



Comparison the efficacy of teaching VARK cognitive learning styles and metacognitive strategies on students' science achievement

Nader.Cheshmazar¹, Siavash Telepasand², Nemat SotodehAsl³

1. Ph.D Candidate in Educational Psychology, Department of Psychology and Educational Sciences, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran. E-mail: nader.cheshmazar@gmail.com
2. Professor, Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Semnan University, Semnan, Iran. E-mail: talepasand@semnan.ac.ir
3. Associate Professor, Department of Clinical Psychology, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran. E-mail: sotodeh2@semums.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article history:
Received 24 August 2024
Received in revised form
22 September 2024
Accepted 26 October
2024
Published Online 23
October 2025

Keywords:
vark cognitive learning
styles,
metacognitive strategies,
science achievement

ABSTRACT

Background: Numerous factors can influence students' academic achievement. Two important and practical approaches in this area are metacognitive strategies and VARK learning styles, each uniquely designed to facilitate learning and deepen understanding. Previous studies have separately examined the effectiveness of each approach in enhancing students' learning and academic progress. However, a significant research gap exists regarding a direct comparison of the effectiveness of these two approaches in improving students' learning and academic achievement.

Aims: This study aimed to compare the effectiveness of VARK cognitive learning styles training and metacognitive strategies on students' science achievement.

Methods: The present study employed a quasi-experimental design with a pre-test, post-test, control group, and one-month follow-up. The statistical population included all first-grade male secondary school students in Tehran in the 2020-2021 academic year, totaling 2,400 students according to the latest official statistics from the Tehran Department of Education. Using convenience sampling, 69 students were selected and assigned to three groups (23 students per group). The first experimental group received metacognitive strategy training, the second experimental group received VARK learning styles training, and the control group received no intervention. Data were collected using a researcher-made science achievement test. The data were analyzed using repeated measures ANOVA in SPSS version 27.

Results: The results indicated that VARK cognitive learning styles training positively impacted students' science achievement ($P < 0.05$). Additionally, metacognitive strategy training positively affected students' science achievement ($P < 0.05$). Furthermore, findings showed a significant difference in the impact of VARK cognitive learning styles and metacognitive strategies on science achievement ($P < 0.05$).

Conclusion: The results of this study can assist educational policymakers and curriculum designers in selecting appropriate methods to enhance students' learning and academic achievement. Furthermore, the findings may serve as a valuable guide for teachers and educational counselors in identifying and implementing effective teaching methods that meet the diverse learning needs of students, thereby improving educational quality and supporting active and independent learning.

Citation: Cheshmazar, N., Telepasand, S., & SotodehAsl, N., (2025). Comparison the efficacy of teaching VARK cognitive learning styles and metacognitive strategies on students' science achievement. *Journal of Psychological Science*, 24(152), 153-169. [10.52547/JPS.24.152.153](https://doi.org/10.52547/JPS.24.152.153)

Journal of Psychological Science, Vol. 24, No. 152, 2025

© The Author(s). DOI: [10.52547/JPS.24.152.153](https://doi.org/10.52547/JPS.24.152.153)



✉ **Corresponding Author:** Siavash Telepasand, Professor, Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Semnan University, Semnan, Iran.
E-mail: talepasand@semnan.ac.ir, Tel: (+98) 9126040690

Extended Abstract

Introduction

The process of learning is complex and multifaceted, influenced by various cognitive, emotional, and environmental factors. Among the many variables that affect academic success, learning styles and metacognitive strategies are critical components. The interaction between these factors significantly influences how students acquire, process, and retain information, particularly in subjects that require higher-order thinking and problem-solving, such as science (Zhang et al., 2020). The aim of this study is to examine the effectiveness of two instructional approaches—VARK cognitive learning styles and metacognitive strategies—on the science achievement of students.

The VARK (Visual, Auditory, Read/Write, and Kinesthetic) model of learning styles is one of the most widely recognized frameworks for understanding individual differences in learning preferences (Childs-Kean et al., 2020). According to the VARK model, students prefer to learn through different modalities, and tailoring instruction to these preferences can enhance their learning experience. The visual learners benefit from diagrams, charts, and visual aids, while auditory learners grasp information better through listening. Read/Write learners prefer written material and note-taking, and kinesthetic learners engage best with hands-on activities and physical movement (El-Saftawy et al., 2024). Studies have shown that aligning instructional methods with students' preferred learning styles leads to better retention, deeper understanding, and improved academic performance (Hernandez et al., 2020; Newton, 2015). The concept of learning styles has generated considerable debate within educational psychology. While some argue that adapting teaching strategies to students' learning preferences can improve outcomes (Armstrong, 2012), others question the validity and reliability of learning style theories, suggesting that there is limited empirical evidence to support their effectiveness (Rohrer & Pashler, 2012). Despite this, VARK remains a popular framework due to its simplicity and practical applicability in educational settings. Recent studies

have also indicated that when students receive instruction that matches their learning style, they tend to experience higher engagement and motivation, which in turn can enhance their academic achievement (Hasanzadeh et al., 2019; Zhang et al., 2020).

The present study seeks to compare the effectiveness of two educational interventions—VARK cognitive learning styles training and metacognitive strategies instruction—on students' science achievement. While both approaches have been studied independently, limited research exists that directly compares their effectiveness in a single educational context, particularly within the domain of science education. By examining how each approach influences students' learning and achievement, this study aims to provide valuable insights into how educators can optimize instruction to cater to diverse learner needs and enhance academic outcomes in science.

This study is particularly relevant in light of the increasing emphasis on personalized learning and the need to address the diverse needs of students in contemporary classrooms. With the rise of educational technology and the move toward student-centered learning, understanding how best to support individual learners through tailored instructional strategies is critical for fostering academic success. By investigating the potential benefits of VARK and metacognitive strategies, this research aims to contribute to the ongoing discourse in educational psychology and instructional design, providing evidence-based recommendations for enhancing students' science achievement.

Method

The present study employed a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design and a one-month follow-up. The study population consisted of all first-year male secondary school students in Tehran during the 2020-2021 academic year, totaling 2,400 students according to the latest official statistics from the Tehran Department of Education. A sample of 69 students was selected using convenience sampling. The G*Power software was used to determine the sample size, estimating the required number of participants for each of the three groups as 23, based on a power of 0.8 and a

significance level of 0.05. The inclusion criteria were enrollment in the first year of secondary school, informed consent with a signed consent form, and no psychological issues, including learning disorders (assessed via a clinical interview). The exclusion criteria included a lack of willingness to continue participation at any stage of the study and more than three absences from the educational interventions.

Science Achievement Test: To measure achievement in science, a researcher-made test was used, designed based on a specification table to comprehensively cover the science curriculum content. This tool consisted of 30 multiple-choice questions evaluating students' knowledge and understanding of scientific concepts across three main sections: knowledge, application, and analysis. Scores on this test ranged from 0 to 20, with 0 as the minimum score and 20 as the maximum. The test's reliability coefficient, calculated using Cronbach's alpha, was 0.87, indicating that the instrument was adequately reliable for assessing students' academic progress in science.

Educational Protocols: This study included two educational protocols. The first protocol focused on teaching Pintrich's (2004) metacognitive strategies, aimed at enhancing students' cognitive abilities through instruction in skills such as organizing, planning, and monitoring their learning. This protocol was implemented over nine 60-minute sessions, held twice weekly, with session details provided in Table 1 in Persian section.

The second protocol involved training based on Fleming and Mills' (1998) VARK learning styles, which introduced students to visual, auditory, reading/writing, and kinesthetic learning methods, effectively improving their interaction with educational content. This protocol was conducted over four 90-minute sessions, held twice weekly, with session details presented in Table 2 in Persian section.

Results

The study participants included a total of 69 students, divided into three groups of 23 students each. All participants were male ninth-grade students. The mean age in the first experimental group was 15.35 years ($SD = 0.11$); in the second experimental group, the mean age was 15.25 years ($SD = 0.43$); and in the control group, the mean age was 15.12 years ($SD = 0.46$).

To conduct repeated-measures analysis of variance (ANOVA), preliminary assumptions were tested, including normal distribution of scores, homogeneity of variances, and sphericity of the covariance matrices. The Shapiro-Wilk test was used to assess normality, and Levene's test was used to evaluate the homogeneity of variances. Results indicated that the significance level for academic achievement in science was greater than 0.05 in all stages ($P > 0.05$), confirming these assumptions. To assess the sphericity of the covariance matrices, MBox's test was applied, yielding a value of 451.15 for academic achievement in science ($Sig = 0.500$), indicating that the significance level was greater than 0.05 ($P > 0.05$), thus affirming this assumption as well. Additionally, the mixed ANOVA results, using Wilks' Lambda test, were significant for the variables ($P < 0.001$, $F = 1313.24$), explaining a substantial proportion of variance by the test. The significance of the test indicates that at least one of the between-group or within-group comparisons was statistically significant. To verify the consistency of covariances across the three measurement stages (pretest, posttest, and follow-up) for the variables, Mauchly's test of sphericity was applied. Results indicated that Mauchly's value for academic achievement in science was 0.773 ($Sig = 0.001$, $X^2 = 0.8150$), confirming that the assumption of covariance equality across observations was met.

Table 1. Results of repeated measures analysis of variance of WARK and metacognitive training in science lesson progress by time and groups

Source	SS	df	MS	F	Sig	Eta
Time	138.290	2	69.145	38.37	0.001	0.368
Group	233.420	2	116.710	10.80	0.001	0.247
Time * Group	178.551	4	44.63	24.77	0.001	0.429

According to the findings in the table, there was a significant difference in the mean academic achievement scores in science across the three stages of the study ($P \leq 0.001$). Additionally, there was a significant difference in the mean scores of this variable between the experimental and control groups ($P \leq 0.001$). Results revealed that approximately 24% of the individual differences were related to differences among the three groups. Furthermore, the interaction between time and group membership was significant ($P = 0.001$), indicating that differences in science scores across pretest, posttest, and follow-up times were significant in all three groups. The degree of this difference was approximately 0.429, meaning that 42% of the variance or individual differences were related to the differences between the three test stages and group membership.

Given the significant differences among the pretest, posttest, and follow-up stages, as shown in the table, paired comparison results for the three stages of the study were examined using Bonferroni's post hoc test, presented in Table 2.

The results of the paired comparisons of means across the three test stages, shown in Table 2, indicate that for academic achievement in science, the difference between the pretest and posttest ($P = 0.001$) and between the pretest and follow-up ($P = 0.001$) were significant; however, the difference between the posttest and follow-up was not significant. To estimate the effect size of each of the VARK and metacognitive instructional strategies on academic achievement in science, results of the parameter estimates were presented to compare the three groups across stages. Findings indicated that the impact of metacognitive strategy training compared to VARK-based learning style instruction on science achievement was not significant. Thus, there was no significant difference between these two instructional methods in teaching science.

Table 2. Pairwise comparison table of average science course progress scores at three times

Group	Mean differences	STD	Sig
Pre test – Post test	*-1.855	0.223	0.001
Pre test – Follow up	*-1.580	0.250	0.001
Post test – Follow up	0.275	0.211	0.588

Conclusion

The objective of the present study was to compare the effectiveness of cognitive learning styles training based on the VARK model and metacognitive strategies on students' academic achievement in science. One of the study's findings indicated that VARK cognitive learning styles training positively impacted students' science achievement. This finding aligns with studies by Attar Khameneh and Seif (2009), which demonstrated the impact of VARK strategies on learning and academic achievement, as well as research by Taheri et al. (2021) and Padmalatha et al. (2020), which highlighted the effectiveness of VARK strategies on science achievement. From the perspective of learning styles theory, it can be explained that the VARK model, which focuses on four styles—Visual, Auditory, Read/Write, and Kinesthetic—proposes that learning is more effective when educational content aligns with the individual's learning style. Research shows that learning adapted to students' cognitive styles increases attention, motivation, and comprehension of educational content (Pashler et al., 2008; Newton, 2015). This finding also supports information processing theories, which posit that matching content with students' learning preferences facilitates cognitive processing, thus enhancing comprehension and recall (Mayer, 2019). Finally, the person-environment fit theory further explains that aligning individual characteristics (such as learning style) with the educational environment enhances students' sense of competence and satisfaction in teach (Eccles & Roeser, 2011).

Another finding of this study is the impact of metacognitive strategy-based training on academic achievement. This finding is consistent with studies by Khodabandeh et al. (2014), Kim et al. (2013), and Kim and Gilbert (2015). Based on the self-regulation theory in learning, this finding can be explained by emphasizing the critical role of metacognitive strategies in effective learning. This theory suggests that metacognitive strategies act as tools for monitoring, evaluating, and regulating learning, allowing students to actively control their learning process (Faheem et al., 2021). Metacognitive strategies, such as planning, self-monitoring, and

evaluation, assist students in assessing their learning step-by-step, making more informed decisions, and responding effectively to learning challenges and obstacles (Zimmerman, 2002). These strategies not only aid students in identifying their strengths and weaknesses but also enable them to adapt strategies to overcome difficulties and improve performance. This process ultimately leads to deeper learning and enhanced abilities to solve more complex science-related problems (Prashar et al., 2019). Information processing theory also highlights the role of metacognitive strategies in strengthening learning. According to this theory, metacognition, as a key component of information processing, helps students optimize their cognition through self-monitoring and regulation, leading to more accurate and thorough processing of information. From this viewpoint, the use of metacognitive strategies enhances cognitive functions such as attention and memory, enabling students to process and recall information more effectively (Ghadampour et al., 2018). By employing metacognitive strategies, students can become aware of learning obstacles and adjust their learning methods to overcome these challenges. Previous research has also demonstrated that metacognitive strategies significantly increase self-awareness, self-control, and independence in learning (Khodabandeh et al., 2014). Students who use these strategies show greater responsibility in their learning process, transitioning from reliance on teachers to becoming more independent learners. Additionally, these strategies improve students' ability to understand and analyze scientific content, directly impacting their academic achievement.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This article is taken from the doctoral dissertation of the first author in the field of psychology in the Faculty of Psychology, Islamic Aza University. In order to maintain the observance of ethical principles in this study, an attempt was made to collect information after obtaining the consent of the participants. Participants were also reassured about the confidentiality of the protection of personal information and the presentation of results without mentioning the names and details of the identity of individuals

Funding: This study was conducted as a PhD thesis with no financial support.

Authors' contribution: The first author was the senior author, the second were the supervisors and the third was the advisors.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest for this study.

Acknowledgments: I would like to appreciate the supervisor, the advisors, and the participants in the study.



مقایسه اثربخشی آموزش سبک‌های یادگیری شناختی وارک و راهبردهای فراشناختی بر پیشرفت درس علوم دانش‌آموزان

نادر چشم‌آذر^۱، سیاوش طالع‌پسند^۲، نعمت ستوده‌اصل^۳

۱. دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی، گروه روانشناسی و علوم تربیتی، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.

۲. استاد، گروه روانشناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۳. دانشیار، گروه روانشناسی بالینی، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.

مشخصات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۰۳

بازنگری: ۱۴۰۳/۰۷/۰۱

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۰۵

انتشار برخط: ۱۴۰۴/۰۸/۰۱

کلیدواژه‌ها:

سبک‌های یادگیری شناختی وارک، راهبردهای فراشناختی، پیشرفت درس علوم

زمینه: در پیشرفت تحصیلی، عوامل متعددی می‌توانند بر موفقیت دانش‌آموزان تأثیر بگذارند. دو رویکرد مهم و کاربردی در این زمینه، راهبردهای فراشناختی و سبک‌های یادگیری VARK هستند که هر کدام به شیوه‌ای منحصر به فرد، تلاش می‌کنند یادگیری و دست‌یابی به درک عمیق را تسهیل کنند. مطالعات قبلی اثربخشی هر یک از این رویکردها را در بهبود یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان به‌طور جداگانه بررسی کرده‌اند. با این وجود، شکاف پژوهشی مهمی در مقایسه مستقیم اثربخشی این دو رویکرد برای بهبود یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان وجود دارد.

هدف: هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی آموزش سبک‌های یادگیری شناختی وارک و راهبردهای فراشناختی بر پیشرفت درس علوم دانش‌آموزان بود.

روش: روش پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه و پیگیری یک ماهه است. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پسر مقطع اول متوسطه شهر تهران در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹ بود، که براساس آخرین آمار رسمی اداره آموزش و پرورش شهر تهران برابر با ۲۴۰۰ دانش‌آموز است. برای انتخاب نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس در مجموع ۶۹ دانش‌آموز انتخاب شد و به سه گروه (هر گروه ۲۳ نفر اختصاص داده شد). گروه آزمایش اول تحت آموزش راهبردهای فراشناختی (پنتریچ، ۲۰۰۴) قرار گرفتند؛ گروه آزمایش دوم سبک‌های یادگیری وارک (فلمنینگ و میلز، ۱۹۹۸) آموزش داده شد و گروه گواه آموزشی دریافت نکرد. ابزار گردآوری داده‌ها آزمون پیشرفت تحصیلی علوم بود که توسط پژوهشگر ساخته شده بود. داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۷ مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که آموزش مبتنی بر سبک‌های یادگیری شناختی وارک در پیشرفت تحصیلی درس علوم دانش‌آموزان تأثیر دارد ($P < 0.05$). همچنین آموزش مبتنی بر راهبردهای فراشناختی در پیشرفت تحصیلی درس علوم دانش‌آموزان تأثیر دارد ($P < 0.05$). همچنین یافته‌ها بیانگر این بود که اثر آموزش مبتنی بر سبک‌های یادگیری شناختی وارک و راهبردهای فراشناختی بر پیشرفت تحصیلی درس علوم متفاوت نیست ($P > 0.05$).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه می‌تواند به تصمیم‌گیران و طراحان آموزشی در انتخاب روش‌های مناسب برای بهبود یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان کمک کند. همچنین، یافته‌های پژوهش حاضر می‌تواند برای معلمان و مشاوران آموزشی به‌عنوان راهنمایی در شناسایی و به‌کارگیری روش‌های آموزشی مؤثر برای دانش‌آموزان با نیازهای یادگیری متفاوت مفید واقع شوند و بدین ترتیب، به بهبود کیفیت آموزشی و حمایت از یادگیری فعال و مستقل کمک نمایند.

استناد: چشم‌آذر، نادر؛ طالع‌پسند، سیاوش؛ و ستوده‌اصل، نعمت (۱۴۰۴). مقایسه اثربخشی آموزش سبک‌های یادگیری شناختی وارک و راهبردهای فراشناختی بر پیشرفت درس علوم دانش‌آموزان. مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۴، شماره ۱۵۲، ۱۵۳-۱۶۹.

DOI: [10.52547/JPS.24.152.153](https://doi.org/10.52547/JPS.24.152.153) شماره ۱۵۲، ۱۴۰۴



✉ نویسنده مسئول: سیاوش طالع‌پسند، استاد، گروه روانشناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران. رایانامه: stalepasand@semnan.ac.ir

تلفن: ۰۹۱۲۶۰۴۰۶۹۰

مقدمه

امروزه پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان به عنوان یک شاخص مهم برای ارزیابی نظام‌های آموزشی مورد توجه قرار گرفته است (هومان و الگین، ۲۰۱۹). علاوه بر این، پیشرفت تحصیلی همواره برای معلمان، دانش‌آموزان، والدین و محققان تربیتی نیز حائز اهمیت بوده است و مهم‌ترین نقش مدارس این است که دانش‌آموزان را در پیشرفت تحصیلی یاری نمایند همچنین از اهداف مهم آموزش و پرورش در سطح دنیا ایجاد پیشرفت تحصیلی بهتر است (قدم‌پور و همکاران، ۱۳۹۷؛ چالدرکین و همکاران، ۲۰۲۰). بنابراین پیشرفت تحصیلی و یادگیری یکی از نیازها و اولویت‌های اصلی آموزش در سراسر جهان بوده است، به نحوی که نتایج تحلیل یافته‌های تیمز نشان می‌دهد که نقش معلمان، آموزش مهارت‌های تدریس به آنها، انگیزش و نگرش دانش‌آموزان، تهیه برنامه آموزشی مناسب، روش‌های تدریس فعال، مشارکت و حمایت والدین به همراه امکانات و منابع آموزشی اثربخش، از جمله مهم‌ترین عوامل موفقیت کشورها در حوزه آموزش و یادگیری بوده است (طاهری و همکاران، ۲۰۲۱). در همین راستا یکی از سازه‌هایی که در سال‌های اخیر در ارتباط با پیشرفت تحصیلی علاقه زیاد متخصصان امر را در زمینه آموزش و تحقیقات به خود جلب کرده است، مفهوم پیشرفت تحصیلی است. پیشرفت تحصیلی به میزان یادگیری آموزشی هر فرد گفته می‌شود (تنکابی و همکاران، ۲۰۲۳). که به دو عامل فردی و نظام آموزشی مربوط می‌شود آموزش علوم تجربی همواره به مثابه یکی از حوزه‌های مهم آموزشی در نظام‌های تعلیم و تربیت قلمداد شده است (مظفری و همکاران، ۲۰۲۰). آموزش علوم تجربی از یک سو، در ایجاد بصیرت و بینش عمیق نسبت به درک دنیای اطراف و زمینه‌سازی برای تعظیم خالق متعال از طریق فهم عظمت خلقت ضرورت دارد و از سوی دیگر با عنایت به وابستگی روزافزون ابعاد گوناگون زندگی انسان به یافته‌ها و فراورده‌های علمی فناوریانه ضروری می‌نماید (پرشار و همکاران، ۲۰۱۹؛ امینی و همکاران، ۱۳۸۹). معلمان علوم تجربی در تدریس خود عمدتاً از روش‌های سخنرانی استفاده می‌کنند و از روش‌های مباحثه، پروژه، آزمایشگاه و گردش علمی به نحو احسن بهره نمی‌گیرند. روشن است که اگر محتوای جدید علوم تجربی با همان روش‌های سنتی آموزش داده شود و از شیوه‌های آموزشی نوین، متناسب با

محتوای درسی استفاده نشود اهداف جدید برنامه درسی علوم تجربی محقق نخواهد شد (حسن‌زاده و همکاران، ۲۰۱۹). بطور کلی پیشرفت تحصیلی را توانایی آموخته شده یا اکتسابی حاصل از دروس ارائه شده یا به عبارت دیگر توانایی آموخته شده یا اکتسابی فرد در موضوعات آموزشی می‌دانند که بوسیله آزمون‌های استاندارد اندازه‌گیری می‌شود (عطارخامنه و سیف، ۱۳۹۹). پیشرفت تحصیلی در علوم، از جایگاه ویژه‌ای در نظام آموزشی برخوردار است. در دنیای امروز، اهمیت یادگیری علوم نه تنها به دلیل افزایش سطح دانش عمومی، بلکه به دلیل نیاز به تربیت دانش‌آموزانی با توانمندی‌های علمی و مهارتی برای مواجهه با چالش‌های پیچیده علمی و فناوریانه است (هرناندز و همکاران، ۲۰۲۰). از سوی دیگر، ارتقای سطح پیشرفت تحصیلی به عوامل مختلفی از جمله شیوه‌های آموزشی و روش‌های یادگیری دانش‌آموزان بستگی دارد؛ بنابراین، ایجاد تغییرات اثربخش در این حوزه می‌تواند نقشی اساسی در موفقیت تحصیلی و حرفه‌ای افراد داشته باشد (پادمالاتا و همکاران، ۲۰۲۲). مطالعات پیشین نشان داده‌اند که برای بهبود پیشرفت تحصیلی، می‌توان از راهبردهایی بهره جست که موجب تقویت توانمندی‌های شناختی و فراشناختی دانش‌آموزان شوند و بر کیفیت یادگیری آنان تأثیر بگذارند (الصفتاوی و همکاران، ۲۰۲۴).

یکی از روش‌های مؤثر در بهبود یادگیری و پیشرفت تحصیلی، استفاده از راهبردهای فراشناختی^۱ است (فهیم و همکاران، ۲۰۲۱؛ ظهیری و رجبی، ۱۳۸۸). مدل پنتریچ (۲۰۰۴) یکی از الگوهای مهم در آموزش راهبردهای فراشناختی به‌شمار می‌آید که به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با یادگیری مهارت‌هایی مانند سازماندهی، برنامه‌ریزی، نظارت و ارزشیابی، فرآیند یادگیری خود را بهبود بخشند (الدوساری و همکاران، ۲۰۱۸). در این مدل، دانش‌آموزان می‌آموزند که چگونه به‌صورت آگاهانه به مدیریت منابع شناختی خود بپردازند و به‌جای یادگیری سطحی، به درک عمیق‌تری از مفاهیم علمی دست یابند. راهبردهای فراشناختی مدل پنتریچ (۲۰۰۴) بر توانمندی‌های خودتنظیمی یادگیرندگان تمرکز دارد، و در این راستا دانش‌آموزان را به استفاده از روش‌های خودآگاهی و خودهدایتی در فرآیند یادگیری ترغیب می‌کند (بیمان و همکاران، ۲۰۱۴؛ سپهوندی و همکاران، ۱۳۹۵). این مدل شامل مراحل است که دانش‌آموزان از طریق آن‌ها، ابتدا شناخت دقیق‌تری از نقاط قوت و ضعف خود به‌دست می‌آورند

^۱. Metacognition strategies

و سپس با استفاده از راهبردهای مختلف، یادگیری خود را بهینه می‌سازند (کیم و همکاران، ۲۰۱۶). این مراحل شامل سازماندهی، برنامه‌ریزی، نظارت بر یادگیری و ارزیابی پیشرفت می‌باشد. سازماندهی شامل دسته‌بندی و مرتبط‌سازی مطالب جدید با دانسته‌های قبلی است و برنامه‌ریزی، هدف‌گذاری دقیق و مدیریت زمان را شامل می‌شود (کیم و گیلبرت، ۲۰۱۵). در این پروتکل، نظارت بر فرآیند یادگیری، با طرح سؤالات خودارزیابی، تمرکز بر درس و درک صحیح مطالب را تقویت می‌کند. ارزیابی نیز با بازخوردهای لازم، دانش‌آموزان را در جهت بهبود شیوه‌های یادگیری و اصلاح خطاها هدایت می‌کند (خدابنده و همکاران، ۱۳۹۳؛ کیم و همکاران، ۲۰۱۳). در مجموع، این راهبردها، بستر مناسبی برای ایجاد یادگیری خودکارآمد و پایدار فراهم می‌کنند و به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا از سطح یادگیری سطحی به یادگیری عمیق‌تر دست یابند (کیم و همکاران، ۲۰۱۵). پژوهش‌های مختلفی به تأثیر این راهبردها بر پیشرفت تحصیلی پرداخته‌اند. به‌عنوان مثال، پژوهش‌های انجام‌شده توسط زیمرمن و مارتیز (۲۰۰۷) نشان داده‌اند که آموزش راهبردهای فراشناختی می‌تواند به بهبود عملکرد تحصیلی و افزایش یادگیری خودگردان منجر شود. همچنین، پژوهش مورفی و الکساندر (۲۰۱۲) حاکی از آن است که این روش‌ها، به‌ویژه در دروس علمی مانند علوم، می‌توانند موجب درک بهتر و عمیق‌تر مفاهیم توسط دانش‌آموزان شوند. این مطالعات تأیید می‌کنند که راهبردهای فراشناختی، دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا خودآگاهی بیشتری نسبت به یادگیری خود پیدا کنند و به‌طور مستقل و مؤثر با چالش‌های درسی مواجه شوند.

یکی دیگر از برنامه‌های آموزشی که اثربخشی آن بر پیشرفت تحصیلی مورد تأیید قرار گرفته است سبک‌های یادگیری VARK است. سبک‌های یادگیری VARK مدلی جامع برای درک تفاوت‌های فردی در شیوه یادگیری است که توسط فلمینگ و میلز (۱۹۹۸) معرفی شده است. این مدل، چهار سبک یادگیری را شناسایی می‌کند: بصری، شنیداری، خواندن و نوشتن، و جنبشی. سبک بصری، بر یادگیری از طریق استفاده از تصاویر، نمودارها، نقشه‌ها و سایر ابزارهای گرافیکی تأکید دارد (کولین و همکاران، ۲۰۱۳). در این سبک، دانش‌آموزان با مشاهده تصاویر و طرح‌های مرتبط با موضوع، اطلاعات را بهتر به ذهن می‌سپارند و مفاهیم پیچیده را از طریق ترکیب دیداری-تصویری بهتر درک می‌کنند. پژوهشی

که توسط لی و همکاران (۲۰۱۴) انجام شد، نشان داد که استفاده از نمودارها و تصاویر در آموزش علوم، به‌ویژه در درک روابط و فرآیندهای علمی، موجب بهبود یادگیری در دانش‌آموزانی می‌شود که ترجیح یادگیری بصری دارند. سبک شنیداری، یادگیری را از طریق گوش دادن به مباحثات، سخنرانی‌ها و استفاده از فایل‌های صوتی تسهیل می‌کند (الفیاض و همکاران، ۲۰۱۶). یادگیرندگان که از این سبک بهره می‌برند، با شنیدن مطالب به‌جای مشاهده یا خواندن، مفاهیم را بهتر درک می‌کنند و معمولاً از طریق شرکت در بحث‌های کلاسی یا تمرکز بر سخنان معلمان، موفق به یادگیری مؤثرتر می‌شوند. این گروه از دانش‌آموزان به‌طور ویژه‌ای از جلسات بحث و گفتگو، مناظره‌ها و سخنرانی‌های تعاملی بهره می‌برند. نتایج پژوهش فیلدینگ و همکاران (۲۰۱۳) حاکی از آن است که استفاده از منابع شنیداری، به‌ویژه فایل‌های صوتی و پادکست‌های آموزشی، تأثیر قابل توجهی بر یادگیری دروس انسانی و علوم اجتماعی داشته و دانش‌آموزان شنیداری در چنین شرایطی عملکرد بهتری نسبت به سایر گروه‌ها دارند.

سبک‌های خواندن و نوشتن و جنبشی نیز نقش قابل توجهی در یادگیری دانش‌آموزان دارند. در سبک خواندن و نوشتن، یادگیرندگان از یادداشت‌برداری، مطالعه متون و نوشتن جزوه بهره‌مند می‌شوند. این دانش‌آموزان با خواندن مطالب و ثبت نکات کلیدی، بهترین شیوه یادگیری را تجربه می‌کنند. از سوی دیگر، سبک جنبشی به فعالیت‌های فیزیکی و تجربی وابسته است و دانش‌آموزانی که از این سبک بهره می‌برند، با تجربه مستقیم و تعامل عملی، موضوعات را بهتر می‌فهمند. این سبک به‌ویژه در کلاس‌های عملی و آزمایشگاهی کارآمد است، و پژوهش اسنایدر و هیکس (۲۰۱۵) نشان داد که دروس عملی علوم، به‌خصوص در قالب آزمایش‌ها و فعالیت‌های میدانی، منجر به یادگیری عمیق‌تر و کاربردی‌تر برای دانش‌آموزان با سبک جنبشی می‌شود. این نتایج نشان‌دهنده اهمیت انتخاب شیوه‌های تدریس مناسب با توجه به سبک یادگیری هر فرد بوده و تأکید می‌کند که تطبیق شیوه‌های آموزشی با سبک‌های VARK موجب بهبود یادگیری و درک مفاهیم پیچیده می‌شود.

ضرورت و اهمیت انجام مطالعه‌ای برای مقایسه اثربخشی آموزش راهبردهای فراشناختی و سبک‌های یادگیری VARK در بهبود یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، از چندین جنبه قابل بررسی است. نخست،

روش

(الف) طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان: روش پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه و پیگیری یک ماهه است. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموز پسر مقطع اول متوسطه شهر تهران در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹ بود، که براساس آخرین آمار رسمی اداره آموزش و پرورش شهر تهران برابر با ۲۴۰۰ دانش‌آموز است. برای انتخاب نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس در مجموع ۶۹ دانش‌آموز انتخاب شد که برای تعیین آن از نرم‌افزار GPOWER استفاده شد و برآورد حجم نمونه در تحقیقات آزمایشی با توان آزمون ۰/۸ و سطح معناداری ۰/۰۵ برای هر سه گروه مورد بررسی به تفکیک ۲۳ دانش‌آموز برآورد گردید. ملاک‌های ورود به مطالعه شامل: تحصیل در دوره اول متوسطه؛ رضایت آگاهانه و امضای رضایت‌نامه کتبی؛ نداشتن مشکلات روانشناختی از جمله اختلالات یادگیری (ارزیابی توسط مصاحبه بالینی) و ملاک‌های خروج از مطالعه شامل عدم تمایل دانش‌آموز برای ادامه همکاری در هر یک از مراحل پژوهش، غیبت بیش از سه جلسه در مداخلات آموزشی.

(ب) ابزار

آزمون سنجش پیشرفت درس علوم: برای سنجش پیشرفت درس علوم، از یک آزمون محقق‌ساخته استفاده شده است که بر اساس جدول مشخصات طراحی شده تا به‌طور دقیق محتوای آموزشی علوم را پوشش دهد. این ابزار شامل ۳۰ سؤال چندگزینه‌ای بوده که دانش و درک دانش‌آموزان از مفاهیم علوم را در سه بخش اصلی شامل شناخت، کاربرد و تحلیل می‌سنجد. نمرات این آزمون از ۰ تا ۲۰ متغیر بود؛ به این ترتیب، حداقل نمره برابر با ۰ و حداکثر نمره ۲۰ در نظر گرفته شده است. ضریب پایایی این آزمون نیز با استفاده از روش آلفای کرونباخ محاسبه شده و عدد ۰/۸۷ را نشان داده است که بیانگر پایایی مناسب ابزار برای سنجش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم است.

پروتکل‌های آموزشی: این پژوهش شامل دو پروتکل آموزشی است. پروتکل اول بر آموزش راهبردهای فراشناختی پنتریچ (۲۰۰۴) تمرکز دارد که به تقویت توانایی‌های شناختی دانش‌آموزان از طریق آموزش مهارت‌های سازماندهی، برنامه‌ریزی و نظارت بر یادگیری می‌پردازد.

آموزش بهینه مستلزم شناخت تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در یادگیری و یافتن شیوه‌هایی است که بتواند بهترین نتایج را در گروه‌های مختلف به ارمغان بیاورد. راهبردهای فراشناختی پنتریچ (۲۰۰۴)، از جمله سازماندهی، برنامه‌ریزی و نظارت، با هدف توسعه مهارت‌های خودنظارتی و افزایش خودآگاهی دانش‌آموزان طراحی شده‌اند و به یادگیرندگان کمک می‌کنند تا به‌صورت مستقل و کارآمد با چالش‌های آموزشی مواجه شوند (پرشار و همکاران، ۲۰۱۹). این شیوه به‌ویژه برای دانش‌آموزانی که نیاز به یادگیری عمیق‌تری دارند، مزایای چشمگیری دارد. از سوی دیگر، مدل سبک‌های یادگیری VARK با شناسایی چهار سبک بصری، شنیداری، خواندن و نوشتن، و جنبشی، روش‌هایی مبتنی بر حواس مختلف را به یادگیری معرفی می‌کند و این امکان را به دانش‌آموزان می‌دهد تا با توجه به نیازها و ترجیحات فردی خود، مسیر مناسبی را برای یادگیری انتخاب کنند. این ویژگی به‌ویژه در افزایش انگیزه و تعامل دانش‌آموزان نقش مهمی ایفا می‌کند (چایلدزکین و همکاران، ۲۰۲۰). از دیدگاه پژوهشی، مقایسه اثربخشی این دو رویکرد می‌تواند به شناسایی مزایا و محدودیت‌های هر کدام کمک کرده و راهنمایی مؤثری برای معلمان و برنامه‌ریزان آموزشی در انتخاب بهترین روش‌ها برای ارتقای یادگیری دانش‌آموزان فراهم آورد. نتایج این مطالعه همچنین می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش کمک کرده و اطلاعاتی ارائه دهد که بر پایه آن می‌توان روش‌های مختلف را برای دانش‌آموزان با تفاوت‌های فردی متفاوت به کار گرفت. علاوه بر این، در عصر حاضر که نظام‌های آموزشی به دنبال ارتقای یادگیری عمیق و پایدار در دانش‌آموزان هستند، شناخت و به‌کارگیری شیوه‌های مؤثر آموزشی ضرورت دوجندانی یافته است. این پژوهش با هدف مقایسه اثربخشی دو رویکرد آموزش راهبردهای فراشناختی و سبک‌های یادگیری VARK، به معلمان و دست‌اندرکاران آموزشی کمک خواهد کرد تا با توجه به نیازهای فردی و تفاوت‌های یادگیری، بهترین شیوه‌ها را در کلاس درس به کار گیرند. بنابراین، سؤال اصلی این پژوهش این است که آیا اثربخشی آموزش راهبردهای فراشناختی با اثربخشی سبک‌های یادگیری VARK در بهبود یادگیری و پیشرفت درس علوم دانش‌آموزان تفاوت معناداری دارد؟

پروتکل در ۹ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای و به صورت هفتگی دو جلسه برگزار شده است که جزییات آن در جدول ۱ ارائه شده است.

پروتکل دوم آموزش سبک‌های یادگیری VARK فلمینگ و میلز (۱۹۹۸) را شامل می‌شود که به دانش‌آموزان روش‌های یادگیری بصری، شنیداری، نوشتاری و جنبشی-حرکتی را معرفی کرده و در بهبود تعامل دانش‌آموزان با محتوای آموزشی مؤثر است. این پروتکل در ۴ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای به صورت هفتگی دو جلسه برگزار شد و جزییات آن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۱. خلاصه محتوای جلسات آموزشی راهبردهای فراشناختی پنتریج (۲۰۰۴)

عنوان جلسه	هدف	محتوا	تکلیف
معارفه و اجرای پیش‌آزمون	آشنایی با مفهوم یادگیری و معرفی برنامه آموزشی	معرفی اعضا، بیان انتظارات، قوانین گروه، و اجرای پیش‌آزمون	تکمیل پرسش‌نامه آمادگی یادگیری
مقدمات راهبردهای فراشناختی	آشنایی با حافظه و اهمیت راهبردهای فراشناختی	آموزش ساختار حافظه و علل فراموشی و نقش فراشناخت در یادگیری	ایجاد فهرستی از راه‌های تقویت حافظه
آموزش سازماندهی (بخش اول)	یادگیری دسته‌بندی و سازماندهی اطلاعات	راهبرد دسته‌بندی، تهیه فهرست عناوین	سازماندهی اطلاعات درس علوم در دسته‌های مختلف
آموزش سازماندهی (بخش دوم)	تبدیل محتوا به نقشه مفهومی	ترسیم نقشه‌های ذهنی و الگوهای مفهومی	تهیه نقشه مفهومی یک مبحث از درس
آموزش راهبرد برنامه‌ریزی نظارت و ارزشیابی از پیشرفت	بهبود توانایی برنامه‌ریزی و مدیریت مطالعه تقویت مهارت نظارت و ارزیابی پیشرفت شخصی	تعیین هدف، پیش‌بینی زمان، و انتخاب سرعت مطالعه نظارت بر توجه و طرح سؤال در زمان مطالعه	تعیین زمان و برنامه برای مطالعه ثبت پیشرفت روزانه در یک دفترچه یادداشت
آموزش راهبرد نظم‌دهی مهارت مطالعه	ایجاد سازگاری‌های فراشناختی و تنظیم بهتر یادگیری تنظیم سرعت مطالعه و استفاده از سبک شناختی	بهسازی‌های پایدار در برابر بازخوردها آشنایی با روش‌های تنظیم سرعت مطالعه و سبک‌های شناختی	انجام فعالیت‌های اصلاحی بر اساس بازخوردهای دریافت‌شده ثبت میزان تمرکز و سرعت مطالعه
اتمام و اجرای پس‌آزمون	مرور و ارزیابی دانش و مهارت‌های کسب‌شده	تمرین عملی با شیوه برنامه‌ریزی، تعیین هدف و سازماندهی	اجرای پس‌آزمون و ثبت تجربه‌ها در دفترچه پیشرفت

جدول ۲. خلاصه محتوای سبک‌های یادگیری جین تدریس VARK (فلمینگ و میلز، ۱۹۹۸)

عنوان جلسه	هدف	محتوا	تکلیف
آموزش راهبردهای ساده یادگیری	آشنایی با روش‌های ساده و کارآمد یادگیری	بصری: نمودارها، نقشه‌ها، پاورپوینت؛ شنیداری: سخنرانی، بحث کلاسی؛ نوشتاری: نت‌برداری؛ جنبشی: شبیه‌سازی	آماده‌سازی نمودارها یا یادداشت‌های کلاسی در زمان تدریس
آموزش تکرار برای موضوعات پیچیده	استفاده از تکرار و مرور برای موضوعات پیچیده	بصری: تصاویر، فیلم؛ شنیداری: مناظره؛ نوشتاری: جزوه کلاسی؛ جنبشی: حضور در محیط واقعی	استفاده از نقشه‌ها و تصاویر برای مرور مفاهیم پیچیده
آموزش گسترش برای مطالب پیچیده	تقویت مهارت خلاصه‌نویسی و بازگو کردن مطالب	بصری: نقشه‌های گرافیکی؛ شنیداری: بحث؛ نوشتاری: خلاصه‌نویسی؛ جنبشی: شبیه‌سازی و فعالیت عملی	خلاصه‌نویسی از یک مبحث پیچیده به زبان خود
آموزش قیاس‌گری	بهره‌گیری از دانش قبلی برای حل مسائل پیچیده	بصری: نمودارها؛ شنیداری: سخنرانی؛ نوشتاری: یادداشت‌برداری؛ جنبشی: شبیه‌سازی محیط‌های واقعی	ارائه مثال‌های عملی از موضوعات تدریس‌شده و بحث در مورد ارتباط با مفاهیم قبلی

انتها داده‌های گردآوری شده با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ مورد تحلیل قرار گرفت.

این دو پروتکل به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا با استفاده از راهبردهای شناختی و سبک‌های یادگیری متناسب با خصوصیات فردی خود، درک بهتری از محتوای علمی داشته باشند و به پیشرفت تحصیلی دست یابند. در

یافته‌ها

مشارکت کنندگان در پژوهش حاضر در مجموع ۶۹ نفر بودند که در سه گروه ۲۳ نفره توزیع شدند. تمامی دانش‌آموزان پسر بودند و در پایه نهم مشغول به تحصیل بودند. میانگین سن گروه آزمایش اول ۱۵/۳۵ با انحراف معیار ۰/۱۱ بود؛ میانگین سن گروه آزمایش دوم برابر با ۱۵/۲۵ با انحراف

معیار ۰/۴۳ بود و همچنین میانگین سن گروه گواه برابر با ۱۵/۱۲ با انحراف معیار ۰/۴۶ بود. در جدول ۳ برای هریک از متغیرها، شاخص‌های توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد مربوط به متغیر پیشرفت تحصیلی درس علوم در گروه آزمایش و گواه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داده شده است.

جدول ۳. شاخص‌های توصیفی مربوط به پیشرفت درس علوم در گروه‌ها و زمان‌های مختلف

گروه	میانگین	انحراف استاندارد	کجی	کشیدگی
گروه راهبردهای شناختی وارک	پیش آزمون	۱۲/۴۸۶	۱/۰۹۲	۰/۱۳۲
	پس آزمون	۱۴/۷۲۲	۲/۰۴۱	-۰/۷۶۴
	پیگیری	۱۴/۴۸۶	۲/۰۹۲	۰/۱۳۲
گروه راهبردهای فراشناختی	پیش آزمون	۱۳/۷۶۹	۱/۲۱	-۰/۱۶۷
	پس آزمون	۱۵/۱۵۳	۲/۹۶	۰/۲۳۱
	پیگیری	۱۵/۱۳	۲/۹۶	۰/۲۳۱
گروه گواه	پیش آزمون	۱۴/۶۵	۳/۴	۰/۱۳۲
	پس آزمون	۱۳/۴۳	۲/۳۲	-۰/۱۶۷
	پیگیری	۱۴/۶۷	۱/۴۳	-۰/۷۶۴

به منظور انجام تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر ابتدا پیش‌فرض‌های نرمال بودن توزیع نمرات، همگنی واریانس‌ها و همسانی ماتریس کوواریانس مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی پیش‌فرض نرمال بودن از آزمون شاپیرو-ویلک و برای بررسی پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد که نتایج نشان داد مقدار سطح معناداری برای پیشرفت تحصیلی درس علوم و در تمامی مراحل آزمون بیشتر از ۰/۰۵ است ($P > 0.05$) و لذا این دو پیش‌فرض تأیید شد. برای بررسی پیش‌فرض همسانی ماتریس‌های کوواریانس از آزمون ام‌باکس استفاده شد که مقدار آن برای پیشرفت تحصیلی درس علوم برابر با ۴۵۱/۱۵ ($Sig = 0.500$) بود که نتایج نشان داد مقدار سطح معناداری آن‌ها بیشتر از ۰/۰۵ است ($P > 0.05$) و در نتیجه این پیش‌فرض نیز تأیید شد. همچنین نتایج تحلیل

واریانس مختلط از طریق آزمون لامبدای ویلکز برای متغیرها ($P < 0.001$)، معنادار است و درصد چشمگیری از واریانس آن توسط آزمون تبیین می‌شود. معنادار بودن آزمون، بدین معنا است حداقل یکی از آزمون‌های بین گروهی یا درون گروهی معنادار است. جهت اطلاع از یکسانی کواریانس‌های مراحل سه‌گانه اندازه‌گیری‌های انجام شده (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و مرحله پیگیری) در متغیرها، از آزمون کرویت موجهی استفاده شد که نتایج نشان داد مقدار موجهی برای پیشرفت تحصیلی درس علوم برابر با ۰/۷۷۳ ($Sig = 0.001$)، $X^2 = 0.8150$ است که مفروضه یکسانی کواریانس بین مشاهدات معنی‌دار نمی‌باشد و در نتیجه این مفروضه تأیید می‌گردد. نتایج مربوط به تحلیل‌ها در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر آموزش وارک و آموزش فراشناختی در پیشرفت درس علوم برحسب زمان و گروه‌ها

منبع	مجموع مجزورات	df	میانگین مجزورات	F	sig	اندازه اثر	توان آماری
زمان	۱۳۸/۲۹۰	۲	۶۹/۱۴۵	۳۸/۳۷۷	۰/۰۰۱	۰/۳۶۸	۱
گروه‌ها	۲۳۳/۴۲۰	۲	۱۱۶/۷۱۰	۱۰/۸۰۷	۰/۰۰۱	۰/۲۴۷	۰/۹۸۸
تعامل گروه‌ها با زمان	۱۷۸/۵۵۱	۴	۴۴/۶۳۸	۲۴/۷۷۵	۰/۰۰۱	۰/۴۲۹	۱

در سه گروه معنی‌دار است. میزان این تفاوت در حدود ۰/۴۲۹ است. یعنی ۴۲ درصد از واریانس یا تفاوت‌های فردی به تفاوت‌های بین سه مرحله آزمون و عضویت گروهی مربوط است.

با توجه به نتایج به دست آمده در جدول که تفاوت بین مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری معنی‌دار شده است، جهت بررسی تفاوت دو روش آموزشی نتایج مقایسه‌های زوجی میانگین‌های سه مرحله پژوهش با استفاده از آزمون تعقیبی بونفرونی در جدول ۵ آمده است.

براساس یافته‌های به دست آمده در جدول تفاوت بین میانگین نمرات پیشرفت درس علوم در سه مرحله از پژوهش معنی‌دار است ($P \leq 0/001$). همچنین میانگین نمرات این متغیر در دو گروه آزمایش و گواه نیز تفاوت معنی‌داری دارد ($P \leq 0/001$). نتایج نشان داده است که نزدیک به ۲۴ درصد از تفاوت‌های فردی به تفاوت بین سه گروه مربوط است. علاوه بر این تعامل بین زمان و عضویت گروهی نیز معنی‌دار است ($P = 0/001$). به عبارت دیگر تفاوت بین نمرات علوم در زمان‌های پیش - پس و پیگیری

جدول ۵. مقایسه زوجی میانگین‌های نمرات پیشرفت درس علوم در سه زمان

مرحله	مقایسه	آماره	معنی‌داری	اندازه اثر
پیش‌آزمون	گروه وارک با گواه	-۰/۴۷۸	۰/۴۸۱	۰/۰۰۸
	گروه فراشناخت با گواه	-۰/۶۹۶	۰/۳۰۶	۰/۰۱۶
	گروه وارک با فراشناخت	-۰/۲۱۷	۰/۷۴۸	۰/۰۰۹
پس‌آزمون	گروه وارک با گواه	۴/۲۱۷	۰/۰۰۱	۰/۴۳۰
	گروه فراشناخت با گواه	۳/۰۴۳	۰/۰۰۱	۰/۲۸۲
	گروه وارک با فراشناخت	-۱/۱۷۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۵
پیگیری	گروه وارک با گواه	۳/۸۷۰	۰/۰۰۱	۰/۳۴۰
	گروه فراشناخت با گواه	۲/۹۵۷	۰/۰۰۱	۰/۲۳۱
	گروه وارک با فراشناخت	-۰/۹۱۳	۰/۱۷۴	۰/۰۲۸

سبک‌های یادگیری شناختی وارک در پیشرفت تحصیلی درس علوم دانش آموزان تأثیر دارد. این یافته با مطالعات عطارخامنه و سیف (۱۳۸۸) مبنی بر تأثیر راهبردها وارک بر یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان؛ و طاهری و همکاران (۲۰۲۱) و پادمالاتا و همکاران (۲۰۲۰) مبنی بر اثربخشی راهبرد وارک بر پیشرفت تحصیلی درس علوم همسو بود. در تبیین این یافته از منظر نظریه‌ی سبک‌های یادگیری می‌توان گفت، مدل وارک (VARK) که بر چهار سبک بصری (Visual)، شنیداری (Aural)، خواندن/نوشتن (Read/Write)، و عملی (Kinesthetic) تمرکز دارد، فرض می‌کند که یادگیری مؤثرتر زمانی اتفاق می‌افتد که محتوای آموزشی با سبک یادگیری فرد منطبق باشد. مطالعات نشان می‌دهند که یادگیری هماهنگ با سبک‌های شناختی دانش‌آموزان منجر به افزایش توجه، انگیزه، و درک مطالب آموزشی می‌شود (پاشلر و همکاران، ۲۰۰۸؛ نیوتن، ۲۰۱۵). این یافته همچنین با نظریات پردازش اطلاعات هم‌خوانی دارد که معتقد است انطباق محتوا با ترجیحات یادگیری دانش‌آموز، پردازش شناختی را تسهیل کرده و درک و یادآوری مطالب را تقویت می‌کند (مایر، ۲۰۱۹). در نهایت،

نتایج مقایسه‌های زوجی تفاوت میانگین‌ها در سه مرحله آزمون در جدول ۵ نشان می‌دهد که در پیشرفت درس علوم تفاوت دو مرحله پیش‌آزمون با پس‌آزمون ($P = 0/001$)، پیش‌آزمون با پیگیری ($P = 0/001$) معنی‌دار بدست آمده است؛ اما تفاوت پس‌آزمون و پیگیری معنی‌دار به دست نیامده است. جهت برآورد ضریب تأثیر هریک از راهبردهای آموشی وارک و فراشناختی بر پیشرفت درس علوم به تفکیک گروه‌ها، به ارائه برآورد نتایج پارامترها جهت مقایسه سه گروه در مراحل پرداخته می‌شود. یافته‌ها نشان می‌دهد که اثر آموزش راهبردهای فراشناختی با آموزش مبتنی بر سبک یادگیری وارک بر پیشرفت درس علوم معنادار نیست. لذا این دو روش در آموزش درس علوم تفاوت معناداری ندارند.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی آموزش سبک‌های یادگیری شناختی وارک و راهبردهای فراشناختی بر پیشرفت درس علوم دانش آموزان بود. یکی از یافته‌های پژوهش حاضر این بود که آموزش مبتنی بر

تئوری سازگاری فردی - محیطی نیز این موضوع را تبیین می‌کند که تطابق ویژگی‌های فردی (مانند سبک یادگیری) با محیط آموزشی، احساس شایستگی و رضایت از یادگیری را در دانش‌آموزان افزایش می‌دهد (ایکلز و روسر، ۲۰۱۱). افزون بر این، نظریه پردازش اطلاعات که بر فرآیندهای شناختی تأکید دارد، می‌تواند تبیین‌کننده دیگری برای این یافته باشد. این نظریه بر این باور است که وقتی اطلاعات به گونه‌ای ارائه می‌شود که با شیوه‌های پردازش طبیعی فرد سازگار است، سرعت و کیفیت پردازش اطلاعات بهبود یافته و حافظه و یادآوری اطلاعات تقویت می‌شود. به عبارت دیگر، با انطباق روش تدریس با سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان، فعالیت‌های شناختی در سطح بالاتری انجام می‌شود و محتوا بهتر در حافظه بلندمدت ذخیره می‌گردد (نیوتن، ۲۰۱۵). توجه دانش‌آموزان به مطالب درسی افزایش می‌یابد، زیرا محتوای آموزشی به شکلی ارائه شده است که ساختار شناختی آنان را فعال می‌کند (مایر، ۲۰۱۹). این تئوری توضیح می‌دهد که یادگیری زمانی بهتر و پایدارتر اتفاق می‌افتد که مواد آموزشی به روشی منطبق با شیوه پردازش طبیعی ذهن فرد ارائه شوند. به علاوه، نظریه سازگاری فردی و محیطی نیز به طور کامل این یافته را توضیح می‌دهد. این نظریه بیان می‌کند که انطباق ویژگی‌های فردی دانش‌آموز (مانند سبک یادگیری) با محیط آموزشی منجر به احساس شایستگی، رضایت و افزایش انگیزه برای یادگیری می‌شود (اکلز و روسر، ۲۰۱۲). براساس این نظریه، وقتی شیوه تدریس به گونه‌ای باشد که با نیازهای فردی و ترجیحات یادگیری دانش‌آموز سازگار باشد، آن‌ها به دلیل درک بیشتر از مطالب آموزشی، احساس موفقیت و شایستگی می‌کنند و به دنبال آن، علاقه و انگیزه بیشتری برای پیگیری مباحث دارند. به عبارت دیگر، این انطباق باعث می‌شود که محیط یادگیری با نیازهای فردی دانش‌آموزان هماهنگ شده و حس اطمینان و خودکارآمدی در آن‌ها افزایش یابد (طاهری و همکاران، ۲۰۲۱).

در نهایت، نظریه خودتعیینی که به نیازهای اساسی روان‌شناختی افراد برای خودمختاری، شایستگی و ارتباط توجه دارد، می‌تواند به درک تأثیر سبک‌های یادگیری وارک بر پیشرفت تحصیلی کمک کند (پرشار و همکاران، ۲۰۱۹). این نظریه بر این موضوع تأکید دارد که انطباق شیوه تدریس با نیازهای فردی دانش‌آموزان، به آنها حس خودمختاری و کنترل بر فرایند یادگیری می‌دهد و این حس کنترل، باعث افزایش انگیزه درونی

و بهبود عملکرد تحصیلی آن‌ها می‌شود. از این منظر، وقتی روش‌های تدریس متناسب با سبک یادگیری فردی باشند، دانش‌آموزان به طور طبیعی انگیزه بیشتری برای مشارکت در یادگیری دارند و با اشتیاق بیشتری به مطالب پرداخته و درک عمیق‌تری از آن‌ها به دست می‌آورند. این امر تأیید می‌کند که استفاده از روش‌های آموزشی سازگار با سبک یادگیری، منجر به رضایت، شایستگی و پیشرفت تحصیلی بالاتر خواهد شد (پادمالاتا و همکاران، ۲۰۲۰). در مجموع، یافته حاضر از دیدگاه نظریه‌های سبک‌های یادگیری، پردازش اطلاعات، سازگاری فردی-محیطی، و خودتعیینی به روشنی تبیین می‌شود و نشان می‌دهد که انطباق محتوای آموزشی با سبک یادگیری فرد، تأثیر مثبتی بر فرآیند یادگیری، علاقه‌مندی به موضوعات علمی و پیشرفت تحصیلی دارد.

از منظر پژوهشگر، تأثیر آموزش وارک بر پیشرفت تحصیلی درس علوم را می‌توان به دلیل جذابیت و انگیزه‌بخشی این رویکرد دانست. در واقع، استفاده از سبک‌های مختلف آموزشی به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که متناسب با سبک یادگیری ترجیحی خود با مطالب درسی ارتباط برقرار کنند (امینی و همکاران، ۱۳۸۹). این امر می‌تواند منجر به افزایش اعتماد به نفس و کاهش اضطراب یادگیری در آنان شود، چرا که دانش‌آموزان احساس می‌کنند مطالب به نحوی ارائه می‌شود که به راحتی درک کنند و به خاطر بسپارند. از دیدگاه پژوهشگر، تأثیر مثبت آموزش مبتنی بر سبک‌های یادگیری وارک در پیشرفت تحصیلی درس علوم به دلیل جذابیت و انگیزه‌بخشی این رویکرد است. بهره‌گیری از سبک‌های مختلف آموزشی به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد تا محتوای درس را به روش‌های مختلف تجربه کنند و از این طریق ارتباط بهتری با آن برقرار کنند. به‌ویژه برای دانش‌آموزانی که در سبک‌های خاصی از یادگیری برتری دارند، این شیوه می‌تواند حس موفقیت و توانمندی ایجاد کند و منجر به افزایش اعتماد به نفس شود (فهم و همکاران، ۲۰۲۱). علاوه بر این، انطباق روش آموزشی با سبک یادگیری فرد، اضطراب و استرس مرتبط با یادگیری را کاهش می‌دهد، چرا که دانش‌آموزان احساس می‌کنند که مطالب درسی به شکلی ارائه می‌شود که برای آن‌ها آسان‌تر و قابل فهم‌تر است. به‌طور مثال، دانش‌آموزانی که به یادگیری عملی علاقه دارند، از فرصت‌هایی برای یادگیری از طریق تجربیات عملی و فعالیت‌های دست‌ورزی لذت می‌برند و این امر به افزایش انگیزه و رضایت آن‌ها از

یادگیری می‌انجامد (هرناندز و همکاران، ۲۰۲۰). در نتیجه، بهره‌گیری از سبک‌های آموزشی متناسب با ترجیحات فردی دانش‌آموزان، علاوه بر افزایش یادگیری و بهبود عملکرد تحصیلی، می‌تواند محیط آموزشی را به فضایی پویا و دلپذیر تبدیل کند که دانش‌آموزان در آن با اشتیاق بیشتری به یادگیری می‌پردازند.

یکی دیگر از یافته‌های این پژوهش، تأثیر آموزش مبتنی بر راهبردهای فراشناختی بر پیشرفت تحصیلی است. این یافته با مطالعات خدابنده و همکاران (۱۳۹۳)؛ کیم و همکاران (۲۰۱۳)؛ و کیم و گیلبرت (۲۰۱۵) همسو است. در تبیین این یافته مبتنی بر نظریه‌ی خودتنظیمی در یادگیری، می‌توان گفت نظریه‌ی خودتنظیمی در یادگیری به نقش کلیدی راهبردهای فراشناختی در یادگیری مؤثر تأکید دارد. این نظریه بیان می‌کند که راهبردهای فراشناختی، ابزارهایی برای نظارت، ارزیابی، و تنظیم یادگیری هستند که دانش‌آموزان را قادر می‌سازند تا فرآیند یادگیری خود را به‌طور فعالانه کنترل کنند (فهیم و همکاران، ۲۰۲۱). از این منظر، راهبردهای فراشناختی، همچون برنامه‌ریزی، خودپایشی، و ارزیابی فعالیت‌ها، به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا گام‌به‌گام روند یادگیری خود را ارزیابی کنند، تصمیم‌گیری‌های آگاهانه‌تری داشته باشند، و بتوانند در برابر چالش‌ها و موانع یادگیری واکنش‌های مؤثرتری از خود نشان دهند (زیمرن، ۲۰۰۲). این راهبردها نه تنها به دانش‌آموزان در شناسایی نقاط ضعف و قوت خود کمک می‌کنند، بلکه به آن‌ها امکان می‌دهند تا راهبردهای خود را برای غلبه بر مشکلات و بهبود عملکرد اصلاح کنند. در نتیجه، این فرایند، موجب یادگیری عمیق‌تر و افزایش توانایی حل مسائل پیچیده‌تر در درس علوم می‌شود (پرشار و همکاران، ۲۰۱۹). نظریه پردازش اطلاعات نیز بر نقش راهبردهای فراشناختی در تقویت یادگیری تأکید دارد. بر اساس این نظریه، فراشناخت به عنوان یکی از اجزای کلیدی پردازش اطلاعات به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با پایش و تنظیم شناخت خود، به پردازش دقیق‌تر و کامل‌تر اطلاعات بپردازند. از دیدگاه این نظریه، استفاده از راهبردهای فراشناختی موجب می‌شود که فرایندهای شناختی مانند توجه و حافظه بهینه شوند و به این ترتیب، دانش‌آموزان می‌توانند اطلاعات را با دقت بیشتری پردازش کنند و به یادآوری آن‌ها بپردازند (قدم‌پور و همکاران، ۱۳۹۷). در واقع، از طریق به کارگیری راهبردهای فراشناختی، دانش‌آموزان می‌توانند از شکست‌های یادگیری آگاه شوند و

با تنظیم و تغییر روش‌های یادگیری خود، بر این مشکلات غلبه کنند. پژوهش‌های پیشین نیز نشان داده‌اند که راهبردهای فراشناختی تأثیر چشمگیری بر افزایش خودآگاهی، خودکنترلی و استقلال در یادگیری دارند (خدابنده و همکاران، ۱۳۹۳). دانش‌آموزانی که از این راهبردها استفاده می‌کنند، به جای اتکای صرف به معلم، خودشان در فرآیند یادگیری مسئولیت‌پذیری بیشتری نشان می‌دهند و به یادگیرندگان مستقل‌تری تبدیل می‌شوند. همچنین، این راهبردها موجب افزایش توانایی در درک و تحلیل مطالب علمی می‌شوند که به طور مستقیم بر پیشرفت تحصیلی تأثیر می‌گذارد.

از منظر پژوهشگر نیز می‌توان گفت که آموزش راهبردهای فراشناختی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا استقلال بیشتری در یادگیری پیدا کنند و مسئولیت یادگیری خود را به عهده بگیرند. در این راستا، دانش‌آموزان می‌توانند نقاط ضعف و قوت خود را به طور مؤثرتری شناسایی کرده و با استفاده از راهبردهای تنظیم‌شده به نتایج مطلوب‌تری دست یابند (کیم و همکاران، ۲۰۱۳). راهبردهای فراشناختی دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا برای درک بهتر و عمیق‌تر از محتوای درسی تلاش کنند و به دنبال یادگیری سطحی نباشند. این فرآیند باعث می‌شود که آن‌ها توانایی بیشتری برای پاسخگویی به سؤالات مفهومی و کاربردی داشته باشند و پیشرفت تحصیلی بهتری را تجربه کنند (کیم و همکاران، ۲۰۱۵). در مجموع، تأثیر راهبردهای فراشناختی بر پیشرفت تحصیلی را می‌توان از طریق نظریه‌های خودتنظیمی و پردازش اطلاعات، و همچنین نقش این راهبردها در تقویت خودپایشی و خودکنترلی دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری به خوبی تبیین کرد.

تفاوت در اثرگذاری دو روش آموزشی وارک و فراشناختی نیز بر اساس تئوری‌های یادگیری قابل تبیین است. مدل یادگیری شناختی وارک به انطباق محتوا با سبک‌های فردی تأکید دارد، در حالی که راهبردهای فراشناختی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا به خودتنظیمی و نظارت بر فرایند یادگیری بپردازند (کیم و گیلبرت، ۲۰۱۵). از این رو، تأثیرات وارک ممکن است بیشتر کوتاه‌مدت و بر پایه انطباق اولیه باشد، در حالی که اثرات فراشناختی به دلیل توانمندسازی و پایدارسازی یادگیری می‌توانند بلندمدت‌تر باشند (پینتریچ، ۲۰۰۲). در نهایت، تفاوت در اثربخشی این دو روش آموزشی می‌تواند به دلیل رویکردهای متفاوت آنان به یادگیری

باشد؛ سبک‌های یادگیری وارک بر انطباق محیط یادگیری با سبک فردی دانش‌آموزان متمرکز است و نتایج آن معمولاً سریع‌تر قابل مشاهده است، در حالی که راهبردهای فراشناختی موجب بهبود مهارت‌های پایدار و خودتنظیمی در یادگیری می‌شوند که ممکن است تأثیرات بلندمدت‌تری داشته باشد.

یکی از محدودیت‌های این پژوهش، تنوع پایین جامعه آماری است؛ این مطالعه فقط بر روی دانش‌آموزان یک منطقه جغرافیایی خاص انجام شده و لذا نمی‌توان به‌طور قطعی نتایج را به همه‌ی دانش‌آموزان در مناطق یا سیستم‌های آموزشی متفاوت تعمیم داد. ممکن است عواملی همچون سطح فرهنگی و اقتصادی، ساختار مدرسه، و شیوه‌های آموزشی در این مناطق بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیر داشته باشد که خارج از کنترل پژوهشگر بوده و بر نتایج پژوهش اثرگذار است. علاوه بر این، محدودیت‌های زمانی در اجرای آموزش‌های مبتنی بر سبک‌های یادگیری وارک و راهبردهای فراشناختی از دیگر چالش‌های پژوهش است. زمان محدود و تعداد جلسات آموزشی ممکن است برای دستیابی به تأثیرات پایدار در یادگیری دانش‌آموزان کافی نبوده باشد، زیرا یادگیری و به‌کارگیری راهبردهای فراشناختی نیاز به تمرین و پیگیری مستمر دارد که در این پژوهش به دلیل محدودیت‌های زمانی ممکن نبود. از دیگر محدودیت‌های پژوهش، عدم امکان کنترل متغیرهای فردی و محیطی مؤثر بر یادگیری است. عوامل مختلفی همچون سطح هوش، ویژگی‌های شخصیتی، و شرایط محیطی (مانند پشتیبانی خانوادگی و انگیزه‌ی درونی) می‌تواند بر فرایند یادگیری تأثیرگذار باشد. کنترل دقیق این متغیرها در عمل دشوار و خارج از توان پژوهشگر بوده و می‌تواند نتایج را تحت تأثیر قرار دهد. همچنین، اثر تعاملات درون‌کلاسی و محیط مدرسه نیز خارج از کنترل پژوهشگر بوده و می‌تواند بر میزان تأثیرپذیری دانش‌آموزان از این شیوه‌های آموزشی تأثیر بگذارد.

برای افزایش اثربخشی آموزش‌های مبتنی بر سبک‌های یادگیری و راهبردهای فراشناختی، پیشنهاد می‌شود که معلمان در دوره‌های آموزشی

مرتبط با سبک‌های یادگیری و راهبردهای فراشناختی شرکت کنند تا بتوانند این رویکردها را به‌صورت عملی و پایدار در برنامه‌های آموزشی خود به کار گیرند. همچنین، توصیه می‌شود که مدارس محیطی حمایتی و تشویق‌کننده برای یادگیری مبتنی بر خودتنظیمی و خودپایشی فراهم کنند تا دانش‌آموزان بتوانند این مهارت‌ها را به‌طور مستمر در فعالیت‌های درسی خود تمرین نمایند. در حوزه پژوهش، توصیه می‌شود مطالعات مشابه در مناطق جغرافیایی و فرهنگی متفاوت انجام شود تا نتایج به دست آمده در شرایط متنوع‌تری سنجیده و تعمیم‌پذیری یافته‌ها افزایش یابد. همچنین، پژوهش‌های آینده می‌توانند تأثیر بلندمدت آموزش‌های وارک و فراشناختی را بررسی کنند تا مشخص شود که آیا این نوع آموزش‌ها اثرات پایدار و ماندگاری در یادگیری و پیشرفت تحصیلی دارند یا خیر. انجام پژوهش‌های ترکیبی با استفاده از روش‌های کیفی برای بررسی تجربیات و ادراکات دانش‌آموزان از این شیوه‌های آموزشی نیز می‌تواند به غنی‌سازی درک علمی از اثرگذاری این راهبردها کمک کند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول در رشته روانشناسی دانشگاه آزاد اسلامی است. به جهت حفظ رعایت اصول اخلاقی در این پژوهش سعی شد تا جمع‌آوری اطلاعات پس از جلب رضایت شرکت‌کنندگان انجام شود. همچنین به شرکت‌کنندگان درباره رازداری در حفظ اطلاعات شخصی و ارائه نتایج بدون قید نام و مشخصات شناسنامه افراد، اطمینان داده شد.

حامی مالی: این پژوهش در قالب رساله دکتری و بدون حمایت مالی می‌باشد.

نقش هر یک از نویسندگان: این مقاله از رساله دکتری نویسنده اول و به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم استخراج شده است.

تضاد منافع: نویسندگان همچنین اعلام می‌دارند که در نتایج این پژوهش هیچ گونه تضاد منافی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از اساتید راهنما و مشاوران این تحقیق و دانش‌آموزانی که در این پژوهش شرکت کردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

امینی، نرجس، زمانی، بی بی عشرت، و عابدینی، یاسمین. (۱۳۸۹). سبک‌های یادگیری دانشجویان پزشکی. *مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی*، ۱۰(۲ (پیاپی ۲۶))، ۱۴۱-۱۴۷.

<https://sid.ir/paper/355949/fa>

خداپنده، صدیقه، درتاج، فریرز، اسدزاده، حسن، فلسفی نژاد، محمدرضا، و ابراهیمی قوام، صغری. (۱۳۹۳). نقش سبک‌های یادگیری در تبیین انگیزه پیشرفت و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان پسر. *راهبردهای شناختی در یادگیری*، ۲(۳)، ۵۵-۶۷.

<https://sid.ir/paper/255148/fa>

سپهوندی، محمدعلی، سبزیان، سعیده، گراوند، یاسر، بیرانوند، ساناز، و پیرجاوید، فاطمه. (۱۳۹۵). بررسی اثربخشی آموزش تکنیک‌های فراشناختی بر انگیزش پیشرفت و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دختر شهر اصفهان. *رویکردهای نوین آموزشی*، ۱۱(۱ (پیاپی ۲۳))، ۶۳-۸۰.

<https://sid.ir/paper/201689/fa>

ظهیری ناو، بیژن، و رجبی، سوران. (۱۳۸۸). بررسی ارتباط گروهی از متغیرها با کاهش انگیزش تحصیلی دانشجویان رشته زبان و ادبیات فارسی. *دانشور رفتار*، ۱۶(۳۶ (ویژه مقالات علوم تربیتی ۱۲))، ۶۹-۸۰.

<https://sid.ir/paper/46320/fa>

عطارخامنه، فاطمه، و سیف، علی اکبر. (۱۳۸۸). تأثیر آموزش راهبردهای یادگیری مطالعه فراشناختی بر انگیزش و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان. *مطالعات روانشناسی تربیتی*، ۶(۹)، ۵۷-۷۴.

<https://sid.ir/paper/188697/fa>

قدم پور، عزت اله، خلیلی گشنگانی، زهرا، و رضائیان، مهدی. (۱۳۹۷). تأثیر آموزش بسته فراشناختی (تفکر انتقادی، حل مسئله و فراشناخت) بر انگیزش و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر دوره دوم متوسطه. *آموزش و ارزشیابی (علوم تربیتی)*، ۱۱(۴۲)، ۷۱-۹۰.

<https://sid.ir/paper/183384/fa>

References

- Al Fayyadh, M. J., Heller, S. F., Rajab, T. K., Gardner, A. K., Bloom, J. P., Rawlings, J. A., Mullen, J. T., Smink, D. S., Farley, D. R., Willis, R. E., & Dent, D. L. (2016). Predicting Success of Preliminary Surgical Residents: A Multi-Institutional Study. *Journal of surgical education*, 73(6), e77-e83. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2016.05.018>
- Aldosari, M. A., Aljabaa, A. H., Al-Sehaibany, F. S., & Albarakati, S. F. (2018). Learning style preferences of dental students at a single institution in Riyadh,

Saudi Arabia, evaluated using the VARK questionnaire. *Advances in medical education and practice*, 9, 179-186.

<https://doi.org/10.2147/AMEP.S157686>

Amini, N., Zamani, B. E., & Abedini, Y. (2010). Medical students' learning styles. *Iranian Journal of Medical Education*, 10(2(26)), 141-147. (In Persian) <https://sid.ir/paper/355949/fa>

Attar-Khameneh, F., & Saif, A. A. (2009). The effect of metacognitive learning strategies training on students' motivation and academic achievement. *Journal of Educational Psychology Studies*, 6(9), 57-74. (In Persian) <https://sid.ir/paper/188697/fa>

Childs-Kean, L., Edwards, M., & Smith, M. D. (2020). Use of Learning Style Frameworks in Health Science Education. *American journal of pharmaceutical education*, 84(7), ajpe7885. <https://doi.org/10.5688/ajpe7885>

El-Saftawy, E., Latif, A. A. A., ShamsEldeen, A. M., Alghamdi, M. A., Mahfoz, A. M., & Aboulhoda, B. E. (2024). Influence of applying VARK learning styles on enhancing teaching skills: application of learning theories. *BMC medical education*, 24(1), 1034. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05979-x>

Fahim, A., Rehman, S., Fayyaz, F., Javed, M., Alam, M. A., Rana, S., Jafari, F. H., & Alam, M. K. (2021). Identification of Preferred Learning Style of Medical and Dental Students Using VARK Questionnaire. *BioMed research international*, 2021, 4355158.

<https://doi.org/10.1155/2021/4355158>

Ghadampour, E., Khalili-Gashnegani, Z., & Rezaeyan, M. (2018). The effect of teaching a metacognitive package (critical thinking, problem-solving, and metacognition) on motivation and academic achievement of male high school students. *Education and Evaluation (Educational Sciences)*, 11(42), 71-90. (In Persian)

<https://sid.ir/paper/183384/fa>

Hassanzadeh, S., Karimi Moonaghi, H., Derakhshan, A., Masoud Hosseini, S., & Taghipour, A. (2019). Preferred Learning Styles among Ophthalmology Residents: An Iranian Sample. *Journal of ophthalmic & vision research*, 14(4), 483-490. <https://doi.org/10.18502/jovr.v14i4.5457>

Hernandez, J. E., Vasan, N., Huff, S., & Melovitz-Vasan, C. (2020). Learning Styles/Preferences among Medical Students: Kinesthetic Learner's Multimodal Approach to Learning Anatomy. *Medical science educator*, 30(4), 1633-1638. <https://doi.org/10.1007/s40670-020-01049-1>

- Husmann, P. R., & O'Loughlin, V. D. (2019). Another Nail in the Coffin for Learning Styles? Disparities among Undergraduate Anatomy Students' Study Strategies, Class Performance, and Reported VARK Learning Styles. *Anatomical sciences education*, 12(1), 6–19. <https://doi.org/10.1002/ase.1777>
- Khodabandeh, S., Dortaj, F., Asadzadeh, H., Falsafi-Nejad, M. R., & Ebrahimi-Ghavam, S. (2014). The role of learning styles in explaining achievement motivation and academic performance of male students. *Cognitive Strategies in Learning*, 2(3), 55–67. (In Persian) <https://sid.ir/paper/255148/fa>
- Kim, R. H., & Gilbert, T. (2015). Learning style preferences of surgical residency applicants. *The Journal of surgical research*, 198(1), 61–65. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.05.021>
- Kim, R. H., Gilbert, T., & Ristig, K. (2015). The effect of surgical resident learning style preferences on American Board of Surgery In-training Examination scores. *Journal of surgical education*, 72(4), 726–731. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2014.12.009>
- Kim, R. H., Gilbert, T., Ristig, K., & Chu, Q. D. (2013). Surgical resident learning styles: faculty and resident accuracy at identification of preferences and impact on ABSITE scores. *The Journal of surgical research*, 184(1), 31–36. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2013.04.050>
- Kim, R. H., Kurtzman, S. H., Collier, A. N., & Shabahang, M. M. (2016). The Learning Preferences of Applicants Who Interview for General Surgery Residency: A Multiinstitutional Study. *Journal of surgical education*, 73(6), e136–e141. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2016.06.013>
- Mozaffari, H. R., Janatolmakan, M., Sharifi, R., Ghandinejad, F., Andayeshgar, B., & Khatony, A. (2020). The Relationship between the VARK Learning Styles and Academic Achievement in Dental Students. *Advances in medical education and practice*, 11, 15–19. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S235002>
- Padmalatha, K., Kumar, J. P., & Shamanewadi, A. N. (2022). Do learning styles influence learning outcomes in anatomy in first-year medical students?. *Journal of family medicine and primary care*, 11(6), 2971–2976. https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_2412_21
- Parashar, R., Hulke, S., & Pakhare, A. (2019). Learning styles for medical students: role of VARK modality [Response to Letter]. *Advances in medical education and practice*, 10, 401–402. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S205980>
- Peyman, H., Sadeghifar, J., Khajavikhan, J., Yasemi, M., Rasool, M., Yaghoubi, Y. M., Nahal, M. M., & Karim, H. (2014). Using VARK Approach for Assessing Preferred Learning Styles of First Year Medical Sciences Students: A Survey from Iran. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 8(8), GC01–GC4. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/8089.4667>
- Quillin, R. C., 3rd, Pritts, T. A., Hanseman, D. J., Edwards, M. J., & Davis, B. R. (2013). How residents learn predicts success in surgical residency. *Journal of surgical education*, 70(6), 725–730. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2013.09.016>
- Sepahvandi, M. A., Sabzian, S., Geravand, Y., Beiranvand, S., & Pirjavid, F. (2016). The effectiveness of teaching metacognitive techniques on achievement motivation and academic performance of female students in Isfahan. *New Approaches in Educational Sciences*, 11(1(23)), 63–80. (In Persian) <https://sid.ir/paper/201689/fa>
- Taheri, M., Falahchai, M., Javanak, M., Hemmati, Y. B., & Bozorgi, M. D. (2021). Analyzing the relationship between learning styles (Kolb and VARK) and creativity with the academic achievement of dental students. *Journal of education and health promotion*, 10, 252. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_1492_20
- Tonkaboni, A., Pareskhoo, M. K., Manafi, S., Mendes, R. A., & Kharazifard, M. J. (2023). Different scoring methods of the VARK questionnaire to evaluate dentistry Students' learning styles. *European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe*, 27(3), 515–519. <https://doi.org/10.1111/eje.12835>
- Zahiri-Nav, B., & Rajabi, S. (2009). Examining the relationship of a group of variables with reduced academic motivation in Persian language and literature students. *Daneshvar Behavior*, 16(36(Special Issue on Educational Sciences 12)), 69–80. (In Persian) <https://sid.ir/paper/46320/fa>