



پژوهش در آموزش شیمی

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



کاربرد نظریه‌های یادگیری در آموزش شیمی

حمیده حقیقت^{۱*}، مهرانگیز فتحی‌نیا^۲

^۱ گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تبریز، ایران

چکیده

نظریه‌های یادگیری مناسب‌ترین راهبردها، ابزارها و روش‌ها را برای موقعیت‌های متفاوت یادگیری تعیین می‌کنند. توجه و استفاده از هر یک از آن‌ها به مدرس و نگرش‌های وی، شرایط یادگیری، خصوصیات فراگیران و اهداف آموزشی بستگی دارد. در این مقاله با هدف مرور این نظریات با آوردن نمونه‌هایی از آثار پژوهشی به کاربردهای آموزشی آن‌ها در آموزش شیمی پرداخته شده است. روش مورد مطالعه، جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی و بررسی مقالات، کتب و پایان‌نامه‌های مرتبط با آموزش شیمی در بکارگیری از این نظریات در بازه زمانی در نظر گرفته شده از سال ۱۳۸۷ تاکنون بوده است. نتایج این مطالعه نشان داد که هر یک از این نظریات بر نوع خاصی از یادگیری تاکید دارند و از کاربردهای مهم این نظریات در آموزش شیمی می‌توان به آموزش مفاهیم و مهارت‌های فرایندی با استفاده از بازی‌ها و شبیه‌سازهای رایانه‌ای (رویکرد رفتارگرایی)، استفاده از پیش‌سازمان‌دهنده و نقشه مفهومی (رویکرد شناخت‌گرایی)، بهره‌گیری از یادگیری اجتماعی (رویکرد فراشناخت‌گرایی) و استفاده از روش‌های یادگیری فراگیر محور، آموزش مبتنی بر حل مسئله و یادگیری موقعیتی (رویکرد ساختن‌گرایی) اشاره کرد. مدرسان شیمی با آشنایی با مجموعه این نظریات می‌توانند بر حسب موقعیت و محتوای آموزش از رویکرد یا رویکردهای مناسب و به دنبال آن از راهبردی مشخص در آموزش شیمی استفاده کنند.

کلیدواژه‌ها: نظریه‌های یادگیری، آموزش شیمی، کاربرد آموزشی، مرور متون

* نویسنده مسئول: (✉ h.haghighat@cfu.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۳/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۶/۱

مقدمه

علم شیمی یکی از دانش‌های بنیادی است که گسترهٔ زیاد این دانش در زمینه‌های نظری و عملی باعث شده تا تعریف یکپارچه برای آن مشکل شود. شیمی درکی مهم از جهان را ارائه می‌دهد و به عنوان یک علم تجربی بر زندگی روزمرهٔ ما تأثیر می‌گذارد. در عین حال آموزش شیمی اشاره به آموزش دانش شیمی در مدرسه و دانشگاه و افزایش آگاهی‌های همگانی در کاربردهای این دانش در زندگی روزمره دارد. مهم‌ترین موضوعات مطرح در این شاخه درک چگونگی آموزش حرفه‌ای شیمی در راستای فراگیری دانشجویان و دانش‌آموزان، انتخاب بهترین راه‌های آموزش شیمی و بهبود نتایج یادگیری با تغییر روش آموزشی است (دانش‌نامه ویکیپدیا، آموزش شیمی، ۲۰۲۰). بنابراین لازم است مدرّسان شیمی بیش از آن چه که در کتاب‌های درسی نوشته شده است، بدانند تا بتوانند ایده‌های اصلی را به فراگیران توضیح دهند. با این وجود صرفاً دانش کافی در مورد موضوع و دانستن چگونگی توضیح آن کافی نیست، بلکه درک این نکته ضروری است که فراگیران چگونه دانش را یاد می‌گیرند و چگونه می‌توان بهترین مهارت را به آن‌ها آموزش داد. به دلیل اهمیت شناخت و درک نظریه‌های مختلف آموزشی و چگونگی استفاده و کاربرد آن‌ها به عنوان نقطه شروع برنامه‌ریزی درسی با این مسئله مواجه هستیم که چه گونه می‌توان از ویژگی‌های این نظریات در آموزش شیمی به طور مؤثر و سودمند استفاده برد؟

نظریه‌های یادگیری نحوهٔ یادگیری فراگیران را توصیف می‌کند. این نظریه‌ها را می‌توان به یکی از رویکردهای کلی (الف) رفتارگرایی، (ب) شناخت‌گرایی و فراشناخت‌گرایی و (ج) ساختن‌گرایی تفکیک کرد. نمی‌توان گفت که یکی از این رویکردها نادرست و دیگری صحیح است. توجه و استفاده از هر یک از آن‌ها به مدرس و نگرش‌های وی، شرایط یادگیری، خصوصیات فراگیران (مثلاً سبک‌های یادگیری آن‌ها) و اهداف آموزشی بستگی دارد. علاوه بر این، همهٔ این عوامل چند بعدی هستند، بنابراین باید با هدف دستیابی به روش‌های تدریس کارآمد و بهترین نتایج یادگیری برای همهٔ فراگیران، رویکرد یا رویکردهای مناسب در آموزش در نظر گرفته شود. در ادامه یک مرور کلی و مشخصات نظریات یاد شده، آورده شده است.

رفتارگرایی^۱ نظریهٔ غالب نیمهٔ اول قرن بیستم بر اساس نظریهٔ اسکینر^۲ است و به عنوان رویکردی به آموزش و یادگیری بر رفتار قابل مشاهده و اندازه‌گیری تأکید می‌کند. رفتارگرایی با اصل "پاسخ-محرك" تعریف می‌شود. رفتار یادگیرنده در اثر محرک‌های خارجی ایجاد می‌شود و می‌تواند بدون در نظر گرفتن حالات آگاهی درونی و روانی توضیح داده شود. بنابراین در محیط آموزشی فرض

¹ Behaviorism

² Skinner

می‌شود که یک یادگیرنده، صرفاً به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهد. تمرین، سبب می‌شود که یادگیرنده پاسخ خود را در مقابل محرک تثبیت کند. نقش کلیدی و تعیین کننده مدرس در این رویکرد سبب انتقال اطلاعات به فراگیر در یک رابطه یک جانبه بین معلم به عنوان انتقال دهنده دانش و فراگیر به عنوان گیرنده دانش می‌شود. مراحل مختلف یادگیری در موضوع آموزشی مشخص شده توسط مدرس کنترل می‌شود. فراگیر در این رویکرد مسئول پاسخ‌دهی به محرک اعمال شده از طرف مدرس است (شعبانی ورکی و مهرمحمدی، ۱۳۷۷، ص. ۱۰۲).

شناخت‌گرایی^۱ با ایده مغز به عنوان "جعبه سیاه" در اواسط قرن بیستم بر اساس نظریه رشد شناختی پیاژه^۲ در یادگیری و آموزش ظهور یافت. این رویکرد به جای رفتار آشکار به فرایندهای ذهنی می‌پردازد که باید توسط مدرس باز و درک شود. در این رویکرد یادگیرنده همانند یک رایانه به عنوان یک پردازنده اطلاعات دیده می‌شود. در این رویکرد فراگیر دست به تجاربی می‌زند که برای فهم مفاهیم مورد نظر ضروری است و در یادگیری نقش فعال دارد. مدرس با فراهم آوردن فضایی تسهیل کننده به عنوان راهنما، فراگیر را برای یادگیری تحریک می‌کند. ارتباط بین معلم و فراگیر در این رویکرد دو جانبه است (شعبانی ورکی و مهرمحمدی، ۱۳۷۷، ص. ۱۰۲).

فراشناخت‌گرایی^۳ با پیدایش روانشناسی تربیتی به معنی امروزی آن در ارتباط است و در واقع باید فراشناخت را یکی از مراحل تکامل نظریه‌ها و تئوری‌های روانشناسی تربیتی دانست. شروع این نظریه با کوشش ادوارد لی ثورندایک^۴ در اواخر قرن نوزدهم تا اوایل قرن بیستم در دانشگاه هاروارد آغاز شد. بعد از انتقاداتی که بر مکتب رفتارگرایی وارد شد، نظریه‌ها و مطالعات شناختی معمول و رواج یافت. تمایز بین نظریه‌های رفتاری و نظریه‌های شناختی در این است که نظریه‌های رفتاری به خصوص شرطی شدن بر نقش عوامل بیرونی در یادگیری تأکید دارد و بر ماهیت محرکی که دانش آموز با آن مواجه است و پاسخی که می‌دهد و نتایجی که به دنبال می‌آید تأکید می‌کنند و بر خلاف دیدگاه فراشناختی به آنچه که قبل و بعد از پاسخ در ذهن دانش آموز می‌گذرد نمی‌اندیشد. فراشناخت عبارت است از آگاهی فرد بر نظام شناختی خود و کنترل و هدایت آن. در ادبیات روان‌شناسی، شناخت را معمولاً "مترادف با تفکر می‌آورند. بنابراین، فراشناخت را می‌توان آگاهی بر جریان تفکر و کنترل و هدایت آن هم تعریف کرد. جریان شناخت در نظریه روان‌شناسی، شناخت انسان را عبارت می‌دانند از: دریافت، پردازش، نگهداری و انتقال اطلاعات. فراشناخت فعالیت است که کنش‌های

¹ Cognitivism

² Piaget

³ Metacognitionism

⁴ Edward Lee Thorndik

مربوط به چهار عنصر یاد شده را در بر می‌گیرد و بر آن‌ها نظارت دارد (صادقی و محتشمی، ۱۳۸۹، ص. ۱۴۳).

بنابراین بر اساس این رویکرد معلمان در مدارس باید ابتدا دانش‌آموزان را به روش دریافت، پردازش، نگهداری و انتقال درست اطلاعات فراخوانند و سپس آن‌ها را ترغیب کنند تا جریان فعالیت‌های ذهنی را که انجام می‌دهند، مورد بازنگری و اصلاح قرار دهند.

ساختن‌گرایی^۱ شامل نظریه‌های جدید و منحصر بفرد یادگیری بر اساس نظریه کارل راجرز^۲ بر پایه دیدگاه او در مورد یادگیری معنادار بنا شده است. در این نظریه ساخت‌گرایان معتقدند که یادگیری فرایندی فعال و اکتشافی است که بر تولید، کنترل و تعمیم دانش توسط یادگیرنده تاکید می‌کند. به عبارت دیگر یادگیری از طریق تجربه ساخته می‌شود، بنابراین یادگیرنده سازنده دانش است. یادگیرنده با ایجاد، تفسیر و ساخت دانش جدید از طریق پیوند دادن اطلاعات جدید به دانش و عقاید قبلی خود عمل می‌کند. در این نظریه معلم و همه امکانات یادگیری تسهیل کننده هستند و جزء خدمات آموزشی به حساب می‌آیند. یادگیری معنی‌دار زمانی حاصل می‌شود که فراگیران با مسائلی در ارتباط با زندگی شان مواجه شوند تا بتوانند مسائلی را درک کنند که خواستار حل‌شان هستند. رابطه معلم و فراگیر در این رویکرد مشارکتی است (شعبانی ورکی و مهرمحمدی، ۱۳۷۷، ص. ۱۰۲، قاندری و دیگران، ۱۳۹۸، ص. ۳۷).

با توجه به اینکه علم شیمی یکی از علوم تجربی با گستردگی زیاد در مباحثی است که اغلب برای فراگیران دشوار بوده و به دلیل انتزاعی و غیر ملموس بودن آموزش آن و به طور متقابل فهم آن برای فراگیران سخت است، به نظر می‌رسد یکی از عوامل مؤثر در یادگیری و آموزش مؤثر و مناسب آن آشنایی مدرسان و استادان شیمی با نظریه‌های یادگیری و کاربرد آن در آموزش است. بررسی منابع و پایگاه‌های جستجوی مقالات فارسی در این زمینه نشان می‌دهد که تاکنون چندین گزارش در خصوص کاربرد نظریه‌های یادگیری در آموزش پزشکی (ضرغام، ۱۳۸۲؛ حقانی و معصومی، ۱۳۸۹؛ ابوالحسنی و دیگران، ۱۳۹۰) و علوم تربیتی (شعبانی ورکی و مهرمحمدی، ۱۳۷۷؛ سبحانی‌نژاد، ۱۳۸۳؛ معتمدی برآبادی و نوروززاده، ۱۳۹۶) وجود دارد بنابراین به نظر می‌رسد پرداختن به کاربرد این نظرات در آموزش شیمی به طور مجموعی و طبقه‌بندی شده می‌تواند برای مدرسان و استادان شیمی مفید باشد و به آنان در انتخاب روش و راهبرد مناسب در آموزش این درس کمک کند. در این مطالعه، ضمن اشاره مختصر به هر یک از نظریات به کاربرد آن‌ها در آموزش شیمی بر پایه پژوهش‌های انجام شده پرداخته شده است.

¹ Constructivism

² Carl Rogers

روش پژوهش

پژوهش حاضر پژوهشی توصیفی-تحلیلی است. در این پژوهش جایگاه نظریه های یادگیری در آموزش شیمی با مطالعه منابع مرتبط و اسناد موجود در دسترس ملی از جمله: مقالات، کتابها، پایان نامه ها و مجله های علمی فارسی مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

یافته های پژوهش

۱- کاربرد نظریه رفتارگرایی در آموزش شیمی

۱-۱- مطالعه رفتار قابل مشاهده و اندازه گیری در فراگیران

از آن جایی که ایده ی اصلی رفتارگرایی آن است که یادگیری شامل تغییر در رفتار به دلیل اکتساب، تقویت و استفاده از ارتباطات بین محرک ها از محیط و پاسخ های قابل مشاهده ی فرد است بنابراین تعیین اهداف آموزشی و تبدیل آن به اهداف رفتاری دقیق می تواند بسیار مهم و حائز اهمیت باشد. هدف های رفتاری معمولاً عمل ارزشیابی معلم از آموخته های فراگیران را آسان می کند. اهداف رفتاری باید دارای مؤلفه و ویژگی های اساسی نظیر وجود درک مشترک بین معلم و فراگیر از آن چه انتظار می رود توسط فراگیر انجام شود، توانایی فراگیر در انجام امر مورد انتظار، قابل مشاهده باشد، موقعیت و شرایط انجام اهداف توسط معلم مشخص شده باشد و در نهایت این که ملاک قضاوت درباره عملکرد یادگیرنده ذکر شده باشد (نوروزی و رضوی، ۱۳۹۸، ص. ۳۴).

با توجه به ماهیت عملی و نظری بودن علم شیمی یکی از وظایف اساسی که به نظر می رسد مدرسان این درس باید مدنظر قرار دهند تعیین دقیق اهداف رفتاری با توجه به محتوای آموزشی بر اساس ویژگی های ذکر شده به ویژه در حیطه روانی-حرکتی با تکیه بر نظریه رفتارگرایی است. یکی از مزایای استفاده از این رویکرد در آموزش شیمی، علاوه بر تمرکز ذهن یادگیرنده بر روی اهداف مشخص، نشان دادن واکنش مناسب در برابر محرک های از پیش تعیین شده برای موقعیت های آموزشی مختلف توسط فراگیر است.

۱-۲- استفاده از بازی ها و برنامه های رایانه ای

به طور کلی بازی ها و برنامه های آموزشی که از طریق رایانه صورت می گیرند، از رویکرد رفتاری استفاده می کنند. یادگیری با تمرین و تکرار حاصل شده و به صورت انتقالی است. در این گونه بازی ها فراگیر با پذیرفتن نقش یا مواجه شدن با مهارتی با پشت سر گذاردن مراحل بازی با تمرین و تکرار به کسب امتیاز مورد نظر می پردازد (رستگارپور و مرعشی، ۱۳۹۴، ص. ۱). امروزه از الگوی طراحی

آموزشی عمومی (ADDIE)^۱ برای طراحی محیط‌های الکترونیکی استفاده می‌شود که یک مدل قابل استفاده مبتنی بر نظریه رفتارگرایی است (مومنی‌راد، ۱۳۸۷، ص. ۸).

بررسی تاثیر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بر یادگیری مبحث فرمول نویسی و نامگذاری ترکیبات شیمی در سال دوم دبیرستان نشان داد که چنین بازی‌هایی در یادگیری مفاهیم انتزاعی شیمی بسیار مؤثرند و یادگیری را با لذت و سرگرمی آمیخته می‌سازند (رستگارپور و مرعشی، ۱۳۹۴، ص. ۱).

در پژوهشی دیگر در ارتباط با تاثیر آموزش به کمک بازی رایانه‌ای دالان سبز (یک بازی محقق ساخته) در افزایش یادآوری مفاهیم شیمی اول دوره متوسطه مشخص شد که بازی رایانه‌ای نقشی ارزنده در یادآوری مفاهیم درسی داشته است و تفاوتی معنادار نسبت به بازی بدون مفاهیم شیمی نشان می‌دهد (فرزین و صباغیان، ۱۳۹۴، ص. ۱۳۹).

بنابراین با توجه به اینکه معلمان رفتارگرا اغلب از تمرین و تکرار استفاده می‌کنند تا یادگیرنده را به اهدافی مشخص و از پیش تعیین شده برسانند، توصیه می‌شود با بهره‌گیری از بازی‌های رایانه‌ای در حوزه شیمی با ایجاد نشاط و جلب توجه فراگیران در فضای آموزشی، درک و فهم هیجان‌انگیز و لذت بخش را در موضوعات انتزاعی بالا برند و ماندگاری مفاهیم در ذهن فراگیران را بیشتر سازند.

۳-۱- استفاده از برنامه‌های شبیه‌سازی شده رایانه‌ای

شبیه‌ساز را می‌توان ابزاری برای نشان دادن اثرات واقعی یک پدیده روی موضوع هدف، تحت شرایط کنترل شده و قانونمند دانست. شبیه‌سازها همچنین در مواردی که سیستم واقعی قابل استفاده نباشد، مورد استفاده قرار می‌گیرند، زیرا ممکن است چنین سیستمی در دسترس نباشد یا به کارگیری آن، خطرناک یا غیرقابل قبول باشد. از جمله مزایای روش‌های شبیه‌سازی شده در شیمی را می‌توان به کاهش تعداد آزمایش‌های لازم، صرفه جویی در زمان و هزینه‌ها، درک بهتر مسائل شیمی، آزمایش سریع‌تر فرضیه‌ها، آزمایش‌های بدون مواد زائد و پسماند، امنیت و تمیزی آزمایش‌ها، دستیابی همزمان به نتایج چندین آزمایش در زمینه‌های مختلف اشاره کرد. از طرف دیگر کلاس درس آینده^۲ علاوه بر ابزارهای یادگیری متنی و تصویری، احتمالاً شامل چندین نوع شبیه‌ساز خواهد بود. این امر به دانشجویان و دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد تا سال‌های تحصیلی را با آمادگی بهتر و با سطح مهارتی بالاتر طی کنند. از آن جا که برنامه‌های شبیه‌سازی شده رایانه‌ای به خوبی با نظریه‌های یادگیری رفتارگرایی و به خصوص نظریه اسکینر قابل تبیین است (حقانی و معصومی، ۱۳۸۹، ص.

¹ Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation (ADDIE)

² Future Classrooms

(۱۱۸۸) می توان با استفاده از این ابزار ارزشمند در آموزش شیمی، کلاس های درس را به آزمایشگاهی مجهز تبدیل کرد و از فراگیران خواست تا با تجربه اندوزی در یک آزمایشگاه مجازی مهارت های لازم را در این درس فراگرفته و در زندگی روزمره از آن استفاده کنند. یکی از نرم افزارهای شبیه ساز، شبیه ساز تعاملی PhET^۱ با ارائه بیش از ۱۲۰ شبیه سازی، تدریس و یادگیری دروسی نظیر فیزیک، شیمی، زیست شناسی، زمین شناسی و ریاضی را بهبود می بخشد. این نرم افزار محصول دانشگاه کلورادو^۲ است و بخش فارسی نیز دارد.

۲- کاربرد نظریه شناخت گرایی در آموزش شیمی

۲-۱- استفاده از پیش سازمان دهنده

بر طبق نظریه یادگیری معنادار (آزوبل، ۱۹۶۸) به عنوان یکی از نظریه های معروف شناختی، دانش های مربوط به هم در یک رشته تحصیلی به صورت یک هرم فرضی با یک سلسله مراتب به صورتی بسیار صرفه جویانه، در ارتباط با یکدیگر سازمان می یابند و ساخت شناختی آن زمینه علمی را به وجود می آورند (شاهنعمتی و فانی، ۱۳۸۷، ص. ۱۰۷). بنابراین اگر یادگیرنده بتواند دانش جدید را به مطالبی که قبلاً آموخته مرتبط سازد و آموزش با زمینه ای صحیح آغاز شود یادگیری معنادار خواهد بود، در غیر این صورت یادگیری جنبه طوطی وار و حفظی خواهد داشت. بنابراین با تکیه بر این نظریه، معلمان می توانند با ایجاد چارچوب مفهومی لازم، ابتدا ساختار کلی محتوا را برای یادگیرنده مشخص سازند و با آگاه ساختن فراگیران از قسمت های مهم محتوا در فهم مطلب به آنان کمک کنند. در این الگوی تدریس معلم نقش سازمان دهنده مطالب را بر عهده دارد و اطلاعات مفید و مؤثر را به صورت معنادار و به منظور یکپارچه ساختن مطالب به طور مستقیم به دانش آموزان ارائه می دهد. نقش اساسی دانش آموز تسلط بر مفاهیم و اطلاعات ارائه شده است.

در پژوهشی که از طرف جعفری ثانی و همکارانش صورت گرفت، اثربخشی پیش سازمان دهنده در آموزش شیمی عمومی در مبحث اسید و باز مورد تأیید قرار گرفت و نتایج نظرخواهی دانشجویان نشان داد که از اجرای این الگو در مقایسه با روش معمول رضایتی بیشتر داشته اند (جعفرثانی و دیگران، ۱۳۸۸، ص. ۶۴).

۲-۲- استفاده از نمایش نقشه مفهومی

^۱ Physics Education Technology

^۲ Colorado

یکی از ابزاری‌های ترسیمی برای ارائه اطلاعات به صورت سازمان یافته و منظم نقشه مفهومی است. نقشه مفهومی متشکل از یک مفهوم اصلی است که در بالا یا وسط قرار دارد و سایر مفاهیم مرتبط به آن با خطوط ارتباطی متصل به یکدیگر قرار گرفته است. ایده اصلی در استفاده از نقشه مفهومی در آموزش بر پایه نظریات روان شناسی دیوید آزوبل است که یادگیری را با برقراری ارتباط میان مفاهیم و موضوعات جدید و مفاهیم موجود نگهداری شده در ساختار مفهومی یادگیرنده مرتبط می‌داند (حقانی و معصومی، ۱۳۸۹، ص. ۱۱۸۸). آزوبل با توجه به ساخت شناختی، مدل یادگیری معنادار^۱ را بیان کرد که یکی از نظریه‌های معروف شناختی است. در نظریه آزوبل همانند سایر نظریه های شناختی، ساخت شناختی و تغییراتی که بر اثر یادگیری در آن صورت می‌گیرد، اساس یادگیری را تشکیل می‌دهند. در این نظریه ساخت شناختی عبارت است از مجموعه ای از اطلاعات، مفاهیم، اصول و تعمیم‌های سازمان یافته که فرد قبلاً در یک رشته از دانش آموخته است. بنابراین بر اساس این نظریه استفاده از نقشه مفهومی با هدف ارائه و نمایش اطلاعات به فراگیر در جریان آموزش از سوی مدرس می‌تواند موجب تسهیل فرایندهای ذهنی در یادگیرنده جهت «یادگرفتن چگونه یاد گرفتن» شود (ابوالحسنی و دیگران، ۱۳۹۰، ص. ۱۲۹۰) و در دروسی مانند شیمی که دارای مفاهیم انتزاعی هستند، کارایی بسیاری داشته باشد. پژوهش‌ها در زمینه استفاده از نقشه مفهومی، نشان دهنده اثرات مثبت آن بر پیشرفت تحصیلی و نگرش فراگیران است. پژوهش عباسی و همکاران در زمینه کاربرد نقشه مفهومی در آموزش شیمی دوره متوسطه نشان دهنده اثربخشی این رویکرد در افزایش میزان پیشرفت تحصیلی فراگیران و دستیابی آنان به یادگیری معنادار است. در این پژوهش طراحی یک الگوی تدریس عملیاتی برای مفاهیم انتزاعی ساختار اتم (فصل اول کتاب شیمی سال دوم متوسطه) بر مبنای نقشه مفهومی، اثربخشی این رویکرد در افزایش میزان پیشرفت تحصیلی فراگیران و دستیابی آنان به یادگیری معنادار را نشان داده است (عباسی و دیگران، ۱۳۸۷، ص. ۲۹). در مطالعه دیگر حاتمی و همکارانش استفاده از نقشه مفهومی را برای بهبود کیفیت آموزش مفاهیم شیمی مورد تأکید قرار دادند (حاتمی و دیگران، ۱۳۸۷، ص. ۲۸۱).

بنابراین نواک^۲ به نقل از حاتمی بیان می‌کند که نمایش نقشه‌های مفهومی قبل از شروع تدریس نقش یک پیش‌سازمان دهنده را در یک آموزش منظم دارد و با ارائه یا تهیه نقشه مفهومی در پایان یادگیری می‌تواند خلاصه‌ای از آنچه را که تدریس شده و فراگیر آموخته است در اختیار آنان قرار دهد و بدین ترتیب یادگیری معنادار اتفاق افتد (حاتمی و دیگران، ۱۳۸۷، ص. ۲۸۱).

¹ meaningful learning

² Novak

۳-۲- یادگیری از طریق مشاهده

این نوع از یادگیری بر پایه نظریات آلبرت بندورا^۱ روان شناس کانادایی- امریکایی معروف به نظریه یادگیری اجتماعی است. بر طبق این نظریه که یکی از نظریات معروف شناختی است، رفتارهای جدید را می توان از طریق مشاهده و تقلید از دیگران به دست آورد. نظریه یادگیری اجتماعی بیان می کند یادگیری یک فرایند شناختی است که در یک زمینه اجتماعی شکل می گیرد و می تواند از طریق مشاهده یا آموزش مستقیم باشد یا حتی در غیاب سیستم تشویق و تنبیه مستقیم صورت پذیرد. بعد شناختی نظریه یادگیری اجتماعی در بسیاری از جنبه های این نظریه آشکار است؛ یادگیری بدون عملکرد، پردازش شناختی در حین یادگیری، انتظارها و آگاهی از وابستگی های پاسخ - پیامد را می توان به عنوان نمونه ذکر کرد (هرگنهان و السون، ۱۳۹۸، ص. ۳۷۲)

بنابراین چون فراگیر از طریق مشاهده رفتار و عملکرد معلم و هم کلاسی هایشان می تواند به یادگیری بپردازد، مدرسان شیمی می توانند از این ظرفیت استفاده کرده و با انجام فعالیت های گروهی زمینه مشاهد رفتار و عملکرد مناسب را برای حل مسائل آموزشی بویژه در کارهای عملی و آزمایشگاهی مختلف در آموزش شیمی فراهم آورند.

۳- کاربرد نظریه فراشناخت گرایی در آموزش شیمی

۳-۱- روش تدریس متقابل

یکی از روش های مهم کسب مهارت های فراشناختی و شناختی که در بین متخصصان خواندن و درک مطلب اهمیت زیادی دارد، روش تدریس دو جانبه یا متقابل است که پدید آورندگان اصلی این روش بر این باورند که با استفاده از آن می توان به دانش آموزان دارای مشکلات خواندن و فهمیدن کمک کرده تا بر مشکلات خود فائق آیند.

این روش بر اساس نظریه اجتماعی- فرهنگی ویکوتسکی^۲ ساخته شده است. روش تدریس یک فعالیت آموزشی است که در آن معلم و دانش آموزان با هم بحث و گفتگو کرده و متن را به صورت قطعه هایی تقسیم می کنند. روش تدریس متقابل به صورت گروهی اجرا می شود. در این روش یادگیری مشارکتی، دانش آموزان ماهر و ضعیف و مبتدی در استفاده از راهبردها ارتباط متقابل دارند، با استفاده از این روش می توانند از طریق برنامه ریزی، نظارت و ارزیابی راهبردها نتیجه عملکرد یادگیری خود را کنترل کنند. صادقی و محتشمی نقش فراشناخت در فرآیند یادگیری را بررسی کرده اند. آن ها گزارش کرده اند که فراشناخت نقشی بسیار مهم در بهبود و گسترش عملکردهای

¹ Albert Bandura

² Vygotsky

شناختی دارد و می‌تواند مهارت‌های یادگیری فراگیران را توسعه بخشد. به عبارتی فراگیر باید در یادگیری خود نقش فعالی ایفا کند و یاد بگیرد که یادگیری خود را ارزیابی کند و اگر راهبردهای یادگیری‌اش موفق نبود، از راهبردهای جدید استفاده کند (صادقی و محتشمی، ۱۳۸۹، ص. ۱۴۳). آموزش مهارت‌های فراشناختی به فراگیران، در افزایش یادگیری و یادداری دروس تأثیر قابل توجه دارد؛ لذا مدرّسان شیمی باید در آموزش این مهارت‌ها به فراگیران بکوشند تا از این طریق آنان را به یادگیرندگان فعال مبدل سازند.

۴- کاربرد نظریه ساختن‌گرایی در آموزش شیمی

۴-۱- روش‌های تدریس فراگیر-محور

این روش تدریس همان طور که از نامش پیداست روشی است که فراگیر به صورت فعال در جریان تدریس درگیر و روش یادگیری، مبتنی بر عملکرد فراگیر است. در این روش که روشی فعال است، کار تیمی بسیار اهمیت دارد و نقش مدرّس برای فراهم آوردن شرایط پویای یادگیری مهم است. یادگیری مشارکتی و یادگیری اکتشافی به خوبی با این رویکرد قابل تبیین هستند.

کرامتی و همکاران با بررسی یادگیری مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی و کاهش اضطراب امتحان در آنان نشان دادند که یادگیری مشارکتی در مقابل روش‌های تدریس متداول تأثیری قابل توجه داشته و نشان دهنده موفقیت این روش یادگیری است (کرامتی و دیگران، ۱۳۹۱، ص. ۸۳). شامبیاتی در سال ۱۳۹۵ گزارش کرد که یادگیری مشارکتی برای تغییر مفهومی در مفاهیم سینتیک شیمیایی اثر بخش بوده و در اصلاح کج‌فهمی دانش‌آموزان مورد تأیید است (شامبیاتی، ۱۳۹۵، ص. ۴۰۵).

عبدالی و همکارانش (۱۳۹۹) به مقایسه یادگیری مشارکتی و انفرادی در مباحث ترکیبات یونی و مولکولی پایه نهم علوم تجربی پرداخته و نشان دادند که میزان یادگیری دانش‌آموزان با روش یادگیری مشارکتی بیشتر از روش انفرادی بود. هم‌چنین نتایج نشان داد که استفاده از روش یادگیری مشارکتی در مقایسه با یادگیری انفرادی بر میزان یادآوری و یادسپاری اطلاعات علمی، میزان درک و فهم مطالب آموخته شده و میزان به کار بستن و ترکیب مطالب درسی مؤثر بوده است (عبدالی و دیگران، ۱۳۹۹، ص. ۷۳).

در تدریس مبتنی بر کاوشگری توجه اصلی بر درگیر کردن فراگیران در کاوش و کشف است تا با یافتن تجربه‌ای دست اول، همزمان با شناخت، چگونگی تحقیق علمی را نیز فراگیران بیابند. در این روش فراگیران هم به صورت ذهنی و هم عملی فعالند. نتایج تحقیقات احمدی و عبدالملکی بر روی تأثیر

آموزش علوم تجربی مبتنی بر رویکرد اکتشافی نشان داد که رویکرد اکتشافی بر خلاقیت و انگیزه پیشرفت دانش آموزان مؤثر است (احمدی و عبدالملکی، ۱۳۹۱، ص. ۹۵).

۲-۴- یادگیری مبتنی بر مسئله

همان طور که گفته شد، بر طبق رویکرد ساختن گرایی آموزش باید در محیط های طبیعی و اصیل اتفاق افتد. یادگیری مسئله محور یک روش آموزشی فعال و سازنده گرا در نظام آموزشی است. عالی به نقل از اگن و چاوداک^۱ می گوید در واقع مسئله یک موقعیت یادگیری ایجاد می کند که باعث فعال شدن دانش پیشین یادگیرنده می شود و او را برای درگیر شدن در فرایند یادگیری جذب می کند که با نظریه یادگیری موقعیتی سازگار است. یادگیری موقعیتی یا شناخت موقعیتی نظریه ای برگرفته از رویکرد ساختن گرایی است که مشخص می کند یادگیری به موقعیتی وابسته است که در آن رخ می دهد. بنابراین هانگ^۲ به نقل از عالی موقعیت واقعی را بافتی می داند که یادگیرنده باید در آن مسئله ای معنادار را با استفاده از تنوعی مهارت ها و دانش حل کند و هرچه تکلیف حل مسئله به زندگی واقعی نزدیک تر باشد، یادگیری با معنادارتر است (عالی و دیگران، ۱۳۹۷، ص. ۷۷).

احمدی و عبدالملکی نشان دادند که الگوی حل مسئله در درس شیمی بر خلاقیت دانش آموزان و مؤلفه های سیال بودن، انعطاف پذیری و ابتکار تأثیر مثبت دارد (احمدی و عبدالملکی، ۱۳۹۲، ص. ۱). پژوهشی دیگر با بررسی میزان اثربخشی آموزش مؤلفه های حل مسئله بر کیفیت یادگیری شیمی در دانش آموزان سال سوم مقطع راهنمایی تحصیلی با شیوه تدریس سنتی بر سه متغیر یادگیری، مهارت های حل مسئله و نگرش انجام شد نشان داد که بین سبک حل مسئله و شیوه معمولی تدریس در رشد یادگیری، رشد مهارت های حل مسئله و رشد نگرش شیمی دانش آموزان تفاوتی معنی دار وجود دارد و تدریس به روش حل مسئله نسبت به روش تدریس سنتی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان تأثیر بیشتری دارد (امیدوار، ۱۳۸۹).

۳-۴- یادگیری موقعیتی

در تدریس مبتنی بر سازنده گرا تأکید به موقعیت های عملی و آموزش عینی و تجربه های اصیل به عنوان مؤلفه های آموزش در تدریس اهمیت می یابد. در این بین یکی از مفاهیم وابسته به نظریه ساختن گرایی، که بیشترین اهمیت را در آموزش شیمی دارد، یادگیری موقعیتی است. این مفهوم که در سازنده گرایی نیز به آن تأکید می شود، دانستن، نمی تواند از انجام دادن کار جدا باشد و اگر این

¹ Eggen & kauchak

² Hung

اصل مورد توجه قرار نگیرد، دانش از زمینه آن جدا می‌شود. پیروان دیدگاه سازنده‌گرایی معتقدند که شناخت، موقعیتی است. یعنی دانش، به موقعیت‌ها، مقاصد و تکالیفی که در آن‌ها به کار می‌رود وابسته است. به سخن دیگر، هر دانشی وابسته است به مقاصد و موقعیت‌هایی که در اصل برای آن‌ها ساخته شده است (عابدینی و همکاران، ۲۰۱۵، ص. ۷۳). به همین جهت است که یادگیری موقعیتی در محیط آزمایشگاه اساساً برای فعالیت‌های دانشجویان رشته شیمی یک نیاز مبرم است. جهت رسیدن به شناخت موقعیتی، پیروان نظریه سازنده‌گرایی پیشنهاد می‌کنند که؛ ما باید یادگیرندگان را تشویق کنیم تا از راه درگیر شدن، به تکالیف اصیل و واقعی به یادگیری بپردازند. منظور از تکالیف اصیل، موقعیت‌های عینی و عملی زندگی است. جدایی بین دانستن و انجام کار در محیط واقعی به طور سنتی در یادگیری مدارس و دانشگاه‌ها به طور آشکار وجود داشته است. تأکید مدارس و دانشگاه‌ها بر یادگیری اصول اساسی، مفاهیم و حقایق کلی و تدریس آن‌ها به شکل انتزاعی و بدون در نظر گرفتن زمینه بوده است. عدم تناسب این رویکرد در تجارب روزانه به وفور دیده می‌شود. بسیاری از دانش‌های انتزاعی که در دانشگاه‌ها تدریس می‌شوند در زندگی واقعی باز یافتنی نیستند. زیرا این رویکردها، وابستگی موقعیت و شناخت را نادیده می‌گیرد. در واقع اصول یادگیری به عنوان یک فعالیت سازنده بر پایه این ایده است که یادگیری، روزانه به صورت حل مسئله و کار اتفاق می‌افتد. این بدان معنی است که، فراگیر رشته شیمی و آموزش شیمی به وسیله درگیر شدن و از طریق یک کنش فعال با محیط فیزیکی و آزمایشگاهی می‌تواند به یادگیری شیمی دست یابد و لذا با توجه به این دیدگاه، روز به روز یادگیری به مثابه‌ی انتقال دانش که هسته‌ی یادگیری در تعلیم و تربیت سنتی بود به یادگیری بیشتر فعال و دانش شخصی، مهارت‌ها و توسعه توانایی‌ها پیش می‌رود و این همان چیزی است که سازنده‌گرایان بر آن تأکید می‌کنند. بنابراین از ویژگی‌های مهم رویکرد سازنده‌گرایی، یادگیری موقعیتی است که می‌تواند به شدت آموزش شیمی را متحول کند.

۴-۵- استفاده از نقشه‌کشی مفهومی

افزون بر ساختار سلسله‌مراتبی نقشه مفهومی که مفاهیم را از کل به جزء مرتب می‌کند، داشتن ارتباط‌های عرضی مهم‌ترین ویژگی یک نقشه مفهومی است. اهمیت ارتباط‌های عرضی به خاطر این است که به فراگیر کمک می‌کند تا یک مفهوم از یک قلمرو دانش (سطح دانش) به یک مفهوم در حوزه دیگر روی نقشه مفهومی ارتباط دهد. ارتباط‌های عرضی در خلق دانش جدید، بیشتر پرسش‌هایی را که به عهده سازنده دانش است، ارائه می‌کنند (حاتمی و دیگران، ۱۳۸۷، ص. ۲۸۱). اگر فراگیران بتوانند با رسم و تهیه نقشه‌های مفهومی ارتباطات عرضی بین مفاهیم موجود و ساختار ذهنی خود را پیدا کنند و دانشی جدید را بسازند می‌توان از رسم نقشه مفهومی از سوی فراگیران به

عنوان یک راهبرد یاددهی - یادگیری مبتنی بر محیط‌های یادگیری ساختن‌گرایانه در بهبود کیفیت اجرای انواع برنامه‌های درسی از جمله شیمی بهره گرفت. در پژوهشی مقایسه‌تأثیر آموزش به روش نقشه‌های مفهومی به عنوان یک روش مبتنی ساختن‌گرایی با روش تلفیقی بر یادگیری درس علوم دانش‌آموزان پایه سوم استان البرز مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش در هر جلسه آموزشی، دانش‌آموزان در گروه‌های تعیین شده برای چند مورد از اهداف جزئی آن جلسه نقشه مفهومی رسم می‌کردند. همچنین هر دانش‌آموز موظف بود برای جلسه آموزشی بعدی یک نقشه مفهومی از کل مطالب ارائه شده آماده نمایند. در هر جلسه‌ی آموزشی نیز چند مورد از نقشه‌های دانش‌آموزان مورد ارزشیابی گروهی قرار می‌گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که پس از آموزش ترسیم نقشه‌های مفهومی در مواردی که نیاز به یادگیری عمیق و سطح بالا از مطالب درسی وجود دارد، مؤثر است (زبرجدیان و احمدآبادی، ۱۳۹۲، ص. ۸۳).

در پژوهشی دیگر برای یادگیری درس شیمی سال دوم رشته‌های علوم تجربی و ریاضی و فیزیک مقطع متوسطه در قالب ۴ گروه آزمایش و ۴ گروه کنترل مشارکت داشتند. در گروه‌های آزمایش، آزمودنی‌ها تحت برنامه درسی مبتنی بر کاربرد نقشه مفهومی و نقشه کشی مفهومی آموزش دیدند. در مقابل آزمودنی‌های گروه‌های کنترل طبق برنامه درسی مرسوم (روش سخنرانی) آموزش دیدند. نتایج پژوهش نشان داد که استفاده از رسم نقشه‌های مفهومی در مباحثی (مانند اتم و مدل‌های اتمی، اعداد کوانتومی و ...) که دارای مفاهیم انتزاعی هستند کارآیی بیشتر دارد (عباسی و دیگران، ۱۳۸۷، ص. ۲۹).

بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله چهار نظریه مهم یادگیری، شامل رفتارگرایی، شناخت‌گرایی، فراشناخت‌گرایی و ساختن‌گرایی و کاربردهای آموزشی آن‌ها در زمینه آموزش شیمی با آوردن نمونه‌هایی از پژوهش‌های انجام شده در این زمینه مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به اینکه هر یک از این چهار نظریه، دارای معایب و مزایایی منحصر به فرد است و بر روی نوعی خاص از یادگیری تمرکز دارد بنابراین پیشنهاد می‌شود، هم معلمان و اساتید شیمی با جنبه‌های مختلف این نظریات آشنایی داشته باشند تا بر حسب موقعیت توانایی استفاده از مزایای این نظریات را داشته باشند.

با توجه به خصوصیات هر چهار نظریه می‌توان گفت چنانچه معلمان و استادان شیمی در پی آموزش مهارتی خاص به فراگیران هستند می‌توانند تدریس خود را بر اساس نظریه رفتارگرایی طراحی کنند و از مزایای این نظریه نظیر واضح و آشکار بودن اهداف رفتاری و استفاده از محرک‌های از پیش تعیین شده برای موقعیت‌های آموزشی مرتبط با اهداف روانی-حرکتی استفاده کنند. از طرف دیگر

بنابر این نظریه با استفاده از این رویکرد، ذهن یادگیرنده بر روی هدف یا مهارتی خاص متمرکز شده و می‌تواند واکنشی مناسب نسبت به آن از خود نشان دهد. از جمله الگوهای رفتاری مبتنی بر این نظریه را می‌توان تعیین نتایج و پیامد یادگیری به طور روشن و واضح، فراهم نمودن موقعیت‌های یادگیری توأم با تکرار و تمرین و بازخورد به موقع و هم‌چنین استفاده از بازی‌ها، برنامه‌ها و شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای نام برد. ویژگی استفاده از این راهبردهای آموزشی و رسانه‌ای در آموزش شیمی با توجه به ماهیت تجربی و تکرارپذیر بودن آن سبب انتقال یادگیری و تعمیم آن در موقعیت‌های دارای عناصر شبیه و مشترک است و به فراگیر کمک می‌کند با دریافت محرکی خاص پاسخی مشخص به مسائل مربوط به آن بدهد و یادگیری را توأم با لذت و سرگرمی سازد.

با توجه به اینکه در رویکرد شناخت‌گرایی یادگیرنده با تجربیات آموزشی تعامل دارد و مطالب آموزشی را به ساخت شناختی خود پیوند می‌زند بنابراین تفکر، باورها و ارزش‌های یادگیرنده بر فرایندهای یادگیری تأثیر می‌گذارد، لذا معلمان و استادان شیمی می‌توانند از مزایای این نظریه در آموزش تفکر انتقادی و اهداف مرتبط با حوزه شناختی استفاده کنند. برنامه‌ریزی برای راهبردهای شناختی یادگیری نظیر استفاده از پیش‌سازمان دهنده، استفاده از نقشه مفهومی و مشاهده مستقیم در آموزش نقشی بسیار مهم در چگونگی نگهداری اطلاعات در ذهن یادگیرنده، کسب دانش، تغییر در ساختارهای ذهنی در راستای یادگیری معنادار می‌شود. از آن جا که علم شیمی شامل مباحثی غیرانتزاعی و از دید فراگیران، اغلب دشوار و غیر قابل درک است؛ می‌توان انتظار داشت استفاده از رویکرد شناخت‌گرایی در آموزش با استفاده از راهبردهای ذکر شده، بسیار مفید و در اغلب موارد سبب افزایش رضایت فراگیران از محیط یادگیری، بهبود کیفیت یادگیری و کشف آسان ارتباط معنایی بین مفاهیم از طرف فراگیران شود.

نظریه فراشناختی بیان می‌کند که در عصر انفجار اطلاعات باید نظام‌های آموزشی بر آموزش‌های فراشناختی و یادگیری چگونه یادگرفتن تأکید نمایند تا فراگیران بتوانند در برخورد با مسایل گوناگون به طور مستقل بیندیشند. فراشناخت به استعداد درک و کنترل مطلب مورد یادگیری تأکید می‌کند و نقشی بسیار مهم در بهبود و گسترش عملکردهای شناختی دارد و می‌تواند مهارت‌های یادگیری فراگیران را توسعه بخشد. آموزش مهارت‌های فراشناختی به فراگیران، در افزایش یادگیری و یادسپاری دروس تأثیری قابل توجه دارد؛ هم‌چنین فراگیران با استفاده از راهبردهای فراشناختی در فعالیت‌های درسی خود به پیشرفتی بیشتر دست می‌یابند و معلمان می‌توانند از راه آموزش راهبردهای فراشناختی به دانش‌آموزان خود کمک کنند تا یادگیرندگان موفق‌تری باشند.

در رویکرد ساختن‌گرایی نقش مدرس، متفاوت از رویکردهای رفتارگرایی، شناخت‌گرایی و فراشناخت‌گرایی است. مدرسانی که براساس این رویکرد تدریس می‌کنند می‌توانند به جای انتقال

اطلاعات و دانش، به راهنمایی یادگیرنده پردازند تا بتوانند به راه حل های احتمالی مسائل دست یابد. بنابراین اگر یادگیرنده بتواند با قرار گرفتن در موقعیت اصیل و مناسب مسئله را درک و مشکل خود را رفع کند، بهتر می تواند دانش خود را در موقعیت جدید به کار گیرد. بنابراین اگر بخواهیم فراگیران، مهارت حل مسئله و مهارت های ارتباطی بیاموزند می توان با استفاده از رویکرد تدریس مبتنی بر سازنده گرایی مانند روش تدریس فراگیر محور (یادگیری مشارکتی و اکتشافی)، استفاده از محیط های یادگیری اصیل و واقعی (یادگیری مبتنی بر مسئله) و تأکید بر موقعیت های عملی و آموزش عینی (یادگیری موقعیتی) محیط های پاسخگو، فعال، تسهیل گر در خلق معنا از طریق تجربه و کشف شهودی ایجاد نمود.

بنابراین به طور کلی می توان نتیجه گرفت که نظریه های یادگیری راهبردهایی متنوع را در اختیار مدرسان شیمی قرار می دهند که توجه و استفاده از هر یک از آنها به مدرس و نگرش وی، شرایط یادگیری، خصوصیات فراگیران و اهداف آموزشی بستگی دارد و فقط تنها مدرسانی می توانند راهبرد و روش مناسبی را برای تدریس انتخاب کنند که آگاهی کامل از این نظریات و کاربرد آنها داشته و توانایی مهیا نمودن شرایط یادگیری را بر حسب موقعیت برای رسیدن به نتایج مطلوب داشته باشند که در اکثر موارد پژوهش های اشاره شده در این خصوص کارایی این نظریات را در آموزش شیمی از منظر نشان می دهد.

منابع

- مقصودی، عارفه؛ آزوغ، سمیرا. (۱۳۹۸). بررسی نقاط ضعف و قوت کتاب شیمی پایه ی دهم از نقطه نظر دبیران شیمی، پژوهش در آموزش شیمی، ۱ (۴)، ۴۱-۴۹.
- ابوالحسنی، شهلا، دوستی ایرانی، مهری، حقانی، فریبا (۱۳۹۰). کاربرد تئوری های یادگیری در آموزش بالینی. آموزش در علوم پزشکی، ویژه نامه توسعه آموزش و ارتقای سلامت، ۱۱ (۹)، ۱۲۹۰-۱۲۹۸.
- احمدی، غلامعلی، عبدالملکی، شوبو (۱۳۹۱). بررسی تأثیر آموزش علوم تجربی مبتنی بر رویکرد اکتشافی بر خلاقیت و انگیزه پیشرفت دانش آموزان. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۲ (۲)، ۹۵-۱۲۴.
- احمدی، غلامعلی، عبدالملکی، شوبو (۱۳۹۲). بررسی تأثیر الگوی حل مساله بر خلاقیت و عملکرد تحصیلی دانش آموزان در درس شیمی. مطالعات آموزش و یادگیری، ۵ (۱)، ۲۱-۱.

امیدوار، حسن (۱۳۸۹). بررسی میزان اثربخشی آموزش مؤلفه های حل مسئله بر کیفیت یادگیری شیمی در دانش آموزان سال سوم مقطع راهنمایی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.

جعفر ثانی، حسین، فرح زاده، محمد حسن، معموری، محمدعلی (۱۳۸۸). تأثیر الگوی پیش سازمان-دهنده بر یادگیری درس شیمی عمومی در مرکز شهید هاشمی نژاد. فصلنامه پژوهش مدیریت آموزش کشاورزی، ۱۰، ۶۴-۷۲.

حاتمی، جواد، عبدالله میرزایی، رسول، عباسی، جواد (۱۳۸۷). بهبود کیفیت آموزش مفاهیم درس شیمی به کمک نقشه های مفهومی. نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش، ۳ (۴)، ۲۸۱-۲۹۶.

حقانی، فریبا، معصومی، رسول (۱۳۸۹). مروری بر نظریه های یادگیری و کاربرد آن در آموزش پزشکی. آموزش در علوم پزشکی، ۱۰ (۵)، ۱۱۸۸-۱۱۹۷.

رستگارپور، حسن، مرعشی، پوپک (۱۳۹۴). تأثیر بازی های آموزشی محقق ساخته و رایانه ای بر یادگیری شیمی. پژوهش در آموزش، ۴ (۴)، ۱-۱۰.

زبردیان، زهره، نیلی احمدآبادی، محمدرضا (۱۳۹۱). مقایسه تأثیر آموزش به روش نقشه های مفهومی به عنوان یک روش مبتنی ساختن گرایبی با روش تلفیقی بر یادگیری درس علوم دانش آموزان پایه سوم استان البرز (مجرى ارزشیابی توصیفی). فصلنامه روانشناسی تربیتی، ۸ (۲۶)، ۱۰۶-۸۴.

سبحانی نژاد، مهدی (۱۳۸۳). نظریه های یادگیری و به کارگیری آنها در فرایند تدریس در رشته های علوم انسانی. پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، ۱۰ (۴)، ۱-۲۴.

شامبباتی، منیر (۱۳۹۵). آموزش یادگیری مشارکتی برای تغییر مفهومی در مفاهیم سینتیک شیمیایی. نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، زنجان، ۴۰۵-۴۱۶.

شاه نعمتی، سیده زهرا، فانی، حجت اله (۱۳۸۷). مقایسه اثر الگوی پیش سازمان دهنده و روش سخنرانی در افزایش یادداری و وسعت انتقال و رابطه آن با سطح عملکرد تحصیلی دانش آموزان دختر پایه چهارم ابتدایی شهر مرودشت. پژوهشنامه تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد، ۱۶، ۱۰۷-۱۲۸.

شعبانی ورکی، بختیار، مهرمحمدی، محمود (۱۳۷۷). جایگاه رویکردهای یاددهی - یادگیری مکاتبات رفتارگرایی، شناخت گرایی و انسان گرایی در نظام آموزشی. *مدرس علوم انسانی*، ۷، ۱۰۲-۱۲۱.

صادقی، زینب، محتشمی، رضا (۱۳۸۹). نقش فراشناخت در فرآیند یادگیری. *فصلنامه راهبردهای آموزش*، ۳ (۴)، ۱۴۳-۱۴۸.

ضرغام، علی (۱۳۸۲). نظریه های یادگیری و کاربرد آن ها در آموزش پرستاری. *مجله آموزش در علوم پزشکی*، ۳ (۱۰)، ۴۳-۴۴.

عابدینی بلترک، میمنت، منصور، سیروس، اسدنی، مهین، میرزاآقایی، مهدی (۱۳۹۴). رویکردهای تدریس مبتنی بر سازنده گرایی؛ شیوه مناسب آموزش در علوم پزشکی. *پژوهش در آموزش علوم پزشکی*، ۷ (۱)، ۷۳-۷۸.

عالی، آمنه، خرمی، علی، اسلامی، سهیلا (۱۳۹۷). چه موقع یادگیری مسئله محور اثر بخش تر است: یک فراتحلیل. *رویکردهای نوین آموزشی*، ۱۳ (۲)، ۷۷-۹۴.

عباسی، جواد، عبدالله میرزایی، رسول، حاتمی، جواد (۱۳۸۷). کاربرد نقشه های مفهومی در آموزش شیمی دوره متوسطه. *فصلنامه تعلیم و تربیت*، ۹۷، ۲۹-۵۲.

عبدالی، اکرم، موسوی، سید محسن، سبزه، بتول (۱۳۹۹). مقایسه یادگیری مشارکتی و انفرادی بر اساس طبق بندی بلوم در مباحث ترکیبات یونی و مولکولی کتاب علوم تجربی پایه نهم. *پژوهش در آموزش شیمی*، ۱ (۳)، ۷۳-۹۶.

فرزین، فرمند، صباغیان، مریم (۱۳۹۴). تأثیر آموزش به کمک بازی رایانه ای دالان سبز در افزایش یادآوری مفاهیم شیمی اول دبیرستان. *فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۳، ۱۵۵-۱۳۹.

فانددی، بتول، قلتاش، عباس، هاشمی، سید احمد، ماشینیچی، علی اصغر (۱۳۹۸). اثربخشی تدریس مبتنی بر ساخت گرایی اجتماعی بر پیشرفت تحصیلی، تفکر انتقادی و انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه ی ششم ابتدایی. *فصلنامه تدریس پژوهی*، ۷ (۲)، ۳۷-۵۳.

کرامتی، محمدرضا، حیدری رفعت، ابوزر، عنایتی نوین فر، علی، هدایتی، اکبر (۱۳۹۱). تأثیر یادگیری مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی درس علوم تجربی و اضطراب امتحان. *فصلنامه نوآوری‌های آموزشی*، ۱۱(۴)، ۸۳-۹۸.

معتمدی برآبادی، حواد، نوروززاده، رضا (۱۳۹۶). بررسی نظریه‌های یادگیری و کاربرد آن‌ها در آموزش. *مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی*، ۲۶، ۸۳-۹۸.

مؤمنی‌راد، اکبر (۱۳۸۷). انعکاس نظریه‌های یادگیری در آموزش الکترونیکی. *ماهنامه رشد فناوری آموزشی*، ۲۴ (۷)، ۸-۲۶.

نوروزی، داریوش، رضوی، سیدعباس (۱۳۹۸). مبانی طراحی آموزشی. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.

هرگنهان، بی‌آر و السون، متیواچ (۱۳۹۸)؛ *مقدمه‌ای بر نظریه‌های یادگیری*، (علی اکبر سیف، مترجم)، تهران، دوران.



Application of Learning Theories in Chemistry Education

Hamideh Haghghat ^{1*}, Mehrangiz Fathinia ²

^{1,2} Department of Science, Farhangian University, Tabriz, Iran

Abstract

Learning theories determine the most appropriate strategies, tools, and methods for different learning situations. The attention and use of each depends on the teacher and his or her attitudes, learning conditions, learner characteristics, and educational goals. In this article, while reviewing these theories, by bringing examples of research works, their educational applications in chemistry education are discussed. The period of time considered from 2008 until now has been used by applying these theories searching in Persian databases and reviewing articles, books and dissertations related to chemistry education. The results of this study showed that each of these theories emphasizes a specific type of learning and one of the important applications of these theories in chemistry education is to teach concepts and process skills using games and computer simulators (behaviorism approach), use of pre-organizer and concept map (cognitive approach), use of social learning (metacognitive approach) and use of inclusive learning methods, problem-based education and pointed to situational learning (constructivist approach). It is recommended that chemistry instructors be fully acquainted with this set of theories and use a specific approach based on the situation and content of the training, followed by appropriate strategies. In general, behavioralism is suitable for teaching goals in the field of psychomotor and cognitiveism and metacognition and constructivism is suitable for teaching goals in the field of cognitive and metacognitive.

Keywords: Theories of learning, Teaching chemistry, Educational application, Text review.

*Corresponding Author: (✉ h.haghghat@cfu.ac.ir)