

فاوا و آموزش شیمی

علیرضا منسوب بصیری

آموزش در دو دهه ی اخیر به شدت تحت تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بوده و هر تکنیک و فن جدیدی در این حوزه، محتوا و شیوه ی آموزش را بدون تأثیر نگذاشته است. محتوا و شیوه های آموزش شیمی نیز همانند سایر درس ها تحت تأثیر فناوری اطلاعات بوده است. این تأثیر از دو منظر کلی قابل بحث است: اولی نگاه به آموزش شیمی از دریچه ی ابزارهای فناورانه و دیگری از منظر شیوه های آموزش شیمی.

منظور از آموزش شیمی از دریچه ی ابزارهای فناوری اطلاعات، شناختن آن دسته از ابزارها و تکنیک های فناوری اطلاعات است که آموزش شیمی را تحت تأثیر قرار داده اند. هدف از بررسی آموزش شیمی و فناوری اطلاعات از منظر شیوه های آموزشی نیز آن است که دریابیم، کدام ابزار فناورانه با کدام شیوه ی آموزشی هماهنگ تر است. این نوشتار به معرفی ابزارهایی می پردازد که فناوری اطلاعات در اختیار آموزشگران شیمی قرار داده است تا با توجه به شیوه های گوناگون آموزشی، از آن ابزارها سود ببرند.

ابزارهای فاوا در آموزش شیمی

علاوه بر ابزارهای عمومی فناوری اطلاعات و ارتباطات که در آموزش تمام درس ها کاربرد دارند، برخی دیگر هستند که برای چند حوزه ی آموزشی خاص استفاده می شوند. از میان آن ها می توان به «شبیه سازی»^۱ و «متحرک سازی»^۲ رایانه ای، «آزمایشگاه مجازی»^۳، «واقعیت مجازی»^۴ و «ماشین حساب گرافیکی»^۵ اشاره کرد که در آموزش شیمی مورد استفاده قرار می گیرند.



شبیه سازی و متحرک سازی رایانه ای

تعریف کلی شبیه سازی عبارت است از: «نمایش یک رفتار خاص و گزینش شده از یک ویژگی یا کاراکتر واقعی یا انتزاعی توسط یک وسیله یا دستگاه دیگر». برای مثال، نمایش رفتار جنبشی مولکول ها (رفتار خاص گزینش شده) توسط (یک وسیله یا دستگاه دیگر). اگر به طور دقیق تر و از منظر آموزش شیمی به مفهوم شبیه سازی نگاه کنیم، مناسب ترین تعریف عبارت است از: «تقلید پدیده ها و مدل های علمی که انتزاعی هستند و تصور آن برای دانش آموزان سخت است». اگر این تقلید توسط رایانه انجام شود، به آن شبیه سازی رایانه ای می گویند. ساده ترین نوع شبیه سازی رایانه ای در آموزش شیمی، متحرک سازی است؛ برای مثال، ساختن انیمیشن حرکت یون ها در محلول، برای نمایش دادن مدلی که فرایند الکترولیز را به کمک متحرک سازی توضیح می دهد.

مثال های بالا، مثال های بسیار ساده ای از شبیه سازی هستند. اگر بخواهیم تعریف شبیه سازی را کامل تر کنیم و تصویر بهتری از آن ارائه دهیم، بد نیست سعی کنیم بر مبنای همان تعریف اول و کلی، به دنبال ظرفیت های بیشتری برای شبیه سازی بگردیم! همان طور که گفته شد، شبیه سازی یعنی نمایش یک رفتار خاص و گزینش شده از یک ویژگی یا کاراکتر واقعی یا انتزاعی. حال تصور کنید، این قابلیت را فراهم کرده اید که تأثیرات تغییر یک ویژگی دیگر را روی آن رفتار خاص مشاهده کنید (برای مثال، مشاهده ی تغییرات رفتار جنبشی مولکول ها در اثر تغییر دمای ماده). رایانه به راحتی این امکان را برای شما فراهم می کند و آموزش علوم

محیطی غیر واقعی و ساختگی توسط رایانه است که کاربران می توانند خود را درون آن احساس کنند و به صورت سه بعدی، آن چه را واقعاً وجود ندارد، ببینند. در واقع، واقعیت مجازی نوعی شبیه سازی جذاب است که سطح بالایی از تعامل را شامل می شود

به خصوص آموزش «علوم طبیعی»^۶، ظرفیت های بسیاری برای این گونه شبیه سازی ها دارد. آزمایشگاه مجازی

در برنامه ی درسی آموزش شیمی، هدف از رفتن به آزمایشگاه و انجام آزمایش، مشاهده ی تغییرات شیمیایی، آشنایی با پدیده های غیرانتزاعی علم شیمی و روش های اندازه گیری و ثبت اطلاعات در این علم، در کنار کسب مهارت های لازم برای کار با مواد شیمیایی و وسایل مربوطه و دست کاری آن هاست. رایانه با کمک ابزار آزمایشگاه مجازی که به نوعی یک شبیه سازی رایانه ای خاص است، به معلمان کمک می کند تا برخی هزینه های آزمون و خطا را در انجام آزمایش برای دانش آموزان کاهش دهد و آنان را قبل از مواجهه با آزمایشگاه واقعی، آماده سازد. از میان اهداف ذکر شده برای انجام آزمایش در آزمایشگاه واقعی، می توان ادعا کرد که فقط «مشاهده ی برخی تغییرات شیمیایی و فراگیری روش های اندازه گیری و ثبت اطلاعات» در برخی آزمایش های شیمی، در آزمایشگاه مجازی قابل دست یابی است.

در واقع اگر بخواهیم تعریفی از آزمایشگاه مجازی ارائه دهیم، می توان گفت: آزمایشگاه مجازی، شبیه سازی و نمایش رخداد های کیفی و تغییرات کمی است که در حین انجام یک آزمایش و با تغییر پارامترها توسط فراگیرنده رخ می دهند. جایگاه آزمایشگاه مجازی در آموزش شیمی، دادن اطلاعات اولیه و ایجاد آمادگی در دانش آموزان برای حضور در آزمایشگاه و انجام دقیق و صحیح آزمایش است. برای مثال، اگر قرار باشد دانش آموزان در آزمایشگاه، اندازه گیری غلظت اسید را به کمک آزمایش تیتراسیون انجام دهند، معلم با شبیه سازی آزمایش توسط رایانه، تمامی مراحل آزمایش و چگونگی ثبت نتایج و تحلیل آن را به دانش آموزان آموزش می دهد تا آنان در آزمایشگاه و حین کار با مواد و وسایل مربوطه، مشکل کمتری داشته باشند.

واقعیت مجازی

طبق تعریف، محیطی غیر واقعی و ساختگی توسط رایانه است که کاربران می توانند خود را درون آن احساس کنند و به صورت سه بعدی، آن چه را واقعاً وجود ندارد، ببینند. در واقع، واقعیت مجازی نوعی شبیه سازی جذاب است که سطح بالایی از تعامل را شامل می شود.

از واقعیت مجازی در آموزش شیمی برای نمایش دادن ساختارهای سه بعدی مولکولی و ویژگی های برآمده از فضای سه بعدی مانند ایزومری فضایی و مانند آن استفاده می شود. ساده ترین مثال برای این ابزار، نرم افزارهای پردازشگر مولکول است که کاربر رایانه را قادر می سازد، با جابه جا کردن موشواره ی رایانه ی خود، مولکول را در تمام جهات بچرخاند و از ابعاد متفاوت آن را مشاهده کند. حتی با زدن عینک مخصوص، کاملاً آن را سه بعدی احساس کند.

ماشین حساب گرافیکی

یکی از ابزارهایی که در آموزش علوم و ریاضی کاربرد فراوان دارد، ماشین حساب گرافیکی است. مباحثی از شیمی که به شیمی تجزیه و غلظت ها و اسید و باز اختصاص

دارد، برای به کارگیری این ابزار در کلاس درس و به خصوص آزمایشگاه از ظرفیت بالایی برخوردار است. این ابزار با رسم نمودار و نمایش گرافیکی فرمول‌ها، درک دانش‌آموزان را از مسئله‌ای که حل کرده‌اند یا آزمایشی که انجام داده‌اند، بالا می‌برد.

استفاده از ابزارهای فاوا برای آموزش شیمی

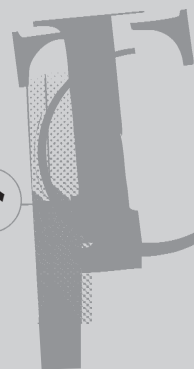
سؤال بجایی است اگر بپرسید: در آموزش شیمی از ابزارهایی که معرفی شد، چگونه و کجا می‌توان استفاده کرد؟

محتوای درسی شیمی به طور مرسوم و معمول در مدرسه‌ها به سه شیوه‌ی ارائه‌ی مطلب، حل مسئله و انجام آزمایش آموزش داده می‌شود. شبیه‌سازی و متحرک‌سازی رایانه‌ای و واقعیت مجازی، از ابزارهایی هستند که برای آموزش به روش ارائه‌ی مطلب کاربرد گسترده‌ای دارند. در آموزش به روش حل مسئله و طراحی سؤال و آزمون‌های چالشی، در کنار ماشین حساب گرافیکی، ابزارهای شبیه‌سازی چند پارامتری کاربردهای زیادی دارند. برای مثال، دانش‌آموز با داشتن یک شبیه‌ساز که معلم به او می‌دهد، می‌تواند تغییرات شیمیایی گوناگون را مشاهده و مسائل مشخصی را حل کند. او برای حل مسائل، باید بخشی از اطلاعات اولیه‌ی خود را از نرم‌افزار شبیه‌ساز به دست آورد.

آزمایشگاه مجازی هم می‌تواند در این شیوه از آموزش مورد استفاده‌ی معلم و دانش‌آموز قرار گیرد. هرچند بر سر آزمایشگاه مجازی و این که آیا بنا بر اصرار مهندسان می‌تواند جای‌گزین آزمایشگاه واقعی شود یا خیر، بحث فراوانی وجود دارد، اما اکثر صاحب‌نظران آموزش شیمی معتقدند، آزمایشگاه مجازی در کنار آزمایشگاه واقعی و یا کلاس درس، ابزار مناسبی برای دانش‌آموزان است تا با دانش اولیه و زمینه‌ی آماده، به یادگیری مطالب شیمی در آزمایشگاه بپردازند.

مفاهیم انتزاعی و فاوا

همان‌طور که بیان شد، رایانه ظرفیت بالایی برای آموزش مفاهیم انتزاعی شیمی دارد. اما زیاد اتفاق افتاده است که به تصویر کشیدن و شبیه‌سازی مفاهیم انتزاعی، باعث بدفهمی^۷ دانش‌آموزان در درک مفاهیم علم شیمی شده است. در مثال بالا، دیدید که روی کلمه‌ی مدل علمی تأکید شده بود و نوشته شده بود: «ساختن انیمیشن حرکت یون‌ها در محلول برای نمایش دادن مدلی که فرایند الکتروولیز را به کمک متحرک‌سازی توضیح می‌دهد.» همان‌طور که می‌دانیم، مدل علمی در واقع راهی برای توضیح دادن پدیده‌هایی است که به دلایل متفاوت از جمله عدم توانایی مشاهده‌ی مستقیم یک پدیده، توسط دانشمندان و نظریه پردازان مطرح شده است و لزومی ندارد که مطابق با واقعیت مطلق باشد. باید توجه داشت، تأکید زیاد روی استفاده از شبیه‌سازی در آموزش مفاهیم شیمی، می‌تواند گمراهی دانش‌آموز را به همراه داشته باشد و او تصور کند، مدل‌هایی که برای توضیح پدیده‌ها ارائه شده‌اند، واقعیت مطلق هستند. بی‌شک نقش معلم در استفاده از این ابزارهای آموزشی در کلاس درس، برجسته و حائز اهمیت است.



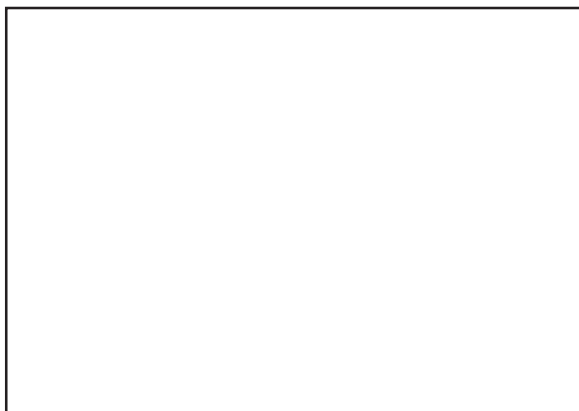
نتیجه گیری

در کلاس درس، امکانات زیادی وجود دارند که معلم هر درس بنا به نیاز و ویژگی درس خود، از آنها استفاده می کند. این تنوع به کارگیری ابزارهای آموزشی، در استفاده و به کارگیری فاوا در کلاس درس نیز وجود دارد. از این رو، آشنایی با ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات، به معلم کمک می کند تا با بینش بهتری به طراحی تدریس خود اقدام کند و بهره ی بیشتری از وسایل آموزشی ببرد که در اختیار دارد.

زیرنویس

1. Simulation
2. animation
3. Virtual Laboratory
4. Virtual Reality
5. Graphic Calculator
6. Physical Science
7. Misconception

از واقعیت مجازی در آموزش شیمی برای نمایش دادن ساختارهای سه بعدی مولکولی و ویژگی های برآمده از فضای سه بعدی مانند ایزومری فضایی و مانند آن استفاده می شود



هرچند بر سر آزمایشگاه مجازی و این که آیا بنا بر اصرار مهندسان می تواند جای گزین آزمایشگاه واقعی شود یا خیر، بحث فراوانی وجود دارد، اما اکثر صاحب نظران آموزش شیمی معتقدند، آزمایشگاه مجازی در کنار آزمایشگاه واقعی و یا کلاس درس، ابزار مناسبی برای دانش آموزان است

