

آموزش شیمی با انجام آزمایش در مقیاس خرد

اکبر نوری زاده^{۱*} - پروین یاری^۲

^۱کارشناس ارشد شیمی، دبیرستان فرزندگان و امیر کبیر مشکین شهر
^۲کارشناس ارشد شیمی، دبیرستان دخترانه شاهد مشکین شهر

چکیده:

آزمایش انتخاب شده جهت بررسی در مقیاس خرد، واکنش پذیری‌ها لوژن‌ها می‌باشد. جهت انجام آزمایش در مقیاس خرد از قطره چکان به جای پی پت، به جای لوله‌های آزمایش از یک طرف خالی آبرنگ استفاده شده است. جهت افزایش ایمنی کار مواد شیمیایی مورد نظر (هالوژن‌ها) با استفاده از روش الکترولیز در حین کار تولید می‌شود.

لغات کلیدی

واکنش پذیری‌ها لوژن‌ها؛ آزمایش در مقیاس خرد، الکترولیز، آموزش آزمایش محور

* nori_1353@yahoo.com

۱- مقدمه

آموزش شیمی بدون انجام آزمایش، همانند آموزش شنا بدون حضور در استخر است. مهارت در کنار دانش و نگرش یکی از رکن‌های اساسی برنامه درسی نظام آموزشی جدید به شمار می‌رود. در برنامه درسی به منظور پرورش استعدادها و فراگیران، توجه به مهارت در دو زمینه ذهنی و عملی انجام گرفته است تا در کنار استفاده از فعالیت‌های جسمی، ذهن دانش‌آموز نیز وارد فعالیت شود. گنجاندن بخش آزمایشگاه در کتاب‌های درسی شیمی اقدامی در جهت تقویت این جنبه بوده است.

یکی از مسائلی که نظام آموزشی ما از آن رنج می‌برد ناپایداری محتوی ارایه شده در کلاس درس در ذهن دانش‌آموزان از یک سو، و پایین بودن علاقه‌ی دانش‌آموزان به محتوی درسی از سویی دیگر است. شاید بتوان یکی از علل مهم این نقص را بکارگیری روش‌های سنتی تدریس در کلاس‌های درس دانست.

در شرایط فعلی شاید یکی از موثرترین راه‌های آموزش پایدار در شیمی و علوم تجربی دیگر، به کارگیری آزمایش و آزمایشگاه است، زیرا انجام آزمایش در حضور دانش‌آموزان یا توسط خود آن‌ها و درگیر شدن آن‌ها با فعالیت، فراگیران را در روند یادگیری فعال می‌سازد و درچه‌های خلاقیت و کاربرد دانش را به روی آن‌ها می‌گشاید.

دانش‌آموز باید از چیزی که می‌آموزد لذت ببرد و انگیزه‌ی یادگیری در او تقویت شود. از این رو، امروزه اهمیت استفاده از آزمایش برای یادگیری بهتر بر هیچ کس پوشیده نیست. اما یک سری موانع سبب شده در عصری که بهره‌گیری از فناوری‌های آموزشی کارایی و بازدهی تعلیم و تربیت را افزایش می‌دهد چراغ آزمایشگاه بیش‌تر مدارس را خاموش می‌بینیم. این مشکلات عبارتند از:

۱- هزینه‌ی زیاد: کمبود بودجه مدارس کشور ما و تعدد وسایل و مواد آزمایشی و در مجموع بالا بودن هزینه‌ی تهیه‌ی این امکانات و ساخت آزمایشگاه نسبتاً مجهز، مدیران مدارس و دیگر دست‌اندرکاران را در به راه اندازی این مجموعه تحت فشار مالی قرار می‌دهد.

۲- ضایعات آزمایش: از آنجایی که بیشتر ظرف‌های آزمایشگاهی شیمی، شیشه‌ای و بنابر این شکننده اند، وسایل الکتریکی مورد نیاز در صورت عدم استفاده درست دچار خرابی می‌شوند و مواد مورد نیاز در آزمایش‌ها پس از مصرف دور ریخته می‌شوند، هزینه‌ی تهیه دوباره‌ی این ضایعات مشکلی دیگر ایجاد می‌کند.

۳- ایمنی: مواد مورد نیاز در برخی آزمایش‌ها ممکن است باعث ایجاد شعله، انفجار، مسمومیت، خراش، سوختگی و... و سرانجام، آسیب به آزمایشگر شود. این موارد که ممکن است در اثر بی احتیاطی و عدم توجه به نکات ایمنی و علائم هشدار دهنده روی دهد، یکی از موانع توجه به آزمایشگاه به شمار می‌رود.

۴- ضعف آموزشی معلم: از آنجایی که آموزش معلم در برخی دانشگاه‌ها با کیفیت بسیار خوب همراه نبوده است و معلم نیز نمی‌تواند با مطالعه‌ی موارد آزمایشی در منزل، روش کار عملی هم چون موارد نظری را به راحتی تجربه کند، ضعف و ترس ناشی از عدم موفقیت کامل باعث عدم رغبت او به کار عملی می‌شود.

راه حل

از آنجایی که کسب مهارت‌های عملی، آشنایی عمیق‌تر با مفاهیم علوم و ایجاد بینش و نگرش مثبت در دانش‌آموز از اهداف آزمایش و آزمایشگاه است، لازم است با تغییراتی در چگونگی ارایه‌ی آزمایش‌ها به این اهداف دست یافت.

طراحی و تولید کیت آموزشی آزمایشگاه شیمی در مقیاس خرد، از سال‌ها قبل در کشورهای مختلف جهان مورد توجه قرار گرفته است. این آزمایشگاه با هزینه‌ی پایین و ضریب ایمنی بالا، همراه برآورده کردن کارایی عملی می‌تواند در راستای اصلاح الگوی مصرف از یک سو، و همه‌گیر شدن انجام آزمایش‌های شیمی در مناطق دور افتاده از سویی دیگر، موثر باشد.

آموزش شیمی در مقیاس خرد روشی جذاب است که به دانش آموز امکان می دهد تا در کلاس درس همزمان با آموزش نظری شیمی بتواند به صورت تجربی نیز با مفاهیم گوناگون آشنا شود. با این تفاوت که در این آزمایشگاه وسایل آزمایش کوچک است و مقدارای کم از مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرد.

۲- انجام آزمایش در مقیاس خرد

۱-۲- بررسی فعالیت شیمیایی ها لوژن ها

با توجه به مطالب ابتدایی فصل اول شیمی دوم دبیرستان که در آن به انجام واکنش های شیمی ضمن عبور جریان برق از درون محلول یک ترکیب شیمیایی فلز دار اشاره کرده در اینجا از روش الکتروشیمی برای تهیه ها لوژن ها استفاده می کنیم.
روش کار :

۱- ۱۵ گرم سدیم کلرید را به کمک ترازو توزین کرده در آب حل می کنیم، سپس محلول حاصل را در یک بالون حجمی ۵۰ میلی لیتری ریخته و با آب مقطر به حجم می رسانیم.

۲- ۱۲ گرم پتاسیم برمید را به کمک ترازو توزین کرده در آب حل می کنیم، سپس محلول حاصل را در یک بالون حجمی ۵۰ میلی لیتری ریخته و با آب مقطر به حجم می رسانیم .

۳- ۱۷ گرم پتاسیم یدید را به کمک ترازو توزین کرده در آب حل می کنیم، سپس محلول حاصل را در یک بالون حجمی ۵۰ میلی لیتری ریخته و با آب مقطر به حجم می رسانیم .

۴- ۳ عدد قطره چکان ۱۵ میلی لیتری برداشته و در هر کدام به ترتیب ۱۰ میلی لیتر محلول سدیک کلرید، پتاسیم برمید و پتاسیم یدید می ریزیم .

۵- یک ظرف چند خانه ای کوچک (حداقل ۹ خانه مانند ظرف خالی آب رنگ) برداشته و خانه ها یش را شماره گذاری می کنیم.

۶- در ظرف چند خانه ای به سه شماره اول سه قطره سدیم کلرید، سه شماره دوم سه قطره پتاسیم برمید و به سه شماره سوم سه قطره پتاسیم یدید اضافه می کنیم.

۷- یک عدد باتری کتابی ۹ ولتی تهیه کرده و قطب های مثبت و منفی آن را توسط سیم مسی به دو عدد مغز مداد وصل می کنیم .

۸- مغز مدادها را داخل خانه های جداگانه قطره های نمک قرار می دهیم .

۹- با گذشت زمان مشاهده می شود که از محلول سدیم کلرید، محلول پتاسیم برمید و محلول پتاسیم یدید، ید آزاد می شود.

۱۰- داخل سه خانه اول که حاوی کلر می باشد به ترتیب یک قطره سدیم کلرید، یک قطره پتاسیم برمید و یک قطره پتاسیم یدید اضافه کرده و مشاهده های خود را یادداشت می کنیم.

۱۱- داخل سه خانه دوم که حاوی برم می باشد به ترتیب یک قطره سدیم کلرید، یک قطره پتاسیم برمید و یک قطره پتاسیم یدید اضافه کرده و مشاهده های خود را یادداشت می کنیم.

۱۲- داخل سه خانه سوم که حاوی ید می باشد به ترتیب یک قطره سدیم کلرید، یک قطره پتاسیم برمید و یک قطره پتاسیم یدید اضافه کرده و مشاهده های خود را یادداشت می کنیم.

این کارها را می‌توان به دو طریق انجام داد :

- گروه‌های دانش‌آموزی خود این کار را انجام دهند و از نزدیک تغییرات را مشاهده و بررسی نمایند.
- میز کار را به یک وب کم وصل کرده و از طریق مونیتور کامپیوتر یا ویدئو پرژوکتور نمایش داد و تغییرات حاصل را به اتفاق دانش‌آموزان مشاهده و تجزیه و تحلیل کرد.

۳- نتیجه گیری

- از مزایای این روش کار نسبت به روش کتاب می‌توان به موارد زیر اشاره کرد :
- مقدار ماده مصرفی به مراتب کمتر از روش ماکرو می‌باشد. مثلاً :

واکنش پذیری ید	واکنش پذیری برم	واکنش پذیری کلر	
۳۰ میلی لیتر	۳۰ میلی لیتر	۳۰ میلی لیتر	مقدار ماده مصرفی (دستور العمل کتاب)
۳ قطره	۳ قطره	۳ قطره	مقدار ماده مصرفی (روش میکرو)

- از آنجا که مواد تولید شده در آزمایش (کلر، برم و ید) مواد سمی می‌باشند و اغلب آزمایشگاهها مجهز به سامانه تهویه مناسب نمی‌باشند روش ماکرو را از جهت ایمنی نمی‌توان انجام ولی براحتی می‌توان آزمایش را با روش میکرو و با کمک وب کم با کمترین ریسک انجام داد .
- مقدار پسماند باقی مانده نسبت به روش ماکرو به مراتب کمتر می‌باشد بنابراین این روش از منظر زیست محیطی در اولویت می‌باشد .
- در این روش نسبت به روش کتاب می‌توان به حذف کلریدریک اسید، پتاسیم برومات، پتاسیم یدات و آب ژاول اشاره کرد که از منظر اقتصادی، ایمنی و زیست محیطی قابل ملاحظه می‌باشد.
- استفاده از روش الکتروشیمی می‌تواند به درک مطالب فصل اول (الکترولیز) کمک کند.
- این روش را به راحتی می‌توانیم برای انجام آزمایش‌های دیگر مثل شناسایی یونها در کتاب شیمی سوم دبیرستان بکار برد .

بطور کلی برتری‌های این روش را می‌توان موارد زیر بر شمرد :

- محدود بودن حجم پسماندهای شیمیایی
- جلب توجه دانش‌آموزان به اهمیت محافظت از محیط زیست
- کمک به مدارس در آموزش عملی علوم
- تامین ایمنی آزمایش کنندگان در حد بالا
- کاهش هزینه‌ی مواد و وسایل مورد استفاده



- افزایش کیفیت آموزش
- کاهش زمان آموزش

منابع و مراجع :

- ۱- رشد آموزش شیمی دوره ۲۴ - شماره ۱ - پاییز ۱۳۸۹
- ۲- رشد آموزش شیمی دوره ۲۰ - شماره ۱ - پاییز ۱۳۸۵
- ۳- کتاب درسی شیمی ۲ و آزمایشگاه ۱۳۸۷