

Comparison the Effectiveness of Brain-Based Learning and Self-Regulation Strategies on the Executive Functions of Students with Specific Learning Disorder

1. Zohreh Imani : PhD student, Department of Psychology, Boj.C., Islamic Azad University, Bojnord, Iran
 2. Mahmoud Jajarmi *: Assistant Professor, Department of Psychology, Boj.C., Islamic Azad University, Bojnord, Iran
 3. Hossein Mahoor : Assistant Professor, Department of Psychology, Beyhaq Institute of Higher Education, Sabzevar, Iran
- *Corresponding Author's Email: mahmoud.jajarmi@iau.ac.ir

Received: 2025-02-09

Revised: 2025-03-20

Accepted: 2025-05-12

Published: 2025-06-10



Abstract

Introduction and Aim: Students with specific learning disorder have deficits in executive functions, and it seems that brain-based learning and self-regulation strategies play an effective role in improving their executive functions. Therefore, the aim of the present research was to comparison the effectiveness of brain-based learning and self-regulation strategies on the executive functions of students with specific learning disorder.

Methodology: This research was a quasi-experimental with a pre-test, post-test, and two-month follow-up design with a control group. The research population was male students with specific learning disorder referred to comprehensive assessment, training, and early developmental-educational intervention centers in Bojnourd city in the 2021-2022 academic years. The sample of the present research consisted of 45 people who were selected using a available sampling method and randomly assigned into three equal groups, including two experimental groups and a control group. The first experimental group was trained with the brain-centered learning method for 8 sessions of 45 minutes and the second experimental group was trained with the self-regulation strategies method for 8 sessions of 45 minutes, and during this period the control group did not receive any training. Data were collected using the Colorado Learning Difficulties Questionnaire (Willcutt et al., 2011) and Intelligence Scale for Children (Wechsler, 2003) and analyzed using repeated measures analysis of variance and Bonferroni post hoc test in SPSS version 21.

Findings: The results of the present research showed that both methods of brain-based learning and self-regulation strategies in compared to the control group increased executive functions and all its components, including general and personal information, orientation, mental control, auditory memory, numerical memory, visual memory, and word recall, and the results were maintained at the follow-up stage ($P < 0.01$). Also, the effectiveness of brain-based learning in compared to self-regulation strategies on executive functions and all its components, including general and personal information, orientation, mental control, auditory memory, numerical memory, visual memory, and word recall was greater in students with specific learning disorder ($P < 0.01$).

Conclusion: According to the results of this study, counselors and therapists can use the brain-centered learning method along with other effective educational methods to improve the executive functions of students with specific learning disorder.

Keywords: Brain-Based Learning, Self-Regulation Strategies, Executive Functions, Students, Specific Learning Disorder.



Copyright: © 2025 by the authors. Published under the terms and conditions of Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

Extended Abstract

Introduction and Aim

Learning disorder are one of the most important causes of academic failure, which, if not properly planned, can lead to students dropping out of school (Ciray & Turan, 2024). Specific learning disorder refer to disabilities in reading, writing, and mathematics, and those with them need to spend more time learning materials than normal students and need additional compensatory support to succeed in school (Lefler et al., 2025). Students with specific learning disorder learn materials at a slower and more leisurely pace than normal students and experience greater feelings of inferiority and aversion to school (Ozbaran et al., 2022).

Students with specific learning disorder have deficits in executive functions (Capodieci et al., 2023). Students with specific learning disorder experience deficits in executive functions, which cause problems in daily activities and academic performance (Toszegi et al., 2023). Executive functions are a general term to describe a set of cognitive processes such as the ability to pay attention, focus, memory, planning, organization, problem solving, monitoring, and cognitive control to manage and coordinate complex mental activities (Ribeiro et al., 2024). Executive functions are generally defined as the neurological processes that mediate problem-solving skills and independent, goal-directed behaviors and are the foundation of many cognitive, emotional, and social skills (Ruffini et al., 2024).

To improve executive functions there are many methods, including brain-based learning (El Rasheed & Hanafy., 2024) and self-regulation strategies (Dela Fuente et al., 2022). Brain-based learning is a new and learner-centered approach to cognition, teaching, and learning by recognizing the rules of the brain for meaningful learning, organizing educational materials, and paying attention to the natural learning path of the brain (Pasunoori et al., 2026). This learning method refers to the preparation of a comprehensive and constructive approach to education based on neuroscientific research that explains the structure, function, and developmental stages of the brain, provides a biological guiding framework for better learning, and emphasizes optimal environmental, emotional, and cognitive conditions for learning (Lagoudakis et al., 2022). This method increases academic success and learning related skills by increasing comprehension and improving the speed and quality of learning (El-Wakeel et al., 2023).

Also, the self-regulation strategies training is based on how individuals organize their learning in terms of metacognitive, motivational, and behavioral beliefs (Teng et al., 2024). These strategies refer to students' ability to use cognitive strategies, metacognitive strategies, motivational strategies, and resource management strategies, and provide the basis for achieving creative and critical thinking and academic success (Zhang et al., 2021). Self-regulation strategies are important learning strategies that emphasize the learner's active participation in the learning process (not passive participation) and increase cognitive and behavioral efforts to achieve goals (Sally et al., 2022).

Specific learning disorder is one of the common disorders during education and those suffering from it have deficits in executive functions. Therefore, to improve their executive functions, appropriate educational methods should be used, including brain-based learning and self-regulation strategies. Although research has been conducted on the effectiveness of each of the brain-based learning and self-regulation strategies methods on executive functions, no research has been found on comparing their effectiveness on executive functions, and previous research has rarely examined students with specific learning disorders. Therefore, the aim of the present research was to comparison the effectiveness of brain-based learning and self-regulation strategies on the executive functions of students with specific learning disorder.

Methodology

This research was a quasi-experimental with a pre-test, post-test, and two-month follow-up design with a control group. The research population was male students with specific learning disorder referred to comprehensive assessment, training, and early developmental-educational intervention centers in Bojnourd city in the 2021-2022 academic years. The sample of the present research consisted of 45 people who were selected using a available sampling method and randomly assigned into three equal groups, including two experimental groups and a control group.

In the present research, the inclusion criteria included diagnosis of learning disorder by psychologists or psychiatrists and the Colorado Learning Difficulties Questionnaire, education in the first to third grades of elementary school, consent of parents or legal guardians for the student's participation in the study, absence of physical and mental illnesses, absence of other educational and therapeutic methods at the same

time, and no history of receiving brain-centered learning and self-regulation strategies. Also, the exclusion criteria included non-cooperation or low cooperation of students in intervention sessions, absence of more than two sessions, and occurrence of any physical or mental conditions or illnesses that make continued participation difficult.

The first experimental group was trained with the brain-centered learning method for 8 sessions of 45 minutes and the second experimental group was trained with the self-regulation strategies method for 8 sessions of 45 minutes, and during this period the control group did not receive any training. Data were collected using the Colorado Learning Difficulties Questionnaire (Willcutt et al., 2011) and Intelligence Scale for Children (Wechsler, 2003) and analyzed using repeated measures analysis of variance and Bonferroni post hoc test in SPSS version 21.

Findings

The mean and standard deviation of the age of the brain-based learning group was 8.53 ± 1.64 , the self-regulation strategies group was 8.80 ± 1.61 , and the control group was 8.13 ± 1.50 . Also, most of the brain-based learning group samples were in the second and third grades (40 percent each), the self-regulation strategies group was in the second grade (40 percent), and the control group was in the second grade (46.67 percent).

The results of the present research showed that both methods of brain-based learning and self-regulation strategies in compared to the control group increased executive functions and all its components, including

general and personal information, orientation, mental control, auditory memory, numerical memory, visual memory, and word recall, and the results were maintained at the follow-up stage ($P < 0.01$). Also, the effectiveness of brain-based learning in compared to self-regulation strategies on executive functions and all its components, including general and personal information, orientation, mental control, auditory memory, numerical memory, visual memory, and word recall was greater in students with specific learning disorder ($P < 0.01$).

Discussion and Conclusion

Overall, the results of this research indicated the effectiveness of both brain-based learning and self-regulation strategies methods in compared to the control group in increasing executive functions and all its components, including general and personal information, orientation, mental control, auditory memory, numerical memory, visual memory, and word recall in students with specific learning disorder, and in maintaining the results at the follow-up stage. Also, the effectiveness of brain-based learning training in compared to self-regulation strategies training in increasing executive functions and all its components, including general and personal information, orientation, mental control, auditory memory, numerical memory, visual memory, and word recall was greater in students with specific learning disorder. According to the results of this study, counselors and therapists can use the brain-centered learning method along with other effective educational methods to improve the executive functions of students with specific learning disorder.

مقایسه اثربخشی یادگیری مغزمحور و راهبردهای خودتنظیمی بر کارکردهای اجرایی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص

۱. زهره ایمانی[✉]: دانشجوی دکتری، گروه روان‌شناسی، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد، ایران
۲. محمود جاجرمی^{*}: استادیار، گروه روان‌شناسی، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد، ایران
۳. حسین ماهور[✉]: استادیار، گروه روان‌شناسی، موسسه آموزش عالی بیهق، سبزوار، ایران
✉ ایمیل نویسنده مسئول: mahmoud.jajarmi@iau.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۱ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۳۰ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۲۲ انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۲۰

چکیده

مقدمه و هدف: دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص دارای نقص‌هایی در کارکردهای اجرایی هستند و به نظر می‌رسد که یادگیری مغزمحور و راهبردهای خودتنظیمی نقش موثری در بهبود کارکردهای اجرایی آنها داشته باشند. بنابراین، هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی یادگیری مغزمحور و راهبردهای خودتنظیمی بر کارکردهای اجرایی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص بود.

روش‌شناسی: این پژوهش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری دو ماهه با گروه کنترل بود. جامعه پژوهش دانش آموزان پسر مبتلا به اختلال یادگیری خاص مراجعه‌کننده به مراکز جامع سنجش، آموزش و مداخله به‌هنگام رشدی - تربیتی شهر بجنورد در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بودند. نمونه پژوهش حاضر شامل ۴۵ نفر بود که با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی در سه گروه مساوی شامل دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل جایگزین شدند. گروه آزمایش اول با روش یادگیری مغزمحور به مدت ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای و گروه آزمایش دوم با روش راهبردهای خودتنظیمی به مدت ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای آموزش دید و در این مدت گروه کنترل هیچ آموزشی ندید. داده‌ها با پرسشنامه دشواری‌های یادگیری کلورادو (ویلکات و همکاران، ۲۰۱۱) و مقیاس هوش برای کودکان (وکسلر، ۲۰۰۳) گردآوری و با روش‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هر دو روش یادگیری مغزمحور و راهبردهای خودتنظیمی در مقایسه با گروه کنترل باعث افزایش کارکردهای اجرایی و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات شد و نتایج در مرحله پیگیری نیز حفظ شد ($P < 0/01$). همچنین، اثربخشی یادگیری مغزمحور در مقایسه با راهبردهای خودتنظیمی بر کارکردهای اجرایی و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات در دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص بیشتر بود ($P < 0/01$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این مطالعه، مشاوران و درمانگران می‌توانند از روش یادگیری مغزمحور در کنار سایر روش‌های آموزشی موثر جهت بهبود کارکردهای اجرایی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص استفاده کنند.

کلیدواژه‌گان: یادگیری مغزمحور، راهبردهای خودتنظیمی، کارکردهای اجرایی، دانش آموزان، اختلال یادگیری خاص.



مجوز و حق نشر: © ۱۴۰۴ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.



نحوه استناددهی: ایمانی، زهره؛ جاجرمی، محمود و ماهور، حسین. (۱۴۰۴). مقایسه اثربخشی یادگیری مغزمحور و راهبردهای خودتنظیمی بر کارکردهای اجرایی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص. روان‌شناسی انگیزش، رفتار و سلامت، ۳(۱)، ۱-۱۵.

مقدمه

اختلال یادگیری یکی از مهم‌ترین علت‌های ضعف تحصیلی است که در صورت عدم برنامه‌ریزی مناسب می‌تواند زمینه‌ساز ترک تحصیل دانش‌آموزان شود (Ciray & Turan, 2024). اختلال یادگیری خاص به اختلال در خواندن، نوشتن و ریاضی اشاره دارد و مبتلایان به آن در مقایسه با دانش‌آموزان عادی باید زمان بیشتری برای یادگیری مطالب صرف کنند و برای موفقیت در تحصیل نیاز به حمایت‌های جبرانی اضافه دارند (Lefler et al., 2025). اختلال یادگیری خاص نشان‌دهنده دانش‌آموزانی با دشواری در تحول‌های زبانی و مهارت‌های ارتباطی است که از طریق تاثیر منفی بر توانمندی دریافت، تجزیه و تحلیل، پردازش و ذخیره اطلاعات سبب اختلال در خواندن، نوشتن و ریاضی می‌شود (Mikula et al., 2023). دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص در مقایسه با دانش‌آموزان عادی با سرعت آرام‌تر و کندتری مطالب درسی را یاد می‌گیرند و نسبت به آنها احساس حقارت و بی‌زاری از مدرسه بیشتری را تجربه می‌کنند (Ozbaran et al., 2022). این اختلال دارای علائمی مانند مشکل در یادگیری و استفاده از مهارت‌های تحصیلی (دشواری در خواندن و درک معنا، مشکل در بیان نوشتاری و نقص در چیرگی بر قواعد اعداد و ارقام)، مشکل در عملکرد تحصیلی، بروز از سنین مدرسه و عدم توجه آن توسط سایر مشکل‌ها و اختلال‌ها مانند ناتوانی و اختلال ذهنی، مشکل بینایی و شنوایی، شرایط روحی و روانی، عدم آشنایی با زبان تدریس و پایه تحصیلی ضعیف است (Anthony et al., 2024).

دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص دارای نقص‌هایی در کارکردهای اجرایی هستند (Capodieci et al., 2023). دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با نقص در کارکردهای اجرایی مواجه می‌شوند که این مسئله باعث ایجاد مشکل‌هایی در فعالیت‌های روزمره و عملکرد تحصیلی می‌گردند (Toszegi et al., 2023). کارکردهای اجرایی اصطلاحی کلی برای توصیف مجموعه‌ای از فرآیندهای شناختی مانند توانمندی توجه، تمرکز، حافظه، برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، حل مسئله، نظارت و کنترل شناختی برای مدیریت و هماهنگی فعالیت‌های پیچیده ذهنی است (Ribeiro et al., 2024). کارکردهای اجرایی مکانیسم‌های کنترلی هستند که در تنظیم

شناخت و رفتارهای انسان به‌کار می‌روند. وجه مشترک همه کارکردها مهار ارادی افکار، رفتارها و هیجان‌ها می‌باشند که مستلزم تلاش و استفاده از نیروهای ذهنی در راستای دستیابی به هدف می‌باشد (Ganesan & Steinbeis, 2022). کارکردهای اجرایی عموماً تحت عنوان فرآیندهای عصب‌شناختی تعریف که مهارت‌های حل مسئله و رفتارهای مستقل و هدف‌دار را میانجی‌گری کرده و پایه و اساس بسیاری از مهارت‌های شناختی، هیجانی و اجتماعی به‌شمار می‌آیند (Ruffini et al., 2024).

برای بهبود کارکردهای اجرایی، روش‌های زیادی از جمله یادگیری مغزمحور (El Rasheed & Hanafy, 2024) و راهبردهای خودتنظیمی (Dela Fuente et al., 2022) وجود دارد. یادگیری مغزمحور به‌عنوان رویکردی جدید و یادگیرنده‌محور برای شناخت، آموزش و یادگیری از طریق شناخت قوانین مغز برای یادگیری معنادار، سازماندهی مطالب آموزشی و توجه به مسیر طبیعی یادگیری مغز است (Pasunoori et al., 2026). این روش یادگیری به آماده‌سازی یک رویکرد جامع و سازنده آموزش بر پایه پژوهش‌های عصب‌شناختی اشاره دارد که ساختار، کارکرد و مراحل تحولی مغز را توضیح می‌دهد، چارچوب هدایت بیولوژیکی برای یادگیری بهتر را مهیا می‌سازد و بر شرایط محیطی، هیجانی و شناختی بهینه برای یادگیری تاکید می‌کند (Lagoudakis et al., 2022). یادگیری مغزمحور شامل مولفه‌های هوشیاری توأم با آرامش (ایجاد محیط هیجانی خوشایند برای یادگیری مغزی)، غوطه‌ورسازی هماهنگ در تجربه‌های پیچیده (ایجاد فرصت‌های خوشایند و بهینه برای یادگیری) و پردازش فعال اطلاعات (ایجاد فرصت‌های غنی و بهینه برای یادگیری) می‌باشد که به‌عنوان روشی مهم و مهیج باعث تسهیل چالش‌های موجود در روند آموزش و یادگیری می‌شود (Funa et al., 2024). این روش از طریق افزایش درک مطلب و بهبود سرعت و کیفیت یادگیری باعث افزایش موفقیت تحصیلی و یادگیری مهارت‌های مرتبط با آن می‌گردد (El-Wakeel et al., 2023).

همچنین، آموزش راهبردهای خودتنظیمی بر این اساس استوار است که افراد چگونه از نظر باورهای فراشناختی، انگیزشی و رفتاری یادگیری خود را سازمان‌دهی می‌کنند (Teng et al., 2024). این راهبردها به توانمندی دانش‌آموزان در استفاده از راهبردهای شناختی،

راهبردهای فراشناختی، راهبردهای انگیزشی و راهبردهای مدیریت منابع اشاره دارد و زمینه را برای دستیابی به تفکر خلاق و انتقادی و موفقیت تحصیلی فراهم می‌آورد (Zhang et al., 2021). راهبردهای خودتنظیمی راهبردهای مهمی برای یادگیری هستند که به شرکت فعال یادگیرنده در فرآیند یادگیری (نه شرکت منفعل) تاکید می‌کنند و سبب افزایش تلاش‌های شناختی و رفتاری برای دستیابی به هدف‌ها می‌شوند (Sally et al., 2022). آموزش راهبردهای خودتنظیمی به راهبردهای مورد استفاده دانش‌آموزان برای تنظیم شناخت و یادگیری اشاره دارند تا آنان به بهترین شیوه هدف‌های یادگیری خود را تنظیم و مدیریت نمایند، مطالب آموزشی را به صورت بهینه یادگیرند و در صورت نیاز راهبردهای یادگیری خود را اصلاح و از راهبردهای تعدیل شده اثربخش‌تر استفاده کنند (Ylitalo et al., 2023).

پژوهش‌هایی درباره اثربخشی یادگیری مغزمحور و راهبردهای خودتنظیمی بر کارکردهای اجرایی انجام شده است، اما پژوهشی درباره مقایسه اثربخشی آنها یافت نشد. نتایج پژوهش El Rasheed & Hanafy (2024) نشان داد که آموزش مغزمحور باعث بهبود عملکرد اجرایی و عادت‌های ذهنی کودکان خردسال در معرض خطر ناتوانی‌های یادگیری شد. نتایج پژوهش Rajabiyan Dehzireh et al (2024) حاکی از آن بود که طراحی محیط یادگیری الکترونیکی مبتنی بر یادگیری سازگار با مغز باعث بهبود مولفه‌های کارکردهای اجرایی شامل مهارت‌های تنظیم رفتار: بازداری پاسخ، انعطاف‌پذیری شناختی و کنترل هیجان و مهارت‌های فراشناخت: برنامه‌ریزی، سازماندهی مواد، نظارت، حافظه کاری و آغازگری در دانش‌آموزان شد. Arshad & Kashefi Mamaghani (2021) ضمن پژوهشی به این نتیجه رسیدند که برنامه آموزشی توانمندسازی مغزمحور باعث بهبود کارکردهای اجرایی توجه و حل مسئله در افراد مبتلا به ناتوانی یادگیری خاص شد. در پژوهشی دیگر Sheivandi & Khalili (2020) گزارش کردند که هر دو روش آموزش یادگیری مغزمحور و آموزش کارکردهای اجرایی باعث بهبود فراحافظه کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص شدند، اما اثربخشی روش آموزش یادگیری مغزمحور بیشتر از روش آموزش کارکردهای اجرایی بود. همچنین، نتایج پژوهش Dela Fuente et al (2022) نشان داد که رفتار خودتنظیمی نقش موثری در کاهش اختلال‌های کارکرد اجرایی و مشکل‌های تنظیم هیجان داشت. نتایج پژوهش

Jomepour et al (2021) حاکی از آن بود که هر دو روش راهبردهای خودتنظیمی (شناختی و فراشناختی) و مداخله چندبعدی انگیزشی- شناختی باعث بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان شدند و بین روش‌های مداخله تفاوت معناداری وجود نداشت. Ebrahimi & Taher (2018) ضمن پژوهشی به این نتیجه رسیدند که آموزش مهارت‌های خودتنظیمی باعث افزایش مهارت‌های اجتماعی و کاهش مشکلات کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال کم‌توان ذهنی خفیف شد. در پژوهشی دیگر Beyrami (2013) گزارش کرد که آموزش خودتنظیمی باعث بهبود عملکرد خواندن و کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان نارساخوان شد.

اختلال یادگیری خاص یکی از اختلال‌های شایع در دوران تحصیل است و مبتلایان به آن دارای نقص‌هایی در کارکردهای اجرایی می‌باشند. بنابراین، برای بهبود کارکردهای اجرایی آنها باید از روش‌های آموزشی مناسب بهره برد که از جمله این روش‌ها می‌توان به یادگیری مغزمحور و راهبردهای خودتنظیمی اشاره کرد. با اینکه پژوهش‌هایی درباره اثربخشی هر یک از روش‌های یادگیری مغزمحور و راهبردهای خودتنظیمی بر کارکردهای اجرایی انجام شده است، اما هم پژوهشی درباره مقایسه اثربخشی آنها بر کارکردهای اجرایی یافت نشد و هم پژوهش‌های قبلی کمتر به بررسی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص پرداختند. بنابراین، هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی یادگیری مغزمحور و راهبردهای خودتنظیمی بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص بود.

روش‌شناسی

این پژوهش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری دو ماهه با گروه کنترل بود. جامعه پژوهش دانش‌آموزان پسر مبتلا به اختلال یادگیری خاص مراجعه‌کننده به مراکز جامع سنجش، آموزش و مداخله به‌هنگام رشدی- تربیتی شهر بجنورد در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بودند. نمونه پژوهش حاضر شامل ۴۵ نفر بود که با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه مساوی شامل دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل جایگزین شدند.

در پژوهش حاضر، ملاک‌های ورود به مطالعه شامل تشخیص اختلال یادگیری توسط متخصصان روان‌شناسی یا روان‌پزشکی و پرسشنامه دشواری‌های یادگیری کلورادو، تحصیل در پایه‌های اول تا سوم ابتدایی، رضایت والدین یا سرپرستان قانونی برای شرکت دانش‌آموز در پژوهش، عدم وجود بیماری‌های جسمی و روانی، عدم استفاده از سایر روش‌های آموزشی و درمانی به صورت همزمان و عدم سابقه دریافت یادگیری مغزمحور و راهبردهای خودتنظیمی بودند. همچنین، ملاک‌های خروج از مطالعه عبارتند از عدم همکاری یا همکاری پایین دانش‌آموزان در جلسه‌های مداخله، غیبت بیش از دو جلسه و وقوع هرگونه شرایط یا بیماری جسمی و روانی که ادامه مشارکت را با مشکل مواجه هستند.

برای انجام این پژوهش پس از هماهنگی با مراکز جامع سنجش، آموزش و مداخله به‌هنگام رشدی- تربیتی شهر بجنورد اقدام به نمونه‌گیری از میان دانش‌آموزان پسر به تعداد ۴۵ نفر بر اساس

ملاک‌های ورود به مطالعه شد. حداقل برای یکی از والدین آنها اهمیت و ضرورت پژوهش تشریح و پس تعهد به رعایت نکات اخلاقی از آنان خواسته شد تا رضایت خود را جهت شرکت فرزندانشان در پژوهش اعلام نمایند. نمونه‌ها به روش تصادفی در سه گروه ۱۵ نفری شامل گروه‌های یادگیری مغزمحور، راهبردهای خودتنظیمی و کنترل جایگزین شدند. گروه آزمایش اول با روش یادگیری مغزمحور به مدت ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای و گروه آزمایش دوم با روش راهبردهای خودتنظیمی به مدت ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای آموزش دید و در این مدت گروه کنترل هیچ آموزشی ندید. گروه‌ها در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری دو ماهه از نظر کارکردهای اجرایی مورد بررسی قرار گرفتند و در پایان از نمونه‌ها به دلیل شرکت در پژوهش تقدیر و تشکر شد. محتوای جلسه به جلسه برنامه آموزش یادگیری مغزمحور در جدول ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱. محتوای جلسه به جلسه برنامه آموزش یادگیری مغزمحور

جلسه	محتوی
اول	در این جلسه حفظ کردن اطلاعات به یادگیری معنی‌دار تبدیل و بر اهمیت الگوسازی تاکید شد. درباره معانی اطلاعات جدید و درک بهتر اطلاعات تاکید و از دانش‌آموزان خواسته شد تا مطالب و مسائل پیچیده‌تر مرتبط با جمع و تفریق اعداد را با آهنگ به کار گیرند تا یادگیری آنها آسان‌تر شود. همچنین، در این جلسه از ابزارهای کمک آموزشی مانند اسلاید و کارت‌های آموزشی استفاده شد.
دوم	در این جلسه از روش غوطه‌ورسازی همخوان استفاده شد؛ بدین صورت که محیط یادگیری به قدری جذاب و پر چالش گشت تا دانش‌آموزان در تجارب آموزشی تدارک دیده‌شده مشارکت فعال نمایند تا دقت و تمرکز آنها افزایش یابد. همچنین، از روش آرمیدگی هوشیار استفاده و تلاش شد تا ترس یادگیرنده کاهش یابد و ترغیب گردد تا اطلاعات دریافتی را درونی‌سازی کند.
سوم	در این جلسه از روش‌های پردازش فعال استفاده شد؛ بدین صورت که درمانگر بر فرصت‌هایی برای یادگیری دانش‌آموزان تاکید نمود. در واقع، درمانگر با ایجاد زمینه‌هایی برای خلق شرایط یادگیری، دانش‌آموزان را به درگیری فعال با چالش‌ها و حل مسائل ریاضی فراخواند و بدین طریق سعی کرد تا اطلاعات دریافتی دانش‌آموزان تثبیت گردد و به درونی‌سازی دست یابند. همچنین، درمانگر سعی نمود تا به حذف تهدیدهای کلاسی که مانع یادگیری می‌شود، پردازد.
چهارم	در این جلسه درمانگر سعی نمود با ایجاد ارتباط مثبت و مهربانی از تهدیدهای محیطی همچون تحقیر لفظی، فشار، بی‌توجهی به عواطف، قلدری حجم کار طاقت‌فرسا و غیره بکاهد و بدین طریق جو محیطی را متعادل نماید. چون که در هنگام تهدید سیستم لیمبیک عمل یادگیری را دچار اختلال می‌کند.
پنجم	در این جلسه بر یادگیری محیطی ملموس، آشنا و پایدار تاکید شد و درمانگر سعی نمود تا یادگیری را به خارج از کلاس برسد و اعمال ریاضی، ارزش عددی و قوانین بین اعداد را به صورت ملموس با تکیه بر یادگیری‌های محیطی با کمک ابزارهای کمک آموزشی مانند استفاده از چوب‌خط و غیره ارائه دهد. همچنین، با استفاده از تکالیف و تمرین‌های معنادار، مهیج و دارای آزادی عمل بیشتر زمینه‌ای فراهم شد تا در آن دانش‌آموزان حس کنجکاوی و اشتیاق به نوجویی و اکتشاف را در خود تقویت کنند.
ششم	درمانگر با علم به اینکه مغز از نظر ساختاری برای دریافت اطلاعات و تولید الگو طراحی شده است و در برابر الگوهای فاقد معنا مقاومت نشان می‌دهد امکانی فراهم نمود تا دانش‌آموزان بتوانند به معنی‌سازی پردازند و الگوهای مشخصی را پدید آورند. برای این منظور، درمانگر تشال

نمود تا به هم تنیدن اصول آموزی ریاضی و رویکردهای زندگی محور امکان معنی سازی و الگویابی موثر را برای یادگیری فراهم نماید.	
درمانگر با علم به این موضوع که محیط های غنی می توانند فعالیت های مغزی را افزایش دهند و به یادگیری بهتر کمک نمایند به بررسی تأثیر عوامل محیطی مانند نور، موسیقی، تغذیه و آب و خواب بر مغز و یادگیری پرداخت و سعی در آموزش مدیریت آن در کلاس نمود.	هفتم
درمانگر با علم به این موضوع که سیستم پاداش می تواند بر فرآیند یادگیری تأثیر مثبتی بگذارد به بررسی تأثیر تشویق های بیرونی بر مغز تأکید نمود و سعی کرد از روش های پاداش دهی به منظور ارتقای یادگیری ریاضی استفاده نماید. همچنین، درمانگر با استفاده از تصاویر رنگی، اجسام و وسایل رنگی مانند دفترچه، مداد و غیره تحریک پذیری مغزی و تقویت مغز و حافظه را افزایش داد و سیستم پاداش مغزی را فعال نمود.	هشتم
همان طور که در جدول ۱ قابل مشاهده است، محتوای جلسه به جلسه گزارش شد. همچنین، مولفه و هدف جلسه به جلسه برنامه آموزش یادگیری مغزمحور طراحی شده توسط پژوهشگران راهبردهای خودتنظیمی در جدول ۲ قابل مشاهده است.	

جدول ۲. مولفه و هدف جلسه به جلسه برنامه آموزش راهبردهای خودتنظیمی

جلسه	مولفه	هدف
اول	معرفی مربی و آزمودنی ها، توضیح روش آموزشی و آموزش روش های تمرین و تکرار	آشنایی دانش آموزان با موضوع های ساده و پیچیده، مطالعه کردن با فاصله، مکرر خوانی، رعایت توالی مناسب مطالب آموزشی برای جلوگیری از تداخل در یادگیری
دوم	بسط و گسترش	کسب توانایی برای معنابخشی به محتوای بی معنی؛ پی بردن به مفاهیم انتزاعی؛ پیوند مفاهیم جدید با مفاهیم آشنای قبلی با استفاده از قیاس ها
سوم	سازماندهی، ایجاد انگیزه و تعیین هدف	دسته بندی اطلاعات جدید بر اساس مقوله های آشنا، آموزش روش های تعیین هدف و آموزش راهکارهای انگیزه بیرونی و درونی
چهارم	برنامه ریزی، ارزشیابی و نظارت	پیش بینی زمان لازم برای مطالعه و یادگیری، تحلیل چگونگی برخورد با موضوع یادگیری، تعیین سرعت مطالعه، ارزشیابی و پیشرفت، طرح سوال ضمن مطالعه و یادگیری و نظارت بر توجه
پنجم	نظم دهی و گوش دادن فعال (توجه)	کنترل زمان و سرعت مطالعه، تعدیل سرعت مطالعه، اصلاح یا تغییر راهبرد شناختی، رسیدن به روش های موثر برای گوش کردن فعال، نحوه تمرکز حواس و کنترل توجه به هنگام مطالعه
ششم	آموزش مهارت های تنظیم شناختی	آموزش روش های توجه و تمرکز و آموزش تنظیم شناختی
هفتم	آموزش مهارت های تنظیم شناختی و رفتاری	آموزش مهارت های تنظیم شناختی، آموزش مهارت های تنظیم رفتاری و آموزش مهارت های تنظیم شناختی و رفتاری
هشتم	کمک از معلم، والدین و همسالان	آموزش شیوه کمک گرفتن از معلم، همسالان و والدین رفع اشکال های درسی و تحصیلی

همان طور که در جدول ۲ قابل مشاهده است، مولفه و هدف جلسه به جلسه برنامه آموزش راهبردهای خودتنظیمی طراحی شده توسط پژوهشگران گزارش شد. در این مطالعه، علاوه بر فرم اطلاعات جمعیت شناختی شامل سن و پایه تحصیلی برای گردآوری داده ها از ابزارهای زیر استفاده شد.

الف) پرسشنامه دشواری های یادگیری کلورادو (Colorado Learning Difficulties Questionnaire): در این پژوهش برای اندازه گیری اختلال یادگیری خاص از پرسشنامه دشواری های یادگیری کلورادو ساخته شده توسط Willcutt et al (2011) استفاده شد. این ابزار دارای ۲۰ گویه است که توسط والدین تکمیل و برای هر گویه پنج

گزینه از اصلاً با نمره یک تا همیشه با نمره پنج وجود دارد. سازندگان روایی سازه ابزار را با روش تحلیل عاملی اکتشافی و پایایی آن را با روش های آلفای کرونباخ و بازآزمایی بررسی نمودند که نتایج حاکی از روایی و پایایی مناسب برای پرسشنامه دشواری های یادگیری کلورادو بود. در ایران، Mansouri Amin et al (2024) روایی صوری پرسشنامه دشواری های یادگیری کلورادو با نظر ۱۵ نفر از متخصصان روان شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز تایید و مقدار پایایی آن با روش آلفای کرونباخ در دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص ۰/۹۰ گزارش کردند. در پژوهش حاضر، مقدار پایایی پرسشنامه دشواری های یادگیری کلورادو با روش آلفای

کرونباخ از طریق ضریب همبستگی بین گویه‌های آن ۰/۸۵ محاسبه شد.

ب) مقیاس هوش برای کودکان (Intelligence Scale for Children): در این پژوهش برای کارکردهای اجرایی از مقیاس هوش برای کودکان ساخته شده توسط Wechsler (2003) استفاده شد. این ابزار دارای هفت خرده‌آزمون اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه تصویری و یادآوری کلمات است. سازندگان روایی سازه ابزار را با روش تحلیل عاملی اکتشافی و پایایی آن را با روش‌های آلفای کرونباخ بررسی نمودند که نتایج حاکی از روایی و پایایی مناسب برای مقیاس هوش برای کودکان بود. در ایران، Mahmoudi Meimand et al (2025) روایی صوری و محتوایی مقیاس هوش برای کودکان با نظر ۱۰ نفر از متخصصان روان‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی تایید و مقدار پایایی آن با روش آلفای کرونباخ در

دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نوشتن در دامنه ۰/۶۹ تا ۰/۸۷ گزارش کردند. در پژوهش حاضر، مقدار پایایی مقیاس هوش برای کودکان با روش آلفای کرونباخ از طریق ضریب همبستگی بین گویه‌های آن ۰/۸۲ محاسبه شد.

داده‌های این پژوهش با روش‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ در سطح معناداری ۰/۰۵ تحلیل شدند.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار سنی گروه یادگیری مغزمحور $8/53 \pm 1/64$ گروه راهبردهای خودتنظیمی $8/80 \pm 1/61$ و گروه کنترل $8/13 \pm 1/50$ بود. همچنین، نتایج فراوانی و درصد فراوانی پایه تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص گروه‌های آزمایش و کنترل در جدول ۳ قابل مشاهده است.

جدول ۳. نتایج فراوانی و درصد فراوانی پایه تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص گروه‌های آزمایش و کنترل

متغیر	سطح	یادگیری مغزمحور		راهبردهای خودتنظیمی		کنترل	
		فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی
پایه تحصیلی	اول	۳	۲۰/۰۰	۴	۲۶/۶۷	۳	۲۰/۰۰
	دوم	۶	۴۰/۰۰	۶	۴۰/۰۰	۷	۴۶/۶۷
	سوم	۶	۴۰/۰۰	۵	۳۳/۳۳	۵	۳۳/۳۳

انحراف معیار کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص گروه‌های آزمایش و کنترل در جدول ۴ قابل مشاهده است.

همان‌طور که در جدول ۳ قابل مشاهده است، بیشتر نمونه‌های گروه یادگیری مغزمحور در پایه‌های دوم و سوم (هر کدام ۴۰ درصد)، گروه راهبردهای خودتنظیمی در پایه دوم (۴۰ درصد) و گروه کنترل در پایه دوم (۴۶/۶۷ درصد) مشغول به تحصیل بودند. نتایج میانگین و

جدول ۴. نتایج میانگین و انحراف معیار کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص گروه‌های آزمایش و کنترل

متغیر	مرحله	یادگیری مغزمحور		راهبردهای خودتنظیمی		کنترل	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
اطلاعات عمومی و شخصی	پیش‌آزمون	۲/۴۰	۰/۳۵	۲/۳۳	۰/۳۴	۲/۲۰	۰/۸۹
	پس‌آزمون	۳/۲۶	۰/۰۳	۴/۴۰	۰/۷۳	۲/۲۶	۰/۹۴
	پیگیری	۳/۵۳	۰/۵۵	۳/۸۶	۰/۶۳	۲/۴۶	۰/۵۹
جهت‌یابی	پیش‌آزمون	۳/۳۳	۰/۸۹	۴/۱۳	۰/۹۹	۲/۶۰	۰/۹۸
	پس‌آزمون	۴/۲۰	۰/۰۸	۵/۶۰	۰/۲۴	۲/۵۲	۰/۹۴

۰/۳۷	۲/۲۰	۰/۳۰	۵/۰۰	۰/۳۵	۳/۶۰	پیگیری	کنترل ذهنی
۱/۴۰	۳/۱۳	۰/۲۴	۲/۸۶	۰/۲۹	۳/۴۰	پیش آزمون	
۱/۴۷	۳/۸۰	۰/۱۶	۳/۲۶	۰/۸۶	۴/۷۳	پس آزمون	
۱/۴۰	۴/۱۳	۰/۹۹	۳/۱۳	۱/۴۰	۴/۴۶	پیگیری	
۱/۲۹	۴/۲۰	۰/۴۴	۴/۳۳	۰/۵۳	۵/۱۳	پیش آزمون	حافظه شنیداری
۰/۹۴	۴/۲۶	۱/۳۳	۶/۴۰	۱/۳۰	۷/۲۰	پس آزمون	
۰/۳۹	۴/۴۶	۱/۶۳	۵/۸۶	۱/۲۴	۶/۶۰	پیگیری	
۰/۳۸	۳/۶۰	۰/۹۹	۴/۱۳	۰/۴۹	۳/۳۲	پیش آزمون	
۰/۲۴	۳/۵۲	۰/۲۴	۶/۱۰	۰/۷۶	۵/۷۳	پس آزمون	حافظه عددی
۰/۶۷	۳/۲۰	۰/۳۰	۵/۲۴	۰/۴۰	۴/۸۶	پیگیری	
۰/۴۸	۳/۸۳	۰/۴۴	۴/۸۶	۱/۵۳	۵/۷۳	پیش آزمون	
۰/۴۷	۳/۸۰	۰/۷۶	۶/۲۶	۱/۱۰	۷/۷۰	پس آزمون	
۰/۴۰	۴/۱۳	۰/۸۹	۶/۱۳	۱/۱۴	۶/۴۶	پیگیری	حافظه دیداری
۰/۴۹	۳/۶۰	۱/۳۴	۳/۳۳	۱/۲۹	۳/۴۰	پیش آزمون	
۰/۵۴	۳/۴۶	۱/۷۳	۵/۴۰	۱/۸۶	۴/۷۳	پس آزمون	
۰/۷۹	۳/۴۵	۱/۶۳	۵/۸۶	۱/۴۰	۴/۴۶	پیگیری	
۴/۱۸	۵۱/۶۰	۴/۵۹	۴۹/۷۴	۵/۵۳	۵۲/۶۳	پیش آزمون	کارکردهای اجرایی
۴/۴۴	۵۲/۵۲	۴/۷۴	۶۵/۶۰	۵/۳۰	۶۸/۲۰	پس آزمون	
۴/۳۷	۵۲/۲۰	۴/۳۸	۶۴/۰۰	۵/۲۵	۶۶/۶۰	پیگیری	

همان‌طور که در جدول ۴ قابل مشاهده است، میانگین گروه‌های آزمایش (یادگیری مغز محور و راهبردهای خودتنظیمی) در مقایسه با گروه کنترل از نظر کارکردهای اجرایی و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات از مرحله پیش‌آزمون نسبت به مراحل پس‌آزمون و پیگیری افزایش بیشتری یافته است.

همگنی واریانس‌ها بر اساس آزمون لوین برقرار بود ($P > 0.05$)، اما فرض همگنی کوواریانس‌ها بر اساس آزمون ماچلی برقرار نبود ($P < 0.05$). با توجه به پیش‌فرض‌های ذکر شده باید در تحلیل‌ها از شاخص گرینهاوز-گیسر استفاده شود. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای تعیین اثربخشی یادگیری مغز محور و راهبردهای خودتنظیم بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص در جدول ۵ قابل مشاهده است.

همان‌طور که در جدول ۴ قابل مشاهده است، میانگین گروه‌های آزمایش (یادگیری مغز محور و راهبردهای خودتنظیمی) در مقایسه با گروه کنترل از نظر کارکردهای اجرایی و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات از مرحله پیش‌آزمون نسبت به مراحل پس‌آزمون و پیگیری افزایش بیشتری یافته است.

بررسی پیش‌فرض‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که فرض نرمال بودن متغیرها بر اساس آزمون شاپیرو-ویلک و فرض

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای تعیین اثربخشی یادگیری مغز محور و راهبردهای خودتنظیم بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص

متغیر	منبع	میانگین مجزورات	آماره F	سطح معناداری	اندازه اثر
اطلاعات عمومی و شخصی	زمان	۶۱۲۸۱۶	۲۱۵۴/۵۷	۰/۰۰۱	۰/۷۸
	گروه	۳۳۶/۴۰	۱۵۸/۷۵	۰/۰۰۱	۰/۷۵
	زمان*گروه	۱۱۱/۰۴	۸۴/۹۴	۰/۰۰۱	۰/۷۵
جهت‌یابی	زمان	۳۷۸/۸۷	۵۵۱/۸۹	۰/۰۰۱	۰/۸۵
	گروه	۲۸/۹۰	۱۲/۶۰	۰/۰۰۱	۰/۴۱

زمان*گروه	۴/۹۰	۷/۱۳	۰/۰۰۲	۰/۳۰
زمان	۸/۶۸	۸/۱۲	۰/۰۰۴	۰/۲۲
گروه	۱۷/۷۷	۵/۸۲	۰/۰۰۵	۰/۱۷
زمان*گروه	۱۷/۴۵	۱۶/۳۲	۰/۰۰۶	۰/۳۶
زمان	۲۷۱۶/۳۱	۲۱۳۱/۲۷	۰/۰۰۱	۰/۶۸
گروه	۳۲۶/۴۲	۱۴۳/۷۱	۰/۰۰۱	۰/۷۵
زمان*گروه	۱۰۱/۲۱	۸۱/۴۷	۰/۰۰۱	۰/۶۷
زمان	۳۳۸/۶۳	۴۹۱/۴۸	۰/۰۰۱	۰/۷۹
گروه	۲۷/۱۱	۱۱/۴۸	۰/۰۰۱	۰/۴۶
زمان*گروه	۶/۴۱	۷/۲۳	۰/۰۰۲	۰/۴۱
زمان	۸/۲۳	۸/۶۲	۰/۰۰۶	۰/۴۵
گروه	۱۶/۴۱	۷/۸۱	۰/۰۰۷	۰/۳۷
زمان*گروه	۱۷/۳۲	۱۴/۵۲	۰/۰۰۷	۰/۳۶
زمان	۹/۷۴	۹/۱۳	۰/۰۰۵	۰/۵۲
گروه	۱۵/۷۲	۶/۲۲	۰/۰۰۶	۰/۴۳
زمان*گروه	۱۶/۴۳	۱۱/۱۲	۰/۰۰۸	۰/۳۶
زمان	۵۹۸/۵۳	۱۲۷/۹۹	۰/۰۰۱	۰/۶۵
گروه	۸۸۰۰۲/۲۰	۴۴۲/۳۶	۰/۰۰۱	۰/۷۲
زمان*گروه	۳۶۸/۴۷	۳۹۰/۶۰	۰/۰۰۱	۰/۷۱

کنترل ذهنی

حافظه شنیداری

حافظه عددی

حافظه دیداری

یادآوری کلمات

کارکردهای اجرایی

همان‌طور که در جدول ۵ قابل مشاهده است، در کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات از نظر زمان، گروه و تعامل زمان و گروه تفاوت معناداری وجود داشت.

همان‌طور که در جدول ۵ قابل مشاهده است، در کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات از نظر زمان، گروه و تعامل زمان و گروه تفاوت معناداری وجود داشت.

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه اثربخشی یادگیری مغز محور و راهبردهای خودتنظیم بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص

متغیر	گروه	پیش آزمون - پس آزمون		پیش آزمون - پیگیری		پس آزمون - پیگیری	
		اختلاف میانگین	سطح معناداری	اختلاف میانگین	سطح معناداری	اختلاف میانگین	سطح معناداری
اطلاعات عمومی	یادگیری مغز محور	۲/۵۳	۰/۰۰۱	۱/۸۶	۰/۰۰۱	۰/۷۳	۰/۳۹
و شخصی	راهبردهای خودتنظیمی	۲/۱۳	۰/۰۰۱	۱/۴۶	۰/۰۰۱	۰/۵۳	۰/۲۵
جهت‌یابی	یادگیری مغز محور	۱/۷۳	۰/۰۰۱	۱/۴۱	۰/۰۰۱	۰/۶۰	۰/۲۷
کنترل ذهنی	راهبردهای خودتنظیمی	۱/۵۳	۰/۰۰۱	۱/۱۳	۰/۰۰۲	۰/۶۰	۰/۲۲
حافظه شنیداری	یادگیری مغز محور	۱/۶۶	۰/۰۰۱	۱/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۲۶	۰/۱۳
	راهبردهای خودتنظیمی	۱/۴۰	۰/۰۰۲	۱/۲۶	۰/۰۰۲	۰/۱۳	۰/۱۲
	یادگیری مغز محور	۱/۹۳	۰/۰۰۱	۱/۸۶	۰/۰۰۱	۰/۶۳	۰/۱۷
	راهبردهای خودتنظیمی	۱/۵۳	۰/۰۰۱	۱/۴۵	۰/۰۰۱	۰/۷۱	۰/۱۶

۰/۲۷	۰/۶۲	۰/۰۰۱	۱/۷۸	۰/۰۰۱	۱/۸۳	یادگیری مغزمحور	حافظه عددی
۰/۲۱	۰/۵۷	۰/۰۰۲	۱/۲۳	۰/۰۰۱	۱/۵۳	راهبردهای خودتنظیمی	
۰/۲۲	۰/۲۶	۰/۰۰۱	۱/۸۱	۰/۰۰۱	۱/۶۶	یادگیری مغزمحور	حافظه دیداری
۰/۲۸	۰/۱۳	۰/۰۰۲	۱/۲۶	۰/۰۰۲	۱/۳۲	راهبردهای خودتنظیمی	
۰/۳۴	۰/۷۳	۰/۰۰۱	۱/۶۶	۰/۰۰۱	۱/۶۳	یادگیری مغزمحور	یادآوری کلمات
۰/۲۳	۰/۵۳	۰/۰۰۱	۱/۴۷	۰/۰۰۱	۱/۳۳	راهبردهای خودتنظیمی	
۰/۱۷	۳/۸۳	۰/۰۰۱	۱۲/۳۱	۰/۰۰۱	۱۲/۹۷	یادگیری مغزمحور	کارکردهای
۰/۱۵	۳/۲۰	۰/۰۰۱	۹/۲۶	۰/۰۰۱	۱۰/۷۷	راهبردهای خودتنظیمی	اجرائی

به‌طور هدفمند فعالیت می‌کنند و حتی به دانش‌آموزان فرصت داده می‌شود تا اطلاعات را به‌طور معنی‌دار و مفهومی درونی نمایند. بنابراین، آموزش بر اساس یادگیری مغزمحور با تقویت توانایی‌های شناختی کودکان و افزایش تمرکز و انعطاف‌پذیری ذهنی، شرایط بهتری را برای یادگیری پایدار و موثر فراهم می‌کند. در نتیجه، این روش مداخله یعنی آموزش یادگیری مغزمحور می‌تواند سبب افزایش کارکردهای اجرایی و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص شود.

همچنین، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که راهبردهای خودتنظیمی در مقایسه با گروه کنترل باعث افزایش کارکردهای اجرایی و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص شد و این نتایج در مرحله پیگیری نیز حفظ شد. این نتایج از جهاتی با نتایج پژوهش‌های [Jomepour et al \(2021\)](#)، [Dela Fuente et al \(2022\)](#)، [Ebrahimi & Taher \(2018\)](#) و [Beyrami \(2013\)](#) همسو بود. در تبیین این نتایج می‌توان استنباط کرد دانش‌آموزانی که از راهبردهای خودتنظیمی به شیوه بهتر و مطلوب‌تری استفاده می‌کنند، هنگام تدریس معلم یا زمان مطالعه می‌کوشند که همان موقع با معنادار کردن اطلاعات، ایجاد ارتباط منطقی با اطلاعات قبل، کنترل چگونگی این فرآیند و ایجاد محیط یادگیری مناسب، مطالب را به شکل موثرتری یادگیرند و انگیزش بیشتری برای رسیدن به موفقیت داشته باشند. در نتیجه، این روش مداخله یعنی آموزش راهبردهای خودتنظیمی می‌تواند سبب افزایش کارکردهای اجرایی و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه

همان‌طور که در جدول ۶ قابل مشاهده است، اثربخشی یادگیری مغزمحور در مقایسه با راهبردهای خودتنظیمی بر کارکردهای اجرایی و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص بیشتر بود ($P < 0/01$).

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به مشکل‌های فراوانی که دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص با آن مواجه هستند و لزوم مداخله جهت بهبود کارکردهای اجرایی آنها، هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی یادگیری مغزمحور و راهبردهای خودتنظیمی بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص بود.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که یادگیری مغزمحور در مقایسه با گروه کنترل باعث افزایش کارکردهای اجرایی و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص شد و این نتایج در مرحله پیگیری نیز حفظ شد. این نتایج از جهاتی با نتایج پژوهش‌های [El Rajabiyan Dehzireh et al \(2024\)](#)، [Rasheed & Hanafy \(2024\)](#)، [Arshad & Kashefi Mamaghani \(2021\)](#) و [Khalili & \(2020\)](#) همسو بود. در تبیین این نتایج می‌توان استنباط کرد که آموزش بر اساس یادگیری مغزمحور سبب می‌شود که ذهن دانش‌آموزان توانایی تغییر و تمرکز ذهنی بین محرک‌های مختلف را کسب و انعطاف‌پذیری خود را افزایش دهند. این روش محیط یادگیری را طوری طراحی می‌کند که یادگیرندگان به‌طور فعال اطلاعات را پردازش کنند و معلم نیز در این روش پردازش فعال

شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص شود.

علاوه بر آن، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اثربخشی یادگیری مغزمحور در مقایسه با راهبردهای خودتنظیمی بر کارکردهای اجرایی و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص بیشتر بود. با اینکه پژوهشی درباره مقایسه اثربخشی این دو روش بر کارکردهای اجرایی یافت نشد، اما در تبیین این نتایج می‌توان استنباط کرد که یادگیری مغزمحور در مقایسه با راهبردهای خودتنظیمی جهت بهبود کارکردهای اجرایی دارای مزایایی است. برای مثال بر اساس اصول یادگیری مغزمحور، معلم در جهت آموزش آگاهانه و هوشمندانه و عملیاتی نمودن آنها عمل می‌کند و شرایط را برای کسب تجربه‌های غنی از طریق به کارگیری حواس مختلف در فرآیند یادگیری و نقش فعال یادگیرندگان از طریق غوطه‌ورسازی فعال در تجربه‌های بهینه و ارتقای حل مسئله فراهم می‌آورد. در نتیجه، این عوامل سبب می‌شوند که آموزش یادگیری مغزمحور در مقایسه با آموزش راهبردهای خودتنظیمی بتواند سبب افزایش بیشتر کارکردهای اجرایی و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص شود.

این پژوهش بر روی دانش‌آموزان پایه‌های اول تا سوم شهر بجنورد مبتلا به اختلال یادگیری خاص انجام شد، لذا در تعمیم آن به دانش‌آموزان سایر پایه‌ها و سایر اختلالات باید احتیاط شود. بنابراین، انجام پژوهش‌های بیشتر بر روی سایر پایه‌های تحصیلی، دیگر شهرها و مبتلا به سایر اختلالات لازم و ضروری می‌باشد. به‌طوری کلی، نتایج این پژوهش حاکی از اثربخشی هر دو روش یادگیری مغزمحور و راهبردهای خودتنظیمی در مقایسه با گروه کنترل بر افزایش کارکردهای اجرایی و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات و حفظ نتایج در مرحله پیگیری بود. همچنین، اثربخشی آموزش یادگیری مغزمحور در مقایسه با

آموزش راهبردهای خودتنظیمی در افزایش کارکردهای اجرایی و همه مولفه‌های آن شامل اطلاعات عمومی و شخصی، جهت‌یابی، کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی، حافظه دیداری و یادآوری کلمات در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص بیشتر بود. با توجه به نتایج این مطالعه، مشاوران و درمانگران می‌توانند از روش یادگیری مغزمحور در کنار سایر روش‌های آموزشی موثر جهت بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص استفاده کنند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ گونه تضاد منافی وجود ندارد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

ملاحظات اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازین و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله، تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همه کسانی که سهمی در انجام این پژوهش داشتند، تشکر می‌شود.

References

- Al Rasheed, L. S., & Hanafy, A. A. M. (2024). Effects of brain-based instruction on executive function and habits of mind among young children at-risk for learning disabilities. *Applied Neuropsychology Child*, 13(4), 292-299. <https://doi.org/10.1080/21622965.2022.2161904>
- Anthony, H., Reupert, A., & McLean, L. (2024). Parent experiences of specific learning disorder diagnosis: A scoping review. *Dyslexia*, 30(1), e1757. <https://doi.org/10.1002/dys.1757>
- Arshad, M., & Kashefi Mamaghani, Sh. (2021). The effect of brain-centered empowerment on the executive functions of students with mathematical learning disabilities. *Community Health Journal*, 15(2), 12-20. <https://doi.org/10.22123/chj.2021.228201.1489>
- Beyrami, M. (2013). Effectiveness of self-regulation training on improvement of and executive functions reading performance in dyslexic. *Journal of Modern Psychological Researches*, 8(29), 43-66. https://psychologyj.tabrizu.ac.ir/article_4274.html?lang=en

- Lefler, E. K., Alacha, H. F., Weed, B. M., Reeble, C. J., & Garner, A. M. (2025). Professor and peer perceptions of requests for academic accommodations in college: An examination of ADHD and specific learning disorder. *Psychological Reports*, 128(2), 1134-1161. <https://doi.org/10.1177/00332941231156821>
- Mahmoudi Meimand, H., Belyad, M. R., & Nasri, S. (2025). Effectiveness of rehabilitation exercises with and without counseling patterns on the visual and auditory working memory of students with writing disorders. *Journal of Childhood Health and Education*, 6(1), 111-125. <http://dx.doi.org/10.32592/jeche.6.1.111>
- Mansouri Amin, S., Homaei, R., & Zargarshirazi, F., & Asgai, P. (2025). Comparison the effectiveness of mindfulness-based training and compassion-based training on self-efficacy in male student with specific learning disorder. *Quarterly of Experimental and Cognitive Psychology*, 2(4), 1-15. <https://quarterlyecp.com/index.php/ecp/article/view/241>
- Mikula, C., Kim, J. H., Phenis, R., & Kiselica, A. (2023). Specific learning disorder in mathematics and moyamoya disease: A case report. *Applied Neuropsychology Child*, 12(2), 157-164. <https://doi.org/10.1080/21622965.2022.2033745>
- Ozbaran, N. B., Ozyasar, S. C., Dogan, N., Kafali, H. Y., Isik, E., Satar, A., & et al. (2022). Evaluation of social cognition, autistic traits, and dysmorphology in comorbid specific learning disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical Child Psychology and Psychiatry*, 27(4), 991-1005. <https://doi.org/10.1177/13591045221095428>
- Pasunoori, K. C., Prasad, Ch. R., & Kumar, K. R. (2026). A systematic review on deep learning based brain tumor segmentation and detection using MRI: Past insights, present techniques and future trends. *Computational Biology and Chemistry*, 120(2), 108696. <https://doi.org/10.1016/j.compbiolchem.2025.108696>
- Rajabiyan Dehzireh, M., Maghami, H., Talkhabi, M., Zarei Zawaraki, I., & Younesy, J. (2024). The effect of brain-compatible electronic learning environment design pattern on the components of executive functions. *Journal of Curriculum Research*, 14(1), 29-58. <https://doi.org/10.22099/jcr.2024.7628>
- Ribeiro, M., Yordanova, Y. N., Noblet, V., Herbet, G., & Ricard, D. (2024). White matter tracts and executive functions: A review of causal and correlation evidence. *Brain*, 147(2), 352-371. <https://doi.org/10.1093/brain/awad308>
- Ruffini, C., Osmani, F., Martini, C., Giera, W. K., & Pecini, C. (2024). The relationship between executive functions and writing in children: a systematic review. *Child Neuropsychology*, 30(1), 105-163. <https://doi.org/10.1080/09297049.2023.2170998>
- Capodieci, A., Ruffini, C., Frascari, A., Rivella, C., Bombonato, C., Giaccherini, S., & et al. (2023). Executive functions in children with specific learning disorders: Shedding light on a complex profile through teleassessment. *Research in Developmental Disabilities*, 142, 104621. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2023.104621>
- Ciray, R. O., & Turan, S. (2024). Searching the underlying mechanisms of specific learning disorder: An emotion recognition and social cognition aspect for Turkish clinical youth population. *Applied Neuropsychology Child*, 13(3), 239-245. <https://doi.org/10.1080/21622965.2022.2156290>
- Dela Fuente, J., Martinez-Vicente, J. M., Pachon-Basallo, M., Peralta-Sanchez, F. J., Vera-Martinez, M. M., & Andres-Romero, M. P. (2022). Differential predictive effect of self-regulation behavior and the combination of self- vs. external regulation behavior on executive dysfunctions and emotion regulation difficulties, in university students. *Frontiers in Psychology*, 13(876292), 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.876292>
- Ebrahimi, F., & Taher, M. (2018). The effect of self-regulation skills training on social skills and executive functions of preschool students with mild mental disability. *Psychology of Exceptional Individuals*, 8(32), 101-125. <https://doi.org/10.22054/jpe.2019.36937.1883>
- El-Wakeel, H. A., Abdellatif, R., Eldardiry, D. H., Al-Saleh, D. F., Shuki, M. I., & Ansari, Kh, M. N. (2023). Brain-based learning in design and visual arts education: A bibliometric assessment of Scopus indexed literature. *F1000 Research*, 11(402), 1-30. <https://doi.org/10.12688/f1000research.110294.3>
- Funa, A. A., Ricafort, J. D., Jetomo, F. G. J., & Jr., N. L. L. (2024). Effectiveness of brain-based learning toward improving students' conceptual understanding: A meta-analysis. *International Journal of Instruction*, 17(1), 361-380. <https://e-iji.net/ats/index.php/pub/article/view/510>
- Ganesan, K., & Steinbeis, N. (2022). Development and plasticity of executive functions: A value-based account. *Current Opinion Psychology*, 44, 215-219. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2021.09.012>
- Jomepour, M., Ebrahimpour, M., Sahebdel, H., & Taheri, H. (2021). Comparing the effectiveness of self-regulation strategies (cognitive and meta-cognitive) and motivational-cognitive multidimensional interventions on students' academic motivation. *Journal of Adolescent and Youth Psychological Studies*, 2(1), 418-431. <https://doi.org/10.61838/kman.jayps.2.1.36>
- Lagoudakis, N., Vlachos, F., Christidou, V., & Vavougiou, D. (2022). The effectiveness of a teaching approach using brain-based learning elements on students' performance in a biology course. *Cogent Education*, 9(1), 2158672. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2158672>

- Sally, V., Vajda, D., Pungor, G., & Martos, T. (2022). Social anxiety and the use of environmental self-regulation strategies. *Psychiatria Hungarica*, 37(1), 29-40. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35311695/>
- Sheivandi, K., & Khalili, F. (2020). The comparison of the effectiveness of brain-based learning and executive functions training on meta-memory in children with special learning disabilities. *Educational Psychology*, 16(56), 257-280. <https://doi.org/10.22054/jep.2020.48057.2810>
- Teng, L. S., Zhang, Y., & Sun, P. P. (2024). The dimensionality of L2 teacher self-regulation strategies and its interactions with teacher self-efficacy: Exploratory structural equation modeling. *System*, 121, 103271. <https://doi.org/10.1016/j.system.2024.103271>
- Toszegi, C., & Zsido, A. N., & Labadi, B. (2023). Associations between executive functions and sensorimotor performance in children at risk for learning disabilities. *Occupational Therapy International*, 2023, 6676477. <https://doi.org/10.1155/2023/6676477>
- Wechsler, D. (2003). *Wechsler intelligence scale for children* (4th ed.). (WISC-IV): Manual. San Antonio, TX: The Psychological Corporation. <https://www.scrip.org/reference/referencespapers?referenceid=1268690>
- Willcutt, E. G., Boada, R., Riddle, M. W., Chhabildas, N., DeFries, J. C., & Pennington, B. F. (2011). Colorado learning difficulties questionnaire: Validation of a parent-report screening measure. *Psychological Assessment*, 23(3), 778-791. <https://doi.org/10.1037/a0023290>
- Ylitalo, K. R., Smith, J., Cox, W., Lucas, R., Niceler, B., & Meyer, M. R. U. (2023). The role of self-regulation strategies in physical activity behavior change: results from an exercise prescription program at a Federally Qualified Health Center. *Psychology, Health & Medicine*, 28(10), 2798-2812. <https://doi.org/10.1080/13548506.2022.2143540>
- Zhang, W., Radhakrishnan, K., Becker, H., Acton, G. J., & Holahan, C. K. (2021). Self-regulation strategies among community-dwelling people aging with arthritis and multimorbidity. *Journal of Gerontological Nursing*, 47(1), 35-45. <https://doi.org/10.3928/00989134-20201209-03>