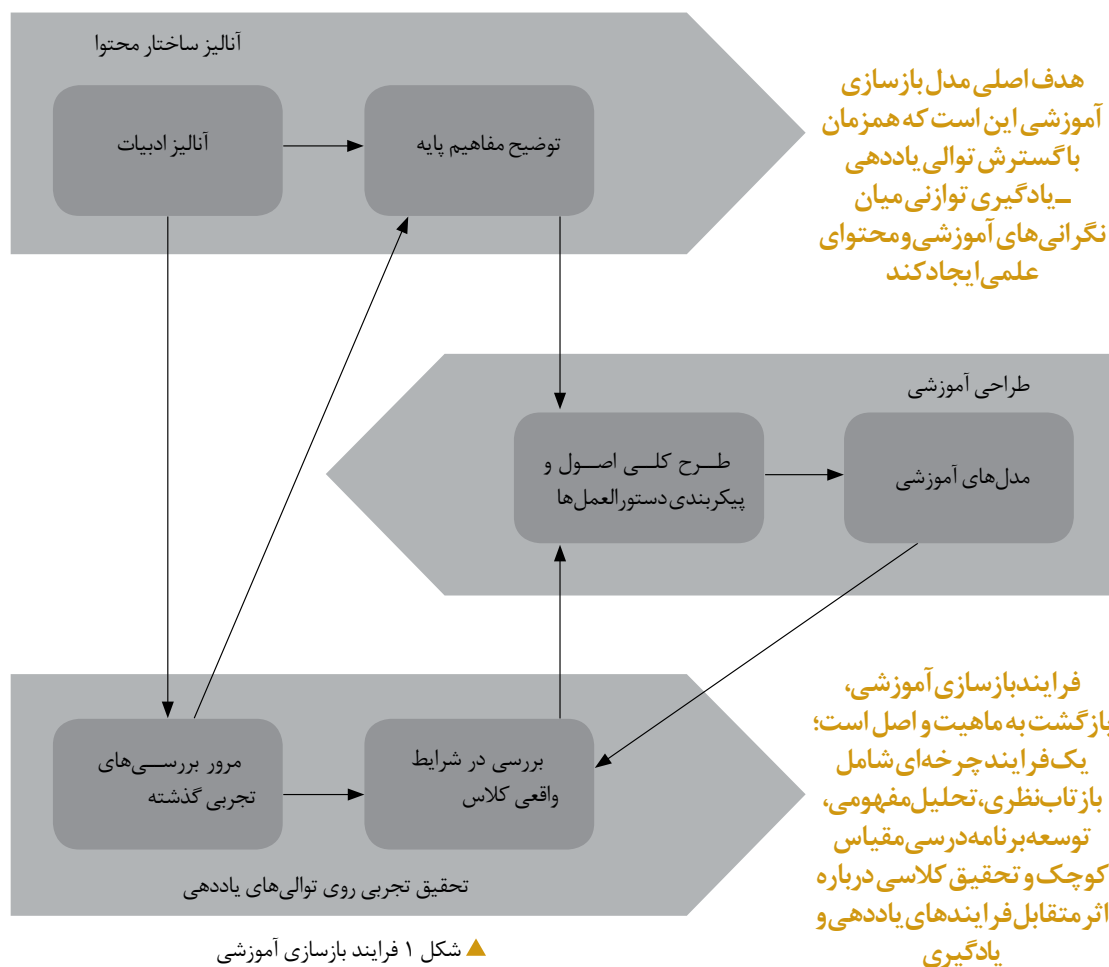
توالی یاددهی - یادگیری

براساس این مدل، توالی یاددهی - یادگیری در پنج مرحله به اجرا در می‌آید که عبارت‌اند از:

مرحله اول مقدمه این مرحله، افزایش علاقه و شوق

دانش‌آموزان به یادگیری علوم و فناوری نانو، با معرفی جهان نانو و کاربردهای متنوع آن مانند سلول‌های خورشیدی، مواد خودتمیزشونده و ... را هدف می‌گیرد.

مرحله دوم هدف اصلی این مرحله، آشنایی دانش‌آموزان با مقیاس نانو و پی‌بردن به این حقیقت است که وسایلی که مادر این مقیاس از آن‌ها استفاده خواهیم کرد با اندازه کار ما متناسب‌اند.



▲ شکل ۱ فرایند بازسازی آموزشی

باید موقعیت درپوش‌ها را پیدا کنند. شکل ۴، نمونه‌ای از این میکروسکوپ ساده و روش کار با آن را نمایش می‌دهد.



▲ شکل ۳ مدل AFM قابل تهیه در مدارس



▲ شکل ۴ نمونه‌ای از نمودار حاصل از اسکن روی سطح نمونه

مرحله چهارم: خواص وابسته به اندازه-تغییرات نسبت مساحت سطح به حجم هدف این مرحله آموزش این نکته به دانش‌آموز است که با کوچک‌تر شدن اندازه اشیاء، نسبت مساحت سطح به حجم افزایش می‌یابد و در نتیجه، خواص آن‌ها نیز تغییرات چشم‌گیری خواهد کرد. برای تفهیم این موضوع به دانش‌آموزان، می‌توان از نمونه‌هایی که در ادامه می‌آیند کمک گرفت.



شکل ۵ میخ فولادی (چپ)، رشته سیم فولادی (وسط) و رشته سیم‌های فولادی (راست)

نمونه‌ها

- می‌توان از سوختن متفاوت سه جسم فولادی در سه اندازه متفاوت استفاده کرد. نمونه‌ای از این اجسام در شکل ۵ نشان داده شده است.
- می‌توان از مقایسه رفتار متفاوت یک تکه سیب‌زمینی با آب‌اکسیژنه و سپس همان تکه سیب‌زمینی، هنگامی که به تکه‌های کوچک‌تر تقسیم شده است استفاده کرد، شکل ۶.

بهتر است در این مرحله به دانش‌آموزان تکلیف‌هایی به این شکل داده شود: تصویر اشیای مختلف را به ترتیب اندازه آن‌ها از ۱ متر تا ۱ نانومتر (از بزرگ به کوچک) مرتب کنند، یک نوار کاغذی یک متری را به ۱۰ تکه و هر تکه را به ۱۰ تکه دیگر و همین‌طور تا آخر تقسیم کنند. می‌توانیم از آن‌ها بخواهیم که بلوک‌های ساختمانی را یک بار با پوشیدن دستکش و بار دیگر بدون پوشیدن دستکش بسازند تا به این واقعیت پی ببرند که برای کارایی و عملکرد بهتر، به ابزار همسان و متناسب با اندازه برای کارمان نیاز داریم.

مرحله سوم: چگونه می‌توانیم جهان نانو را ببینیم؟ هدف این مرحله این است که دانش‌آموزان متوجه شوند که برای



▲ شکل ۲ جعبه سیاه

دیدن جهان نانو، باید از روش‌های غیرمستقیم استفاده کنیم. برای نمونه، می‌توان از قیاس جعبه سیاه استفاده کرد؛ اشیایی با ارتفاع و ویژگی‌های متفاوت (مانند درپوش‌های پلاستیکی و قوطی فلزی) را در جعبه مقوایی قرار دهیم و روی در جعبه سوراخ‌های ریز متعددی ایجاد کنیم، شکل ۲. (کاؤ و همکاران، ۲۰۰۶؛ ترنر و همکاران، ۲۰۰۶). سپس از دانش‌آموزان خواسته شود که اجسام درون جعبه را تشخیص دهند و به‌صورت نمایشی توضیح دهند که چه اجسامی درون جعبه قرار دارد.

می‌توان برای درک بهتر این مسئله از یک میکروسکوپ AFM ابتدایی شامل یک آهن‌ربا روی یک CD کوچک و یک نشانگر لیزری استفاده کرد (پلاتینش و کواچ، ۲۰۰۸، ص. ۳۷؛ بلوندر، ۲۰۱۰، ص. ۶۷). نمونه مورد نظر جهت کار با میکروسکوپ AFM نیز می‌تواند یک صفحه که روی سطح آن درپوش‌های^{۱۱} فلزی قرار داده شده و به وسیله کاغذ پوشیده شده باشد، شکل ۳. سپس پرتوی لیزر را روی سطح کاغذ به حرکت در می‌آوریم و از دانش‌آموزان می‌خواهیم نقطه‌های بازتاب لیزر روی دیوار را پس از برخورد به کاغذ نشانه‌گذاری کنند که نتیجه آن، پدیدار شدن یک نمودار خواهد بود. به کمک این نمودار دانش‌آموزان

کل فرایندهای یاددهی، به ویژه یاددهی به صورت عملی، نمایشی و تصویرسازی رایانه‌ای، درک دانش آموزان را نسبت به مسائل نانوفناوری، جامعه و اخلاق در عرصه علم و فناوری افزایش می دهد



▲ شکل ۹ سه نوع پارچه، با ظرفیت‌های متفاوت در جذب آب



▲ شکل ۱۰ شبیه‌سازی جذب آب در آ. پارچه‌های آبدوست (چپ)، ب. نیمه‌آبدوست (وسط) و پ. آبگریز (راست)

چگونگی ارزیابی

برای ارزیابی توالی یاددهی - یادگیری، می‌توان آن را برای تعداد معینی دانش آموز در دوره متوسطه به کار برد و داده‌های آن را به روش‌های زیر جمع‌آوری کرد.

- تنظیم پرسشنامه‌هایی برای ارزیابی تصور و ادراک دانش‌آموزان از مقیاس نانو، چگونگی رؤیت جهان نانو و اینکه خواص در این مقیاس چگونه تغییر می‌کنند. دانش‌آموزان باید پیش و پس از ارزیابی، به پرسش‌های این پرسشنامه پاسخ دهند.

- برگه‌های کار در کلاس برای دانش‌آموزان تهیه و نتایج در طول مراحل مختلف آن ثبت شود.

- دست‌نوشته‌ها و یادداشت‌های جانبی دانش‌آموزان جهت پی بردن به برداشت‌های متمایز آن‌ها جمع‌آوری و در ارزیابی در نظر گرفته شود.

- گفت‌وگوی شخصی با دانش‌آموزان انجام و نسبت به ثبت عمق درک و تصور آن‌ها از جهان نانو اقدام شود.

نتایج

در سال ۲۰۱۵ استاورو^{۱۲} و همکارانش در دانشگاه کرت^{۱۳} کشور یونان، با استفاده از اجرای مدل بازسازی آموزشی در یک کلاس ۱۵ نفره در دوره متوسطه، به این نتیجه رسیدند که تدریس مسائل مربوط به NST در بینش و نحوه شکل‌گیری دانش در ذهن دانش‌آموزان بسیار مؤثر است و به نظر می‌رسد یاددهی مسائل NST در سطوح آموزشی پایین‌تر نیز امیدبخش و دلگرم‌کننده باشد. این نتایج که در مجله «LUMAT» منتشر شد در ادامه ارائه خواهد شد (استاورو و همکاران، ۲۰۱۵).

- بنا به شکل ۷، می‌توان یک مکعب را به ۸ مکعب و سپس ۲۷ مکعب کوچک‌تر تقسیم کرد تا چگونگی افزایش سطح، در حالی که می‌داند حجم ثابت است را درک کند.

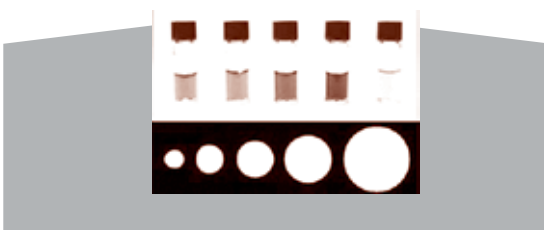


▲ شکل ۶ رفتار یک تکه سیب‌زمینی در واکنش با H_2O_2 (چپ) و همان سیب‌زمینی در تکه‌های کوچک در واکنش با H_2O_2 (راست)



▲ شکل ۷ مکعب کامل (راست) که به ۸ مکعب (وسط) و به ۲۷ مکعب (چپ) تقسیم شده است

- تغییرات رنگ؛ می‌توان از توضیح تغییرات رنگ در نانوذره‌های طلا برای تفهیم خواص وابسته به اندازه استفاده کرد. به این ترتیب دانش‌آموزان درمی‌یابند که رنگ‌های متفاوت کلویدهای طلا، از تفاوت اندازه آن‌ها نتیجه می‌شود.



شکل ۸ تغییر رنگ کلویدهای طلا در مقیاس نانو

- رفتار متفاوت نمونه‌های مختلف از آبدوست تا آبگریز هنگام جذب یک قطره آب؛ برای نشان دادن این خاصیت می‌توان از توضیح رفتار نمونه‌های پارچه‌ای مختلف هنگام جذب آب (از آبگریز تا آبدوست) استفاده کرد. با این کار رفتار خودتمیزشوندگی نمونه‌های مختلف که ظرفیت جذب متفاوتی دارند نشان داده می‌شود، شکل ۹. برای درک بهتر ظرفیت جذب متفاوت آب در پارچه‌ها می‌توان از شبیه‌سازی ورود قطره آب استفاده کرد، شکل ۱۰. در اینجا از گلوله سنگی در سه فضا با تراکم متفاوت استفاده شده است. این فضاها با استفاده از چندین میخ ایجاد شده است.

مرحله پنجم: ارزیابی خطرات نانوفناوری هدف این مرحله افزایش دانش و آگاهی دانش‌آموزان از خطرهای احتمالی NST است. در این راستا باید به دانش‌آموزان تفهیم کرد که فناوری نانو یک علم نوظهور و هنوز در آغاز راه پیشرفت است و بسیاری از خطرهای کاربردهای سودمند آن هنوز به‌طور کامل آشکار نشده است.

اندازه

بنابر این پژوهش، دانش‌آموزان در زمینه اندازه اجسام روزمره و آشنا مشکلی نداشتند بلکه در مورد اجسامی که با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شدند با سردرگمی روبه‌رو می‌شدند. در پایان پژوهش، درصد زیادی از دانش‌آموزان موفق شدند گستره مولکول‌ها و اتم‌ها را، به‌عنوان اجزای سازنده جهان ماده، در توالی درستی قرار دهند. البته کار آسانی نبود که اجسام را در محدوده اتم تا کوچک‌ترین شیء قابل رؤیت - که در اینجا یک تار موی انسان بود - مرتب کنند.

ابزار

بیشتر دانش‌آموزان در آغاز فکر می‌کردند که برش دادن و تکه‌تکه کردن یک نوار کاغذی به چندین برش نانومتری با وسایل معمولی، امکان‌پذیر است. با انجام فعالیت‌های مرحله دوم آن‌ها متوجه شده‌اند که برای دستکاری اجسام، به ابزارهای نیاز دارند که ابعاد آن با اندازه شیء مورد نظر متناسب باشد. مهم‌تر از آن دریافتند که برای مشاهده اشیاء در مقیاس نانو نیازمند ابزار خاصی همانند میکروسکوپ نوری هستند که از بهرهم کنش نور با ماده استفاده می‌کند زیرا اندازه ذره‌های نانو از طول موج نور کوچک‌تر است. کار با میکروسکوپ نیروی اتمی AFM به‌طور چشم‌گیر به فهم و درک دانش‌آموزان از جهان نانو و بینش آن‌ها نسبت به این جهان نامرئی کمک می‌کند.

خواص وابسته به اندازه

دانش‌آموزان در مورد خواص وابسته به اندازه نظر خاصی نداشتند. آن‌ها تصور می‌کردند که اشیاء خواص ثابت و معینی دارند. همین‌باور سبب ایجاد برخی مشکلات در شروع کار بود اما به تدریج پذیرفتند که به علت تغییر اندازه اشیاء، تغییر در خواص آن‌ها نیز امکان‌پذیر است. آن‌ها تلاش کردند مفهوم تغییر مساحت نسبت سطح به حجم را نیز درک کنند که البته این درک با توانایی استدلال آن‌ها نیز متناسب بود. از این‌رو، جهت تسهیل درک این موضوع تأکید شد که با کوچک‌تر شدن اندازه، سطح آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. برای درک خواص نوری طلا، نیاز به زمان داشتند تا برایشان روشن شود که تغییر رنگ تنها در مقیاس نانو رخ می‌دهد. چالش اصلی دانش‌آموزان در توضیح تغییر خواص نوری طلا با این برداشت مرتبط بود که خواص مواد در هر اندازه‌ای که باشند، بدون تغییر و ثابت باقی می‌ماند. گفتنی است که این کج‌فهمی، در عمق تفکر بیشتر معلمان نیز ریشه دارد (استاورو و اوایلر، ۲۰۱۲، ص ۳۵۸).

علم، فناوری و جامعه: ارزیابی خطرهای

در این تحقیق در جریان بحث در مورد اخلاق در حیطه نانو، پس از گفت‌وگوهای دوطرفه کلاسی، در رد یا قبول این فناوری برای جامعه، سرانجام بیشتر دانش‌آموزان این فناوری را برای جامعه لازم دانستند و قبول کردند که کاربرد علم نانو در بهبود زندگی و افزایش سطح استانداردها، نقش مهم و بسزایی دارد. از طرف دیگر یک نگرش انتقادی و احتیاطی نسبت به خطرهای احتمالی و کاربردهای نوین آن داشتند که از ضرورت حفظ اخلاق و مسائل انسانی سرچشمه می‌گرفت (استاورو و همکاران، ۲۰۱۵).

نتیجه‌گیری

بنابر پژوهش‌های مختلف، با گسترش توالی یاددهی - یادگیری، بینش و دیدگاه‌های دانش‌آموزان نسبت به ایده‌های اصلی NST بهبود یافته است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که کل فرایندهای یاددهی، به ویژه یاددهی به‌صورت عملی، نمایشی و تصویرسازی رایانه‌ای، درک دانش‌آموزان را نسبت به مسائل نانوفناوری، جامعه و اخلاق در عرصه علم و فناوری افزایش می‌دهد. سوارت^{۱۴} (سوارت و همکاران، ۲۰۱۱، ص. ۵۱۲). ماگانا^{۱۵} (ماگانا و همکاران، ۲۰۱۲، ص. ۲۱۸) هم با استفاده از این مدل به نتایج مشابهی دست یافت و این نشان می‌دهد که بیشتر یافته‌های پژوهشگران در مورد مشکلات و چالش‌های دانش‌آموزان از دید علمی بر هم منطبق هستند. این مدل در چارچوب یک طرح پژوهشی در اتحادیه اروپا با نام «Irresistible EU-project» در کشور یونان بسط و گسترش پیدا کرده است (استاورو و همکاران، ۲۰۱۵؛ دویت و همکاران، ۲۰۱۲).

* پی‌نوشت‌ها

1. Nano Science and nano Technology
2. National Science Foundation
3. Blonder 4. Sakhnini 5. Jones 6. Atomic Force Microscope
7. Simonneaux 8. Model of Educational Reconstruction 9. Stavrou
10. teaching-learning sequence
11. cap 12. Stavrou 13. University of Crete 14. Swarat 15. Magana

* منابع

1. Stavrou, D.; Michailidi E.; Sgouros G.; Dimitriadi, K., *international journal on math science and technology education*, 2015, 3(4).
2. Hingant, B.; Albe, V., *Studies in Science Education*, 2010, 46, 121.
3. Jones M.G.; Blonder R.; Gardner G.E.; Albe V.; Falvo M.; Chevrier J., *International Journal of Science Education*, 2013, 35, 1490.
4. Stevens, S.; Sutherland, L.; Krajcik, J., The 'big ideas' of nanoscale science and engineering. Arlington, VA: National Science Teachers Association press, 2009.
5. Jones, M.G.; Taylor, A.; Minogue, J.; Broadwell, B.; Wiebe, E.; Carter, G., *Journal of Science Education and Technology*, 2007, 16, 191.
6. Taylor, A.; Jones, G., *International Journal of Science Education*, 2009, 3(9), 1231.
7. Swarat S.; Light G.; Park E. J.; Drane D., *Journal of Research in Science Teaching*, 2011, 48, 51.
8. Blonder, R.; Sakhnini, S., *Chemistry Education Research and Practice*, 2012, 13, 500.
9. Blonder, R., *Journal of Nano Education*, 2010, 2, 67.
10. Jones, M.G.; Andre, T.; Superfine, R.; Taylor, R. L., *Journal of Research in Science Teaching*, 2003, 40(3), 303.
11. Jones, M. G.; Minogue, J.; Tretter, T. R.; Negishi, A.; Taylor, R., *Science Education*, 2006, 90(1), 111.
12. Ambrogio, P.; Caselli, M.; Montalti, M.; Venturi, M., *Chemistry Education Research and Practice*, 2008, 9, 5.
13. Simonneaux, L.; Panissal, N.; Brossais, E., *International Journal of Science Education*, 2013, 35(14), 2376.
14. Duit, R.; Gropengießer, H.; Kattmann, U.; Komorek, M.; Parchmann, I., The Model of Educational Reconstruction - A framework for improving teaching and learning science, 2012. *The World Handbook of Science Education - Handbook of Research in Europe* (pp. 13-37). Rotterdam, Taipei: Sense Publisher.
15. Kao, Y.; Cina, A.; Gimm, A., *The science teacher*, 2006, 73, 9, Dec 06.
16. Turner, K.; Campbell, J.; Tevaarwerk, E.; Chandrasekhar, V.; Chang, R.; Unterman, N.; Grdinic, M., *The science teacher*, 2006, 73, 9.
17. Planinšič, G.; Kovač, J., *Physics Education*, 2008, 43(1), 37.
18. Stavrou, D.; Euler, M., Exploring Primary Student Teachers' Conceptions of Size - Dependent Properties at the Nanoscale, *Proceedings of the IC-CE-ECRICE 2012 Conference, Rome*, August, 358.
19. Magana, A.; Brophy, S.; Bryan L., *International Journal of Science Education*, 2012, 34(14), 2181.



تجربه تدریس شیمی در دوران

کرونا

چگونگی برگزاری آزمون و
ارزشیابی مستمر با کمک پیام‌رسان
واتس‌آپ

علیرضا ناصری‌مود
معلم شیمی ناحیه ۲ کرمان



چکیده
برگزاری ارزشیابی مستمر در قالب آزمون‌های هفتگی راهکاری مناسب برای سنجش کارایی دانش‌آموزان در آموزش مجازی است. در هر آزمون این روش، سه بخش مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد که برای هر یک به‌طور جداگانه، سه پرسش چندگزینه‌ای، طرح می‌شود. پرسش‌های هر آزمون در ساعت و روز مشخصی از هفته در گروه واتس‌آپ قرار می‌گیرد. محاسبه نمره ماهانه هر دانش‌آموز، با توجه به نمره‌های کلاسی آن ماه تعیین می‌شود. اعلام نمره هر آزمون در حداقل زمان پس از برگزاری آزمون و با برگزاری روی پایگاه انجام می‌شود. نظم، استمرار و تأکید بر برگزاری آزمون‌ها در موعد مقرر، تصحیح سریع برگه‌ها با توجه به چندگزینه‌ای بودن پرسش‌ها و اعلام نمره هر آزمون پیش از برگزاری آزمون مرحله بعد در وبلاگ اعلام نمره‌ها را می‌توان از جمله امتیازهای این روش برشمرد که با انگیزه بخشیدن به دانش‌آموزان برای افزایش سطح نمره‌های خود، زمینه را برای رقابت سالم و پویای آموزشی فراهم می‌کند.

کلیدواژه‌ها: ارزشیابی مستمر، نرم‌افزارهای پیام‌رسان، واتس‌آپ، آموزش مجازی، دوران کرونا

مقدمه

در فعالیتهای آموزشی ضمن تدریس، معلم با روشها و امکانات موجود، شرایط تغییر رفتار دانشآموز را فراهم می کند. دانشآموز در فرایند آموزش، فعالیتهای مختلفی انجام می دهد و شرایط گوناگونی را تجربه می کنند. حال اگر فعالیتهای آموزشی به اینجا محدود شود، شرایط برای تحقق همه هدفهای آموزشی، فراهم نخواهد شد. برای کسب چنین اطلاعاتی، ارزشیابی مستمر از فرایند یاددهی - یادگیری امری ضروری به نظر می رسد. از عمده نتایج ارزشیابی مستمر برای دانشآموز و معلم می توان به این موارد اشاره کرد [۱]:

- ایجاد بازخورد برای معلم و دانشآموز در جهت تعیین میزان تحقق هدفهای آموزشی؛

- تصمیم گیری معلم با استفاده از این بازخورد در مورد انطباق برنامه آموزشی با سطح یادگیری دانشآموزان؛

- ایجاد فرصت برای دانشآموزان در جهت توجه به پرورش مهارتها و تواناییهای فکری خود؛

- ایجاد امکان بیشتر برای دانشآموزان در جهت کسب آگاهی از نقاط قوت و ضعف خود برای رسیدن به هدفهای آموزشی، رفع نارساییها و پرورش و تقویت جنبههای مثبت تواناییهای خود.

در فرایند ارزشیابی، داوری با توجه به دانش، مهارتها، و تواناییهایی انجام می شود که دانشآموزان پس از آموزش به دست آورده اند. یکی از مهم ترین ارزشیابیها بررسی پیشرفت تحصیلی دانشآموزان است. در این ارزشیابی به سنجش عملکرد دانشآموزان و مقایسه نتایج حاصل، با هدفهای آموزشی از پیش تعیین شده، پرداخته می شود. نتایج ارزشیابی به تصمیم گیری درباره چگونگی بازنگری در فعالیتهای آموزشی طراحی شده توسط معلم و تلاشهای یادگیری دانشآموزان اختصاص می یابد. ارزشیابی مستمر باید از ویژگیهایی به این شرح برخوردار باشد [۲]:

* پویایی و گستردگی داشته باشد؛

* انتظار معلم از آن فراتر از آزمونهای سنتی باشد؛

* تصویری کلی از وضعیت تحصیلی دانشآموز ارائه دهد؛

* از ارزشیابی مستمر و نتایج حاصل از آن در جهت رشد و ارتقای فراگیر استفاده شود؛

* از دانشآموز در حد توان و رشد و بالندگی او توقع داشته باشد؛

* به معلم برای طراحی مرحله بعدی تدریس خود اطلاعات مستند و معتبر بدهد؛

* با فرایند آموزش درهم تنیده باشد.

البته همواره در راه انجام ارزشیابی مستمر بایدبدها و نبایدهایی مدنظر است که برخی از مهم ترین آنها عبارت اند از [۳]:

○ ارزشیابی مستمر باید متناسب با هدفهای آموزشی باشد.

○ ارزشیابی مستمر باید توأم با افزایش اعتمادبه نفس و تکریم شخصیت والای انسانی دانشآموزان باشد.

○ ارزشیابی مستمر نباید تحت تأثیر نیازهای کاذب محیط قرار گیرد.

دانشآموز در فرایند آموزش، فعالیتهای مختلفی انجام می دهد و شرایط گوناگونی را تجربه می کند. حال اگر فعالیتهای آموزشی به اینجا محدود شود، شرایط برای تحقق همه هدفهای آموزشی، فراهم نخواهد شد

○ ارزشیابی مستمر باید متناسب و هماهنگ با محتوای کتاب درسی باشد.

○ ارزشیابی مستمر باید همواره پیشرفت های فراگیر را برجسته تر نشان دهد.

درواقع، ارزشیابی مستمر نوعی ارزشیابی است که در پایان هر بخش از مطالب تدریس شده، در طول سال تحصیلی و در فعالیت مکرر به صورت روزانه، هفتگی یا ماهانه انجام می شود. برون داد ارزشیابی مستمر دانشآموزان نمره های است که با عنوان نمره مستمر در کارنامه آموزشی دانشآموز ثبت می شود. نمره مستمر همواره به عنوان یکی از نمره های مهم در ارزشیابی دانشآموزان مطرح بوده است.

پس از شیوع کرونا در کشور، ستاد ملی مبارزه با این بیماری، سیاست تعطیلی مدارس، دانشگاهها و مؤسسه های آموزشی را در اولویت برنامه های خود قرار داد. با توجه به ناگهانی بودن این شرایط، رویارویی با چالشها برای آموزش های غیر حضوری بر پایه فضای وب و ارائه مجازی آموزش در همه دوره ها، دور از انتظار نبود. از سوی دیگر، به منظور ارتقای کیفیت ارزشیابی درسها و پاسداری از سلامت کارکنان مدارس، معلمان و دانشآموزان، ارزشیابیهای درسها به صورت مجازی و غیر حضوری سازماندهی شد. این مقاله حاصل تجربه ای است که در طول دوران سخت ناشی از فراگیری بیماری کووید-۱۹ در کشور، بهبود کیفی آموزش های مجازی را دربرداشته است. تجربه ای که شاید برای بسیاری از معلمان سودمند و راهگشا باشد.

شرح ماجرا

در آغاز این تجربه، دانشآموزان در گروه های واتس آپ سازماندهی و کلاس بندی شدند. شاید یکی از دشواری های این



یکی از مهم ترین ارزشیابی ها بررسی پیشرفت تحصیلی دانش آموزان است. در این ارزشیابی به سنجش عملکرد دانش آموزان و مقایسه نتایج حاصل، با هدف های آموزشی از پیش تعیین شده، پرداخته می شود

دقیقه تعیین شده بود. سؤال های آزمون ها در یک روز و ساعت مشخص از هفته، در گروه کلاسی قرار می گرفت. منبع پرسش ها آزمون های آزمایشی سراسری هم بود که به طور سازمان یافته و منسجم در حال برگزاری بود و در مواردی هم از بایگانی سال های گذشته استفاده می شد.

هنگام طراحی سؤال ها برگه پاسخنامه آن ها نیز طراحی شده بود که با یک فاصله زمانی ۳۰ دقیقه ای و پس از جمع آوری و دریافت تمامی پاسخ ها برای خودارزیابی دانش آموزان روی گروه کلاسی بارگذاری می شد. گفتنی است که طراحی برگه سؤال به گونه ای بود که قالب طراحی آن برای تمامی آزمون های بعدی حفظ می شد.

روش همین بخش بود که با کمک معاونت اجرایی مدرسه شماره تلفن همراه دانش آموزان تهیه و در گروه با نام و نام خانوادگی خودشان ذخیره می شد. سعی شده بود که برای هر دانش آموز نمره ای به ازای هر هفته، تعیین و در کاربرگ کلاسی طراحی شده در وبلاگ درج شود.

در نخستین جلسه کلاسی مجازی، زمان برگزاری آزمون ها معین و برنامه یادشده تا پایان دوره آموزشی اعلام می شود تا به طور منظم دنبال شود. بی شک استمرار این روش در طول دوران تعطیلی مدارس کمک شایانی به حفظ و بهبود کیفی یاددهی - یادگیری مطالب درسی خواهد کرد.

آنچه حاصل شد

در این روش، بر مبنای یک آزمون هفتگی به هر دانش آموز نمره داده می شود. در این آزمون ها سه بخش مورد ارزشیابی قرار می گرفت که برای هر یک، سه پرسش چندگزینه ای و جداگانه مطرح می شد. منبع این پرسش ها همان مطالبی بود که تدریس شده بود. مدت پاسخگویی به این آزمون ها محدود و ۵

۹۹/۰۳/۰۲ نام دبیر: علیرضا ناصری مود	به نام خدا آزمون مستمر مجازی شماره (۱۰) درس شیمی، پایه یازدهم
کلاس: یازدهم تجربی	مدت زمان آزمون: ۵ دقیقه (پاسخ صحیح هر سؤال ۱+) (پاسخ ها همراه با محاسبات و توضیحات باشد)
چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟ ۱. اگر ظرفیت گرمایی ویژه ماده A از B بیشتر باشد، قطعاً ظرفیت گرمایی آن نیز بیشتر است. ۲. نماد دما بر حسب سلسیوس، T و بر حسب کلوین، θ است. ۳. میزان جنبش های نامنظم ذره های آب 100°C و بخار آب 100°C با هم برابر است. ۴. گرمای یک نمونه آب به جرم 100g و دمای 400°C برابر با 1200J است.	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
اگر میانگین آنتالپی پیوند N-H برابر با $391\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ باشد، ΔH کدام واکنش زیر به درستی نوشته شده است؟ ۱) $\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H = 391\text{kJ}$ ۲) $\text{NH}_3(\text{l}) \rightarrow \text{N}(\text{g}) + 3\text{H}(\text{g})$ $\Delta H = 782\text{kJ}$ ۳) $\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}(\text{g}) + 3\text{H}(\text{g})$ $\Delta H = 1173\text{kJ}$ ۴) $\text{NH}(\text{l}) \rightarrow \text{N}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H = 391\text{kJ}$	۲
با توجه به ساختار ترکیب های آلی داده شده، چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟ ۱. فرمول مولکولی این دو ترکیب متفاوت است. ۲. محتوای انرژی آن ها یکسان است. ۳. تعداد پیوندهای آن ها با هم برابر است. ۴. خواص شیمیایی این دو ترکیب متفاوت، اما خواص فیزیکی آن ها مشابه است. ۵. ترکیب B نوعی هیدروکربن سیر نشده است.	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

نتایج این آزمون روی سایت www.naserimood.blog.ir اعلام خواهد شد.

▲ شکل ۱ نمونه برگ آزمون طراحی شده برای آزمون مجازی هفتگی شماره ۱۰

به نام خدا		
پاسخنامه آزمون مستمر مجازی شماره (۱۰) درس شیمی		
نام دبیر: علیرضا ناصری مود		
پایه یازدهم	گ ۴	۱
آ. ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده، فقط به نوع ماده وابسته است. در حالی که ظرفیت گرمایی آن علاوه بر نوع ماده، به مقدار آن نیز وابسته است. ب. نماد دما برحسب سلسیوس، θ و برحسب کلوین، T است. پ. جنبش‌های نامنظم ذره‌های بخار آب 100°C بیشتر از آب 100°C است. ت. اشاره به گرمای یک نمونه ماده از نظر علمی نادرست است و گرما از ویژگی‌های یک فرایند است.		
	گ ۳	۲
آنتالپی پیوند، مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند گازی و تشکیل ذرات گازی شکل است. بررسی گزینه‌های نادرست: گزینه ۱: در فراورده‌ها به جای تولید اتم H گازی شکل، $\frac{1}{2}$ مول H_2 تولید شده است. گزینه ۲: واکنش‌دهنده NH_3 به جای آنکه گاز باشد، در حالت مایع قرار دارد. گزینه ۳: واکنش‌دهنده NH_3 به جای آنکه گاز باشد، در حالت مایع قرار دارد. همچنین به جای آنکه اتم H گازی شکل تولید شود، $\frac{1}{2}$ مول H_2 تولید شده است.		
	گ ۱	۳
فقط عبارت «پ» درست است. بررسی سایر عبارات‌ها: آ. فرمول مولکولی هر دو ترکیب، $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$ می‌باشد و با هم ایزومر هستند. ب. این دو ترکیب از نظر سطح انرژی با هم متفاوت هستند. ت. در ایزومرهای یک ترکیب، خواص شیمیایی و فیزیکی متفاوت است. ث. ماده B نوعی الکل است و هیدروکربن نیست.		
نتایج این آزمون روی سایت www.naserimood.blog.ir اعلام خواهد شد.		

▲ شکل ۲ نمونه پاسخنامه طراحی‌شده برای آزمون هفتگی شماره ۱۰

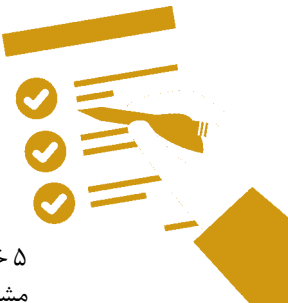
متناسب با سطح آمادگی‌اش در آزمون هفتگی تقریباً هر هفته یکی از نمره‌های ۱+، ۱- و ۳- دریافت می‌کند. گفتنی است که برای هر دانش‌آموز در صورت غیبت در جلسه آزمون، نمره ۶- ثبت می‌شود.

با توجه به اینکه آزمون به صورت هفتگی و تا حد امکان در فواصل زمانی منظم باید انجام شود، اعلام نمره‌های هر آزمون باید در حداقل زمان پس از برگزاری آزمون و از طریق بازگذاری روی وبلاگ صورت گیرد و اینجاست که معضل امروزی در دسترس بودن تلفن همراه برای دانش‌آموزان به نقطه قوتی تبدیل شد و آن‌ها می‌توانند به آسانی از نتیجه آزمون خود باخبر شوند. این فرایند برای والدین دانش‌آموزان نیز بسیار خوب پیش می‌رود و ایشان به صورت هفتگی می‌توانند وضعیت فرزندشان در کلاس را به صورت انفرادی و در مقایسه با دانش‌آموزان کلاس بررسی کنند. محاسبه نمره ماهیانه هر دانش‌آموز بر مبنای نمره‌های کلاسی در طول آن ماه تعیین می‌شود. بدین صورت که بالاترین مجموع نمره‌های ماهیانه را مشخص و اختلاف آن تا ۲۰ سنجیده می‌شود. سپس به میزان این اختلاف به مجموع نمره سایر دانش‌آموزان اضافه می‌شود و بر این اساس نمره‌های ارزشیابی ماهیانه آن‌ها نیز تعیین می‌شود. در طول تعطیلات و در فاصله زمانی ۱۰ اسفندماه ۱۳۹۸ تا

در شکل ۱ نمونه برگه یک آزمون هفتگی آورده شده است. در این برگه‌ها به مواردی چون شماره و تاریخ برگزاری آزمون به منظور تأکید بر استمرار و دفعات آزمون‌ها، مدت‌زمان آزمون، نحوه بارم‌بندی و نیز نحوه و چگونگی اعلام نتایج آن اشاره شده است.

دانش‌آموزان بایستی پس از نوشتن پاسخ‌ها، تصویر آن را در پایان مهلت ۵ دقیقه‌ای به صورت مستقیم، در پیام‌رسان واتس‌آپ ارسال می‌کردند. شکل ۲ نمونه‌ای از پاسخنامه این آزمون است. ذکر پاسخ سؤال‌ها به صورت موردی و تشریحی از مواردی است که در برگه پاسخنامه در رعایت آن سعی شده است.

مرحله نهایی ارزشیابی صورت گرفته تصحیح پاسخ‌ها و چگونگی نمره‌دهی به آن‌هاست. برای هر پاسخ صحیح یک نمره مثبت (۱+) و برای هر پاسخ نادرست یک نمره منفی (۱-) تعلق می‌گیرد. بنابراین در صورت پاسخ صحیح به هر سه سؤال، نمره دانش‌آموز ۳+ است، در صورت پاسخ نادرست به هر سه سؤال، نمره ۳- خواهد بود. برای دانش‌آموزی که دو پاسخ صحیح و یک پاسخ نادرست داده است، نمره ۲+ در کنار نمره ۱- و در مجموع، نمره ۱+ در نظر گرفته می‌شود. برای دانش‌آموزی که دو پاسخ نادرست و یک پاسخ صحیح داده است، نمره ۲- در کنار نمره ۱+ و در مجموع نمره ۱-، ثبت می‌شود. بنابراین هر دانش‌آموز



شماره ۱ برای تعیین نمره مستمر ۴ با مجموع ۵+ و افزایش ۱۳ نمره، موفق به دریافت نمره مستمر ۱۸ شده است.

پیشنهادهای و توصیه‌ها

در این تجربه به جای استفاده از نرم‌افزارهای آزمون‌ساز رایج سعی در تعامل گسترده و منظم با دانش‌آموزان و اولیای ایشان از

۵ خرداد ۱۳۹۹ یازده مرحله آزمون هفتگی برگزار شد که با مشارکت کامل دانش‌آموزان همراه بود. نظم و استمرار و تأکید بر برگزاری آزمون‌ها در موعد مقرر (جمعه‌شب‌ها ساعت ۲۱:۳۰)، تصحیح سریع برگه‌ها که با توجه به چندگزینه‌ای بودن آن‌ها به خوبی میسر بود و اعلام نمره‌های هر آزمون تا قبل از برگزاری آزمون مرحله بعد، موجب شده بود تا دانش‌آموزان با جدیت بالا

به نام ایزد یکتا											
کاربرگ کلاس یازدهم تجربی نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۹ - ۱۳۹۸											
(۳+ بسیار خوب / ۱+ خوب / ۱- ضعیف / ۳- بسیار ضعیف / ۶- غیبت غیرموجه در امتحان / ۹- تقلب در امتحان)											
نام خانوادگی و نام	کلاسی و انضباطی	نمره مستمر ۱	نمره مستمر ۲	۱/۰	۱/۲۰	۱/۲۰	نمره مستمر ۳	۲/۵	۲/۱	۲/۱	نمره مستمر ۴
دانش‌آموز شماره ۱	۲+	۱۲	۱۲	۱+	۳+	۳-	۱۶	۱-	۳+	۳+	۱۸
دانش‌آموز شماره ۲	۱+	۲۰	۱۶	۳-	۱-	۱-	۱۰	۶-	۱+	۱-	۷
دانش‌آموز شماره ۳	۱+	۱۸	۱۰	۳-	۳+	۱-	۱۴	۳+	۱+	۱+	۱۸
دانش‌آموز شماره ۴	۲+	۱۶	۱۶	۱-	۳+	۳-	۱۴	۱+	۳+	۳+	۲۰
دانش‌آموز شماره ۵	۱+	۱۲	۲۰	۳-	۳+	۳-	۱۲	۱+	۳+	۳+	۲۰
دانش‌آموز شماره ۶	۲+	۱۲	۱۴	۳-	۱-	۱-	۱۰	۱-	۱-	۱+	۱۲
دانش‌آموز شماره ۷	۱+	۱۰	۱۴	۱+	۱-	۱-	۱۲	۳+	۳+	۱+	۲۰

▲ جدول ۱ نمونه کاربرگ کلاسی تهیه شده

راه برگزاری این‌گونه آزمون‌ها در فضا مجازی شده است. برگزاری آزمون‌های مجازی در دوران عادی مدارس هم می‌تواند در ارزشیابی‌ها سودمند و مؤثر باشد. آنچه این آزمون‌ها را در نظر دانش‌آموزان ارزشمند می‌کند، برگزاری منظم، تصحیح سریع و اعلام به‌موقع نتایج و نیز سهم بخشیدن این نمره‌ها در تعیین نمره مستمر نیم‌سال است. بر همین اساس و با استناد به این‌گونه برگزار کردن آزمون‌ها می‌توان به راهکاری برای تعیین نمره پایانی درس نیز دست یافت.

* منابع

۱. سیف، علی‌اکبر (۱۳۸۹). اندازه‌گیری، سنجش و ارزشیابی آموزشی، ویراست پنجم، تهران، نشر دوران.
۲. شعبانی، حسن (۱۳۸۷). مهارت‌های آموزشی و پرورشی، چاپ بیست‌ودوم، تهران، انتشارات سمت، جلد اول.
۳. ناصری‌مود، علیرضا (۱۳۹۷). راهکاری برای نمره مستمر درس شیمی. سومین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش، دانشکده فنی محمودآباد، محمودآباد مازندران.

به دنبال افزایش سطح نمره خود باشند و در رقابتی سالم و پویا به فعالیت‌های آموزشی اقدام کنند.

در جدول ۱ نمونه کاربرگ کلاسی تهیه‌شده آورده شده است (نمونه‌های عینی این کاربرگ‌ها روی وبلاگ به نشانی www.naserimood.blog.ir در دسترس علاقه‌مندان قرار می‌گیرد).

شایان گفتن است که در زمان اعلام نمره مستمر ۱ مدارس باز و فعالیت مدارس به‌صورت حضوری بود ولی در مورد نمره‌های مستمر نوبت ۲، ۳ و ۴ آزمون‌ها و کلاس‌ها به‌صورت مجازی و غیرحضوری دنبال شده است. همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود به‌عنوان نمونه در تعیین نمره مستمر ۴، دانش‌آموزان شماره ۴، ۵ و ۷ با مجموع ۷+ بهترین عملکرد را داشته‌اند و بنابراین با افزودن ۱۳ نمره به مجموع نمره‌های ایشان، برای آن‌ها نمره ۲۰ منظور شده است. بر همین اساس به مجموع عملکرد سایر دانش‌آموزان ۱۳ نمره افزوده شده است. مثلاً دانش‌آموز



اصول ایمنی در آزمایشگاه های مدارس

نسیم اصغری لالی و وحید امانی
دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید بهشتی تهران

چکیده

آزمایش مهم ترین ابزار برای تدریس و یادگیری در علوم تجربی به شمار می رود. وقتی که دانش آموزان نظریه های علمی را در کلاس درس می آموزند، می توانند با انجام آزمایش های مربوط، آنچه را که در نظر آموخته اند، در آزمایشگاه و در عمل تجربه کنند. در آزمایشگاه ها، به ویژه هنگامی که با مواد شیمیایی سروکار داریم، خطرات بالقوه ای وجود دارد. از آنجا که حذف کامل این خطر ها امکان ناپذیر است، آموزش اصول و روش های ایمنی در آزمایشگاه برای حفاظت از دانش آموزان، مربیان و کارکنان ضروری به نظر می رسد. نبودن منبعی جامع و کامل و همچنین عدم آموزش



صحیح در این زمینه سبب شده است که هنگام بروز حادثه در آزمایشگاه ها، معلمان و مربیان از دانش و توان لازم برای رفع مشکل برخوردار نباشند. این مقاله مهم ترین و کاربردی ترین اصول ایمنی را در بر می گیرد. مطالبی که توجه و رعایت آن ها در آزمایشگاه های مدارس باید جدی گرفته شود.

کلیدواژه ها: ایمنی در آزمایشگاه، آزمایشگاه مدرسه، آزمایشگاه شیمی، اصول ایمنی

عامل دیگر، خود آزمایشگاه است که نقش بسیار مهمی در افزایش ایمنی دارد. اگر چه در بهبود ایمنی آزمایشگاه، حمایت مالی و تجهیز آزمایشگاه به امکانات ایمنی، اصلی اساسی به نظر می‌رسد، این رویکرد چندان در بهبود وضع ایمنی مؤثر نبوده است. سازمان‌های بسیاری تلاش کرده‌اند با تأمین منابع مالی ایمنی محل کار را بهبود بخشند اما دریافتند این رویکرد در حل مشکلی که به رفتار آزمایشگران و مدیریت آزمایشگاه بستگی دارد، چندان مؤثر نخواهد بود. از این رو، برخی از پژوهشگران بررسی‌های شهودی را به عنوان ابزاری مهم در ارزیابی برنامه‌ها، بهبود عملکرد ایمنی و راه‌حل‌های ارائه‌شده برای مشکلات معرفی می‌کنند (نورلیانا و دیگران، ۲۰۱۵، ص ۷۱).

مقاله و کتاب‌های متعددی به بحث ایمنی در آزمایشگاه‌های آموزشی و صنعتی پرداخته است. در کشور ما نیز بسیاری از مدارس از نظر شرایط و امکانات آزمایشگاهی، به‌ویژه در مناطق روستایی، با کمبودهای بسیار روبه‌رو هستند اما به نظر می‌رسد که در زمینه آشنایی با اصول ایمنی در آزمایشگاه و آموزش مربیان، معلمان، کارکنان تأسیسات و دانش‌آموزان کاستی‌های بسیار بیشتری در سطح کشور وجود دارد. در کشورمان بیشتر معلمان آموزش ایمنی ندیده‌اند. بنا به مطالعه‌ای که در مالزی انجام شد، با اینکه ابزار ایمنی موجود در مدارس مناطق شهری و روستایی، متفاوت از یکدیگر بودند، تفاوتی میان دبیرستان‌های واقع در این نواحی، به‌ویژه از نظر تجهیزات ایمنی موجود در آزمایشگاه‌ها، عملکرد و آگاهی دانش‌آموزان وجود نداشت (نورلیانا و دیگران، ۲۰۱۵، ص ۷۱).

ایمنی شیمیایی

منظور از ایمنی شیمیایی، پیشگیری از اثرهای نامطلوب کوتاه‌مدت و بلندمدت شامل تولید، ذخیره‌سازی، حمل و نقل، استفاده و دفع مواد شیمیایی برای انسان و محیط زیست است. فضای مدارس می‌تواند به دلیل وجود مواد شیمیایی سمی برای معلمان و دانش‌آموزان ناایمن باشد. بنابراین استفاده از مواد شیمیایی نیاز به آگاهی از عواملی دارد که مواد شیمیایی را خطرناک می‌سازد. برای حفظ امنیت، فرد باید درباره ایمنی به خوبی آموزش ببیند و قدرت خاصی در درک موقعیت‌های خطرناک و ناایمن داشته باشد که بتواند از آن بهره‌برداری کند. بنابر پژوهش‌های گزارش شده، معلمان در مدارس، دانش کافی در مورد ایمنی مواد شیمیایی ندارند (موتونیموچی، نیاروماتسوری و مورار اوگندی، ۲۰۱۸، ص ۴۸). ملیک^۲ و همکارانش (۲۰۱۶) دریافتند که در مراکز دانشگاهی به جز توجه به مسائل مربوط به محیط زیست، توجه کمتری به ایمنی شده است، درحالی که در بخش‌های صنعتی برای مدیریت مواد شیمیایی و ایمنی تلاش بیشتری شده است (ملیک، اجاز و جومانی، ۲۰۱۶، ص ۱۹۹).

دستیابی به توسعه پایدار نیازمند مدیریت مواد شیمیایی است. هدف از مدیریت صحیح مواد شیمیایی یا ایمنی شیمیایی، حفظ سلامت انسان و پیشگیری از اثر مواد شیمیایی بر محیط زیست است. این امر محقق نمی‌شود مگر اینکه در جهت افزایش آگاهی، پیشگیری، کنترل و مدیریت مواد شیمیایی اقدام شود (فلکی، ۱۳۸۸، ص ۱۳). هیل و فینستر در کتاب خود عنوان کرده‌اند که برای ایمنی در آزمایشگاه، آگاهی از این اصول ضروری است: شناسایی و

در نظام آموزشی، آزمایشگاه‌ها از جمله امکاناتی هستند که معلمان و دانش‌آموزان، به‌ویژه برای آموزش درس‌های مرتبط با علوم تجربی از آن بهره می‌گیرند. دانش‌آموزان نظریه‌هایی را که در کلاس درس آموخته‌اند با انجام آزمایش در آزمایشگاه تمرین می‌کنند. این روش یکی از مهم‌ترین راه‌ها برای رشد مهارت‌های علمی دانش‌آموزان است. مکان‌هایی مانند آزمایشگاه‌ها عرصه‌هایی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌آورند که مهارت بیاموزند یا درستی نظریه‌های علمی را بیازمایند. از سوی دیگر، انجام آزمایش در آزمایشگاه ممکن است با رویدادهایی ناگوار همراه باشد که ایمنی دانش‌آموزان و افراد دیگر را با خطر روبه‌رو کند. در این زمینه شاهد انتشار خبر حوادث بسیاری در روزنامه‌ها، مجله‌ها و دیگر رسانه‌ها بوده‌ایم که در آزمایشگاه‌های مدارس یا دانشگاه رخ داده‌اند. در بسیاری از این موارد جراحات‌های شدید و حتی مرگ دانش‌آموزان و مربیان گزارش شده است (تسانگ، چی و مو، ۲۰۰۷، ص ۹۱). بنا به مطالعه‌ای که لگت^۱ در سال ۲۰۱۲ انجام داد، میزان چنین حوادثی در آزمایشگاه‌های شیمی، ۱۰ تا ۱۵ برابر بیشتر از این میزان در آزمایشگاه‌های صنعتی است (لگت، ۲۰۱۲، ص ۲۵).

عوامل بسیاری در ایمن بودن محیط آزمایشگاه برای دانش‌آموزان، معلمان و دست‌اندرکاران اثرگذار هستند. گذشته از عواملی همچون توجه به تهویه مناسب، موقعیت آزمایشگاه و ... - که در محدوده اختیارات دانش‌آموزان و معلمان قرار نمی‌گیرند - مواردی بسیار هم وجود دارند که دانش‌آموزان، معلمان و مربیان آزمایشگاه می‌توانند با رعایت آن‌ها از بسیاری رویدادهای ناگوار پیشگیری کنند. هدف این مقاله، معرفی و دسته‌بندی این عوامل است. به یقین، آشنایی با این اصول و رعایت آن‌ها در حفظ ایمنی و سلامت دانش‌آموزان و معلمان سودمند خواهد بود.

در گام نخست برای انجام آزمایش در آزمایشگاه‌ها، باید دانش پایه‌ای در زمینه ایمنی آزمایشگاه وجود داشته باشد تا از بروز شرایط ناخواسته جلوگیری شود. برای نمونه، آزمایش‌هایی که شامل استفاده از مواد شیمیایی خطرناک و فرار هستند باید زیر هود انجام شوند. همچنین معلم و مربی آزمایشگاه باید همه موارد احتیاطی را هم پیش از انجام آزمایش و در جریان آن به دانش‌آموزان یادآوری کنند. اگر افراد حاضر در آزمایشگاه دانش و آگاهی لازم را نداشته باشند، احتمال وقوع حوادث فزونی می‌یابد. چنین رویدادهایی ممکن است از عملکرد افراد، یا چگونگی به‌کارگیری تجهیزات نتیجه شود. بنابراین برای افزایش ایمنی در آزمایشگاه، دانش‌آموزان و معلمان باید به‌ویژه در زمینه مراحل، روش‌ها و ایمنی آزمایشگاهی دانش کافی داشته باشند و از قوانین و اصول تعریف شده پیروی کنند. مشکل عمده، بی‌توجهی دانش‌آموزان در اجرای اصول ایمنی در آزمایشگاه است که اغلب موجب بروز حادثه می‌شود. برای نمونه، در جریان حادثه‌ای که در دسامبر سال ۲۰۰۸ در دانشگاه کالیفرنیا لس‌آنجلس رخ داد، تقریباً تمام بدن یک دستیار پژوهشی، هنگام انجام آزمایش با مواد شیمیایی حساس به هوا، دچار سوختگی و پس از ۱۸ روز منجر به مرگ وی شد. اگر او اصل ایمنی پوشیدن روپوش آزمایشگاهی را رعایت کرده بود، احتمال وقوع این حادثه مرگبار کاهش می‌یافت (نورلیانا و دیگران، ۲۰۱۵، ص ۷۰).

در کشور ما نیز بسیاری از مدارس از نظر شرایط و امکانات آزمایشگاهی، به ویژه در مناطق روستایی، با کمبودهای بسیار روبه‌رو هستند اما به نظر می‌رسد که در زمینه آشنایی با اصول ایمنی در آزمایشگاه و آموزش مربیان، معلمان، کارکنان تأسیسات و دانش‌آموزان کاستی‌های بسیار بیشتری در سطح کشور وجود دارد

ارزیابی خطرهای احتمالی، به حداقل رساندن این خطرها و آمادگی برای موارد اضطراری (هیل و فینستر، ۲۰۱۰، ص ۳). بسیاری از آزمایشگاه‌های موجود در مدارس کشورمان از متصدی یا مسئول آزمایشگاه بی‌بهره‌اند و توسط خود معلمان اداره می‌شوند. نبود دستور کار یا مرجعی خاص برای راهنمایی معلمان و دانش‌آموزان سبب شده است که بسیاری از اصول ساده ولی اساسی، در آزمایشگاه‌های مدارس رعایت نشوند. در این مقاله در نظر داریم اصول اساسی ایمنی در آزمایشگاه را مورد بررسی قرار دهیم تا معلمان، دانش‌آموزان و دیگر دست‌اندرکاران بتوانند در شناسایی خطرها و آمادگی برای رویارویی با آن‌ها دید بهتری داشته باشند. اگرچه دسته‌بندی این اصول و مرتبط ساختن هر یک از آن‌ها به یکی از دست‌اندرکاران به‌طور کلی امکان‌پذیر نیست، اما به منظور تسهیل آموزش، اصول ایمنی آن‌ها در چهار بخش به شرحی که در پی می‌آید، بررسی شده است (برنامه بهداشت مواد شیمیایی مدرسه دولتی آرلینگتون، ۲۰۱۶؛ کتابچه قوانین و مقررات مربوط به مجوزهای حاکم در مدرسه Bio-Med Science، ۲۰۱۸):

- اصول ایمنی در چیدمان، ذخیره‌سازی، نگهداری و دفع مواد آزمایشگاهی؛

- ابزار و تجهیزات ایمنی لازم در آزمایشگاه؛
- رفتارها و عادات‌های فردی ایمن در دانش‌آموزان و مسئولان؛
- اطلاع‌رسانی و آموزش مناسب کارکنان و دانش‌آموزان؛
- اصول ایمنی در چیدمان، ذخیره‌سازی، نگهداری و دفع مواد.

آزمایشگاه مدرسه شامل تمامی امکانات، تجهیزات و مواد موجود در آزمایشگاه‌های مدرسه است و اطمینان یافتن از اینکه زیرساخت‌های موجود در آزمایشگاه مدرسه در شرایط خوبی قرار دارد و استفاده از آن‌ها ایمن است. این بخش از اصول ایمنی بیشتر متوجه معلمان و مسئولان آزمایشگاه است که وظیفه مهمی در حفظ سلامت و ایمنی دانش‌آموزان و همچنین آموزش این اصول به آنان بر عهده دارند.

فهرست‌بندی مواد شیمیایی

- تمام مواد شیمیایی باید همراه با طبقه‌بندی‌شان فهرست شوند. این طبقه‌بندی شامل واکنشگرهای اکسند، واکنشگرهای کاهنده، مواد سمی و حساسیت‌زا، مواد خطرناک برای محیط‌های آبی، مواد آتشگیر و مواد خورنده است. طبقه‌بندی مواد شیمیایی از روی «برگه‌های ایمنی مواد شیمیایی» یا «MSDS» انجام می‌گیرد که از سوی شرکت تولیدکننده مواد ارائه می‌شود.

نگهداری و ذخیره‌سازی

- هم تجهیزات و هم مواد شیمیایی باید به‌درستی نگهداری شوند.
- مواد شیمیایی باید در کابینت‌های قفل‌دار یا قفسه‌های مخصوص نگهداری شوند.
- مواد شیمیایی نباید زیر هود یا در محیط کلاس نگهداری شوند. می‌توان مواد شیمیایی را به‌طور موقت روی میز قرار داد اما انبار کردن طولانی‌مدت آن‌ها به این شکل، جایز نیست.
- مواد شیمیایی باید در ظرف‌های در بسته، محکم و مناسب قرار گیرد. مواد شیمیایی مانند هیدروژن پراکسید که زیر فشار، گاز تولید می‌کنند باید در ظرف‌های دارای بست تخلیه فشار، نگهداری شوند.

- مواد شیمیایی باید براساس ماهیت واکنش‌پذیری شیمیایی ذخیره شوند. الگوهای ذخیره‌سازی نباید تنها براساس ترتیب حروف الفبایی مواد شیمیایی باشد.

- ظرف‌های بزرگ و ظرف‌های حاوی مواد شیمیایی واکنش‌پذیر، مانند اسیدها و بازها، باید در قفسه‌های پایین چیده شوند. هیچ ماده شیمیایی خطرناکی نباید بالای یک قفسه یا کابینت قرار گیرد.
- تمام مواد شیمیایی قابل احتراق (گروه I) یا مواد قابل اشتعال (گروه II) باید در مخازن ذخیره‌سازی معین یا کابینت‌های ذخیره‌سازی مواد شیمیایی قابل اشتعال قرار گیرند. درپوش این مخازن یا در کابینت‌ها



- هر بار که یک ماده شیمیایی جدید دریافت می‌شود فهرست موجودی مواد شیمیایی باید به‌روزرسانی شود.
- فهرست موجودی مواد شیمیایی باید حاوی اطلاعاتی جامع از جمله نام شیمیایی، مقدار ماده موجود، نام تولیدکننده، خطرهای بالقوه، اطلاعات مربوط به نحوه دورریزی هر یک از مواد شیمیایی باشد.
- در همه مکان‌هایی که مواد شیمیایی، استفاده یا ذخیره می‌شوند باید یک فهرست موجودی به‌روز شده در دسترس باشد. فهرستی از مواد شیمیایی نیز باید روی در هر کمد نصب شود.

برای افزایش ایمنی در آزمایشگاه، دانش آموزان و معلمان باید به ویژه در زمینه مراحل، روش ها و ایمنی آزمایشگاهی دانش کافی داشته باشند و از قوانین و اصول تعریف شده پیروی کنند

باید پیش و پس از استفاده همیشه کاملاً بسته باشد. مواد قابل اشتعال باید از اکسیدکننده ها دور نگه داشته شوند و از نگهداری آن ها در ظرف شیشه ای پرهیز شود. مایع های قابل اشتعال باید در بطری های ۵۰۰ میلی لیتری یا کوچک تر ذخیره شود.

- نیتربیک اسید، سولفوریک اسید و پرکلریک اسید باید به طور جداگانه از اسیدهای آلی و دور از یکدیگر نگهداری شوند و در ظرف های نشکن و سینی های مقاوم به اسید قرار گیرند.

- از قرار دادن مواد شیمیایی در برابر نور مستقیم خورشید یا گرما پرهیز شود.

- تمام فلزها، به جز جیوه را می توان با هم نگهداری کرد. فلزها باید به دور از اکسیدکننده ها، رطوبت، ترکیب های آلی و هالوژن ها باشند. - اکسیدکننده ها (به جز آمونیوم نیترات) باید از فلزها، اسیدها، مواد آلی و آمونیوم نیترات جدا شوند.

- آمونیوم نیترات باید از تمام مواد شیمیایی دیگر و مواد قابل اشتعال به طور جداگانه نگهداری شود.

- هرگز نباید از سیانیدها در مدرسه استفاده کرد. در صورتی که استفاده از سایر مواد شیمیایی سمی نیز ضروری باشد باید در یک کابینت قفل دار و دارای برچسب ویژه نگهداری شوند.

- همه کپسول های گازهای فشرده باید به دیوار وصل شوند.

- پس از باز کردن در بطری مواد شیمیایی و هنگام استفاده از آن، درپوش هر بطری شیمیایی را پاک کنید. واکنش های شیمیایی می توانند در سطح ظرف های شیمیایی رخ دهند و باید آن ها را تمیز و دور از گرد و غبار نگهداری کرد.

- بازدید دوره ای، ابزار کنترلی مهمی است تا اطمینان حاصل شود که تمام تجهیزات شرایط خوبی دارند و استفاده از آن ها ایمن است. - مواد شیمیایی که تاریخ مصرفشان گذشته است و تجهیزاتی که قابل استفاده نیستند جهت اقدامات بعدی باید مشخص شوند.

- هنگام خریداری، اگر بسته بندی ماده شیمیایی مخدوش است، نباید آن را پذیرفت.

برچسب زنی

- همه مواد و ظرف های آزمایشگاهی باید برچسب داشته باشد. - ظرف و تاریخ دریافت ماده شیمیایی باید مشخص شود. برای مواد شیمیایی مانند Ca(OH)_2 که پس از باز شدن ظرف، واکنش می دهند - باید تاریخ باز شدن ظرف نیز مشخص شود.

- اگر یک ماده شیمیایی در بطری اصلی خود ذخیره می شود، باید حاوی برچسب اصلی تولیدکننده، خطرهای بالقوه و تاریخ خرید باشد. برای موادی که در حال مصرف هستند نیز باید تاریخ باز شدن مشخص شود.

- اگر یک ماده شیمیایی به ظرف دیگری منتقل شده است، ظرف جدید باید به درستی برچسب گذاری شود و نام یا فرمول شیمیایی، غلظت ماده محلول، حلال (اگر حلال غیرآبی دارد)، خطرهای بالقوه

کارکردن با آن و نام فرد مسئول برای تهیه آن درج شود. - برچسب های روی ظرف ورودی نباید برداشته یا مخدوش شوند. بطری های بدون برچسب نباید پذیرفته یا باز شوند بلکه باید به فروشنده پس داده شوند.

- ظرف های بدون برچسب موجود در انبار باید به سرعت از بین بروند.

- بهتر است برای نوشتن برچسب روی مواد شیمیایی، به ویژه برای حلال ها از مداد استفاده شود، زیرا رنگ خودکار با گذشت زمان از بین می رود.

مدیریت ضایعات شیمیایی

- برای ضایعات آلی و معدنی باید ظرف های جداگانه با برچسب درست در نظر گرفته شوند. دفع این ظرف ها پس از پر شدن باید به روش مناسب انجام گیرد.

- برای ضایعات آزمایشگاهی سه رده به این شرح مشخص شده است:

۱- ضایعات خطرناک؛

۲- ضایعات بی خطری که می توان آن ها را به همراه زباله های دیگر در سطل زباله ریخت؛

۳- ضایعات بی خطری که می توان آن ها را در فاضلاب ریخت.

نخستین قدم در دفع زباله های آزمایشگاهی این است که رده آن ها تعیین شود. پس از آن باید با توجه به مقررات و با کمترین آسیب به سلامت انسان و محیط زیست، دفع شوند.

لوازم و تجهیزات ایمنی لازم در آزمایشگاه

رعایت نکته های ایمنی و افزایش دانش ایمنی معلمان، دانش آموزان و دست اندکاران باید همراه با بهبود تجهیزات و لوازم ایمنی باشد. حمایت مالی آموزش و پرورش برای تجهیز آزمایشگاه های مدارس برای ابزار و تجهیزات ایمنی می تواند در کنار آموزش اصول ایمنی به دانش آموزان، معلمان و کارکنان گام بزرگی برای بهبود وضع ایمنی در آزمایشگاه های مدارس باشد.

تجهیزات آزمایشگاهی

- ابعاد آزمایشگاه باید متناسب با تجهیزات فیزیکی موجود و کیفیت تهویه باشد.

- هود و سینک آزمایشگاهی مناسب، به تعداد کافی در آزمایشگاه ایجاد شده باشد.

- کپسول های آتش نشانی و پتوی مناسب برای فرونشاندن آتش در آزمایشگاه ها موجود باشند.

- «اسپیل کیت» که امروزه در بسیاری از آزمایشگاه ها وجود دارد، نام تجاری ماده ای است که با عنوان «بسته جاذب» شناخته می شود و باعث مهار، جذب، جمع آوری و خنثی سازی مایع های شیمیایی ریخته شده، همچون بازها و اسیدها و ... به روشی آسان، سریع و بدون نیاز به استفاده از آب و رقیق کردن، می شود و مایع های

منظور از ایمنی شیمیایی، پیشگیری از اثرهای نامطلوب کوتاه‌مدت و بلندمدت شامل تولید، ذخیره‌سازی، حمل و نقل، استفاده و دفع مواد شیمیایی برای انسان و محیط زیست است

رفتارها و عادت‌های فردی ایمن در دانش‌آموزان و مسئولان

وجود لوازم و تجهیزات ایمنی کافی و شرایط چیدمان، نگهداری، ذخیره‌سازی و دفع مناسب ضایعات شیمیایی برای ایمن بودن در آزمایشگاه کافی نیست. دانش‌آموزان و کارکنان باید درک درستی از شرایط آزمایشگاه و نحوه کار کردن در آن را داشته باشند و در زمینه خطرهای احتمالی و اقدامات ضروری برای رفع آن‌ها آموزش ببینند. در واقع رفتارهای ایمن باید به آنان آموزش داده شود.

تهیه و استفاده از برگه اطلاعات ایمنی مواد یا MSDS برای مواد شیمیایی موجود در آزمایشگاه

- کارکنان آزمایشگاه باید با نحوه استفاده کردن و یافتن مطلب از MSDS و دیگر نشریه‌های مربوط به ایمنی آشنا باشند.
- MSDS باید همیشه در دسترس باشد و نحوه خواندن و استفاده از آن به دانش‌آموزان آموزش داده شود.
- مشاهده و دقت به PEL یا حد مجاز مواجهه، و TLV یا حد آستانه مجاز برای مواد شیمیایی مورد استفاده در آزمایشگاه که در MSDS وجود دارد، باید در نظر گرفته شوند.
- افراد نباید تنها با تکیه بر کتاب‌های درسی و راهنمای آزمایشگاه یا توصیه‌های دیگران اقدامات احتیاطی را پیش‌بینی و اجرا کنند. مراجعه به MSDS به‌ویژه در مواردی که آزمایش طراحی شده جدید است، امری ضروری است.

- هیچ ماده شیمیایی نباید بدون MSDS پذیرفته شود.
- مواد شیمیایی اهدایی به آزمایشگاه مدرسه تنها پس از تصویب مسئول آزمایشگاه، باید پذیرفته شوند. همچنین باید مشخص شود که ماده شیمیایی اهدا شده در شرایط خوبی نگهداری شده و MSDS آن موجود است.
- برای هر ترکیب موجود در فهرست مواد شیمیایی باید یک MSDS در آزمایشگاه وجود داشته باشد.

محدود کردن تماس با مواد شیمیایی

- روش‌های مورد استفاده، باید مصرف مواد شیمیایی را به کمترین حد ممکن کاهش دهد تا در عین حال که آموزش مؤثری صورت می‌گیرد تولید ضایعات شیمیایی به کمترین مقدار برسد.
- تنها آن دسته از مواد شیمیایی باید مورد استفاده قرار گیرند که شرایط تهویه آزمایشگاه برایشان مناسب باشد.
- از آن دسته از مواد شیمیایی باید استفاده شود که بتوان میزان تماس دانش‌آموزان و معلمان با آن‌ها را به کمترین مقدار ممکن رساند.
- تا حد امکان، باید مواد شیمیایی کم‌خطرتر را جایگزین مواد

ریخته شده را تبدیل به پسماند جامد و قابل جمع‌آوری می‌کند.
- جلوی هر آزمایشگاه باید دوش و محل شست‌وشوی چشم نصب شود.
- جعبه کمک‌های اولیه در آزمایشگاه موجود باشد.
- کلید اصلی برق جلوی آزمایشگاه و در دسترس معلم باشد.
- شیر اصلی گاز جلوی آزمایشگاه و در دسترس معلم باشد.

- دستگاه تهویه عمومی و خروجی‌های مناسب برای دفع هوای آلوده در آزمایشگاه موجود باشد. تا زمانی که فردی در آزمایشگاه حضور دارد، تهویه باید صورت گیرد. گذشته از محیط داخلی آزمایشگاه، انبار مواد نیز باید دارای تهویه مناسبی باشد.

- همه آزمایش‌هایی که نیازمند استفاده از مواد شیمیایی فرّار هستند باید زیر هود انجام شوند. در واکنش‌هایی که ممکن است در نتیجه آن‌ها بخار، دود یا غبار شیمیایی سمّی ایجاد شود استفاده از هود ضروری است. کار کردن با مواد شیمیایی که تنفس آن‌ها خطرناک است نیز باید زیر هود انجام شود. البته نگه داشتن مواد زیر هود نیز باید به حداقل زمان ممکن برسد و با نگهداری آن‌ها، جلوی جریان هوا گرفته نشود.

- هنگام انجام آزمایش‌های طولانی مدت با مواد بسیار سمّی، از هود مدت‌دار یا هودهایی استفاده شود که به‌صورت خودکار، هنگام شب خاموش می‌شوند.

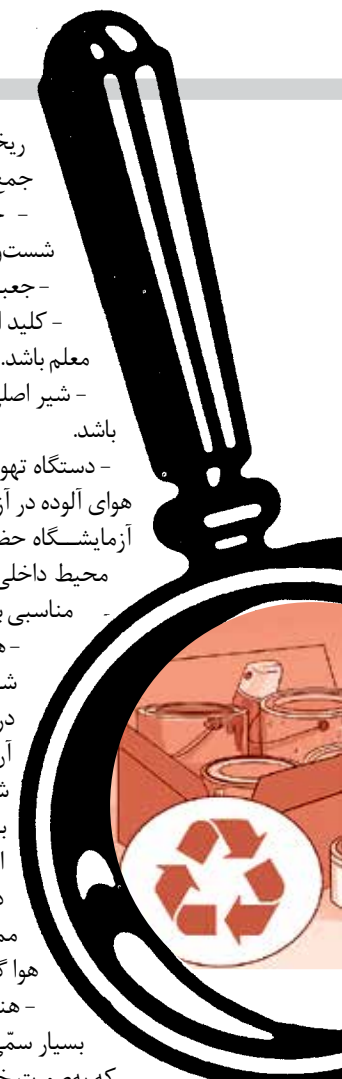
- تمام اتصال‌های برق باید یک اتصال به زمین (سیم ارت) و یک پریز برق سه شاخه داشته باشند.

تجهیزات حفاظت شخصی

- عینک ایمنی همه افراد حتی بازدیدکنندگان هنگام نزدیک شدن به مواد شیمیایی و تجهیزاتی که احتمال ایجاد خطر برای چشم دارند باید از عینک‌های محافظ استفاده کنند. عینک‌های ایمنی باید از استانداردهای لازم برخوردار باشد.

- روپوش آزمایشگاه که باید از جنس مناسب، غیرقابل اشتعال و به اندازه کافی بلند باشد و از گردن تا زانو را بپوشاند و در مواقع اضطراری باید بتوان به راحتی آن را از تن بیرون آورد. این امکان با دکمه‌های قابلمه‌ای یا چسبی بهتر از دکمه‌های معمولی فراهم می‌شود.

- دستکش هیچ دستکشی برای تمام شرایط آزمایشگاهی مناسب نیست. هنگام کار کردن با مایع‌های خورنده باید از دستکش‌های مقاوم در برابر خوردگی استفاده کرد. دستکش‌ها باید در برابر نفوذ مواد شیمیایی حساسیت‌زا و سمّی مقاوم باشد. در استفاده از حلال‌های مختلف و مواد خورنده باید دستکش مناسب مورد استفاده قرار گیرد. برای دریافت اطلاعاتی در مورد دستکش مناسب برای هر کاری، باید به برگه‌های ایمنی مواد شیمیایی مراجعه شود.



- مواد شیمیایی نشت‌شده باید بی‌درنگ پاک‌سازی شوند. مواد شیمیایی و مواد پاک‌سازی شده باید به شیوه‌ای مناسب دفع شوند.
- هرگز مواد شیمیایی را بو نکنید یا نجشید.
- به آرامی در اطراف و روی ماده پاشیده شده یا ریخته شده، ماده جاذب یا ماسه بریزید تا از پخش شدن آن جلوگیری شود. از یک جارو و خاک‌انداز پلاستیکی برای زیرورو و جابه‌جا کردن شن و ماسه یا ماده جاذب یا خنثی‌کننده استفاده کنید.

رفتارهای شخصی

- از پوشیدن لباس‌های شل و گشاد، استفاده از جواهرات و بیرون گذاشتن موی سر در آزمایشگاه تا حد امکان بپرهیزید.
- پوشیدن کفش در آزمایشگاه الزامی است. از پوشیدن صندل، کفش‌های باز و سوراخ‌دار بپرهیزید.
- پیش از ترک آزمایشگاه و دست زدن به دستگیره در، تلفن و ...، دستکش‌ها درآورده شود.
- از دستکش‌های سالم، بدون ترک و سوراخ استفاده شود.
- در صورت وجود حساسیت به دستکش لاتکس، باید از دستکش‌های یکبار مصرف بدون لاتکس استفاده کرد.
- در آزمایشگاه از شوخی یا رفتارهایی که ممکن است باعث ایجاد اشتباه، هول شدن یا حواس‌پرتی دیگران شود بپرهیزید.
- هنگام انجام آزمایش نباید بدون مراقبت آن را رها کرد. با اینکه تخییر مقدار زیادی از حلال، تبلیور و ... تغییراتی عادی در برخی از آزمایش‌ها هستند، دانش‌آموزان باید مطمئن شوند که رهاکردن آزمایش در مدت کوتاه، خطری در پی نخواهد داشت.
- دانش‌آموزان، معلمان و مسئولان آزمایشگاه باید نسبت به شرایط ناایمن هشیار باشند و پس از تشخیص تا رفع کامل آن‌ها روند را پیگیری کنند.
- در مدارس معمولاً دانش‌آموزان به‌صورت گروهی کار می‌کنند. از کار کردن با مواد شیمیایی یا فرایندهای خطرناک، به تنهایی بپرهیزید یا فردی را در جریان قرار دهید.
- سیگار و فراورده‌های حاوی تنباکو می‌توانند بخارهای شیمیایی را جذب کنند و نباید هنگام کار با مواد خطرناک استفاده شوند.
- لوازم آرایشی نباید در هیچ آزمایشگاه شیمیایی مورد استفاده قرار گیرند.

- هرگز از دهان به‌جای پیپت استفاده نشود. حتی اگر بتوانید جلوی ورود مایع را بگیرید، بخارهای آن به دهانتان راه می‌یابند.
- مواد غذایی و نوشیدنی نباید در جاهایی که مواد شیمیایی استفاده یا ذخیره می‌شوند، تهیه یا مصرف شوند.
- مواد شیمیایی خطرناک نباید به محل مصرف مواد غذایی آورده شوند.
- ظرف‌های شیشه‌ای یا وسایلی که برای آزمایش استفاده می‌شوند هرگز برای تهیه یا مصرف غذا استفاده نشوند. یخچال‌های آزمایشگاهی، یخدان‌ها، دستگاه‌های میکروویو، سردخانه‌ها و ... نباید برای ذخیره یا آماده‌سازی غذا استفاده شوند و روی آن‌ها باید این برچسب زده شود: «فقط استفاده علمی/ غیر قابل استفاده برای غذا».
- ظرف‌های غذایی شخصی که برای کار آزمایشگاهی استفاده

شیمیایی پرخطر کرد.
- از کمترین مقدار ممکن مواد شیمیایی در یک آزمایش باید استفاده کرد.
- تا حد امکان باید از تولید ضایعات شیمیایی خطرناک ترکیبی جلوگیری کرد.
- پیش از خرید ماده شیمیایی جدید، باید موجودی مواد شیمیایی بررسی و فهرستی از آن‌ها تهیه شود.
- دانش‌آموزان نباید با مواد شیمیایی غیرمجاز فعالیت یا آزمایش انجام دهند.

- از تنفس گاز، بخار و آئروسول‌های مربوط به مواد شیمیایی مورد استفاده برای آزمایش، خودداری شود. آزمایش بوه‌های شیمیایی باید با احتیاط و با رقیق کردن در هوا انجام شود.
- برای به حداقل رساندن خطر، خرید و نگهداری مواد شیمیایی باید به حداقل برسد.
- خرید مواد شیمیایی باید تنها برای آزمایش و به مقدار کافی برای استفاده در یک بازه زمانی معین انجام شود.

آمادگی در رویارویی با خطر

- هرگاه ماده‌ای شیمیایی با پوست تماس یافت، محل تماس را شست‌وشو دهید.
- اگر نشانه‌های قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی خطرناک ظاهر شد، درمان‌های فوری و مناسب پزشکی را انجام دهید.
- راه‌های دسترسی به وسایل اضطراری، دوش، چشم‌شوی‌ها و خروچی‌ها هرگز نباید با چیزی مسدود شود.
- در صورت تماس ماده شیمیایی با چشم، بی‌درنگ آن را به این روش با آب بشویید: پلک‌ها را باز نگه دارید و کل سطح چشم را به مدت ۱۵ دقیقه شست و شو دهید. سپس به پزشک مراجعه کنید.
- در صورت تنفس یا بلعیدن ماده شیمیایی بی‌درنگ کمک پزشکی بگیرید.
- در صورت آلودگی شدید به مواد شیمیایی، لباس آزمایشگاه را به سرعت از تن خارج کنید.
- شماره‌های اورژانس و آتش‌نشانی را همواره به یاد داشته باشید و آن‌ها را در معرض دید همگان قرار دهید.

بهداشت مواد شیمیایی

- لباس‌های آزمایشگاهی که به مواد شیمیایی آلوده شده‌اند باید جدا از لباس‌های دیگر شسته شوند.
- پس از کار با مواد خطرناک و پیش از ترک آزمایشگاه، حتی اگر دستکش داشته‌اید، دست‌ها را با آب و صابون بشویید؛ هرگز برای شست‌وشوی دستان از حلال‌های آلی استفاده نکنید.
- آزمایشگاه باید پس از هر جلسه و در پایان هر دوره تحصیلی تمیز شود.
- تمام سطوح کار و کف آزمایشگاه باید به‌طور مرتب تمیز شوند. ریختن یخ و مایع‌های دیگر یا رها کردن درپوش، مهره یا میله‌های شیشه‌ای روی زمین، ممکن است باعث لیز خوردن و افتادن افراد شود. وسایل دانش‌آموزان نیز باید دور از محل رفت و آمد قرار گیرند.



طبقه‌بندی مواد شیمیایی از روی «برگه‌های ایمنی مواد شیمیایی» یا «MSDS» انجام می‌گیرد که از سوی شرکت تولیدکننده مواد ارائه می‌شود

می‌شوند، باید با برچسب «فقط برای استفاده آزمایشگاهی» مشخص شوند.

- با دقت با ظرف‌های آزمایشگاهی کار کنید تا آسیب نبینند. پیش از استفاده، ظرف‌ها را بررسی کنید و ظرف‌های آسیب‌دیده را کنار بگذارید.

- هنگام برداشتن شیشه‌های شکسته مراقب دست‌تان باشید.

- شیشه‌های شکسته باید در ظرفی مخصوص، با برچسب «شیشه شکسته» ریخته و از دیگر زباله‌ها جدا شود.

- هنگام استفاده از شعله برای گرم کردن مایع‌های قابل اشتعال یا انجام تقطیر، احتیاط لازم است.

- پیش از روشن کردن شعله، مواد قابل اشتعال باید از اطراف شعله دور شوند. از بسته بودن ظرف‌های حاوی این مواد اطمینان پیدا کنید. تا وقتی شعله‌ای روشن است نباید از ضدعفونی‌کننده دست، افشانه‌ها (عطر یا مو) استفاده شود.

- اگر تجهیزات الکتریکی شوهدی از گرم شدن بی‌جا و زیاد را نشان دهند، باید بی‌درنگ آن‌ها را از پریز برق جدا کرد.

- از شیر آب آزمایشگاه هرگز آب ننوشید.

اطلاع‌رسانی و آموزش مناسب

- برای کارمندان و دانش‌آموزان جدید باید دوره آشنایی با اصول ایمنی در آزمایشگاه برگزار شود.

- مربی باید خطر‌ها را بررسی و آن‌ها را برای دانش‌آموزان مشخص کند.

- محوطه‌های ذخیره‌سازی مواد به جز هنگام استفاده، قفل باشند و فقط کسانی به آن دسترسی داشته باشند که مجاز به استفاده از مواد شیمیایی هستند و در زمینه استفاده از مواد شیمیایی آموزش دیده‌اند.

- همه کارکنان آزمایشگاه برای خواندن و درک MSDS باید آموزش ببینند.

- مربی آزمایشگاه باید آموزش‌های مربوط به کمک‌های اولیه را دیده باشد.

- آشنایی با علائم مربوط به خطر برای مربیان آزمایشگاه، معلمان و دانش‌آموزان ضروری است.

- آگاهی از محل MSDS ها، مرجع‌های دیگر و روش استفاده از آن‌ها جزء آموزش‌های اساسی در این زمینه است.

- خطر‌های بالقوه در استفاده از مواد شیمیایی باید در آموزش‌ها گنجانده شود.

- محل قرار گرفتن، استفاده و نگهداری از تجهیزات حفاظتی و ایمنی، اطلاعات در مورد عادت‌های کاری مناسب و فرایندهای ایمنی از دیگر آموزش‌های لازم در این زمینه است.

- نشانه‌ها و علائم مربوط به رویارویی بیش از حد با مواد شیمیایی باید به‌خوبی آموزش داده شوند.

- همه کارکنان باید درباره روش استفاده از هود آزمایشگاه، آموزش ببینند.

نتیجه‌گیری

آزمایشگاه‌ها یکی از بسترهای مناسب و خوب یادگیری شیمی و دیگر درس‌های علوم تجربی است اما انجام آزمایش در آزمایشگاه باید با توجه به حفظ ایمنی همراه باشد. معلمان، مربیان و دیگر دست‌اندرکاران وظیفه حساسی در حفظ این امنیت بر عهده دارند. اگرچه بسیاری از آزمایشگاه‌ها در سطح مدارس کشور فاقد امکانات ایمنی لازم هستند اما با تغییر نگرش دانش‌آموزان و معلمان به مسأله ایمنی و آموزش اصول ایمنی می‌توان گام مهمی در حفظ سلامت و امنیت دانش‌آموزان برداشت.

برگزاری کارگاه، سمینار و دوره‌های آموزشی کوتاه مدت در مورد اصول ایمنی برای دانش‌آموزان و معلمان در مدارس کشور می‌تواند سبب شود که آزمایشگاه‌هایی ایمن‌تر را در سطح کشورمان داشته باشیم. اختصاص یک یا چند جلسه از مباحث آزمایشگاه به بررسی اصول ایمنی می‌تواند ایده بسیار خوبی برای بهبود اوضاع ایمنی شیمیایی در مدارس کشورمان باشد. طراحی و تدریس درسی با عنوان اصول ایمنی نیز بسیار کارساز خواهد بود. گنجاندن اصولی که در این مقاله به آن‌ها پرداخته شد، در کتاب‌های درسی و آزمایشگاهی علوم تجربی دوره‌های مختلف و تدریس آن‌ها، از دیگر اقدام‌های مؤثر به شمار می‌رود.

* پی‌نوشت‌ها

1. Leggett
2. Malik
3. permissible exposure limit
4. threshold limit value

* منابع

۱. فاطمه فلکی، فصلنامه سلامت کار ایران، دوره ۶، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۸.
2. Chemical Hygiene Plan and Safety Guide, Arlington Public Schools, 2016.
3. Fivizzani, K. P. Chemical safety manual for small businesses. 2007, American Chemical Society.
4. Leggett, D. J. Journal of Chemical Health & Safety, 2012, 19(5), 25.
5. Malik, S.; Ajaz, N.; Jumani, N. B. Pakistan Journal of Social Sciences, 2016, 36(1), 199.
6. Nur Liyana, Ali.; Goh Choo, Ta.; Sharina, A. H.; Sharifah Zarina, S. Z.; Mazlin, M. International Journal of Management and Applied Science, 2015, 1(7), 70.
7. Hill, R. H., Finster, D. C., Laboratory Safety for Chemistry Students. Wiley, 2010.
8. Tsung, C. W.; Chi, W. L.; Mu, C. L., Journal of Safety Research, 2007, 38, 91.



ارمغان گردش با خورشید

فاطمه میرعزیزی

کسانی بودند که حدود ۴۰۰۰ سال پیش از میلاد، گیاه آفتاب‌گردان را کشت می‌کردند. بسیاری از مردمان بومی آمریکا آفتاب‌گردان را نماد خدای خورشید می‌دانستند و از مغز و آرد آن به عنوان ماده‌ای غذایی و از روغن آن برای محافظت از پوست در برابر آفتاب و تزئین مو بهره می‌بردند. آنان با اثرهای درمانی این گیاه در فرونشاندن التهاب و عاملی ادرارآور آشنا بودند و در تهیه رنگ‌های زرد و سرخ از آن استفاده می‌کردند. آفتاب‌گردان به عنوان یک گیاه زینتی در مراسم مذهبی نیز کاربرد داشته است. با کشف قاره آمریکا در سال ۱۵۱۰ میلادی، کاشفان اسپانیایی آفتاب‌گردان را به اروپا و به باغ گیاه‌شناسی مادرید منتقل کردند. از این زمان تا بیش از دو قرن پس از آن، آفتاب‌گردان تنها به عنوان گیاهی زینتی کاربرد داشت. نخستین بار در سال ۱۷۱۶ در انگلستان بود که گل آفتاب‌گردان به عنوان فراورده‌ای روغنی، در استخراج روغن جهت مصارف صنعتی مورد توجه قرار گرفت. البته آفتاب‌گردان در سال ۱۶۹۷ توسط پترکبیر تزار روسیه، به عنوان فراورده‌ای روغنی در روسیه معرفی شده بود. در سال ۱۸۲۹ بازرگانی به نام دانیل بوکاریف^۲ از منطقه بلگرا، روشی برای استخراج روغن از دانه‌های آفتاب‌گردان کشف کرد و در پی آن، کشت آفتاب‌گردان و استخراج روغن از آن آغاز شد. تا سال ۱۸۵۰ میلادی، چندین کارخانه روغن‌گیری در اروپای مرکزی و شرقی افتتاح شد. در اواخر قرن نوزدهم، تولید گونه‌های گل آفتاب‌گردان به سرعت گسترش یافت و استفاده از آن برای مصارف خوراکی انسان و تولید روغن رونق گرفت.

چکیده

دانه، تخمه، یا همان میوه گل آفتاب‌گردان، فراورده‌ای غذایی و روغنی مهمی است که پس از بادام‌زمینی و سویا در رتبه سوم تولید جهانی قرار دارد. از جمله ترکیب‌های شیمیایی مهم آن می‌توان چربی‌ها را برشمرد که از هر دو نوع سیرشده و سیرنشده به فراوانی در آن یافت می‌شود.

کلیدواژه‌ها: تخمه آفتاب‌گردان، روغن گیاهی، چربی‌ها، ارزش غذایی، مواد غذایی

مقدمه

گل آفتاب‌گردان یا گل آذریون، گونه‌ای از سرده آفتاب‌گردانیان، رده دولپه‌ای‌ها، راسته گل‌مینا و تیره گل‌ستاره‌ای‌هاست. در گیاه‌شناسی آن را از کاسنیان^۱ می‌دانند. وقتی پوسته گل از آن جدا می‌شود، به آن تخمه آفتاب‌گردان می‌گویند. گل آفتاب‌گردان بومی آمریکای شمالی، گیاهی یک‌ساله است که تا حدود سه متر رشد می‌کند، با گل‌هایی درشت که قطر آن‌ها به ۳۵ cm می‌رسد. در وسط گل قرمز رنگ آن، دایره‌ای قهوه‌ای رنگ وجود دارد که تخمه‌ها با نظم خاصی دورادور آن قرار گرفته‌اند. یک گل آفتاب‌گردان ممکن است تا حدود ۲۰۰۰ تخمه داشته باشد. این گیاه دارای ۷۰ گونه مختلف است و در بیشتر نقاط دنیا کشت می‌شود. از تخمه آفتاب‌گردان روغنی گرفته می‌شود که برای پخت‌وپز مناسب است. بنابر یافته‌های باستان‌شناسی، سرخپوستان آمریکایی نخستین

نخستین بار در سال ۱۷۱۶ در انگلستان بود که گل آفتاب گردان به عنوان فراورده ای روغنی، در استخراج روغن جهت مصارف صنعتی مورد توجه قرار گرفت

ترکیب های شیمیایی

تخمه آفتابگردان حاوی ۴۷ تا ۶۵ درصد چربی، ۲۰ تا ۴۰ درصد پروتئین، ۴ تا ۶ درصد کربوهیدرات، ۳/۹ تا ۵/۴ درصد رطوبت، ۳/۳ تا ۷ درصد خاکستر، ویتامین ها، مواد معدنی، فیبر، اسیدهای آلی، ترکیب های فنولی، الکل های آلیفاتیک، موم ها، هیدروکربن ها، کاروتنوئیدها، کلروفیل، فیتواسترول ها و ترکیب های فعال زیستی محلول در چربی است. یک صد گرم آن حدود ۵۸۴ تا ۶۹۰ کیلوکالری انرژی دارد.

چربی ها

تخمه آفتابگردان سرشار از لینولئیک اسید (۵۵ تا ۷۰ درصد) است و به میزان کمتر، اولئیک اسید (حدود ۲۰ درصد) دارد. روغن آفتابگردان خاصیت پاداکسندگی دارد و کلسترول و لیپوپروتئین کم چگال^۲ (LDL) یا کلسترول بد را کاهش می دهد. اولئیک اسید یک اسید چرب امگا ۹ و سیر نشده با یک پیوند دوگانه است که سطح تری گلیسرید و کلسترول لیپوپروتئین کم چگال را پایین می آورد و با افزایش کلسترول خوب، خطر حمله قلبی را کاهش می دهد. جذب بالای اولئیک اسید باعث سرکوب ژن درگیر در ایجاد سرطان پستان می شود. همچنین در افزایش پایداری روغن در برابر تخریب اکسایشی در دماهای بالا مؤثر است، چنان که در صنایع غذایی از اولئیک اسید در کنسروسازی استفاده می شود و به عنوان روان کننده برای تجهیزات صنعت اتومبیل سازی و نساجی هم به کار می رود. مقدار اسیدهای چرب سیر نشده تخمه آفتابگردان نسبت به دانه های روغنی همچون گلرنگ (۲۸/۲ درصد)، کنجد (۲۵/۵ درصد)، کتان (۲۲/۴ درصد)، پنبه (۱۸/۱ درصد)، بادام زمینی (۱۳/۵ درصد) و سویا (۳/۵ درصد) ۳۱ درصد بیشتر است. لینولئیک اسید یک اسید چرب امگا ۶، با دو پیوند دوگانه به حالت سیس است که ارتباط معکوسی با خطر ابتلا به بیماری های قلبی و عروقی دارد. ایزومری از لینولئیک اسید با پیوندهای مضاعف سیس و ترانس، فعال ترین ایزومر لینولئیک اسید است که از سرطان و گرفتگی رگ ها جلوگیری می کند و دارای اثر ضد چاقی و تنظیم قند خون در انسان و جانوران است. گذشته از مقادیر فراوان اولئیک اسید و لینولئیک اسید، دانه آفتابگردان نسبت به دانه کتان، کنجد، سویا و بادام زمینی از مقادیر چشمگیری ویتامین E برخوردار است. ویتامین E به عنوان پاداکسند، در جلوگیری یا کنترل واکنش گونه های مختلف اکسیدکننده ها که در جریان سوخت و ساز طبیعی در بدن تولید می شوند نقش دارد.



در نیمه دوم قرن نوزدهم، مهاجران روسی، بذر انواع آفتاب گردان محلی را همراه خود به کانادا، ایالات متحده و آرژانتین بردند. تولید روغن از بذر آفتاب گردان نخستین بار در سال ۱۹۲۶ در کانادا ثبت شد.

آفتاب گردان همراه با نخل، سویا و کلزا یکی از چهار گیاه مهم روغنی در جهان است و در کنار کلزا یکی از دو فراورده مهم روغنی در اروپا به شمار می رود. برخلاف روغن های گیاهی دیگر، حدود ۹۰ درصد روغن آفتاب گردان برای مصرف انسانی، و تنها ۱۰ درصد آن در صنعت و تولید سوخت زیستی استفاده می شود. تولید سالانه آفتاب گردان در جهان به حدود ۴۷ میلیون تن می رسد و اوکراین با ۱۳ میلیون تن، بزرگ ترین تولیدکننده آفتاب گردان در جهان است. روسیه نیز با تولید حدود ۱۱ میلیون تن در جایگاه دوم جهان قرار دارد. اوکراین و روسیه بیش از ۵۰ درصد تولید آفتاب گردان را در اختیار دارند. سهم ایران در تولید گل آفتاب گردان به حدود ۴۰ هزار تن در سال می رسد.

آفتاب گردان یکی از گیاهان مهم تولید روغن است که از نظر تولید در جهان پس از بادام زمینی و سویا در رتبه سوم قرار دارد. میزان تولید بذر آفتاب گردان به ۳ تن در هر هکتار می رسد و تهیه ۱ لیتر روغن از آن، به حدود ۴ تا ۵ کیلوگرم تخمه آفتاب گردان نیاز دارد. آفتاب گردان منبع غنی روغن قابل مصرف و تأمین کننده پروتئین با کیفیت بالاست. با توجه به نوع پرورش و استفاده از آن، سه نوع آفتاب گردان شامل نوع دانه روغنی، مناسب شیرینی پزی و آفتاب گردان زینتی وجود دارد.

دانه و جوانه آفتاب گردان حاوی مواد باارزش، با خاصیت پاداکسندگی (آنتی اکسیدانی)، ضد میکروبی، ضد التهابی، ضد فشار خون، سودمند در بهبود بیماری های قلبی و بهبود زخم است. فلاونوئیدها یا ترکیب های طبیعی دارای حلقه فنولی، اسیدهای چرب سیر نشده و ویتامین ها در روغن آفتاب گردان وجود دارند. این ماده در طب سنتی برای درمان بیماری های قلبی، حنجره و عفونت ریه، سرفه، سرماخوردگی و سیاه سرفه استفاده می شود. گل آفتاب گردان به هنگام جوانه زنی ترکیب های باارزشی تولید می کند که نقش مهمی در محیط زیست، فیزیولوژی، زیست سنتز و تجزیه زیست شناختی موجودات دارد. پوست دانه آفتاب گردان بیشتر از سلولوز تشکیل شده است که به آرامی تجزیه می شود و به عنوان سوخت زیستی هم کاربرد دارد.

دانه و جوانه آفتاب گردان
حاوی مقادیر فراوانی
نیاسین، ویتامین های A، B
و C، سرشار از مواد معدنی
به ویژه کلسیم، آهن، منیزیم،
فسفر، پتاسیم، سلنیم، مس
و روی هستند



پروتئین

زدن دانه افزایش می یابد. بنابراین، جوانه آفتاب گردان نسبت به تخم آفتاب گردان منبع غذایی بهتری شناخته می شود.

اسیدهای فنولی

این ترکیبها در گیاهان به شکل های مختلف مانند آگلیکون یا اسیدهای فنولی آزاد، استرها، گلیکوزید یا ترکیب های وابسته به آنها وجود دارند. جوانه زنی باعث افزایش ترکیب های فنولی دانه آفتاب گردان می شود البته گاهی هم با کاهش این ترکیبها همراه است که از تنوع در انواع، شرایط رشد و نگهداری یا روش های استخراج نتیجه می شود. خاصیت پاداکسندگی پلی فنول های دانه آفتاب گردان ناشی از وجود ترکیب های فنولی از جمله کافئین، کافئوایل کینیک اسید، گالیک اسید، کوماریک اسید و ... است که در جریان فرآوری، در روغن باقی می ماند. البته ممکن است ترکیب های فنولی کیفیت پروتئین آفتاب گردان را با مهار قابلیت هضم آن کاهش دهند.

توکوفرول ها؛ ویتامین E

ویتامین E و دیگر توکوفرول ها ترکیب های مهم روغن آفتاب گردان هستند. توکوفرول ها، ویتامین های طبیعی پاداکسندگی محلول در چربی هستند که هم در بدن و هم در شرایط آزمایشگاهی قابل استفاده هستند. به هر حال اثر پاداکسندگی آنها در شرایط آزمایشگاهی و بدن متفاوت است. توکوفرول دارای چهار مشتق: آلفا، بتا، گاما و دلتا- است که آلفا-توکوفرول بالاترین فعالیت را دارد. ویتامین E عملکردهای مختلفی مانند کاهش خطر ابتلا به بیماری های قلبی - عروقی و انواع خاصی از سرطان از خود نشان می دهد. توکوفرول ها نمی توانند در بدن انسان ساخته شوند، بنابراین باید در رژیم غذایی گنجانده شوند. دانه های آفتاب گردان با مقادیر متوسط توکوفرول ها (به طور عمده آلفا-توکوفرول) کشت می شود و می توان با توجه به نوع پوسته، محل زیست، هیبریدها و

پروتئین های موجود در تخمه آفتاب گردان، گوگرد و نیتروژن مورد نیاز رشد نهال بعد از جوانه زنی را فراهم می کنند. این پروتئین های سرشار از گوگرد برای بسیاری از نیازهای زیستی انسان، از جمله رشد سلول های استخوانی و ماهیچه ای، تولید انسولین و به عنوان یک پاداکسندگی سودمندند. تخمه آفتاب گردان دارای دو نوع پروتئین اصلی، شامل گلوبولین و آلبومین است. آلبومین های مختلف خاصیت ضدباکتری و ضدقارچ دارند. تخمه آفتاب گردان منبع مهمی از گلوتامین (گلوتامیک اسید)، آسپاراژین (آسپارتیک اسید)، آرژنین و نیز دارای آمینواسیدهای ضروری فنیل آلانین، تیروزین، لو سین، متیونین و سیستئین است. افزودن تخمه های آفتاب گردان هنگام پخت نان، باعث افزایش کمیت و کیفیت پروتئین موجود در آرد گندم می شود. دانه و جوانه آفتاب گردان حاوی فلاونوئیدها و اسیدهای فنولی است که به فعالیت های دارویی آن کمک می کند. فلاون ها و فلاونول ها، متداول ترین فلاونوئیدهای موجود در تخمه آفتاب گردان هستند.

فلاونوئیدها

این ترکیبها از جمله مواد فنولی هستند که از خاصیت ضدباکتری، ضدویروس، ضدالتهاب و حساسیت برخوردارند و در باز شدن رگ ها و جلوگیری از لخته شدن خون کمک می کنند. فلاونوئیدها شامل فلاونون ها، فلاون ها، فلاونول ها، ایزوفلاونوئیدها، آنتوسیانین ها، چالکون ها و اورون ها، دارای حلقه هتروسیکلی اکسیژن دار هستند که در خانواده آفتاب گردان یافت می شود. از آنجا که در رژیم غذایی ژاپنی ها، مصرف فلاونوئیدها که جزء سازنده مواد شیمیایی گیاهی با توانایی پاداکسندگی هستند متداول است ابتلا به بیماری قلبی در زنان ژاپنی نسبت به زنان کشورهای دیگر کمتر است. ایزوفلاون از خانواده فیتواستروژن، اثرهای مختلفی بر سلامتی دارد که از آن جمله خاصیت پاداکسندگی است. میزان ایزوفلاون پس از جوانه

مهم در تنظیم تقسیم سلولی، متمایز کردن سلول‌های پوست و کنترل پوسته‌پوسته شدن پوست نقش دارند.

اثرهای زبان‌بار

مصرف بیش از حد تخمه آفتاب‌گردان به دلیل چربی سیر شده و کالری بالا منجر به اضافه‌وزن می‌شود. نمک به کار رفته در برشته کردن آن باعث افزایش فشارخون خواهد شد. مسمومیت غذایی ناشی از مصرف بیش از حد آن که حاوی فسفر و سلنیم است باعث آهکی شدن بافت‌های غیراسکلتی، آسیب به کلیه‌ها، تردی و شکنندگی مو و ناخن، خارش پوست، خستگی و بی‌حوصلگی و حتی مرگ می‌شود.

نتیجه‌گیری

تخمه آفتاب‌گردان که از مواد غذایی غنی و خاص برخوردار است در تغذیه و سلامتی انسان نقش اساسی دارد. دانه آفتاب‌گردان بومی آمریکای شمالی است اما امروزه در سراسر جهان کشت می‌شود. این فراورده در کشاورزی، صنایع دارویی و به‌عنوان یک منبع غذایی کاربردهای بسیار یافته است.

* پی‌نوشت‌ها

1. Asteraceae
2. Bokarev
3. low-density lipoprotein
4. Aurone
5. Caffeoyl quinic acid
6. Arachidonic acids

* منابع

1. www.whfoods.com/genpage.php?tname=foodspice&dbid=57
2. nargil.ir/plant/ /pic/429/Helianthus%20Annuus%201.jpg
3. myfasal.com/sunflower-seed-cultivation-in-india/
4. lifespa.com/science-backs-ayurvedic-massage-sesame-oil/
5. www.atlasbig.com/en-gb/countries-by-sunflower-production#:~:text=Ukraine%20is%20the%20largest%20sunflower,than%2050%25%20of%20World's%20total.
6. www.healthline.com/nutrition/sunflower-seeds#benefits
7. Martinez-Force, E. Turgut Dunford, N. Salas, J.J. Sunflower _chemistry, production, processing, and utilization, AOCS Press Academic Press, 2015.
8. Rahayu, . Ihsan, M. Prabowo, S.M. 2019. The optimization of oil quality in sunflower seeds (Heliantus annuus L.) by giving cow manure and EM4, IOP Conference Series Earth and Environmental Science.
9. Guo S, Ge Y, Na Jom K. 2017. A review of phytochemistry, metabolite changes, and medicinal uses of the common sunflower seed and sprouts (Helianthus annuus L.), Chem Cent J., 11(1): 95-104.
10. González Pérez, S. 2003. Physicochemical and functional properties of sunflower proteins. Ph.D. Thesis, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands.



مصرف بیش از حد تخمه آفتاب‌گردان به دلیل چربی سیر شده و کالری بالا منجر به اضافه‌وزن می‌شود

تیمارهای پرتویی، تغییرات چشمگیری در غلظت توکوفرول آن‌ها به وجود آورد.

ترکیب‌های دیگر

دانه و جوانه آفتاب‌گردان حاوی مقادیر فراوانی نیاسین، ویتامین‌های A، B و C، سرشار از مواد معدنی به‌ویژه کلسیم، آهن، منیزیم، فسفر، پتاسیم، سلنیم، مس و روی هستند. در جوانه‌ها نسبت به دانه‌ها، منیزیم و روی بسیار فراوان‌تری وجود دارد. دانه آفتاب‌گردان ترکیب‌های واسط مانند آلکالوئیدها، تانن‌ها، ساپونین‌ها، تریپ‌ها و استروئیدها هم دارد که از توانایی کاهش قند خون برخوردارند، در سوخت‌وسازهای ثانویه سلولی شرکت می‌کنند و کمبودشان موجب مرگ فوری سلول نمی‌شود.

اثرهای درمانی

افزون بر فعالیت پاداکسنده‌گی و محافظت از سلول‌های بدن در برابر آسیب رادیکال‌های آزاد، تخمه آفتاب‌گردان فعالیت ضدباکتریایی و ضدقارچی هم دارد که ناشی از وجود فلاونوئیدها، آلکالوئیدها، ساپونین‌ها و تانن‌های موجود در آن است. حتی در گزارش‌ها، به نوعی آفتاب‌گردان اشاره شده است که باکتری مولد سل را غیرفعال می‌کند.

سینارین به‌عنوان یکی از ترکیب‌های فنولی موجود در تخمه آفتاب‌گردان، فعالیت‌های ضدپیری دارد و با کاهش کلسترول و تری‌گلیسیرید، در درمان دیابت و چربی خون سودمند شناخته شده است. پپتیدهای فعال آفتاب‌گردان با مهار آنزیم آنژیوتانسین، فشار خون را کاهش می‌دهند. اثرهای ضدالتهابی روغن آفتاب‌گردان از وجود ترکیب‌های توکوفرول‌ها و استروئیدها نتیجه می‌شود. وجود ساپونین در برگ گل آفتاب‌گردان نیز التهاب را کاهش می‌دهد. روغن آفتاب‌گردان با غلظت بالای لینولئیک اسید می‌تواند به‌عنوان یک جایگزین درمانی برای ترمیم زخم‌های میکروسکوپی و بالینی هم نقش ایفا کند. آمینواسیدهای چرب ضروری، لینولئیک و آراشیدونیک اسیدها^۶ مانع از دست رفتن آب می‌شوند و به‌عنوان پیش ماده ترکیب‌های



در این باره چه می‌دانید؟ موادی که با آن‌ها هم می‌توان برق تولید کرد، هم سرما!

علیرضا اسدی

گروه سوم جدول دوره‌ای - به شبکه بلوری عنصر سیلیسیم چهار ظرفیتی - عنصر گروه چهارم جدول دوره‌ای - تشکیل می‌شوند. چون یکی از اتم‌های سیلیسیم مجاور این اتم سه ظرفیتی به یک الکترون نیاز دارد تا پیوند دو الکترونی قبلی خود را کامل کند، از این جای خالی به عنوان حفره یاد می‌شود. به علت کمبود الکترون ایجاد شده، حفره بار الکتریکی مثبت دارد. این حفره‌ها میزبان خوبی برای الکترون‌ها هستند. در مجموع نیمه‌رساناهای نوع p بار الکتریکی مثبت دارند.

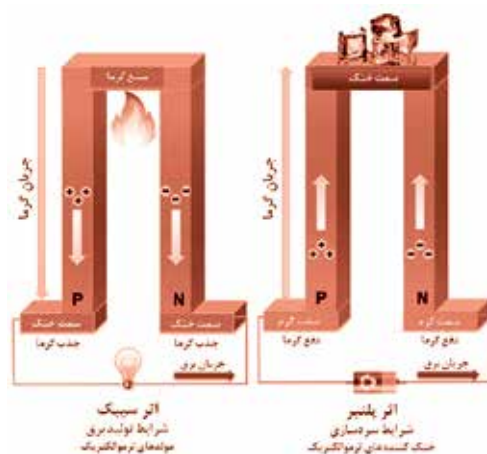
نیمه‌رسانای نوع n از اضافه کردن اتم‌هایی مانند فسفر یا آرسنیک پنج‌ظرفیتی - عنصرهای گروه پنجم جدول دوره‌ای - به شبکه بلوری عنصر سیلیسیم چهارظرفیتی - ساخته می‌شوند. چون این اتم پنج‌ظرفیتی اضافه شده برای پیوند با اتم‌های سیلیسیم پیرامون خود به چهار الکترون نیاز دارد، در پایان یک الکترون اضافی برای آن باقی می‌ماند. از این‌رو، در جایی که قرار می‌گیرد یک الکترون سرگردان را به شبکه سب‌بعدی بلور سیلیسیم می‌افزاید. در مجموع، نیمه‌رساناهای نوع n بار الکتریکی منفی دارند. انتخاب حرف‌های n و p، سر واژه دو کلمه انگلیسی negative و positive به ترتیب به معنای منفی و مثبت هم برای این نیمه‌رساناها به همین علت است.

هنگامی که دو نیمه‌رسانای n و p به هم اتصال پیدا می‌کنند، بین آن‌ها اختلاف پتانسیلی ایجاد می‌شود. این اختلاف ولتاژ افزون بر برقراری یک جریان الکتریکی میان این دو جسم، اختلاف دمایی هم بین آن‌ها ایجاد می‌کند. به چنین مجموعه‌ای یک سلول ترموالکتریک می‌گویند. در شکل، شیوه کار این سلول‌ها به سادگی نشان داده شده است. امروزه پژوهش‌های بسیاری برای ساختن مواد ترموالکتریک با کارایی بالا در جریان است.

سال‌هاست که مواد ترموالکتریک توجه بسیاری از دانشمندان و فناوری‌ها را به خود جلب کرده است. موادی که از آن‌ها برای ساختن مولدهای برق و سامانه‌های برودت‌زا استفاده می‌شود. امروزه، بیش از ۶۰ درصد از انرژی تولید شده در جهان بیهوده و بیشتر به شکل گرما تلف می‌شود. مواد ترموالکتریک با کارایی بالا یک فناوری تبدیل انرژی سازگار با محیط زیست را فراهم می‌کنند که اندازه کوچک، ضریب اطمینان بالا، قابلیت کار در یک گستره دمایی فراخ و بدون آلودگی، از ویژگی‌های برجسته آن‌ها به‌شمار می‌آید.

این مواد براساس پدیده ساده‌ای کار می‌کنند که نخستین بار در سال ۱۷۹۴ توسط آلساندرو ولتا^۱ فیزیک‌دان ایتالیایی کشف شد. پدیده‌ای که در سال ۱۸۲۱ توسط توماس سبیک^۲ فیزیک‌دان آلمانی باز کشف شد و ترموالکتریک نام گرفت. ترموالکتریک پدیده‌ای است که تبدیل مستقیم اختلاف دما میان دو رسانا یا نیمه‌رسانای غیرمشابه را به اختلاف ولتاژ میان آن دو و برعکس، شرح می‌دهد. ژان شارل پلتیر^۳ فیزیک‌دان فرانسوی نیز در سال ۱۸۳۴ به طور جداگانه و به شیوه‌ای متفاوت به این موضوع پی برد. امروزه این پدیده که با عنوان اثر پلتیر-سبیک شناخته می‌شود، انگاری از نو کشف شده است. بی‌شک، نیاز به تأمین انرژی یا استفاده بهینه از آن، توجه‌ها را دوباره به این کشف بزرگ قدیمی جلب کرده است. از این‌رو، مرور دوباره ساختار این مواد و سازوکار ساده کارکرد آن‌ها خالی از لطف نیست.

با بررسی ساختار درونی سلول‌های ترموالکتریک مشاهده می‌شود که آن‌ها از دو دسته نیمه‌رسانای یکی از نوع n و دیگری از نوع p تشکیل شده‌اند. نیمه‌رسانای نوع n الکترون‌های آزاد دارد و حامل بار الکتریکی منفی زیادی است و حفره‌های مثبت کمی در ساختار آن وجود دارد. برعکس، نیمه‌رسانای نوع p دارای حفره‌های مثبت زیاد است و الکترون‌های آزاد کمی دارد. نیمه‌رساناهای p از اضافه شدن اتم‌هایی چون بور یا گالیوم سه ظرفیتی - عنصرهای



* پی‌نوشت‌ها

1. Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta (1745-1827)
2. Thomas Johann Seebeck (1770-1831)
3. Jean Charles Athanase Peltier (1785-1845)

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: ۳۰۰۸۹۹۵



ترکیب‌های آلی ضد سرطان در همین نزدیکی‌ها

الهام کریمی

چکیده

شلغم از جمله قدیمی‌ترین فراورده‌های کشاورزی در جهان و منبعی مهم برای روغن شناخته می‌شود. از شلغم به‌عنوان دارویی سنتی همچنان در درمان سردرد، درد قفسه سینه، روماتیسم، ادم، سیفلیس و هاری نیز استفاده می‌شود. گلوکوزینولات‌ها و ایزوتیوسیانات‌ها ترکیب‌های فعال شلغم با اثرهای متنوع، به ویژه برای درمان سرطان سودمند شناخته شده‌اند. بنا به بررسی‌های دارویی، شلغم از خواص ضد فشار خون، ضد دیابت و ضد التهاب برخوردار است. خاصیت ضدسرطانی شلغم از ترکیب‌های فعالی همچون ایزوتیوسیانات، فلاونوئیدها و ترکیب‌های فنولی موجود در آن نتیجه می‌شود که با اثر پاداکسندگی آن‌ها در مهار رادیکال‌های آزاد، در ارتباط است.

کلیدواژه‌ها: شلغم، فراورده‌های کشاورزی، سبزیجات، مواد غذایی، ترکیب‌های آلی گوگرددار

مقدمه

شلغم یکی از قدیمی‌ترین سبزیجات کشت‌شده در جهان، بومی اروپا، روسیه، آسیای میانه و خاور نزدیک است و هم به‌عنوان سبزی و هم به‌عنوان منبع تولید روغن، در سراسر جهان به‌طور گسترده کشت می‌شود. شلغم گیاهی با برگ‌های ناصاف و بریدگی‌های زیاد به رنگ سبز و سفید است و ریشه غده‌ای به شکل‌های گرد یا دراز دارد که به رنگ سفید با لکه‌های بنفش دیده می‌شوند.

گیاه شلغم در هوای سرد به خوبی رشد می‌کند و در درمان بیماری‌های تنفسی مؤثر شناخته شده است.

ترکیب‌های آلی موجود در شلغم

بررسی‌های فیتوشیمیایی روی شلغم وجود گلوکوزینولات‌ها و ایزوتیوسیانات‌ها و فلاونوئیدها و ترکیب‌های فزّار را در حالی نشان داده است که انواع و مقدار این ترکیب‌ها بسته به مراحل رشد گیاه تغییر می‌کنند. برای نمونه، مقدار ترپن‌ها و

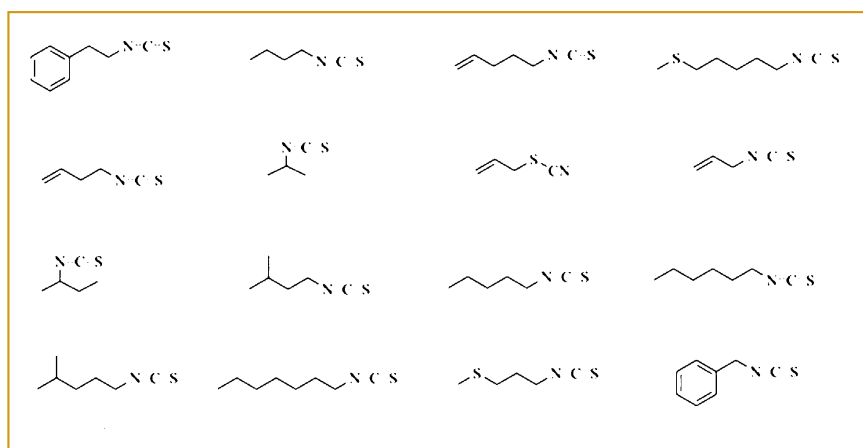
آلدهیدها در مرحله جوانه‌زنی بیشتر است. مقدار ترکیب‌های گوگرددار و نیتروژن‌دار مانند ایزوتیوسیانات‌ها، وقتی که گیاه بالغ می‌شود کاهش می‌یابد. افزون بر این، رطوبت زیاد باعث افزایش فراوانی متابولیت‌های ثانویه در آن می‌شود.

گلوکوزینولات‌ها و ایزوتیوسیانات‌ها اجزای اصلی شلغم هستند که فعالیت‌های زیستی متنوعی به آن بخشیده‌اند. گلوکوزینولات‌ها ترکیب‌هایی ناپایدارند که به راحتی به ایزوتیوسیانات تبدیل می‌شوند. ۲- فنیل اتیل ایزوتیوسیانات به عنوان فراورده اصلی این واکنش تجزیه در ریشه اپیدرمی، به مقدار بیشتری وجود دارد و پس از آن، ۴- پنتیل ایزوتیوسیانات و ۳- بوتیل ایزوتیوسیانات هستند که در برگ‌ها به مقدار بیشتری یافت می‌شوند. بررسی‌ها نشان داده است که رابطه نزدیکی میان گلوکوزینولات و ایزوتیوسیانات با تلخی شلغم وجود دارد، شکل‌های ۱ و ۲.

فلاونوئیدها از ترکیب‌های اصلی در شلغم هستند و به شکل مولکول‌های گلوکوزید در آن وجود دارند. فلاونوئیدها



اسانس شلغم دارای اثر چشم گیر در کاهش رشد باکتری هاست و با توجه به فعالیت ضد میکروبی این گیاه می توان از آن به عنوان جایگزین طبیعی نگهدارنده های شیمیایی در مواد غذایی استفاده کرد



▲ شکل ۱ ساختار برخی ایزوتیوسیانات های یافت شده در شلغم

بنا به یافته ها، اسانس شلغم دارای اثر چشم گیر در کاهش رشد باکتری هاست و با توجه به فعالیت ضد میکروبی این گیاه می توان از آن به عنوان جایگزین طبیعی نگهدارنده های شیمیایی در مواد غذایی استفاده کرد.

خواص دارویی

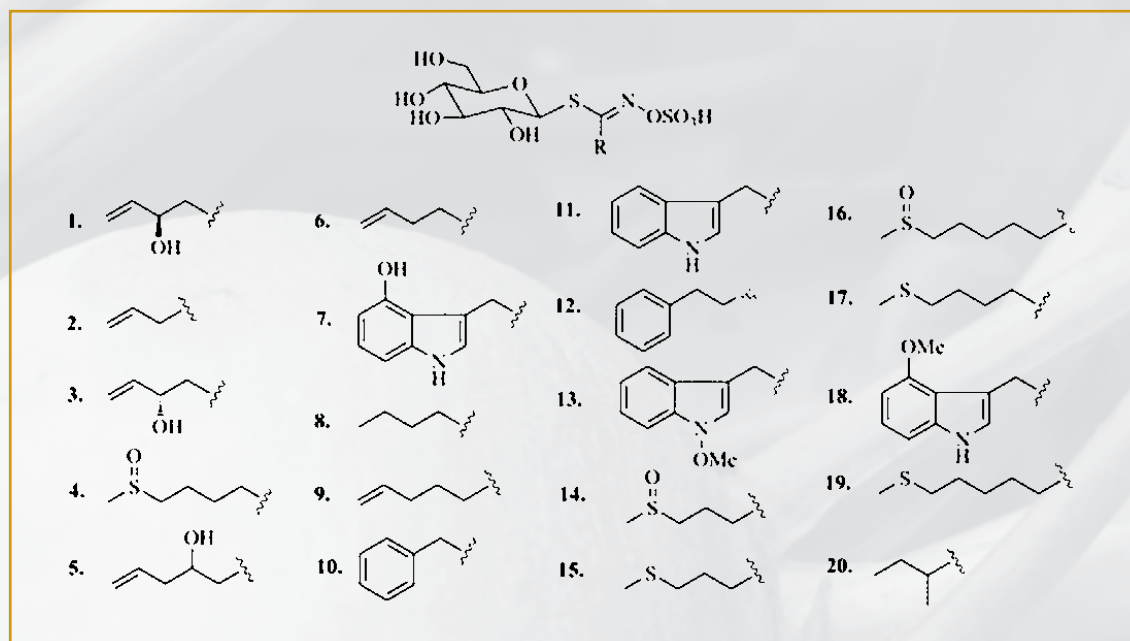
با وجود پیشرفت علم پزشکی، بیماری ها همچنان بر زندگی بشر سایه می اندازند. گیاهان از زمان های دور داروهای سودمندی را به انسان ارزانی داشته اند و هنوز هم از جمله منابع تهیه داروها هستند. شلغم نیز - که از دیدگاه طب سنتی، طبیعت گرم و مرطوب دارد - از چنان خواص فراوانی برخوردار است که گفته شده این گیاه هر دردی را درمان می کند!

شلغم تقویت کننده و اشتها آور است، سرفه را تسکین می دهد و برای رشد و نمو استخوان ها سودمند شناخته شده است. شلغم سرشار از گلوکوزینولات است که ترکیب هایی با خواص پاداکسندگی هستند و از فعالیت عوامل اکسایشی مؤثر در ایجاد سرطان می کاهند. گلوکوزینولات های موجود در شلغم می توانند به ایزوتیوسیانات ها تجزیه شوند که در مهار رشد میکروبی و باکتریایی اثر دارند. افزون بر این، شلغم

در برابر پرتوهای فرابنفش، نقش حفاظتی ویژه ای از خود نشان می دهند. غلظت این ترکیب ها در اپیدرم برگ و میوه از بخش های دیگر گیاه بیشتر است، شکل ۳.

ترکیب های گوگرددار فیل پروپانیوید و مشتقات کربوهیدرات و فناترین ها از دیگر ترکیب های موجود در شلغم هستند. کربوهیدرات ها با عملکردهای گوناگون، به عنوان آنزیم مهار کننده برگشت ناپذیر و فعال عمل می کنند. گفتنی است که از کربوهیدرات ها به طور گسترده در صنایع غذایی و آرایشی به عنوان عامل امولسیون کننده استفاده می شود. ترکیب های قزار شامل ترپن ها، استرها، آلدهیدها و کتون ها از جمله ترکیب های دیگری هستند که در این گیاه یافت می شوند و به عنوان مواد شیمیایی دفاعی در آن عمل می کنند. این ترکیب ها یا به صورت مستقیم در گیاه وجود دارند یا پس از آنکه گیاه مورد حمله قرار می گیرد، تولید و آزاد می شوند. در این هنگام، گیاه حتی می تواند این ترکیب ها را به عنوان علامت شیمیایی به گیاهان همجوارش منتقل کند تا برای حفاظت خود اقدام مناسبی انجام دهند. به عنوان نمونه ای از مواد قزار در شلغم، می توان به سالیسیل آلدهید اشاره کرد که عامل دفاعی مهمی در برابر علف کش ها و حمله های میکروبی به شمار می رود، شکل ۴.

آنتوسیانین‌ها در میوه‌ها و سبزیجات آبی و بنفش رنگ، مانند شلغم وجود دارند. وجود این ترکیب‌ها در شلغم اثرهای دارویی بسیار خوبی به آن داده است



▲ شکل ۲ ساختار برخی گلوکوزینولات‌های یافت‌شده در شلغم

کلسیم: ۳ درصد از مقدار مصرف توصیه‌شده روزانه
برگ‌های شلغم نیز مغذی هستند و یک پیمانه «۵۵ گرم»
برگ شلغم شامل موارد زیر است:

انرژی: ۱۸ کالری
کربوهیدرات: ۴ گرم
فیبر: ۲ گرم

ویتامین K: ۱۱۵ درصد از مقدار مصرف توصیه‌شده روزانه
ویتامین C: ۳۷ درصد از مقدار مصرف توصیه‌شده روزانه
پور - ویتامین A: ۳۵ درصد از مقدار مصرف توصیه‌شده روزانه

فولات: ۲۷ درصد از مقدار مصرف توصیه‌شده روزانه
کلسیم: ۸ درصد از مقدار مصرف توصیه‌شده روزانه
همچنین، جذب آهن را بهبود می‌بخشد و به تنظیم
کلسترول خون کمک می‌کند.

گفتنی است که وجود آنیون فولات به تولید گلبول‌های
قرمز خون و جلوگیری از بی‌نظمی‌های رشد در جنین کمک
می‌کند.

حاوی مقادیر زیادی فلاونوئیدها - بیشتر از نوع آنتوسیانین‌ها
- است که خاصیت پاداکسندگی و ضدسرطانی آن‌ها ثابت
شده است. آنتوسیانین‌ها در میوه‌ها و سبزیجات آبی و بنفش
رنگ، مانند شلغم وجود دارند. وجود این ترکیب‌ها در شلغم
اثرهای دارویی بسیار خوبی به آن داده است.

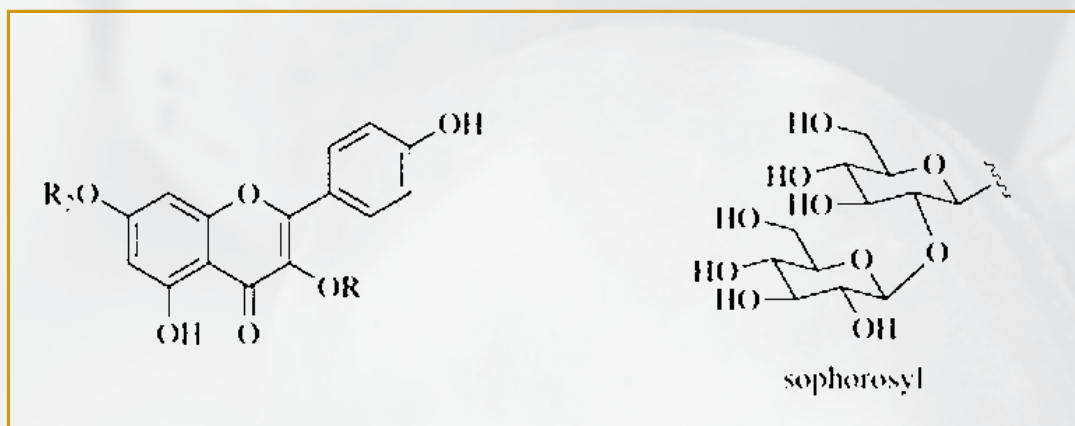
ارزش غذایی شلغم

شلغم کالری کمی دارد و سرشار از ویتامین‌ها و مواد معدنی
است. یک پیمانه «۱۳۰ گرم» شلغم خام مواد زیر را دارد:

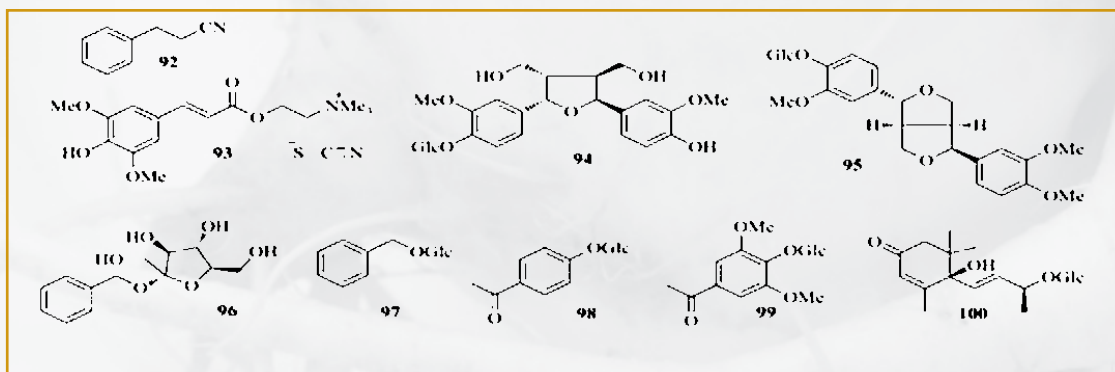
انرژی: ۳۶ کالری
کربوهیدرات: ۸ گرم
فیبر: ۲ گرم
پروتئین: ۱ گرم

ویتامین C: سی درصد از مقدار مصرف توصیه‌شده روزانه
فولات: ۵ درصد از مقدار مصرف توصیه‌شده روزانه
فسفر: ۳ درصد از مقدار مصرف توصیه‌شده روزانه

آنیون فولات به تولید گلبول‌های قرمز خون و جلوگیری از بی‌نظمی‌های رشد در جنین کمک می‌کند



▲ شکل ۳ ساختار یکی از فلاوونوئیدهای یافت‌شده در شلغم



▲ شکل ۴ ساختار برخی ترکیب‌های دیگری که در شلغم یافت شده است.

* پی‌نوشت

1. Brassica rapa

* منابع

1. Hadleey, P.; Fordham, R. Encyclopedia of food sciences and nutrition, 2003, p.5946.

۲- بهنام جهرمی و همکاران، بررسی کیفی و خصوصیات ضد میکروبی اسانس برگ و ریشه شلغم علیه عوامل ایجادکننده فساد در مواد غذایی، بیست و سومین کنگره

ملی علوم و صنایع غذایی ایران، ۱۳۹۴.
۳- سمانه خوارزمی و همکاران، تأثیر عصاره هیدروالکلی ریشه شلغم بر محورهای هورمونی هیپوفیز گناد موش‌های صحرایی ماده بالغ تحت درمان با داروی سیکلوفسفامید، همایش ملی پدافند غیرعامل در بخش کشاورزی، ۱۳۹۲.
۴- حمیده داوری و همکاران، تأثیر آنتی‌اکسیدانی و حفاظتی عصاره هیدروالکلی ریشه شلغم بر تغییرات آنزیم‌های کبدی در رت‌های تحت شیمی‌درمانی با سیکلوفسفامید، همایش ملی پدافند غیرعامل در بخش کشاورزی، ۱۳۹۲.

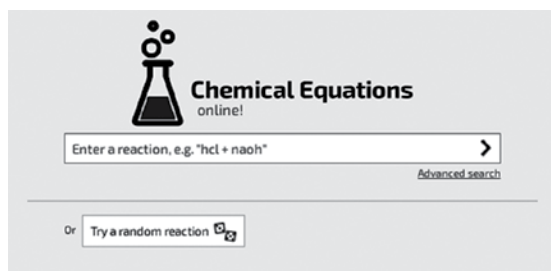


شیمی در فضای

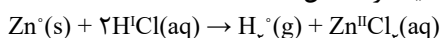
ماژی

وحید نوروزی چرنابی

chemequations.com



به کمک این وبگاه که به ۹ زبان در دسترس کاربران قرار دارد، می‌توان به جست‌وجوی واکنش‌های شیمیایی پرداخت. مانند یک موتور جست‌وجوگر چنانچه در صفحه نخست وبگاه، ترکیب‌های مورد نظرتان را بنویسید با یک کلیک، واکنش یا واکنش‌های ممکن بین آن ترکیب‌ها را مشاهده خواهید کرد. این وبگاه در خرداد ماه ۱۳۹۹ بیش از ۱/۱۳ میلیون بار مورد بازدید قرار گرفته است. بیشتر بازدیدکنندگان از روسیه (کشور پشتیبانی‌کننده)، آمریکا و کشورهای آمریکای جنوبی بوده‌اند. برای استفاده از وبگاه کافی است که فرمول ترکیب‌های مورد نظر خود را با یک علامت «+» در بین آن‌ها وارد کنید. چنانچه در محل جست‌وجو، عبارت $\text{Zn} + \text{HCl}$ - حتی بدون رعایت کوچکی یا بزرگی حرف نخست نماد شیمیایی عنصرها - را وارد کنید، نزدیک‌ترین واکنش به فرمول ترکیب‌های واردشده را مشاهده خواهید کرد، شکل ۱.



اشاره

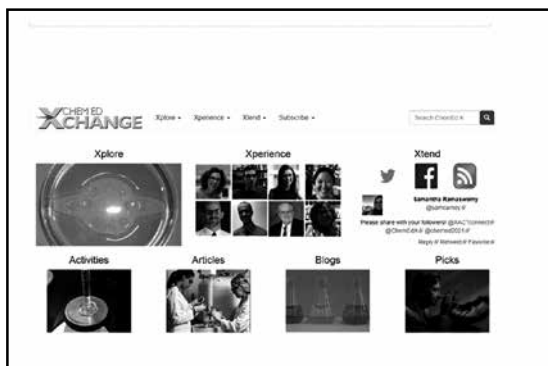
در این مقاله دو وبگاه اینترنتی پر بازدید و دارای رتبه بالا در میان وبگاه‌های علمی و آموزشی جهان معرفی شده است. یکی از این وبگاه‌ها Chemical Equations Online است. این وبگاه در پایگاه Similarweb که به سنجش و رتبه‌بندی وبگاه‌ها از دید شمار بازدیدکنندگان می‌پردازد، دارای رتبه چهاردهم در حوزه شیمی است. وبگاه دوم، سامانه‌ای با عنوان Chemical Education Xchange است که به تازگی و از دید به اشتراک‌گذاری تجربه‌های آموزشی، مورد توجه معلمان و مدرسان شیمی در دبیرستان و دانشگاه قرار گرفته است.

The screenshot displays the reaction: $\text{Zn}^{\circ}(\text{s}) + 2\text{H}^{\text{I}}\text{Cl}(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2^{\circ}(\text{g}) + \text{Zn}^{\text{II}}\text{Cl}_2(\text{aq})$. It identifies this as an oxidation-reduction (redox) reaction, showing the oxidation of Zn to Zn^{II} and the reduction of 2H^{I} to 2H° . It also lists reactants (Zn and HCl) and products (H₂ and ZnCl₂) with their respective names, appearances, and other properties.

▲ شکل ۱ نتیجه یک جست‌وجوی واکنش HCl و Zn در وبگاه

Chemical Equations Online

این وبگاه که با عنوان Chemical Education Xchange معرفی شده است، یک جامعه یادگیری و سامانه‌ای برای معلمان و مدرسان شیمی است که امکان بحث، تبادل نظر، همکاری و به اشتراک گذاری تجربه‌های آموزشی را برای آنان فراهم می‌کند.



▲ شکل ۵: نمایی از صفحه نخست وبگاه Chemical Education Xchange

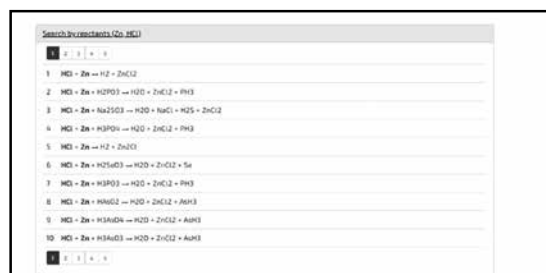
مطالب این سامانه در صفحه ورود خود دارای چهار زیرعنوان شامل Xplore، Xperience، Xtend و Subscribe است، شکل ۵. در زیرعنوان Xplore، می‌توانید زیرعنوان‌های فعالیت‌ها، مقاله‌ها و خبرنامه‌ها را ببینید. در قسمت فعالیت‌ها تمرکز بر دانش‌آموزان است تا به فهم موضوع‌های شیمی کمک کند، مانند آشناسازی دانش‌آموزان با موضوع‌های روز همانند بیماری‌های عفونی، تغییرات آب و هوایی و مفاهیم دیگری که علم شیمی به فهم بهتر آن‌ها کمک می‌کند.

در قسمت مقاله‌ها به موضوع‌هایی اشاره شده است که گستره وسیعی از علم شیمی را شامل می‌شود و امکان یادداشت‌گذاری در آن نیز وجود دارد. این یادداشت‌ها توسط ویراستار سامانه بررسی و منتشر می‌شود. در قسمت خبرنامه‌ها هم برای به‌روزرسانی محتوای سامانه و آگاه‌سازی مخاطب‌ها از رخدادهای جامعه آموزش شیمی، ماهانه مطلبی منتشر می‌شود و چنانچه در سامانه chemedx.org نام‌نویسی کرده باشید، این خبرنامه به نشانی ایمیل شما نیز فرستاده می‌شود.

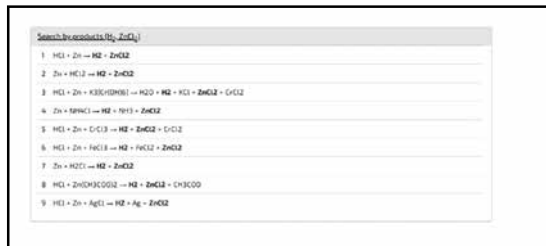
در زیرعنوان Xperience هم می‌توانید افزون بر مشاهده وبلاگ‌ها، در نظر سنجی‌ها و ارائه مطالب یا بازخورد به سامانه مشارکت کنید.

در زیرعنوان Xtend نیز می‌توانید رخدادهایی مانند سمینارهای آموزشی برای مربیان شیمی را مشاهده کنید که به‌صورت مجازی هم برگزار می‌شوند. در این زیرعنوان همچنین کتاب‌ها، مجله‌ها، مقاله‌ها و برنامه‌های رایانه‌ای و دیگر منبع‌های علمی معرفی می‌شوند. افزون بر این، آخرین توییت‌های منتشر شده توسط کاربران نیز در این قسمت قابل مشاهده هستند.

در زیرعنوان Subscribe می‌توانید از ویدیوهای آموزنده آن استفاده کنید. البته بهره‌مندی از امکانات تکمیلی سامانه مانند بهره‌گیری از نرم‌افزار مجازی و محتوای نشریه Journal of Chemical Education نیاز به پرداخت هزینه دارد.



▲ شکل ۲: ادامه نتیجه جست‌وجوی واکنش Zn و HCl به‌عنوان واکنشگر



▲ شکل ۳: ادامه نتیجه جست‌وجوی واکنش Zn و HCl به‌عنوان فراورده

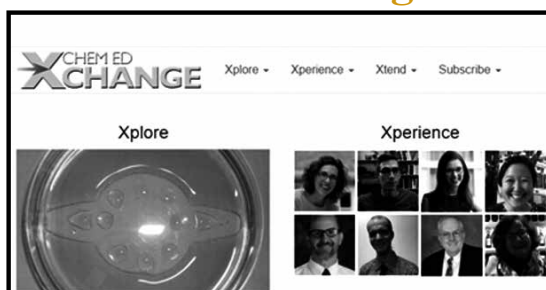


▲ شکل ۴: ادامه نتیجه جست‌وجوی واکنش Zn و HCl هم‌زمان به‌عنوان واکنشگر و فراورده

همان‌گونه که دیده می‌شود، در این واکنش افزون بر حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، واکنش از نظر جرم و بار موازنه شده است. همچنین عدد اکسایش عنصرهای شرکت‌کننده در واکنش در سمت راست، بالای نماد شیمیایی آن دیده می‌شود. در ادامه هم دیده می‌شود که واکنش از گونه اکسایش - کاهش است و نیم‌واکنش‌های آن نیز نوشته شده است. در نتایج جست‌وجو نام و مشخصات واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها به شکل تفکیک شده نیز دیده می‌شود. همچنین، واکنش‌های دیگری که HCl و Zn ممکن است به‌عنوان واکنشگر یا فراورده یا هر دو در آن‌ها حضور داشته باشند نیز در ادامه نتایج ارائه می‌شود، به ترتیب شکل ۲، ۳ و ۴.

البته در این وبگاه این امکان هم برای جست‌وجوی پیشرفته وجود دارد که از همان ابتدا بتوان هم واکنش‌دهنده‌ها و هم فراورده‌ها را انتخاب و جست‌وجو کرد.

chemedx.org





تازه‌های شیمی

مهدیه کوره‌پزان مفتخر

درک ژوستر^۲، دانشمند علم مواد در دانشگاه نورث‌وسترن می‌گوید: ما فکر می‌کردیم با فناوری‌های جدید که اکنون در دسترس ما قرار دارند، می‌توانیم به این سؤال قدیمی پاسخ دهیم که چه چیزی در هسته بلورهای دندان انسان وجود دارد.

گروه ژوستر از ترکیب میکروسکوپ الکترونی عبوری پیمایشی^۴، STEM، و توموگرافی پروپ اتمی^۵ (برش‌نگاری میله اتمی)، APT، برای تجسم ساختار درونی بلورها در مینای دندان انسان استفاده کردند. در تصاویر STEM این بلورها نواحی پوسته و هسته مشخصی دیده می‌شد؛ ساختاری که تا پیش از این در مینای دندان دیده نشده بود. افزون بر این، APT نشان داد منطقه هسته شبیه یک ساندویچ شامل دو لایه منیزیم تفکیک شده است که منطقه مرکزی غنی از کربنات، سدیم و فلوئورید را در بر می‌گیرد.

ژوستر می‌گوید: «من هرگز انتظار نداشتم که دو لایه منیزیم به موازات هسته وجود داشته باشد.»

این گروه با ایجاد یک مدل محاسباتی نشان داد که ترکیب منیزیم در هسته می‌تواند شبکه هیدروکسیل آپاتیت را تحریف کند و تنش و فشار را به آن بیفزاید. این تنش و فشار باعث تقویت بلورها می‌شود. بنابراین، میزان منیزیم موجود ممکن است به سختی مینای دندان انسان و تمایل هسته‌های بلوری به حل شدن ترجیحی آن‌ها در اسید کمک کند.

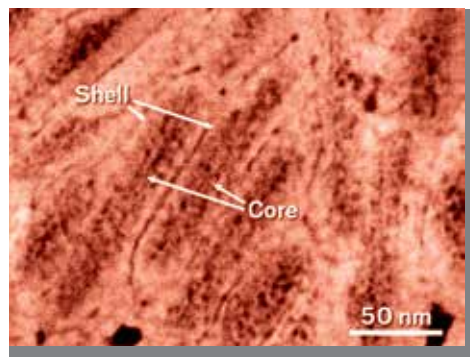
به باور ژانت مرادیان اولداک^۶، زیست‌شناس ساختاری در دانشگاه کالیفرنیا جنوبی که روی مینای دندان مطالعه می‌کند اما در این پژوهش شرکت ندارد، استفاده از هر دو روش میکروسکوپی و طیف‌سنجی برای آشکار ساختن ساختار داخلی و پیچیده بلورهای مینای دندان تحسین‌برانگیز است. او یادآور می‌شود این نخستین بار است که عملکردی مکانیکی برای منیزیم، در مینای دندان انسان پیشنهاد شده است.

به گفته ژوستر، این بینش جدید در مورد ساختار پیچیده

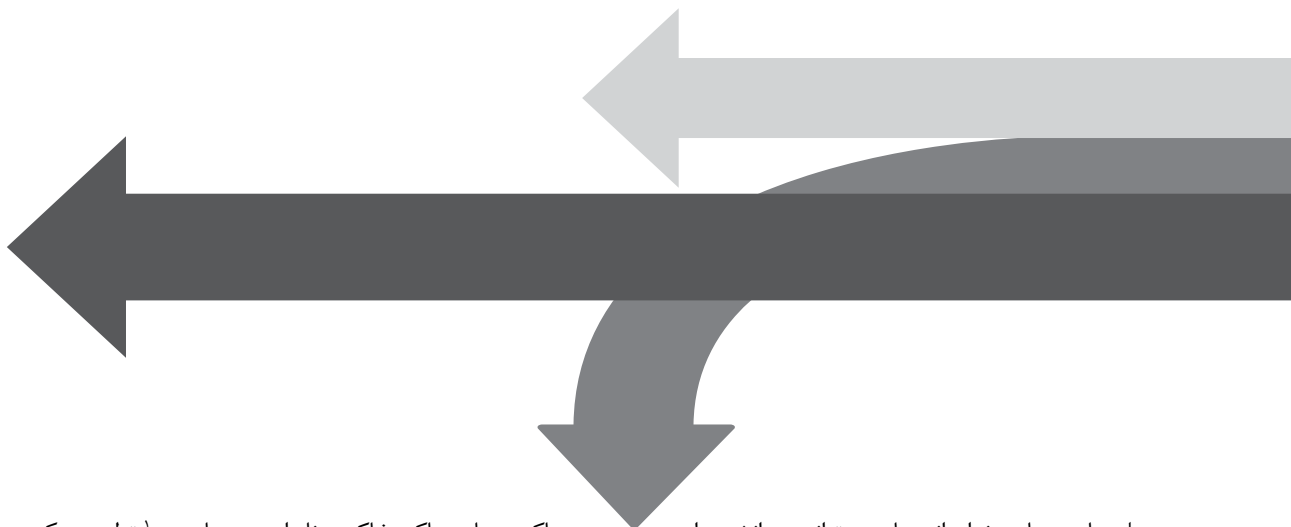
ترکیب شیمیایی مینای دندان آشکار شد

گاز زدن، جویدن و بریدن کارهایی است که از دندان‌ها برمی‌آید. این بخش از بدن انسان در برابر فرسودگی مقاومت بالایی از خود نشان می‌دهد که تا حدی، از سختی مینای دندان نتیجه می‌شود. بنابر پژوهش‌های جدید، مینای دندان ماده‌ای زیستی است که ساختار شیمیایی دارد که به مراتب پیچیده‌تر از آنچه تاکنون تصور می‌شد است. پی بردن به جزئیات ساختاری مینای دندان می‌تواند در درک بهتر چگونگی رشد و پوسیدگی دندان کمک کند.

مینای دندان ما از بلورهای به هم فشرده هیدروکسیل آپاتیت $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ تشکیل شده است. رازهای قدیمی در مورد تشکیل این بلورها وجود دارد. برای نمونه، هسته بلورها در اسید حل می‌شود اما در مورد سطوح بیرونی چنین نیست. این واقعیت نشان می‌دهد که بلورهای مینای دندان در انسان، مانند دیگر پستانداران، ساختار شیمیایی یکنواختی ندارد.



▲ تصویر میکروسکوپ الکترونی عبوری پیمایشی سطح مقطع بلورهای مینای دندان انسان، قسمت‌های هسته و پوسته را به وضوح نشان می‌دهد.



بلورهای مینای دندان انسان می‌تواند به دانشمندان در درک چگونگی رشد و پیشرفت پوسیدگی و بیماری‌های مینای دندان کمک کند. ژوستر می‌گوید: «اکنون می‌توانیم ناهنجاری‌ها را با جزئیات بسیار بی‌سابقه‌ای بررسی و به ترکیب و ساختار آن توجه کنیم.» به این معنی که برخی از ناهنجاری‌ها که در شکل‌گیری مینای دندان اثر دارند، می‌توانند سرنخ‌هایی از سازوکارهای خود به جا بگذارند.

1. Hydroxy lapatite
2. Joester, D
3. Northwestern
4. Scanning Transmission Electron Microscopy
5. Atom Probe Tomography (APT)
6. Moradian-Oldak, J.

“Chemical gradients revealed in human tooth enamel”
cen.acs.org/materials/biomaterials/Chemical-gradients-revealed-human-tooth/98/i26

بوی خاک ناشی از باکتری‌هاست

بوی مخصوص خاک ناشی از مواد شیمیایی ویژه‌ای است که



باکتری‌های ساکن خاک به نام استرپتومایسس^۱ تولید می‌کنند. تاکنون مشخص نبود این باکتری‌ها چرا چنین بویی تولید می‌کنند و چه نقشی در اکوسیستم^۲ خاک دارند. برای کسب اطلاعات بیشتر، پل بکر^۳ و همکارانش در دانشگاه علوم کشاورزی سوئد در آلنارپ^۴، تله‌های میدانی حاوی گروه‌های استرپتومایسس را در جنگل قرار دادند. آن‌ها احتمال می‌دادند که بو علامتی برای هشدار به موجودات زنده دیگر باشد، زیرا برخی باکتری‌ها مانند استرپتومایسس می‌توانند سمی باشند. در واقع، به نظر می‌رسد بوی ناشی از گازهای آزاد شده توسط استرپتومایسس، از جمله ژئوسمین^۵ و ۲-متیل ایزوبورنئول^۶ (MIB-۲)، بی‌مهرگان را جذب می‌کند. این بی‌مهرگان به باکتری‌ها کمک می‌کنند تا هاگ‌های خود را پراکنده کنند. گروه بکر دریافت که دم‌فتری‌ها^۷ - حشرات بسیار کوچک که از استرپتومایسس تغذیه می‌کنند- به سمت تله‌های حاوی گروه‌های باکتریایی کشیده می‌شوند در حالی که، هیچ گرایشی به سمت تله‌های کنترل (شاهد) خالی از استرپتومایسس نشان نمی‌دهند. برای نمونه، حشرات و عنکبوت‌ها به تله‌های حاوی استرپتومایسس جذب نمی‌شوند. پژوهشگران در آزمایشگاه، الکترودها را به شاخک دم‌فتری‌ها وصل کردند و سپس آن‌ها را در برابر ژئوسمین و MIB-۲ قرار دادند تا ببینند فریب مواد شیمیایی را می‌خورند یا نه. علامت فعالیت الکتریکی در مغز دم‌فتری‌ها مشاهده شد اما آن‌ها هیچ واکنش الکتریکی به ترکیب‌های آزمایشی دیگر نشان ندادند. هنگامی که استرپتومایسس در آزمایشگاه مورد مطالعه قرار گرفت، مشخص شد که هنگام تشکیل هاگ، نسبت به مواقع دیگر، ژئوسمین و MIB-۲ بیشتری تولید می‌کند. وقتی دم‌فتری‌ها نزدیک می‌شوند و باکتری‌ها را می‌خورند، هاگ‌ها به بدن دم‌فتری‌ها می‌چسبند یا در گلوله‌های مدفوع آن‌ها قرار می‌گیرند و درون خاک پراکنده می‌شوند.

میزان منیزیم موجود ممکن است به سختی مینای دندان انسان و تمایل هسته‌های بلوری به حل شدن ترجیحی آن‌ها در اسید کمک کند

از قطره‌های ایزوپروپانول مخلوط‌شده با اتیلن‌گلیکول، یا ماده شیمیایی دیگری به نام دودکان^۱ بررسی شد. الگوهای مشابه در دیگر مخلوط‌های مایع در حال تبخیر، نیز دیده می‌شوند. پژوهشگران قطره‌های یک میکرولیتری از ایزوپروپانول، مخلوط با اتیلن‌گلیکول یا دودکان را روی یک سطح صاف قرار دادند. با پخش شدن هر قطره، ایزوپروپانول به سرعت در لبه، جایی که مقدار مایع کمتر است، تبخیر می‌شود، و غلظت بالاتری از اتیلن‌گلیکول یا دودکان در اطراف آن محیط باقی می‌ماند.

این لبه برآمده به حلقه‌ای از قطره‌های کوچک‌تر تقسیم می‌شود. در مناطقی که اتیلن‌گلیکول بیشتری وجود دارد، قطره‌ها به بیرون کشیده می‌شوند و برآمدگی‌های انگشت‌مانند ایجاد می‌کنند. در مناطق حاوی دودکان، قطره‌ها یک گردنبند مهره‌ای در اطراف گودال مرکزی تشکیل می‌دهند.

تفاوت الگوی لبه گودال، از اختلاف کشش سطحی مایع‌ها نتیجه می‌شود. کشش سطحی ملاکی است که نشان می‌دهد مولکول‌های سطح یک مایع، تا چه اندازه به یکدیگر چسبیده‌اند. مایع تمایل دارد به سمت مناطقی با کشش سطحی بالاتر جریان یابد، جایی که مولکول‌ها کشش قوی‌تری به سمت یکدیگر دارند. جاستین برتون^۲، فیزیک‌دان دانشگاه اموری^۳ در آتلانتا می‌گوید: «به مسابقه طناب‌کشی فکر کنید. اگر از یک طرف کشش سطحی بالاتری داشته باشید، مثل این است که یکی از گروه‌های شرکت‌کننده در مسابقه، قوی‌تر است و گروه مقابل را به سمت خود می‌کشد.»

کشش سطحی اتیلن‌گلیکول تقریباً ۲/۲ برابر ایزوپروپانول است. در نتیجه، قطره‌های غنی از اتیلن‌گلیکول در اطراف لبه یک گودال در حال تبخیر، مایع را از مرکز قطره به سمت بیرون می‌کشند و باعث تشکیل برجستگی‌های انگشت‌مانند می‌شوند. دودکان دارای کشش سطحی نزدیک به ایزوپروپانول است. بنابراین قطره‌های اطراف لبه گودال‌های حاوی دودکان، در جای خود باقی می‌مانند.

1. Dodecane
2. Burton, J.
3. Emory

“Evaporating mixtures of two liquids create hypnotic designs”
www.sciencenews.org/article/evaporating-mixtures-two-liquids-create-hypnotic-designs

چگونه زمین میدان مغناطیسی خود را حفظ می‌کند؟

ترکیب شیمیایی هسته زمین، تاریخ زمین‌شناسی و سکونت سیاره ما را شکل داده است. میدان مغناطیسی و توانایی آن در منحرف کردن ذره‌های یونیده‌کننده خطرناک ناشی از پادها

به گفته بکر، سم استرپتومایسس بر دم‌فنی‌ها اثری ندارد، زیرا آن‌ها زیر زمین زندگی می‌کنند، جایی که در معرض باکتری‌های دیگر هستند، بنابراین دارای سازوکارهای سم‌زدایی هستند. ماری الیوت^۴ در دانشگاه مک‌مستر^۵ در کانادا می‌گوید: «بسیار جالب است که استرپتومایسس هیچ روش مستقیمی برای انتقال هاگ به مناطق مختلف ندارد و چسبیدن به موجوداتی مانند دم‌فنی‌ها می‌تواند راه بسیار خوبی برای انتقال هاگ‌های آن باشد.»

1. Streptomyces

۲. بوم‌سازگان: همزیستی و وابستگی جانوران و گیاهان و ترکیب‌های یک ناحیه و رابطه آن‌ها با عوامل شیمیایی و ...

3. Becher, P.
4. Alnarp
5. geosmin
6. 2-methylisoborneol
7. collembola

۷. دم‌فنی‌ها یا پادمان نوعی جانور شبیه به حشره، بزرگ‌ترین گروه از سه گروه شش‌پایان امروزی هستند که دیگر به عنوان حشره دسته‌بندی نمی‌شوند.

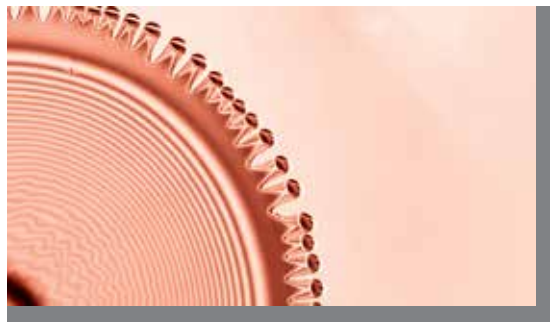
- 8 Elliot, M.
- 9 McMaster

“Soil gets its smell from bacteria trying to attract invertebrates”
www.newscientist.com/article/2239854-soil-gets-its-smell-from-bacteria-trying-to-attract-invertebrates/

طراحی مخلوط مایع‌های در حال تبخیر

هنگامی که مایعی حاوی ذره‌های کوچک تبخیر می‌شود، اغلب اثری مانند حلقه‌های قهوه از آن به جا می‌گذارد اما مخلوط مایع‌ها، الگوهای متفاوت و خاصی از خود بجا می‌گذارند.

به گزارش پژوهشگران، یک قطره در حال تبخیر حاوی دو مایع، می‌تواند برآمدگی‌های انگشت‌مانند یا زنجیره‌ای از قطره‌های کوچک‌تر در اطراف ایجاد کند که شکل آن به مایع‌های موجود در مخلوط بستگی دارد. این پدیده با استفاده



▲ قطره‌های حاوی مایع‌ها با کشش سطحی مختلف، مانند ایزوپروپانول و اتیلن‌گلیکول، هنگام تبخیر با الگوهای پیچیده دیده می‌شوند.

وقتی دم فتری ها نزدیک می شوند و با کتری ها را می خورند، هاگ ها به بدن دم فتری ها می چسبند یا در گلوله های مدفوع آن ها قرار می گیرند و درون خاک پراکنده می شوند

سیلیسیم است که می تواند در هسته با آهن، آلیاژ تشکیل دهد. دانشمندان دانشگاه ملی تایوان، از شبیه سازی آزمایشگاهی، بر پایه شرایط عمق زمین، برای شبیه سازی چگونگی اثر سیلیسیم بر انتقال گرما از هسته آهنی سیاره به داخل گوشته، استفاده کردند.

الکساندر گونکاروف^۲ می گوید: «هر چه ماده هسته رسانایی گرمایی کمتری داشته باشد، آستانه لازم برای تولید زمین پویایی کمتر می شود. با یک آستانه به اندازه کافی کم، بدون نیاز به حرکت اضافی مواد، شار گرمایی می تواند کاملاً از راه همرفت گرمایی به بیرون از هسته هدایت شود.»

این گروه دریافتند که در غلظت حدود ۸ درصد وزنی سیلیسیم در هسته درونی شبیه سازی شده آن ها، زمین پویایی به تنهایی می تواند در انتقال گرما نقش داشته باشد.

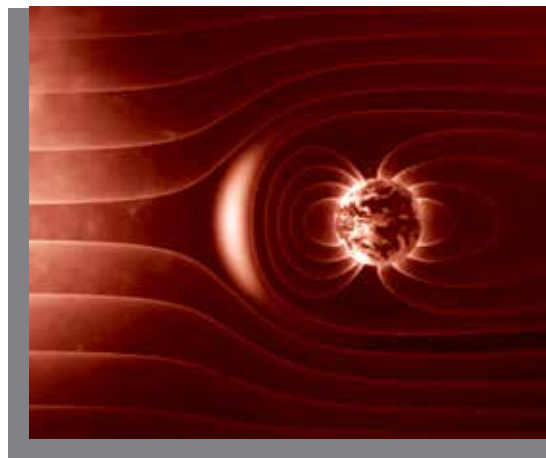
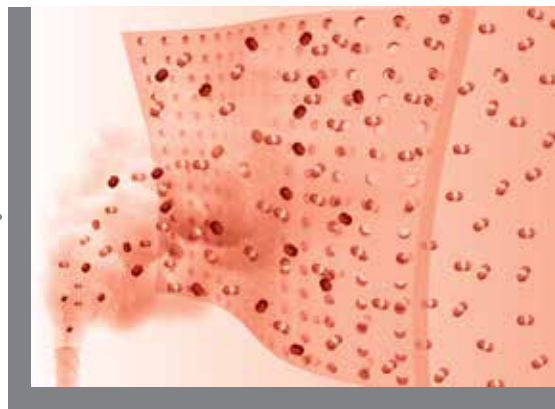
دانشمندان قصد دارند تلاش های خود را گسترش دهند تا دریابند که چگونه وجود اکسیژن، گوگرد و کربن در هسته می تواند بر این فرایند همرفت اثر بگذارد.

1. geodynamo
2. Goncharov, A.

"How does Earth sustain its magnetic field?"
www.sciencedaily.com/releases/2020/07/200706140856.htm

مواد پیشرفته غشای گازی برای کاهش انتشار کربن صنعتی طراحی شده اند

به تازگی پژوهشگران، در حال پیشبرد مواد غشایی گازی برای گسترش راه هایی عملی برای کاهش انتشار کربن دی اکسید صنعتی هستند



▲ میدان مغناطیسی زمین و بادهای خورشیدی

خورشیدی و پرتوهای کیهانی دورتر، ادامه زندگی را برای ما روی زمین ممکن کرده است. این میدان مغناطیسی از حرکت دائمی آهن مایع در هسته بیرونی زمین ایجاد می شود؛ پدیده ای که به زمین پویایی^۱ معروف است.

با وجود اهمیت اساسی آن، بسیاری از پرسش ها در مورد منشأ زمین پویایی و منابع انرژی که آن را طی هزاران سال پایدار ساخته است، بی جواب مانده اند.

یک گروه بین المللی از دانشمندان، در پژوهشی جدید، بررسی کرده اند که چگونه وجود عنصرهای سبک تر در هسته زمین - که غالباً از آهن تشکیل شده است - می تواند بر پیدایش و پایداری زمین پویایی اثر بگذارد.

اگرچه هسته زمین به طور عمده از آهن تشکیل شده است، داده های لرزه نگاری نشان می دهد که برخی عنصرهای سبک تر مانند اکسیژن، سیلیسیم، گوگرد، کربن و هیدروژن در فرایند تشکیل درون آن راه یافته است.

کره زمین به عنوان قطعه جدا شده ای از خورشید، با گذشت زمان سرد و سخت شده است. پرسش اینجاست که آیا گرما به تنهایی می تواند از هسته خارج شود و در داخل گوشته باعث زمین پویایی شود؟ یا این همرفت گرمایی به نیرویی اضافی نیاز دارد؛ مانند قدرت شناورکنندگی عنصرهای سبک؟ دانستن ترکیب شیمیایی هسته می تواند به پاسخ به این پرسش کمک کند.

سیلیکات ها در گوشته به فراوانی یافت می شوند. پس از اکسیژن و آهن، سیلیسیم سومین عنصر فراوان در زمین است، بنابراین گزینه ای احتمالی برای یکی از عنصرهای سبک تر اصلی

یک قطره در حال تبخیر حاوی دو مایع، می تواند برآمدگی های انگشت مانند یا زنجیره های از قطره های کوچک تر در اطراف ایجاد کند که شکل آن به مایع های موجود در مخلوط بستگی دارد

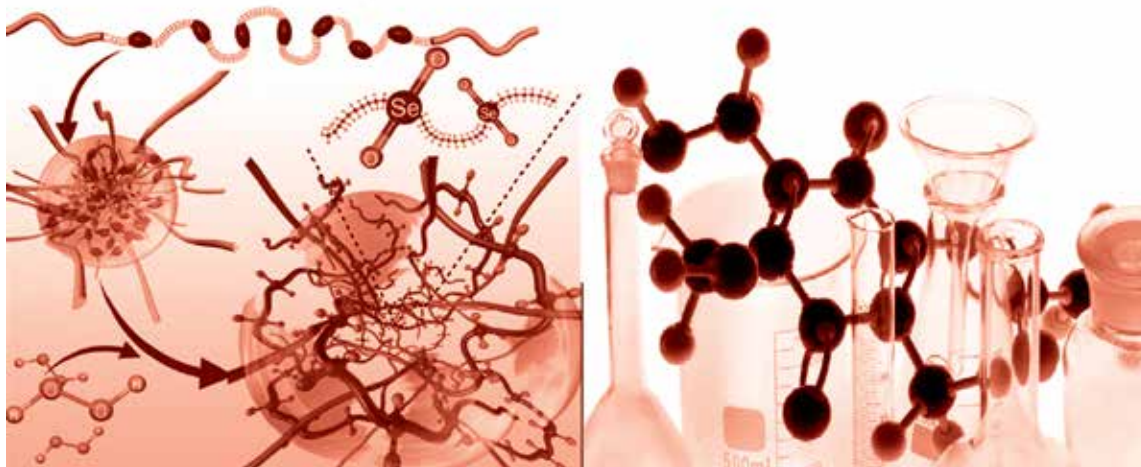
جذب کربن دی اکسید و کارایی جداسازی غشاء شود. عنصر فلوئور، که در ساخت فراورده هایی مانند تفلون و خمیردندان مورد استفاده قرار می گیرد، از خاصیت کربن دی اکسید دوستی برخوردار است که آن را برای به دام انداختن این گاز گلخانه ای جذب می کند. این عنصر به طور گسترده در دسترس است و از این رو به گزینه ای به نسبت مناسب برای روش های ساخت کم هزینه غشاهای تبدیل می شود. به هر حال، پژوهش ها در مورد غشاهای فلوئوردار به دلیل چالش های اساسی ترکیب فلوئور با مواد به دلیل عملکرد کربن دوستی آن، محدود بوده است. یانگ می گوید: «اولین قدم ما ایجاد یک پلیمر منحصربه فرد بر پایه فلوئور با استفاده از روش های ساده شیمیایی و مواد اولیه موجود بود.» در مرحله بعد، دانشمندان ماده را با استفاده از گرما کربن دار کردند و تغییر شکل دادند تا ساختاری متخلخل با کارایی لازم برای به دام انداختن CO_2 را به آن بدهند. این فرایند دو مرحله ای گروه های فلوئوردار را حفظ می کند و گزینش پذیری CO_2 را در ماده نهایی افزایش می دهد. به گفته یانگ، این رویکرد منجر به تولید ماده ای کربن دی اکسید دوست با مساحت سطح بالا و حفره های میکرو شده است که در دمای بالا پایدار است. این ویژگی آن را به گزینه ای امیدوار کننده برای غشاهای گیرانداز و جداسازی کربن دی اکسید تبدیل می کند. طراحی جدید این ماده موجب عملکرد استثنایی آن شده است، چنان که میزان بالای گزینش پذیری و نفوذپذیری سبب می شود ماده از حد بالایی رابسون فراتر رود و این در حالی است که تنها تعداد کمی از مواد به آن دست یافته اند. پوپوف می گوید: «موفقیت ما تولید ماده ای بود که مسیرهای ممکن برای افزایش فلوئور در مواد غشایی آینده را نوید می دهد. افزون بر این، ما با استفاده از مواد اولیه موجود و ارزان قیمت، به این هدف رسیدیم.» این کشف مجموعه محدود گزینه های عملی برای غشاهای گیراندازی کربن را گسترش می دهد و مسیرهای جدیدی را برای توسعه غشاهای فلوئوردار با کارکردهای خاص، باز می کند.

“Advanced Gas Membrane Materials Designed to Reduce Industrial Carbon Emissions”
scitechdaily.com/advanced-gas-membrane-materials-designed-to-reduce-industrial-carbon-emissions/

1 Hydroxylapatite 2 Joester, D. 3 Northwestern
4 Scanning Transmission Electron Microscopy (STEM)
5 Atom Probe Tomography (APT) 6 Moradian-Oldak, J. 7. Elliot, M.

نتایج مطالعه آن ها، روشی را برای ساخت مواد غشایی ارائه می دهد که می تواند بر تنگناهای فعلی در زمینه گزینش پذیری و نفوذپذیری غلبه کند؛ دو متغیر کلیدی که عملکرد گیراندازی کربن دی اکسید را در محیط های واقعی کنترل می کنند. ژنژن یانگ^۱ می گوید: «غالباً برای میزان گزینش پذیری یا نفوذپذیری غشایی که کربن دی اکسید را از خود عبور می دهد بدون آنکه اجازه عبور گازهای دیگر را بدهد، مقدار میانگینی وجود دارد. حالت ایده آل ایجاد موادی با نفوذپذیری و گزینش پذیری بالاست.» غشاهای گازی یک فناوری امیدوار کننده اما در حال توسعه برای کاهش انتشار گاز، پس از احتراق یا گاز خارج شده از دودکش های صناعی است که از سوخت های فسیلی استفاده می کنند. غشای گازی مفهومی بسیار ساده است. یک غشای نازک و متخلخل که به عنوان صافی در برابر مخلوط های گازی خروجی عمل می کند. این غشا به طور گزینشی به کربن دی اکسید اجازه می دهد از میان آن عبور کند و در جمع کننده ای زیر فشار جمع آوری شود در حالی که، از ورود اکسیژن، نیتروژن و گازهای دیگر جلوگیری می کند. برخلاف روش های شیمیایی موجود برای جذب کربن دی اکسید در فرایندهای صنعتی، غشاهای به راحتی قابل نصب هستند و می توانند به مدت طولانی، بدون هزینه های اضافی و نیاز به مراقبت عمل کنند. جالب است که به کار بردن این فناوری در مقیاس تجاری، به مواد جدید و مقرون به صرفه نیازمند است. الیجا پوپوف^۲ از بخش علوم شیمیایی می گوید: «غشاهای گازی از یک سو، به فشار و از سوی دیگر، به خلاء نیاز دارند تا محیط با جریان آزاد باقی بماند، به همین دلیل گزینش پذیری و نفوذپذیری مواد برای توسعه فناوری از اهمیت بالایی برخوردار است. موادی که هم اکنون استفاده می شوند به انرژی بیشتری برای انتقال گازها نیاز دارند. بنابراین استفاده از مواد جدید برای پایین نگه داشتن هزینه های انرژی مهم است.» به جز چند ماده مصنوعی، هیچ ماده طبیعی، از حد بالایی رابسون^۳ فراتر نرفته است. حد بالایی رابسون مرز شناخته شده ای است که میزان گزینش پذیری و نفوذپذیری بیشتر مواد، پیش از رسیدن به این حد، شروع به کاهش می کنند. موادی با گزینش پذیری و نفوذپذیری به اندازه کافی بالا برای جداسازی کارآمد گازها بسیار کمیاب هستند. این مواد اغلب از مواد اولیه گران قیمت یا روش های طولانی و سخت تولید می شوند یا به فلزهای واسطه گران قیمت به عنوان کاتالیزگر نیاز دارند. یانگ می گوید: «ما سعی کردیم این فرضیه را آزمایش کنیم که ورود اتم های فلوئور به مواد غشایی می تواند باعث بهبود عملکرد

وجود عنصرهای سبک تر در هسته زمین - که غالباً
از آهن تشکیل شده است - می تواند بر پیدایش و
پایداری زمین پویایی اثر بگذارد



لین می گوید: «این کاتالیزگر به ما اجازه می دهد تا گزینشگری واکنش را بهبود بخشیم. بنابراین، می توانید فرآوردهای با خلوص کافی تهیه کنید که ترکیبهای واسطه‌ای مهمی در تولید دارو به شمار می آیند. ... الکتروشیمی به ما اجازه می دهد که چندین چرخه شیمیایی (مجموعه‌ای از واکنش‌های پی در پی) را یکجا انجام دهیم.»

برای درک بهتر سازوکار این واکنش، لین به آزمایشگاه شیمی نظری دی‌استاسیو رفت. دی‌استاسیو و گروهش در پی توصیف و درک سازوکار واکنش‌های آلی بر مبنای برهم‌کنش‌های ناپیوندی یا ناکووالانسی هستند.

دی‌استاسیو می گوید: «پس از انجام محاسبه‌های دقیق مکانیک کوانتومی روی این سامانه، برای ما مشخص شد که کاتالیزگر مس‌دار ماهیت به نسبت جالب و دوگانه‌ای دارد. با تلفیق دو نوع برهم‌کنش ناکووالانسی جاذبه‌ای و دافعه‌ای، این کاتالیزگر یک واکنش شیمیایی بسیار دشوار و بسیار سودمند را ممکن می‌کند.»

1. Cornell University
2. Lin, S.
3. DiStasio Jr., R. A.
4. Eli Lilly pharmaceutical company

"Electrochemical reaction powers new drug discoveries"
www.sciencedaily.com/releases/2020/06/200630111505.html

8. McMaster
9. dodecane
10. Burton, J.
11. Emory
12. geodynamo
13. Goncharov, A.
14. Yang, Zh.
15. Popovs, I.
16. Robeson upper limit
17. carbon dioxide-philic property

واکنش الکتروشیمیایی و یافته‌های دارویی جدید

پژوهشی به رهبری دانشگاه کورنل^۱، تکرار یک سنتز قدیمی را با استفاده از جریان برق در دستور کار قرار داده است. در گذشته این واکنش شیمیایی، شیمی دانانی علاقه‌مند به روش‌های سنتی سنتز را سردرگم کرده بود. این شیوه تازه می‌تواند مسیر تولید داروهای جدید و کم‌هزینه را هموار کند.

در این پژوهش، سون لین^۲ و رابرت ای. دی‌استاسیو جونیور^۳، استادیاران شیمی و زیست‌شیمی دانشکده هنر و علوم همکاری داشته‌اند. آزمایشگاه لین در حال مطالعه کاربردهای بالقوه الکتروشیمی برای انجام واکنش‌های شیمیایی یا الکتروسنتز است که در آن‌ها به جای واکنشگرهای رایج شیمی آلی، با اعمال ولتاژ واکنش به پیش می‌رود. اگرچه الکتروشیمی بیشتر در زمینه‌های مربوط به تولید و ذخیره انرژی کاربرد داشته است، اما امروز در حوزه سنتز شیمیایی نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است.

لین موفق شده است از ترکیب‌های آلی مس الکتروکاتالیزگرهای ویژه‌ای تهیه کند و از آن‌ها برای سنتز ترکیب‌های نامتقارن (کایرال) بهره بگیرد. لین در این پژوهش از پشتیبانی شرکت داروسازی الی‌للی^۴ برخوردار بوده است.



تجربه یک معلم؛

نقدی کوتاه بر آموزش در شبکه شاد

الهه اسماعیل زاده

است و انتظار می‌رود که در آینده و با پایان یافتن دوران حکمرانی کرونا نیز آموزش مجازی بخش مهم و جدایی‌ناپذیر آموزش ما را تشکیل دهد.

آقای محسن رضایی گرمه‌چشمه یکی از معلمان پژوهنده شناخته شده و از جمله دبیران برجسته شیمی شهر اردبیل و از مدرسان آموزش ضمن خدمت معلمان استان اردبیل هستند. او بر این باور است که آموزش شبکه شاد از چندین بُعد قابل نقد و بررسی است. بی‌شک، نقل تجربه ایشان برای معلمان به‌عنوان کاربر و برای مسئولان این شبکه به‌عنوان کارگردان، آموزنده و شاید هشداردهنده خواهد بود.

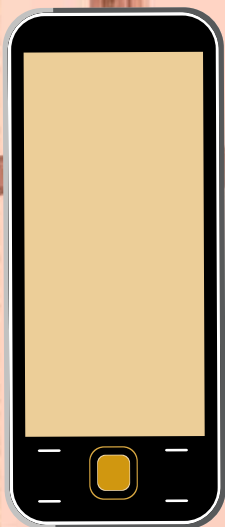


اشاره

شاد، نام شبکه یا سامانه‌ای است که در دوران همه‌گیری بیماری کووید - ۱۹، در کشور بر زبان‌ها افتاد و با رواج آن، آموزش ما را هم به قرنطینه خانگی برد و بستر تجربه تازه‌ای را برای معلمان همه دوره‌ها و پایه‌ها از جمله معلمان شیمی فراهم آورد؛ تجربه نو و متفاوت تدریس برای معلمان در فضای مجازی و محیط یادگیری چندرسانه‌ای و نه‌چندان رسمی برای دانش‌آموزان. معلمان بسیاری که تا آن زمان کلاس واقعی و فضای قابل لمس را تنها محیط امن برای یادگیری و یگانه بستر تحقق هدف‌های برنامه درسی می‌دانستند، در مقابل عمل انجام شده قرار گرفتند و از روی ناچاری رو به فضای مجازی آوردند، توفیقی اجباری که در دوران تهدید کرونایی فرصتی برای تغییر نگرش و سبک تفکر آموزشی در کشور و ورود جدی‌تر به فضای مجازی بود. با افزوده شدن شبکه تلویزیونی شاد از اوایل اردیبهشت ماه بر دامنه این تلاش ملی افزوده شد و کار، ابعاد گسترده‌تری یافت.

ارائه و تجزیه و تحلیل تجربه‌های خوب و آموزنده این ابزار روز آمد، همراه با طرح چالش‌ها، تنگناها و مشکلات عملی این سامانه و شبکه تلویزیونی آن می‌تواند نقطه آغاز مجموعه گفتارهایی باشد که بی‌شک برای ارتقای کیفی این نوع آموزش در کشور بسیار سودمند خواهد بود. بحث پیرامون این موضوع هنگامی جدی‌تر می‌شود که در سال تحصیلی جدید هم این روند برقرار





فرمول‌های حفظی مورد اشاره ایشان است. بنابراین، استفاده از ضرایب تبدیل و بالا بردن مهارت استفاده از آن توسط دانش‌آموزان، از جمله اصول اساسی و استانداردهای آموزش شیمی است و باید مورد توجه قرار گیرد.

استفاده از آمایه (آمادگی برای پاسخ داد) و راه‌حل‌های از پیش تعیین‌شده از طرف مدرس شیمی می‌تواند انگیزه یادگیری را میان یادگیرندگان به‌طور چشم‌گیری کاهش دهد.



یکی از مزایای مهم آموزش مجازی از طریق شبکه شاد تدریس و تشکیل کلاس‌های معکوس یا وارونه است



مهم‌ترین اقدام معلمان در ارتقای سطح خلاقیت فراگیران این است که به آن‌ها اطمینان بدهند که خلاقیت و خلاقانه آموختن ارزشمند و ستودنی است. معلمان با پذیرش یا رد پاسخ‌های غیرمعمول و تخیلی می‌توانند حامی خلاقیت یا نابودکننده آن باشند.

نوع سخن و تفکر در آموزش مجازی تلویزیونی، باید تغییر کند و اصول اساسی توسط کارشناسان آموزشی باز تعریف شود تا به بهانه کنکور و محدودیت زمانی آن، به این اصول بی‌حرمتی نشود. این‌گونه آموزش به معنی نادیده گرفتن برنامه درسی کشور و نوعی بدعت و ایجاد کج فهمی در آموزش شیمی به شمار می‌آید که می‌تواند پیامدهای نامطلوبی داشته باشد.

یکی از مزایای مهم آموزش مجازی از طریق شبکه شاد می‌تواند تدریس و تشکیل کلاس‌های معکوس یا وارونه باشد

و اما نقد ایشان ...

آموزش و پرورش با در اختیار قرار دادن اینترنت رایگان برای معلمان، حرکت خوبی را جهت جلوگیری از به بن‌بست کشیده شدن آموزش در دوران بیماری کرونا آغاز کرد و بی‌تردید قابلیت‌های شبکه، میزان آگاهی و اطلاعات معلمان از امکانات نرم‌افزاری آن و نیز امکانات دانش‌آموزان جهت دسترسی و استفاده از این فناوری می‌تواند نقش مهمی در استفاده بهینه از شبکه شاد داشته باشد.

یکی از مزایای مهم آموزش مجازی از طریق شبکه شاد می‌تواند تدریس و تشکیل کلاس‌های معکوس یا وارونه باشد. این روش یکی از روش‌های نوین تدریس در دهه‌های اخیر است. در این نوع آموزش، یادگیری وارونه و تغییر فضای آموزشی از کلاس به فضای یادگیری فردی اتفاق می‌افتد. کسب اطلاعات جدید و آموزش در منزل و تکالیف درسی در مدرسه (در این مورد مدرسه مجازی) به مفهوم تدریس معکوس یا کلاس معکوس است. با توجه به ماهیت عملی و تجربی بودن درس شیمی، بستر استفاده از این روش تدریس برای آموزش بهتر شیمی مهیاتر است.

در مورد بخش آموزش تلویزیونی شبکه شاد نظرم متفاوت و انتقادی‌تر است. برای بیان این انتقاد لازم است ابتدا تعریفی قابل قبول از آموزش داشته باشیم و تکلیف خود را با این مقوله روشن کنیم. آموزش به معنی فراهم کردن فرصت‌هایی برای یادگیری همه دانش‌آموزان است. آموزش به فعالیت‌های حرفه‌ای گفته می‌شود که با هدف آسان ساختن یادگیری از سوی معلم طرح‌ریزی می‌شود و بین معلم با یک یا چند یادگیرنده به صورت کنش متقابل جریان می‌یابد.

بهبتر است آنچه در شبکه تلویزیونی شاد می‌گذرد با این تعریف هماهنگ‌تر شود. خانم مجری نقش یک یادگیرنده را در جریان آموزش ایفا نمی‌کند و بیشتر حرف‌های مدرس کلاس را تأیید می‌کند که آن هم مورد توجه مدرس محترم قرار نمی‌گیرد. بنابراین، به نظر می‌رسد که ایشان باید نقش خود را جدی‌تر بگیرد و نماینده واقعی یادگیرندگان در کلاس باشد.

هم‌چنین، به منظور تسهیل در یادگیری، مدرس باید بر اصول اساسی آموزش شیمی تأکید کند و به آن‌ها وفادار بماند. برای نمونه در حل مسائل استوکیومتری و محلول‌ها، به جای استفاده از روش علمی حل مسئله مجموعه‌ای از فرمول‌های کلیشه‌ای و حفظی مورد استفاده قرار می‌گیرند که هیچ‌گونه ارتباطی با پیش‌سازمان‌دهنده(های) مفاهیم درس ندارد. این شیوه آموزش شیمی، به یادگیری معنادار شیمی منجر نمی‌شود. تجربه نشان می‌دهد که زمان لازم برای حل مسائل شیمی با استفاده از ضرایب تبدیل، خیلی کمتر از زمان مورد نیاز برای حل مسئله از راه

معلم پژوهنده؛ ابزاری برای خودنمایی یا ابزاری برای خودشکوفایی

سردبیر مجله «پژوهش در آموزش شیمی» در این باره چه می‌گوید؟

صغرا جوانمردی

اشاره

واژه معلم پژوهنده از جمله واژگانی است که در دو دهه گذشته بر زبان‌ها جاری شده و روی کاغذها نقش بسته است. تعریف گویا و دقیقی از آن را می‌توان در منابع علمی معتبر فارسی هم یافت. اما تعریف یک چیز و تحقق آن، چیز دیگری است. پرسش اساسی این است که در این مدت چند درصد معلمان شیمی ما در این تعریف می‌گنجند؟ آیا زیرساخت‌های حمایتی لازم در نظام آموزش و پرورش ما توانسته است طی این مدت، بستر تربیت و بالندگی چنین معلمانی را در جامعه آموزش شیمی کشور فراهم کند؟ چگونه می‌توان به این اطلاعات دست یافت و برای آینده برنامه‌ریزی کرد؟ در گفت‌وگویی صمیمی با آقای دکتر مسعود سعادت، استادیار پردیس علامه امینی دانشگاه فرهنگیان تبریز و سردبیر مجله علمی - پژوهشی «پژوهش در آموزش شیمی» این پرسش‌ها را در میان گذاشته‌ایم. امیدواریم که نکته‌هایی که ایشان در پاسخ پرسش‌های ما گفته‌اند راه‌گشای رفع تنگناهای موجود و عملی شدن بخش کوچکی از انتظارات معلمان پژوهنده پر تلاش میهن‌مان باشد.



● تعریف شما از معلم پژوهنده چیست؟

اصلی‌ترین ویژگی چنین پژوهشی سریع بودن آن است. امروزه از نظر نوع مسائل پیش رو و هم از نظر ابزارهای در اختیار، ضرورت دارد معلم‌ها به این مهارت یا هنر مسلط باشند. مهم نیست این مهارت را با چه واژه‌ای وصف کنیم بلکه مهم این است که معلم شیوه حل کردن مسائل آموزشی و غیر آموزشی کلاس و پاسخ به نیازهای دانش‌آموزان خود را بلد باشد.

● به نظر شما آیا در آموزش و پرورش کشورمان

زیرساخت لازم (قوانین و مقررات پژوهشی و برنامه‌های تربیت معلم) برای تربیت و رشد چنین معلمانی فراهم است؟

معلم در عصر حاضر غیر از یک پژوهشگر نمی‌تواند و نباید باشد. عنوان پژوهشگر لزوماً به معنی انجام‌دهنده یک طرح تحقیقاتی عریض و طویل با عناصر تشکیل‌دهنده متداول در بین افراد آکادمیک نیست. بلکه مهم، فهم هدف پژوهش و شیوه اجرای آن است. نیاز یک معلم غلبه بر چالش‌های آموزشی متنوع پیش رو به شیوه درست، سریع و منتج به نتیجه است. معلمی که بتواند چنین نیازی را به هنگام و درست پاسخ دهد یک پژوهشگر یا به عبارت دیگر معلم پژوهنده است. طبیعی است که چنین نیازی روش پژوهشی خاص خود را می‌طلبد که در نظام آموزشی ما با عناوینی چون معلم پژوهنده یا اقدام پژوهی شناخته می‌شود.

بسترهای فضای مجازی احتمالاً به صورت فعالیت‌هایی محدود وجود دارد.

● در مجله‌ای که شما سردبیر آن هستید، آیا تاکنون از چنین معلمانی مقاله دریافت کرده‌اید؟ اگر آری، سطح کیفی مقاله‌های دریافتی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

مقالاتی که در مجله «پژوهش در آموزش شیمی» پذیرفته می‌شود چند نوع هستند که در سرمقاله شماره اخیر معرفی شده‌اند. مقالاتی که با عنوان «تجربه معلمی» تعریف شده‌اند در راستای همین موضوع‌اند. ما انتظار داریم فعالیت‌های کلاسی و اقدام‌پژوهی‌هایی که توسط معلمان در کلاس درس برای حل مشکلات آموزشی انجام می‌گیرد در قالب این نوع مقاله تنظیم و برای نشر و بهره‌برداری معلمان دیگر به مجله فرستاده شود. در چهار شماره چاپ شده مجله چند مورد از این نوع فعالیت‌ها وجود دارد که به اعتقاد من قابل توجه و قابل بهره‌برداری هستند. ما امیدواریم در شماره‌های آینده از این نوع مقالات بیشتر به مجله «پژوهش در آموزش شیمی» فرستاده شود.

chemedu.cfu.ac.ir

● برنامه‌های شما (برگزاری کارگاه آموزشی، نوشتن یک راهنما برای پژوهش و انتشار یافته‌های پژوهشی و ...) برای کمک به این‌گونه معلمان چیست؟



در حال حاضر ما تلاش می‌کنیم در قالب سرمقاله، اهداف مجله را معرفی و معلمان عزیز را به نوشتن این نوع مقالات تشویق کنیم. نمونه این فعالیت‌ها چنانچه در سؤال قبلی اشاره کردم معرفی انواع مقالات قابل پذیرش در مجله از جمله «تجربه معلمی» بود که بازخورد مثبت آن را هم بی‌درنگ دریافت کردیم. همچنین قصد داریم در کنفرانس‌های مختلف آموزش شیمی در صورت فراهم شدن شرایط، به معرفی این نوع فعالیت‌ها بپردازیم. من شخصاً معتقدم ارزش این نوع فعالیت‌ها برای نظام آموزشی کشور گاهی بیشتر از مقالات کاملاً پژوهشی است.

از شرکت شما در این گفت‌وگو بسیار سپاسگزاریم. موفق باشید.

به نظر من در این حد که نظام آموزشی ما با این واژه و اهداف آن آشنایی دارد، اقداماتی شده است ولی تصور می‌کنم بیشتر «معلم پژوهنده» را برای خود این واژه خواسته‌ایم نه حل مشکلات آموزشی. اگر هدف غایی از اجرای طرح معلم پژوهنده را تبدیل آن به یک فرهنگ آموزشی رایج در نظام آموزشی کشور بدانیم متأسفانه چنین امری تحقق نیافته و زیرساخت چنین کاری نیز فراهم نیست. یعنی نظام آموزشی ما چنین مطالبه‌ای از معلم‌ها ندارد و برای معلمانی که از روی علاقه و چه بسا از روی اعتقاد، به ضرورت اقدام پژوهی نسبت به حل مشکلات آموزشی می‌پردازند، نیز امتیاز خاصی قائل نیست. چیزی که به عنوان تجلیل از معلمان پژوهنده سالیانه انجام می‌شود برای فرهنگ‌سازی مفید است اما به تنهایی منجر به ورود آن به فرایند بهبود آموزش در مدارس نمی‌شود. در دانشگاه فرهنگیان به عنوان متولی تربیت معلم، مبانی نظری معلم پژوهنده آموزش داده می‌شود و در قالب کارورزی، فعالیت‌هایی برای حل مشکلات آموزشی و غیر آموزشی دانش‌آموزان توسط دانشجو معلمان انجام می‌شود که در واقع، تمرین معلم پژوهندگی است اما تداوم این کار در بستر نظام آموزشی رسمی کشور نیازمند اصلاح مقررات و تغییر سیاست‌ها در آموزش و پرورش است.

نظام آموزشی ما چنین مطالبه‌ای از معلم‌ها ندارد و برای معلمانی که از روی علاقه و چه بسا از روی اعتقاد، به ضرورت اقدام پژوهی نسبت به حل مشکلات آموزشی می‌پردازند، نیز امتیاز خاصی قائل نیست

● چگونه می‌توان از معلمان پژوهنده پشتیبانی کرد؟

پشتیبانی از معلم پژوهنده صرفاً برای اینکه این طرح در آموزش و پرورش باقی بماند، یا به عبارت دیگر کشور ما هم ادعای داشتن معلم پژوهنده داشته باشد، به اعتقاد این جانب سطح بسیار نازلی از انتظار از معلمان پژوهنده است. زمانی پشتیبانی واقعی از معلم پژوهنده معنا می‌یابد که پژوهندگی یک معلم منجر به بهبود کارآمدی معلم و در نهایت بهبود آموزش شود و نظام آموزشی کشور خود را نیازمند چنین کارآمدی بداند. اگر نظام آموزشی کشور به کارآمدی امتیاز بدهد و ارتقا، رشد و ارزیابی براساس کارآمدی باشد خود به خود معلم پژوهنده جایگاه واقعی خود را پیدا می‌کند.

● آیا برای معلمان پژوهنده فضایی (چه مجازی مانند وبگاه یا واقعی مانند کنفرانس‌های آموزشی) برای به اشتراک گذاشتن تجربه‌هایشان در کشور وجود دارد؟

تا جایی که بنده اطلاع دارم چنین بستری به صورت منسجم و سراسری فراهم نیست ولی در قالب مقالات کنفرانس و برخی



با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش‌آموزی دبستانی

به صورت ماهنامه و ۹ شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شوند:

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 متوسطه

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

رشد نوجوان برای دانش‌آموزان دوره اول آموزش متوسطه

رشد برهان برای دانش‌آموزان دوره اول آموزش متوسطه

رشد جوان برای دانش‌آموزان دوره دوم آموزش متوسطه

رشد جوان برای دانش‌آموزان دوره دوم آموزش متوسطه

مجله‌های عمومی بزرگسال

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

رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد فناوری آموزشی

رشد مدرسه فردا ♦ رشد معلم ♦ رشد آموزش خانواده

مجله‌های تخصصی بزرگسال

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

♦ رشد آموزش قرآن و معارف اسلامی ♦ رشد آموزش پیش‌دبستانی ♦ رشد آموزش تاریخ
♦ رشد آموزش تربیت بدنی ♦ رشد آموزش جغرافیا ♦ رشد آموزش ریاضی
♦ رشد آموزش زبان و ادب فارسی ♦ رشد آموزش زبان‌های خارجی
♦ رشد آموزش زیست‌شناسی ♦ رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش علوم اجتماعی
♦ رشد آموزش فنی و حرفه‌ای و کاردانش ♦ رشد آموزش فیزیک
♦ رشد آموزش مشاور مدرسه ♦ رشد آموزش هنر ♦ رشد برهان متوسطه دوم
♦ رشد مدیریت مدرسه

مجله‌های عمومی و تخصصی رشد برای معلمان، دانش‌جو معلمان،
و کارشناسان وزارت آموزش و پرورش تهیه و منتشر می‌شوند.

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

♦ تلفن و نمابر: ۰۲۱ - ۸۸۳۰۱۴۷۸

♦ وبگاه: www.roshdmag.ir



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مقر نشریات علمی آموزشی

سال جهش تولید

رشد برای رشد

نحوه اشتراک مجلات رشد:

الف) مراجعه به وبگاه مجلات رشد به نشانی www.roshdmag.ir و ثبت‌نام در سایت و سفارش و خرید از طریق درگاه الکترونیکی بانکی.

ب) واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه سهراب آرمایش کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست، و ارسال فیش بانکی به همراه برگ تکمیل‌شده اشتراک با پست سفارشی یا از طریق دورنگار به

شماره ۰۲۱ - ۸۸۴۹۰۲۳۳۳

شماره شب: IR180180000000000039662000

♦ عنوان مجلات درخواستی:

♦ نام و نام خانوادگی:

.....

♦ تاریخ تولد: ♦ میزان تحصیلات:

.....

♦ تلفن:

.....

♦ نشانی کامل پستی:

.....

استان: شهرستان:

.....

خیابان:

.....

پلاک: کد پستی:

.....

شماره فیش بانکی:

.....

مبلغ پرداختی:

.....

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

امضا:

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

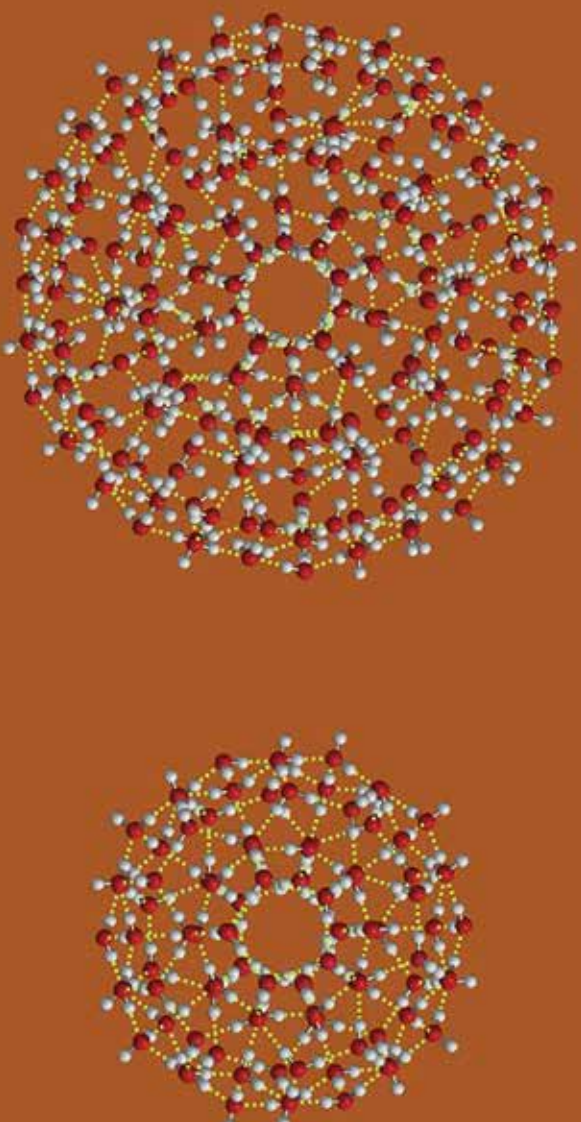
♦ تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۸۸۸۶۳۰۸، ۸۸۴۹۰۱۱۶

♦ Email: Eshterak@roshdmag.ir

♦ هزینه اشتراک سالانه مجلات عمومی رشد (هشت شماره): ۹۰۰/۰۰۰ ریال

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

مدسی هوشمندانه بزیند



مدس می زنید که تصویر بالا چه چیزهایی را نشان می دهد؟ مدس های خود را به نشانی زیر بفرستید.
در شماره آینده به درستی مدس خود پی خواهید برد.
shimi@roshdmag.ir

چگونه محتوای آموزشی استاندارد تولید کنیم؟

کتاب‌های آموزشی شیمی



www.standard.roshd.ir