تازه‌های شیمی

دکتر لیلا حبیبی
دکترای برنامه‌ریزی درسی و کارشناس ارشد آموزش شیمی تهران

دانه‌های ذرت و فروپاشی هسته‌ای

فهمانـــدن مفهوم انتزاعی واپاشـــی (فروپاشـــی) هســـته‌ای[1] به دانش‌آموزان و اینکه اتم‌های ناپایدار می‌توانند انرژی آزاد کنند، دشوار است. پس باید به دنبال تشبیهی در دنیای واقعی برای آن گشت که دانش‌آموزان از آموختن آن لذت ببرند و مهم‌تر اینکه درک کنند.

ریچاردگیل[2]، از تجربهٔ تدریس خود چنین می‌گوید: در شروع تدریس تابش‌های رادیواکتیو بودم که ایدهٔ ترکیدن دانه‌های ذرت به ذهنم آمد که قیاس مناســـبی برای ورود به آموزش هســـتهٔ اتم‌های ناپایدار اســـت. ابتدا، به دانش‌آموزان آموزش می‌دهم که هستهٔ اتم ناپایدار چیست و اینکه هسته‌های ناپایدار باید پایدار شـــوند و آن‌ها این کار را با انتشار تشعشـــع یا اشعه‌های پرتوزا (رادیواکتیو) انجام می‌دهند؛ بنابراین، هنگامی که هســـته‌های ناپایدار تمام تابش خود را ساطع می‌کنند، دیگر پرتوزا نیستند. اینجاست که دانه‌های ذرت وارد می‌شوند. ابتدا روی شعلهٔ چراغ بونزن ظرفی قرار می‌دهم، کمی روغن می‌ریزم و بعد از گرم‌شدن روغـــن، دانه‌های ذرت را به آن اضافه می‌کنـــم. در واقع، من به دانه‌ها انرژی می‌دهم، آن‌ها را ناپایدار می‌کنم تا پف کنند. سپس از دانش‌آموزان می‌پرسم، کدام دانه اول ترک می‌خورد؟ این کار را می‌کنم، چون می‌خواهم آن را به تصادفی‌بودن واپاشی هسته‌ای ارتبـــاط دهم و اینکه می‌دانیم هســـتهٔ یک اتـــم ناپایدار تجزیه می‌شود، اما نمی‌دانیم کدام‌یک یا چه زمانی تجزیه می‌شود.

در نهایت، روند ترکیدن دانه‌های ذرت شـــروع به کندشـــدن می‌کند. حال، مقدار زیادی ذرت پخته‌شده و تعداد بسیار کمی دانه‌های نپخته وجود دارد. ســـپس می‌پرســـم؛ چه اتفاقی برای دانه‌های بازنشدهٔ ذرت افتاده است؟ آیا می‌توان دانه‌های بازنشده را باز کرد؟ البته که نمی‌توان! و این یک پیوند دیگر در یادگیری اســـت و آن اینکه منابع پرتوزا با گذشـــت زمـــان کمتر پرتوزا می‌شوند؛ زیرا اتم‌های ناپایدار، انرژی خود را برای پایدارشدن آزاد می‌کنند و پس از رسیدن به پایداری، نمی‌توانند دوباره ناپایدار شوند. با این روش موفقیت بزرگی در آموزش داشته‌ام. این روش به دانش‌آموزان کمک می‌کند کلمهٔ فروپاشی را در هر زمینه‌ای به سرعت تشخیص دهند و درک کنند.

پی‌نوشت‌ها

1. Nuclear decay

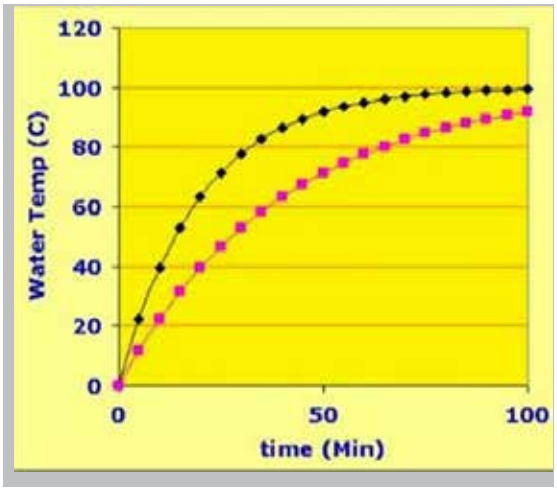
واپاشـــی هسته‌ای (فروپاشی هسته‌ای) به مجموعه فرایندهایی گفته می‌شود که در هستهٔ اتم‌هـــای ناپایدار پرتـــوزا رخ می‌دهنـــد و پرتوهایی تولید می‌کنند که بـــه آن‌ها پرتوهای رادیواکتیو می‌گویند. در اثر واپاشی هسته‌ای پس از یک زمان تصادفی، هسته‌های بزرگ به هسته‌های کوچکتر و معمولاً پایدارتر تجزیه می‌شوند و مادهٔ اولیه به تدریج از بین می‌رود. البته جرم مواد جدید به میزان اندکی کمتر از مادهٔ اولیه خواهد بود و انرژی آزاد می‌شود.

2. Richard Gill

منبع

https://edu.rsc.org/ideas/popping-corn-or-nuclear-decay/4015780.article

آموزش با استفاده از مدل



مدل می‌تواند در شکل‌ها، اندازه‌ها و سبک‌های مختلفی باشد. البته تأکید بر این نکته مهم است که یک مدل، در دنیای واقعی نیست، بلکه روشی است که کمک می‌کند تا سیستم‌های دنیای واقعی را

بهتر درک کنیم. به طور کلی همهٔ مدل‌ها دارای یک ورودی اطلاعات، یک پردازشگر اطلاعات و یک خروجی از نتایج مورد انتظار هستند. استفاده از مدل‌هـــا در تدریس برای معلمان طرح کلی ارائه می‌دهد.

اندرو فورد[1] در کتاب مدل‌ســـازی، بحثی فلسفی ارائه کرده اســـت دربارهٔ اینکه مدل چیســـت و چرا مفید است. ویژگی‌های مهم و مشـــترک مدل‌ها را می‌توان چنین بیان کرد: ساده‌سازی فرضیات، مشخص‌نمودن شرایط اولیه و دانستن دامنهٔ کاربرد مدل. چهار نوع مدل کلی در آموزش علوم وجود دارد:

۱. مدل‌های مفهومی[2]؛ مدل‌های کیفی هستند که به نشان‌دادن ارتباطات مهم بیـــن نظام‌ها و فرایندهـــای دنیای واقعی کمک می‌کنند. آن‌ها به عنـــوان اولین گام در فهم مدل‌های پیچیده‌تر استفاده می‌شوند.

۲. آمـــوزش با نمایش‌هـــای تعاملی[3]؛ مدل‌هـــای فیزیکی با ویژگی‌های مشابه وکلیدی از نظام‌های پیچیده در دنیای واقعی هستند. این مدل‌ها می‌توانند به پرکردن شکاف بین مدل‌های مفهومی و مدل‌های نظام‌های پیچیده کمک کنند.

۳. مدل‌های ریاضی و آماری[4]؛ شامل مشخص‌کردن یک نظام بر اساس پارامترهای آماری آن مانند میانگین، مد، واریانس یا ضرایب وایازش (رگرسیون) اســـت. این مدل‌های ریاضی برای کمک به شناسایی الگوها و روابط اساسی بین مجموعه داده‌ها مفید هستند.

۴. آموزش با تجسم‌سازی[5]؛ به تجسم نحوهٔ عملکرد یک نظام کمک می‌کند. یک مدل تجسمی می‌تواند پیوند مستقیم بین داده‌هـــا و برخی از خروجی‌های گرافیکی یا تصویری باشـــد یا می‌تواند با نوع دیگری از مدل پیوند داده شـــود تا خروجی آن را به یک قالب بصری مفید تبدیل کند، برای مثال، می‌توان به شکل‌های گرافیکی یک، دو و سه بعدی و پویانماها اشاره کرد.

پی‌نوشت‌ها

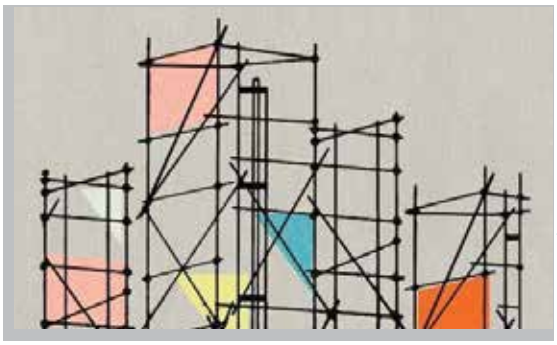
1. Andrew Ford
2. Conceptual Models
3. Interactive Demonstrations
4. Mathematical and Statistical Models
5. Visualizations

منبع

https://serc.carleton.edu/sp/library/models/index.html

بهترین برنامه‌ریزی

مک گیل[1] معتقد است معلمان علوم می‌توانند درس‌ها را به نحو



جذابی برنامه‌ریزی کنند. اگر از هر دانشجومعلمی پرسیده شود چه چیزی بیشترین تأثیر را بر حجم کاری آن‌ها حین کار در مدرسه دارد به احتمال بسیار پاسخ خواهند داد «الگوی طرح درس»؛ زیرا ذهن آن‌ها مدام درگیر این مســـئله است. در اغلب مدرسه‌ها، الگوی طرح درس باید با جزئیات تکمیل شود و قبل از تدریس، یک مربی آن را بررسی کند. بدون شک، معلم در ابتدای تدریس باید به این نکته توجه کند که قرار است چه یادگیری‌هایی و چگونه اتفاق بیفتد.

به گفتهٔ باراک روزنشـــاین، استاد روان‌شناسی تربیتی، داربست «الگـــوی طرح درس» تکیه‌گاه موقتی اســـت که برای کمک به یادگیرنده استفاده می‌شود. این داربست‌ها به‌تدریج کنار می‌روند؛ زیرا، یادگیرنده توانمند می‌شـــود. اصل روزنشـــاین زمانی اعمال می‌شود که دانش‌آموزان یا دانشجومعلمان یادگیرنده باشند.

به مرور زمان که یک معلم تازه‌کار در برنامه‌ریزی درس‌ها مهارت بیشتری پیدا می‌کند، این داربســـت‌ها یا همان الگوی‌های طرح درس می‌توانند به آرامی حذف شوند. معلمان مبتدی، درست مانند دانش‌آموزان مدرســـه، با سرعت‌های متفاوتی پیشرفت می‌کنند؛ بنابراین، معلمان الگوی طرح درس را مرحله‌به‌مرحله کنار می‌گذارند. این فرایند ممکن است به تدریج دیگر مورد نیاز نباشد، یا با جزئیات کمتری تکمیل شـــود. در بهترین حالت، الگوی طرح درس دیگر نیازی به فرایند فکری برنامه‌ریزی ندارد و معلم باید این اختیار را داشته باشد که تصمیم توقف استفاده از آن را بگیرد. اما اینکه برخی معلمان ممکن است در مدارسی مجبور باشند که به‌طور منظم از الگوهای طرح درس استفاده کنند، نگران‌کننده و غیرضروری است. حتی ممکن است برای یادگیری مضر باشد؛ زیرا، زمان صرف‌شده برای تکمیل الگو می‌تواند برای اندیشیدن به روش‌های بهتر برای تدریس استفاده شود. همچنین، درخواست طرح درس از یک معلم کاملاً خبره می‌تواند توهین‌آمیز و نشان‌دهندهٔ بی‌اعتمادی باشد.

درست است که داشـــتن برنامهٔ درسی برای معلمان ضروری اســـت، اما الگوهای طرح درس این‌طور نیستند. انتظار مدیران برای ادامهٔ استفاده از الگوها بر حجم کاری معلم می‌افزاید و زمان برنامه‌ریزی واقعی درس (تفکر) را تلف می‌کند. زمانی که واقعاً می‌تواند یادگیری دانش‌آموزان را بهبود بخشد.

پی‌نوشت

1-Colin McGill

منبع

https://edu.rsc.org/opinion/never-write-another-lesson-plan-template-again/4015779.article

پرسش‌های کلاسی

امیلی سیبر[1]، دبیر شیمی معتقد است دریافت بازخورد از همهٔ دانش‌آموزان به‌خصوص آن‌هایی که دورتر از معلم می‌نشینند، بزرگ‌ترین چالش تدریس است. اگر تخته‌های سفید کوچکی در کلاس وجود داشته باشد، می‌توان روند بازخورد غیرکلامی را از دانش‌آموزان سریع دریافت کرد و زمان درس را حفظ نمود؛ به عنوان مثال اگر دانش‌آموزان در حال پاسخ‌دادن به یک سؤال طولانی هستند، در نیمهٔ راه از آن‌ها بخواهید یک واژهٔ کلیدی از پاسخ خود را روی تختهٔ سفید کوچک‌شان بنویسند و آن را بالا نگه دارند. با این روش می‌توانید به راحتی آن‌ها را ارزیابی کنید؛ زیرا، واژه‌ای که دانش‌آموز استفاده می‌کند نشانگر فهم او است. همچنین می‌توانید از آن‌ها بخواهید شمارهٔ سؤالی را که بیشتر با آن مشکل دارند، بنویسند (یا با انگشتان خود اشاره کنند). سپس پرتکرارترین سؤال را با مشارکت دانش‌آموزان روی تابلو حل کنید.

هری لرد[2]، می‌گوید از دانش‌آموزان نپرسید درس را یادگرفته‌اند یا نه، از آن‌ها یک سؤال بپرسید، آن‌گاه خواهید فهمید. پرسشگری ابزار قدرتمندی برای معلمان است که اغلب «تماس سرد» نامیده می‌شود. البته بهترین زمان برای پرسش و پاسخ زمانی است که از قبل فضای کلاس برای مشارکت آماده شده باشد.

کریستی ترنر[3]، معلم مدرسه می‌گوید، هر چقدر هم که با بچه‌ها شوخی کنیم تا فشار روانی نداشته باشند، به‌ندرت پیش می‌آید که همهٔ بچه‌ها در کلاس حضور کامل داشته باشند. ممکن است، امیدوار باشیم که آن‌ها به این فکر می‌کنند که چگونه پیکربندی الکترون با واکنش‌پذیری مرتبط است، اما به احتمال زیاد آن‌ها به این فکر می‌کنند که ناهار چه خواهند خورد. حتی نوشتهٔ روی تابلو لزوماً نشان‌دهندهٔ فرایند فکری آن‌ها نیست. هری[4] معلم دیگری است که معتقد است سؤال کردن چه به صورت شفاهی، چه مبتنی بر فناوری، یا حتی کاغذ سفید بسیار مفید است؛ زیرا، می‌توان از این طریق مشکلات احتمالی و اشتباه‌های آن‌ها را شناسایی کرد.

پی‌نوشت‌ها

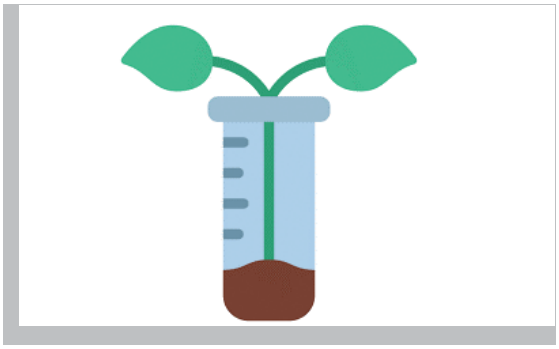
1. Emly Seiber 2. Harry Lord 3. Kristy Turner 4. Harry

منبع

https://edu.rsc.org/questions-and-answers/classroom-questions-cold-calling-the-back-row-and-key-concepts/4012871.article

ترسیم نقشهٔ آینده با آموزش شیمی سبز

هر نسل از شیمی‌دان‌ها باید از خود بپرسند که چگونه می‌توانند نسل آینده را به بهترین نحو آماده کنند. چگونه می‌توان دانش



و مهارت‌های لازم را برای پیشرفت و خلاقیت یک شیمی‌دان ارائه کرد؟ اما فراتر از این پرسش‌ها، باید بپرسیم، چگونه می‌توان مهارت‌ها و ابزارهای ضروری برای آموزش شیمی به شیوه‌ای سبز و پایدار را در مدارس فراهم کرد؟

سال ۲۰۱۴، مؤسسهٔ شیمی سبز[1] با هدف ترسیم آینده از طریق آموزش شیمی سبز فعالیت خود را آغاز کرد. این پروژه در چشم‌اندازی بلندمدت هدف خود را از آموزش شیمی سبز چنین بیان کرده است: «آموزش شیمی به شیمی‌دانان آینده در حل چالش‌های بزرگ جهانی کمک خواهد کرد.»

گفتنی است منظور از نقشهٔ راه؛ مشخص‌نمودن اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت و برنامه‌های اجرایی و منابع مورد نیاز برای دست‌یابی به اهداف شیمی سبز است. نقشهٔ راه؛ اصولی را پیشنهاد کرده است که شیمی‌دان‌ها با تسلط به آن‌ها می‌توانند آن اصول را در سنتز مواد شیمیایی و تولید محصولات به کار گیرند.

در اوایل تحقیق، برای شناسایی مفاهیم کلیدی شیمی سبز و موانعی که مانع از ادغام شیمی سبز در برنامهٔ درسی می‌شود، نظرسنجی صورت گرفت. هشتادوپنج درصد پاسخ داده بودند که دانش‌آموزان ابتدا باید خطرهای مواجهه با مواد شیمیایی را درک کنند و نیمی دیگر گفته بودند دانش‌آموزان باید با کارایی و تأثیر مواد شیمیایی در چرخهٔ زندگی آشنا شوند. عده‌ای هم عقیده داشتند برنامهٔ درسی شلوغ، متکی بر حفظیات و کمبود منابع درسی مانعی برای گنجاندن مفاهیم شیمی سبز در کلاس‌های درس است. برخی هم یادگیری مبانی شیمی سبز برای دانش‌آموزان را ضروری دانسته و تأکید کرده بودند دانش‌آموزان اصول به‌کارگیری شیمی سبز را یاد بگیرند. همچنین، مربیان شیمی توجه به ایدهٔ تفکر سیستمی را تأکید کرده بودند که به عنوان «توانایی درک و تفسیر نظام‌های پیچیده» تعریف شده است؛ بنابراین، منابع جدید درسی مورد نیاز است که شیمی سبز را با تفکر سیستمی تلفیق کند تا دانش‌آموزان شیمی را به روشی جامع‌تر فراگیرند.

همچنین، در کنگرهٔ اخیر اتحادیهٔ بین‌المللی شیمی محض و کاربردی[2] در پاریس، سخنران اصلی، استیون چو[3] بیان کرد: «شیمی‌دانان باید برای نجات زمین تلاش کنند.» امید است اجرای نقشهٔ راه بتواند به احیای برنامهٔ درسی شیمی در مدارس و در نهایت به ایجاد یک سیارهٔ پایدار کمک کند.

پی‌نوشت‌ها

1. Green Chemistry Institute (ACS GCI)
2. International Union of Pure and Applied(IUPAC)
3. Steven Chu

منبع

https://pubs.acs.org/doi/10.1021/cen-09731-comment