

روش تدریس حل مسئله در فرآیند یاددهی - یادگیری مبحث پیوند یونی درس علوم تجربی

دوره اول متوسطه

زهرا احمدآبادی^۱

چکیده روش حل مسئله می تواند باعث افزایش سطح تفکر، مهارت و در نتیجه، منجر به درک عمیق تر شود و این روش سبب بهره مندی و کاربرد بیشتر از دانش و ایجاد انگیزه در فراگیران گردد. با توجه به وجود برخی محدودیتها نظیر فضای آزمایشگاهی، تجهیزات و امکانات لازم، کثرت دانش آموزان در یک کلاس می تواند به کاهش رغبت دانش آموزان برای مواجهه با چالش های علمی و عملی درس علوم تجربی منجر شود. هدف این پژوهش، بررسی موفقیت تحصیلی به شکل معنی دار از طریق استفاده از روش حل مسئله در آموزش مبحث درسی پیوند یونی شیمی کتاب علوم تجربی نهم است. این پژوهش به صورت تحلیلی - توصیفی انجام گرفته است. و جامعه آماری آن ۴۰ نفر از دانش آموزان دختر پایه نهم درس علوم تجربی می باشد. باشد که از بین آنها تعداد ۲۰ نفر به صورت تصادفی به عنوان گروه آزمایشی انتخاب شدند و ۲۰ نفر باقیمانده از دانش آموزان درگروه شاهد قرار گرفتند. ابزار گردآوری داده ها، آزمون پیشرفت تحصیلی "معلم ساخته" است که برای ارزشیابی در پیش آزمون و پس آزمون بر روی دانش آموزان هر دو گروه استفاده گردید. نتایج این مطالعه بر مزیت یادگیری مبتنی بر اساس شیوه حل مسئله به عنوان روش تدریس نسبت به روشهای معلم محور در بخش مرتبط با شیمی درس علوم تجربی علی رغم مشکلاتی نظیر دسترسی به آزمایشگاه و جمعیت نسبتا بالای کلاس درس تاکید می نماید.

واژه های کلیدی: روش تدریس، حل مسئله، یادگیری، پیوندیونی، علوم تجربی.

Teaching problem solving in the subject of ion bonding in middle school science course

Zahra Ahmadabadi

Received: 12 April 2023; Accepted: 16 May 2023

Abstract: The problem-solving method can increase the level of thinking, skill, and as a result, lead to a deeper understanding, and this method can benefit and apply more knowledge and motivate learners. The presence of some limitations such as laboratory space, necessary equipment and facilities, the number of students in a class, etc. can lead to a decrease in students' willingness to face the scientific and practical challenges of the experimental science course. The purpose of this research is to investigate the success of meaningful learning through the use of problem-solving methods in the teaching of the ionic bond chemistry subject of the 9th grade science book. This research has been done analytically and descriptively. And its statistical population is 40 female students of the ninth grade of science. The data collection tool is the "Teacher Made" academic progress test, which was used to evaluate the students of both groups in the pre-test and post-test. The results of this study emphasize the advantage of problem-solving-based learning as a teaching method over teacher-centered methods in the chemistry-related chapter of the science course, despite problems such as access to the laboratory, relatively high classroom population, etc. Although it is not impossible to apply this method throughout the academic year and all the semesters, it will still be faced with problems such as the lack of materials and space, implementation time, etc.

Key words: Teaching Method, Problem Solving, Learning, Ionic Bond, Science

مقدمه

تاریخ دریافت مقاله ۱۴۰۲/۰۱/۲۳ و تاریخ پذیرش آن ۱۴۰۲/۰۲/۲۶ می باشد

z.ahmadabadi@cfu.ac.ir

^۱ گروه آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران

بسیاری از پژوهشگران تعلیم و تربیت معتقدند، روشهایی از تدریس که با مشارکت فعال دانش آموزان در فرایند یاددهی - یادگیری همراه باشد؛ می تواند به موفقیت های بیشتر و یادگیری های عمیقتر منجر گردد. یکی از این روشها، یادگیری مبتنی بر حل مسئله^۱ (PBL) است، که با هدف آماده سازی دانش آموزان برای زندگی و حل مسائل دنیای واقعی به کار گرفته می شود. حل مسئله فرایندی ذهنی، تفکری، دانشی و مهارتی است که در واقع پدیدآورنده علوم فناوری مهندسی و به طور کلی همه ابداعات و اختراعات و دستاوردهای بشری است. در واقع یکی از مهم ترین اهداف و کارهای علوم و فناوری «شناسایی و حل مسائل مربوط به آن حوزه‌ی موضوعی می باشد (قاسمی نیا و همکاران، ۱۴۰۰).

اولین بار، روش حل مسئله در سال ۱۹۵۰ توسط باروس و تامبلین در دانشکده پزشکی جهت به کارگیری شیوه ای جهت یادگیری درس بیوشیمی پزشکی انجام گرفت؛ سپس این روش با انجام اصلاحاتی در زمینه های مختلف حرفه ای، و همچنین علوم و آموزش بکار گرفته شد (یوون، ۲۰۱۴ و دوچ، ۲۰۰۱).

جانسون و هوگ (۲۰۱۲) معتقدند، نیاز دانش آموزان برای حل مشکلات زندگی روزمره، ارتقاء توانمندی و کسب مهارت های لازم در استفاده از دانش برای حل مشکلات خود و جامعه، اهمیت به کارگیری PBL را افزایش می دهد. هملو - سیلور (۲۰۰۴)، PBL را به معنای یادگیری در حین حل مسئله می داند به گونه ای که دانش آموزان با یک مسئله ساده یا پیچیده برخورد می کنند که برای آن یک پاسخ صحیح در کتاب های درسی وجود ندارد. آنها معتقدند که چنانچه PBL در دوره های مختلف آموزش علوم به کار گرفته شود، می تواند در فرایند یاددهی - یادگیری نقش موثرتری ایفاء کند به ویژه آنکه شامل مولفه ها، مفاهیم و طی فرایند علمی انجام گرفته باشد. او معتقد است: چهار عنصر اساسی از نظر آنان در کاربرد PBL در علوم، شامل این موارد می باشد: (الف) مسایل باید بر روی مفاهیم علمی متمرکز باشند. (ب) بایستی فرصت و موقعیتهایی برای فعالیتهای عملکردی نظیر انجام آزمایش و یا تحقیقات میدانی برای ایده های دانش آموزان در نظر گرفته شود. (ج) دانش آموزان بایستی بتوانند داده های جمع آوری شده خود را تجزیه و تحلیل و مدیریت کنند. (د) و سرانجام راه حل هایی برای حل مسئله ارائه دهند (جانسون و هوگ، ۲۰۱۲).

در واقع PBL از براساس نظریه شناختی و ساختارگرایی ایجاد شده است. و می تواند با اتصال دانش کسب شده جدید با گذشته دانش آموز و از طریق یادگیری مشارکتی به حل یک مسئله منجر گردد؛ در این روش، دانش آموزان دیگر نیازمند ارائه محتوای یادگیری از معلم و یا صرفاً کتاب درسی نیستند. ارسویا و بصیر، (۲۰۱۴) در مطالعه خود مبنی بر بکارگیری روش حل مسئله در افزایش مهارت تفکر خلاق، به این نتیجه دست یافتند که این روش نه تنها می تواند موجب رشد و شکوفایی تفکر خلاق در فراگیران شود بلکه میزان سازگاری آنها را با رویدادهای محیطی و اجتماعی افزایش می دهد. نیوان و همکاران (۲۰۱۶)، در پژوهش خود، به بررسی پیشرفت تحصیلی دانشجویان دانشکده پزشکی ژاپن در طی ۲۱ سال پرداختند، یافته های آنان بر روی افزایش توانمندیهای شناختی دانشجویان دختر و پسر که با این روش آموزش دیده بودند در مقایسه با روش های سنتی نظیر سخنرانی، تاکید داشت و این افزایش مهارت در آنها تابع جنسیت دانشجویان نبود. زنجریک و همکاران (۲۰۱۵)، در مطالعه خود بر اساس شیوه حل مسئله بر روی دانش آموزان

سارایو در درس علوم به این نتیجه رسیدند که این روش می تواند در مقایسه با روشهای سخنرانی نه تنها پیشرفت تحصیلی بلکه رغبت فراگیران را به این درس افزایش دهد.

حقیقت و همکاران (۱۴۰۱) مقایسه کارایی روش آموزش مبتنی بر حل مسئله با روش سخنرانی با استفاده از مدل‌های مولکولی بادکنکی جهت اجرای درس شیمی عمومی بخش شکل هندسی مولکول‌ها برای دانشجویان علوم پایه انجام دادند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که به کارگیری روش مبتنی بر حل مسئله جهت یادگیری فعال فراگیران به همراه استفاده از مدل مولکولی در مبحث مذکور در درس شیمی عمومی بسیار مؤثرتر از روش معمول سخنرانی است. در پژوهشی دیگر، جهت شناسایی کج فهمی‌ها در خصوص پیوند شیمیایی در دانش آموزان، روش طرح آزمون چند گزینه‌ای مورد استفاده قرار گرفت و نشان داد، برای نتایج دقیقتر استفاده و رفع کج فهمی مذکور، استفاده از الگوی ارائه محتوا بر اساس سطوح چندگانه جانستون و تلفیق دیدگاه میکروسکوپی و ماکروسکوپی مفید خواهد بود (احمدآبادی ۱۴۰۰). زبردیان و نیلی احمدآبادی (۱۳۹۷) با هدف بررسی تأثیر کاربرد فناوری اطلاعات با روش مبتنی بر سازنده گرایی بر یادگیری فعال (از جمله حل مسئله) در درس علوم تجربی پایه چهارم دبستان در مقایسه با روش سنتی پرداخته‌اند؛ نتایج حاصل نشان دهنده افزایش میانگین نمره و میزان یادگیری فراگیران است. خسروی و اسماعیلی (۱۳۹۲) در مطالعه خود بر روی کاربرد PBL در افزایش توانمندی دانش آموزان پایه پنجم دبستان در حل مسایل درس ریاضی، نشان دادند که از طریق راهبرد حل مسئله، میزان توانمندی و مهارت آنها در حل مسئله افزایش یافته است.

بوو و همکاران (۲۰۲۲) بر روی دانش آموزان درس شیمی، با طراحی روش حل مسئله مرتبط با مدل‌های پیوند شیمیایی را بررسی کردند. آنها در پرسش‌هایی در قالب تمرین‌های خلاقانه، دانش آموزان را ملزم به ارائه جملات مرتبط، دقیق و متمایز در مورد دو ترکیبی می‌کرد که برای آنها فقط فرمول و مقادیر الکترونگاتیوی ارائه شده بود، پس از پایان دوره و گذشت یک سال و شش ماه، با آزمون مجدد بر روی این دانش آموزان و بررسی و تجزیه تحلیل کمی و کیفی پاسخ‌های آنان نشان داد این گروه از دانش آموزان از پایداری یادگیری در فهم پیوند یونی و کوالانسی نسبت به گروه شاهد، رسیدند.

عالی و همکاران (۱۳۹۷) برای پاسخ به این سوال که روش حل مسئله چه زمانی اثربخش است؟ به این نتایج در تحلیل و بررسی خود بر روی یافته‌ها رسیدند که یادگیری در روش مسئله‌محور در حد متوسط، بر روی افزایش کیفیت یادگیری مؤثر است و در حیطه‌های مختلف یاددهی - یادگیری (شناختی، روانی حرکتی و نگرشی) تأثیر معنادار داشته و حتی تأثیر این نوع یادگیری در سطوح مختلف آموزشی (شامل ابتدایی، متوسطه و دانشگاه) مشاهده می‌شود و همچنین میزان اثربخشی این شیوه آموزشی، با افزایش سطح آموزش یا پایه تحصیلی فراگیران افزوده می‌گردد، و نتیجه گرفتند این روش گرچه نسبت به روش‌های سنتی تدریس برتری دارد، اما در مقایسه با سایر روش‌های فعال آموزش بهتر نبوده است. گنجی و امیریان (۱۳۹۰) با هدف مطالعه و بررسی اثر بخشی آموزش مهارت PBL بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پسر مقطع متوسطه شهرستان سنقر به این نتایج دست یافتند که میزان پیشرفت تحصیلی دانش

آموزانی که با روش حل مسئله، آموزش دیده اند، نسبت به سایر دانش آموزان بیشتر است و همچنین یادگیری آنان در طول زمان این مطالعه از پایداری مناسبی برخوردار بوده است. عظیمی و همکاران (۱۳۹۲)، با انجام پژوهشی با هدف تعیین اثر بخشی PBL بر انگیزش پیشرفت و شادکامی دانش آموزان دختر مقطع متوسطه، نشان دادند که شیوه آموزشی حل مسئله کارآیی قابل توجهی در افزایش انگیزش پیشرفت و شادکامی دانش آموزان دختر داشته است. آنان در تبیین یافته های پژوهش خود اظهار می دارند که آموزش مهارت حل مسئله و باز خورد و تشویق به موقع فراگیران موجب آگاهی بخشی از میزان توانمندی ها و ارزش گزاری مهارتشان می شود؛ و از این طریق انگیزش پیشرفت آنان می تواند افزایش یابد و همچنین فراگیران توسط تصمیم گیریهای صحیح، منطقی و تأملی به خودانگاره مثبتی دست می یابند؛ در نتیجه افرادی که دارای خودانگاره بهتری باشند برداشتهای خوبی از خود و توانمندیهای خود خواهند داشت و لذا از انگیزش بالاتری نیز برخوردار می شوند.

از آنجایی که دستیابی به توسعه پایدار و سبقت جویی در تولید و فناوری های جدید و در نهایت توسعه اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی کشورها در گرو پرورش دانش آموختگانی است که دارای توانمندیهای خلاقانه، نوآور و پژوهشگر به ویژه در علوم تجربی و فنی هستند و سنگ بنای دستیابی به این هدف در گرو آموزش و پرورش دانش آموزان می باشد، لذا در کشور ما مدتی است رویکرد طراحی برنامه های درسی علوم در بخش تالیف کتاب های درسی با نگاه کاوشگرایانه و زمینه محور انجام گرفته است؛ اما در زمینه عنصر مهم دیگر برنامه درسی یعنی اجرا و راهبرد تدریس، در همچنان بر همان پاشنه می چرخد و نظارت و طراحی عملیاتی برای تدریس کاوشگرایانه و مبتنی بر حل مسئله انجام نگرفته است. هدف این پژوهش بررسی میزان اثربخشی شیوه حل مسئله در آموزش پیوند یونی و خواص جامدات یونی در مقایسه با جامدات مولکولی شامل رسانایی الکتریکی فصل ۲ کتاب علوم تجربی پایه نهم دوره اول متوسطه می باشد. با توجه به وجود برخی محدودیتهای نظیر فضای آزمایشگاهی، تجهیزات و امکانات لازم، کثرت دانش آموزان در یک کلاس، حجم کتاب درسی و ضعف مهارتی و شناختی دانش آموزان در دروس و مباحث پیشنهادی و اهمیت داشتن صرف تسلط به مطالب کتاب درسی برای موفقیت در آزمونها برای دانش آموزان و در نتیجه رغبت کمتر آنان برای مواجه با چالش های علمی و عملی درس علوم تجربی، آیا کاربرد روش حل مسئله در آموزش این مبحث درسی می تواند به موفقیت و دستیابی به حیطه های بالاتر یادگیری به شکل معناداری منجر شود؟

روش پژوهش

این پژوهش به صورت تحلیلی - توصیفی انجام گرفته است و جامعه آماری آن ۴۰ نفر از دانش آموزان دختر پایه نهم درس علوم تجربی می باشد؛ که از بین آنها تعداد ۲۰ نفر به صورت تصادفی به عنوان گروه آزمایشی (EG) انتخاب شدند و ۲۰ نفر باقیمانده از دانش آموزان در گروه شاهد (CG) قرار گرفتند. ابزار گردآوری داده ها، آزمون پیشرفت تحصیلی "معلم ساخته" می باشد که برای ارزشیابی در پیش آزمون (BE) و پس آزمون (AE) بر روی دانش آموزان

هر دو گروه استفاده گردید. سؤالهای آزمون علوم تجربی این تحقیق براساس هدفهای آموزشی فصل ۲ کتاب علوم تجربی پایه نهم مبحث مرتبط با "جامدات یونی و خواص آنها" طراحی شده است و در تجزیه و تحلیل اطلاعات داده های به دست آمده، از روش درصدی و توصیفی - استنباطی برای مقایسه میانگین نمرات به دست آمده فراگیران گروه آزمایش و کنترل استفاده شده است. تدریس برای "گروه شاهد" عمدتاً روش معلم محور با نمایش اسلاید مطابق عناوین و موضوعات کتاب درسی و بخشی از زمان تدریس با پرسش و پاسخ با دانش آموزان انجام شد. در "گروه آزمایش"، پس از گروه بندی دانش آموزان به گروه های سه نفره و ناهمگون، از طریق انجام فعالیتهای یادگیری مرتبط با شناخت چالشها و تهیه بلور شفاف و درشت از مواد مختلف قابل انجام در خانه و مدرسه، شناخت ماهیت پیوند یونی و خواص آن از طریق بررسی عوامل موثر بر رسانایی الکتریکی مواد یونی حل شده در آب و بصورت جامد، مقایسه با سایر جامدات مولکولی و فلزی، از طریق انجام آزمایش در خانه و مدرسه، شناخت نحوه ایجاد پیوند یونی از طریق مطالعه کتابخانه ای، جستجوی اینترنتی و ساخت ماکتهایی از بلور نمک طعام که با دانش قبلی فراگیران در زمینه دافعه و جاذبه یونهای باردار و .. منطبق باشد؛ انجام گرفته است.

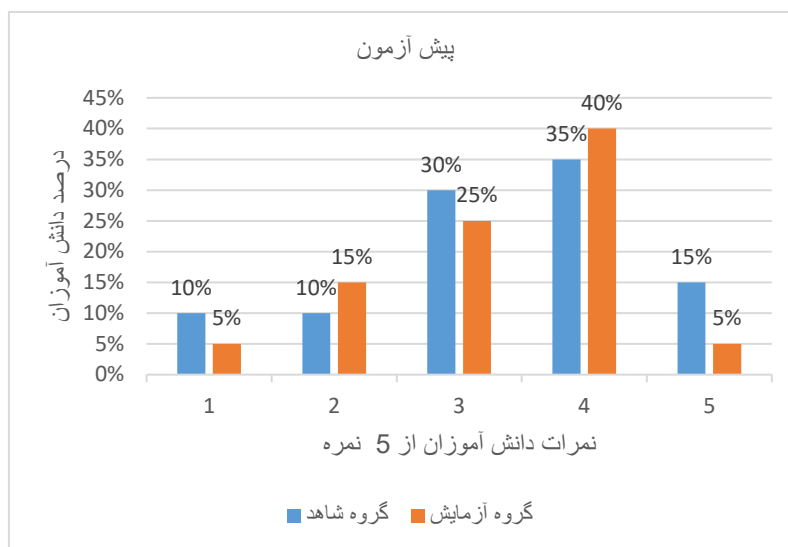
سوال پژوهش این است که آیا به کارگیری روش حل مسئله بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس علوم مؤثر است و می تواند در مقایسه با روش سنتی، سبب افزایش میزان یادگیری شود؟

نتایج و بحث

داده های حاصل از پیش آزمون گروه شاهد و آزمایش در جدول ۱ و شکل ۱ مقایسه شده است بر اساس نتایج آزمون این دو گروه، میانگین نمره گروه شاهد به ترتیب $M_{CG} = 2.80$ و گروه آزمایش به ترتیب $M_{EG} = 2.85$ می باشد. این نتایج می تواند بیانگر این مسئله باشد که آیا شرکت کنندگان دو گروه از دانش بنیادی قابل مقایسه ای از دانش و مفاهیم شیمیایی را دارند یا خیر. شکل ۱، درصد دانش آموزان بر حسب نمرات کسب شده در پیش آزمون نشان داده شده است. بیشترین فراوانی بر حسب درصد در نمره ۳ و ۴ با فراوانی ۳۰ - ۲۵٪ و ۳۵ تا ۴۰٪ مشاهده می شود و نمرات در حوزه ۱ و ۵ نمره کمترین جمعیت را نشان می دهند (شکل ۱).

جدول ۱- نتایج پیش آزمون برای گروه آزمایش و شاهد از ۵ نمره

نمره از ۵	تعداد پاسخ دهندگان گروه آزمایش	تعداد پاسخ دهندگان گروه شاهد
۱	۱	۲
۲	۳	۲
۳	۵	۶
۴	۸	۷
۵	۱	۳

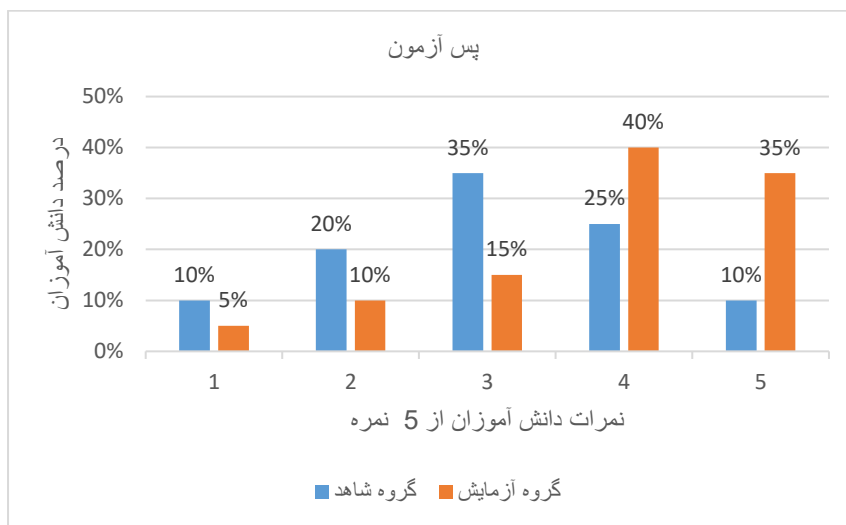


شکل ۱- مقایسه وضعیت علمی دانش آموزان گروه شاهد و آزمایش قبل از اجرای طرح

پس از اجرای تدریس بر روی گروه شاهد با روش معلم محور و گروه آزمایش از طریق به کارگیری روش حل مسئله، میانگین نمره پس آزمون در گروه شاهد به ترتیب $M_{CG} = 3.05$ و گروه آزمایش به ترتیب $M_{EG} = 3.95$ به دست آمده است که در جدول ۲ و شکل ۲، درصد دانش آموزان بر حسب نمرات کسب نشان داده شده است. مطابق شکل ۲، بیشترین فراوانی پاسخگویی پس آزمون در گروه آزمایشی به نمرات ۴ و ۵ نسبت به به گروه شاهد، مشاهده می گردد.

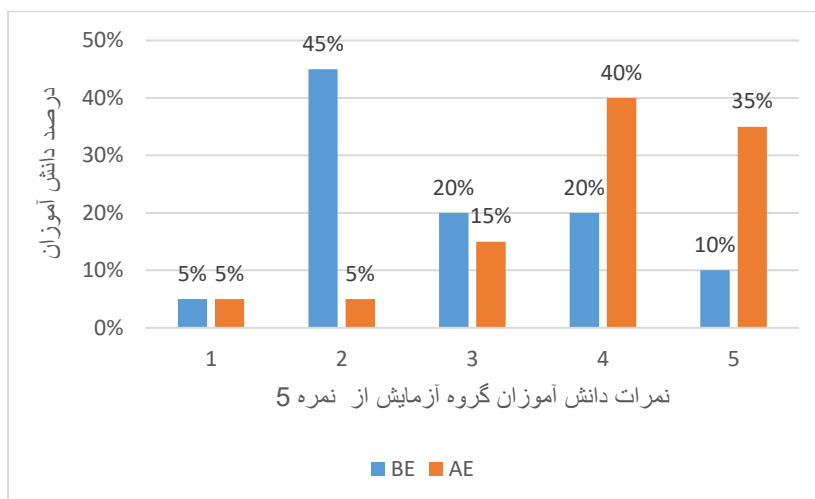
جدول ۲- نتایج پس آزمون برای گروه آزمایش و شاهد از ۵ نمره

نمره از ۵	تعداد پاسخ دهندگان گروه آزمایش	تعداد پاسخ دهندگان گروه شاهد
۱	۱	۲
۲	۲	۴
۳	۳	۷
۴	۸	۵
۵	۷	۲



شکل ۲- مقایسه میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پس از اجرای تدریس گروه آزمایش و شاهد

شکل ۳. میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان گروه آزمایش در پیش از آزمون و پس از آزمون را نشان می دهد. همانگونه که شکل ۳ نشان می دهد، فراوانی پاسخگویی به سوالات پس از آزمون در گروه آزمایشی در نمرات ۵ و ۴، ۳۵ و ۴۰٪ و در پیش از آزمون همین گروه به ترتیب ۱۰ و ۲۰٪ مشاهده می شود.



شکل ۳- مقایسه میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان گروه آزمایش در پیش از آزمون و پس از آزمون

همچنین شکل ۳ نشان می دهد که پراکندگی نمرات گروه آزمایشی گستره پایینتر از میانه (یعنی ۲ نمره)، در پس آزمون نسبت به پیش آزمون کاهش یافته است. این مطالعه با اجرای شیوه تدریس حل مسئله در مقایسه با روش معلم محور بر روی دو گروه از دانش آموزان دختر دوره اول متوسطه درس علوم تجربی انجام گرفته است. نتایج به دست آمده از اجرای پیش آزمون و نزدیکی میزان میانگین نمرات دو روش (۲۸۵ و ۲۸۰) و پراکندگی پاسخ ها در پیش آزمون روندی غالباً مشابه را نشان می دهد.

این نتایج دلالت بر این دارند که دانش بنیادی دو گروه شاهد و آزمایش در ابتدای اجرای پژوهش، نزدیک به هم است و تفاوت چندانی مشاهده نمی گردد. مطابق داده های نمایش داده شده در شکل ۲، پس از اجرای طرح، مشاهده می شود که به طور معنا داری پراکندگی میزان درصد پاسخگویی دانش آموزان گروه آزمایش در نمرات بالاتر نظیر نمره ۵ و ۴ با پراکندگی برحسب درصد ۳۵ و ۴۰ در مقابل گروه شاهد با پراکندگی ۱۰ و ۲۵٪ وجود دارد، از طرفی دیگر تفاوت آشکار در میانگین نمرات گروه آزمایش : ۳۹۵، در مقابل میانگین نمرات گروه شاهد : ۳۰۵ بوجود این تفاوت معنادار تاکید می ورزد و می تواند نشان دهنده برتری شیوه تدریس حل مسئله نسبت به روش معلم محور در تدریس این بخش از درس علوم تجربی تلقی گردد. با توجه به شکل ۳، تفاوت معناداری در درصد پاسخگویی گروه آزمایش با کسب نمرات ۴ و ۵ (۳۵ و ۴۰ درصد در پس آزمون)، نسبت به درصد پاسخ گویی در پیش آزمون (۱۰ و ۲۰ درصد)، و همچنین کاهش درصد معنادار پاسخگویی در نمره ۲ در شکل ۳، موید اثربخشی این شیوه تدریس در این بخش از درس علوم تجربی می باشد. این نتایج همسو با نتیجه حاصل از مطالعه زینجریک و همکاران (۲۰۱۵)، حقیقت (۱۴۰۱)، قاسمی نیا (۱۴۰۰)، گنجی (۱۳۹۰) و نیوان (۲۰۱۶) می باشد.

نتیجه گیری

روش حل مسئله می تواند باعث افزایش سطح تفکر، مهارت و در نتیجه، منجر به درک عمیق تر شود و این روش بهرمندی و کاربرد بیشتر از دانش و ایجاد انگیزه در فراگیران گردد. ایجاد و تداوم انگیزه ذاتی و رغبت دانش آموزان در طول دوره یادگیری، از جمله مولفه های مهم برای " آموختن " است بشمار می آید. در حالی که روش های سنتی آموزش معمولاً محتوا محور هستند و ارتباطی با دانش و مهارت آموخته شده توسط فراگیران با زندگی واقعی او برقرار نمی نمایند. روش PBL منجر به ایجاد تمایل و تنوع شرکت در مباحث کلاسی، افزایش مشارکت دانش آموزان در فرایند یادگیری و همچنین یادگیری اثربخش و طولانی مدت می شود و در عمل می تواند قابل اجرا باشد و نایستی عادت و راحتی به تدریس با شیوه های متداول نظیر سخنرانی مانعی برای بکاررفتن شیوه های مؤثرتر گردد. از طرفی می تواند در تقویت روحیه پژوهشگری در فراگیران موثر باشد. نتایج این مطالعه و مقایسه با یافته های سایر پژوهشگران، بر مزیت یادگیری مبتنی بر PBL به عنوان یک روش تدریس، نسبت به روشهای معلم محور در بخش مرتبط با شیمی

درس علوم تجربی علی رغم مشکلاتی نظیر دسترسی سریع و سهل به آزمایشگاه، جمعیت نسبتاً بالای کلاس درس و... تاکید می نماید.

تشکر و قدردانی

از سرکار خانم امین که در انجام این پژوهش همکاری زیادی داشتند و بدون توجه و حسن همکاری ایشان انجام این پژوهش دشوار می نمود، کمال سپاس و امتنان را دارم.

منابع

- احمدآبادی زهرا. (۱۴۰۰). کاربرد آزمون گزینه ای دو بعدی در شناسایی کج فهمی ها در مبحث پیوند شیمیایی، پژوهش در آموزش شیمی ۳ (۴) ۷۱-۸۶.
- حقیقت حمیده، فتحی نیا مهرانگیز، بهرامی مداح امیر محمد. (۱۴۰۱). مقایسه اثربخشی روش آموزش مبتنی بر حل مسئله با روش سخنرانی جهت یادگیری فعال مبحث شکل هندسی مولکول ها در شیمی عمومی برای دانشجویان علوم پایه، پژوهش در آموزش شیمی (۱۳) ۱۰۱-۷۹.
- خسروی، فاطمه، اسماعیلی، مریم. (۱۳۹۲). تاثیر آموزش راهبردهای حل مسئله در بهبود توانایی حل مسئله دانش آموزان، همایش ملی تغییر برنامه درسی دوره های تحصیلی آموزش و پرورش، بیرجند، <https://civilica.com/doc/386425>.
- زیرجدیان زهره، نیلی احمدآبادی محمدرضا. (۱۳۹۷). تأثیر کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات با رویکرد سازنده‌گرایی بر یادگیری فعال درس علوم تجربی دانش‌آموزان پای‌ه چهارم ابتدایی استان البرز، دوفصلنامه مطالعات آموزشی و آموزشگاهی ۱۶ (۶) ۱۹۴-۱۷۳.
- عالی آمنه، خرمی علی، اسلامی سهیلا. (۱۳۹۷). چه موقع یادگیری مسئله‌محور اثربخش تر است: یک فراتحلیل، رویکردهای نوین آموزشی ۲۸ (۲) ۷۷-۹۴.
- عظیمی فاطمه، قربناعلی پور مسعود، فرید ابوالفضل. (۱۳۹۲). اثربخشی آموزش مهارت حل مسئله بر انگیزش پیشرفت و شادکامی دانش آموزان دختر مقطع متوسطه شهرستان خوی در سال تحصیلی ۹۱-۹۰، تدریس پژوهی ۱ (۲) ۳۵-۴۲.
- قاسمی نیا علی، مقدم مریم، مقیمی میترا. (۱۴۰۰). روش تدریس حل مسیله در فرآیند یاددهی - یادگیری دروس مطالعات اجتماعی، آفاق علوم انسانی (۵۷) ۱۱۱-۱۳۳.
- گنجی حمزه، امیریان کامران. (۱۳۹۰). بررسی اثر بخشی آموزش مهارت حل مسئله بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پسر سال اول مقطع متوسطه شهرستان سنقر ۹۰-۱۳۸۹، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات مدیریت آموزشی ۳ (۱) ۱۳۴-۱۱۷.
- Barrows, H.S., Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-Based Learning – An Approach to Medical Education*. Springer.
- Bowe Kathleen A, Bauer Christopher F. (2022). When All You Have Is a Covalent Model of Bonding, Every Substance Is a Molecule: A Longitudinal Study of Student Enactment of Covalent and Ionic Bonding Models, *Journal of Chemical Education*, ۹۹(8) 2808–2820.
- Duch, B.J., Groh, S.E., Allen, D.E. (2001). *The Power of Problem-Based Learning: A Practical “How to” for Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline*. Stylus Publishing, LLC.
- Ersoya E., Başerb n., (2014). The effects of problem-based learning method in higher education on creative thinking, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 116, 3494 – 3498.
- Hmelo-Silver, C.E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review* 16 (3), 235-266.
- Niwan M, Saiki T., Fujisaki K., Suzuki Y., Evans P., (2016). The Effects of Problem-Based-Learning on the Academic Achievements of Medical Students in One Japanese Medical School, Over a Twenty-Year Period, *Health Professions Education* 2, (1) 3-9.
- Jonassen D.H., Hung, W. (2012). Problem-Based Learning. In: Seel, N. M. (Ed.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning*, 2687-2690 (Springer).

Yoon, H., Woo, A. J., Treagust, D.F., Chandrasegaran, A.L. (2014). The Efficacy of Problem-based Learning in an Analytical Laboratory Course for Preservice Chemistry Teachers. *International Journal of Science Education*, 36 (1), 79-102.

Zejnlagić-Hajrić, M., Šabeta, A., Nuić, I. (2015), The effects of problem-based learning on students' achievements in primary school chemistry, *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*, 44, 17-22.