

The Effectiveness of Social Constructivist (E5) and Advance Organizer Teaching Methods on Self Directed Learning of Sixth Grade Elementary Students

Hannaneh Beheshti¹, Yousef Adib^{2*}, Rahim Badri Gargari³

1. Iran, Tabriz, University of Tabriz, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Department of Educational Sciences, Ph.D. Student in Curriculum Studies. hannanehbeheshti79@gmail.com

2. *Coressponding Author*, Iran, Tabriz, University of Tabriz, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Department of Educational Sciences Professor of Curriculum Studies. adib@tabrizu.ac.ir

3. Iran, Tabriz, University of Tabriz, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Department of Educational Sciences Professor of Psychology. badri_rahim@yahoo.com

Article Info

ABSTRACT

Article type:

Research Article

Keywords:

Social Constructivist Teaching Method, Advance Organizer Method, Self-Directed Learning, Science Education, Learning

This study aimed to compare the effectiveness of E5 (Social Constructivist) and Advance Organizer teaching methods on the self-directed learning of sixth-grade female students. The research employed a quasi-experimental design with a pretest-posttest framework and three groups (two experimental and one control group). The statistical population comprised sixth-grade female students in Bostanabad, and a sample of 60 students was randomly assigned to three groups of 20. Data collection instruments included Fisher's (2001) standardized questionnaire for assessing self-directed learning and a researcher-developed instructional package. Multivariate analysis of covariance (MANCOVA) revealed that both teaching methods had a significant impact on self-directed learning. The highest effect for both methods was observed in the "motivation for learning" component, while the lowest was noted in "self-control." No significant difference was found between the effectiveness of the two methods. Accordingly, it is recommended that teachers incorporate these approaches into science and other subject instruction to enhance students' self-directed learning.

Article history:


Received: 17 March 2025

Reviewed: 05 June 2025

Accepted: 26 June 2026

Published: 21 Januaey 2025

Citation (APA): Beheshti. H. , Adib, Y. , Badri Gargari, R.. (2026). The Effectiveness of Social Constructivist (E5) and Advance Organizer Teaching Methods on Self Directed Learning of Sixth Grade Elementary Students. *Iranian Journal of curriculum studies*. 20 (79), 197 - 216

 <https://doi.org/10.22034/jcs.2026.512947.2421>



© The Author(s).

Publisher: Iranian Curriculum Studies

Extended Abstract

Introduction

Education plays a pivotal role in aligning the new generation with societal ideals and technological advancements. Self-directed learning is an effective strategy that enhances student independence and autonomy, transforming learners into active, lifelong participants in the educational process. The selection of appropriate teaching methods by teachers is a crucial factor in facilitating this process. The 5E instructional model (social constructivism), with its five distinct stages, and Ausubel's advance organizer method, which emphasizes linking new knowledge with prior knowledge, are both recognized as dynamic and effective approaches. Due to its exploratory and empirical nature, science education provides a suitable foundation for implementing active teaching strategies and fostering systematic thinking. Utilizing the 5E and advance organizer models can promote cognitive engagement and mental organization, elevating learning from mere information transfer to deep and meaningful understanding. While a review of the literature suggests evidence of the positive impact of these methods on creativity and motivation, there remains a need for more precise investigation regarding their effect on self-directed learning. This research aims to evaluate the impact of the 5E and advance organizer teaching methods on the self-directed learning of sixth-grade students in science education. The findings of this study can assist policymakers and teachers in adopting effective educational approaches and revising curricula. The present study seeks to answer the following hypotheses:

-Hypothesis 1: The 5E teaching method has a significant effect on the self-directed learning of sixth-grade students.

-Hypothesis 2: The advance organizer teaching method has a significant effect on the self-directed learning of sixth-grade students.

-Hypothesis 3: There is a significant difference between the effectiveness of the 5E and advance organizer methods on the self-directed learning of sixth-grade students.

Research methodology

This study utilized a semi-experimental design with a pre-test, post-test, and a control group. The population included sixth-grade female students in Bostanabad, with a sample of 60 students randomly assigned to two experimental groups and one control group (20 per group). Group 1 was taught using the 5E method, Group 2 using the advance organizer method, and the control group received traditional instruction. Data were collected via a survey using the self-directed learning questionnaire by Fischer et al. (2001), translated by Nadi and Sajadian (2006). This 41-item questionnaire, measured on a five-point Likert scale, assesses three components: self-management, self-control, and desire for learning. The validity and reliability of the instrument were confirmed (Cronbach's alpha = 0.86). The intervention was implemented over 12 sessions covering selected topics from the sixth-grade science textbook, including acids, volcanoes, earth layers, and friction. To ensure validity, an educational package was designed and verified by curriculum experts. The 5E method involved stages of engagement, exploration, explanation, elaboration, and evaluation, while the advance organizer method focused on linking new concepts with prior knowledge through structured cognitive organizers. Pre-tests and post-tests were administered to assess the impact of the methods.

Research Findings

In this section, the research findings are presented in two parts: descriptive and inferential. The first part addresses the descriptive statistics (mean and standard deviation) for the self-directed learning variable, while the second part is dedicated to testing the hypotheses and examining their statistical significance. The total study population consisted of 60 sixth-grade female students. According to the descriptive results, the post-test mean scores for self-directed learning components in both experimental groups were higher than the pre-test scores. Prior to testing the hypotheses, the normality of the variable distributions was confirmed using the Shapiro-Wilk test, as the significance level for all groups and stages was greater than 0.05.

Hypothesis 1: The 5E teaching method has a significant effect on the self-directed learning of sixth-grade students in science.

Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA) was employed to test this hypothesis. The assumptions of the analysis, including homogeneity of regression slopes, Levene's test, and Box's test, were confirmed. The results indicated that the obtained F-ratio was significant at the 99% confidence level ($P = 0.008$). Consequently, the first hypothesis was supported, indicating that the 5E teaching method has a positive and significant effect on the self-directed learning of sixth-grade students. Tests of between-subjects effects revealed that this impact was significant across all components (self-management, self-control, and motivation) at the 0.05 level, with the motivation component showing the highest effect size and self-control the lowest.

Hypothesis 2: The advance organizer teaching method has a significant effect on the self-directed learning of sixth-grade students in science. MANCOVA was also utilized for this hypothesis after confirming the initial assumptions. The results demonstrated a significant F-ratio ($P = 0.001$). Thus, the second hypothesis was supported, meaning that the advance organizer teaching method has a positive and significant effect on the self-directed learning of sixth-grade students. The between-subjects tests showed that this effect was significant for all components, with motivation exhibiting the highest impact.

Hypothesis 3: There is a significant difference between the effectiveness of the 5E and advance organizer teaching methods on the self-directed learning of sixth-grade female students.

MANCOVA was conducted to test this hypothesis. The results indicated that the obtained F-ratio was not significant at the 99% confidence level ($P = 0.136$). Therefore, the third hypothesis was rejected; there is no significant difference between the effectiveness of the 5E and advance organizer methods on the self-directed learning of the students. Tests of between-subjects effects confirmed that the difference between the two experimental groups was not significant for any of the self-directed learning components.

conclusion:

This study focused on sixth-grade female students in Bostanabad, employing a semi-experimental pre-test and post-test design with control and experimental groups. The results indicated that the post-test scores for self-directed learning in both experimental groups were higher than the pre-test scores. Furthermore, the research hypotheses confirmed that both the 5E and advance organizer teaching methods have a positive and significant impact on students' self-directed learning, with no significant difference found between the effectiveness of the two methods. The confirmation of the first hypothesis revealed that the 5E method significantly enhances self-directed learning. This finding aligns with previous studies. The effectiveness can be attributed to the constructivist nature of the 5E model, which actively engages students in discovering and constructing knowledge rather than passively receiving information. By shifting the teacher's role to that of a facilitator, the method encourages observation, collaboration, and practice, thereby fostering self-regulatory skills. Notably, the method had the greatest impact on the "motivation" component, as the engagement and exploration phases stimulate curiosity and enhance students' sense of responsibility and competence. The second hypothesis, regarding the effectiveness of the advance organizer method, was also supported. Consistent with existing literature, this method transforms learning into an active and meaningful process by establishing meaningful links between prior knowledge and new concepts. Based on Ausubel's theories, advance organizers provide a cognitive framework that helps students integrate new information, thereby promoting learner independence and self-regulation. Similar to the 5E method, the advance organizer approach most significantly affected motivation, likely because reducing cognitive ambiguity and providing a mental map increases students' sense of preparedness and understanding. Regarding the third hypothesis, the results showed no significant difference between the 5E and advance organizer methods. This lack of difference can be explained by the shared theoretical foundations of both approaches, rooted in constructivism and active learning. Although their implementation strategies differ—5E through exploratory stages and advance organizers through conceptual frameworks—both emphasize independent thinking and student responsibility. Both methods foster self-regulatory skills through interaction and feedback, leading to similar outcomes in this context. Additionally, factors such as the consistency of educational content and student characteristics may have contributed to the comparable results. This study faced limitations, including the reliance on self-reported data and the restriction of the sample to a specific geographic region. Based on the findings, it is recommended that teachers integrate the 5E and advance organizer methods into their practices to enhance student participation and self-directed learning. Future research should be conducted across different educational levels and broader geographic regions to further validate these results.



اثربخشی روش‌های تدریس سازنده گرای اجتماعی (E5) و پیش سازمان دهنده بر یادگیری خودراهبر

دانش‌آموزان ششم ابتدایی

حنانه بهشتی^۱، یوسف ادیب^۲، رحیم بدری گرگری^۳

۱. ایران، تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه علوم تربیتی، دانشجوی دکتری مطالعات برنامه درسی. رایانامه:

hannanehbeheshti79@gmail.com

۲. نویسنده مسئول ایران، تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه علوم تربیتی، استاد تمام مطالعات برنامه درسی. رایانامه:

adib@tabrizu.ac.ir

۳. ایران، تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه علوم تربیتی، استاد تمام روانشناسی. رایانامه: badri_rahim@yahoo.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

مقاله اصیل پژوهشی

این مقاله با هدف مقایسه اثربخشی روش‌های تدریس سازنده گرای اجتماعی (E5) و پیش سازمان‌دهنده بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی انجام شد. روش پژوهش، شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و سه گروه (دو گروه آزمایش و یک گروه گواه) بود. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی بستان‌آباد بود که ۶۰ نفر به‌صورت تصادفی در سه گروه ۲۰ نفره انتخاب شدند. ابزار پژوهش شامل پرسشنامه استاندارد فیشر (۲۰۰۱) برای سنجش یادگیری خودراهبر و بسته آموزشی محقق‌ساخته برای تدریس بود. تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل کوواریانس چند متغیره نشان داد که هر دو روش تدریس تأثیر معناداری بر یادگیری خودراهبر داشتند. بیشترین تأثیر هر دو روش مربوط به مولفه انگیزش برای یادگیری و کمترین تأثیر بر مولفه خودکنترلی مشاهده شد. همچنین تفاوت معناداری میان اثربخشی این دو روش مشاهده نشد. در نتیجه، پیشنهاد می‌شود معلمان در تدریس علوم و سایر دروس از این روش‌ها استفاده کرده و با بهره‌گیری از آن‌ها یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان را بهبود بخشند.

کلیدواژه‌ها:

روش تدریس سازنده گرای اجتماعی، روش تدریس پیش سازمان دهنده، یادگیری خودراهبر، علوم تجربی، یادگیری

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۲۷

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۰۵

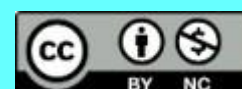
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۱۱/۰۱

استناد به این مقاله: بهشتی، حنانه؛ ادیب، یوسف و بدری گرگری، رحیم. (۱۴۰۴). اثربخشی روش‌های تدریس سازنده گرای اجتماعی (E5) و پیش سازمان دهنده بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان ششم ابتدایی، فصلنامه مطالعات برنامه درسی، ۲۰ (۷۹)، ۲۱۶-۱۹۸.

<https://doi.org/10.22034/jcs.2026.512947.2421>

© نویسندگان

ناشر: انجمن مطالعات برنامه درسی ایران.



مقدمه

در زمان حاضر، آموزش و پرورش نقش بسیار مهمی در آشنا کردن نسل جدید با ایده‌آل‌های جامعه و همگام شدن با پیشرفت فناوری دارد (Khaledi Sardashti, 2020). نهادهای مختلفی در فرآیند آموزش نقش دارند، اما آموزش و پرورش مهم‌ترین نهاد در این زمینه است. فرآیند یاددهی و یادگیری یکی از موضوعات اصلی و تخصصی در این نهاد است که توسعه آن نشان‌دهنده پیشرفت نظام آموزشی است. یادگیری خودراهبر به‌عنوان یک راهبرد جدید و مؤثر در فرآیند یاددهی معرفی شده است که استقلال و خودگردانی فرد در فرآیند یادگیری را تسهیل می‌کند (Seif, 2009).

یادگیری خودراهبر، راهبردی است که یادگیرنده را به یک یادگیرنده فعال و مادام‌العمر تبدیل می‌کند، زیرا نیازهای یادگیری خود را تشخیص داده و با حل چالش‌های تحصیلی پیش رو به اهداف خود می‌رسد (Lee & Chang, 2025). این یادگیری در دو سطح روش و نتیجه بررسی می‌شود؛ در سطح روش، خودراهبری در خدمت دانش‌آموز، روش‌های آموزشی و موقعیت‌های یادگیری برای رسیدن به نتایج مطلوب است (Candy, 2018). در سطح نتیجه، ترکیب استقلال فردی و خودمدیریتی با توانایی‌ها و تمایلات است که منجر به هدایت یادگیری خودآموز می‌شود (Williamson, 2020).

عوامل مختلفی بر یادگیری خودراهبر تأثیر دارند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها نحوه تدریس در کلاس است. تدریس یکی از ابزارهای کلیدی یادگیری است که با استفاده از روش‌های مناسب می‌توان یادگیری را تسهیل کرد. معلمان باید با توجه به محتوای تدریس، اهداف آموزشی و نیازهای دانش‌آموزان، بهترین روش تدریس را انتخاب کنند (Ghorbani, 2020).

الگوی سازنده‌گرایی اجتماعی (E5) یکی از مدل‌های تدریس پویا و کارآمد است که در بسیاری از کلاس‌های جهان با موفقیت اجرا شده است. این مدل شامل پنج مرحله اصلی است: درگیر کردن^۱، کاوش^۲، توضیح^۳، بسط^۴، و ارزشیابی^۵. دلیل نام‌گذاری این الگو به عنوان E5، آغاز هر مرحله با حرف E است (Rostamnejad, F., & Sardari, 2021). مرحله تعامل به منظور جلب توجه و ایجاد انگیزه طراحی شده و در آن از ابزارهایی نظیر سوالات جالب، داستان‌های نیمه‌تمام، تصاویر یا فعالیت‌های علمی استفاده می‌شود. در مرحله کاوش، هماهنگی ذهن و عمل تقویت شده و دانش‌آموزان از تجربیات خود قالب ذهنی جدیدی شکل می‌دهند. مرحله توضیح به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که مشاهدات خود را توضیح دهند و در بحث گروهی مشارکت کنند. مرحله بسط، کاربرد مفاهیم آموخته شده در موقعیت‌های جدید را تشویق می‌کند. در مرحله ارزشیابی، دانش‌آموزان گزارش‌های کاملی از فعالیت‌ها ارائه می‌دهند (Khajehvand, 2019). هدف این مدل، یادگیری عمیق‌تر و درک دقیق‌تر مفاهیم جدید است. دانش‌آموزان از تجربیات قبلی و کاوش خود برای ایجاد فهم عمیق استفاده می‌کنند (Bimbola & Daniel, 2018). در کنار مدل E5، روش پیش‌سازمان‌دهنده نیز تأثیر بسزایی در یادگیری خودراهبر دارد. این روش، که توسط آزوبل^۶ در سال ۱۹۶۸ معرفی شد، از طریق پیوند دانش جدید با دانش قبلی به فعال‌تر کردن فرآیند یادگیری کمک می‌کند (Davis et al., 2018). پیش‌سازمان‌دهنده‌ها مفاهیم کلی هستند که

1. Engage
2. Explore
3. Explain
4. Elaborate
5. Evaluate
6. Ausubel

در ابتدای تدریس ارائه شده و ارتباط میان مفاهیم جدید و پیشین را برقرار می‌سازند (Ghadampour et al., 2018; Harwood & Knight, 2015).

آموزش علوم تجربی به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی برنامه درسی ملی، در تمامی سطوح تحصیلی نقش بنیادینی در رشد شناختی و تقویت تفکر نظام‌مند دانش‌آموزان ایفا می‌کند. این حوزه از آموزش، با فراهم کردن فرصت‌هایی برای مشاهده، فرضیه‌سازی، آزمایش و نتیجه‌گیری، به درک عمیق‌تر تعامل میان پدیده‌های طبیعی و درک کارکرد جهان منجر می‌شود. تحقق این اهداف، مستلزم بهره‌گیری از روش‌های تدریس فعال و مبتنی بر مشارکت یادگیرنده است؛ چراکه شیوه‌های سنتی، با تأکید بر انتقال اطلاعات به‌صورت یک‌سویه، کمتر به یادگیری عمیق و پایدار منجر می‌شوند. از این‌رو، بازنگری در رویکردهای آموزشی و استفاده از روش‌هایی مانند یادگیری اکتشافی، مسئله‌محور و کاوش‌محور، ضرورتی انکارناپذیر در آموزش علوم به‌شمار می‌رود. در این زمینه، روش تدریس سازنده گرای اجتماعی با تأکید بر ساختن تدریجی مفاهیم از طریق درگیر کردن، کاوش، بسط و ارزشیابی فعال و روش پیش سازمان دهنده از طریق پیوند دانش جدید با مفاهیم پیشین، ظرفیت‌هایی را فراهم می‌آورند تا با ماهیت اکتشافی، تجربی و تحلیلی درس علوم تجربی هم‌راستا شوند. از آنجا که محتوای این درس به‌طور طبیعی مستعد یادگیری از طریق مشارکت فعال، فرضیه‌پردازی و تجربه‌عینی است؛ استفاده از روش‌هایی که زمینه‌ساز درگیری شناختی، سازمان‌دهی ذهنی و درک معنادار مفاهیم هستند، می‌تواند فرآیند آموزش را از انتقال صرف دانش به سمت یادگیری عمیق سوق دهد. به همین دلیل، بررسی تأثیر این روش‌ها در بستر آموزش علوم تجربی به ویژه در دوره ابتدایی می‌تواند نقش مهمی در جهت‌دهی به انتخاب‌های آموزشی و برنامه‌ریزی درسی داشته باشد.

Jadidi (2025) در پژوهش خود تحت عنوان «اثر بخشی تدریس با روش‌های چندگانه بر یادگیری خودراهبر و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان» به این نتیجه رسید که تلفیق روش سنتی با روش‌های نوین بر بهبود یادگیری خودراهبر مؤثر است اما بر پیشرفت تحصیلی تأثیر معناداری ندارد. به طوری که میزان یادگیری در تفکر خودراهبر دانش‌آموزانی که با روش‌های نوین تدریس، آموزش دیده بودند نسبت به آن‌هایی که با این روش آموزش ندیده بودند بهتر بود. (Zadeh Noor (2024) تأثیر روش تدریس پیش سازمان دهنده را بر خلاقیت و یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان بررسی کرد و دریافت که این مداخله آموزشی سبب بهبود خلاقیت و مهارت‌های یادگیری دانش‌آموزان شده است. (Shahmohammadi et al. (2022) در پژوهش خود دریافتند روش یادگیری معکوس موجب افزایش یادگیری خودراهبر و مؤلفه‌های آن (خودمدیریتی، خودتنظیمی و خودانگیزگی) در دانش‌آموزان می‌شود. (Mohammadzadeh et al. (2022) در پژوهش خود تحت عنوان «تأثیر آموزش درس علوم تجربی پایه هفتم بر اساس رویکرد سازنده گرای بر سبک‌های شناختی دانش‌آموزان» به این نتیجه رسیدند که آموزش با رویکرد سازنده گرای تأثیر معناداری بر سبک‌های شناختی دانش‌آموزان دارد و این تأثیر در طول زمان پایدار باقی می‌ماند. (Dehgan et al. (2022) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که آموزش علوم تجربی با الگوی پیش‌سازمان‌دهنده باعث افزایش انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان دختر پایه ششم شده است؛ تأثیر مثبت این روش بر انگیزش درونی، بیرونی و کاهش بی‌انگیزشی نیز تأیید شد. (Hosseini (2021) در پژوهشی تحت عنوان «تأثیر آموزش‌های پژوهش محور بر خودراهبری دانش‌آموزان دختر پایه نهم» دریافت که آموزش پژوهش محور بر رغبت به یادگیری، خودکنترلی و خودمدیریتی دانش‌آموزان دختر پایه نهم شهرستان تنکابن مؤثر است ($P < 0/05$). (Goodarzi et al. (2021) در پژوهش خود

دریافتند که الگوی تدریس (E5) با رویکرد سازنده‌گرایی بر توانایی حل مسئله دانش‌آموزان تأثیر دارد. (Boorboor (2020) نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسید که الگوی تدریس E5 (براساس رویکرد سازنده‌گرایی) بر خودتنظیمی و خلاقیت دانش‌آموزان دختر دوره دوم متوسطه شهرستان‌های تهران (ورامین) تأثیر دارد.

(Das & Kapoor (2023) در مطالعه‌ای آزمایشی در خصوص دانش‌آموزان مقطع ابتدایی نشان دادند که آموزش علوم با استفاده از رویکرد سازنده‌گرایی باعث افزایش معنادار درک مفهومی دانش‌آموزان و بهبود عملکرد تحصیلی آن‌ها می‌شود. (Anne Skamp et al. (2022) در پژوهشی با عنوان «شیوه‌های تدریس برای یادگیری خودراهبر و خودتنظیم (مطالعات موردی در مدارس متوسطه هلند)» بیان می‌کنند که یادگیری خودراهبر در قرن ۲۱ مورد توجه قرار گرفته است، اما معلمان به سختی می‌توانند این نوع یادگیری را با فعالیت‌های خود هماهنگ کنند. این پژوهش نشان داد که روش معلمان برای برخورد با اختلافات دانش‌آموزان به تفسیر مدارس آن‌ها از یادگیری خودراهبر بستگی دارد. (Loeng (2021) در پژوهشی با عنوان «یادگیری خودراهبر: مفهوم اصلی در آموزش بزرگسالان» مطرح می‌کند که یادگیری خودراهبر در آموزش بزرگسالان اهمیت زیادی دارد. عوامل مؤثر بر درک یادگیری خودراهبر را مطرح کرده و نتیجه می‌گیرد که یادگیری خودراهبر فقط مدیریت فنون یادگیری نیست؛ توانایی، تمایل و قضاوت انتقادی هم از دیگر عوامل مؤثر بر این نوع یادگیری است. (Fischer & Schacher (2017) در پژوهشی به بررسی تدریس به روش پیش سازمان دهنده در پیشرفت تحصیلی، انگیزش و نگرش دانش‌آموزان پرداختند و به این نتیجه رسیدند که دانش‌آموزان آموزش دیده به این روش در مقایسه با گروه گواه نمرات بهتری کسب کرده‌اند.

به طور کلی و بر اساس بررسی پیشینه مطالعاتی، شواهدی مبنی بر احتمال تأثیر مثبت روش‌های تدریس E5 و پیش سازمان دهنده بر متغیر مورد بررسی وجود دارد. با این حال، این شواهد به طور کامل و دقیق تأیید نشده‌اند و نیاز به بررسی‌های علمی و پژوهشی بیشتر احساس می‌شود. هم‌چنین با توجه به این که درس علوم تجربی، زمینه را برای دانش‌آموزان فراهم می‌آورد تا از طریق مشاهده، آزمایش و تحلیل مستقیم پدیده‌ها، خود را فعالانه در یادگیری درگیر کنند لذا این درس به عنوان گزینه‌ای مناسب برای پژوهش در زمینه یادگیری خودراهبر می‌باشد. بنابراین، مسئله اصلی پژوهش حاضر این است که آیا استفاده از الگوی تدریس سازنده‌گرایی اجتماعی و روش پیش سازمان دهنده می‌تواند موجب تقویت یادگیری خودراهبر در درس علوم تجربی دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی شود؟ و کدام یک از این دو روش اثربخشی بیشتری دارد؟ نتایج این پژوهش اطلاعات مفید و کاربردی در اختیار سیاست‌گذاران، دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت، معلمان و کادر آموزشی قرار می‌دهد و می‌تواند مبنایی برای اصلاح و بازنگری برنامه‌های درسی باشد، به گونه‌ای که مهارت‌های خودراهبری به عنوان یکی از اهداف کلیدی آموزش عمومی، به شکلی ساختارمند مورد توجه قرار بگیرد. هم‌چنین پژوهش حاضر با تبیین نحوه ارتباط میان محتوای درس علوم تجربی و روش‌های تدریس فعال، به معلمان کمک می‌کند تا در طراحی و اجرای فعالیت‌های آموزشی، انتخاب‌های آگاهانه‌تر و مبتنی بر شواهد داشته باشند. در نهایت اجرای این پژوهش، گامی در راستای ارتقای کیفیت یادگیری در درس علوم و تسهیل دستیابی به یادگیری عمیق، پایدار و معنادار در دوره ابتدایی می‌باشد.

پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به فرضیه‌های زیر است:

- فرضیه اول: روش تدریس E5 در درس علوم تجربی بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تأثیر دارد.

- فرضیه دوم: روش پیش‌سازمان‌دهنده در درس علوم تجربی بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تأثیر دارد.

- فرضیه سوم: روش‌های تدریس E5 و پیش‌سازمان‌دهنده در درس علوم تجربی بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی تأثیر متفاوت دارند.

روش پژوهش

روش پژوهش شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه گواه نامعادل بود.

جدول ۱: طرح آزمایشی گروه‌های آزمایشی و گواه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

گروه‌ها	پیش‌آزمون	متغیرهای مستقل	پس‌آزمون
گروه آزمایش ۱	T ₁	روش E5	T ₁
گروه آزمایش ۲	T ₂	روش پیش‌سازمان‌دهنده	T ₂
گروه گواه	T _c		T _c

جامعه آماری، نمونه آماری و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری پژوهش حاضر دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی بستان آباد بود و نمونه پژوهش شامل ۶۰ نفر از دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی بستان آباد بود که بصورت تصادفی و در ۳ گروه ۲۰ نفره در قالب دو گروه آزمایش و یک گروه گواه جایگزین شدند. روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب به گونه‌ای که دانش‌آموزان پایه ششم از یک مدرسه انتخاب و ۳ کلاس ششم این مدرسه انتخاب شده و این سه کلاس به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و یک گروه گواه قرار گرفت و در ابتدا پرسشنامه متغیر وابسته (یادگیری خودراهبر) قبل از شروع آموزش اجرا شد (پیش‌آزمون)؛ سپس دوره آموزشی با استفاده از روش‌های تدریس E5 و پیش‌سازمان‌دهنده طی مدت دو ماه و در قالب ۱۲ جلسه برگزار گردید و در نهایت پرسشنامه یادگیری خودراهبر به عنوان پس‌آزمون بلافاصله پس از اتمام دوره آموزشی اجرا شد و تأثیر روش تدریس E5 و روش تدریس پیش‌سازمان‌دهنده و تفاوت‌های پس از اجرا محاسبه گردید. برای مدیریت انتقال اطلاعات بین گروه‌ها، جلسات آموزشی دو گروه آزمایش در زمان‌های متفاوت اما نزدیک به یکدیگر و بدون تداخل با برنامه گروه گواه برگزار شدند و به دانش‌آموزان تأکید شد که اطلاعات مربوط به آموزش‌ها را با دیگران به اشتراک نگذارند. همچنین در هر دو آموزش، محتوای هماهنگ و یکسان ارائه شد تا شرایط یادگیری در هر دو گروه آزمایش برابر باشد.

ابزار پژوهش

روش گردآوری اطلاعات از نوع پیمایشی و با استفاده از ابزار پرسشنامه بود. بطوریکه محققان با توزیع پرسشنامه به آزمودنی‌های انتخاب‌شده اطلاعات مورد نیاز را از آن‌ها گردآوری کرده‌اند.

برای سنجش یادگیری خودراهبر از پرسشنامه فیشر و همکاران^۱ (۲۰۰۱) ترجمه نادری و سجادیان (۱۳۸۵) استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۴۱ گویه بوده و بر اساس طیف پنج درجه‌ای لیکرت (۱ برای کاملاً مخالفم تا ۵ برای کاملاً موافقم) طراحی شده است. ابزار مذکور سه مولفه یادگیری خودراهبر شامل خودمدیریتی (۱۶ گویه)، خودکنترلی (۱۱ گویه) و

انگیزش برای یادگیری (۱۴ گویه) را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. در پژوهش نادى و سجادیان (۱۳۸۵) ضریب پایایی ۰/۸۲ برای پرسشنامه خودراهبری یادگیری به دست آمد. فیشر و همکاران (۲۰۰۱) ضریب پایایی این پرسشنامه را به روش آلفای کرونباخ برای کل مقیاس ۰/۹۲ به دست آوردند و این ضریب برای خرده مقیاس‌های خودمدیریتی، انگیزش برای یادگیری و خودکنترلی به ترتیب ۰/۸۵، ۰/۸۴ و ۰/۸۳ گزارش شده است. پایایی این پرسشنامه در پژوهش حاضر ۰/۸۶ به دست آمده است.

روایی این پرسشنامه نیز توسط فیشر و همکاران (۲۰۰۱) تأیید شده است که نشان‌دهنده دقت و اعتبار ابزار در سنجش مؤلفه‌های یادگیری خودراهبر است. در پژوهش حاضر نیز جهت بررسی روایی، پرسشنامه در اختیار ۵ نفر از صاحب‌نظران حوزه تعلیم و تربیت قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا میزان تناسب، وضوح و ارتباط گویه‌ها با ابعاد یادگیری خودراهبر را ارزیابی کنند. پس از دریافت نظرات، اصلاحات جزئی در برخی عبارات انجام شد و نسخه نهایی مورد استفاده قرار گرفت.

روش اجرای پژوهش

در این پژوهش از روش‌های تدریس E5 و پیش‌سازمان‌دهنده در درس علوم تجربی پایه ششم استفاده شد که پس از مطالعه مبانی نظری و نظریه‌های مرتبط با این دو روش، محققان با توجه به اهداف پژوهش و محتوای درس علوم تجربی پایه ششم ابتدایی، بسته آموزشی ۱۲ جلسه‌ای را تدوین کردند. به منظور بررسی روایی محتوایی بسته آموزشی، اجزای اصلی آن شامل طرح کلی جلسات، اهداف هر جلسه، محتوای تدریس و فعالیت‌های یادگیری در اختیار ۳ نفر از متخصصان حوزه برنامه‌ریزی درسی قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا میزان تناسب، انسجام و انطباق محتوای بسته را با اصول نظری روش‌های تدریس E5 و پیش‌سازمان‌دهنده و اهداف درس علوم تجربی ارزیابی کنند. بر اساس بازخوردهای دریافتی، اصلاحات لازم در برخی مراحل تدریس و فعالیت‌های یادگیرندگان انجام شد. مراحل مختلف روش‌های تدریس E5 و پیش‌سازمان‌دهنده بر اساس بسته مذکور در این پژوهش در قالب ۱۲ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای و طی بازه زمانی سه ماهه به صورت گروهی اجرا شد. ابتدا یک جلسه توجیهی برای افراد نمونه تشکیل شد تا با طرح پژوهشی آشنا شده و ضمن درک اهمیت موضوع و جلب همکاری آن‌ها پرسشنامه یادگیری خودراهبر را تکمیل کردند. سپس آن‌ها به صورت تصادفی دو گروه آزمایشی ۱ و ۲ و یک گروه گواه جایگزین شدند. در مرحله بعد از تمام افراد گروه‌های آزمایشی خواسته شد که حتی الامکان در تمام جلسات حضور داشته باشند و در نهایت مراحل روش‌های تدریس E5 و پیش‌سازمان‌دهنده به صورت جدا بر گروه‌های آزمایشی ۱ و ۲ اجرا شد و گروه گواه آموزش خود را به روش سنتی دریافت کرد. نهایتاً پس از اتمام جلسات با اجرای پس‌آزمون هر دو گروه مورد سنجش قرار گرفت. دروس انتخاب شده از کتاب علوم ششم ابتدایی به شرح زیر می‌باشد:

۱- انواع اسیدها (درس ۳، صفحه ۲۳)

۲- آتشفشان (درس ۵، صفحه ۳۶ تا ۳۸)

۳- شگفتی‌های برگ (کل درس ۱۱ از صفحه ۸۰ تا ۸۲)

۴- ساختمان درون زمین (لایه‌های کره زمین) (درس ۴، صفحه ۲۸ تا ۳۰)

۵- سالم بمانیم (کل درس ۱۳ از صفحه ۹۴ تا ۱۰۰)

۶- آشنایی با میکروسکوپ (درس ۱۰ صفحه ۷۴ و ۷۵)

۷- نیروی اصطکاک (درس ۷، صفحه ۵۲ تا صفحه ۵۴)

۸- ویژگی‌های آهن و کاربرد آهن در کارخانه کاغذسازی (درس ۳، صفحه ۱۸ تا صفحه ۲۲)

لازم به ذکر است که طراحی و اجرای جلسات به گونه‌ای صورت گرفته است که تمامی هشت موضوع انتخابی، ضمن حفظ پوشش کامل، به صورت هدفمند و منطبق با اهداف پژوهش ارائه شده‌اند؛ بدین ترتیب اجرای مؤثر روش‌های تدریس E5 و پیش‌سازمان‌دهنده در بازه زمانی مشخص، همراه با رعایت تقویم آموزشی مدرسه، امکان‌پذیر گردیده است. این رویکرد ضمن تضمین پوشش کامل موضوعات، امکان سنجش تأثیر روش‌های تدریس بر یادگیری را به شکل مؤثر فراهم می‌سازد.

در ادامه خلاصه‌ای از مراحل اجرای روش‌های تدریس E5 و پیش‌سازمان دهنده بصورت جداگانه ذکر شده است:

جدول ۲: خلاصه‌ای از مداخله طراحی آموزشی با روش تدریس E5

جلسه	روش
اول	آشنایی و معرفی خود به دانش‌آموزان، ارائه پیش‌آزمون، معرفی شیوه انجام کار، مشخص نمودن زمان، مکان و تعداد جلسات آموزشی و ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان
دوم	این مرحله برای جلب توجه کلاس به موضوع مورد آزمایش و ایجاد هیجان و انگیزه در فراگیران طراحی شده است. هدف در این مرحله، فعال کردن و درگیر کردن دانش‌آموزان است و در این مرحله با ارائه سوالات جالب، ارائه یک داستان نیمه تمام، ارائه یک فعالیت علمی مناسب و ... دانش‌آموزان درگیر مسئله می‌شوند.
سوم	معلم با پرسش‌های تفکر برانگیز، دانش‌آموزان را به مشاهده و بررسی درس هدایت می‌کند. سپس دانش‌آموزان در گروه‌هایی قرار می‌گیرند تا در مورد پرسش مطرح شده، بر اساس تجارب زیسته و طرحواره‌های موجود، گفت و گو کنند. پس از آن با بهره‌گیری از تفکرات یکدیگر، ابزار و وسایل را برای مشاهده و انجام فعالیت‌های عملی مورد استفاده قرار می‌دهند.
چهارم	در این مرحله دانش‌آموزان باید مشاهده‌ها و آموخته‌هایشان را با هم به اشتراک بگذارند و توضیحی منطقی پیدا کنند. یکی از اعضای هر گروه نکات مهم را یادداشت می‌کند. بحث و اختلاف نظر بین گروه‌ها ممکن است رخ دهد.
پنجم	پس از بررسی نظرات و ایده‌های گروه‌ها، معلم مفاهیم نادرست را مشخص کرده و آن‌ها را با مفاهیم علمی صحیح جایگزین می‌کند. در این مرحله، دانش علمی و سازمان یافته متناسب با محتوای کتاب درسی ارائه می‌شود. با استفاده از توضیحات روشن، مثال‌های مرتبط و منابع اطلاعاتی معتبر، درک عمیق‌تری از موضوع ایجاد می‌شود. هدف این مرحله، تثبیت مفاهیم علمی و آموزش شیوه صحیح جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات است.
ششم	هدف این مرحله آگاه شدن دانش‌آموز از پیشرفت سطح علمی خود است. برخلاف روش قدیمی ارزشیابی معلم، این کار توسط خود دانش‌آموز انجام می‌شود. سازنده‌گرایان معتقدند که رتبه‌بندی براساس آزمون‌های چندگزینه‌ای مناسب نیست و باید از آزمون‌های باز پاسخ و برنامه‌های عملکردی استفاده کرد. ارزشیابی مستمر از مرحله اول شروع شده و برای ارزشیابی پایانی دو روش وجود دارد: (۱) گروه‌ها گزارش کار خود را نوشته و به گروه‌های دیگر بدهند (همسال سنجی)؛ (۲) گروه‌ها با معیارهای تعیین شده، خودارزیابی کنند.



جدول ۳: خلاصه‌ای از مداخله روش تدریس پیش سازمان دهنده

جلسه	توضیحات
اول	تعیین هدف درس برقراری ارتباط با دانش‌آموزان آگاه کردن دانش‌آموزان از اجرای پیش آزمون اجرای پیش آزمون
دوم	زمینه سازی و ارائه مطالب و مفاهیم جدید درس در قالب پیش سازمان دهنده
سوم	ارائه مثال استفاده از تصاویر
چهارم	تکرار تعیین ویژگی‌های معرف
پنجم	پرسش یادگیری فعال
ششم	حفظ توجه آشکارسازی نظم منطقی مطالب درسی
هفتم	تحکیم سازمان شناختی
هشتم	جمع بندی آموزشی برگزاری پس آزمون

یافته‌های پژوهش

در این بخش، یافته‌ها و نتایج حاصل از پژوهش ارائه می‌شود. این یافته‌ها در دو بخش یافته‌های توصیفی و یافته‌های استنباطی تنظیم شده است که در بخش اول، شاخص‌های آمار توصیفی «میانگین، انحراف معیار» مربوط به متغیر یادگیری خودراهر ارائه می‌شود. در بخش دوم فرضیه‌ها و سوالات عنوان شده با استفاده از روش‌های آماری، مورد آزمون قرار می‌گیرد و معنی داری آن‌ها از لحاظ آماری بررسی می‌شود. تعداد کل دانش‌آموزان مورد مطالعه ۶۰ دانش‌آموز دختر پایه ششم ابتدایی بودند.

جدول ۴. توصیف نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون مؤلفه‌های یادگیری خودراهر

گروه	مؤلفه‌ها	پیش آزمون		پس آزمون	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
گروه گواه	خودمدیریتی	۴۸/۶۱	۵/۸۶	۴۹/۲۵	۶/۷۹
	خودکنترلی	۴۲/۲۱	۸/۱۷	۴۲/۳۵	۶/۷۲
	انگیزش	۳۹/۱۱	۵/۱۹	۴۰/۱۲	۸/۷۱
گروه آزمایش E5	خودمدیریتی	۴۶/۱۲	۴/۵۷	۵۲/۸۰	۶/۱۰
	خودکنترلی	۴۰/۹۵	۹/۱۶	۴۶/۵۵	۵/۸۴
	انگیزش	۳۳/۸۱	۴/۳۱	۴۲/۴۵	۶/۶۹

گروه	مؤلفه‌ها	پیش آزمون		پس آزمون	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
سازمان دهنده گروه آزمایش پیش	خودمدیریتی	۴۸/۸۱	۵/۶۹	۵۳/۹۱	۷/۱۶
	خودکنترلی	۳۹/۱۵	۹/۰۵	۴۳/۲۱	۷/۹۹
	انگیزش	۳۷/۱۵	۵/۱۵	۴۲/۷۰	۴/۹۲

براساس نتایج جدول ۴، میانگین نمرات پس آزمون مولفه‌های یادگیری خود راهبر در هر دو گروه آزمایش بیشتر از پیش آزمون بوده است.

قبل از بررسی فرضیه‌های پژوهش ابتدا مفروضه نرمال بودن توزیع متغیر بررسی گردید. برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیر یادگیری خودراهبر از آزمون شاپیرو و ویلک استفاده شده است. برای آزمون نرمال بودن توزیع متغیرهای پژوهش در دو گروه آزمایش و گواه از آزمون شاپیرو- ویلک استفاده شد.

جدول ۵. بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها در متغیرهای پژوهش

گروه	متغیرها	گروه گواه		گروه آزمایش E5		گروه آزمایش پیش سازمان	
		مقدار	معناداری	مقدار	معناداری	مقدار	معناداری
پیش آزمون	یادگیری خودراهبر	۰/۵۴۲	۰/۷۸۶	۰/۶۵۴	۰/۵۴۰	۰/۴۱۲	۰/۸۶۷
		پس آزمون					
پس آزمون	یادگیری خودراهبر	۰/۵۱۴	۰/۹۵۴	۰/۵۹۸	۰/۸۶۷	۰/۹۶۳	۰/۳۱۲

براساس نتایج جدول (۵)، چون سطح معناداری در هر سه گروه (گواه، آزمایش E5 و آزمایش پیش سازمان دهنده) و در هر دو مرحله (پیش آزمون و پس آزمون) بزرگتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بنابراین توزیع داده‌های پژوهش در همه متغیرها و گروه‌ها نرمال است.

فرضیه اول پژوهش

روش تدریس E5 در درس علوم تجربی بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تأثیر دارد.

جهت تحلیل فرضیه اول از روش تحلیل کواریانس چند متغیره بهره گرفته شده است. قبل از بررسی فرضیه پژوهش ابتدا مفروضه‌های تحلیل کواریانس شامل، همگنی شیب رگرسیون، آزمون باکس و آزمون لوون بررسی گردید. نتایج حاصل از بررسی همگنی شیب رگرسیون برای متغیر یادگیری خودراهبر ($P=0/425$, $F=0/654$) نشان داد که داده‌ها از فرض همگنی شیب رگرسیون پیروی می‌کنند. همچنین به منظور بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد که نتایج حاصل از آن برای خودمدیریت ($P=0/211$, $F=1/683$)، خودکنترلی ($P=0/325$, $F=0/202$)، و انگیزش ($P=0/562$, $F=0/372$) نشان داد داده‌ها از پیش فرض مبنی بر همگنی واریانس‌ها پیروی می‌کنند. نهایتاً، به منظور بررسی



پیش فرض همگنی ماتریس واریانس کوواریانس از آزمون ام باکس استفاده شد که نتایج حاصل از این آزمون ($P=0/245$) نیز نشان داد که داده‌ها از این پیش فرض آماری برخوردار هستند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مفروضه‌های اصلی تحلیل کوواریانس رعایت شده‌اند و استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری جهت تحلیل داده‌ها بلا مانع است.

بعد از بررسی مفروضه همسانی واریانس و همسانی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس آزمون شاخص‌های اعتباری تحلیل کوواریانس در شاخص‌ها استفاده گردید که نتایج آن در جدول (۶) آورده شده است.

جدول ۶. شاخص‌های اعتباری تحلیل کوواریانس مربوط به روش تدریس E5

آزمون‌ها	ارزش	مقدار F	درجه آزادی اثر	درجه آزادی خطا	معناداری	مجذور ای‌تا
اثر پیلاپی	۰/۹۹۸	۲۱۵/۳۱۹	۲	۱	۰/۰۰۸	۰/۹۹۸
لامبدای ویلکز	۰/۰۰۲	۲۱۵/۳۱۹	۲	۱	۰/۰۰۸	۰/۹۹۸
اثر هتلینگ	۴۳۰/۶۳۸	۲۱۵/۳۱۹	۲	۱	۰/۰۰۸	۰/۹۹۸
بزرگترین ریشه روی	۴۳۰/۶۳۸	۲۱۵/۳۱۹	۲	۱	۰/۰۰۸	۰/۹۹۸

همانطور که جدول (۶) نشان می‌دهد، نسبت F بدست آمده در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار می‌باشد. در نتیجه گروه‌ها (آزمایش و گواه) حداقل در یکی از مؤلفه‌های متغیر وابسته (خودمدیریتی، خودکنترلی و انگیزش برای یادگیری) با هم تفاوت بوده و تفاوت دارند. در نتیجه فرضیه اول تأیید می‌گردد. یعنی روش تدریس E5 بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تأثیر مثبت و معنی داری دارد ولی این آماره نشان نمی‌دهد که در کدام یک از متغیرهای وابسته تفاوت دارند. در ادامه به بررسی این موضوع پرداخته می‌شود که کدام یک از مؤلفه‌های یادگیری خودراهبر به طور جداگانه از متغیر مستقل (گروه‌ها) اثر پذیرفته است. در ادامه نتیجه آزمون اثرات بین آزمودنی‌ها آورده شده است.

جدول ۷. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری در مرحله پس آزمون براساس متغیرها

متغیرهای وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری	تفاوت اثرگذاری
خودمدیریتی	۳۲۶۵/۸۵۰	۵۷	۵۷/۲۹۶	۳/۳۹۵	۰/۰۰۴	۰/۹۹۰
خودکنترلی	۲۷۳۳/۶۹۲	۵۷	۴۷/۹۶۰	۱/۰۰۴	۰/۰۰۶	۰/۹۶۶
انگیزش	۲۸۱۹/۹۱۰	۵۷	۵۰/۷۱	۴/۱۱	۰/۰۰۱	۰/۹۹۲

همانطور که در جدول (۷) مشاهده می‌شود نتیجه اثرات بین آزمودنی‌ها برای همه مؤلفه‌های یادگیری خود راهبر بین گروه‌ها در سطح $P < ۰/۰۵$ معنادار است. به عبارت دیگر روش تدریس E5 بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تأثیر مثبت و معنی داری دارد. همچنین با توجه به ضریب تفاوت اثرگذاری، مولفه انگیزش در بین دو گروه بیشترین تأثیرگذاری و خودکنترلی هم کمترین تفاوت اثرگذاری را دارد.

فرضیه دوم پژوهش

روش پیش سازمان دهنده در درس علوم تجربی بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تأثیر دارد.

جهت تحلیل فرضیه دوم از روش تحلیل کواریانس چند متغیره بهره گرفته شده است. قبل از بررسی فرضیه پژوهش ابتدا مفروضه‌های تحلیل کواریانس شامل، همگنی شیب رگرسیون، آزمون باکس و آزمون لوون بررسی گردید. نتایج حاصل از بررسی همگنی شیب رگرسیون برای متغیر یادگیری خودراهبر ($F=0/548, P=0/465$) نشان داد که داده‌ها از فرض همگنی شیب رگرسیون پیروی می‌کنند. همچنین به منظور بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد که نتایج حاصل از آن برای خودمدیریتی ($F=1/987, P=0/294$)، خودکنترلی ($F=0/232, P=0/364$)، و انگیزش ($F=0/301, P=0/536$) نشان داد که داده‌ها از پیش فرض مبنی بر همگنی واریانس‌ها نیز پیروی می‌کنند. و در نهایت، به منظور بررسی پیش فرض همگنی ماتریس واریانس کوواریانس از آزمون ام باکس استفاده شد که نتایج حاصل از این آزمون ($F=2/564, P=0/325$) نیز نشان داد که داده‌ها از این پیش فرض آماری برخوردار هستند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مفروضه‌های اصلی تحلیل کوواریانس رعایت شده‌اند و استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری و تک متغیری جهت تحلیل داده‌ها بلا مانع است.

بعد از بررسی مفروضه همسانی واریانس و همسانی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس آزمون شاخص‌های اعتباری تحلیل کواریانس در شاخص‌ها استفاده گردید که نتایج آن در جدول (۸) آورده شده است.

جدول ۸. شاخص‌های اعتباری تحلیل کوواریانس مربوط به روش تدریس پیش سازمان دهنده

آزمون‌ها	ارزش	مقدار F	درجه آزادی اثر	درجه آزادی خطا	معناداری	مجذور ای‌تا
اثر پیلایی	۱/۰۲۰	۱۴/۵۷۳	۲	۱	۰/۰۰۱	۰/۵۱۰
لامبدای ویلکز	۰/۰۰۸	۱۴۲/۰۵۰	۲	۱	۰/۰۰۱	۰/۹۱۲
اثر هتلینگ	۱۲۳/۸۱۵	۸۳۵/۷۵۴	۲	۱	۰/۰۰۱	۰/۹۸۴
بزرگترین ریشه روی	۱۲۳/۷۸۷	۱۷۳۳/۰۱۲	۲	۱	۰/۰۰۱	۰/۹۹۲

همانطور که جدول (۸) نشان می‌دهد، نسبت F بدست آمده در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار می‌باشد. در نتیجه گروه‌ها (آزمایش و گواه) حداقل در یکی از متغیرهای وابسته (مولفه‌های یادگیری خودراهبر) با هم متفاوت بوده و تفاوت دارند. در نتیجه فرضیه دوم تأیید می‌گردد. یعنی روش تدریس پیش سازمان دهنده بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تأثیر مثبت و معنی داری دارد ولی این آماره نشان نمی‌دهد که در کدام یک از متغیرهای وابسته تفاوت دارند. در ادامه به بررسی این موضوع پرداخته می‌شود که کدام یک از مولفه‌های یادگیری خودراهبر به طور جداگانه از متغیر مستقل (گروه‌ها) اثر پذیرفته است. در ادامه نتیجه آزمون اثرات بین آزمودنی‌ها آورده شده است.

جدول ۹. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری در مرحله پس آزمون براساس متغیرها

متغیرهای وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری	تفاوت اثرگذاری
خودمدیریتی	۱۸۹۲۱/۹۰۰	۵۷	۵۹/۸۵۳	۳/۴۱۵	۰/۰۳۸	۰/۹۷۳
خودکنترلی	۶۱۹۰/۱۶۷	۵۷	۴۸/۴۶۳	۲/۰۷۶	۰/۰۴۰	۰/۹۵۴
انگیزش	۹۸۶۶/۴۳۳	۵۷	۵۲/۹۳	۴/۰۲۵	۰/۰۰۲	۰/۹۸۶



همانطور که در جدول (۹) مشاهده می‌شود نتیجه اثرات بین آزمودنی‌ها برای همه مؤلفه‌های یادگیری خود راهبر بین گروه‌ها در سطح $P < 0/05$ معنادار است. به عبارت دیگر روش تدریس پیش سازمان دهنده بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تأثیر مثبت و معنی داری دارد. همچنین با توجه به ضریب تفاوت اثرگذاری هم مؤلفه انگیزش در بین دو گروه بیشترین اثرگذاری را دارد.

فرضیه سوم پژوهش

روش‌های تدریس E5 و پیش سازمان دهنده در درس علوم تجربی بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی تأثیر متفاوت دارد.

جهت تحلیل فرضیه سوم از روش تحلیل کواریانس چند متغیره بهره گرفته شده است. قبل از بررسی فرضیه پژوهش ابتدا مفروضه‌های تحلیل کواریانس شامل، همگنی شیب رگرسیون، آزمون باکس و آزمون لوون بررسی گردید. نتایج حاصل از بررسی همگنی شیب رگرسیون برای متغیر یادگیری خودراهبر ($F=0/487, P=0/325$) نشان داد که داده‌ها از فرض همگنی شیب رگرسیون پیروی می‌کنند. همچنین به منظور بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد که نتایج حاصل از آن برای خودمدیریتی ($F=1/658, P=0/321$)، خودکنترلی ($F=1/524, P=0/214$)، و انگیزش ($F=1/321, P=0/412$) نشان داد که داده‌ها از پیش فرض مبنی بر همگنی واریانس‌ها نیز پیروی می‌کنند. و در نهایت، به منظور بررسی پیش فرض همگنی ماتریس واریانس کواریانس از آزمون ام باکس استفاده شد که نتایج حاصل از این آزمون ($F=3/326, P=0/654$) نیز نشان داد که داده‌ها از این پیش فرض آماری برخوردار هستند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مفروضه‌های اصلی تحلیل کواریانس رعایت شده‌اند و استفاده از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره و تک متغیره جهت تحلیل داده‌ها بلا مانع است.

بعد از بررسی مفروضه همسانی واریانس و همسانی ماتریس‌های واریانس-کواریانس آزمون شاخص‌های اعتباری تحلیل کواریانس در شاخص‌ها استفاده گردید که نتایج آن در جدول (۱۰) آورده شده است.

جدول ۱۰. شاخص‌های اعتباری تحلیل کواریانس در شاخص‌ها

آزمون‌ها	ارزش	مقدار F	درجه آزادی اثر	درجه آزادی خطا	معناداری
اثر پیلایی	۲/۱۳۵	۱۳/۵۷۸	۲	۱	۰/۱۳۶
لامبدای ویلکز	۰/۱۴۵	۱۴/۵۸۴	۲	۱	۰/۲۳۱
اثر هتلینگ	۱۳۶/۹۱۵	۸۵۴/۹۸۷	۲	۱	۰/۳۶۵
بزرگترین ریشه روی	۲۳۱/۶۵۴	۲۱۴/۱۲۳	۲	۱	۰/۱۴۷

همانطور که جدول (۱۰) نشان می‌دهد، نسبت F بدست آمده در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار نمی‌باشد. در نتیجه روش‌های تدریس E5 و پیش سازمان دهنده در درس علوم تجربی بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی تأثیر متفاوت ندارند. در نتیجه فرضیه سوم تأیید نمی‌گردد. یعنی روش‌های تدریس E5 و پیش سازمان دهنده در درس علوم تجربی بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی تأثیر متفاوت ندارد. در ادامه نتیجه آزمون اثرات بین آزمودنی‌ها آورده شده است.

جدول ۱۱. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری در مرحله پس‌آزمون براساس متغیرها

متغیرهای وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری
خودمدیریتی	۱۷۳۲۱/۳۴۲	۵۷	۵۸/۳۶۵	۲/۵۶۴	۰/۲۱۱
خودکنترلی	۶۲۵۴/۶۴۱	۵۷	۴۸/۹۸۷	۲/۲۱۴	۰/۳۲۱
انگیزش	۹۸۷۴/۳۶۵	۵۷	۵۱/۶۵	۴/۶۵۲	۰/۵۶۱

همانطور که در جدول (۱۱) مشاهده می‌شود نتیجه اثرات بین آزمودنی‌ها برای همه مؤلفه‌های یادگیری خود راهبر بین گروه‌ها در سطح $P < ۰/۰۵$ معنادار نیست. به عبارت دیگر روش تدریس E5 و پیش‌سازمان دهنده بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تأثیر متفاوتی ندارند.

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه بر روی دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی بستان آباد صورت گرفته است. از نظر هدف جزء پژوهش‌های کاربردی هست لذا از نوع نیمه آزمایشی پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه گواه و آزمایش قلمداد می‌شود. نتایج آمار توصیفی نشان داد که میانگین نمرات پس‌آزمون مولفه یادگیری خودراهبر در هر دو گروه آزمایش بیشتر از پیش‌آزمون بوده است. همچنین بررسی فرضیات پژوهش نشان داد که روش پیش‌سازمان دهنده و روش تدریس E5 بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تأثیر دارد و روش‌های تدریس E5 و پیش‌سازمان دهنده در درس علوم تجربی بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی تأثیر متفاوت ندارند.

نتایج حاصل از تحلیل فرضیه اول نشان داد، روش تدریس E5 بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تأثیر مثبت و معناداری دارد. یافته‌های این پژوهش با نتایج پژوهش‌های (Jadidi (2025)، (Das & Kappoor (2023)، (Mohammadzadeh et al. (2022)، (Hosseini (2021)، (Goodarzi et al. (2021)، (Boorboor (2020) و (Skamp et al. (2022) همسو می‌باشد. علت این نتیجه را می‌توان در ماهیت سازنده‌گرایانه روش E5 جستجو کرد. این روش، یادگیری را فرآیندی فعال و معنادار می‌داند که در آن دانش‌آموزان به جای دریافت منفعلانه‌ی اطلاعات، با کشف و ساخت دانش از طریق تجربه، تعامل و پرسش‌گری درگیر می‌شوند. در این مدل، معلم نقش تسهیل‌گر دارد و دانش‌آموز با بهره‌گیری از دانش قبلی خود، به حل مسائل و درک عمیق‌تر مفاهیم می‌پردازد. از سوی دیگر، طبق نظریه‌ی بندورا، یادگیری مؤثر مستلزم توجه، تقلید و الگوبرداری است. روش E5 فرصت‌هایی برای مشاهده، همکاری و تمرین مداوم فراهم می‌کند که به دانش‌آموز کمک می‌کند تا با الگوگیری از همسالان و معلم، مهارت‌های خودراهبرانه‌اش را تقویت کند. همچنین، یادگیری خودراهبر نیازمند راهبردهایی مانند هدف‌گذاری، خودارزشیابی، خودکنترلی و جستجوی کمک است؛ مواردی که در روش E5 از طریق فعالیت‌های کاوشگرانه و ارزیابی مداوم، به طور طبیعی در دانش‌آموزان پرورش می‌یابد. بنابراین، E5 با ایجاد فرصت برای تفکر انتقادی، حل مسئله و ارزیابی مداوم، محیطی را فراهم می‌کند که در آن دانش‌آموز مسئولیت یادگیری خود را بر عهده می‌گیرد. این ویژگی‌ها، یادگیری خودراهبر را تقویت کرده و نقش اساسی دانش‌آموز در فرآیند یادگیری را پررنگ می‌سازد؛ در نتیجه، تأثیر مثبت و معنادار این روش بر رشد خودراهبرانه‌ی دانش‌آموزان کاملاً منطقی است. همچنین نتایج نشان داد که روش تدریس E5 بیشترین تأثیر را بر مولفه انگیزش در یادگیری داشته است که در تبیین

آن می‌توان گفت که در الگوی E5 به ویژه در مراحل درگیرسازی و کاوش، دانش‌آموزان از همان ابتدای تدریس به طور فعال در فرآیند یادگیری شرکت داده می‌شوند. این مشارکت فعال موجب تحریک کنجکاوی، افزایش علاقه و شکل‌گیری انگیزش درونی برای ادامه یادگیری می‌شود. به علاوه، فراهم کردن فرصت جست و جو، آزمون و خطا و ارائه بازخورد در مراحل بعدی (توضیح، بسط و ارزیابی) باعث می‌شود یادگیرنده نسبت به فرآیند یادگیری، احساس تعلق و مسئولیت و اشتیاق بیشتری داشته باشد. این فرآیندها با تقویت حس توانمندی و موفقیت، انگیزش تحصیلی را به شکلی موثر افزایش می‌دهند.

نتایج حاصل از تحلیل فرضیه دوم نشان داد، روش پیش سازمان دهنده بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی تأثیر مثبت و معناداری دارد. این یافته با نتایج پژوهش (Zadenoor (2024), Jadidi (2025), Dehgan et al. (2022) و Fisher & Schacher (2017) همسو است. این نتیجه را می‌توان این‌گونه تبیین کرد که روش پیش سازمان دهنده، از طریق بهره‌گیری از مفاهیم کلی و ایجاد ارتباط معنادار میان دانش پیشین و مفاهیم جدید، یادگیری را از حالت غیرفعال و انفعالی خارج کرده و به یک فرآیند فعال و سازنده تبدیل می‌کند. این روش، که بر پایه نظریات آزوبل به‌عنوان یکی از روان‌شناسان پیشرو در حوزه سازنده‌گرایی توسعه یافته است، بر تأثیرگذاری پیش سازمان‌دهنده‌ها در ایجاد ساختارهای شناختی منظم تأکید دارد. آزوبل معتقد بود که با استفاده از پیش سازمان‌دهنده‌ها، یادگیرندگان بهتر می‌توانند مفاهیم جدید را درک و با دانش پیشین خود یکپارچه کنند، و همین امر موجب تعمیق یادگیری می‌شود. علاوه بر این، (Pintrich & Schunk یادگیری خودراهبر و خودتنظیمی را به‌عنوان فرآیندی نظام‌مند تعریف می‌کنند که در آن یادگیرنده به‌طور آگاهانه مسئولیت یادگیری خود را برعهده می‌گیرد. این فرآیند شامل تعیین اهداف، ارزیابی پیشرفت، و تنظیم رفتارها و انگیزه‌ها است. در این راستا، روش پیش سازمان دهنده، با فراهم آوردن شرایطی که در آن یادگیرنده به‌طور مستقل و ارادی درگیر فرآیند یادگیری می‌شود، این ویژگی‌های خودراهبری را تقویت می‌کند. زمانی که رفتارهای یادگیرنده به‌طور واقعی خودتنظیم باشند، افراد آن‌ها را بدون فشار یا تعارض، با رضایت کامل انجام می‌دهند. بنابراین، نتیجه به‌دست‌آمده تأییدی است بر نقش روش پیش سازمان دهنده در ارتقای یادگیری خودراهبر و فراهم کردن بستر مناسب برای رشد توانمندی‌های شناختی، انگیزشی و رفتاری دانش‌آموزان. همچنین نتایج پژوهش نشان داد بیشترین تأثیر روش پیش سازمان دهنده بر روی مولفه انگیزش برای یادگیری بوده است که در تبیین آن می‌توان بیان کرد پیش‌سازمان‌دهنده‌ها با فراهم کردن نقشه‌ای ذهنی از موضوع، موجب کاهش ابهام و ایجاد احساس آمادگی در یادگیرنده می‌شوند. این موضوع باعث می‌شود که یادگیرنده احساس مدیریت بیشتری بر یادگیری خود داشته باشد که خود عاملی مهم در ایجاد انگیزش درونی است. به‌علاوه، با پیوند دادن دانش جدید به دانسته‌های قبلی، فرآیند یادگیری برای دانش‌آموز معنادارتر می‌شود و همین معناداری، انگیزش و علاقه را افزایش می‌دهد. زمانی که دانش‌آموز احساس کند که مطالب را بهتر می‌فهمد و آن‌ها را مرتبط با دانسته‌های قبلی خود می‌بیند، با اشتیاق بیشتری در یادگیری مشارکت خواهد کرد.

نتایج حاصل از تحلیل فرضیه سوم نشان داد، روش‌های تدریس E5 و پیش سازمان دهنده در درس علوم تجربی بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی تأثیر متفاوت ندارند. در راستای یافته این فرضیه پژوهش‌های مرتبط همسو و ناهمسو یافت نشد. نتیجه‌ی عدم تفاوت معنادار بین تأثیر روش‌های تدریس E5 و پیش‌سازمان‌دهنده بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان را می‌توان از چند زاویه تبیین کرد: یکی از دلایل مهم این نتیجه، اشتراک در مبانی نظری این دو روش است. هر دو روش ریشه در نظریه‌ی سازنده‌گرایی دارند و بر نقش فعال یادگیرنده در فرآیند یادگیری تأکید دارند. در

هر دو روش، دانش‌آموزان به جای دریافت منفعلانه‌ی اطلاعات، درگیر کشف مفاهیم، تحلیل اطلاعات و ساخت معنا از طریق تجربه و تعامل می‌شوند. اگرچه روش اجرای آن‌ها متفاوت است به طوری که پیش‌سازمان دهنده‌ها یادگیری را از طریق ارائه چارچوب مفهومی اولیه هدایت می‌کنند و روش E5 یادگیری را از طریق مراحل کاوشگرانه و فعالیت محور هدایت می‌کند اما اشتراک فلسفی آن‌ها در تاکید بر یادگیری فعال، احتمالاً موجب شده است که هر دو روش به شکلی نسبتاً مشابه مهارت‌های خودراهرانه را در دانش‌آموزان تقویت کنند. علاوه بر آن، هر دو روش به شکلی مؤثر تفکر مستقل و مسئولیت‌پذیری را در دانش‌آموزان تقویت می‌کنند. در روش E5، مراحل کاوش، توضیح و بسط فرصت‌هایی فراهم می‌آورد تا دانش‌آموزان از طریق آزمون و خطا، به کشف مفاهیم بپردازند و به طور فعال مسیر یادگیری خود را مدیریت کنند (Khaledi Sardashti, 2020). به طور مشابه، در روش پیش‌سازمان‌دهنده، ارائه چارچوب اولیه‌ی مفاهیم و سازمان‌دهی ذهنی مطالب باعث می‌شود دانش‌آموز بتواند با درک ساختار مطالب، مسیر یادگیری خود را به طور مستقل هدایت کند. در نتیجه، هر دو روش ظرفیت مشابهی در پرورش مهارت‌های خودتنظیمی و خودراهدری دارند. همچنین، هر دو روش با فراهم آوردن فرصت‌های تعامل و بازخورد به رشد یادگیری خودراهدر کمک می‌کنند. در هر دو رویکرد، دانش‌آموزان به طور مداوم با معلم و همکلاسی‌های خود در تعامل هستند و بازخوردهای سازنده‌ای دریافت می‌کنند. این تعاملات فرصتی ایجاد می‌کند تا دانش‌آموزان تفکر انتقادی خود را تقویت کرده و از مسیرهای مختلف برای حل مسائل بهره ببرند. چنین محیط‌های تعاملی باعث می‌شود که دانش‌آموزان به مرور مسئولیت بیشتری در هدایت یادگیری خود به عهده بگیرند، که از ویژگی‌های اصلی یادگیری خودراهدر است. در نهایت، نبود تفاوت معنادار ممکن است به شرایط پژوهش نیز مرتبط باشد؛ عواملی مانند همسان بودن محتوای آموزشی، شیوه‌ی اجرای دو روش، و یا حتی ویژگی‌های شخصیتی دانش‌آموزان می‌تواند بر نتایج تأثیرگذار باشد. اگر محیط یادگیری، منابع در دسترس و سبک مدیریت کلاس در هر دو گروه یکسان بوده باشد، طبیعی است که تأثیر این دو روش بر خودراهدر بودن دانش‌آموزان تفاوت معناداری نشان ندهد.

پژوهش حاضر با چند محدودیت رو به رو بود. نخستین محدودیت پژوهش استفاده از پرسشنامه برای جمع‌آوری داده‌ها بود. در چنین ابزارهایی احتمال اینکه پاسخ‌ها با سوگیری و در جهت ایده آل نشان دادن باشد، بیشتر می‌باشد. همچنین این پژوهش در یک منطقه مشخص اجرا شده است که ممکن است ویژگی‌های فرهنگی، اقتصادی و آموزشی خاصی داشته باشد؛ بنابراین در تعمیم نتایج به سایر مناطق باید با احتیاط عمل کرد.

براساس نتیجه پژوهش و تأثیر گذاری روش E5 و پیش‌سازمان دهنده بر یادگیری خود راهبر می‌توان توصیه کرد که معلمان برای رشد یادگیری خودراهدر در دانش‌آموزان و مشارکت بیشتر دانش‌آموزان از روش E5 و پیش‌سازمان دهنده در تدریس‌های خود استفاده نمایند. همچنین با توجه به اینکه این پژوهش در میان دانش‌آموزان دختر و در پایه ششم ابتدایی صورت پذیرفته، پیشنهاد می‌شود پژوهش در سایر مقاطع و در جامعه آماری بزرگتر و در شهرهای دیگر نیز انجام گیرد.

References

- Anne, V., Kuiper, E., & Volman., M. (2022). Teaching practices for self-directed and self-regulated learning: Case studies in Dutch innovative, secondary schools. *Educational Research and Reviews*, 48, 1-18. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1814699>
- Bimbola, O., & Daniel, O. I. (2018). Effect of constructivist-based teaching strategy on academic performance of students in integrated science at the junior secondary school level. *Educational Research*

https://www.researchgate.net/publication/215461846_Effect_of_constructivist-based_teaching_strategy_on_academic_performance_of_students_in_integrated_science_at_the_junior_secondary_school_level

- Borbouor, F. (2020). The effectiveness of the E5 teaching model (based on constructivist approach) on self-regulation and creativity in mathematics among female high school students. The 4th National Conference on New Approaches in Education and Research, Mahmoudabad, Iran. <https://civilica.com/doc/981576>. [In persian].
- Candy, P. (2018). Self-Direction for Lifelong Learning: A Comprehensive Guide to Theory and Practice. *Adult Education Quarterly*, 42, 192-202. doi 10.5860/choice.29-4017
- Das, S., & Kapoor, R. (2023). Efficacy of constructivist approach (CA) in teaching science at upper primary level students of Tripura. *International Journal of Educational Research and Technology*, 14(2), 120-130. <https://www.kuey.net/index.php/kuey/article/view/8371>. [In persian].
- Davis, M. C., Challenger, R., Jayewardene, D. N., & Clegg, C. W. (2018). Advancing socio-technical systems thinking: A call for bravery. *Applied Ergonomics*, 45(2):171-80. doi: 10.1016/j.apergo.2013.02.009.
- Dehghan Menhshadi, M., Zarehzadeh Mehrizi, M., Vasei Moghaddam, A., & Montazeri Far, E. S. (2022). Effectiveness of teaching experimental sciences through the advance organizer model on academic motivation growth of sixth-grade female students in Yazd. *Proceedings of the Second National Conference on Science Education*, Yazd, Iran. <https://civilica.com/doc/1738333>. [In persian].
- Fischer, S., & Shachar, H. (2013). Cooperative learning and the achievement of motivation and perception of students in the 11th grade chemistry classes. *Learning and Instruction*, 14(1):69-87. DOI:10.1016/j.learninstruc.2003.10.003
- Ghadampour, E., Sadeghi, M., Yousefvand, M., Maleki, S., & Rajabi, H. (2018). Comparing the Effectiveness of Teaching with Advanced Organizer, Scaffolding, and Traditional Models on Academic Resilience. *Studies in Education and Learning (Social Sciences and Humanities, Shiraz University)*, 123-141. [In persian].
- Ghorbani, M. (2020). Comparison of the Effectiveness of Teaching Abstract Mathematics Concepts of First Graders Using 5E and Gagne's Instructional Design Model on Problem-Solving Skills. Master's Thesis, Payame Noor University, Rey Unit. [In persian].
- Goodarzi Sorkhi, F., Bakhshipour, B., & Homayouni, A. (2021). The teaching model of E5 with a constructivist approach on students' problem-solving ability. *Middle Eastern Journal of Disability Studies*, MEJDS 2021; 11 :127. <http://jdisabilstud.org/article-1-2151-fa.html>. [In persian].
- Harwood, C. G., & Knight, C. J. (2015). Advanced organizers and parenting in youth sport: A position paper on parenting expertise. *Psychology of Sport and Exercise*, 16, 24-35. DOI:10.1016/j.psychsport.2014.03.001
- Hoseini, N. A. (2021). The effect of research-based education on self-direction of ninth grade female students. *Journal of Management and Educational Perspective*, 3(1), Spring, Article 7. <https://dx.doi.org/10.22034/jmep.2021.276076.1049>. [In persian].
- Jadidi Mohammadabadi, A. (2025). The effectiveness of teaching with multiple methods on self-directed learning and academic achievement of students. *Teaching and Learning Research*, 22(1), Article 41. <https://doi.org/10.22070/TLR.2025.17877.1445>. [In persian].
- Khajehvand, M. (2019). Investigating the Effectiveness of the E5 Teaching Method on Social Adjustment and Academic Self-Efficacy of Students (Case Study: First Middle School Students in Bazinehroud, Zanjan). Master's Thesis, Payame Noor University, Tehran Province, Rey Center. [In persian].

- Khaledi Sardashti, J. (2020). The Effectiveness of Self-Directed Learning on Academic Self-Concept and Personal Self-Efficacy of Elementary Students. Master's Thesis, Payame Noor University, Isfahan Center. [In persian].
- Lee, D.-C., & Chang, C.-Y. (2025). Evaluating self-directed learning competencies in digital learning environments: A meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 30(6):6847-6868. DOI:10.1007/s10639-024-13083-2
- Loeng, S. (2021). Self-Directed Learning: A Core Concept in Adult Education. *Education Research International*, Article ID 3816132, 12 pages.
- Merriam, S. B., Caffarella, R. S., & Baumgartner, L. M. (2017). *Learning in Adulthood: A Comprehensive Guide* (2nd ed.). San Francisco: Jossey-Bass Publisher. <https://www.amazon.com/Learning-Adulthood-Comprehensive-Guide-Fourth/dp/1119490480>
- Mohammadi, M. (2022). The effect of active teaching methods on sixth-grade students' learning in experimental sciences. *Iranian Journal of Educational Research*, 12(4), 87-98. 10.22111/JEPS.2022.6574. [In persian].
- Nadi, M. A., & Sajadian, E. (2006). Norming the Scale of Self-Directed Learning Assessment Among Female High School Students in Isfahan City. *Educational Innovations Quarterly*, 5 (4): 111-134. [In persian]. https://noavaryedu.oerp.ir/article_78812.html?lang=en
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (1998). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Rostamnejad, F., & Sardari, B. (2021). The Effectiveness of Training Based on the Bybee Five-Step E5 Teaching Model on Academic Competence and Academic Engagement of Students. *Research in Education*, 7(27): 1-20. <https://example-link-research-education.com>. [In persian].
- Sadeghi, M., & Khalili Gashnigani, Z. (2016). The Role of Self-Directed Learning Dimensions in Predicting Academic Vitality of Students at Lorestan University of Medical Sciences. *Research in Medical Education*, 9-17. *Res Med Edu* 2016; 8 (2) :9-17. <http://rme.gums.ac.ir/article-1-311-en.html> [In persian].
- Salaripour, E., Vahedi Sarregani, N., & Vahedi Sarregani, Sh. (2022). The Impact of the Advanced Organizer Teaching Method on Academic Achievement in Social Studies and Social Skills of First-Year High School Students. *New Approaches in Educational Sciences Quarterly*, 4 (3): 15- 25. 10.22034/naes.2022.342082.1195. [In persian].
- Seif, A. A. (2009). *Modern Educational Psychology* (6th ed.). Tehran: Doran Publications. [In persian].
- Shah Mohammadi, N., Sobhani Nejad, M., & Hojjati, R. (2022). The effectiveness of flipped learning method on enhancing self-directed learning and academic achievement of sixth-grade students in science. *Teaching and Learning Research*, 17(1), 77-90. <https://doi.org/10.22070/TLR.2021.10220.0>. [In persian].
- Williamson, S. N. (2020). Development of a self-rating scale of self-directed learning. *Nurse Researcher*, 14(2):66-83. DOI:10.7748/nr2007.01.14.2.66.c6022
- Zadeh Noor, A. (2024). The impact of advance organizer on creativity and self-directed learning of high school students in Karaj. *National Conference on Educational Psychology*. <https://civilica.com/doc/2080387/>. [In persian].
- Zimmerman, B. J., & Pons, M. M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23(4), 614-628. <https://doi.org/10.2307/1163093>.