



پژوهش در آموزش شیمی

مقالات منتشر شده در چهارمین همایش ملی آموزش شیمی ایران

<http://chemedu.cfu.ac.ir>



راهبردهای تدریس مؤثر در آموزش شیمی

علی بی‌مثل شعربافی^۱، حسام پورشالچی^{۲*}

^۱دبیر شیمی آموزش و پرورش، ناحیه ۳ تبریز، آذربایجان شرقی، ایران

^۲ دانشجوی دکتری تخصصی روانشناسی تربیتی، استاد مدعو دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

*pourshalchi@gmail.com

چکیده:

با توجه به تولید علم و تحول بنیادین آموزش و پرورش ضروری از حرکت به سوی استفاده از روش‌های آموزشی فعال ترکیب شود. مراکز تربیت معلم با ارائه برنامه‌های درسی جدید نقش موثری در تربیت دبیران و یادگیری فراگیران دارند. هدف پژوهش حاضر بررسی و طرح ارائه دیدگاه‌های در زمینه روش‌های مؤثر تدریس در درس شیمی می‌باشد. در این پژوهش با استفاده از روش کتابخانه‌ای به بررسی منابع مختلف از جمله کتب و مقالات برای ارائه راهبردهای تدریس مؤثر در آموزش شیمی پرداخته شده است. یک مدرس خوب شیمی برای تدریس خود باید روش‌هایی را انتخاب کند که در آن‌ها دانش‌آموزان به صورت فعال در فرآیند آموزش و یادگیری درگیر باشند و برای آن‌ها ایجاد چالش نماید. نمی‌توان برای همه دانش‌آموز در مناطق مختلف یک شیوه تدریس یکسان به کار برد و با وجود اینکه معلم در کلاس با دانش‌آموزان زیادی سر و کار دارد که ممکن است بعضی از آن‌ها حافظه دیداری قوی داشته باشند، برخی حافظه شنیداری و غیره. اما معلم باید روش‌هایی را که با ویژگی‌های بیشتر دانش‌آموزان سازگار است انتخاب کند. با این حال، با توجه به بررسی منابع برای راهبردهای تدریس مؤثر در آموزش درس شیمی روش‌های نقشه مفهومی، انجام آزمایشات جالب و درسی برای آغاز کلاس، استفاده از ضرب‌المثل، تدریس در محیط‌های طبیعی، سوال پرسیدن از دانش‌آموزان و پرورش خلاقیت، مطالعه‌ی قبل از ورود و شیوه‌های نمایشی پیشنهاد می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: راهبردهای تدریس، آموزش، شیمی.

مقدمه

روش تدریس^۱ روش سازمان‌دهی شکل یادگیری با هدف برآورده شدن یک هدف آموزشی خاص، یا به جای گذاردن یک اثر یادگیری خاص است. آموزش برنامه‌ای، سخنرانی، و نمایش عملی مثال‌هایی از روش تدریس محسوب می‌شوند. روش تدریس، مجموعه فعالیت‌ها و مراحل تجربی است که برای نیل به هدفی معین انجام می‌شود و بهترین روش روشی است که با صرف کمترین مدت و با توجه به امکانات موجود، بیشترین بهره و نتیجه را عاید گرداند. تدریس را سازمان‌دهی یادگیری دانش‌آموزان تعریف کرده و روش تدریس مجموعه فعالیت‌هایی است که با توجه به شرایط و امکانات موجود صورت می‌گیرد تا مساعدترین زمینه را برای پرورش و آموزش مؤثر و مطلوب فراهم سازد.

هر استاد و مدرسی ممکن است روش تدریس خاص و مخصوص خودش را داشته باشد. روش‌های تدریس مختلفی وجود دارد. یک معلم برای اینکه در کار خودش موفق باشد بهتر است که با علاقه به تدریس روی آورده باشد. وقتی یک استاد با علاقه کار تدریس را انجام می‌دهد هر روشی را که برای ارائه درس استفاده کند مورد رضایت شاگردهای ایشان خواهد بود. استادی که به درس ریاضی علاقه دارد باید در زمینه تدریس ریاضی فعالیت کند و به این ترتیب بیشترین بازدهی را خواهد داشت. معلمی که به درس فیزیک علاقه دارد اگر فیزیک تدریس کند چون خودش به مباحث علاقه دارد خلاقیت هم به خرج می‌دهد و روش‌های جدید و نوینی را برای تدریس ارائه می‌نماید. بنابراین علاقه به درس تدریسی خودش می‌تواند منشاء کشف روش‌های جدید تدریس باشد. در کنار آن تسلط بر درس هم بسیار مهم است. وقتی استاد بسیار خوب درس را بلد است به جای اینکه حواسش پیش این باشد که درس را درست تدریس کند خلاقیت به خرج می‌دهد و با روش‌های جدیدی تدریس را انجام می‌دهد. یکی از بهترین راهکارها برای داشتن تدریس جذاب و حرفه‌ای این است که فقط به جای حرف زدن سعی کنیم شاگرد را با مباحث درگیر نموده و کار عملی و تجربی هم به کلاس اضافه نمائیم. در ادامه در رابطه با انواع الگوها، روش‌های تدریس و فنون تدریس فعال و جذاب توضیح داده می‌شود.

در دهه‌ی گذشته، معلمان و طراحان برنامه‌های درسی شیمی، از این عقیده حمایت کرده‌اند که هدف از آموزش شیمی نباید این باشد که دانش‌آموزان را برای ورود به دانشگاه آماده کنند، بلکه هدف اصلی باید تربیت شهروندان دارای سواد شیمی باشد. جامعه‌ی امروز به طور فزاینده‌ای تحت تاثیر علم و فناوری است، بنابراین علم شیمی باید آنچنان تدریس شود که ارتباط آن با زندگی روزمره و نقش آن در صنعت، فناوری و جامعه مورد تاکید قرار گیرد.

روش پژوهش

¹ Teaching Method

در این پژوهش با استفاده از روش کتابخانه‌ای و بررسی منابع از جمله کتب و مقالات سعی شده است که ایده آل‌های راهبردهای و روش‌های موثر تدریس در آموزش شیمی بررسی و ارائه شود.

یافته‌های پژوهش

برنامه‌های درسی شیمی طوری تنظیم شده‌اند که در آن‌ها روش تدریس معمول در کلاس درس، روش دیکته‌ای است که در آن معلم سخنرانی می‌کند و دانش‌آموزان چیزهایی را گوش می‌دهند یا یادداشت می‌کنند. در بیشتر بحث‌های کلاسی، معلم سخنران اصلی است و به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در کلاس درس کمتر توجه می‌شود (بدریان، ۱۳۸۸). تعامل بین معلم و دانش‌آموزان بیشتر به این صورت است که در آن معلم سؤال‌هایی را می‌پرسد و دانش‌آموزان جواب می‌دهند. در ادامه، معلم جواب را تایید و یا تکذیب کرده و نهایتاً جواب درست را می‌گوید. در این حلقه مشاهده می‌شود که دانش‌آموزان نقش لندکی در فرایند یادگیری در کلاس درس دارند و احتمال غیر فعال شدن آنها بیشتر است.

اهمیت روزافزون علم شیمی در زندگی انسان‌ها سبب شده است تا آموزش مناسب و اثربخش آن به ویژه در برنامه‌ی درسی مدارس به عنوان یکی از حوزه‌های فعال علوم تجربی از اهمیت به سزایی برخوردار گردد. از نظر آنان، با ورود به قرن ۲۱، عوامل مختلفی شیوه‌های یاددهی و یادگیری علم شیمی را تحت تاثیر قرار داده است (بدریان، ۱۳۸۹). گسترش نظریه‌های شناختی و افزایش درک پژوهشگران از چگونگی یادگیری دانش‌آموزان، استفاده گسترده از رایانه و فناوری اطلاعات برای تجسم و مرئی‌سازی پدیده‌های علمی پیچیده، عوامل بیرونی مانند نگرانیهای جهانی نسبت به انرژی، منابع آب و محیط زیست، افزایش سطح سواد علمی، تبیین سطوح مختلف سواد شیمی و افزایش درک عمومی از علوم مختلف، سبب شده است تا یاددهی - یادگیری اثربخش شیمی در مدارس و دانشگاهها، مورد توجه مسئولان، سیاست‌ورزان، جامعه‌شناسان و حتی اقتصاددانان قرار گیرد.

باید توجه داشت که یادگیری و درک مفاهیم شیمی به خاطر پدیده‌های شیمیایی پیچیده و غیر قابل لمس، اغلب دشوار است. در فرایند یاددهی و یادگیری شیمی، معلمان و دانش‌آموزان با نظریه‌ها و فرضیه‌هایی روبرو هستند که به راحتی قابل تجسم نیستند. بررسی ویژگی‌ها و رفتار مواد شیمیایی که در اندازه‌های مولکولی و اتمی هستند و با چشم مسطح و حتی میکروسکوپ‌های قوی نیز قابل مشاهده نیستند، اغلب مشکل است و منجر به کج‌فهمی می‌گردد. همچنین برخی پدیده‌های شیمیایی را به لحاظ محدودیت زمانی و یا ایمنی، نمی‌توان در آزمایشگاه مدرسه تجربه کرد. برای این منظور استفاده از شبیه‌سازی، ساخت مدل و نیز انیمیشن‌های رایانه‌ای پیشنهاد شده است. استفاده از مدل‌ها و شبیه‌سازی‌ها کمک بسیار زیادی به درک عمیق و مفهومی شیمی نموده و بسیاری از کج‌فهمی‌های رایج را برطرف می‌سازد.

جانستون^۱ (۱۹۹۷) معتقد است که برای رسیدن دانش‌آموزان به یک درک صحیح از علم شیمی، باید آنها بتوانند در سه سطح مختلف تفکر به یادگیری بپردازند. این سه سطح که در قالب یک نمایه مثلثی شکل ارائه می‌شوند، شامل سطوح ماکروسکوپی، مولکولی و نمادی می‌باشند. در سطح ماکروسکوپی، مشاهده عینی مواد شیمیایی و تغییرات آنها با استفاده از فعالیت‌های آزمایشگاهی و مهارت‌های مربوطه و مرتبط ساختن نظریه‌ها و نمادهای ارائه شده در محتوای درسی با اشیای فیزیکی و وسایل اندازه‌گیری مورد نظر است. این‌گونه فعالیت‌ها اغلب در قالب فعالیت‌های عملی در آزمایشگاه و یا بیرون از محیط مدرسه انجام می‌گیرند. در سطح نمادی، تبیین پدیده‌های شیمیایی، تغییرات انرژی و نظریه‌های علمی در قالب معادله‌های ریاضی و نمادهای شیمیایی، همراه با حل مسئله و «کاربرد اعداد» هدف اصلی آموزش شیمی می‌باشد.

در سطح مولکولی رفتار اتم‌ها، یونها و مولکول‌ها در تبدیل‌های شیمیایی و ارائه پنجره‌هایی برای مشاهده دنیای مولکولی با استفاده از نمودارها، جدول‌ها، استفاده از مدل‌ها و نرم‌افزارهای شبیه‌سازی مجازی در دستور کار قرار دارد. استفاده وسیع از انیمیشن‌های رایانه‌ای، شبیه‌سازی‌ها و مدل‌های مولکولی پویا، انجام آزمایش در یک آزمایشگاه مجازی و ... منجر به تغییر نگرش و توانایی دانش‌آموزان در تجسم مولکول‌ها، یونها و اتم‌ها و همچنین تغییرات شیمیایی صورت گرفته در سطح مولکولی می‌شود.

با ورود به قرن ۲۱، عوامل مختلفی شیوه‌های آموزش و یادگیری علم شیمی را در مدارس تحت تأثیر قرار داد. گسترش نظریه‌های شناختی و افزایش درک پژوهشگران از چگونگی یادگیری دانش‌آموزان، استفاده گسترده از رایانه، فناوری اطلاعات و ارتباطات برای مرئی‌سازی پدیده‌های علمی پیچیده، سبب شده‌اند تا پژوهشگران حوزه آموزش شیمی در اقدامی هماهنگ با روند جهانی، بر موضوع‌های پژوهشی ویژه‌ای متمرکز شوند. علاوه بر این‌ها، عوامل بیرونی مانند نگرانی‌های جهانی نسبت به انرژی، منابع آب و محیط زیست، افزایش سطح سواد علمی و افزایش درک عمومی از علوم مختلف را می‌توان به موضوعات مذکور افزود (بدریان، ۱۳۸۹).

در اواخر قرن بیستم میلادی این سؤال در مراکز علمی و صنعتی جهان مطرح شد که دانش‌آموزان چه چیزی را باید یاد بگیرند؟ با این پرسش، عمده پژوهش‌های انجام‌گرفته، از برنامه‌ریزی درسی به سمت دانش‌آموزان و اتخاذ رویکردهای فرایندی، پرورش انواع مهارت‌های دست‌ورزی و پژوهشگری توسط دانش‌آموزان سوق داده شد. بررسی و مرور آموخته‌ها و میزان درک دانش‌آموزان از مفاهیم مختلف علمی و مشخص کردن کج‌فهمی‌های موجود بسیار رونق گرفت. در پی این بررسی‌ها اطلاعات بسیاری درباره شرایط یادگیری اثربخش بر پایه روش‌های یاددهی یادگیری دانش‌آموز محور مانند یادگیری مشارکتی، استفاده از رویکردهای ساختن‌گرایی و کاوشگری به دست آمد.

¹ Johnstone

پیشرفت‌های اخیر در شاخه‌های مختلف علوم تربیتی به پژوهشگران کمک کرده است تا بتوانند به درستی انتظارات آموزشی خود را مشخص کنند. بر پایه یافته‌های جدید پژوهشی، هدف از آموزش شیمی در دوره متوسطه آموزش برخی اصول و مفاهیم نظری علم شیمی و تربیت شیمی‌دان نیست، بلکه با توجه به تنوع و جاذبه‌های موجود در این علم، آموزش شیمی وسیله‌ای برای آموزش مهارت‌های زندگی، حل مسئله و کاوشگری است. در کنار این موارد می‌توان آشنایی با ماهیت علم و تقویت نگرش‌های علمی و اخلاقی را نام برد که طبق آن آموزش شیمی رویکردی در خدمت برنامه‌های آموزشی و در جهت تربیت شهروندانی مطلوب است.

بدون شک پژوهش در آموزش شیمی یک حوزه میان‌رشته‌ای است و افرادی که در این زمینه فعال هستند، علاوه بر دانش تخصصی شیمی باید از علوم تربیتی و روش پژوهش در علوم رفتاری دانش کافی به دست آورند. در چند سال اخیر به دلیل افزایش تقاضا برای جذب معلمان شیمی حرفه‌ای در مدارس، رشته‌های آموزش شیمی در دوره‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی از لحاظ تعداد رشد چشمگیری داشته است. به دنبال آن، حجم پژوهش‌ها و مقالات منتشرشده در زمینه‌های آموزش شیمی به ویژه مهارت و دانشی که دانش‌آموزان برای زندگی در دنیای امروز به آن نیاز دارند نیز رشد فراوانی کرده است (عابد، ۱۴۰۰).

از جمله راهبردهای تدریس مؤثر در آموزش شیمی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

استفاده از نقشه‌های مفهومی

در این شیوه تدریس، ابتدا تمامی مفاهیم روی کاغذ آورده می‌شود پس از آن جامع‌ترین و مهم‌ترین مفهوم مورد استفاده قرار می‌گیرد.

این مفهوم را در بالای صفحه می‌نویسیم و سپس مفاهیم کلی بعدی را در زیرمجموعه آن به صورت نمودار درختی رسمی می‌کنیم، این کار را تا آخر ادامه می‌دهیم.

این روش به دانش‌آموزان کمک می‌کند حجم زیادی از مطالب را با یکدیگر ترکیب نمایند و ارتباط بین مباحث مختلف را درک کنند.

انجام آزمایشات جالب درسی برای آغاز کلاس

اگر کلاس را با یک آزمایش جالب شیمی آغاز کرد می‌توان دانش‌آموزان را در فرایند یادگیری درگیر کرد و رغبت و علاقه آنها را برای آموختن درس شیمی برانگیزاند. به عنوان مثال آزمایش برداشتن آتش با دست و آتش زدن اسکناس و شعله ور شدن آن در حالی که پس از خاموش شدن آتش می‌ماند از آزمایش‌های جالب درس شیمی است.

استفاده از ضرب المثل

یکی از شیوه‌های جالب و بسیار دوست‌داشتنی تدریس در دروس مختلف به ویژه در درس شیمی استفاده از ضرب المثل‌های رایج است که در این زمینه وجود دارد. برای تعمیق یادگیری می‌توان از کلمات قصار و ضرب المثل‌ها استفاده کرد. مثلاً برای آموزش و روشن کردن وضعیت

واکنش پذیری فلزات قلیایی می‌توان از ضرب المثل "آب نمی بینید ولی شناگر ماهر می‌تواند" استفاده کرد.

در بررسی پژوهش‌های انجام‌گرفته، مشخص می‌شود که در وهله اول با گذر زمان، میزان توجه به آموزش شیمی در دوره‌های تحصیلی پایین‌تر روجه فزونی است. در ادامه این فزونی تلاش می‌شود تا میزان آگاهی‌های علمی دانش‌آموزان از سنین کودکی و حتی قبل از وارد شدن به پیش‌دبستان ارتقا یابد. در مرحله دوم با توجه به تغییرات اقلیمی، رد پای کربن و گرم شدن کره زمین، نقش آموزش شیمی با یک برنامه درسی سبز در رشد فناوری و توسعه پایدار کاملاً محرز شده است و تمامی کشورهای خواهان رشد و توسعه پایدار، به اهمیت آموزش اثربخش شیمی پی برده‌اند. به همین منظور است که آنان تلاش می‌کنند تا در هر دوره تحصیلی، دانش‌آموزانی با سطح سواد شیمی مناسب و با کم‌ترین کج‌فهمی تربیت کنند.

با بررسی پژوهش‌های انجام یافته دو دهه اخیر در حوزه آموزش شیمی، می‌توان دریافت که بیشتر این تحقیقات از نوع مداخله‌ای و شبه‌تجربی هستند. به عبارتی موضوع‌های متنوعی نظیر آموزش معلمان، روش‌های تدریس، یادگیری و باورهای ذهنی، بافت و محیط یادگیری، فناوری آموزشی، یادگیری غیررسمی، تاریخ و ماهیت علم، فلسفه علم، برنامه‌های درسی جدید، بحث‌های جنسیتی، فرهنگی و اجتماعی و تأثیر آن‌ها بر یادگیری مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است.

در این بررسی‌ها مشخص گردید که از سال ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۲، موضوع‌های یادگیری و باورهای ذهنی (۷/۲۴ درصد)، بافت و محیط یادگیری (۹/۱۷ درصد) و بحث‌های جنسیتی، فرهنگی و اجتماعی (۳/۱۴ درصد) به ترتیب در رتبه‌های اول تا سوم این تحقیقات قرار دارند. از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۷ نیز، موضوع‌های بافت و محیط یادگیری (۵/۲۳ درصد)، یادگیری و باورهای ذهنی (۳/۱۵ درصد) و روش‌های تدریس (۹/۱۳ درصد) به ترتیب در رتبه‌های اول تا سوم قرار داشته‌اند. از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ هم موضوع‌های بافت و محیط یادگیری (۹/۳۶ درصد)، روش‌های تدریس (۶/۱۸ درصد) و یادگیری و باورهای ذهنی با نرخ (۲/۱۵ درصد) به ترتیب در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفته‌اند. همین روند از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۷ تکرار شده و موضوع‌های بافت و محیط یادگیری (۸/۳۶ درصد)، روش‌های تدریس (۷/۱۷ درصد) و یادگیری و باورهای ذهنی (۲/۱۰ درصد) به ترتیب در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفته‌اند (بدریان، ۱۴۰۰).

عوامل مهم دیگری که شاید بتوان گفت از مهمترین عوامل در تدریس شیمی اهمیت دارد شخصیت معلم است که می‌تواند علاقه و انگیزه دانش‌آموزان به درس شیمی را افزایش دهد. بهتر است مدرس شیمی فردی باشد که به این درس علاقه دارد و از بیشتر منابع و تحقیقات و فناوری‌های به وجود آمده در این درس اطلاعات و آگاهی دارد.

بعد از همه‌گیری کرونا، میزان توجه به فناوری آموزش مجازی در مدارس و انجام پژوهش‌ها بسیار رونق گرفت و روش‌های تدریس و ارزشیابی مبتنی بر شبکه توجه برنامه‌ریزان آموزشی را به خود جلب کرد. از طرف دیگر مشاهده می‌شود آموزش معلمان و انجام پژوهش‌های دانشجویی در

دوره کارشناسی هم در مدار توجه قرار گرفته است. امید است با توجه به رصد سمت‌وسوی موضوع‌های پژوهشی انجام یافته در سطح جهان، پژوهشگران حوزه آموزش شیمی کشورمان نیز بتوانند به شکلی فعال و هماهنگ با روند جهانی، مطالعات اثربخش و باکیفیتی انجام دهند.

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از مشکلات جدی بخش آموزش کشور آموزش نتیجه محور یا مبتنی بر حافظه است. در این روش یادگیری مبتنی بر گفتن، شنیدن و حفظ کردن است. این رویکرد غیر فعال مهم‌ترین مانع یادگیری و خلاقیت است که این موضوع بسیار بر یادگیری دروسی مثل شیمی بسیار تاثیرگذار است. بنابراین لازم است روش مناسب جایگزین این نوع یادگیری گردد یادگیری فرایندی درونی است و نه چیزی که بر فراگیران تحمیل شود؛ دانش آموزان خود، ایده‌هایشان را با شواهدی که برآمده از فعالیت‌های فیزیکی و ذهنی‌شان است مقایسه می‌کنند و آن‌ها را (در صورت ناسازگاری با شواهد) تغییر می‌دهند یا گسترده‌تر و مستدل می‌کنند. تعامل یادگیرنده‌ها با یکدیگر و معلم که معمولاً به شکل بلند فکر کردن و یا گفتگوی استدلالی (چانه‌زنی) رخ می‌دهد، نقش مهمی در تغییر ساختار ذهنی آن‌ها دارد. پس معلم باید چنین فرصت‌هایی را برای تبادل و بازتاب ایده‌ها و افکار در طراحی آموزشی در نظر گرفته باشد.

باتوجه به بررسی منابع برای روش تدریس موثر در درس شیمی روش‌های نقشه مفهومی، انجام آزمایشات جالب و درسی برای آغاز کلاس، استفاده از ضرب المثل، تدریس در محیط‌های طبیعی، سوال پرسیدن از دانش آموزان و پرورش خلاقیت، مطالعه ی قبل از ورود و شیوه‌های نمایشی پیشنهاد می‌گردد. علاوه بر این شیوه‌های مختلفی برای تدریس شیمی وجود دارد که می‌تواند خلاقیت و تفکر و ابتکار دانش‌آموزان را به جریان بیندازند و رغبت و علاقه آن‌ها را به درس شیمی افزایش دهند. همچنین ممکن است برخی از این شیوه‌ها با یکدیگر همپوشانی داشته باشند و استفاده از یکی از این شیوه‌ها به معنای عدم استفاده از سایرین نیست. ممکن است مدرسی برای تدریس شیمی از این شیوه‌ها به صورت ترکیبی استفاده کند.

بسیار مهم است که در تدریس شیمی منابع مختلفی دیداری و شنیداری استفاده نمایید و تمامی قوای دانش‌آموز را برای یادگیری به کار بگیرید. بسیاری از ما مطالب شیمی که در سال اول دبیرستان تدریس می‌شود تا سال آخر آن به یکدیگر مرتبط هستند. اگر شما در تدریس خود این مسائل و موضوعات مختلف را به یکدیگر ارتباط دهید باعث می‌شود مطالب بیشتر برای دانش‌آموزان روشن شود.

منابع

- بدریان، عابد (۱۳۸۸)، آموزش شیمی - راهبردها و شیوه‌های آموزش شیمی در مدارس. انتشارات مبنای خرد: تهران.
- بدریان، عابد. (۱۴۰۰). یادداشت سردبیر. پژوهش در آموزش شیمی. ۳۵(۲): ۳-۲.
- بیرامی، پری؛ زین الدین بیدمشکی، محبوبه (۱۳۹۴). روش های تدریس الکتروشیمی. همایش آموزش الکتروشیمی ایران، تهران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.
- شریفاتی، سکینه، نیلی احمد آبادی، محمد رضا، مقامی، حمید رضا. (۱۴۰۰). تأثیر آموزش درس شیمی با استفاده از شبیه سازی تعاملی مبتنی بر رایانه بر توانایی فضایی و مهارت حل مسئله دانش آموزان دختر پایه دهم شهر تهران. دوماهنامه علمی- پژوهشی راهبردهای آموزش در علوم پزشکی، ۱۴(۲): ۲۸-۳۸.
- صادقی حسی بیگی، صمد، (۱۴۰۰)، بررسی نقش روش های تدریس سنتی و روش های تدریس نوین در تحول نظام آموزشی، چهارمین کنگره بین المللی تحقیقات بین رشته ای در علوم انسانی اسلامی، فقه، حقوق و روانشناسی، تهران، <https://civilica.com/doc/1285949>
- بدریان، عابد، هنرپرور، بهاره، ناصری آذر، اکبر. (۱۳۸۹). طراحی و اعتباربخشی الگوی آموزش زمینه-محور شیمی مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات: نوآوری های آموزشی. 0-101. 36.
- Johnstone, A.H. (1997). Chemistry teaching - Science or alchemy? *Journal of Chemical Education*, 74, 262-268.
- Tzung-Jin Lin, Txu-Chiang Lin, Patrice Potvin & Chin-Chung Tsai (2019), Research trends in science education from 2013 to 2017: a systematic content analysis of publications in selected j

Review article

Research in Chemistry Education, Vol 4, No 2, Publication: Spring 1402



Research in Chemistry Education

Articles published in the fourth national conference of chemical education in Iran

<http://chemedu.cfu.ac.ir>



Effective teaching strategies in chemistry education

Ali Bimesl Sherbafi¹, Hesam Pourshalchi^{2*}

¹ Secretary of Education Chemistry, District 3 of Tabriz, East Azarbaijan, Iran

² PhD student in educational psychology, visiting professor at Farhangian University, Tehran, Iran

Abstract

According to the production of science and the fundamental transformation of education, it should be combined with the use of active educational methods. Teacher training centers play a role in training teachers and students by providing new curricula. The current objectives are to review and present the plan in the field of educational research methods in chemistry. A good chemistry teacher should choose methods for his teaching that students are actively involved in learning and studying and create challenges for them. But the teacher chooses the methods that are compatible with the characteristics of most of the students. With this, according to the review of resources for teaching strategies in teaching chemistry, conceptual design methods, conducting interesting and educational experiments at the beginning of the class, using proverbs, teaching in natural environments, asking questions before students and creative education, from entering and methods A show is suggested.

Keywords: Teaching strategies, education, chemistry.

*Corresponding Author: (✉ pourshalchi@gmail.com)