



The Effectiveness of an Educational Package Based on Concept Mapping on Higher-Order Cognitive and Metacognitive Functions of 9th-Grade Students in Sanandaj

Sahel Fallah¹, Yahya Yarahmadi^{2*}, Atta Shakerian¹, Farzad Zandi³

1. Department of Psychology, Sa.C., Islamic Azad University, Sanandaj, Iran.
2. Department of Psychology, Sa.C., Islamic Azad University, Sanandaj, Iran (Corresponding Author).
3. Department of Psychology, Qor.C., Islamic Azad University, Sanandaj, Iran.

❖ **Corresponding Author Email:** yahyayarahmadi@iau.ac.ir

Research Paper

Abstract

Receive: 2025/12/22
Accept: 2026/05/11
Initial Publish: 2026/09/22
Final Publish: 2027/04/21

Keywords:

Educational Package, Concept Mapping, Higher-Order Cognitive Functions, Higher-Order Metacognitive Functions, Mathematics, Ninth-Grade Students.

Article Cite:

Fallah, S., Yarahmadi, Y., Shakerian, A., & Zandi, F. (2027). The Effectiveness of an Educational Package Based on Concept Mapping on Higher-Order Cognitive and Metacognitive Functions of 9th-Grade Students in Sanandaj. *Sociology of Education*. 13(1): 1-14.

Purpose: The present study aimed to investigate the effectiveness of an educational package based on concept mapping on improving the higher-order cognitive and metacognitive functions of 9th-grade students in mathematics.

Methodology: This study employed a quasi-experimental design with pre-test and post-test measures alongside a control group. The statistical population consisted of all ninth-grade middle school students in Sanandaj during the 2023–2024 academic year. A total of 40 students were selected through convenience sampling and randomly assigned to experimental and control groups. The experimental group received training based on the concept mapping educational package, whereas the control group continued with conventional instruction. Data collection instruments included the Nejati Cognitive Abilities Questionnaire and the Brown Metacognitive Skills Questionnaire. Data were analyzed using analysis of covariance (ANCOVA) in SPSS-26 software.

Findings: The results of covariance analysis demonstrated a significant difference between the experimental and control groups in higher-order cognitive functions after controlling for pre-test scores ($p < 0.001$, $\eta^2 = 0.779$). In addition, concept map-based instruction had a significant positive effect on higher-order metacognitive functions ($p < 0.001$, $\eta^2 = 0.793$). Adjusted mean scores indicated that the experimental group outperformed the control group in both variables, confirming the effectiveness of the educational intervention in enhancing cognitive processing, mental organization, self-regulation, and learning skills among students.

Conclusion: The findings suggest that educational packages based on concept mapping can enhance students' mental performance through meaningful learning, knowledge organization, and reinforcement of cognitive and metacognitive strategies. Therefore, integrating concept maps into mathematics instruction and educational curricula can serve as an effective strategy for improving learning quality and strengthening students' higher-order cognitive abilities.



<https://doi.org/10.61838/kman.soe.764>



[://dorl.net/dor/20.1001.1.23221445.1401.15.1.1.0](https://dorl.net/dor/20.1001.1.23221445.1401.15.1.1.0)



Creative Commons: CC BY 4.0

Detailed Abstract

Introduction

Contemporary educational systems increasingly emphasize meaningful learning, active participation, and higher-order thinking rather than rote memorization and passive reception of information. Within this framework, constructivist learning approaches highlight the importance of learners' active engagement in organizing, interpreting, and integrating knowledge into existing cognitive structures (Seif, 2015; Wena et al., 2014). Mathematics education, in particular, requires instructional strategies that facilitate conceptual understanding and reduce fragmented learning experiences. Many students encounter significant difficulties in mathematics because concepts are often presented in isolated and abstract forms, leading to cognitive overload, weak comprehension, and limited problem-solving ability (Nourbakhsh et al., 2015; Young & Van Merriënboer, 2014). Consequently, educational researchers have increasingly explored instructional methods capable of improving cognitive organization and fostering deep learning.

Concept mapping has emerged as one of the most effective educational tools in this regard. Concept maps are graphical representations that display relationships among concepts through hierarchical and interconnected structures (Ullah, 2020). Rooted in Ausubel's theory of meaningful learning, concept mapping enables learners to connect new knowledge to prior cognitive schemas, thereby enhancing understanding and retention. Researchers have argued that concept maps not only facilitate knowledge representation but also promote analytical thinking, cognitive flexibility, and self-regulated learning (Katagall et al., 2015; Roira, 2016). Because of their visual and structural nature, concept maps allow students to identify conceptual relationships more effectively and organize information in meaningful ways.

Higher-order cognitive functions such as attention control, planning, decision-making, cognitive flexibility, and problem-solving are essential for successful academic performance. These cognitive processes enable students to analyze information, evaluate alternatives, and apply knowledge in novel situations. Similarly, metacognitive functions—including self-monitoring, planning, regulation, and evaluation of learning processes—play a central role in academic achievement and independent learning (Seif, 2015). Students with stronger metacognitive skills are generally more capable of managing their learning activities, identifying weaknesses, and selecting appropriate learning strategies. Therefore, instructional approaches that simultaneously strengthen cognitive and metacognitive capacities are highly valuable in educational contexts.

Several studies have demonstrated the effectiveness of concept mapping in improving learning outcomes and cognitive functioning. Moradi et al. reported that concept-map-enriched instruction significantly improved learning, retention, and cognitive load management among students with intellectual disabilities (Moradi et al., 2022). Hamidi et al. found that concept map training enhanced elementary students' problem-solving abilities (Hamidi et al., 2019). Similarly, Zare Nasab showed that concept mapping improved mathematical self-concept and problem-solving performance among elementary school students (Zare Nasab, 2022). Aflaki Fard and Noshadi also demonstrated that concept mapping instruction positively influenced self-regulation and academic self-concept (Aflaki Fard & Noshadi, 2022). In another study, Valinia and Bakhshesh concluded that concept-map-based cognitive and metacognitive instruction enhanced students' cognitive and metacognitive strategies (Valinia & Bakhshesh, 2022).

International evidence also supports the effectiveness of concept mapping. Lin et al. found that concept maps enhanced nursing students' confidence and learning quality (Lin et al., 2022). Mata et al. reported that combining movies with concept maps improved bioscience learning among nursing students (Mata et al., 2022). Su and Long concluded that concept maps were more effective than text-based cognitive tools in improving pre-service teachers' argumentation skills (Su & Long, 2021). Furthermore, Wang et al. emphasized the role of concept maps in knowledge representation and semantic inference (Wang et al., 2016). Recent meta-analytic findings have also confirmed the significant positive effect of concept mapping on students' achievement in STEM education (Wang et al., 2025).

Despite the growing body of evidence, the application of concept-map-based educational packages in Iranian middle schools, especially in mathematics education, remains limited. Existing studies have primarily focused on academic achievement and conceptual learning, while relatively few have examined the simultaneous effects of concept mapping on higher-order cognitive and metacognitive functions. Additionally, there is a lack of structured and localized educational packages specifically designed for ninth-grade mathematics students (Fallah et al., 2026). Therefore, the present study aimed to investigate the effectiveness of a concept-map-based educational package on the higher-order cognitive and metacognitive functions of ninth-grade students in Sanandaj.

Methods and Materials

The present study employed a quantitative quasi-experimental design with pre-test and post-test measures alongside a control group. The statistical population consisted of all ninth-grade female students enrolled in the first level of secondary schools in Sanandaj during the 2023–2024 academic year. After obtaining the necessary permissions from educational authorities and schools, participants were selected through voluntary and convenience sampling procedures. A total of 40 students who met the inclusion criteria participated in the study and were randomly assigned into experimental and control groups, with 20 students in each group.

The inclusion criteria included being enrolled in the ninth grade, willingness to participate in the study, absence of diagnosed learning disabilities or severe psychological disorders, and not receiving simultaneous psychological interventions. Students who missed more than two intervention sessions or failed to complete assigned activities were excluded from the study.

Data collection was conducted using two standardized instruments. Higher-order cognitive functions were assessed using the Nejati Cognitive Abilities Questionnaire, a 30-item instrument measuring memory, inhibitory control, selective attention, decision-making, planning, sustained attention, social cognition, and cognitive flexibility. Responses were rated on a five-point Likert scale. Higher-order metacognitive functions were measured using the Brown Metacognitive Skills Questionnaire, which consists of 45 items assessing knowledge, comprehension, application, analysis, and evaluation on a seven-point Likert scale.

The intervention consisted of a concept-map-based educational package specifically designed for ninth-grade mathematics instruction. The educational sessions focused on teaching students how to identify key concepts, establish hierarchical and relational connections among concepts, and construct conceptual networks related to mathematical topics. Students actively participated in drawing and analyzing concept maps individually and collaboratively. The intervention emphasized meaningful learning, analytical thinking, self-regulation, and active engagement in the learning process. The control group received routine classroom instruction without concept-map training.

Descriptive statistics, including means and standard deviations, were used to summarize the data. Prior to inferential analysis, assumptions of normality, homogeneity of variances, and homogeneity of regression slopes were examined. Data analysis was conducted using analysis of covariance (ANCOVA) and repeated measures analysis in SPSS-26 software.

Findings

The descriptive findings indicated that the mean pre-test scores of higher-order cognitive functions were relatively similar between the experimental group ($M = 85.20$, $SD = 10.40$) and the control group ($M = 84.80$, $SD = 11.10$). However, in the post-test phase, the mean score of the experimental group increased substantially to 115.40 ($SD = 9.80$), whereas the control group demonstrated only a slight increase to 86.50 ($SD = 10.50$).

Before conducting ANCOVA, the assumptions of the test were evaluated. The Kolmogorov–Smirnov test confirmed the normal distribution of scores in both groups, and Levene’s test indicated homogeneity of variances. Furthermore, the interaction between the covariate and the independent variable was not statistically significant, confirming the homogeneity of regression slopes.

The ANCOVA results demonstrated a statistically significant effect of the intervention on higher-order cognitive functions after controlling for pre-test scores ($F = 130.38$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.779$). The effect size indicated that approximately 77.9% of the variance in post-test cognitive-function scores was attributable to the concept-map-based educational intervention. Adjusted mean scores also showed that the experimental group outperformed the control group after controlling for pre-test differences.

Similarly, the findings related to higher-order metacognitive functions revealed that the mean pre-test scores of the experimental group ($M = 65.50$, $SD = 12.40$) and the control group ($M = 64.80$, $SD = 11.50$) were approximately equal. Following the intervention, the experimental group’s mean score increased to 95.20 ($SD = 10.80$), whereas the control group’s post-test mean remained relatively stable at 66.10 ($SD = 11.20$).

The ANCOVA results indicated that the intervention had a significant positive effect on higher-order metacognitive functions ($F = 145.60$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.793$). The effect size suggested that 79.3% of the variance in metacognitive-function scores was explained by participation in the concept-map-based educational program. Adjusted post-test means further confirmed the superiority of the experimental group over the control group in metacognitive performance.

Discussion and Conclusion

The findings of the present study demonstrated that the concept-map-based educational package significantly improved both higher-order cognitive and metacognitive functions among ninth-grade students. These findings support the assumption that concept mapping is an effective instructional strategy for promoting meaningful learning, cognitive organization, and self-regulated learning processes.

The improvement in higher-order cognitive functions may be explained by the structural and visual nature of concept maps. By organizing information hierarchically and connecting concepts meaningfully, concept maps reduce unnecessary cognitive load and facilitate information processing. Students become more capable of analyzing relationships, integrating prior and new knowledge, and applying learned concepts to problem-solving situations. The intervention also encouraged active participation and analytical engagement, which likely strengthened cognitive flexibility, attention control, and planning abilities.

The enhancement of metacognitive functions can also be understood within the framework of constructivist learning theory. During concept-map construction, students are required to monitor their understanding, evaluate conceptual relationships, and regulate their learning strategies. Such activities naturally promote self-awareness and self-regulation. The collaborative and reflective nature of concept-map activities may also have encouraged students to think critically about their own learning processes and improve their ability to manage cognitive tasks independently.

The results align with previous studies emphasizing the positive educational outcomes associated with concept mapping. Prior research has consistently shown that concept maps improve conceptual understanding, analytical thinking, self-regulation, and problem-solving skills across various educational settings. The present study extends these findings by demonstrating that a localized concept-map-based educational package can significantly enhance both cognitive and metacognitive functioning among middle school mathematics students.

Overall, the findings suggest that concept-map-based instruction can serve as a practical and effective educational strategy for improving higher-order mental functions in students. Incorporating concept mapping into mathematics curricula may help educators move beyond traditional rote-learning approaches and foster deeper conceptual understanding, active learning, and independent thinking. Therefore, educational planners, curriculum developers, and teachers are encouraged to integrate concept-map-based instructional methods into classroom practice to enhance students' cognitive and metacognitive development.



جامعه شناسی آموزش و پرورش

اثربخشی بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی بر کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی دانش آموزان پایه نهم شهر سمنج

ساحل فلاح^۱، یحیی یاراحمدی^{۲*}، عطا شاکریان^۳، فرزاد زندی^۴

۱. گروه روانشناسی، واحد سمنج، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنج، ایران.

۲. گروه روانشناسی، واحد سمنج، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنج، ایران (نویسنده مسئول).

۳. گروه روانشناسی، واحد قروه، دانشگاه آزاد اسلامی، قروه، ایران.

✉ ایمیل نویسنده مسئول: yahyayarahmadi@iau.ac.ir

مقاله تحقیقاتی

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی بر بهبود کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی دانش آموزان پایه نهم شهر سمنج در درس ریاضی انجام شد.

روش شناسی: این پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون-پس آزمون همراه با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل تمامی دانش آموزان پایه نهم متوسطه اول شهر سمنج در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود که از میان آن ها ۴۰ دانش آموز به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جایگزین شدند. گروه آزمایش طی جلسات آموزشی، بسته مبتنی بر نقشه مفهومی را دریافت کرد، در حالی که گروه کنترل تحت آموزش معمول قرار داشت. ابزارهای گردآوری داده ها شامل پرسشنامه توانایی های شناختی نجاتی و پرسشنامه مهارت های فراشناختی براون بود. داده ها با استفاده از تحلیل کوواریانس و نرم افزار SPSS-۲۶ تحلیل شدند.

یافته ها: نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که پس از کنترل اثر پیش آزمون، تفاوت معناداری بین دو گروه در کارکردهای عالی شناختی وجود داشت ($\eta^2=0/779, p<0/001$). همچنین، آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی تأثیر معناداری بر ارتقای کارکردهای عالی فراشناختی دانش آموزان داشت ($\eta^2=0/793, p<0/001$). میانگین های تعدیل شده نشان داد که گروه آزمایش در هر دو متغیر عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشته است که بیانگر اثربخشی بالای بسته آموزشی بر بهبود پردازش شناختی، سازماندهی ذهنی، خودنظم دهی و مهارت های یادگیری دانش آموزان است.

نتیجه گیری: یافته های پژوهش نشان داد که استفاده از بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی می تواند با ایجاد یادگیری معنادار، سازماندهی دانش و تقویت راهبردهای شناختی و فراشناختی، موجب ارتقای عملکرد ذهنی دانش آموزان شود. بر این اساس، بهره گیری از نقشه های مفهومی در برنامه های درسی و فرایند آموزش ریاضی می تواند به عنوان راهبردی مؤثر برای افزایش کیفیت یادگیری و توانمندسازی شناختی دانش آموزان مورد استفاده قرار گیرد.

دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱

پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۲۱

انتشار اولیه: ۱۴۰۵/۰۶/۳۱

انتشار نهایی: ۱۴۰۶/۰۲/۰۱

واژگان کلیدی:

بسته آموزشی، نقشه مفهومی، کارکردهای عالی شناختی، کارکردهای عالی فراشناختی، ریاضی، دانش آموزان پایه نهم.

استناد مقاله:

فلاح، ساحل، یاراحمدی، یحیی، شاکریان، عطا، و زندی، فرزاد. (۱۴۰۶). اثربخشی بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی بر کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی دانش آموزان پایه نهم شهر سمنج. جامعه شناسی آموزش و پرورش، ۱۳(۱): ۱۴-۱۱.



<https://doi.org/10.61838/kman.soc.764>



<https://doi.org/10.61838/kman.soc.764>



Creative Commons: CC BY 4.0

مقدمه

تحوالات شتابان نظام‌های آموزشی در قرن بیست‌ویکم، ضرورت بازنگری در شیوه‌های سنتی آموزش و حرکت به سوی رویکردهای یادگیری فعال، معنادار و دانش‌آموزمحور را بیش از پیش آشکار ساخته است. در الگوهای جدید تعلیم و تربیت، یادگیری دیگر صرفاً به انتقال اطلاعات از معلم به دانش‌آموز محدود نمی‌شود، بلکه فراگیران به‌عنوان عناصر فعال فرایند آموزش، در ساخت، سازماندهی و بازنمایی دانش مشارکت می‌کنند. در این چارچوب، نظریه‌های شناخت‌گرایی و ساختن‌گرایی نقش برجسته‌ای در تبیین چگونگی یادگیری ایفا کرده‌اند و بر اهمیت تعامل فعال ذهن با اطلاعات تأکید دارند (Seif, 2015; Wena et al., 2014). بر اساس این دیدگاه، یادگیری زمانی پایدار و اثربخش خواهد بود که فراگیر بتواند مفاهیم جدید را با ساختارهای دانشی پیشین خود پیوند دهد و میان آن‌ها روابط معنادار برقرار کند. از این رو، استفاده از راهبردهای آموزشی که بتوانند سازماندهی ذهنی، درک مفهومی و پردازش عمیق اطلاعات را تسهیل نمایند، به یکی از اولویت‌های اصلی نظام‌های آموزشی تبدیل شده است.

در میان دروس مختلف، ریاضیات یکی از مهم‌ترین حوزه‌هایی است که دانش‌آموزان در آن با مشکلات یادگیری، ضعف درک مفهومی و ناتوانی در برقراری ارتباط میان مفاهیم روبه‌رو هستند. بسیاری از دانش‌آموزان، مفاهیم ریاضی را به‌صورت مجموعه‌ای از اطلاعات پراکنده و حفظی فرا می‌گیرند و در نتیجه قادر به استفاده انعطاف‌پذیر از دانش خود در موقعیت‌های جدید نیستند. چنین وضعیتی موجب افزایش بار شناختی، کاهش انگیزش تحصیلی و افت توانایی حل مسئله در آنان می‌شود (Nourbakhsh et al., 2015; Young & Van Merriënboer, 2014). نظریه بار شناختی بیان می‌کند که ظرفیت حافظه فعال انسان محدود است و ارائه نامنسجم اطلاعات می‌تواند مانع پردازش مؤثر و یادگیری پایدار شود. بنابراین، لازم است راهبردهای آموزشی به‌گونه‌ای طراحی شوند که ضمن کاهش بار شناختی اضافی، سازماندهی و یکپارچه‌سازی اطلاعات را تسهیل نمایند (Wang, 2015; Young & Van Merriënboer, 2014).

یکی از راهبردهای نوین آموزشی که در سال‌های اخیر مورد توجه گسترده پژوهشگران قرار گرفته، استفاده از نقشه مفهومی است. نقشه مفهومی ابزاری گرافیکی برای نمایش روابط میان مفاهیم و سازماندهی دانش در قالب شبکه‌های معنایی است که نخستین بار بر پایه نظریه یادگیری معنادار آزوبل توسعه یافت (Ullah, 2020). این ابزار به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مفاهیم اصلی و فرعی را شناسایی کرده و روابط سلسله‌مراتبی میان آن‌ها را درک نمایند. نقشه‌های مفهومی با ایجاد ساختاری منظم از دانش، موجب تسهیل پردازش اطلاعات، افزایش یادداری، بهبود درک مفهومی و تقویت تفکر تحلیلی می‌شوند (Katagall et al., 2015; Roira, 2016). در واقع، این راهبرد آموزشی نه‌تنها بر یادگیری محتوا تأثیر می‌گذارد، بلکه می‌تواند زمینه رشد کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی را نیز فراهم سازد.

کارکردهای عالی شناختی مجموعه‌ای از فرایندهای پیچیده ذهنی نظیر حافظه کاری، برنامه‌ریزی، کنترل توجه، انعطاف‌پذیری شناختی، تصمیم‌گیری و حل مسئله هستند که نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت تحصیلی و سازگاری آموزشی دارند. این کارکردها به دانش‌آموز کمک می‌کنند تا اطلاعات را تحلیل کند، راهبردهای مناسب را انتخاب نماید و در موقعیت‌های آموزشی عملکرد مؤثرتری داشته باشد. ضعف در این فرایندها می‌تواند منجر به کاهش کیفیت یادگیری، افت تحصیلی و ناتوانی در حل مسائل پیچیده شود (Seif, 2015). از سوی دیگر، کارکردهای فراشناختی شامل آگاهی فرد از فرایندهای ذهنی خود، نظارت بر یادگیری و تنظیم راهبردهای شناختی است. فراشناخت به فراگیر امکان می‌دهد تا بر تفکر و عملکرد خود کنترل داشته باشد، نقاط ضعف و قوت خویش را شناسایی کند و یادگیری خود را به‌صورت هدفمند هدایت نماید (Wena et al., 2014). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که دانش‌آموزان دارای مهارت‌های فراشناختی قوی، در مقایسه با سایرین از عملکرد تحصیلی بهتر، انگیزش بیشتر و توانایی حل مسئله بالاتری برخوردارند.

در این میان، نقشه مفهومی می‌تواند به‌عنوان ابزاری مؤثر برای ارتقای همزمان کارکردهای شناختی و فراشناختی عمل کند. ترسیم نقشه‌های مفهومی مستلزم تحلیل مفاهیم، طبقه‌بندی اطلاعات، شناسایی روابط و بازسازماندهی ذهنی دانش است و همین فرایندها می‌توانند موجب تقویت عملکردهای شناختی دانش‌آموزان شوند (Katagall et al., 2015; Wang et al., 2016). افزون بر این، زمانی که دانش‌آموزان در جریان ترسیم نقشه مفهومی درباره نحوه یادگیری خود می‌اندیشند، راهبردهای ذهنی خویش را ارزیابی کرده و فرایند یادگیری را کنترل می‌کنند، مهارت‌های فراشناختی آنان نیز تقویت می‌شود.

(Aflaki Fard & Noshadi, 2022; Valinia & Bakhshesh, 2022). از این رو، بسیاری از متخصصان تعلیم و تربیت، نقشه مفهومی را ابزاری کارآمد برای یادگیری عمیق و خودتنظیم می‌دانند.

پژوهش‌های متعددی در سال‌های اخیر به بررسی اثربخشی آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی پرداخته‌اند. نتایج مطالعه مرادی و همکاران نشان داد که آموزش غنی‌شده با نقشه مفهومی موجب بهبود یادگیری، یادداری و کاهش بار شناختی در دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی می‌شود (Moradi et al., 2022). همچنین حمیدی و همکاران گزارش کردند که آموزش نقشه مفهومی می‌تواند مهارت حل مسئله دانش‌آموزان ابتدایی را به‌طور معناداری افزایش دهد (Hamidi et al., 2019). در مطالعه‌ای دیگر، زارع‌نسب نشان داد که استفاده از نقشه مفهومی موجب ارتقای عملکرد حل مسئله و خودپنداره ریاضی دانش‌آموزان می‌شود (Zare Nasab, 2022). افلاکی‌فرد و نوشادی نیز اثربخشی این روش را بر خودتنظیمی و خودپنداره تحصیلی دانش‌آموزان تأیید کردند (Aflaki Fard & Noshadi, 2022). علاوه بر این، ولی‌نیا و بخشش بیان کردند که آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی مبتنی بر نقشه مفهومی می‌تواند توانایی‌های شناختی دانش‌آموزان را بهبود بخشد (Valinia & Bakhshesh, 2022).

در سطح بین‌المللی نیز شواهد پژوهشی گسترده‌ای درباره اثربخشی نقشه مفهومی وجود دارد. لین و همکاران نشان دادند که استفاده از نقشه مفهومی در آموزش پرستاری، اعتماد به یادگیری و درک مفهومی دانشجویان را افزایش می‌دهد (Lin et al., 2022). ماتا و همکاران نیز گزارش کردند که یادگیری مبتنی بر فیلم و نقشه مفهومی موجب درک بهتر مفاهیم علوم زیستی در دانشجویان شده است (Mata et al., 2022). سو و لانگ در مطالعه‌ای درباره مهارت استدلال معلمان پیش‌خدمت دریافتند که نقشه مفهومی در مقایسه با ابزارهای شناختی متنی، تأثیر بیشتری بر ارتقای مهارت‌های تفکر دارد (Su & Long, 2021). همچنین پژوهش‌های Ciullo و همکاران، Wang و همکاران و Kachhap و Mane نیز بر نقش نقشه‌های مفهومی در بهبود یادگیری، سازماندهی دانش و پردازش شناختی تأکید کرده‌اند (Ciullo et al., 2015; Kachhap & Mane, 2019; Wang et al., 2016).

با وجود این، برخی پژوهشگران معتقدند که اثربخشی نقشه‌های مفهومی می‌تواند تحت تأثیر تفاوت‌های فردی و سبک‌های شناختی قرار گیرد. ویتکین و همکاران بیان کردند که سبک‌های شناختی وابسته به زمینه و نایسته به زمینه، در نحوه پردازش اطلاعات و استفاده از راهبردهای یادگیری نقش مهمی دارند (Witkin et al., 2016). همچنین Liegle و Janicki نشان دادند که ویژگی‌های شناختی فراگیران می‌تواند بر نیازهای یادگیری و شیوه تعامل آنان با محیط‌های آموزشی تأثیر بگذارد (Liegle & Janicki, 2016). از این رو، لازم است بسته‌های آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی با در نظر گرفتن ویژگی‌های شناختی دانش‌آموزان طراحی شوند تا بتوانند حداکثر اثربخشی را داشته باشند.

در سال‌های اخیر، توجه به آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی در حوزه‌های مختلف علمی و درسی افزایش یافته است. برای مثال، صادقی ده‌چشمه و بنی‌طالبی دهکردی کاربرد نقشه مفهومی را در آموزش حسابداری بر اساس نظریه یادگیری آرنولد تبیین کرده‌اند (Sadeghi Deh Cheshmeh & Bani Talebi, 2024). همچنین Sarwar و همکاران از نقشه مفهومی به‌عنوان رویکردی ساختن‌گرایانه برای اصلاح بدفهمی‌های دانش‌آموزان در علوم و فناوری نانو یاد کرده‌اند (Sarwar et al., 2024). در یک فراتحلیل گسترده نیز Wang و همکاران نشان دادند که استفاده از نقشه مفهومی در آموزش STEM تأثیر معناداری بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد (Wang et al., 2025). افزون بر این، شاه‌حسینی و همکاران اثربخشی نقشه مفهومی را به‌عنوان ابزار ارزشیابی تکوینی در کاهش اضطراب امتحان و افزایش یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی گزارش کردند (Shahhosseini et al., 2025). صهبیار و همکاران نیز نشان دادند که آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی موجب ارتقای تفکر تحلیلی و خودتنظیمی دانش‌آموزان می‌شود (Sahebyar et al., 2025).

اگرچه شواهد پژوهشی متعددی در حمایت از اثربخشی نقشه مفهومی وجود دارد، اما در نظام آموزشی ایران هنوز استفاده نظام‌مند و هدفمند از این راهبرد در دروس مهمی مانند ریاضیات به‌صورت محدود انجام می‌شود. بسیاری از پژوهش‌های داخلی صرفاً بر پیشرفت تحصیلی یا یادگیری مفهومی تمرکز داشته‌اند و کمتر به تأثیر این روش بر کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی دانش‌آموزان پرداخته‌اند. افزون بر این، کمبود بسته‌های آموزشی بومی‌سازی‌شده مبتنی بر نقشه مفهومی، یکی از خلأهای مهم در فرایند آموزش ریاضی محسوب می‌شود (Fallah et al., 2026; Fayyazi, 2022). در حالی که طراحی بسته‌های آموزشی ساختاریافته می‌تواند زمینه اجرای منسجم‌تر و مؤثرتر این راهبرد را فراهم سازد و معلمان را در به‌کارگیری عملی آن یاری دهد.

از سوی دیگر، رشد روزافزون نیاز به مهارت‌های تفکر سطح بالا، حل مسئله، خودتنظیمی و یادگیری مستقل در دانش‌آموزان، ضرورت استفاده از روش‌های آموزشی نوین را دوچندان کرده است. آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی می‌تواند با فعال‌سازی ذهن فراگیران، افزایش تعامل شناختی و تسهیل سازماندهی دانش، زمینه ارتقای این مهارت‌ها را فراهم آورد (Karvan, 2022; Torabi & Khosh Akhlagh, 2022; Yaghoubi et al., 2021). با توجه به اهمیت این موضوع و خلأهای موجود در ادبیات پژوهشی، بررسی اثربخشی بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی بر کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی دانش‌آموزان پایه نهم شهر سنج در ضرورتی به نظر می‌رسد. بنابراین، هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی بر کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی دانش‌آموزان پایه نهم شهر سنج بود.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت داده‌ها و نحوه اجرا، کمی از نوع نیمه‌آزمایشی بود که با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون همراه با گروه کنترل انجام شد. در فاز مقدماتی این مطالعه، بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی با استفاده از رویکرد کیفی و تحلیل مضمون بر اساس الگوی براون و کلارک طراحی و تدوین شد و سپس در بخش کمی، اثربخشی آن بر کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی دانش‌آموزان مورد ارزیابی قرار گرفت. جامعه آماری شامل تمامی دانش‌آموزان پایه نهم دوره متوسطه اول شهر سنج در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود. پس از اخذ مجوزهای لازم از اداره آموزش و پرورش و هماهنگی با مدارس منتخب، نمونه پژوهش به شیوه در دسترس و داوطلبانه انتخاب شد و در نهایت ۴۰ دانش‌آموز واجد شرایط وارد مطالعه شدند. شرکت‌کنندگان پس از تکمیل فرم رضایت آگاهانه، به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جایدهی شدند؛ به‌گونه‌ای که هر گروه شامل ۲۰ دانش‌آموز بود. گروه آزمایش در جلسات آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی شرکت کرد، در حالی که گروه کنترل تنها آموزش‌های رایج مدرسه را دریافت نمود. معیارهای ورود شامل اشتغال به تحصیل در پایه نهم، رضایت برای مشارکت در پژوهش، عدم ابتلا به اختلالات یادگیری و اختلالات شدید روان‌شناختی، عدم مصرف داروهای روان‌گردان و عدم دریافت همزمان مداخلات روان‌شناختی دیگر بود. همچنین غیبت بیش از دو جلسه، عدم انجام تکالیف آموزشی و انصراف از ادامه همکاری به‌عنوان ملاک خروج از مطالعه در نظر گرفته شد.

پرسشنامه توانایی‌های شناختی نجاتی (۱۳۹۲) به‌منظور سنجش کارکردهای عالی شناختی مورد استفاده قرار گرفت. این ابزار شامل ۳۰ گویه است که پاسخ‌دهی به آن بر اساس طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت از «هرگز» تا «همیشه» انجام می‌شود. این پرسشنامه هفت مؤلفه اصلی حافظه، کنترل مهارت و توجه انتخابی، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، توجه پایدار، شناخت اجتماعی و انعطاف‌پذیری شناختی را ارزیابی می‌کند. در این ابزار، به‌جز گویه‌های مربوط به شناخت اجتماعی، سایر سؤالات دارای نمره‌گذاری معکوس هستند. نجاتی (۱۳۹۲) ضریب پایایی کل مقیاس را با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۸۳ گزارش کرده است که نشان‌دهنده همسانی درونی مطلوب پرسشنامه می‌باشد. همچنین روایی و پایایی ابزار در مطالعات مختلف تأیید شده است. در پژوهش حاضر نیز ضرایب پایایی زیرمقیاس‌ها در دامنه ۰/۶۹ تا ۰/۹۲ به دست آمد که بیانگر ثبات و قابلیت اعتماد مناسب ابزار برای سنجش کارکردهای شناختی دانش‌آموزان بود.

برای ارزیابی کارکردهای عالی فراشناختی از پرسشنامه مهارت‌های فراشناختی براون استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۴۵ سؤال بوده و پاسخ‌ها بر اساس طیف لیکرت از صفر تا هفت نمره‌گذاری می‌شوند. ابزار مذکور پنج مؤلفه دانش، درک و فهم، کاربرد، تحلیل و ارزشیابی را مورد سنجش قرار می‌دهد و هدف آن بررسی میزان آگاهی فرد از فرآیندهای شناختی و توانایی نظارت و کنترل بر یادگیری خویش است. ضریب پایایی این مقیاس در مطالعه اسلامی (۱۳۹۳) برابر با ۰/۸۹ گزارش شده و در پژوهش حاضر نیز ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۷ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی مطلوب ابزار است. این پرسشنامه در مطالعات داخلی و خارجی متعدد برای سنجش مهارت‌های فراشناختی دانش‌آموزان و دانشجویان مورد استفاده قرار گرفته و روایی سازه آن تأیید شده است.

مداخله آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی در قالب جلسات گروهی برای دانش‌آموزان گروه آزمایش اجرا شد. محتوای جلسات بر اساس اصول نظریه یادگیری معنادار آروبل و رویکرد ساختن‌گرایی طراحی گردید و هدف اصلی آن آموزش سازماندهی مفاهیم ریاضی، برقراری ارتباط منطقی میان مفاهیم و تقویت پردازش شناختی و فراشناختی دانش‌آموزان بود. در طول جلسات، ابتدا دانش‌آموزان با مفهوم نقشه مفهومی، نحوه ترسیم آن، شیوه تعیین مفاهیم اصلی و فرعی و ایجاد پیوندهای سلسله‌مراتبی میان مفاهیم آشنا شدند. سپس با استفاده از مثال‌های کاربردی در درس ریاضی، دانش‌آموزان به‌صورت فردی و

گروهی به طراحی و تحلیل نقشه‌های مفهومی پرداختند. در فرایند آموزش، تأکید ویژه‌ای بر مشارکت فعال دانش‌آموزان، تفکر تحلیلی، خودنظم‌دهی، حل مسئله و بازسازی ساختار دانش پیشین وجود داشت. همچنین تکالیفی برای تمرین در منزل در نظر گرفته شد تا دانش‌آموزان بتوانند مفاهیم آموخته‌شده را در موقعیت‌های جدید به کار گیرند. جلسات آموزشی در محیط مدرسه و تحت نظارت پژوهشگر اجرا شد و گروه کنترل هیچ‌گونه آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی دریافت نکرد.

در بخش تحلیل داده‌ها، ابتدا برای توصیف ویژگی‌های نمونه و متغیرهای پژوهش از شاخص‌های آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار استفاده شد. سپس به منظور بررسی پیش‌فرض‌های آزمون‌های پارامتریک، نرمال بودن توزیع داده‌ها با آزمون کلموگروف-اسمیرنوف و همگنی واریانس‌ها با آزمون لوین مورد ارزیابی قرار گرفت. برای آزمون فرضیه‌های پژوهش و تعیین اثربخشی بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی بر کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی دانش‌آموزان، از تحلیل کوواریانس و اندازه‌گیری مکرر استفاده شد تا اثر پیش‌آزمون کنترل و تفاوت میان گروه‌ها در مرحله پس‌آزمون به صورت دقیق بررسی شود. تمامی تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام گرفت و سطح معناداری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌های پژوهش

در پژوهش حاضر، ۴۰ دانش‌آموز دختر پایه نهم شهر سنجش شرکت داشتند که به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جایدهی شدند. هر یک از گروه‌ها شامل ۲۰ نفر بود و تمامی شرکت‌کنندگان از نظر پایه تحصیلی در پایه نهم و از نظر جنسیت دختر بودند. بنابراین، دو گروه از نظر پایه تحصیلی و جنسیت همگن بودند و تفاوتی در ترکیب جمعیت‌شناختی آن‌ها وجود نداشت.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی نمرات کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی به تفکیک گروه و مرحله

متغیر	گروه	مرحله	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
کارکردهای عالی شناختی	آزمایش	پیش‌آزمون	۲۰	۸۵.۲۰	۱۰.۴۰
کارکردهای عالی شناختی	آزمایش	پس‌آزمون	۲۰	۱۱۵.۴۰	۹.۸۰
کارکردهای عالی شناختی	کنترل	پیش‌آزمون	۲۰	۸۴.۸۰	۱۱.۱۰
کارکردهای عالی شناختی	کنترل	پس‌آزمون	۲۰	۸۶.۵۰	۱۰.۵۰
کارکردهای عالی فراشناختی	آزمایش	پیش‌آزمون	۲۰	۶۵.۵۰	۱۲.۴۰
کارکردهای عالی فراشناختی	آزمایش	پس‌آزمون	۲۰	۹۵.۲۰	۱۰.۸۰
کارکردهای عالی فراشناختی	کنترل	پیش‌آزمون	۲۰	۶۴.۸۰	۱۱.۵۰
کارکردهای عالی فراشناختی	کنترل	پس‌آزمون	۲۰	۶۶.۱۰	۱۱.۲۰

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، میانگین نمرات دو گروه در مرحله پیش‌آزمون در هر دو متغیر به یکدیگر نزدیک بود؛ به گونه‌ای که میانگین کارکردهای عالی شناختی در گروه آزمایش ۸۵.۲۰ و در گروه کنترل ۸۴.۸۰ بود. همچنین، میانگین کارکردهای عالی فراشناختی در گروه آزمایش ۶۵.۵۰ و در گروه کنترل ۶۴.۸۰ گزارش شد. با این حال، در مرحله پس‌آزمون، میانگین گروه آزمایش در کارکردهای عالی شناختی به ۱۱۵.۴۰ و در کارکردهای عالی فراشناختی به ۹۵.۲۰ افزایش یافت، در حالی که میانگین گروه کنترل در کارکردهای عالی شناختی فقط به ۸۶.۵۰ و در کارکردهای عالی فراشناختی به ۶۶.۱۰ رسید. این الگوی توصیفی نشان می‌دهد که تغییرات مشاهده‌شده در گروه آزمایش به مراتب بیشتر از گروه کنترل بوده است.

پیش از اجرای تحلیل کوواریانس، مفروضه‌های آماری لازم بررسی شد. نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنوف نشان داد که توزیع نمرات در هر دو گروه و در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای متغیرهای کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی نرمال است، زیرا سطح معناداری آزمون‌ها بزرگ‌تر از ۰.۰۵ بود. همچنین، پیش‌فرض همگنی شیب خطوط رگرسیون از طریق بررسی تعامل پیش‌آزمون و گروه بررسی شد که برای کارکردهای عالی شناختی معنادار نبود ($F=۱.۴۵۱, p=۰.۲۳۶$) و برای کارکردهای عالی فراشناختی نیز معنادار گزارش نشد ($F=۱.۱۵۱, p=۰.۲۹۰$). افزون بر این، نتایج آزمون لوین نشان داد که

واریانس نمرات دو گروه در کارکردهای عالی شناختی همگن است ($F=0.758, p=0.390$) و این پیش فرض برای کارکردهای عالی فراشناختی نیز برقرار بود ($F=0.845, p=0.364$). بنابراین، با توجه به تأیید مفروضه‌های نرمال بودن، همگنی واریانس‌ها و همگنی شیب رگرسیون، استفاده از تحلیل کوواریانس برای آزمون فرضیه‌های پژوهش مجاز بود.

جدول ۲. نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی اثر آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی بر کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	p	اندازه اثر
کارکردهای عالی شناختی	پیش‌آزمون	۱۵۴۲.۱۰	۱	۱۵۴۲.۱۰	۲۴.۳۵	۰.۰۰۱	۰.۳۹۷
کارکردهای عالی شناختی	گروه	۸۲۵۵.۴۰	۱	۸۲۵۵.۴۰	۱۳۰.۳۸	۰.۰۰۱	۰.۷۷۹
کارکردهای عالی شناختی	خطا	۲۳۴۲.۶۰	۳۷	۶۳.۳۱	—	—	—
کارکردهای عالی شناختی	کل تصحیح‌شده	۱۲۱۴۰.۱۰	۳۹	—	—	—	—
کارکردهای عالی فراشناختی	پیش‌آزمون	۱۶۲۰.۴۰	۱	۱۶۲۰.۴۰	۱۸.۴۵	۰.۰۰۱	۰.۳۳۲
کارکردهای عالی فراشناختی	گروه	۱۲۷۸۵.۶۰	۱	۱۲۷۸۵.۶۰	۱۴۵.۶۰	۰.۰۰۱	۰.۷۹۳
کارکردهای عالی فراشناختی	خطا	۳۲۴۸.۸۰	۳۷	۸۷.۸۰	—	—	—
کارکردهای عالی فراشناختی	کل تصحیح‌شده	۱۷۶۵۴.۸۰	۳۹	—	—	—	—

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که پس از کنترل اثر نمرات پیش‌آزمون، اثر گروه بر نمرات پس‌آزمون کارکردهای عالی شناختی معنادار است ($F=130.38, p=0.001$). اندازه اثر به‌دست‌آمده برای این متغیر برابر با ۰.۷۷۹ بود که نشان می‌دهد ۷۷.۹ درصد از واریانس نمرات پس‌آزمون کارکردهای عالی شناختی تحت تأثیر مداخله آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی قرار گرفته است. همچنین، اثر گروه بر کارکردهای عالی فراشناختی نیز معنادار بود ($F=145.60, p=0.001$) و اندازه اثر ۰.۷۹۳ نشان داد که ۷۹.۳ درصد از تغییرات نمرات پس‌آزمون کارکردهای عالی فراشناختی به مداخله آموزشی نسبت داده می‌شود. بنابراین، بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی بر هر دو متغیر کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی دانش‌آموزان اثر معنادار و قابل‌توجهی داشته است.

جدول ۳. میانگین‌های تعدیل‌شده، خطای معیار و فاصله اطمینان ۹۵ درصد به تفکیک گروه

متغیر	گروه	میانگین تعدیل‌شده	خطای معیار	حد پایین فاصله اطمینان ۹۵ درصد	حد بالای فاصله اطمینان ۹۵ درصد
کارکردهای عالی شناختی	آزمایش	۱۱۵.۳۵	۱.۷۸	۱۱۱.۷۴	۱۱۸.۹۶
کارکردهای عالی شناختی	کنترل	۸۶.۵۵	۱.۷۸	۸۲.۹۴	۹۰.۱۶
کارکردهای عالی فراشناختی	آزمایش	۹۵.۱۵	۲.۱۰	۹۰.۸۵	۹۵.۴۵
کارکردهای عالی فراشناختی	کنترل	۶۶.۱۵	۲.۱۰	۶۱.۸۵	۷۰.۴۵

بر اساس جدول ۳، پس از کنترل اثر پیش‌آزمون، میانگین تعدیل‌شده کارکردهای عالی شناختی در گروه آزمایش ۱۱۵.۳۵ و در گروه کنترل ۸۶.۵۵ بود که نشان‌دهنده برتری آشکار گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون است. همچنین، میانگین تعدیل‌شده کارکردهای عالی فراشناختی در گروه آزمایش ۹۵.۱۵ و در گروه کنترل ۶۶.۱۵ گزارش شد. با توجه به بالاتر بودن میانگین‌های تعدیل‌شده گروه آزمایش در هر دو متغیر و معناداری اثر گروه در تحلیل کوواریانس، می‌توان نتیجه گرفت که بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی به‌طور معناداری موجب بهبود کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی دانش‌آموزان پایه نهم شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی تأثیر معناداری بر بهبود کارکردهای عالی شناختی دانش‌آموزان پایه نهم شهر سمنجان داشته است. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که پس از کنترل اثر پیش‌آزمون، میانگین نمرات کارکردهای عالی شناختی در گروه آزمایش به‌طور معناداری بیشتر از گروه کنترل بوده و اندازه اثر بالای مداخله بیانگر نقش مؤثر آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی در ارتقای عملکرد شناختی دانش‌آموزان است. همچنین یافته‌ها حاکی از آن بود که این مداخله آموزشی توانسته است کارکردهای عالی فراشناختی دانش‌آموزان را نیز به‌طور قابل‌توجهی بهبود بخشد و دانش‌آموزان گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، عملکرد بهتری در مؤلفه‌های مرتبط با خودنظم‌دهی، تحلیل، ارزشیابی و کنترل فرایند یادگیری از خود نشان دهند.

نتایج مربوط به اثربخشی بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی بر کارکردهای عالی شناختی با یافته‌های پژوهش مرادی و همکاران همسو است که نشان دادند آموزش غنی‌شده با نقشه مفهومی موجب بهبود یادگیری، یادداری و کاهش بار شناختی در دانش‌آموزان می‌شود (Moradi et al., 2022). همچنین یافته‌های حاضر با نتایج پژوهش حمیدی و همکاران مبنی بر تأثیر مثبت نقشه مفهومی بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان ابتدایی همخوانی دارد (Hamidi et al., 2019). در همین راستا، زارع‌نسب گزارش کرد که استفاده از نقشه مفهومی می‌تواند عملکرد حل مسئله و خودپنداره ریاضی دانش‌آموزان را ارتقا دهد (Zare Nasab, 2022). افزون بر این، نتایج مطالعه کاروان نیز نشان داد که آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی موجب افزایش خلاقیت و توانایی حل مسئله در دانشجویان معماری می‌شود (Karvan, 2022). همسویی این یافته‌ها با نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که نقشه مفهومی نه‌تنها ابزاری برای انتقال دانش، بلکه راهبردی مؤثر برای فعال‌سازی فرایندهای عالی شناختی و توسعه تفکر تحلیلی و سازمان‌یافته است.

در تبیین این یافته می‌توان بیان کرد که نقشه‌های مفهومی با سازماندهی اطلاعات در قالب ساختارهای سلسله‌مراتبی و شبکه‌ای، موجب کاهش آشفتگی شناختی و تسهیل پردازش اطلاعات می‌شوند. هنگامی که دانش‌آموزان مفاهیم را در قالب روابط منطقی و معنادار مشاهده می‌کنند، ظرفیت حافظه فعال آنان آزاد شده و امکان تحلیل، ترکیب و استنتاج بهتر فراهم می‌شود. این موضوع با نظریه بار شناختی همسو است که تأکید می‌کند ساختاردهی مناسب اطلاعات می‌تواند از تحمیل بار شناختی اضافی جلوگیری کرده و یادگیری را تسهیل کند (Nourbakhsh et al., 2015; Young & Van Merriënboer, 2014). همچنین Wang بیان می‌کند که طراحی چندرسانه‌ای و سازماندهی مناسب محتوای آموزشی می‌تواند فرایند پردازش شناختی را تسهیل نماید (Wang, 2015). بر این اساس، نقشه مفهومی با کاهش پراکندگی ذهنی و هدایت توجه دانش‌آموزان به روابط کلیدی میان مفاهیم، موجب ارتقای کارکردهای عالی شناختی می‌شود.

یافته‌های پژوهش حاضر همچنین با مطالعات بین‌المللی در زمینه اثربخشی نقشه مفهومی همسو است. Lin و همکاران گزارش کردند که استفاده از نقشه مفهومی در آموزش پرستاری موجب افزایش اعتماد به یادگیری و درک مفهومی دانشجویان می‌شود (Lin et al., 2022). و همکاران نیز نشان دادند که یادگیری مبتنی بر نقشه مفهومی در آموزش علوم زیستی، یادگیری عمیق‌تر و معنادارتری ایجاد می‌کند (Mata et al., 2022). همچنین Su و Long تأکید کردند که نقشه مفهومی در مقایسه با ابزارهای متنی، اثربخشی بیشتری در ارتقای مهارت‌های استدلال و تفکر دارد (Su & Long, 2021). پژوهش‌های Ciullo و همکاران و Katagall و همکاران نیز بر نقش نقشه مفهومی در سازماندهی دانش و بهبود پردازش شناختی تأکید کرده‌اند (Ciullo et al., 2015; Katagall et al., 2015). این یافته‌ها نشان می‌دهد که نقشه مفهومی در زمینه‌های مختلف آموزشی و در میان گروه‌های گوناگون یادگیرندگان، به‌عنوان راهبردی اثربخش شناخته می‌شود.

از سوی دیگر، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی موجب بهبود معنادار کارکردهای عالی فراشناختی دانش‌آموزان شده است. این یافته با نتایج پژوهش افلاکی‌فرد و نوشادی همسو است که نشان دادند آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی می‌تواند خودتنظیمی و خودپنداره تحصیلی دانش‌آموزان را تقویت کند (Aflaki Fard & Noshadi, 2022). همچنین یافته‌های حاضر با نتایج پژوهش ولی‌نیا و بخشش همخوانی دارد که بیان کردند آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی مبتنی بر نقشه مفهومی موجب بهبود مهارت‌های فراشناختی دانش‌آموزان می‌شود (Valinia & Bakhshesh, 2022). صهبیار و همکاران نیز گزارش کردند که آموزش نقشه مفهومی باعث افزایش تفکر تحلیلی و خودتنظیمی دانش‌آموزان می‌شود (Sahebyar et al., 2022).

al., 2025). علاوه بر این، شاه‌حسینی و همکاران نشان دادند که استفاده از نقشه مفهومی به‌عنوان ابزار ارزشیابی تکوینی، یادگیری دانش‌آموزان را ارتقا داده و اضطراب امتحان آنان را کاهش می‌دهد (Shahhosseini et al., 2025). مجموعه این یافته‌ها نشان می‌دهد که نقشه مفهومی می‌تواند علاوه بر بهبود یادگیری، موجب رشد مهارت‌های نظارت بر یادگیری و کنترل فرایندهای ذهنی شود.

تبیین این یافته را می‌توان در چارچوب نظریه ساختن‌گرایی و یادگیری معنادار انجام داد. در رویکرد ساختن‌گرایی، یادگیرنده نقش فعالی در ساخت دانش دارد و یادگیری زمانی رخ می‌دهد که فرد بتواند میان دانش جدید و دانش پیشین خود ارتباط برقرار کند (Wena et al., 2014). نقشه مفهومی دقیقاً چنین بستری را فراهم می‌سازد؛ زیرا دانش‌آموزان هنگام ترسیم نقشه‌ها، ناگزیرند درباره مفاهیم بیندیشند، آن‌ها را طبقه‌بندی کنند، روابط میان آن‌ها را ارزیابی نمایند و ساختار دانش خود را بازسازی کنند. این فرایندها مستلزم استفاده از مهارت‌های فراشناختی نظیر برنامه‌ریزی، نظارت، ارزشیابی و خودتنظیمی است. به همین دلیل، استفاده مداوم از نقشه مفهومی می‌تواند به تدریج آگاهی دانش‌آموزان از فرایندهای ذهنی خویش را افزایش داده و آنان را به یادگیرندگانی مستقل و خودراهبر تبدیل کند (Seif, 2015).

همچنین یافته‌های پژوهش حاضر با دیدگاه Ullah درباره نقش نقشه مفهومی در بازنمایی دانش همسو است (Ullah, 2020). Wang و همکاران نیز بیان کردند که نقشه مفهومی ابزاری مؤثر برای استخراج، سازماندهی و استنتاج دانش محسوب می‌شود (Wang et al., 2016). Roira (2016) نیز تأکید می‌کند که نقشه‌های مفهومی می‌توانند شیوه تفکر و پردازش اطلاعات فراگیران را آشکار سازند (Roira, 2016). در واقع، زمانی که دانش‌آموزان دانش خود را به‌صورت بصری سازماندهی می‌کنند، امکان بازبینی و اصلاح ساختارهای ذهنی برای آنان فراهم می‌شود و این موضوع به رشد فراشناختی کمک می‌کند.

از منظر تفاوت‌های فردی نیز می‌توان نتایج پژوهش را تبیین کرد. Witkin و همکاران بیان کرده‌اند که سبک‌های شناختی در نحوه پردازش اطلاعات و تعامل با محیط یادگیری نقش تعیین‌کننده دارند (Witkin et al., 2016). نقشه مفهومی با فراهم ساختن بازنمایی بصری و ساختاریافته از اطلاعات، می‌تواند نیازهای شناختی دانش‌آموزان با سبک‌های مختلف یادگیری را پاسخ دهد. همچنین Liegle و Janicki نشان دادند که ویژگی‌های شناختی فراگیران بر نحوه تعامل آنان با محیط‌های یادگیری اثرگذار است (Liegle & Janicki, 2016). بنابراین، استفاده از نقشه مفهومی احتمالاً توانسته است زمینه مشارکت فعال‌تر دانش‌آموزان و تعامل عمیق‌تر آنان با محتوای آموزشی را فراهم کند.

نتایج پژوهش حاضر از منظر کاربردی نیز اهمیت فراوانی دارد. آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی می‌تواند به‌عنوان راهبردی مؤثر برای عبور از یادگیری حافظه‌محور و حرکت به سوی یادگیری معنادار در نظام آموزشی مورد استفاده قرار گیرد. در شرایطی که بسیاری از دانش‌آموزان در درک مفهومی دروس، به‌ویژه ریاضیات، با مشکل مواجه هستند، استفاده از ابزارهایی که بتوانند ساختار دانش را برای آنان روشن و منظم سازند، ضروری به نظر می‌رسد. یافته‌های پژوهش Fallah و همکاران نیز نشان داد که تدوین بسته‌های آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی می‌تواند زمینه استفاده نظام‌مند از این راهبرد را در مدارس فراهم سازد (Fallah et al., 2026). افزون بر این، Sarwar و همکاران تأکید کردند که نقشه مفهومی می‌تواند بدفهمی‌های علمی دانش‌آموزان را اصلاح کند و زمینه یادگیری مفهومی را فراهم آورد (Sarwar et al., 2024). در یک فراتحلیل گسترده نیز Wang و همکاران نشان دادند که استفاده از نقشه مفهومی در آموزش STEM تأثیر مثبت و معناداری بر پیشرفت تحصیلی دارد (Wang et al., 2025).

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بسته آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی می‌تواند به‌طور مؤثری کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی دانش‌آموزان را ارتقا دهد. این یافته بیانگر آن است که استفاده از روش‌های آموزشی فعال، سازمان‌یافته و مبتنی بر مشارکت ذهنی فراگیران، می‌تواند کیفیت یادگیری را افزایش داده و زمینه رشد توانایی‌های شناختی سطح بالا را فراهم سازد. از این رو، بهره‌گیری از نقشه‌های مفهومی در آموزش ریاضیات و سایر دروس می‌تواند گامی مؤثر در جهت بهبود عملکرد تحصیلی، افزایش یادگیری معنادار و پرورش دانش‌آموزانی خلاق، تحلیل‌گر و خودتنظیم باشد.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به محدود بودن جامعه آماری به دانش‌آموزان دختر پایه نهم شهر سمنان اشاره کرد که تعمیم نتایج به دانش‌آموزان پسر یا سایر مقاطع تحصیلی را با احتیاط همراه می‌سازد. همچنین استفاده از ابزارهای خودگزارشی ممکن است تحت تأثیر تمایل پاسخ‌دهندگان به ارائه پاسخ‌های مطلوب اجتماعی قرار گرفته باشد. محدود بودن زمان اجرای مداخله و عدم امکان پیگیری طولانی‌مدت اثرات آموزش نیز از دیگر محدودیت‌های این مطالعه محسوب می‌شود.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، اثربخشی بسته‌های آموزشی مبتنی بر نقشه مفهومی در سایر مقاطع تحصیلی و در میان دانش‌آموزان با ویژگی‌های فردی متفاوت مورد بررسی قرار گیرد. همچنین انجام مطالعات طولی برای ارزیابی ماندگاری اثرات آموزش و مقایسه نقشه مفهومی با سایر روش‌های نوین آموزشی می‌تواند به غنای ادبیات پژوهشی این حوزه کمک کند. بررسی نقش متغیرهایی مانند سبک‌های یادگیری، انگیزش تحصیلی و خلاقیت در میزان اثربخشی نقشه مفهومی نیز پیشنهاد می‌شود.

در سطح کاربردی، پیشنهاد می‌شود معلمان و برنامه‌ریزان آموزشی از نقشه مفهومی به‌عنوان بخشی از فرایند تدریس و ارزشیابی در کلاس‌های درس استفاده کنند. برگزاری دوره‌های آموزشی برای معلمان درباره شیوه طراحی و اجرای نقشه‌های مفهومی می‌تواند زمینه استفاده مؤثرتر از این ابزار را فراهم سازد. همچنین مناسب است محتوای کتاب‌های درسی و بسته‌های آموزشی به‌گونه‌ای طراحی شوند که امکان سازماندهی مفاهیم و مشارکت فعال دانش‌آموزان در فرایند یادگیری را افزایش دهند.

موازین اخلاقی

در این پژوهش ملاحظات اخلاقی رعایت شد.

تشکر و قدردانی

از تمام افرادی که امکان انجام پژوهش حاضر را فراهم کردند، تقدیر و تشکر می‌شود.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این مطالعه با هم مشارکت فعال داشتند.

تعارض منافع

بین نویسندگان پژوهش حاضر هیچ تضاد منافی وجود نداشت.

Reference

- Aflaki Fard, H., & Noshadi, E. (2022). The effect of the concept mapping teaching method on students' self-regulation and academic self-concept. Fourth National Conference on Professional Research in Psychology and Counseling with a Teacher's Perspective, Minab.
- Ciullo, S., Falcomata, T. S., Pfannenstiel, K., & Billingsley, G. (2015). Improving learning with science and social studies text using computer-based concept maps for students with disabilities. *Behavior Modification*, 39(1), 117-135. <https://doi.org/10.1177/0145445514552890>
- Fallah, S., Yarahmadi, Y., & Zandi, F. (2026). Developing a concept-map-based educational package for ninth-grade mathematics students in Sanandaj. *Cognition, Behavior, Learning*, 3(2), 1-16.
- Fayyazi, M. S. (2022). Developing an educational package based on cognitive interpretive processes of scene and ground-image and its effect on descriptive skill among sixth-grade elementary students.
- Hamidi, S., Seifi Baghi Khani, Z., Rajabi, V., & Mohammadi, A. (2019). The effectiveness of concept map training on problem-solving skills among elementary students. National Conference on Professional Research in Psychology and Counseling with a Teacher's Perspective: New Achievements in Educational and Behavioral Sciences, Minab.
- Kachhap, S., & Mane, K. H. (2019). Concept mapping for students with visual impairment: Practices and challenges. *Journal of Disability Management and Special Education*, 2(1), 6-15.
- Karvan, F. (2022). The effect of group-based concept mapping instruction on increasing creativity in design and problem-solving skills among architecture students.
- Katagall, R., Dadde, R., Goudar, R. H., & Rao, S. (2015). Concept mapping in education and semantic knowledge representation: An illustrative survey. *Procedia Computer Science*, 48, 638-643. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.04.146>
- Liegle, J. O., & Janicki, T. N. (2016). The effect of learning styles on the navigation needs of web-based learners. *Computers in human Behavior*, 22, 885-898. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.03.024>

- Lin, C., Han, C., Huang, Y., Chen, L., & Su, C. C. (2022). Effectiveness of the use of concept maps and simulated cases as a teaching-learning strategy in enhancing the learning confidence of baccalaureate nursing students: A qualitative approach. *Nurse Education Today*, 105418. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105418>
- Mata, F. R., Fernandez-Donaire, L., Canet-Velez, O., Torralbas-Ortega, J., Sastre-Rus, M., & Roca, J. (2022). Nursing student learning of biosciences through movies and concept maps: A mixed study. *Nurse Education Today*, 117, 105480. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105480>
- Moradi, R., Maleki, H., & Mansouri, C. (2022). The effectiveness of concept-map-enriched instruction on learning, retention, and cognitive load among students with intellectual disabilities. *Exceptional Children Quarterly*, 22(1).
- Nourbakhsh, N., Wang, Y., Chen, F., & Calvo, R. (2015). Using galvanic skin response for cognitive load measurement in arithmetic and reading tasks. *Journal of Exceptional Science*, 29(2), 1-4.
- Roir, C. (2016). Theoretical foundation and the study of concept maps using eye tracking methodology. *El Profesional De La Información*, 25(1), 59-73. <https://doi.org/10.3145/epi.2016.ene.07>
- Sadeghi Deh Cheshmeh, S., & Bani Talebi Dehkordi, B. (2024). Explaining Concept Maps for Accounting Education Based on Ausubel's Learning Theory. *Journal of Accounting and Management Auditing*, 13(49), 215-232.
- Sahebyar, H., Sardari, M., & Akhouni-khalan, R. (2025). The effectiveness of concept map training on analytical thinking and self-regulation of elementary school male students. *Learner-based Curriculum and instruction Journal*, 4(2), -. https://cipj.tabrizu.ac.ir/article_19310.html?lang=en
- Sarwar, M. N., Shahzad, A., Ullah, Z. R. S., Wasti, S. H., Shrahili, M., Elbatal, I., Kulsoom, S., Qaisar, S., & Faizan Nazar, M. (2024). Concept mapping and conceptual change texts: A constructivist approach to address the misconceptions in nanoscale science and technology. *Frontiers in Education*. <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2024.1339957/full>
- Seif, A. A. (2015). *Modern Educational Psychology*. Doran Publishing.
- Shahhosseini, S., Tahmasebi, P., & Mansoori, S. (2025). The Effectiveness of Applying Concept Maps as a Formative Assessment Tool and Exam Anxiety on Science Lesson Learning of Sixth Grade Elementary Students. *Research and Innovation in Primary Education*, 7(1), 160-179. https://reek.cfu.ac.ir/article_4105.html?lang=en
- Su, G., & Long, T. (2021). Is the text-based cognitive tool more effective than the concept map on improving the pre-service teachers' argumentation skills? *Thinking Skills and Creativity*, 41, 100862. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100862>
- Torabi, S., & Khosh Akhlagh, H. (2022). Examining concept-map-based instruction in children's learning. Third National Conference on Humanities and Development, Shiraz.
- Ullah, A. M. M. (2020). Concept map and knowledge. *Education Sciences*, 10(9), 246. <https://doi.org/10.3390/educsci10090246>
- Valinia, M., & Bakhshesh, M. (2022). The effectiveness of cognitive and metacognitive strategy training in science education based on concept mapping among elementary students. Fifth International Conference on Educational Sciences, Psychology, Counseling, Education and Research, Tehran.
- Wang, W. M., Cheung, C. F., Lee, W. B., & Kwok, S. K. (2016). Self-associated concept mapping for representation, elicitation and inference of knowledge. *Knowledge-Based Systems*, 58, 327-345. <http://www.sciencedirect.com>
- Wang, X. M., Wang, J. L., Xu, S. Y., & Xu, S. J. (2025). Concept mapping in STEM education: A meta-analysis of its impact on students' achievement (2004-2023). *International Journal of Stem Education*, 12, 30. <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00554-2>
- Wang, Y. (2015). *Applying the modality principle and cognitive load theory to facilitate Chinese character learning via multimedia instruction*
- Wena, M. L., Tsai, C., Linc, H., & Chuang, S. (2014). Cognitive-metacognitive and content-technical aspect of constructivism Internet-based learning environments: A LISREL analysis. *Computers & Education*, 43(3), 237-248. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2003.10.006>
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (2016). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47(1), 1-64. <https://doi.org/10.3102/00346543047001001>
- Yaghoubi, S., Kareshki, H., & Ali, S. (2021). Developing and evaluating the effectiveness of an Ellis cognitive-behavioral educational package on students' academic motivation and burnout. Ninth International Conference on Research in Psychology, Counseling and Educational Sciences,
- Young, J., & Van Merriënboer, J. (2014). Cognitive load theory: Implications for medical education. *Medical Teacher*, 36(5), 371-384. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2014.889290>
- Zare Nasab, M. (2022). Improving problem-solving performance and mathematical self-concept of fourth-grade elementary students in Sarab County through concept mapping. First International Conference on Research in Accounting, Management, Economics and Humanities,