مقاله پژوهشی

پژوهش در آموزش شیمی، سال چهارم، شماره دوم، انتشار: بهار ۱۴۰۲

پژوهش در آموزش شیمی
مقالات منتشر شده در چهارمین همایش ملی آموزش شیمی ایران
http://chemedu.cfu.ac.ir

# بررسی تأثیر یادگیری مفهوم انحلال یونی از طریق مشاهده در دانش‌آموزان پایه دهم

زکیه اکرمی[۱*]، مهسا عرب زاده[۲]، الهه خواجه[۲]، فاطمه زاده اریفی[۲]

[۱] *استادیار شیمی گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران*

[۲] *دانشجوی کارشناسی آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید رجایی اصفهان، ایران*

[*]z.akrami@cfu.ac.ir

**چکیده:**

رویکرد یادگیری از طریق مشاهده زمینه مشاهده رفتار و عملکرد مناسب را در آموزش شیمی برای معلمان فراهم آورند. در این رویکرد فراگیر از طریق مشاهده رفتار و عملکرد معلم و هم‌کلاسی‌هایش می‌تواند به یادگیری بپردازد و با انجام فعالیت‌های گروهی به حل مسائل آموزشی بپردازد. در این پژوهش تأثیر انجام یک آزمایش با وسایل ساده طبق رویکرد یادگیری از طریق مشاهده بر دانستن مفهوم انحلال یونی در دانش-آموزان پایه دهم مورد بررسی قرار گرفته است. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دختر پایه دهم رشته‌های تجربی و ریاضی مدرسه هاجر شهر اصفهان بودند که ۱۷ نفر از آنان به عنوان نمونه آماری و به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. پژوهش با بررسی روی گروه‌های آزمایش و کنترل انجام شد. ابزار جمع‌آوری داده‌های پژوهش، آزمون تشخیصی حاوی دو سوال شامل یک سوال تشریحی و یک سوال چهار گزینه‌ای می‌باشد. سوال تشریحی آزمون مربوط به تکمیل واکنش انحلال ترکیبات یونی و سوال چهار گزینه‌ای آن مربوط به یون‌های تشکیل شده بعد از انحلال ترکیبات یونی می‌باشد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد آموزش بر اساس رویکرد یادگیری از طریق مشاهده بر یادگیری مفهوم انحلال یونی تأثیر مثبت دارد و دانش‌آموزانی که این مفهوم را بر اساس رویکرد یادگیری از طریق مشاهده فراگرفته‌اند، می‌توانند به سوالات این مبحث به درستی پاسخ دهند.

**کلیدواژه‌ها**: آزمایش با وسایل ساده، انحلال یونی، دانش‌آموزان پایه دهم، یادگیری از طریق مشاهده

**مقدّمه**

علم شیمی یکی از دانش‌های بنیادی علوم پایه است. گستره زیاد این دانش در زمینه‌های نظری و عملی باعث شده تا تعریف یکپارچه برای آن مشکل گردد. شیمی درک مهمی از جهان را ارائه می‌دهد و به عنوان یک علم تجربی بر زندگی روزمره ما تأثیر زیادی می‌گذارد .

یادگیری و درک مفاهیم شیمی به خاطر پدیده‌های شیمیایی پیچیده و غیر قابل لمس به ویژه در سطح مولکولی، اغلب دشوار است. در فرآیند آموزش و یادگیری شیمی، معلمان و دانش‌آموزان با نظریه‌ها و فرضیه‌هایی روبرو هستند که به راحتی قابل درک و تجسم نیستند. بررسی ویژگی‌ها و رفتار مواد شیمیایی که در اندازه‌های مولکولی و اتمی هستند و با چشم مسلح و حتی میکروسکوپ-های قوی نیز قابل مشاهده نیستند، اغلب مشکل است و منجر به عدم فهم مطالب از سوی دانش-آموزان می‌گردد (فرزین و صباغیان، ۱۳۹۴). رستگارپور و مرعشی (۱۳۹۴) معتقدند که در طراحی و اجرای برنامه درسی شیمی در سطح مدرسه؛ سه بحث چالش برانگیز مطرح است. اول، انگیزه پایین دانش‌آموزان برای یادگیری علم شیمی، دوم، عدم هماهنگی مفاهیم و نظریه‌های علمی طرح‌شده در کتاب‌های درسی با تجربه‌های یادگیری و سوم، شیوه‌های نامناسب اجرای برنامه درسی در مدارس. مهمترین موضوعات مطرح در این چالش‌ها درک چگونگی آموزش حرفه‌ای شیمی در راستای فراگیری دانش‌آموزان، انتخاب بهترین راه‌های آموزش شیمی و بهبود نتایج یادگیری با تغییر روش آموزشی است (بدریان، ۱۳۹۸). بنابراین لازم است معلمان شیمی بیش از آنچه 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 همین دلیل شناخت و درک نظریه‌های مختلف آموزشی بسیار مهم است و این باید نقطه شروع برنامه‌ریزی هر درسی باشد.

**نظریه‌های یادگیری در آموزش شیمی**

توجه به یادگیری و ماهیت آن برای کسی که با مقوله تدریس و آموزش سر و کار دارد، ضروری است و اینجاست که نظریه‌های یادگیری مطرح می‌شود. نظریه‌های یادگیری نحوه یادگیری فراگیران را در یک چارچوب اصولی و ساختاری توصیف می‌کند. محققان روانشناسی تربیتی، یادگیری را از دیدگاه‌های گوناگون مورد بررسی قرار داده‌اند و یافته‌های آن‌ها به ارائه نظریه‌های مختلفی منجر شده است (حقیقت و فتحی‌نیا، ۱۳۹۹). در آموزش شیمی، این نظریه‌ها را می‌توان به یکی از رویکردهای کلی رفتارگرایی ، ساختن‌گرایی ، شناخت‌گرایی و فراشناخت‌گرایی تفکیک کرد. ویژگی‌های هر یک از نظریه‌های یادگیری به همراه کاربرد آن‌ها در آموزش شیمی در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- نگاه اجمالی به نظریه‌های یادگیری در آموزش شیمی

| نظریه | مفهوم | نقش معلم | نقش دانش‌آموز | کاربرد در آموزش شیمی | منبع |
|---|---|---|---|---|---|
| رفتارگرایی | - تاکید بر رفتار قابل مشاهده و اندازه‌گیری<br>- تاکید بر اصل "پاسخ- محرک"<br>- ایجاد رفتار یادگیرنده در اثر محرک‌های خارجی<br>- تثبیت یادگیری با تمرین | -کنترل مراحل مختلف یادگیری در موضوع آموزشی مشخص شده<br>- انتقال اطلاعات به فراگیر در یک رابطه یک جانبه | - پاسخ به محرک اعمال شده از طرف معلم<br>- گیرنده غیر فعال اطلاعات و دانش<br>- اجرا کننده دستورات | - مطالعه رفتار قابل مشاهده در فراگیران<br>- استفاده از بازی‌ها و برنامه‌های رایانه‌ای<br>- استفاده از برنامه- های شبیه‌سازی شده | ابوالحسنی و دیگران، ۱۳۹۰ |
| ساختن‌گرایی | - فعال و اکتشافی بودن فرآیند یادگیری<br>- تاکید بر تولید، کنترل و تعمیم دانش توسط یادگیرنده<br>- ساخت یادگیری از طریق تجربه | - تسهیل کننده<br>- دارای رویکرد مشارکتی با فراگیر<br>- ایجاد فرصت تفکر و اکتشاف برای فراگیر<br>- به چالش کشیدن ایده‌های فعلی | - سازنده دانش<br>- ایجاد، تفسیر و ساخت دانش جدید<br>- پیونددهنده اطلاعات جدید به دانش و عقاید قبلی خود | - روش‌های تدریس فراگیر محور<br>- یادگیری مبتنی بر مساله<br>- یادگیری موقعیتی | قائدی و دیگران، ۱۳۹۸ |
| شناخت‌گرایی | - پرداختن به فرآیندهای ذهنی (شامل بینش، پردازش اطلاعات، حافظه و درک) | - فراهم کننده فضای تسهیل کننده برای یادگیری<br>- تحریک فراگیر برای یادگیری<br>- انتقال اطلاعات به فراگیر در یک رویکرد دو جانبه | - پردازنده اطلاعات<br>- کسب تجربه برای فهم مفاهیم مورد نظر<br>- نقش فعال در یادگیری | - استفاده از پیش سازمان دهنده<br>- نقشه مفهومی<br>- یادگیری از طریق مشاهده | معتمدی برآبادی و نوروززاده، ۱۳۹۶ |
| فراشناخت‌گرایی | - آگاهی فرد از نظام شناختی خود و کنترل و هدایت آن<br>- آگاهی و تفکر<br>- دریافت، پردازش، نگهداری و انتقال اطلاعات<br>- نظارت بر کنش‌های مربوط به چهار عنصر تفکر | - فراخواندن دانش‌آموزان به دریافت، پردازش، نگهداری و انتقال درست اطلاعات<br>- ترغیب دانش‌آموزان به انجام فعالیت‌های ذهنی<br>- بازنگری و اصلاح جریان فعالیت‌های ذهنی دانش‌آموزان | - نقش فعال در یادگیری<br>- بکار بردن راهبردهای شناختی | - روش تدریس متقابل | نوروزی و رضوی، ۱۳۹۸ |

با توجه به ویژگی‌های هر یک از نظریه‌های یادگیری، 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، همه این عوامل چند بعدی هستند، بنابراین باید با هدف دستیابی به روش‌های تدریس کارآمد و بهترین نتایج یادگیری برای همه فراگیران، رویکرد یا رویکردهای مناسب در آموزش در نظر گرفته شود.

## یادگیری از طریق مشاهده

از بین چهار نظریه یادگیری ذکر شده، نظریه شناخت‌گرایی به دلیل موفقیت‌های کسب کرده مورد توجه خاص صاحب‌نظران تعلیم و تربیت قرار گرفته است. این نظریه به جای رفتار آشکار به فرآیندهای ذهنی که باید توسط مدرس باز و درک شود، می‌پردازد. یکی از رویکردهای مطرح در این نظریه، رویکرد یادگیری از طریق مشاهده است. طبق این رویکرد رفتارهای جدید را می‌توان از طریق مشاهده و تقلید از دیگران به‌دست آورد. نظریه یادگیری اجتماعی بیان می‌کند یادگیری یک فرآیند شناختی است که در یک زمینه اجتماعی شکل می‌گیرد و می‌تواند 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 جنبه‌های این نظریه آشکار است که شامل یادگیری بدون عملکرد، پردازش شناختی در حین یادگیری، انتظارها و آگاهی از وابستگی‌های پاسخ – پیامد می‌شود. بنابراین چون فراگیر از طریق مشاهده رفتار و عملکرد معلم و هم‌کلاسی‌هایش می‌تواند به یادگیری بپردازد، مدرسان شیمی می‌توانند از این ظرفیت استفاده کرده و با انجام فعالیت‌های گروهی زمینه مشاهده رفتار و عملکرد مناسب را برای حل مسائل آموزشی بویژه در کارهای عملی و آزمایشگاهی مختلف فراهم آورند. تحقیقات نشان داده که کمک به ایجاد یکپارچگی ذهنی دانش‌آموزان در سطح ماکروسکوپی، زیرمیکروسکوپی و نمادی منجر به موفقیت در یادگیری شیمی می‌شود (نوروزی و رضوی، ۱۳۹۸).

## هدف و پیشینه پژوهش

با توجه به نقش زیر بنایی فعالیت‌های عملی در آموزش شیمی و اهمیت یادگیری فعال به کمک این فعالیت‌ها در آموزش نوین، صاحبنظران تعلیم و تربیت برآنند تا با به کار بردن نظریه‌های مختلف یادگیری از جمله رویکرد یادگیری از طریق مشاهده در جهت آموزش بهتر گام بردارند. عبدلی و فارسی (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان «تأثیر یادگیری مشاهده‌ای بر ترویج رفتار فراشناختی دانش-آموزان» به این نتیجه رسیدند که یادگیری مشاهده‌ای یکی از راه‌های تأثیرگذار برای بهبود رفتار فراشناختی در کلاس درس می‌باشد. حقیقت و فتحی‌نیا (۱۳۹۹) با بررسی کاربرد رویکرد یادگیری از طریق مشاهده در آموزش شیمی بیان می‌کنند مدرسان شیمی می‌توانند از قابلیت‌های این رویکرد استفاده کنند و زمینه مشاهده رفتار و عملکرد مناسب را در آموزش شیمی فراهم آورند.

یکی از مفاهیم پایه در شیمی مفهوم انحلال یونی و تشخیص یون‌های سازنده یک ترکیب یونی است. تحقیقات متعددی بر روی مشکلات یادگیری دانش‌آموزان در مورد ترکیبات یونی انجام شده

است. طبق یافته‌های رستگارپور و مرعشی (۱۳۹۴) برخی دانش‌آموزان تصور می‌کنند سدیم کلرید جامد به‌صورت مولکولی در طبیعت وجود دارد. قائدی و دیگران (۱۳۹۸) معتقدند یکی از اشتباهات رایج در بین دانش‌آموزان تشخیص ترکیبات یونی از غیر یونی است. اشتباهات مبتنی بر نمایش ترکیبات یونی به عنوان مولکول‌ها در تحقیقات دیگری نیز گزارش شده است (ابوالحسنی و دیگران، ۱۳۹۰؛ معتمد برآبادی و نوروززاده، ۱۳۹۶). نوری و همکاران (۱۳۹۸) شکل‌گیری مفاهیم را یکی از مشکلات یادگیری در مبحث انحلال یونی عنوان می‌کنند. آن‌ها معتقدند برای کاهش مشکلات یادگیری باید در انتخاب و نحوه ارائه آن دقت شود و بهتر است خود یادگیرنده با مسائل درگیر شود تا یادگیری برای او آسان شود.

مفهوم انحلال یونی و تشخیص یون‌های سازنده یک ترکیب یونی در فصل سوم کتاب شیمی پایه دهم تحت عنوان «تفکیک یونی در فرآیند انحلال» به دانش‌آموز تدریس می‌شود. انتزاعی بودن مطلب و عدم امکان استفاده از تجربیات آزمایشگاهی سبب شده شاهد فهم مشکل دانش‌آموزان در این مبحث باشیم. صحبت با معلمان و دانش‌آموزان و همچنین بررسی برگه‌های امتحانی، عدم یادگیری و گاها بدفهمی دانش‌آموزان در مفهوم انحلال یونی و تشخیص یون‌های سازنده یک ترکیب یونی را تأیید می‌کند. بنابراین به نظر می‌رسد ارائه فعالیت‌ها و تجربه‌های یادگیری به شکل صحیح و جذاب برای تدریس این مبحث ضروری است. این مقاله با هدف بررسی تأثیر انجام یک آزمایش با وسایل ساده طبق رویکرد یادگیری از طریق مشاهده بر دانستن مفهوم انحلال یونی در دانش‌آموزان پایه دهم انجام شده است. پرسش اساسی مطرح شده در پژوهش حاضر به‌صورت زیر است:

آیا آموزش بر اساس رویکرد یادگیری از طریق مشاهده بر یادگیری مفهوم انحلال یونی در دانش‌آموزان پایه دهم تأثیر دارد؟

## روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها، کمّی است. پژوهش کاربردی به بررسی‌هایی اطلاق می‌شود که به دنبال ارائه‌ی راه حل عملی برای مسائل مربوط به یک فرد، گروه یا جامعه است (بنکداری و دیگران، ۱۳۹۵). پژوهش با بررسی بر روی گروه‌های آزمایش و کنترل انجام شد. ابزار جمع‌آوری داده‌های پژوهش، آزمون تشخیصی حاوی دو سوال شامل یک سوال تشریحی و یک سوال چهار گزینه‌ای می‌باشد. سوال تشریحی آزمون مربوط به تکمیل واکنش انحلال ترکیبات یونی و سوال چهار گزینه‌ای آن مربوط به تعداد یون‌های تشکیل شده بعد از انحلال ترکیبات یونی می‌باشد. روایی سوالات آزمون توسط یکی از اعضای هیات علمی دانشگاه فرهنگیان مورد بررسی قرار گرفت.

جامعه آماری این تحقیق تمام دانش‌آموزان دختر پایه دهم رشته تجربی و ریاضی مدرسه هاجر واقع در ناحیه ۳ شهر اصفهان در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بود که به عنوان نمونه ۱۷ نفر از آنان

به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. دانش‌آموزان به‌طور تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. مشخصات جمعیت‌شناختی نمونه آماری در جدول ۲ آورده شده است.

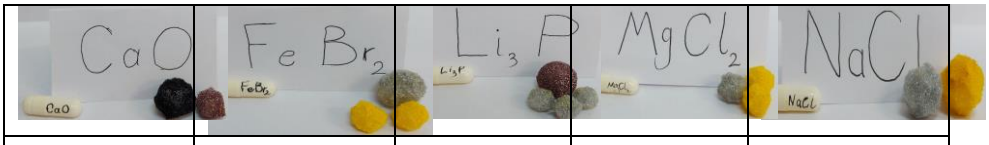
جدول ۲- توزیع جمعیت شناختی نمونه آماری پژوهش

| ابعاد جمعیت شناختی | متغیر جمعیت شناختی | نمونه آماری گروه کنترل | | نمونه آماری گروه آزمایش | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | تعداد | درصد | تعداد | درصد |
| جنسیت | دختر | ۱۱ | ۶۴/۷ | ۶ | ۳۵/۳ |
| عملکرد تحصیلی | معدل کمتر از ۱۵ | ۴ | ۳۶/۴ | ۱ | ۱۶/۷ |
| | معدل بین ۱۵-۱۸ | ۵ | ۴۵/۴ | ۴ | ۶۶/۶ |
| | معدل بالاتر از ۱۸ | ۲ | ۱۸/۲ | ۱ | ۱۶/۷ |

آزمون برای هر دو گروه در شرایط کاملا یکسان برگزار گردید با این تفاوت که برای گروه آزمایش قبل از آزمون، آزمایش طراحی شده انجام داده شد. به دانش‌آموزان گروه آزمایش حین انجام آزمایش هیچ توضیحی داده نشد و آنها فقط آزمایش را مشاهده کردند.

## طراحی آزمایش

آزمایش طراحی شده برای گروه آزمایش با کمک وسایل ساده شامل فوم، کپسول‌های خالی دارو و لاک ناخن، که از یکی از فروشگاه‌های سطح شهر با قیمت پایین خریداری شده بودند، انجام گرفت. ابتدا فوم‌ها به تعداد یون‌های موجود در هر ترکیب یونی برش داده شد و با لاک ناخن رنگ شدند. برای وضوح بیشتر، برای فوم منتسب به هر یون رنگ متفاوتی انتخاب شد. در برش یون‌ها سعی شد نسبت شعاع‌های یونی رعایت گردد. فوم‌ها بعد از برش و رنگ‌آمیزی در داخل کپسول‌های خالی دارو جا داده شدند. بر روی هر کپسول نام ترکیب یونی نوشته شد. شکل ۱ تصویر کپسول‌های تهیه شده را نشان می‌دهد.




| الف | ب | پ | ت | ث |
|---|---|---|---|---|

شکل ۱- کپسول‌های طراحی شده برای ترکیبات یونی (الف) سدیم کلرید، (ب) منیزیم کلرید، (پ) لیتیم فسفید، (ت) آهن (II) برمید و (ث) کلسیم اکسید

بعد از تهیه کپسول‌ها، هر کدام از آن‌ها در ظرف حاوی آب قرار داده شدند. هر کپسول بعد از گذشت حدود ۳۰ ثانیه در آب حل شده و فوم‌های جا داده شده در آن‌ها در آب غوطه‌ور گردید. شکل ۲ تصویر بعد از انحلال هر یک از کپسول‌ها را نشان می‌دهد.

| الف | ب | پ | ت | ث |
|---|---|---|---|---|

شکل ۲- کپسول‌های طراحی شده حاوی ترکیبات یونی بعد از انحلال در آب (الف) سدیم کلرید، (ب) منیزیم کلرید، (پ) لیتیم فسفید، (ت) آهن (II) برمید و (ث) کلسیم اکسید

**یافته های پژوهش**

اولین سوال آزمون، سوال تشریحی و دارای سه قسمت بود. این سوال به منظور بررسی توانایی دانش‌آموز برای نوشتن واکنش‌های تفکیک ترکیبات یونی و غیر یونی طراحی شده بود. متن سوال اول در شکل ۳ آورده شده است.

واکنش های زیر را در صورت انحلال در آب کامل کنید.

الف) $MgF_{2(s)} \rightarrow$

ب) $FeCl_{2(s)} \rightarrow$

ج) $NH_{3(g)} \rightarrow$

شکل ۳- اولین سوال آزمون

نتایج حاصل از بررسی پاسخ دانش‌آموزان هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل به اولین سوال آزمون در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- نتایج حاصل از بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش و کنترل به سه قسمت سوال اول آزمون

| گروه | قسمت الف | | | قسمت ب | | | قسمت ج | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | درصد پاسخ صحیح | درصد پاسخ اشتباه | درصد بدون پاسخ | درصد پاسخ صحیح | درصد پاسخ اشتباه | درصد بدون پاسخ | درصد پاسخ صحیح | درصد پاسخ اشتباه | درصد بدون پاسخ |
| آزمایش | ۶۶/۷ | ۱۶/۶ | ۱۶/۷ | ۶۶/۷ | ۱۶/۶ | ۱۶/۷ | ۰ | ۶۶/۷ | ۳۳/۳ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **کنترل** | ۰ | ۱۰۰ | ---- | ۹/۱ | ۹۰/۹ | ---- | ۰ | ۱۰۰ | ---- |

با توجه به جدول ۳، درصد بالاتری از دانش‌آموزان گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به دو قسمت (الف) و (ب) سوال اول پاسخ صحیح داده‌اند. هیچ‌کدام از دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش و کنترل نتوانستند به قسمت (ج) سوال اول پاسخ صحیح بدهند. بررسی جدول ۳ همچنین نشان می‌دهد هیچ‌کدام از دانش‌آموزان گروه کنترل این سوال را بدون پاسخ نگذاشته‌اند در حالی‌که ۱۶/۷ درصد دانش‌آموزان گروه آزمایش به قسمت‌های (الف) و (ب) و ۳۳/۳ درصد آنان به قسمت (ج) این سوال پاسخ نداده‌اند.

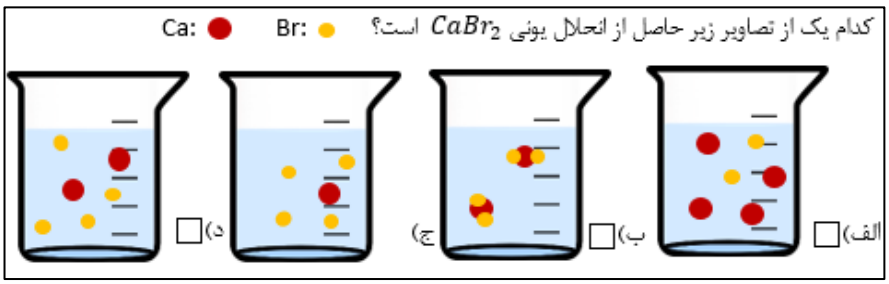
با بررسی بیشتر پاسخ دانش‌آموزان هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل به سوال اول، نوع اشتباه آنان در این سوال تحلیل گردید. جدول ۴ اشتباهات دانش‌آموزان در سوال اول به همراه فراوانی آن را نشان می‌دهد.

جدول ۴- تشریح، فراوانی و درصد اشتباهات دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش و کنترل در سوال اول

| **ردیف** | **تشریح اشتباه** | **گروه آزمایش** | | **گروه کنترل** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **فراوانی** | **درصد** | **فراوانی** | **درصد** |
| ۱ | دانش‌آموز قادر به تعیین بار درست هر یک از یون‌های ایجاد شده نمی‌باشد. | ۱ | ۱۶/۷ | ۱۰ | ۹۰/۹ |
| ۲ | دانش‌آموز نمی‌تواند تعداد درست یون‌های ایجاد شده از ترکیبات یونی را مشخص کند. | ۱ | ۱۶/۷ | ۱۱ | ۱۰۰ |
| ۳ | دانش‌آموز نمی‌تواند تفاوتی بین چگونگی انحلال ترکیبات یونی و غیر یونی قائل شود. | ۶ | ۱۰۰ | ۱۱ | ۱۰۰ |

با توجه به جدول ۴، بیشترین اشتباه دانش‌آموزان در هر دو گروه آزمایش و کنترل مربوط به عدم توانایی دانش‌آموز در تشخیص چگونگی انحلال ترکیبات یونی و غیر یونی بوده است. همچنین این جدول نشان می‌دهد دانش‌آموزان گروه آزمایش با یادگیری از طریق مشاهده، اشتباه تشخیص تعداد و بار هر یک از یون‌های ایجاد شده از انحلال ترکیبات یونی را کمتر از دانش‌آموزان گروه کنترل مرتکب شده‌اند.

دومین سوال آزمون، سوال چهار گزینه‌ای بود. این سوال به منظور بررسی توانایی دانش‌آموز برای تشخیص تعداد یون‌های حاصل از انحلال یونی کلسیم برمید طراحی شده بود. متن سوال دوم در شکل ۴ آورده شده است.




شکل ۴- دومین سوال آزمون

نتایج حاصل از بررسی پاسخ دانش‌آموزان هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل به دومین سوال آزمون در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵- نتایج حاصل از بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش و کنترل به سوال دوم آزمون

| گروه | درصد پاسخ صحیح | درصد پاسخ اشتباه | درصد بدون پاسخ |
|---|---|---|---|
| **آزمایش** | ۱۰۰ | ۰ | ---- |
| **کنترل** | ۰ | ۱۰۰ | ---- |

با توجه به جدول ۵، تمام دانش‌آموزان گروه آزمایش به این سوال پاسخ صحیح داده‌اند؛ در حالی‌که هیچ‌کدام از دانش‌آموزان گروه کنترل نتوانستند به این سوال پاسخ درست بدهند. بررسی جدول ۵ همچنین نشان می‌دهد هیچ‌کدام از دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش و کنترل این سوال را بدون پاسخ نگذاشته‌اند.

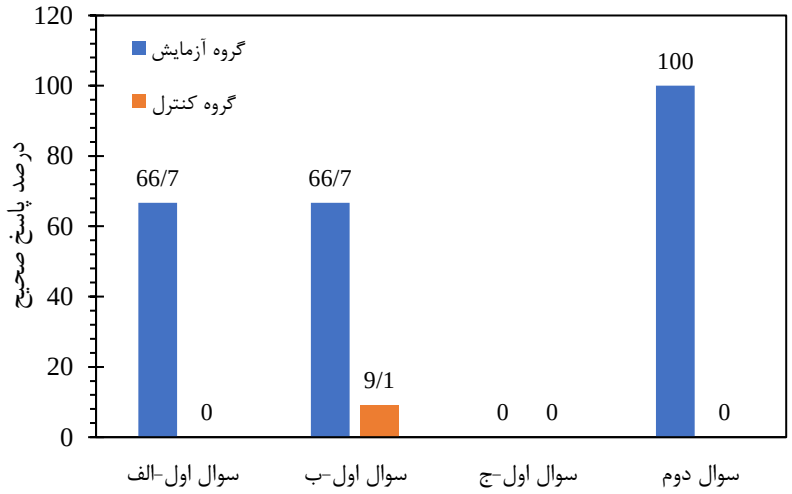
با بررسی بیشتر پاسخ دانش‌آموزان هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل به سوال دوم، نوع اشتباه آنان در این سوال تحلیل گردید. جدول ۶ اشتباهات دانش‌آموزان در سوال دوم به همراه فراوانی آن را نشان می‌دهد.

جدول ۶- تشریح، فراوانی و درصد اشتباهات دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش و کنترل در سوال دوم

| ردیف | تشریح اشتباه | گروه آزمایش | | گروه کنترل | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد |
| ۱ | دانش‌آموز نسبت کاتیون به آنیون‌های سازنده یک شبکه یونی را بعد از انحلال در آب به درستی تعیین نمی‌کند. | ۰ | ۰ | ۲ | ۱۸/۲ |
| ۲ | دانش‌آموز چگونگی انحلال ترکیبات یونی در آب را نمی‌داند. | ۰ | ۰ | ۴ | ۳۶/۴ |
| ۳ | دانش‌آموز نمی‌تواند تعداد یون‌های سازنده شبکه ترکیبات یونی را مشخص کند. | ۰ | ۰ | ۵ | ۴۵/۴ |

با توجه به جدول ۶، دانش‌آموزان گروه آزمایش، با یادگیری از طریق مشاهده، هیچ اشتباهی را در این سوال مرتکب نشده بودند. این جدول نشان می‌دهد بیشترین اشتباه دانش‌آموزان گروه کنترل مربوط به عدم توانایی تشخیص تعداد یون‌های سازنده شبکه ترکیبات یونی بود.

تعداد پاسخ‌های درست دانش‌آموزان هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل به تمام سوالات مورد بررسی قرار گرفت (نمودار ۱).




نمودار ۱- مقایسه درصد پاسخ‌های صحیح به تمام سوالات آزمون توسط دانش‌آموزان گروه آزمایش و کنترل

با توجه به نمودار ۱، درصد پاسخ‌های درست به تمام سوالات آزمون توسط دانش‌آموزان گروه آزمایش بیشتر از دانش‌آموزان گروه کنترل است.

## بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این پژوهش با استفاده از آزمون تشخیصی تأثیر آموزش بر اساس رویکرد یادگیری از طریق مشاهده بر یادگیری مفهوم انحلال یونی مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به مطالعات قبلی (مغیری‌نیا و دیگران، ۱۳۹۲) دانش‌آموزان در درک مفهوم ترکیبات یونی و اجزای تشکیل‌دهنده آن‌ها مشکل دارند. با توجه به نتایج جدول ۴، دانش‌آموزان تصور می‌کنند با انحلال تمام ترکیبات اعم از یونی و غیر یونی در آب، اجزای تشکیل‌دهنده آن‌ها از هم جدا می‌شود. یکی از دلایل احتمالی این موضوع می‌تواند به بیان کتاب درسی در مورد توضیح نحوه تفکیک یونی در فرآیند انحلال باشد (اکرمی و لله‌گانی دزکی، ۱۴۰۰). بررسی کتاب شیمی پایه دهم نشان می‌دهد تفکیک یونی در قالب یک شکل و یک خود را بیازمایید به دانش‌آموز آموزش داده شده است و هیچ فعالیت و یا تجربه یادگیری برای

آن در نظر گرفته نشده است. نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر نشان می‌دهد آموزش بر اساس رویکرد یادگیری از طریق مشاهده بر یادگیری مفهوم انحلال یونی تأثیر مثبت دارد و دانش‌آموزانی که این مفهوم را بر اساس رویکرد یادگیری از طریق مشاهده فراگرفته‌اند، می‌توانند به سوالات این مبحث به درستی پاسخ دهند. نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر با یافته‌های حقیقت و فتحی‌نیا (۱۳۹۹) همسو می‌باشد. نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر نشان می‌دهد آموزش بر اساس رویکرد یادگیری از طریق مشاهده نمی‌تواند صد در صد اشتباه عدم توانایی دانش‌آموز در تشخیص چگونگی انحلال ترکیبات یونی و غیر یونی را بر طرف کند. پیشنهاد می‌شود برای برطرف شدن این اشتباه در طراحی آزمایش، علاوه بر ترکیبات یونی، ترکیبات غیر یونی نیز مورد توجه قرار گیرند؛ به گونه‌ای که در داخل کپسول‌ها، ترکیبات غیر یونی نیز قرار داده شوند و دانش‌آموز با انجام آزمایش مشاهده کند با انحلال آن‌ها در آب هیچ یونی ایجاد نمی‌گردد. همچنین با توجه به نتایج پژوهش حاضر پیشنهاد می‌شود معلمان از رویکرد یادگیری از طریق مشاهده برای ارتقای سطح کیفیت تدریس خود استفاده کنند. از آنجا که در تحقیق حاضر برای طراحی آزمایش از وسایل ساده، در دسترس و ارزان قیمت استفاده شده می‌توان گفت این روش برای یادگیری معنادار در تمام شرایط بومی و محلی کلاس کاربرد دارد.

## منابع


ابوالحسنی، شهال، دوستی ایرانی، مهری، حقانی، فریبا (۱۳۹۰). کاربرد تئوری‌های یادگیری در آموزش بالینی، آموزش در علوم پزشکی، ویژه نامه توسعه آموزش و ارتقای سلامت، ۱۱(۹)، ۱۲۹۰-۱۲۹۸.

اکرمی،زکیه و لله‌گانی دزکی، زهره (۱۴۰۰). تحلیل سطح خوانایی کتاب شیمی پایه دهم با روش گانیگ فوگ، سومین همایش ملی آموزش شیمی، تهران.

بدریان، عابد (۱۳۸۸). راهبردها و شیوه‌های نوین آموزش در مدارس، تهران: مبنای خرد.

بنکداری، نسرین؛ مهران، گلنار؛ ماهروزاده، طیبه و هاشمی، سیدعباس (۱۳۹۵). ویژگی‌های استاد شایسته در آموزش عالی ایران: یک مطالعه کیفی، فصلنامه علمی-پژوهشی رهیافتی نو در مدیریت آموزشی، ۷(۱)، ۱۱۷-۱۳۸.

حقیقت، حمیده و فتحی‌نیا، مهرانگیز (۱۳۹۹). نظریه‌های یادگیری در آموزش شیمی، پژوهش در آموزش شیمی، ۲(۱)، ۵-۲۳.

رستگارپور، حسن، مرعشی، پوپک (۱۳۹۴). تأثیر بازی‌های آموزشی محقّق ساخته و رایانه‌ای بر یادگیری شیمی. پژوهش در آموزش، ۴(۴)، ۱-۱۰.

عبدلی، بهروز و فارسی، علیرضا (۱۳۹۸). تأثیر یادگیری مشاهده‌ای بر ترویج رفتار فراشناختی دانش‌آموزان، پژوهش در ورزش تربیتی، ۶(۱۵)، ۱۷-۳۰.

فرزین، فرمند، صبّاغیان، مریم (۱۳۹۴). تأثیر آموزش به کمک بازی رایانه ای دااالن سبز در افزایش یادآوری مفاهیم شیمی اوّل دبیرستان. فنآوری اطّالعات و ارتباطات در علوم تربیتی، ۳، ۱۳۹-۱۵۵.

قائدی، بتول، قلتاش، عباس، هاشمی، سید احمد، ماشینچی، علی اصغر (۱۳۹۸). اثربخشی تدریس مبتنی بر ساخت‌گرایی اجتماعی بر پیشرفت تحصیلی، تفکّر انتقادی و انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه ششم ابتدایی. فصلنامه تدریس پژوهی، ۷ (۲)، ۳۷-۵۳.

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

مغیری‌نیا، رقیه؛ انارکی فیروز، اعظم و حمیدی، فریده (۱۳۹۲). بررسی کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان در پیوند و ترکیبات یونی، هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران، سمنان.

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

نوری، رضا؛ رحیمی، رامین و امانی، وحید (۱۳۹۸). برخی از مشکلات یادگیری در شیمی، پژوهش در آموزش شیمی، ۱(۳)، ۵-۲۷.

*Research 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

# Investigating the Effect of Learning the Concept of Ionic Dissolution Through Observation in 10th Grade Students

Zakyeh Akrami [1*], Mahsa Arabzadeh, Elaheh Khajeh[2], Fatemeh Zadehoreyfi[2]

[1] *Assistant Professor, Department of Basic Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran*

[2] *Bachelor of Chemistry Education, Farhangian University, Shahid Rajaei Campus, Isfahan, Iran*

## Abstract

The approach of learning through observation provides a platform for observing appropriate behavior and performance in chemistry education for teachers. In this approach, the learner can learn by observing the behavior and performance of the teacher and his classmates and solve educational problems by doing group activities. In this research, the effect of conducting an experiment with simple devices according to the learning through observation approach on knowing the concept of ionic dissolution in tenth grade students has been investigated. The statistical population included all female students of the 10th grade of experimental and mathematical fields of Hajar school in Isfahan city, 17 of them were selected as a statistical sample using available sampling method. The research was conducted by examining experimental and control groups. The research data collection tool is a diagnostic test containing two questions including one descriptive question and one four-choice question. The descriptive question of the test is related to the completion of the dissolution reaction of ionic compounds and its four-choice question is related to the ions formed after the dissolution of ionic compounds. The results of the research show that education based on the approach of learning through observation has a positive effect on learning the concept of ionic dissolution and students who have learned this concept based on the approach of learning through observation, can answer the questions of this topic correctly.

**Keywords:** Experiment with simple devices, Ionic dissolution, 10th Grade students, Learning through observation

[*]Corresponding Author: (✉ z.akrami@cfu.ac.ir)