



The Effectiveness of the Teaching Method Based on the Constructivist Approach of Bybee on Problem Solving, Perception of the Usefulness of Academic Assignments, and Achievement Goals Students in Chemistry

Jafar Bahadorikhosroshahi^{1✉} , Zobair Samimi² 

1. Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Education, Faculty of Education and Psychology, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran (E-mail: jafar.b2010@yahoo.com)
2. Assistant Professor, Department of Psychology and Educational Technology, International University of Chabahar, Chabahar, Iran (E-mail: z.samimi@iuc.ac.ir)

Article Info

Article type:

Research Article

Article History:

Received: 8 February 2024

Revised: 17 February 2025

Accepted: 18 February 2025

Published: 21 September 2025

Keywords:

achievement goals, Bybee teaching method, chemistry, perception of academic assignments, problem solving

ABSTRACT

Objective: The aim of the present study was to determine the effectiveness of the teaching method based on the Constructivist Approach of Bybee on problem solving, perception of the usefulness of academic assignments, and students' achievement goals in chemistry.

Method: The research design was a quasi-experimental pre-test-post-test with a control group. The statistical population of this study included all male students in the experimental eleventh grade of the second high school in Chabahar city in the academic year 2024-2025. For sampling in this study, one school was randomly selected from among the second high school schools in the city. After applying the exclusion criteria, 30 participants in the study were randomly selected and were randomly assigned to two groups of 15: experimental and control. To collect data, Elliott and McGregor's Progress Goal Orientation Questionnaire, Miller et al.'s Perceived Homework Utility Scale, and Heppner and Peterson's Questionnaire were used. Data analysis was performed using the covariance analysis statistical method.

Results: The results of the study showed that the teaching method based on the Bybee constructivist approach has an effect on problem solving, perceived usefulness of homework, and students' progress goals in chemistry ($P \geq 0.01$). In fact, the teaching method based on the Bybee constructivist approach increases problem solving and the components of confidence in problem solving, self-confidence, and personal control, mastery-propensity and performance-propensity goal orientations, and perceived usefulness of homework in students. Also, teaching based on the Bybee constructivist approach reduces mastery-avoidance and performance-avoidance goals in students.

Conclusion: Considering the effect of the Bybee teaching method on the variables of progress goals, problem solving, and perceived usefulness of homework in chemistry, it is recommended that teachers use this teaching method in schools.

Cite this article: Bahadorikhosroshahi, J., & Samimi, Z. (2025). The Effectiveness of the Teaching Method Based on the Constructivist Approach of Bybee on Problem Solving, Perception of the Usefulness of Academic Assignments, and Achievement Goals Students in Chemistry. *Journal of Learner Based Curriculum and Instruction*, 4(2), 70-85. DOI: 10.22034/cipj.2025.65832.1227



Extended Abstract

Introduction

High school chemistry is one of those subjects that certain individuals have an intrinsic interest in, and because most of its content is abstract and not entirely tangible, there are usually challenges and problems in teaching and learning this subject. Many of these can be solved with the measures taken by chemistry teachers who have active minds. Therefore, a constructivist-based teaching method is needed in the classroom to help students improve gaps by acquiring learning strategies. A review of the studies conducted and the theoretical basis of the research showed that few studies have been carried out on determining the effectiveness of the Bybee constructivist teaching method on problem-solving, perceived usefulness of academic tasks, and achievement goals of students in chemistry. The existing research has mostly focused on the Bybee teaching method in mathematics and biology, with less attention given to chemistry. Furthermore, most research on the Bybee teaching method has been conducted at lower educational levels, including elementary school, with less investigation into the secondary level. Therefore, considering these factors and theoretical foundations, the aim of the present study was to investigate the Bybee constructivist teaching method on problem-solving, perceived usefulness of academic tasks, and achievement goals of students in chemistry.

Method

The present research was applied in terms of its objective, and the research design was a quasi-experimental pre-test-post-test type with a control group. The statistical population of this research included all male eleventh-grade experimental students in the second secondary school period of Chabahar city (Sistan and Baluchestan province) in the academic year 2024-2025. For sampling in this research, one school (Dana and Tavana High School) was randomly selected from among the secondary schools in the city. This school had two eleventh-grade experimental classes. From this school, after applying exclusion criteria, 30 participants were randomly selected for the research and were randomly assigned to two groups of 15 participants each, experimental and control, as the statistical sample. Multivariate analysis of covariance statistical method based on SPSS.21 software was used for data analysis.

Result

Based on the obtained data, after adjusting the pre-test scores, there is a significant effect in the between-subjects factor of the group. The scores indicate that the mean of the experimental group, which was exposed to the Bybee teaching method, changed significantly. Therefore, it can be concluded that the constructivist Bybee teaching method led to an increase in mastery-approach and performance-approach, as well as a decrease in mastery-avoidance and performance-avoidance in students.

Based on the obtained data, after adjusting the pre-test scores, there is a significant effect in the between-subjects factor of the group. The scores indicate that the mean of the experimental group, which was exposed to the Bybee teaching method, changed significantly. Therefore, it can be concluded that the constructivist Bybee teaching method led to an increase in problem-solving and its components of problem-solving confidence, self-confidence, and personal control in students.

Based on the obtained data, after adjusting the pre-test scores, there is a significant effect in the between-subjects factor of the group. The scores indicate that the mean of the experimental group, which was exposed to the Bybee teaching method, changed significantly. Therefore, it can be concluded that the constructivist Bybee teaching method led to an increase in the perceived usefulness of academic tasks in students.

Conclusion

The purpose of the present study was to determine the effectiveness of the Bybee constructivist approach-based teaching method on problem-solving, perceived usefulness of academic tasks, and achievement goals of students in chemistry.

The research findings showed that the Bybee constructivist approach-based teaching method affects students' achievement goals in chemistry. In fact, the Bybee constructivist approach-based teaching method led to an increase in mastery-approach and performance-approach, as well as a decrease in mastery-avoidance and performance-avoidance in students in chemistry. This is one of the inquiry-based teaching approaches that has a strong foundation for its effectiveness in promoting student learning, in which teachers engage students in learning tasks, stimulate their curiosity, and help them search for potential solutions together.

Another finding of the research showed that the Bybee constructivist approach-based teaching method affects students' problem-solving in chemistry. In fact, the Bybee constructivist approach-based teaching method led to an increase in problem-solving and its components, including confidence in problem-solving, self-confidence, and personal control in students in chemistry.

Another finding of the research showed that the Bybee constructivist approach-based teaching method affects students' perceived usefulness of academic tasks in chemistry. In fact, the Bybee constructivist approach-based teaching method led to an increase in the perceived usefulness of academic tasks in students in chemistry.



اثربخشی روش تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی بایبی بر حل مسئله، ادراک سودمندی تکالیف تحصیلی و اهداف پیشرفت دانش‌آموزان در درس شیمی

جعفر بهادری خسروشاهی^۱، زبیر صمیمی^۲

۱. نویسنده مسئول، استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران (رایانامه: jafar.b2010@yahoo.com)

۲. استادیار، گروه روانشناسی و تکنولوژی آموزشی، دانشگاه بین‌المللی چابهار، چابهار، ایران (رایانامه: z.samimi@iuc.ac.ir)

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی سابقه مقاله: تاریخ دریافت: ۲۰ بهمن ۱۴۰۳ تاریخ بازنگری: ۲۹ بهمن ۱۴۰۳ تاریخ پذیرش: ۳۰ بهمن ۱۴۰۳ تاریخ انتشار: ۳۰ شهریور ۱۴۰۴ کلیدواژه‌ها: اهداف پیشرفت، ادراک سودمندی، تکالیف تحصیلی، حل مسئله، روش تدریس بایبی، شیمی	هدف: هدف پژوهش حاضر اثربخشی روش تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی بایبی بر حل مسئله، ادراک سودمندی تکالیف تحصیلی و اهداف پیشرفت دانش‌آموزان در درس شیمی بود. روش پژوهش: طرح پژوهش نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه یازدهم تجربی دوره متوسطه دوم شهرستان چابهار در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بودند که برای نمونه‌گیری در این پژوهش از بین مدارس دوره دوم متوسطه شهرستان یک مدرسه (دبیرستان دانا و توانا) به صورت تصادفی انتخاب شد که پس از اعمال ملاک‌های خروج، ۳۰ نفر شرکت‌کننده در پژوهش به صورت تصادفی انتخاب شده و به عنوان نمونه آماری با گمارش تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و گواه قرار گرفتند. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه جهت‌گیری هدف پیشرفت الیوت و مک‌گرگور (۲۰۰۱)، مقیاس سودمندی ادراک شده تکالیف تحصیلی میلر و همکاران (۲۰۰۵) و پرسشنامه هپنر و پترسون (۱۹۸۲) استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش آماری تحلیل کواریانس انجام گرفت. یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که روش تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی بایبی بر حل مسئله، ادراک سودمندی تکالیف تحصیلی و اهداف پیشرفت دانش‌آموزان در درس شیمی تأثیر دارد ($p \leq 0/01$). در واقع روش تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی بایبی باعث افزایش حل مسئله و مؤلفه‌های اعتماد به حل مسئله، اعتماد به خود و کنترل شخصی، جهت‌گیری هدف تسلط-گرایش و عملکرد-گرایش و ادراک سودمندی تکالیف تحصیلی در دانش‌آموزان می‌شود. همچنین تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی بایبی باعث کاهش اهداف تسلط-اجتناب و عملکرد-اجتناب در دانش‌آموزان می‌شود. نتیجه‌گیری: با توجه به تأثیر روش تدریس بایبی بر میزان متغیرهای اهداف پیشرفت، حل مسئله و ادراک سودمندی تکالیف تحصیلی درس شیمی، به کارگیری این روش تدریس به معلمان در مدارس توصیه می‌شود.

استناد: بهادری خسروشاهی، جعفر؛ و صمیمی، زبیر (۱۴۰۴). اثربخشی روش تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی بایبی بر حل مسئله، ادراک سودمندی تکالیف تحصیلی و اهداف پیشرفت دانش‌آموزان در درس شیمی. *برنامه درسی و آموزش یادگیرنده محور*، ۴ (۲)، ۸۵-۷۰. DOI: 10.22034/cipj.2025.65832.1227



مقدمه

درس شیمی^۱ دبیرستان، از جمله دروسی است که افرادی خاص بدان علاقه درونی دارند، و به دلیل اینکه بیشتر مطالب آن ذهنی است و کاملاً ملموس نیست، در تدریس و آموزش این درس معمولاً چالش و مشکلاتی وجود دارد که بسیاری از آن‌ها با تدابیر معلمان شیمی که ذهنی فعال دارند، قابل حل هستند (عبودی و نظریور، ۱۳۹۹). بسیاری از دانش‌آموزان در زمان تحصیل درس شیمی با موقعیت‌های متفاوت آموزشی در کلاس مواجه می‌شوند (هاردیانتی^۲ و همکاران، ۲۰۲۰). در این بین مهمترین معیار سنجش فراگیران در فرایند آموزش، عملکرد و بکاربست، آموخته‌ها است و اصلاح عملکرد در درس شیمی یا به طور کلی عملکرد تحصیلی به میزان یادگیری آموزشگاهی به صورتی که توسط آزمون‌های مختلف سنجیده می‌شود، اشاره می‌کند (حتمی^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). از جمله عواملی که به شکل مثبت بر عملکرد در این درس اثرگذار بوده، جهت‌گیری اهداف پیشرفت^۴ است. جهت‌گیری اهداف موضوعی بسیار حیاتی در حیطه‌ی انگیزشی موفقیت و پیشرفت تحصیلی است. هدف‌های پیشرفت بر انگیزه‌ی فردی تأثیر گذاشته و اثری تعیین کننده بر دستاوردهای تحصیلی افراد دارند (پوتالرک و پاولین-برندایک^۵، ۲۰۲۰). جهت‌گیری اهداف پیشرفت مؤلفه‌ی اصلی انگیزش و نشان‌دهنده‌ی توانایی یادگیری خودتنظیمی در میان فراگیران است (لین^۶، ۲۰۲۱). چهار بعد از دستیابی به اهداف به طور معمول در تحقیقات موجود مورد استفاده قرار می‌گیرند. نتایج تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که تأثیر اهداف تسلطی-اجتنابی و اهداف عملکردی-رویکردی بر میزان درگیری تحصیلی بحث‌برانگیز است (میلر^۷ و همکاران، ۲۰۲۱). یکی از ابعاد جهت‌گیری‌های اهداف پیشرفت، جهت‌گیری اهداف تسلطی-عملکردی است. در جهت‌گیری اهداف تسلطی افراد بیشتر بر بسط مهارت‌ها و توانایی‌هایشان، تسهیل یادگیریشان، درک محتوا، تکمیل یا تسلط بر تکلیف یادگیری تمرکز دارند؛ اما در جهت‌گیری اهداف عملکردی افراد بیشتر در قید قضاوت‌های افراد دیگر و به دنبال اجتناب از عملکرد اجرایی بدتر از دیگران‌اند (کینگ و مندوزا^۸، ۲۰۲۰). پژوهشگران دریافته‌اند که جهت‌گیری هدف‌های تسلطی به طور مثبتی می‌توانند میزان درگیری و پیشرفت تحصیلی فراگیران را پیش‌بینی کند و جهت‌گیری هدف‌های عملکردی نیز غالباً به طور منفی میزان درگیری و پیشرفت تحصیلی افراد را پیش‌بینی می‌کنند که این امر منجر به ترک تحصیل و حتی افسردگی فراگیران می‌شود (داتو^۹ و همکاران، ۲۰۲۲؛ لائو و لائو^{۱۰}، ۲۰۲۲). از سویی مشخص گردید افرادی که به واسطه‌ی جهت‌گیری هدف‌های تسلطی هدایت می‌شوند توانایی‌هایشان را به صورت خودمحور یا تکلیف‌محور تعریف و ارزیابی می‌کنند، که این مسئله به نوبه‌ی خود به انگیزش درونی آن‌ها منجر می‌شود؛ اما افرادی که به وسیله‌ی جهت‌گیری هدف‌های عملکردی هدایت می‌شوند، توانایی‌هایشان را به صورت مرتبط‌تر با اینکه آیا عملکرد آن‌ها بهتر از دیگران است، تعریف و ارزیابی می‌کنند و جویای قضاوت‌های دیگران درباره‌ی عملکردشان هستند؛ که این امر باعث می‌شود این گونه افراد مستعد پذیرش انگیزش و تقویت‌های بیرونی شوند (ژانگ^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۲).

یکی از عوامل مؤثر بر پیشرفت تحصیلی، سودمندی ادراک شده^{۱۲} است. سودمندی ادراک شده ادراک فرد درباره رابطه بین تکالیف انجام شده یک پیامد با ارزش شخصی است؛ به عبارتی دیگر، سودمندی ادراک شده یعنی فراگیر تا چه اندازه محتوای دروس و تکالیف را برای استفاده در آینده سودمند می‌داند. سودمندی ادراک شده در واقع همان ارزش تکلیف است که به میزان باور فرد درباره ارزشمندی پیگیری یک تکلیف درسی اشاره دارد و شامل سه مؤلفه اهمیت تکلیف، علاقه به تکلیف و سودمندی

1. chemistry
2. Hardiyanti
3. Haetami
4. achievement goal orientation
5. Putarek & Pavlin-Bernardić
6. Lin
7. Miller
8. King & Mendoza
9. Datu
10. Luo & Luo
11. Zhang
12. Perceived usefulness

تکلیف است (میلر و بریکمن^۱، ۲۰۰۴). ریو^۲ و همکاران (۲۰۰۲) در پژوهشی نشان دادند که اگر فراگیر رابطه‌ای را بین تکلیف در حال انجام دادن و یک پیامد با ارزش احتمالی ادراک نکنند، سودمندی ادراک شده ارزش مشوقی پیامد، تقلیل می‌یابد یا از بین می‌رود و زمانی که سودمندی ادراک شده زیاد است، این امر بر ارزش مشوقی تکلیف یادگیری می‌افزاید. ادراک یادگیرنده از سودمندی تکلیف تا حد زیادی میزان درگیری تحصیلی وی در همه ابعاد شناختی، رفتاری و هیجانی را تعیین می‌کند (الرشیدی^۳ و همکاران، ۲۰۱۶). بر این اساس ادراک سودمندی تعیین کننده سطح پرداخت و ورود اطلاعات به حوزه پردازش وی می‌شود. به طوری که هاردن و سالیوان^۴ (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای نشان دادند که اهداف پیشرفت به طور مثبت از طریق سودمندی ادراک شده پیش‌بینی می‌شوند. بنابراین با توجه به درس شیمی که یک درس تکلیف‌محور^۵ است، اهمیت درک سودمندی در آن را افزایش می‌دهد و چون بسیاری از فراگیران برای این درس ماهیت ابزاری قائل هستند؛ لذا منبع انگیزشی فراگیران برای رغبت به انجام تکلیف بیش از آنچه منبع درونی و تبحری داشته باشد، دارای ماهیت بیرونی و کنشی است و لذا این امر توجه به ادراک فراگیران از سودمندی درس شیمی را دوچندان می‌کند.

یکی از متغیرهای مهم در درس شیمی بین پیشرفت تحصیلی و حل مسئله است که به عنوان فرآیندی شناختی، هوشیار، عقلانی و هدفمند شناخته می‌شود (کورکماز^۶ و همکاران، ۲۰۲۰). حل مسئله فرآیندی شناختی و رفتاری است که به افراد در حل مسائل روزمره از طریق پنج مرحله شناسایی مسئله، تعریف مسئله، تولید راه حل‌ها، ارزیابی راه حل‌ها و اجرای بهترین راه حل و ارزیابی و قضاوت درباره راه حل کمک می‌کند (یوسف‌پور و همکاران، ۱۴۰۳). حل مسئله شامل یک مجموعه پاسخ‌های شناختی، رفتاری و هیجانی است که جهت سازگاری با چالش‌های درونی و بیرونی انجام می‌شود و شامل ارزیابی مشکل‌ها به عنوان چالش، تفکر برای حل مشکل‌ها، تلاش سیستماتیک و نیاز به زمان برای حل مشکل‌ها می‌باشد (چن^۷ و همکاران، ۲۰۲۰). این شیوه عالی‌ترین شکل یادگیری و فرآیندی است که فرد در آن از راه ترکیب قواعد قبالی آموخته شده برای حل چالش‌ها، مشکل‌ها و مسئله‌های پیش آمده استفاده می‌کند (اوپنهایمر^۸ و همکاران، ۲۰۲۲). افراد فاقد توانمندی حل مسئله در مواجهه با موانع و چالش‌های زندگی از خود رفتارهای تکانشی بروز می‌دهند، احساس ضعف، ناتوانی و ناکامی می‌کنند، از راهبردهای ناکارآمدی پرخاشگری یا کناره‌گیری استفاده می‌نمایند و در حل مسائل ناموفق عمل می‌کنند (کانامپیل^۹ و همکاران، ۲۰۲۲). در این راستا فاولکنر^{۱۰} و همکاران (۲۰۲۳) در همین راستا نشان دادند که فراگیری مهارت حل مسئله می‌تواند بر افزایش خودتنظیمی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان اثرگذار باشد. همچنین یافته‌ها حاکی از آن است که بین مهارت بالای فراگیر در حل مسئله و شاخص‌های عملکرد شناختی دانش‌آموزان رابطه مستقیمی وجود دارد (یانگ^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۳).

در این راستا عوامل مختلفی می‌توانند بر متغیرهای ذکر شده در حل مسئله، اهداف پیشرفت و سودمندی تکلیف تأثیرگذار باشند که یکی از عوامل مؤثر در این زمینه تدریس اثربخش است. در عصر حاضر شیوه‌های جدید و فعال در یادگیری نقش اساسی را بر عهده دارند، اما این شیوه‌ها باید به گونه‌ای به کارگرفته شوند که دانش‌آموزان به جای ذخیره‌سازی اصول و مطالب علمی، درگیر مسائل اصلی زندگی شوند و مشکلاتی را که با زندگی واقعی آنان مرتبط است یاد بگیرند؛ زیرا روش‌های تدریس ابتکاری، موقعیت آموزشی را جذاب‌تر و رغبت فراگیران را در یادگیری افزون‌تر می‌کند (افسری و همکاران، ۱۳۹۸). روش تدریس بایبی^{۱۲} از جمله روش‌های نوین تدریس است که باید تحقیقات گسترده و دقیقی برای شناسایی و اثرگذاری آن در میزان یادگیری دانش‌آموزان صورت پذیرد. روش تدریس بایبی، از روش‌های تدریس یادگیرنده‌محور ساخت‌گرایانه به شمار می‌رود که توسط

1. Miller & Brickman
2. Reeve
3. Alrashidi
4. Hardré & Sullivan
5. task-based
6. Korkmaz
7. Chen
8. Oppenheimer
9. Kannampallil
10. Faulkner
11. Yeung
12. Bybee teaching method (E5)

کارپلوس و تیر^۱ (۱۹۶۷) مطرح و سپس در اوایل دهه ۱۹۸۰ از سوی راجر باببی اصلاح شد. هدف نهایی رویکرد ساختن‌گرایی این است که به یادگیرندگان اجازه داده شود دانش خود را بسازند، گسترش دهند و آن را انتقال دهند. در این رویکرد یادگیرنده مسئولیت یادگیری خود را به وسیله تعامل با مواد آموزشی که سطوح متفاوت دانش و موضوعات یادگیری متنوع را پوشش می‌دهند، به عهده می‌گیرند (آسیشلی^۲ و همکاران، ۲۰۱۱).

روش تدریس باببی که از الگوهای تدریس با رویکرد سازنده‌گرایی است، یادگیری را به روش معنادار و نیرومندی آسان می‌کند. در این الگو، فراگیران با انجام فعالیت‌های یادگیری معنی‌دارتر، صرفاً از یاد سپردن اطلاعات بازداشته می‌شوند و به درک و فهم یافته‌ها به شیوه حل مسئله می‌پردازند. الگوی باببی، همچنین هدایت‌گر فراگیر به آفرینش‌گر بودن و تلاشی نقادانه و افزون‌تر است (سوسیاتی^۳ و همکاران، ۲۰۱۵). این الگوی توسعه یافته بر پایه پرسش استوار است و موجب گسترش نتایج یادگیری در فراگیران با سطوح شناختی ناهمگون می‌شود. در چرخه تدریس بکار رفته در این الگو، نخست فراگیران با انجام یک فعالیت ساده یا گفت و شنود درباره آن برانگیخته می‌شوند و سپس به شکل فعال به یادگیری می‌پردازند (قلمکاریان و همکاران، ۱۴۰۳). بی‌نظیر بودن مدل آموزشی باببی، مربوط به ماهیت هماهنگی واژگان مورد استفاده برای آشنایی با مراحل الگو است که هر یک حرف E شروع می‌شود. این چرخه سازمان یافته از ۵ مرحله درگیر کردن^۴ (ایجاد یک لحظه قابل آموزش)، کاوش^۵ (شناخت درک فعلی دانش‌آموزان و توانایی‌ها)، توضیح^۶ (ایجاد درک و توانایی‌های جدید)، گسترش دادن^۷ (انتقال توانایی‌ها و مفاهیم به موقعیت‌های تازه) و ارزیابی^۸ (ارزیابی درک و توانایی‌های دانش‌آموزان) است (باببی، ۲۰۱۵). بنابراین این روش به یادگیرندگان اجازه می‌دهد که به جذب و انطباق اطلاعات از طریق حل مسئله و کسب اطلاعات بپردازند. در این راستا در مطالعه‌ای آسیشلی و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای در این زمینه به این نتیجه دست یافتند که استفاده از ممدل طرح آموزشی باببی موجب افزایش میزان یادگیری در فراگیران می‌شود. مطالعه آمائفونا و ازلیورا^۹ (۲۰۲۱) در پژوهشی گزارش کردند که بین پیشرفت تحصیلی فراگیرانی که درس زیست‌شناسی را با الگوی تدریس سازنده‌گرا آموزش دیده‌اند نسبت به آن‌ها که با استفاده از روش تدریس معمول (سنتی) آموزش دیده‌اند، تفاوت معناداری وجود دارد. پژوهش عبادی مناس و همکاران (۱۴۰۱) نشان داد که بین انگیزه‌ی پیشرفت تحصیلی و خودکارآمدی دانش‌آموزانی که تدریس زیست‌شناسی را با رویکرد سازنده‌گرایی تجربه کردند نسبت به آن‌ها که با تدریس سنتی آموزش دیده‌اند، افزایش معناداری مشاهده می‌شود. همچنین عبدالرحیم خباز (۱۴۰۳) در پژوهش دیگری گزارش کردند که روش تدریس باببی (E5) با رویکرد سازنده‌گرایی بر شایستگی تحصیلی تاثیر مثبت دارد. روش تدریس باببی (E5) با رویکرد سازنده‌گرایی در درس ریاضی بر مهارت حل مسئله هم تاثیر مثبت دارد.

به طور کلی چنین انتظار می‌رود که دانش‌آموزان با تدریس این روش چگونگی استفاده از یادگیری را بیاموزند و آگاهانه و به شکلی مؤثر به مطالعه راهبردهای یادگیری بپردازند؛ اما این مهم در مؤسسات آموزشی به ندرت آموزش داده می‌شود و فراگیران دسترسی اندکی به راهبرد هایی دارند که به یادگیری آن‌ها در طول تحصیل کمک کند. از این رو روش تدریس مبتنی بر سازنده‌گرایی در کلاس درس مورد نیاز است تا به دانش‌آموزان کمک کند با کسب راهبردهای یادگیری شکاف‌ها را بهبود بخشند. همچنین نگاهی به مطالعات انجام شده و بررسی مبنای نظری پژوهش نشان داد مطالعات اندکی بر روی تعیین اثربخشی روش تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی باببی بر حل مسئله، ادراک سودمندی تکالیف تحصیلی و اهداف پیشرفت دانش‌آموزان در درس شیمی انجام یافته است و پژوهش‌های صورت گرفته نیز بیشتر به بررسی روش تدریس باببی بر دروس ریاضی و زیست‌شناختی پرداخته‌اند و کمتر درس شیمی را مورد مطالعه قرار داده‌اند. همچنین بیشتر پژوهش‌ها از لحاظ روش تدریس باببی در مقاطع تحصیلی پایین و از جمله دوره ابتدایی انجام گرفته است و دوره متوسطه را کمتر بررسی کرده‌اند و لذا با توجه به این

1. Karplus & Thier
2. Acisli
3. Suciati
4. Engage
5. Explore
6. Explain
7. Elaborate
8. Evaluate
9. Amaefuna & Ezeliora

عوامل و مبانی نظری هدف پژوهش حاضر بررسی روش تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده-گرایی بایبی بر حل مسئله، ادراک سودمندی تکالیف تحصیلی و اهداف پیشرفت دانش‌آموزان در درس شیمی بود.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی بوده و طرح پژوهش نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه یازدهم تجربی دوره متوسطه دوم شهرستان چابهار (استان سیستان و بلوچستان) در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بودند که برای نمونه‌گیری در این پژوهش از بین مدارس دوره دوم متوسطه شهرستان یک مدرسه (دبیرستان دانا و توانا) به صورت تصادفی انتخاب شد. این مدرسه دارای دو کلاس پایه یازدهم تجربی بود که از این مدرسه پس از اعمال ملاک‌های خروج، ۳۰ نفر شرکت‌کننده در پژوهش به صورت تصادفی انتخاب شده و به عنوان نمونه آماری با گمارش تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و گواه قرار گرفتند. گفتنی است درس شیمی به این دلیل در این پژوهش انتخاب شد که با وجود اهمیت این درس در دوره دبیرستان و با توجه به اینکه محتوای این درس عناصر تعاملی بسیاری دارد که مشاهده می‌شد که مجریان آموزش از روش‌هایی برای ارائه محتوا استفاده می‌کنند که نه فراگیران را در آموزش فعال نگه می‌دارد و نه در آنان خلاقیت ایجاد می‌کند. در واقع هدف پژوهشگران از اجرای این پژوهش معرفی و به کارگیری الگویی بود که هم فراگیران را در تدریس فعال نگه دارد و هم موجب خلاقیت در آنان شود. ملاک‌های ورود در این پژوهش عبارت بودند از: دانش‌آموزان پسر پایه یازدهم تجربی باشند، همزمان با رویکرد دیگری آموزش نبینند، والدین از شرکت فرزند خود در این مطالعه راضی باشند، دانش‌آموزان خواهان شرکت در آموزش باشند و امکان حضور پیاپی در جلسات را داشته باشند. از سوی دیگر غیبت بیشتر از دو جلسه، نمایاندن داده‌های نارسا و نامعتبر، نداشتن پایبندی به اجرای شیوه‌نامه آموزشی، پاسخ ندادن به آزمون‌ها و چشم‌پوشی از ادامه همکاری به عنوان ملاک‌های خروج از پژوهش قلمداد گردید. مهمترین ملاحظات اخلاقی در پژوهش حاضر عبارت بودند از: ارائه اطلاعات در مورد پژوهش به همه دانش‌آموزان و شرکت آن‌ها در پژوهش به صورت اختیاری و بدون هرگونه اجبار یا اصرار، عدم ثبت مشخصات شرکت‌کنندگان در پرسشنامه به منظور حفظ حریم خصوصی، اطمینان داده شد که تمام اطلاعات محرمانه بوده و برای امور پژوهشی استفاده می‌شود.

ابزارهای پژوهش

برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزارهای زیر استفاده شد:

پرسشنامه جهت‌گیری اهداف پیشرفت^۱: در پژوهش حاضر به منظور سنجش جهت‌گیری اهداف پیشرفت از پرسشنامه جهت‌گیری هدف پیشرفت الیوت و مک‌گرو^۲ (۲۰۰۱) استفاده شد که از چهار طبقه جهت‌گیری دستیابی به اهداف تشکیل شده، استفاده گردید. این مقیاس شامل ۱۲ آیتم است که چهار بعد جهت‌گیری دستیابی به اهداف طبقه بندی شده را مورد پوشش قرار می‌دهد. در این پژوهش تنها دو طبقه آن یعنی جهت‌گیری هدف تسلطی (مانند: والاترین خواسته‌ی من یادگیری در کلاس، تا حدودی که برابرم مقدور است) و جهت‌گیری هدف اجتنابی (مانند: بر اساس مطالعاتم، بزرگترین نگرانی من آن است که مردم فکر می‌کنند، من در یادگیری ناتوان هستم)، مورد بررسی قرار گرفته است. این مقیاس دارای طیف لیکرت است که از ۱ تا ۵ برای اجتناب سطح بالا و گرایش سطح بالا نمره‌گذاری شده است. در ایران خرمایی و خیر (۱۳۸۶) برای تعیین روایی مقیاس از تحلیل عامل به روش مؤلفه‌های اصلی همراه با چرخش واریماکس استفاده کرده‌اند. نتایج نشان دهنده وجود چهار عامل مذکور در این پرسشنامه بودند. پایایی این ابزار را نیز به روش همسانی با استفاده از آلفای کرونباخ برای عامل رویکرد-تسلط (۰/۸۴) عامل رویکردی-عملکردی (۰/۷۸)، عامل اجتناب-تسلط (۰/۸۱) و عامل اجتناب-عملکردی (۰/۶۶) گزارش کرده‌اند. در پژوهش قدم‌پور و کاظمی‌فرد (۱۴۰۳) برای مقیاس کلی جهت‌گیری اهداف پیشرفت مقدار آلفای کرونباخ ۰/۸۳ به دست آمد. همچنین برای بررسی روایی از تحلیل عامل تأییدی استفاده شد. نتایج تحلیل عامل تأییدی نشان داد که کلیه ماده‌های مقیاس خودکارآمدی تحصیلی دارای

1. Achievement goal orientation scale

2. Elliot & McGregor

بارهای عاملی قابل قبولی است. در پژوهش حاضر نیز برای پایداری پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که ۰/۸۷ به دست آمد.

مقیاس سودمندی ادراک شده تکالیف تحصیلی^۱: این مقیاس توسط میلر^۲ و همکاران، ۱۹۹۹؛ به نقل از مالکا و کاوینگتون^۳ (۲۰۰۵) تهیه شده است. این مقیاس ۵ ماده‌ای خودگزارش‌دهی برای سنجش سودمندی ادراک شده تدوین شده است. مالکا و کاوینگتون (۲۰۰۵) با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی و حذف یکی از ماده‌ها آن را به ۴ ماده تقلیل دادند و در این پژوهش از این مدل ۴ ماده‌ای استفاده شده است. پاسخ‌های دانش‌آموزان به هر کدام از ماده‌ها بر روی طیف ۵ درجه‌ای لیکرت از اصلاً در مورد من صدق نمی‌کند (۱) تا کاملاً در مورد من صدق می‌کند (۵) ثبت شد. ماده‌های این مقیاس به صورت مثبت نمره‌گذاری می‌شود. میلر و دیگران (۱۹۹۹؛ به نقل از مالکا و کاوینگتون، ۲۰۰۵) برای این مقیاس آلفای کرونباخ ۰/۹۰ را به دست آوردند. در این بررسی ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۲ برای این مقیاس به دست آمد. تحلیل عاملی تأییدی به منظور شناسایی و تأیید عوامل اندازه‌گیری سازه‌ی سودمندی ادراک شده انجام شد و شاخص‌های برازش کامل مدل را نشان داد. در پژوهش حاضر نیز برای پایداری پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که ۰/۸۵ به دست آمد.

پرسشنامه حل مسئله^۴: این پرسشنامه توسط هینر و پترسون^۵ (۱۹۸۲) با ۳۲ گویه ساخته شد. این پرسشنامه شامل ۳ گویه اعتماد به حل مسئله، اعتماد به خود و کنترل شخصی است. برای پاسخگویی به هر گویه از طیف لیکرت شش نقطه‌ای استفاده که برای گزینه‌های کاملاً مخالفم، مخالفم، اندکی مخالفم، اندکی موافقم، موافقم و کاملاً موافقم به ترتیب نمره‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ در نظر گرفته شد. نمره ابزار با مجموع نمره گویه‌ها محاسبه که حداقل آن ۳۲ و حداکثر آن ۱۹۲ است و نمره بالاتر نشان دهنده حل مسئله بیشتر می‌باشد. روایی سازه این ابزار بررسی و تأیید و پایداری آن با روش بازآزمایی دو هفته‌ای ۰/۸۳ به دست آمد. در ایران آقایی نژاد و همکاران (۱۴۰۱) پایداری آن را با روش آلفای کرونباخ ۰/۸۳ الی ۰/۸۹ و روایی سازه‌ی آن را ۰/۸۵ تا ۰/۹۰ گزارش کردند. در پژوهش حاضر میزان آلفای کرونباخ پرسشنامه حل مسئله ۰/۸۸ محاسبه شد.

برنامه مداخله روش تدریس بایبی: این بسته آموزشی پس از تأیید روایی محتوایی بر اساس ضریب توافق بین استادان روانشناسی طی هفت جلسه (هر جلسه ۹۰ دقیقه‌ای) اجرا شد. براساس این بسته، پنج مرحله‌ای بایبی (فعالسازی، اکتشاف، توضیح، شرح و بسط و ارزشیابی) در طی هفت جلسه به شرح زیر آموزش داده شد:

جلسه اول: ارائه توضیحات مقدماتی در زمینه تدریس پنج مرحله‌ای بایبی و اهداف و اهمیت آن و اجرای پیش‌آزمون. جلسه دوم: فعال‌سازی؛ در این جلسه ابتدا میزان اطلاعات و دانش دانش‌آموزان در مورد موضوع درس جدید در شیمی مورد ارزیابی قرار گرفته و سپس با ارایه یک سوال چالش برانگیز در زمینه اهمیت، کاربرد و... در زمینه موضوع جدی در دانش‌آموزان را برانگیخته و وادار به تفکر و توجه به موضوع شدند. جلسه سوم: اکتشاف؛ در جلسه دوم از دانش‌آموزان خواسته شد تا به صورت عملی از طریق آزمایش یا بررسی میدانی به جمع‌آوری اطلاعات در زمینه موضوع بپردازند. در این راستا از اطلاعات قبلی خود نیز بهره‌گیری نمایند و بین نتایج آزمایشات و اطلاعات خود ارتباط برقرار نمایند و در پایان منشی گروه خلاصه‌ای از یافته‌های اعضا را یادداشت نماید. جلسه چهارم: توضیح؛ در طی این جلسه اطلاعات و تجربیات خود را در زمینه موضوع با کلاس به اشتراک بگذارند و تا حد ممکن یافته‌ها و تجارب خود را به صورت منطقی و با دلایل ارائه دهند و معلم سعی کرد تا با راهنمایی‌های خود دانش‌آموزان را به سمت یادگیری عمیق‌تر راهنمایی می‌کرد. جلسه پنجم: شرح و بسط؛ در طی این جلسه از دانش‌آموزان خواسته شد یافته‌های خود و سایر افراد را بررسی کرده و به یک ارتباط بین تمام مفاهیم ارایه شده برسند و موقعیت‌هایی متناسب با هر یک از این مفاهیم را در ذهن خود تداعی کنند و به صورت ذهنی بین مفاهیم مختلف ارتباط برقرار نمایند. جلسه ششم: ارزشیابی؛ در این جلسه از دانش‌آموزان خواسته شد آموخته‌های خود را در موقعیت‌های واقعی به کار بگیرند. جلسه هفتم: جمع‌بندی و اجرای پس‌آزمون. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آماری تحلیل کوواریانس چندمتغیره بر اساس نرم‌افزار SPSS21 استفاده شد.

1. Perceived Instrumentality Scale (PIS)
2. Miller
3. Malka & Covington
4. Problem Solving Questionnaire
5. Heppner & Peterson

یافته‌ها

شرکت کنندگان در این پژوهش را دانش‌آموزان پسر با میانگین سنی ۱۷-۱۶ سال و مشغول به تحصیل در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳ در پایه یازدهم متوسطه دوم نظری رشته علوم تجربی تشکیل می‌دادند که همگی ساکن شهر چابهار بودند. در جدول ۱ یافته‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در پیش‌آزمون- پس‌آزمون گروه آزمایش و کنترل نشان داده شده است.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش در گروه آزمایش و کنترل در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون					
متغیرها		گروه آزمایش		گروه کنترل	
مؤلفه‌ها		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
تسلط- گرایش	پیش‌آزمون	۵/۷۳	۰/۷۹	۵/۶۰	۱/۰۵
	پس‌آزمون	۷/۴۰	۰/۸۲	۶/۳۳	۱/۶۳
تسلط- اجتناب	پیش‌آزمون	۶/۴۶	۱/۰۶	۷/۰۱	۰/۶۵
	پس‌آزمون	۵/۷۳	۱/۳۳	۷/۳۳	۰/۸۱
عملکرد- گرایش	پیش‌آزمون	۶/۶۰	۰/۹۱	۶/۲۶	۰/۷۹
	پس‌آزمون	۷/۱۳	۱/۰۶	۶/۲۰	۱/۲۰
عملکرد- اجتناب	پیش‌آزمون	۶/۰۶	۰/۷۹	۶/۰۶	۱/۰۳
	پس‌آزمون	۴/۹۳	۱/۲۷	۶/۲۶	۱/۰۳
اعتماد به حل مسئله	پیش‌آزمون	۲۹/۱۳	۲/۰۶	۳۰/۱۳	۱/۷۲
	پس‌آزمون	۳۳/۱۳	۲/۳۵	۲۹/۲۰	۲/۲۱
اعتماد به خود	پیش‌آزمون	۴۹/۹۳	۳/۱۲	۴۹/۷۳	۳/۰۱
	پس‌آزمون	۵۳/۲۰	۳/۶۸	۵۰/۴۰	۳/۶۹
کنترل شخصی	پیش‌آزمون	۱۵/۲۶	۱/۳۸	۱۴/۶۶	۱/۷۱
	پس‌آزمون	۱۷/۶۶	۱/۶۳	۱۵/۶۰	۱/۲۹
سودمندی ادراک شده تکالیف تحصیلی	پیش‌آزمون	۱۴/۸۰	۱/۴۲	۱۳/۱۳	۱/۶۴
	پس‌آزمون	۱۶/۵۳	۱/۴۰	۱۴/۸۰	۱/۹۳

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که میانگین نمرات تسلط- گرایش، تسلط- اجتناب، عملکرد- گرایش و عملکرد- اجتناب در پیش‌آزمون گروه آزمایش به ترتیب ۵/۷۳، ۶/۴۶، ۶/۶۰ و ۶/۰۶ و در گروه کنترل به ترتیب ۵/۶۰، ۷/۰۱، ۶/۲۶ و ۶/۰۶ است. همچنین میانگین نمرات اعتماد به حل مسئله، اعتماد به خود و کنترل شخصی در پیش‌آزمون گروه آزمایش به ترتیب ۲۹/۱۳، ۴۹/۹۳ و ۱۵/۲۶ و در گروه کنترل به ترتیب ۳۰/۱۳، ۴۹/۷۳ و ۱۴/۶۶ است. همچنین میانگین سودمندی ادراک شده در پیش‌آزمون گروه آزمایش و کنترل به ترتیب ۱۴/۸۰ و ۱۳/۱۳ است. همچنین نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که میانگین نمرات تسلط- گرایش، تسلط- اجتناب، عملکرد- گرایش و عملکرد- اجتناب در پس‌آزمون گروه آزمایش به ترتیب ۷/۴۰، ۵/۷۳، ۷/۱۳ و ۴/۹۳ و در گروه کنترل به ترتیب ۶/۳۳، ۷/۳۳، ۶/۲۰ و ۶/۲۶ است. همچنین میانگین نمرات اعتماد به حل مسئله، اعتماد به خود و کنترل شخصی در پس‌آزمون گروه آزمایش به ترتیب ۳۳/۱۳، ۵۳/۲۰ و ۱۷/۶۶ و در گروه کنترل به ترتیب ۲۹/۲۰، ۵۰/۴۰ و ۱۵/۶۰ است. همچنین میانگین سودمندی ادراک شده در پس‌آزمون گروه آزمایش و کنترل به ترتیب ۱۶/۵۳ و ۱۴/۸۰ است.

پیش از بررسی معناداری تأثیر روش تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده-گرایی بایبی بر متغیرهای اهداف پیشرفت تحصیلی، حل مسئله و سودمندی ادراک شده تکالیف تحصیلی لازم است که پیش‌شرط‌های تحلیل کوواریانس از جمله نرمال بودن داده‌ها و همگنی واریانس‌ها بررسی شود. به طوری که نتایج آزمون گالوگروف- اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها نشان داد که مقدار سطح معناداری در این آزمون برای کلیه متغیرها از ۰/۰۵ بزرگ‌تر است و لذا توزیع داده‌ها نرمال است. کجی و کشیدگی داده‌ها نیز نشان داد که داده‌ها بین ۲+ و ۲- قرار دارند و نرمال هستند. همچنین برای همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده

شد که بر اساس عدم معناداری برای متغیرهای پژوهش‌های و مؤلفه‌های آن‌ها، شرط برابری واریانس‌های بین گروهی نیز رعایت شده است و گروه‌ها دارای تجانس بوده و همگن هستند. از سویی پیش‌شرط دیگر خطی بودن همبستگی متغیر پیش‌آزمون و متغیر مستقل است که مقدار F تعامل متغیر مستقل و همپراش در متغیرهای ذکر شده معنادار است و می‌توان گفت که همبستگی متغیر همپراش و مستقل رعایت شده است. همچنین بر اساس آزمون M باکس، ماتریس‌های کوواریانس متغیرهای وابسته رعایت شده است؛ لذا با توجه به محقق شدن پیش‌فرض‌ها، می‌توان برای تحلیل فرضیه‌های زیر، از تحلیل کوواریانس استفاده کرد.

جدول ۲: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره بر مقایسه مؤلفه‌های اهداف پیشرفت تحصیلی

آزمون	ارزش	F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	سطح معناداری
لامبدای ویلکز	۰/۳۷	۸/۳۸	۴	۲۱	۰/۰۰۱

نتایج مشخصه‌ی آماری لامبدای ویلکز نشان داد که اثر گروه بر ترکیب مؤلفه‌های اهداف پیشرفت تحصیلی معنی‌دار است ($p < ۰/۰۰۱$ ، $F = ۸/۳۸$ ، $\lambda = ۰/۳۷$)؛ بنابراین با توجه به معناداری آماره لامبدای ویلکز، می‌تواند از تحلیل کوواریانس استفاده کرد. نتایج نشان داد که حداقل بین یکی از متغیرهای مورد بررسی در بین دو گروه اثربخش است.

جدول ۳: نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری روی نمرات اهداف پیشرفت تحصیلی گروه آزمایش و کنترل

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب اتا
تسلط - گرایش	۱۰/۲۸	۱	۱۰/۲۸	۹/۵۷	۰/۰۰۵	۰/۲۸
تسلط - اجتناب	۱۹/۱۳	۱	۱۹/۱۳	۱۵/۶۸	۰/۰۰۱	۰/۳۹
عملکرد - گرایش	۸/۷۹	۱	۸/۷۹	۷/۰۱	۰/۰۱	۰/۲۲
عملکرد - اجتناب	۱۱/۲۹	۱	۱۱/۲۹	۷/۷۴	۰/۰۱	۰/۲۴

بر اساس داده‌های به دست آمده از جدول ۳، پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون، اثر معنی‌داری در عامل بین آزمودنی‌های گروه وجود دارد. به طوری که نمرات نشان می‌دهد میانگین گروه آزمایش که در معرض روش تدریس بایبی قرار گرفته‌اند، به طور چشمگیری تغییر داشته است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که روش تدریس مبتنی بر سازنده‌گرایی بایبی باعث افزایش تسلط - گرایش و عملکرد گرایش و همچنین باعث کاهش تسلط - اجتناب و عملکرد - اجتناب در دانش‌آموزان شده است.

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره بر مقایسه مؤلفه‌های حل مسئله

آزمون	ارزش	F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	سطح معناداری
لامبدای ویلکز	۰/۳۲	۱۶/۰۴	۳	۲۳	۰/۰۰۱

نتایج مشخصه‌ی آماری لامبدای ویلکز نشان داد که اثر گروه بر ترکیب مؤلفه‌های حل مسئله معنی‌دار است ($p < ۰/۰۰۱$ ، $F = ۱۶/۰۴$ ، $\lambda = ۰/۳۲$)؛ بنابراین با توجه به معناداری آماره لامبدای ویلکز، می‌تواند از تحلیل کوواریانس استفاده کرد. نتایج نشان داد که حداقل بین یکی از متغیرهای مورد بررسی در بین دو گروه اثربخش است.

جدول ۵: نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری روی نمرات حل مسئله گروه آزمایش و کنترل

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب اتا
اعتماد به حل مسئله	۱۱۳/۸۹	۱	۱۱۳/۸۹	۲۱/۸۰	۰/۰۰۱	۰/۴۶
اعتماد به خود	۷۵/۷۲	۱	۷۵/۷۲	۵/۳۱	۰/۰۳	۰/۱۷
کنترل شخصی	۲۲/۶۲	۱	۲۲/۶۲	۱۱/۱۲	۰/۰۰۳	۰/۳۰

بر اساس داده‌های به دست آمده از جدول ۵، پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون، اثر معنی‌داری در عامل بین آزمودنی‌های گروه وجود دارد. به طوری که نمرات نشان می‌دهد میانگین گروه آزمایش که در معرض روش تدریس بایبی قرار گرفته‌اند، به طور چشمگیری تغییر داشته است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که روش تدریس مبتنی بر سازنده‌گرایی بایبی باعث افزایش حل مسئله و مؤلفه‌های اعتماد به حل مسئله، اعتماد به خود و کنترل شخصی در دانش‌آموزان شده است.

جدول ۶: نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری روی نمرات ادراک سودمندی تکالیف تحصیلی گروه آزمایش و کنترل

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب اتا
پیش‌آزمون	۰/۲۴	۱	۰/۲۴	۰/۰۸	۰/۷۷	۰/۰۳
گروه	۱۹/۱۸	۱	۱۹/۱۸	۶/۴۸	۰/۰۱	۰/۱۹
خطا	۷۹/۸۹	۲۷	۲/۹۵			
کل	۷۴/۶۶	۳۰				

بر اساس داده‌های به دست آمده از جدول ۶، پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون، اثر معنی‌داری در عامل بین آزمودنی‌های گروه وجود دارد. به طوری که نمرات نشان می‌دهد میانگین گروه آزمایش که در معرض روش تدریس بایبی قرار گرفته‌اند، به طور چشمگیری تغییر داشته است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که روش تدریس مبتنی بر سازنده‌گرایی بایبی باعث افزایش ادراک سودمندی تکالیف تحصیلی در دانش‌آموزان شده است.

بحث

هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی روش تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده گرایی بایبی بر حل مسئله، ادراک سودمندی تکالیف تحصیلی و اهداف پیشرفت دانش‌آموزان در درس شیمی بود.

یافته پژوهش نشان داد که روش تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده گرایی بایبی بر اهداف پیشرفت دانش‌آموزان در درس شیمی تأثیر دارد. در واقع روش تدریس مبتنی بر سازنده‌گرایی بایبی باعث افزایش تسلط- گرایش و عملکرد گرایش و همچنین باعث کاهش تسلط- اجتناب و عملکرد- اجتناب در دانش‌آموزان در درس شیمی شده است. این یافته با نتایج پژوهش‌های آمانفونا و ازلیورا (۲۰۲۱) و آسیشلی و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد. در تبیین نتایج به دست آمده می‌توان گفت که یکی از روش‌های آموزشی که بر اساس رویکرد سازنده گرا طراحی شده و بیشتر ویژگی‌های اصلی رویکرد را در بر گرفته است، الگوی طراحی آموزشی بایبی می‌باشد. این یکی از رویکردهای آموزش پرس وجو که دارای پایه و اساس محکمی برای اثربخشی آن در ارتقاء یادگیری دانش‌آموزان است، که در آن معلمان، دانش‌آموزان را در تکالیف یادگیری درگیر و کنجکاوی آن‌ها را برمی‌انگیزاند و به آن‌ها کمک می‌کند تا راه‌حل‌های بالقوه را در کنار هم جست و جو کنند. تأکید این رویکرد بر فعال نگهداشتن یادگیرندگان در طی فرآیند یادگیری است. این روش تدریس پیامدهای یادگیری را برای دانش‌آموزان با سطوح شناختی متفاوت افزایش می‌دهد و از این طریق منجر به بهبود اهداف پیشرفت تحصیلی می‌شود (سوسیاتی و همکاران، ۲۰۱۵).

در تبیین این یافته می‌توان گفت که روش تدریس بایبی باعث می‌شود که فراگیران دارای اهداف تسلطی، موفقیتشان را به تلاش، علاقه و راهبردهای مورد استفاده نسبت بدهند و نسبت به مدرسه، تکالیف مدرسه و حتی میزان بهزیستی خود در مدرسه دارای نگرش‌های مثبتتری باشند؛ بنابراین، درگیر شدن دانش‌آموزان در روش تدریس بایبی باعث می‌شود که فراگیران در فعالیت‌های کلاسی توسط عوامل درونی تحریک شوند و انگیزه درونی برای یادگیری و انجام فعالیت‌های کلاسی بیشتر در محیط‌های آموزشی را داشته باشند (آمانفونا و ازلیورا، ۲۰۲۱). علاوه بر این، جهت‌گیری تسلطی اهداف، دانش‌آموزان را به تمرکز بر اهداف و تسلط بر محتوای دروس و بسط شایستگی‌هایشان، به صورت عاملی که فراتر از نتایج امتحانات است، قادر می‌سازد و این امر باعث می‌شود که آن‌ها به واسطه تحریک انگیزش درونی‌شان، تمایل بیشتری برای درگیری تحصیلی از خود نشان دهند (آسیشلی و همکاران، ۲۰۱۱). جهت‌گیری‌های تسلطی اهداف سبب می‌شوند که فراگیران محتوای یادگیری، عوامل فردی، عوامل

مربوط به محیط مدرسه و تکالیف یادگیری چالش برانگیز را به عنوان منابعی ارزشمند برای بهبود توانایی‌ها و ساختار دانش‌شان در نظر بگیرند. در واقع، این امر مانع اتلاف تجارب فراگیران شده و اینگونه تجارب مثبت یادگیری، آنان را بیشتر در فرآیند یادگیری دخیل می‌سازد. در مقابل، تأثیر جهت‌گیری عملکردی اهداف بر درگیری تحصیلی به صورت دوره‌ای چشمگیرتر است، زیرا دانش‌آموزان تکالیف یادگیری را دشوار دانسته و غالباً لازم است برای آن‌ها از عوامل بیرونی برای دستیابی مجدد به انگیزه و اعتمادبه نفس در فرآیند یادگیری کمک گرفت، که این سبب انباشت منابع یادگیری و بهبود درگیری تحصیلی در آنان می‌شود (میلر و همکاران، ۲۰۲۱).

یافته دیگر پژوهش نشان داد که روش تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده گرایی بایبی بر حل مسئله دانش‌آموزان در درس شیمی تأثیر دارد. در واقع روش تدریس مبتنی بر سازنده گرایی بایبی باعث افزایش حل مسئله و مؤلفه‌های آن شامل اعتماد به حل مسئله، اعتماد به خود و کنترل شخصی در دانش‌آموزان در درس شیمی شده است. این یافته با نتایج پژوهش‌های عبدالرحیم خباز (۱۴۰۳) مطابقت دارد. در تبیین این یافته می‌توان گفت که حل مسئله فرآیند یا روشی است که فراگیران به کمک آن در برخورد با مسائل چالش‌انگیز به جمع‌آوری راه‌حل‌های گوناگون می‌پردازند و با ایده یابی بهترین راه حل را انتخاب کرده و برای انجام آن برنامه‌ریزی می‌کنند و از آنجایی که در درس شیمی و تدریس به روش بایبی این ویژگی‌ها را دارد؛ لذا می‌تواند باعث بهبود حل مسئله در فراگیران در درس شیمی شود. توانمندی در حل مسئله به عنوان گامی در جهت برداشتن موانع پیش روی بشر از عوامل مهم رشد و توسعه در هر زمینه‌ای از جمله پیشرفت تحصیلی درس شیمی محسوب می‌شود. چون که توانایی در حل مسئله، مهارتی است که به کمک شناسایی مسئله و طی مراحل حل آن موقعیت موجود را به موقعیت مطلوب تبدیل می‌کند. و علاوه بر ایجاد تغییر در نگرش‌ها و باورهای افراد، تاثیرهای مثبتی بر عملکرد آنان ایجاد و چنین افرادی با آموزش راهکارها و راهبردهای منطقی و معقول می‌توانند در زمینه‌های مختلف رشد یابند و زمینه را برای رشد و پیشرفت خود مهیا سازند. در نتیجه، می‌توان انتظار داشت که روش تدریس بایبی باعث افزایش حل مسئله در دانش‌آموزان شود (تورمان و همکاران، ۲۰۲۰).

الگوی تدریس سازنده‌گرای بایبی افزاینده انگیزه درونی و ذوق و علاقه به یادگیری و فعالیت در فراگیران است و موجب می‌گردد با دنبال کردن کنشگری‌های آموختن، از آن احساس رضایت بیشتری داشته باشند. وقتی دانش‌آموز احساس کند که نقش اصلی را در یادگیری ایفا و بازخورد مناسب از معلم دریافت می‌کند -که همگی از اصول روش تدریس بایبی هستند- با انگیزه بیشتری به کار ادامه می‌دهد و رضایتمندی حاصل از یادگیری به عنوان یک منبع انگیزشی می‌تواند باورهای انگیزشی او را تا حد چشمگیری افزایش دهد. الگوی تدریس بایبی فرصتی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا بر درس تمرکز کنند و به آن علاقمند شوند، فعالانه در فرایند شرکت کنند، و مهارت‌های تحقیق و ارزیابی خود را توسعه دهند که این اصول در مهارت حل مسئله مطرح است (قلمکاریان و همکاران، ۱۴۰۳). همچنین در آموزش مبتنی بر الگوی تدریس بایبی آموخته‌های قبلی فراگیران موردتوجه قرار گرفته و با دانش جدید ادغام می‌گردد. در صورت ناهماهنگی مفاهیم قبلی و عدم توانایی دانش‌آموزان در پیوند این مفاهیم با دانش جدید، درک معنادار مفاهیم بسیار دشوار می‌شود. به نظر می‌رسد، تصورات ناصحیح فراگیران لازم است در ابتدای آموزش به وسیله معلمان بررسی شود تا فراگیران تصورات نادرست بیشتری در ذهن خود ایجاد نکنند. از این رو آموزش مبتنی بر الگوی چرخه یادگیری بایبی، که به درستی طرح‌ریزی شده باشد، برای ارتباط مفاهیم جدید و مفاهیم قبلی دانش‌آموزان بسیار مؤثر است و می‌تواند مهارت‌های حل مسئله آن‌ها را بهبود بخشد (عبدالرحیم خباز، ۱۴۰۳).

یافته دیگر پژوهش نشان داد که روش تدریس مبتنی بر رویکرد سازنده گرایی بایبی بر ادراک سودمندی تکالیف تحصیلی دانش‌آموزان در درس شیمی تأثیر دارد. در واقع روش تدریس مبتنی بر سازنده گرایی بایبی باعث افزایش ادراک سودمندی در تکالیف تحصیلی در دانش‌آموزان در درس شیمی شده است. این یافته با نتایج پژوهش‌های بایبی (۲۰۱۵) و عبادی مناس و همکاران (۱۴۰۱) مطابقت دارد. با توجه به اینکه سودمندی ادراک شده یکی از عوامل انگیزشی است، منطقی است که بین سودمندی ادراک شده و روش تدریس بایبی، رابطه وجود داشته باشد و هرچه فراگیران سودمندی یادگیری را بیشتر درک کنند، به همان نسبت هم درگیری تحصیلی آن‌ها افزایش می‌یابد. به طوری که در روش تدریس بایبی چون خود فراگیران در متن یادگیری درگیر هستند و خودشان به انجام فعالیت‌هایی در زمینه یادگیری می‌پردازند، این می‌تواند باعث ایجاد شور و شوق و علاقمندی نسبت به فعالیت‌های تحصیلی شده و سودمندی انجام تکالیف را بهبود بخشد (عبادی مناس و همکاران، ۱۴۰۱). ادراک

از سودمندی یک تکلیف برای رسیدن به اهداف آینده، نه تنها انگیزه دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد، استفاده از راهبردهای اثربخش‌تر و در نتیجه، عملکردهای بعدی آن‌ها را نیز در پی دارد و بر صلاحیت و شایستگی‌های درونی آن‌ها می‌افزاید و این احساس را تجربه خواهند کرد که هرآنچه در حوزه درسی خود آموخته‌اند، در بهبود زندگی آن‌ها در آینده اثرگذار خواهد بود و این می‌تواند عملکرد تحصیلی را بهبود بخشد.

از آنجایی که روش تدریس پنج مرحله‌ای بایبی رویکرد دانش محور است لذا این روش فرصت‌های بهتری را برای افزایش مهارت‌های دانش‌آموزان برای غلبه بر چالش‌ها از طریق فعال‌سازی، اکتشاف، توضیح، شرح و بسط و ارزشیابی به وجود می‌آورد و از آنجایی که دانش‌آموز محور است و دانش‌آموزان را در انجام تکالیف درس شیمی درگیر می‌کند و لذا باعث می‌شود این دانش‌آموزان نسبت به انجام تکالیف ادراک سودمندی کنند و عملکردشان بهبود یابد و لذا به روشنی معلوم می‌شود که بکارگیری این الگو در تدریس بسیار حیاتی است و معلمان می‌توانند این الگو را در تدریس بکارگیرند و مطمئن باشند که ثمره آن آموزش‌ها بسیار نوید بخش خواهد بود.

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد تدریس درس شیمی با استفاده از الگوی آموزشی بایبی موجب ارتقای اهداف پیشرفت، ادراک سودمندی تکالیف و حل مسئله برای یادگیری در این درس می‌شود. با توجه به تنگنای زمانی، پیگیری و بررسی بلندمدت تأثیر آموزش مبتنی بر الگوی تدریس بایبی بر این متغیرها برای یادگیری در دانش‌آموزان صورت نگرفت. از این رو تشخیص اثرات بلندمدت دستورالعمل‌های مبتنی بر الگوی تدریس بایبی نیازمند استفاده از مطالعات طولی است. بدون شک متغیرهای زیادی (نظیر نظارت والدین، تکالیف درسی، جو مدرسه، وضعیت فرهنگی خانواده بر متغیرهای ذکر شده برای یادگیری تأثیر دارد اما در پژوهش حاضر تنها تأثیر متغیر آموزش مبتنی بر تدریس روش بایبی، بر متغیرهای پژوهش بررسی شد. بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های دیگر با گنجانیدن مراحل پیگیری، ماندگاری اثرات آموزشی در درازمدت بررسی شود. همچنین زمینه سازی بهره بردن از این الگو در مقاطع آموزشی و پایه‌های تحصیلی مختلف توسط معلمان رشته‌های مختلف به ویژه علوم پایه و دست‌اندرکاران نظام آموزشی صورت پذیرد. همچنین استفاده از مصاحبه کیفی به دلیل کنترل برخی متغیرهای مداخله‌گر می‌تواند مفید و موثر واقع گردد. این پژوهش فقط بر روی دانش‌آموزان پسر پایه یازدهم تجربی شهر چابهار انجام شده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود تأثیر آموزش مبتنی بر الگوی تدریس بایبی بر متغیرهای اهداف پیشرفت، ادراک سودمندی و حل مسئله برای یادگیری در درس شیمی در جامعه آماری دختران هم مورد مطالعه قرار گیرد و تأثیر آن بر متغیرهای وابسته استفاده شده در این پژوهش از سوی هر دو گروه مورد بررسی قرار گیرد.

مشارکت نویسندگان

نویسنده اول و دوم به صورت کامل مشارکت داشته است.

تقدیر و تشکر

از کلیه کسانی که در اجرای پژوهش همکاری داشتند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Aboli, J., & Nazarpourfard, H. (2021). Investigating the factors affecting the interest and motivation in students in chemistry lessons. *Research in Chemistry Education*, 2(4), 73-96. [In Persian]
- Abdolrahim Khabbaz, Kiana. (2025). *The effectiveness of the constructivist-based (5E) teaching method on academic competence and problem solving of elementary school students*. Master's thesis in Educational Psychology, University of Mazandaran. [In Persian]
- Acisli, S., Yacalcuin, S., & Turgut, U. (2011). Effects of the 5E Learning Model on Students' Academic Achievements in Movement and Force Issues. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15(1), 2459–2462
- Afsari, A., Ozma, M., Shahsavari, S., Gholami, N. (2019). Evaluating the impact of Bybee learning design pattern(5E) on learning english language lessons. *Quarterly Journal of Education Studies*, 5(19), 122-133. [In Persian]
- Amaefuna, A. I., & Ezeliora, B. A. (2021). Effect of 5-Step Constructivist-Based Instructional Model on Student's Achievement in Biology. *Greener Journal of Educational Research*, 11(1), 1-5.
- Alrashidi, O.; Phan, H. P., & Ngu, B. H. (2016). Academic Engagement: An Overview of Its Definitions, Dimensions, and Major Conceptualisations. *International Education Studies*, 9(12), 41-52
- Bybee, R. W. (2015). *The BSCS 5E Instructional Model: Creating teachable moments*. NSTA Press, National Science Teachers Association, Arlington, Virginia.
- Chen, C. Y., Lo, F. S., & Wang, R. H. (2020). Roles of emotional autonomy, problem-solving ability and parent-adolescent relationships on self-management of adolescents with type 1 diabetes in Taiwan. *Journal of pediatric nursing*, 55, e263-e269.
- Datu, J. A. D., Valdez, J. P. M., & Yang, W. (2022). The academically engaged life of mastery-oriented students: Causal ordering among positive emotions, mastery-approach goals, and academic engagement. *Revista de Psicodidáctica (English ed.)*, 27(1), 1-8.
- Elliot, A. J., & McGregor, H. A. (2001). A 2 × 2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 501– 519.
- Ebadi Manas, GH., Sepehrianazar, F., Jamei, R. (2021). The effect of teaching biology based on the constructivist approach on students' self-efficacy and academic achievement motivation. *Educational and Scholastic Studies*, 10(1), 81-101. [In Persian]
- Faulkner, F., Breen, C., Prendergast, M., & Carr, M. (2023). Profiling mathematical procedural and problem-solving skills of undergraduate students following a new mathematics curriculum. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 54(2), 220-249.
- Ghalamkarian, S. M., Enteshari, S., & Khodadadi, M. R. (2023). The effect of education based on the Bybee teaching model on motivational strategies for learning in biology. *Cognit Strateg Learn*, 12(22), 51-66. [In Persian]
- Haetami, A., Maysara, M., & Mandasari, E. C. (2020). The Effect of Concept Attainment Model and Mathematical Logic Intelligence on Introductory Chemistry Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 53(3).
- Hardré, P. L., & Sullivan, D. W. (2009). Motivating adolescents: Teachers' beliefs, perceptions and classroom practices. Teacher Development.
- Hardiyanti, P. C., Wardani, S., & Kurniawan, C. (2020). Efforts to Increase Mathematical Logical Intelligence Through Development of Student Worksheets Based on Problem Based Learning. *Journal of Innovative Science Education*, 9(2), 335 -341.
- Kannampallil T, Dai R, Lv N, Lu C, Ajilore OA, Snowden MB, et al. (2022). Cross-trial prediction of depression remission using problem-solving therapy: A machine learning approach. *Journal of Affective Disorders*, 308, 89-97.
- Karplus, R., and Thier, H.D., 1967, *A New Look at Elementary School Science*. Chicago: Rand McNally.

- Khormai, F., Khair, M. (2008). Examining the relationship between goal orientation and students' approach to learning. *Journal of Modern Psychological Researches*, 2(7), 123-138. [In Persian]
- McNally -Rand: Chicago. science school elementary at look new A .H Their, R K
- Malka, A., & Covington, M. V. (2005). Perceiving school performance as instrumental to future goal attainment: Effects on graded performance. *Contemporary Educational Psychology*, 30(1), 60-80
- King, R. B., & Mendoza, N. B. (2020). Achievement goal contagion: Mastery and performance goals spread among classmates. *Social Psychology of Education*, 23(3), 795-814
- Korkmaz, S., Kazgan, A., Çekiç, S., Tartar, A. S., Balcı, H. N., & Atmaca, M. (2020). The anxiety levels, quality of sleep and life and problem-solving skills in healthcare workers employed in COVID-19 services. *Journal of Clinical Neuroscience*, 80, 131-136.
- Lin, T. J. (2021). Multi-dimensional explorations into the relationships between high school students' science learning self-efficacy and engagement. *International Journal of Science Education*, 43(8), 1193-1207.
- Luo, Z., & Luo, W. (2022). Discrete achievement emotions as mediators between achievement goals and academic engagement of Singapore students. *Educational Psychology*, 42(6), 749-766.
- Miller, R. B., & Brickman, S. J. (2004). A Model of Future-Oriented Motivation and Self-Regulation. *Educational Psychology Review*, 16(1), 9-33.
- Miller, A. L., Fassett, K. T. & Palmer, D. L. (2021). Achievement goal orientation: A predictor of student engagement in higher education. *Motivation and Emotion*, 45, 327-344
- Oppenheimer AV, Bellinger DC, Coull BA, Weisskopf MG, Korrick SA. (2022). The association of prenatal manganese exposure with problem-solving skills and its mediation by the building blocks of executive function. *NeuroToxicology*, 92, 191-199.
- Putarek, V., & Pavlin-Bernardić, N. (2020). The role of self-efficacy for self-regulated learning, achievement goals, and engagement in academic cheating. *European Journal of Psychology of Education*, 35(3), 647-671
- Reeve, J., Jang, H., Hardre, P., & Omura, M. (2002). Providing a rationale in an autonomy-supportive way as a strategy to motivate others during an uninteresting activity. *Motivation and Emotion*, 26(3), 183-207.
- Suciati, A., Vincentrisia, S., & Ismiyatin, I. (2015). Application of learning cycle model (5E) learning with chart variation toward students' creativity. *Journal pendidikan IPA Indonesia*, 4 (3), 56-66.
- Toraman, C., Orakcl, S., & Aktan, O. (2020). Analysis of the relationships between mathematics achievement, reflective thinking of problem solving and metacognitive awareness. *International Journal of Progressive Education*, 16(2), 72-90.
- Yeung, M. M. Y., Yuen, J. W. M., Chen, J. M. T., & Lam, K. K. L. (2023). The efficacy of team-based learning in developing the generic capability of problem-solving ability and critical thinking skills in nursing education: A systematic review. *Nurse Education Today*, 122, 105704.
- Yousefpour, N., Derakhshan, N., & Poursaberi, R. (2024). Causal model of mathematical academic achievement based on the creative thinking and critical thinking with the mediation of problem solving in primary school studentsof tabriz city. *Sociology of Education*, 10(1), 45-53. [In Persian]
- Zhang, Y., Guan, X., Ahmed, M. Z., Jobe, M. C., & Ahmed, O. (2022). The Association between University Students' Achievement Goal Orientation and Academic Engagement: Examining the Mediating Role of Perceived School Climate and Academic Self-Efficacy. *Sustainability*, 14(10), 6304.