

# Determining the Effectiveness of Brain-based Learning Training on Self-perception of Students with Special Learning Disabilities

Alinezhad Poshtmesari M<sup>1</sup>, \*Nakhostin Goldoost A<sup>2</sup>, Ghaffari O<sup>3</sup>

## Author Address

1. PhD Student in Educational Psychology, Ardabil Branch, Islamic Azad University, Ardabil, Iran;

2. PhD in Educational Psychology, Assistant Professor, Islamic Azad University, Ardabil, Iran;

3. PhD in Educational Psychology, Associate Professor, Islamic Azad University, Ardabil, Iran.

\*Corresponding Author Email: [as.nakhostin@iau.ac.ir](mailto:as.nakhostin@iau.ac.ir)

Received: 2023 November 27; Accepted: 2023 December 5

## Abstract

**Background & Objectives:** Special learning disorder is one of the most common childhood neurodevelopmental disorders that has severely affected the lives of many children around the world. A problem primarily related to learning disorders from an anthropological perspective is the ability to learn, and the need of students to acquire the ability to learn with the aim of learning is called self-perception. Several studies have also shown that the self-perception score of students with learning disabilities is lower than the normal group. Several therapeutic and educational techniques have been investigated to improve the symptoms and problems of students with special learning disabilities. Brain-based learning is one of these interventions based on the neurological principles of learning and education. So, the present study aims to determine the effectiveness of brain-based learning training in improving the self-perception of students with disabilities.

**Methods:** This quasi-experimental research employed a pretest-posttest design with a control group. The statistical population of the study included 5800 male students with learning disabilities in the elementary schools of Rasht City in the academic year 2022–2023. Of them, 30 were selected by available sampling after meeting the inclusion criteria. They were assigned to two groups of 15 students: experimental and control. The tools used in this research were the Colorado Learning Difficulties Questionnaire (CLDQ) (Willcutt et al., 2011) and the Self-perception Profile for Children (Harter, 1985). The brain-based learning training package (Caine et al., 2005) was implemented during 8 sessions of 60 minutes only for the experimental group. The data analysis was done at two levels: descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential (univariate analysis of covariance). The level of significance in statistical tests was considered to be 0.05.

**Results:** The results showed that the effect of training on the self-perception of the experimental group was significant after removing the pretest effect ( $p < 0.001$ ). Effect size showed that 40.9% of self-perception changes in the posttest stage were due to receiving training.

**Conclusion:** Based on the research findings, with brain-based learning training, self-perception improves in students with special learning disabilities. Therefore, it is recommended that brain-based learning be used in schools and specialized clinics for exceptional children.

**Keywords:** Self-perception, Specific learning disorders, Brain-based learning training.

## تعیین اثربخشی آموزش یادگیری مغزمحور بر ادراک از خود دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری ویژه

مهدی علی نژاد پشت‌مساری<sup>۱</sup>، \*اصغر نخستین گلدوست<sup>۲</sup>، عدرا غفاری نوران<sup>۳</sup>

توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، واحد اردبیل، دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران؛  
 ۲. دکترای روان‌شناسی تربیتی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران؛  
 ۳. دکترای روان‌شناسی تربیتی، دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران.  
 \*رایانامه نویسنده مسئول: [as.nokhostin@iau.ac.ir](mailto:as.nokhostin@iau.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۱۴

### چکیده

**زمینه و هدف:** اختلالات یادگیری در گروه بزرگی از اختلال‌ها با عنوان اختلال‌های عصبی‌رشدی جای گرفته و به‌منزله علت اصلی مشکلات شدید یادگیری و نبود پیشرفت تحصیلی شناخته شده است. یک مشکل به‌خصوص مرتبط با اختلال یادگیری، ضعیف‌بودن ادراک از خود است. پژوهش حاضر باهدف تعیین اثربخشی آموزش یادگیری مغزمحور بر ادراک از خود دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری ویژه انجام شد.

**روش‌بررسی:** روش این پژوهش از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه گواه بود. جامعه آماری پژوهش را دانش‌آموزان پسر با اختلال یادگیری مدارس ابتدایی شهر رشت در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ تشکیل دادند. از بین آن‌ها سی نفر داوطلب واجد شرایط به‌روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و پس از کسب معیارهای ورود به مطالعه در دو گروه پانزده نفره آزمایش و گواه قرار گرفتند. ابزارهای به‌کاررفته در این پژوهش پرسش‌نامه مشکلات یادگیری کلورادو (ویلکات و همکاران، ۲۰۱۱) و پرسش‌نامه خودادراکی کودکان (هارتر، ۱۹۸۵) بود. بسته آموزشی یادگیری مغزمحور (کاین و همکاران، ۲۰۰۵) طی هشت جلسه شصت دقیقه‌ای تنها برای گروه آزمایش اجرا شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیره در سطح معناداری ۰/۰۵ به‌کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد، روش آموزش یادگیری مغزمحور بر بهبود ادراک از خود دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه در گروه آزمایش مؤثر بود ( $p < 0/001$ ). اندازه اثر نشان داد، ۴۰/۹ درصد از تغییرات ادراک از خود در پس‌آزمون به‌واسطه دریافت آموزش تبیین شد.

**نتیجه‌گیری:** براساس یافته‌های پژوهش، با آموزش یادگیری مغزمحور، ادراک از خود در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه بهبود می‌یابد؛ ازاین‌رو، به‌کارگیری آموزش یادگیری مغزمحور در مدارس و کلینیک‌های تخصصی کودکان استثنایی توصیه می‌شود. **کلیدواژه‌ها:** ادراک از خود، اختلالات یادگیری ویژه، آموزش یادگیری مغزمحور.

این دانش‌آموزان خود را با دانش‌آموزان دارای توانایی بیشتر مقایسه می‌کنند و در نتیجه، دچار خودادراکی ضعیف‌تری می‌شوند (۱۲). ادراک از خود، تجربه فرد از خود و باورهای مربوط به خود (در جنبه‌های جسمی و رفتاری و روانی) است که از انعکاس تجارب فرد از خود ناشی می‌شود؛ این تجربه فرد و باورهای فرد در رابطه با خود، مستقل از دیگران، ولی در ارتباط با دیگران است (۱۳). هارتر متذکر شد، از سن هشت‌سالگی به بعد، فرد به قضاوتی کلی درباره ارزشمندی خود دست می‌یابد که نشان می‌دهد او تا چه حد خود را خوب و مفید ارزشیابی می‌کند و برای خویشتن خود ارزش قائل است (۱۴). ادراک از خود دانش‌آموزان در موقعیت آموزشی توسط فرایند مقایسه اجتماعی شکل می‌گیرد؛ در واقع دانش‌آموزان خود را با دانش‌آموزان دارای توانایی بیشتر مقایسه می‌کنند و در نتیجه، خودادراکی و خودتحصیلی ضعیف‌تری به دست می‌آورند (۱۲). مارش اعتقاد داشت، خودادراکی و پیشرفت تحصیلی باهم در ارتباط است (۱۵). پژوهش‌ها نشان داد، دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری در ادراک از خود و ابعاد آن در مقایسه با دانش‌آموزان عادی ضعیف‌تر هستند (۱۹-۱۶)؛ بدین ترتیب، ادراک از خود ضعیف مشکلی است که کودکان دارای ناتوانی یادگیری از آن رنج می‌برند و لازم است مداخلات روی این گروه از دانش‌آموزان معطوف به این نارسایی باشد.

تکنیک‌های درمانی و آموزشی متعددی برای بهبود علائم و مشکلات دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه بررسی شده است. اختلال یادگیری اغلب منجر به تغییراتی در فرایندهای عصبی و شناختی می‌شود (۲۰) و شکل‌گیری و تکامل آن در طول زمان از دیدگاه عصب‌روان‌شناختی و روان‌پزشکی تبیین‌شدنی است (۴)؛ از این رو، در سال‌های اخیر شناخت کارکرد مغز<sup>۱۰</sup> که عامل اصلی یادگیری‌های انسان به‌شمار می‌رود، مدنظر قرار گرفته و علائق بین‌المللی، پژوهش‌ها را به سمت وجوه تربیتی و آموزشی مغز سوق داده است. پژوهش انجام‌شده در علوم اعصاب و مغز، درک افراد را از فرایند یادگیری بیشتر کرد و مبنایی خوب برای تصمیم‌گیری‌های آموزشی ارائه داد (۲۰). یکی از مداخلات مبتنی بر مبانی و اصول عصب‌شناختی یادگیری و تربیت، یادگیری مغز‌محور<sup>۱۱</sup> است. لسلی هارت<sup>۱۲</sup>، یادگیری مغز‌محور یا اصطلاحاً آموزش سازگار با مغز را بنا نهاد (به نقل از ۲۱). یادگیری مغز‌محور، از رویکردهای یادگیری است که مبتنی بر توجه به ساختار و فعالیت مغز آدمی شکل می‌گیرد. برخلاف شیوه‌های رایج در برنامه‌های درسی، یادگیری مغز‌محور، به جای اینکه بر یادسپاری تأکید کند، به یادگیری معنادار منجر می‌شود (۲۲). مؤلفه‌های اساسی آموزش یادگیری مغز‌محور شامل هشیاری توأم با آرامش<sup>۱۳</sup> (ایجاد محیط هیجانی خوشایند برای مغز و یادگیری) و غوطه‌ورسازی هماهنگ در تجارب پیچیده<sup>۱۴</sup> (ایجاد فرصت‌های خوشایند، بهینه و غنی برای یادگیری) و پردازش اطلاعات<sup>۱۵</sup> (ایجاد فرصت‌های بهینه و غنی برای

اختلال یادگیری ویژه<sup>۱</sup>، از اختلالات بسیار شایع عصبی‌رشدی در دوران کودکی به‌شمار می‌رود که زندگی بسیاری از کودکان را در سراسر جهان به شدت تحت تأثیر قرار داده است (۱)؛ از این رو، توجه تعداد زیادی از روان‌شناسان و متخصصان آموزش و پرورش و متخصصان پزشکی را به خود جلب کرده است (۲). این مفهوم که نخستین بار در سال ۱۹۶۳ از طرف کرک<sup>۲</sup> عنوان شد، اصطلاحی فراشمول است و انواع مختلفی از مشکلات رفتاری و عملکردی<sup>۳</sup> را در بر می‌گیرد (۳). کودکان مبتلا به اختلالات یادگیری ویژه دارای هوش معمولی هستند؛ اما در خواندن یا ریاضیات و نوشتن نقص دارند (۴). اختلال یادگیری در پنجمین ویرایش راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی (DSM-5)<sup>۴</sup> در بخش بزرگی از ناتوانی‌ها با عنوان ناتوانی‌های عصبی‌رشدی<sup>۵</sup> قرار داده شده است. این اختلال با اشتباه یا مشکل خواندن واژگان، سختی در فهم معناها، ناتوانی در املا، سختی در نگارش، ناتوانی در محاسبه عددها و سختی در فهم ریاضیات که با تداخل در عملکرد درسی یا عملکرد روزمره زندگی شخص همراه است، مشخص می‌شود. شیوع این نوع اختلال میان ۵ تا ۱۵ درصد در کودکان سنین دوران مدرسه در فرهنگ‌ها و زبان‌های مختلف است (۵) و براساس پژوهش انجام‌شده در داخل کشور، شیوع زیادی دارد (۶).

اختلال یادگیری ویژه به‌میزان درخور توجهی در بین دانش‌آموزان افزایش یافته و آنان را با چالش‌ها و استرس‌های متعددی روبه‌رو کرده است (۷)؛ همچنین به‌منزله علت اصلی مشکلات شدید یادگیری و نبود پیشرفت تحصیلی<sup>۶</sup> شناخته شده است (۸). این گروه از دانش‌آموزان با وجود اینکه به‌طور عادی به تحصیل ادامه می‌دهند، این اختلال می‌تواند با تأثیر بر پیشرفت تحصیلی و تجارب ارتباطی بر کیفیت زندگی تحصیلی<sup>۷</sup> در مدرسه و زندگی روزمره آن‌ها اختلال ایجاد کند (۹). از طرف دیگر، باتوجه به اینکه اختلالات یادگیری ویژه، با نرخ بالای اخراج از مدرسه، سطوح بالاتر مشکلات روان‌شناختی<sup>۸</sup> و نرخ زیاد بیکاری در آینده همراه است (۱۰)، شناسایی و بررسی و مداخله بهنگام در این اختلال اهمیت دارد. نکته بسیار مهم آن است که این اختلال به‌تنهایی ظاهر نمی‌شود و خود را در قالب مجموعه‌ای از ویژگی‌ها نشان می‌دهد که باید در تشخیص و درمان مدنظر قرار گیرد؛ از این رو، در پژوهش‌های زیادی به سبب‌شناسی و درمان این اختلال در دوران کودکی پرداخته شده است.

کودکان دارای اختلالات یادگیری ویژه، به‌دلیل شرایط خاصی که دارند، دچار مشکلات متعددی در زمینه‌های اجتماعی و هیجانی و رفتاری هستند. ادراک از خود<sup>۹</sup> یکی از متغیرهایی است که در دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری آسیب می‌بیند (۱۱). مارش عقیده داشت،

8. Psychological problems

9. Self-perception

10. Brain function

11. Brain-based learning

12. Lesli Hart

13. Relaxed alertness

14. Orchestrated immersion in complex experience

15. Processing of experience

1. Specific Learning Disability (SLD)

2. Kirk

3. Behavioral and functional problems

4. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5<sup>th</sup> Edition (DSM-5)

5. Neurodevelopmental disabilities

6. Academic achievement

7. Quality of academic life

یادگیری) است (۴). نتایج نمونه‌ای از تحقیقات گویای آن بود که مغز آدمی دارای کاربردهای خاصی برای ارتقای یادگیری است و آموزگاران که نظریه‌های نوین آموزش مغز محور را به کار می‌برند، تجربه‌های یادگیری فراگیران را تا سطوح بالایی ارتقا می‌دهند (۲۳). سودمندی مداخلات یادگیری مغز محور برای کودکان در تحقیقات متعددی به اثبات رسیده است و می‌تواند باعث بهبود شایستگی تحصیلی دانش‌آموزان (۲۴)، خودپنداره دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نارساخوانی (۲۵)، توانایی حل مسئله دانش‌آموزان (۲۶)، پیشرفت تحصیلی (۲۷) و خودکارآمدی تحصیلی (۲۸) شود. مشهدی‌زاده و همکاران دریافته‌اند، فراگیری مبتنی بر عملکرد مغز به علت پافشاری بر عملکرد اشتراکی نیمکره‌های مغزی، دیدگاهی مثبت و اثرگذار برای ارتقای عملکرد کودکان دارای ناتوانی یادگیری خاص است (۲۹).

بنابر ملاحظات نظری و مطالعات تجربی مذکور می‌توان گفت، آموزش یادگیری مغز محور از جمله مداخلات موفق‌تری به‌شمار می‌رود که اثربخشی آن در بهبود بسیاری از شاخص‌های تحصیلی به‌تأیید پژوهشگران و درمانگران رسیده است. براین‌مبنا، یادگیری مغز محور بر نحوه یادگیری عادی و نرمال مغز تأکید دارد و درصدد تحول چارچوب، مبتنی بر ساختار و فعالیت واقعی مغز آدمی است؛ همچنین فهم این مسئله مهم و حیاتی است که تمامی عملکردهایی که در مدرسه به وقوع می‌پیوندد، با مغز ارتباط دارد؛ به‌همین علت، سهل‌انگاری در قبال آن غیرمسئولانه است؛ اما مشهود است که مداخله بیان شده در ادراک از خود دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری ویژه، به‌کار نرفته است. از آنجاکه این گروه از دانش‌آموزان نیاز به توانمندی مغز دارند، احتمال می‌رود این نوع مداخله آموزشی بر ادراک از خود نیز مؤثر باشد. باتوجه به مسئله مزبور، پژوهش حاضر باهدف تعیین اثربخشی آموزش یادگیری مغز محور بر بهبود ادراک از خود دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری ویژه انجام گرفت.

## ۲ روش بررسی

روش پژوهش حاضر، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه گواه بود. جامعه آماری پژوهش را تمامی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی شهر رشت با اختلال یادگیری خاص در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ تشکیل دادند. نمونه‌ای به‌حجم سی نفر داوطلب واجد شرایط به‌روش نمونه‌گیری دردسترس و پس از کسب معیارهای ورود، وارد مطالعه شدند و به‌طور تصادفی در دو گروه پانزده نفره آزمایش و گروه قرار گرفتند. روش کار به‌این‌ترتیب بود که از دو ناحیه آموزشی شهر رشت، انتخاب ناحیه یک به‌طور تصادفی صورت گرفت. از بین مدارس ابتدایی این ناحیه باتوجه به اعلام همکاری شش مدرسه، با همکاری گروهی از روان‌شناسان متخصص در حوزه اختلال‌های یادگیری، اقدام به برگزاری آزمون غربالگری برای دانش‌آموزان شد. دانش‌آموزان از طرف روان‌شناسان و معلمان مدارس به‌عنوان کودکان با نشانگان قطعی اختلال یادگیری و ضعف در مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی تشخیص داده شدند. لازم به‌ذکر است، این اقدام‌ها پس از اخذ مجوز از اداره آموزش و پرورش برای انجام پژوهش و لحاظ

ملاحظات اخلاقی به‌منظور تکمیل فرم رضایت داوطلبانه از سوی والدین برای مشارکت در فرایند پژوهش صورت گرفت. همچنین کودکان براساس آزمون هوش و کسلر، طبیعی بودند؛ ضمن اینکه دو گروه به‌لحاظ جنس (پسر بودن آزمودنی‌های هر دو گروه)، تحصیلات والدین و وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده و مبتلانی بودن به اختلال‌های روان‌شناختی، رفتاری یا عاطفی دیگر همچون نقص توجه/بیش‌فعالی، همگن شدند. سپس پرسش‌نامه خودادراکی کودکان<sup>۱</sup> (۱۴) به‌عنوان پیش‌آزمون از هر دو گروه گرفته شد. طراحی محیط یادگیری براساس مؤلفه‌های تأثیرگذار بر مغز مانند نور کافی، تغذیه مناسب، اکسیژن، رنگ و موسیقی صورت گرفت و گروه آزمایش طی هشت جلسه (هفته‌ای یک‌بار به‌مدت شصت دقیقه) بسته آموزشی یادگیری مبتنی بر مغز (۳۰) را دریافت کرد. روایی محتوایی این جلسات توسط متخصصان دانشگاه علامه طباطبائی به‌تأیید رسید (۳۱). بعد از آخرین جلسه آموزش، پس‌آزمون گرفته شد.

برای جمع‌آوری داده‌ها ابزارها و جلسات آموزشی زیر به‌کار رفت. پرسش‌نامه مشکلات یادگیری کلورادو<sup>۲</sup> (ویلکات و همکاران، ۲۰۱۱): در پژوهش حاضر از این پرسش‌نامه برای تشخیص نشانگان قطعی اختلال یادگیری و ضعف در مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی نمونه پژوهش استفاده شد. این پرسش‌نامه اختلالات یادگیری خاص را متشکل از پنج عامل اساسی خواندن، حساب‌کردن، شناخت اجتماعی، اضطراب اجتماعی و عملکردهای فضایی می‌داند که موجب مشکلات یادگیری می‌شوند. پرسش‌نامه از بیست سؤال تشکیل شده است و توسط والدین دانش‌آموزان تکمیل شد. پاسخ به هر عبارت در مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای از اصلاً=۱ تا همیشه=۵ است (۳۲). روایی هم‌گرای مؤلفه‌های این پرسش‌نامه با پرسش‌نامه‌های پیشرفت تحصیلی استاندارد به‌صورت خواندن ۰/۶۴، ریاضی ۰/۴۴، شناخت اجتماعی ۰/۶۴، اضطراب اجتماعی ۰/۴۶ و فضایی ۰/۳۰ به‌دست آمد (۳۲). در پژوهش حاجی‌لو و رضایی شریف، همسانی روایی پرسش‌نامه براساس ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۰ و با استفاده از روش بازآزمایی ۰/۹۴ برآورد شد (۳۳).

پرسش‌نامه خودادراکی کودکان (هارتر، ۱۹۸۵): پرسش‌نامه دارای ۴۸ گویه است که هارتر در سال ۱۹۸۵ آن را معرفی کرد (۱۴). این پرسش‌نامه برای شناسایی ادراک فرد از کفایت و شایستگی خود در قلمروهای گوناگون و نیز احساسات کلی درباره ارزش خود کودکان ۱۴ تا ۱۸ ساله ساخته شد. این پرسش‌نامه دارای شش خرده‌مقیاس شایستگی تحصیلی، مقبولیت اجتماعی، صلاحیت ورزشی، سلوک (اداره‌کردن) رفتاری، ظاهر فیزیکی و ارزش کلی خود است که هر خرده‌مقیاس آن با هشت سؤال سنجیده می‌شود. نمره‌گذاری پرسش‌نامه با استفاده از مقیاس لیکرت چهاردرجه‌ای صورت می‌گیرد که نمره ۱ بیانگر ادراک شایستگی کم و نمره ۴ بیانگر ادراک شایستگی زیاد است. نمرات در دامنه ۱۹۲ تا ۴۸ به‌دست می‌آید (۱۴). هارتر ضریب آلفای کرونباخ این مقیاس را از ۰/۵۵ تا ۰/۸۵ گزارش کرد. همچنین، این ضریب را برای شایستگی تحصیلی ۰/۸۲، مقبولیت اجتماعی ۰/۷۴، صلاحیت ورزشی ۰/۶۱، سلوک رفتاری ۰/۵۵، ظاهر فیزیکی ۰/۷۱ و

۲. Colorado Learning Difficulties Questionnaire (CLDQ)

۱. Self-Perception Profile for Children

ارزش کلی خود ۰/۶۹ به دست آورد (۱۴). در ایران خجسته جلال و همکاران به بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی پرسش‌نامه خودادراکی کودکان هارتر پرداختند و نتایج تحلیل عاملی اکتشافی وجود پنج عامل را نشان داد که در مجموع ۵۷/۹۶ درصد از واریانس کل مقیاس را تبیین کرد. نتایج تحلیل عاملی تأییدی، نتایج حاصل از تحلیل عاملی اکتشافی را تأیید کرد. ضریب پایایی کلی پرسش‌نامه به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۷ و به روش آزمون بازآزمون ۰/۸۹ به دست آمد. همچنین نتایج حاصل از روش آلفای کرونباخ برای عامل‌های شایستگی ورزشی، هدایت رفتاری، شایستگی تحصیلی، پذیرش اجتماعی، ظاهر جسمانی و نمره کل به ترتیب ۰/۸۱، ۰/۷۳، ۰/۶۸، ۰/۷۴، ۰/۶۵، ۰/۸۷ و با روش بازآزمایی به ترتیب ۰/۸۰، ۰/۷۰، ۰/۷۱، ۰/۷۵، ۰/۶۶ و ۰/۸۹ به دست آمد (۳۴).

– بسته آموزشی یادگیری مغز محور (کاین و همکاران، ۲۰۰۵): یادگیری مغز محور در این پژوهش شامل برنامه‌های آموزشی بود که براساس دوازده اصل یادگیری مغز محور با اقتباس از کاین و همکاران تنظیم شد (۳۰). در این جلسات، مؤلفه‌های اساسی آموزش یادگیری سازگار با مغز شامل هشیاری توأم با آرامش (ایجاد محیط هیجانی خوشایند برای مغز و یادگیری) و غوطه‌ورسازی هماهنگ در تجارب پیچیده (ایجاد فرصت‌های خوشایند، بهینه و غنی برای یادگیری) و پردازش فعال اطلاعات (ایجاد فرصت‌های بهینه و غنی برای یادگیری) آموزش داده شد (۳۱).

برای اجرای آموزش یادگیری در مرحله اول، در مدت دو ماه مباحث یادگیری مغز محور شامل عناوین ساختار فیزیولوژیک مغز، تأثیر فشار روانی بر مغز و یادگیری، مؤلفه‌ها و اصول یادگیری مغز محور و تأثیر مؤلفه‌های محیطی تأثیرگذار بر مغز و یادگیری، به معلمان (طی پنج جلسه) و والدین دانش‌آموزان (طی دو جلسه) آموزش داده شد. در مرحله دوم، براساس مؤلفه‌های نور، رنگ، اکسیژن و موسیقی، محیط کلاسی سازگار با مغز آماده شد. در مرحله سوم، معلمان در طول کلاس درس به مدت دو ماه از اصول یادگیری مغز محور برای آموزش درس‌ها به دانش‌آموزان استفاده کردند. در این بخش قبل از شروع کلاس،

دانش‌آموزان به تغذیه مغز، نوشیدن آب کافی و کشش ماهیچه‌ها با انجام خمیدگی به راست و چپ تشویق شدند. برای هشیاری آرام، درس با موسیقی شروع شد. برای «محیط غنی شده»، پوسترها، تصاویر، گرافیک و چند رسانه‌ای مرتبط با موضوع نمایش و تصاویر کاریکاتور شده آویزان و اسلایدهای موازی با محتوا در هر درس نمایش داده شد و به منظور آماده‌سازی برای شروع درس ارائه مسائل یا حقایق در زندگی روزمره مرتبط با مطالب دروس صورت گرفت. به منظور کمک به دانش‌آموزان در بحث‌های گروهی و بحث‌های کلاسی و نیز در زمان استراحت به دانش‌آموزان توصیه شد آب بنوشند. فرصت‌های همکاری و کار گروهی برای افزایش آگاهی هیجانی و آرامش فراهم آمد. به دانش‌آموزان اجازه داده شد در کلاس درس بچرخند و آزادانه بحث کنند و بارش فکری داشته باشند. همچنین به دانش‌آموزان گفته شد هر فردی در قبال خود مسئول است که استرس را از بین ببرد و نیز خود را به چالش بکشد. دانش‌آموزان در طی دوره تشویق شدند نمونه مسائل درسی خود را حل و ارزیابی کنند. در طول فرایند یادگیری – تدریس، محیطی کلاسی با «ایمنی فیزیولوژیک» و «آرامش روانی» ایجاد شد. در حین یادگیری، معلم همیشه زمانی را در نظر داشت تا دانش‌آموزان خواب‌آلود یا در حال گفت‌گو در کلاس یا بی‌توجه به معلم، با آزمایش مغزی (غافل‌گیری) به شکل چالش پاسخ‌گو باشند و به مسئله پاسخ دهند. در مرحله چهارم آموزش، معلم جشن فرایند یادگیری دانش‌آموزان را به صورت‌های فردی و گروهی برگزار کرد. این کار معمولاً با تشویق و دادن هدایایی به دانش‌آموزان موفق در زمان یادگیری، انجام شد. هدف از این کار، جلب توجه دانش‌آموزان به یادگیری فعال‌تر و بانگیزه‌تر از همیشه بود. در انتهای کلاس از دانش‌آموزان درباره آموخته‌های همان روزشان سؤال شد. در نهایت اهدای جوایز به دانش‌آموزانی صورت گرفت که به اشکال فردی یا گروهی فعالیت داشتند و تشویق دانش‌آموزان به ابراز هیجان برای موفقیت نیز از عوامل انگیزشی بود. در جدول ۱ جلسات آموزش یادگیری مغز محور کاین و همکاران (۳۰) آورده شده است.

جدول ۱. جلسات آموزش یادگیری مغز محور کاین و همکاران (۲۰۰۵)

جلسه	اهداف و محتوای جلسه
اول	هدف: معرفی و تبیین یادگیری یادگیری مغز محور و اجرای پیش‌آزمون سرفصل‌ها: ۱. معرفی اجمالی رویکردهای یادگیری؛ ۲. ضرورت‌های یادگیری مغز محور برنامه‌ها: برقراری ارتباط، ضرورت یادگیری سازگار با مغز، آشنایی دانش‌آموزان با ساختار مغز و سیر تکاملی آن، کارکرد هریک از قسمت‌های مغز در ارتباط با یادگیری
دوم	هدف: ساختار و کارکرد مغز سرفصل‌ها: ۱. ساختار مغز و سیر تکاملی آن (تئوری مک‌لین و غیره)؛ ۲. کارکرد هریک از قسمت‌های مغز در ارتباط با یادگیری
سوم	هدف: معرفی برنامه‌های یادگیری سازگاری با مغز سرفصل‌ها: ۱. آرمیدگی هشیار؛ ۲. غوطه‌ورسازی هماهنگ در تجارب پیچیده؛ ۳. پردازش فعال تجارب برنامه‌ها: تشریح مشکلات زندگی واقعی در آموزش، نگرش دوستانه معلم به دانش‌آموزان، تشریح ایده‌ها، ایجاد جو چالشی از طریق تکالیف فردی، حل کردن معما در طول یادگیری، یادگیری گروهی و مشارکتی، ایجاد تجارب‌مداری به وسیله محبت، احترام به بزرگ‌ترها برای غلبه بر عادات قدیمی و ایجاد عادات جدید
چهارم	هدف: اصول یادگیری آرمیدگی هشیار سرفصل‌ها: ۱. نقش چالش و تهدید در یادگیری؛ ۲. اجتماعی‌بودن مغز و ذهن؛ ۳. معناداری یادگیری؛ ۴. نقش هیجان‌ات در یادگیری برنامه‌ها: تدارک محیط و محتوایی ملموس، انعکاس دانش قبلی، ایجاد زمینه‌ای برای تحریک حس کنجکاو، اشتیاق به نوجویی و اکتشاف، تقویت میل به مبارزه با مشکلات، ایجاد محیط شاد از طریق فعالیت‌های مثبت همچون تعریف جوک، استفاده از رنگ‌های آرام‌بخش (سبز و آبی و قهوه‌ای)، انعکاس

	<p>علاقه دانش‌آموزان در محتوا، ایجاد جو عاطفی مطلوب در کلاس درس و مدرسه</p> <p>هدف: اصول غوطه‌ورسازی هماهنگ در تجارب پیچیده</p> <p>سرفصل‌ها: ۱. پردازش‌های موازی مغز (کلی و جزئی): ۲. یادگیری و درگیری فیزیولوژیک: ۳. معناداری از طریق الگویابی: ۴. تحولی و رشدی بودن یادگیری</p> <p>پنجم برنامه‌ها: استفاده از راهکارهای مختلف برای فعال‌کردن مغز دانش‌آموزان، حرکت از جز به کل در یادگیری (ارائه مثال‌هایی از کتاب‌های علوم و ریاضی)، تأکید بر کنترل استرس و نقش آن در یادگیری، تمرینات بدنی و آرامش، حفظ بهداشت، استفاده از تغذیه سازگار با مغز در زنگ‌های تفریح، استفاده از بطری‌های آب برای هر دانش‌آموز و تشویق به استفاده از آن</p> <p>هدف: اصول پردازش فعال تجارب</p> <p>سرفصل‌ها: ۱. یادگیری و حافظه طبیعی: ۲. یادگیری مستلزم توجه درونی و ادراک بیرونی است: ۳. فرایندهای آگاهانه و ناآگاهانه یادگیری: ۴. منحصربه‌فرد بودن مغز هر فرد</p> <p>ششم برنامه‌ها: استفاده از تجارب واقعی زندگی روزمره برای تأکید بر نقش الگوگیری در یادگیری، تلفیق برنامه درسی با موضوعات زندگی روزمره، تشویق دانش‌آموزان برای استخراج الگوها از اطلاعات ارائه‌شده و تحمیل نشدن الگو، ارائه برنامه‌های یادگیری با توجه به ساخت‌های تحولی و رشدی دانش‌آموزان، توجه به سطح درک و فهم، توجه به منطقه تقریبی رشد و استفاده از اصول آن</p> <p>هدف: نقش محیط غنی بر یادگیری</p> <p>سرفصل‌ها: ۱. تأثیر عوامل محیطی مانند نور، موسیقی، تغذیه، آب و خواب بر مغز و یادگیری</p> <p>هفتم برنامه‌ها: تدارک فعالیت‌های آموزشی مرتبط با امور جاری زندگی برای ارتباط به دانسته‌ها و مهارت‌ها با حافظه طبیعی، اجرای نمایش‌های کلاسی در رابطه با موضوعات، بازدیدهای میدانی، بازخوانی داستان‌ها، تحریک علاقه و اشتیاق دانش‌آموزان از طریق الگوسازی، به‌کارگیری راهکارهای بازخورد همچون تصحیح به‌موقع برگه‌ها</p> <p>هدف: سیستم تشویق سازگار با مغز و اجرای پس‌آزمون</p> <p>سرفصل‌ها: ۱. تأثیرات تشویق‌های بیرونی بر مغز: ۲. راهکارهایی برای تشویق مغز</p> <p>هشتم برنامه‌ها: فراهم‌کردن مک‌های کافی در طول تدریس برای پردازش اطلاعات، تشویق دانش‌آموزان به پرسیدن سؤال در کلاس و پاسخ به سؤال‌های مطرح‌شده، تحسین نوآوری‌ها و حل ابهامات دانش‌آموزان، تدریس متنوع و چندجانبه به‌منظور تحریک علاقه بصری، لمسی، عاطفی و شنوایی دانش‌آموزان با توجه به تفاوت‌های فردی</p>
--	--

یافت؛ اما در گروه گواه، تغییرات محسوسی مشاهده نشد. به‌منظور بررسی معناداری تفاوت بین دو گروه، آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیره به‌کار رفت. قبل از اجرای این تحلیل، پیش‌فرض‌های آن بررسی شد. نتایج آزمون کولموگوروف اسمیرنوف در جدول ۲، حاکی از نرمال بودن توزیع داده‌ها برای متغیرهای پژوهش بود ( $p > 0/05$ ). نتایج آزمون لون نشان داد، پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها برای متغیرهای پژوهش برقرار بود ( $p > 0/05$ ). نتایج آزمون F همگنی شیب رگرسیون نیز بیانگر معنادار نبودن تعامل متغیر کمکی (پیش‌آزمون) و متغیر وابسته (پس‌آزمون) در سطوح عامل (گروه‌های گواه و آزمایش) بود ( $p > 0/05$ ).

تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ در دو سطح آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیره) انجام گرفت. سطح معناداری در آزمون‌های آماری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### ۳ یافته‌ها

در جدول ۲ شاخص‌های توصیفی ادراک از خود در بین گروه‌ها در مراحل پژوهش آورده شده است.

مطابق با نتایج توصیفی جدول ۲، میانگین نمره پس‌آزمون ادراک از خود شرکت‌کنندگان گروه آزمایش در مقایسه با پیش‌آزمون افزایش

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی متغیر ادراک از خود در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به‌تفکیک گروه‌های آزمایش و گواه به‌همراه نتایج آزمون کولموگوروف اسمیرنوف

گروه	مرحله	میانگین	انحراف معیار	آماره Z (کولموگوروف اسمیرنوف)	p
گواه	پیش‌آزمون	۱۲۲/۴۶	۷/۱۷	۰/۲۰۹	۰/۰۷۷
	پس‌آزمون	۱۲۴/۰۶	۵/۹۲	۰/۲۱۴	۰/۰۵۶
آزمایش	پیش‌آزمون	۱۲۳/۷۳	۸/۳۹۶	۰/۲۰۱	۰/۱۰۳
	پس‌آزمون	۱۳۳/۶۰	۱۰/۹۴	۰/۱۶۵	۰/۲۰۰

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیره برای متغیر ادراک از خود

متغیر	منبع تغییرات	F	p	اندازه اثر
ادراک از خود	پیش‌آزمون	۶۵/۲۴۶	< ۰/۰۰۱	۰/۷۰۷
	گروه	۱۹/۹۹۶	< ۰/۰۰۱	۰/۴۰۹

مطابق با نتایج جدول ۳، میانگین نمرات متغیر ادراک از خود بین دو گروه آزمایش و گواه در پس‌آزمون بعد از حذف اثر پیش‌آزمون، معنادار

بود ( $p < 0.001$ ). اندازه اثر نشان داد،  $40/9$  درصد از تغییرات ادراک از خود در پس آزمون به واسطه دریافت آموزش تبیین شد.

#### ۴ بحث

پژوهش حاضر باهدف تعیین اثربخشی آموزش یادگیری مغزمحور بر ادراک از خود دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری ویژه انجام گرفت. نتایج تحلیل داده‌ها حاکی از بهبود ادراک از خود دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری پس از مداخله یادگیری مغزمحور در گروه آزمایش درمقایسه با گروه گواه بود. این یافته با نتایج پژوهش‌های خاورزمینی و همکاران مبنی بر اثربخشی یادگیری مغزمحور بر ادراک از شایستگی تحصیلی دانش‌آموزان (۲۴) و نبی‌دوست و همکاران مبنی بر اثربخشی یادگیری مغزمحور بر خودپنداره دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نارساخوانی (۲۵)، همسوست. هرچند شواهد بیشتری در تأیید این یافته وجود ندارد، این یافته از چند دیدگاه تبیین‌شدنی است. به لحاظ پیشینه پژوهشی، شواهد زیادی در دسترس است که نشان می‌دهد آموزش یادگیری مغزمحور نتایج مثبتی در حوزه تحصیلی به دنبال دارد؛ از جمله می‌توان به پژوهش‌های ارول و کارادومن مبنی بر اثربخشی یادگیری مغزمحور بر پیشرفت تحصیلی (۲۷) و بادا و جیتا مبنی بر اثربخشی یادگیری مغزمحور بر خودکارآمدی تحصیلی دانش‌آموزان (۲۸) اشاره کرد. دانش‌آموزان با اختلال یادگیری، خودادراکی ضعیفی دارند (۱۹-۱۶)؛ همچنین مارش معتقد بود، ادراک از خود دانش‌آموزان در موقعیت آموزشی توسط فرایند مقایسه اجتماعی شکل می‌گیرد و دانش‌آموزان خود را با دانش‌آموزان دارای توانایی بیشتر مقایسه می‌کنند؛ در نتیجه، خودادراکی ضعیف‌تری به دست می‌آورد (۱۲)؛ از این رو می‌توان چنین استنباط کرد که آموزش یادگیری مغزمحور با بهبود عملکرد و شاخص‌های تحصیلی باعث می‌شود دانش‌آموزان در فرایند مقایسه اجتماعی خود با دیگران، ادراک بهتری از خود پیدا کنند؛ بنابراین یادگیری مغزمحور از طریق بهبود شاخص‌های تحصیلی دانش‌آموزان، بر ادراک از خود تأثیر مثبت می‌گذارد.

پژوهش دیگری نشان داد، آموزش یادگیری مبتنی بر مغز بر توانایی حل مسئله دانش‌آموزان مؤثر است (۲۶). از آنجا که مهارت‌های حل مسئله با ادراک از خود رابطه مثبت دارد (۳۵)، می‌توان نتیجه گرفت، یادگیری مبتنی بر مغز توانسته است توانایی حل مسئله را در شرکت‌کنندگان افزایش دهد و متعاقب آن ادراک از خود را بهبود بخشد؛ در نتیجه در پژوهش حاضر یادگیری مبتنی بر مغز با تأثیر بر شاخص‌های تحصیلی و مهارت‌های حل مسئله، به‌طور مستقیم ادراک از خود و ابعاد شایستگی تحصیلی، شایستگی اجتماعی، سلوک رفتاری و ارزش کلی را در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری بهبود بخشید. ادراک از خود، از انعکاس تجارب فرد از خود او ناشی می‌شود و این تجربه فرد و باورهای فرد در رابطه با خود، مستقل از دیگران، ولی در ارتباط با دیگران است (۱۳)؛ از این رو بهبود تجارب فرد در امور تحصیلی و توانایی‌های فردی بر ادراک از خود تأثیر مثبت می‌گذارد.

افزون بر این پریکل و همکاران باور داشتند، ادراک از خود نظام پویایی است که با اعتقادات، ارزش‌ها، رغبت‌ها، استعدادها و توانایی‌های فرد ارتباط دارد و در تعیین مسیر زندگی فرد نقشی مهم را ایفا می‌کند (۳۶). ادراک فرد از خود، به‌وسیله تجاربی که از محیط به دست می‌آورد و

ارزیابی‌هایی که افراد مهم در زندگی از او دارند، شکل می‌گیرد؛ لذا، ادراک از خود، ارزیابی مثبت یا منفی فرد از خویش است که این امر در عملکرد تحصیلی و روابط اجتماعی جایگاه مهمی دارد؛ بنابراین با بهبود استعدادها و توانایی‌های فرد می‌توان شاهد ارتقای ادراک از خود بود. این موضوع در پژوهش حاضر از طریق دریافت آموزش یادگیری مبتنی بر مغز و به‌واسطه بهبود شایستگی‌های تحصیلی و اجتماعی دانش‌آموزان باعث شد دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری به ادراک بهتری از خود دست یابند. از طرفی، اختلال یادگیری اغلب سبب تغییراتی در فرایندهای عصبی و شناختی می‌شود (۲۰) و شکل‌گیری و تکامل آن در طول زمان از دیدگاه عصب‌روان‌شناختی و روان‌پزشکی تبیین‌شدنی است؛ این مسئله اهمیت کارکرد مغز را در افزایش علاقه این گروه از دانش‌آموزان به یادگیری، برجسته‌تر می‌کند؛ به همین دلیل مطالعات مربوط به نوروفیزیولوژی اختلال یادگیری رشد درخور توجهی کرده و منجر به ادغام روان‌شناسی و روان‌پزشکی و علوم اعصاب در ارزیابی پیشرفته از اختلالات یادگیری خاص شده است (۴)؛ در این راستا آکیورک و آفاکان بیان کردند که یادگیری، مبتنی بر توجه به ساختار و فعالیت مغز آدمی شکل می‌گیرد و برخلاف شیوه‌های رایج در برنامه‌های درسی، یادگیری مغزمحور، به‌جای اینکه بر یادسپاری تأکید کند، به یادگیری معنادار منجر می‌شود (۲۲). براساس یافته‌های پژوهش مرادی و کیانی، تمرین‌های عملی عصب‌روان‌شناختی باعث بهبود دامنه توجه دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری شد (۲). پژوهش دیگری مشخص کرد، در این روش ترس یادگیرنده در قبال مشکلات درسی برطرف شده و او ترغیب می‌شود که آموخته‌ها و دریافت‌های خود را درونی کند (۳۷). همسو با این تبیین‌ها، مارگولیس بیان کرد، بهبود فرایندهای عصبی و مغزی، زمینه را برای ارتقای مهارت‌های تحصیلی و یادگیری در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص فراهم می‌سازد (۴). همه این موضوعات موجب می‌شود فرد درباره توانایی‌های خود ادراک بهتری به دست آورد و بدین طریق ادراک از خود در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ارتقا می‌یابد؛ از این رو یادگیری مبتنی بر مغز احتمالاً به دلیل جذاب بودن محتوای آموزشی، در نتیجه بهبود عملکرد تحصیلی، افزایش دامنه توجه و مهارت‌های حل مسئله و کاهش دادن ترس، همچنین تغییرات در فرایندهای عصبی و شناختی باعث ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان در قبال درس و یادگیری شده و ادراک از خود را بهبود بخشیده است.

در مجموع فضای یادگیری مغزمحور، ادراک از خود را در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری افزایش داد. با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهاد می‌شود، روش یادگیری مغزمحور به‌شکلی گسترده در برنامه‌های آموزشی مدارس و کلینیک‌های تخصصی کودکان استثنایی استفاده شود؛ همچنین سایر پژوهشگران باتوجه به اثربخش بودن این روش و کمک به نوآموزان مبتلا به اختلالات ویژه در یادگیری، اثربخشی روش تدریس مغزمحور را بر سایر سازه‌های یادگیری هدف، بررسی کنند تا از این راه بتوان در راستای بهبود و درمان این نارسایی در همان دوران ابتدایی و کودکی اقدام کرد.

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی مواجه بود؛ از جمله طراحی مقطعی این مطالعه توانایی پژوهشگران حاضر را در ایجاد روابط علی بین

متغیرهای پژوهش محدود کرد. استفاده از مقیاس‌های خودگزارشی،

انجام پژوهش فقط روی دانش‌آموزان پسر دارای اختلال یادگیری شهر رشت به علت محدودیت دسترسی و نبود دوره پیگیری به دلیل محدودیت زمانی، محدودیت‌های دیگری بود که باید تعمیم نتایج با احتیاط صورت گیرد. برای حل این محدودیت‌ها در پژوهش‌های آتی، پیشنهاد می‌شود پژوهش روی گروه‌های دیگر و دانش‌آموزان دختر و سایر اختلالات در شهرهای مختلف با لحاظ کردن دوره‌های پیگیری انجام شود.

## ۵ نتیجه‌گیری

در مجموع می‌توان گفت، یادگیری مغزمحور بر تمامیت مغز توجه دارد و آن را در ابعاد مختلف از جمله تغذیه‌ای و عاطفی و شناختی مدنظر قرار می‌دهد؛ همچنین با توجه به آموزش‌های چندگانه دانش‌آموز و معلم و والدین، میزان اثربخشی آن بر ادراک از خود تأیید شده است. این نکته به طور کلی گویای آن است که با آموزش یادگیری مغزمحور می‌توان ادراک از خود را در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری افزایش داد و با توجه به ارتباط تنگاتنگ بین ادراک از خود با اختلال یادگیری، بهبود ادراک از خود می‌تواند اختلال یادگیری را به صورت خاص کاهش دهد.

## ۶ تشکر و قدردانی

از تمامی عزیزانی که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند، صمیمانه

کمال تشکر و قدردانی را داریم.

## ۷ بیانیه‌ها

### تأییدیه اخلاقی و رضایت‌نامه از شرکت‌کنندگان

این پژوهش برگرفته از رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل است. در پژوهش حاضر ملاحظات اخلاقی مانند اطلاع از اهداف پژوهش، رضایت آگاهانه شرکت در جلسات، محرمانه ماندن اطلاعات شرکت‌کنندگان و حفظ رازداری رعایت شد.

### رضایت برای انتشار

این امر غیرقابل اجرا است.

### در دسترس بودن مواد و داده‌ها

تمامی داده‌ها و اطلاعات پژوهش از طریق ارتباط با رایانامه نویسنده در دسترس است.

### تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند، هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

### منابع مالی

پژوهش حاضر بدون هرگونه حمایت مالی سازمان خاصی انجام شده است.

### مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان در پیش‌نویسی و بازبینی و اصلاح پژوهش حاضر مشارکت داشتند.

## References

1. Öz B, Ardiç B. The role of inflammation in children with specific learning disorders. *Annals of Indian Psychiatry*. 2023;7(2):96. [https://doi.org/10.4103/aip.aip\\_129\\_22](https://doi.org/10.4103/aip.aip_129_22)
2. Moradi MR, Kiyan M. The effectiveness of neuropsychological practical exercises on improving executive functions and attention span in students with dyslexia. *Neuropsychology*. 2021;6(23):43–58. [Persian] <https://doi.org/10.30473/clpsy.2020.54750.1567>
3. Hardman ML, Egan MW, Drew CJ. Human exceptionality: school, community, and family. Alizadeh H, Ganji K., Yosefi M., Yadegari F. (Persian translator). 7th ed. Tehran: Danzheh Pub; 2019.
4. Margolis AE. Defining specific learning disorder: the evolution of the diagnostic criteria. In: Margolis AE, Broitman J, editors. *Learning disorders across the lifespan: a mental health framework*. Cham: Springer International Publishing; 2023. pp: 9–15. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-21772-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21772-2_2)
5. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*. 5th ed. Washington: American psychiatric association; 2013.
6. Alipour F, Nejati V, Dehroubeh SH, Moradaliyan F, Badaghi E. Cognitive emotion regulation and behavioral problems in 7-12 years old children with specific learning (disorders reading, writing and mathematics deficits). *Journal of Exceptional Children*. 2020;20(1):87–98. [Persian] <http://joec.ir/article-1-1113-fa.pdf>
7. Gabrieli R, Tarrasch R, Velicki M, Ovadia-Blechman Z. The influence of mindfulness meditation on inattention and physiological markers of stress on students with learning disabilities and/or attention deficit hyperactivity disorder. *Res Dev Disabil*. 2020;100:103630. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103630>
8. Williams J, Kumar P A. Mediating role of self-concept on character strengths and well-being among adolescents with specific learning disorder in India. *Res Dev Disabil*. 2023;132:104372. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2022.104372>
9. Peters L, Bulthé J, Daniels N, Op de Beeck H, De Smedt B. Dyscalculia and dyslexia: different behavioral, yet similar brain activity profiles during arithmetic. *Neuroimage Clin*. 2018;18:663–74. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2018.03.003>
10. Rizzo AL, Traversetti M. Text comprehension and study method acquisition for students with specific learning disorder: development and first application of the SUST program. *SSRN Journal*. 2021;9(1):1143–59. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3878516>
11. Rostam Oghli Z, Jani S, Pouresmali A, Salehi M. A comparison of self-perception and sleep problems among students with hyperactivity disorder, attention deficit/ learning disorder and normal students. *Journal of Learning Disabilities*. 2014;3(2):21–41. [Persian] [https://jld.uma.ac.ir/article\\_26\\_5919c1f61843983ce0076fe7e447cd5a.pdf](https://jld.uma.ac.ir/article_26_5919c1f61843983ce0076fe7e447cd5a.pdf)
12. Marsh HW. The big-fish-little-pond effect on academic self-concept. *Journal of Educational Psychology*. 1987;79(3):280–95. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.79.3.280>
13. Matsumoto D, editor. *The Cambridge dictionary of psychology*. New York, NY, US: Cambridge University Press; 2009.
14. Harter S. *Manual for the self-perception profile for children*. Denver, Colo: University of Denver; 1985.



15. Marsh HW. Extending the reciprocal effects model of math self-concept and achievement: Long-term implications for end-of-high-school, age-26 outcomes, and long-term expectations. *Journal of Educational Psychology*. 2023;115(2):193–211. <https://doi.org/10.1037/edu0000750>
16. Teimouri L, Rezaei A, Mohammadzadeh A. A comparative study of hope, academic achievement motivation, and academic self-concept among students with and without learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 2020;9(2):7–35. [Persian] [https://jld.uma.ac.ir/article\\_854\\_56647669023d69ceb650a1a333aafc8.pdf](https://jld.uma.ac.ir/article_854_56647669023d69ceb650a1a333aafc8.pdf)
17. Rezayi Jamaloyi H, Abolghasemi A, Narimani M, Zahed-Babelan A. A comparison of self-perception and school relations between middle school students with specific learning disorder and normal students. *Research in Cognitive and Behavioral Sciences*. 2017;7(1):65–80. [Persian] <https://doi.org/10.22108/cbs.2017.21763>
18. Gans AM, Kenny MC, Ghany DL. Comparing the self-concept of students with and without learning disabilities. *J Learn Disabil*. 2003;36(3):287–95. <https://doi.org/10.1177/002221940303600307>
19. Bear GG, Minke KM, Manning MA. Self-Concept of students with learning disabilities: a meta-analysis. *School Psychology Review*. 2002;31(3):405–27. <https://doi.org/10.1080/02796015.2002.12086165>
20. Franklin AM, Giacheti CM, Silva NC da, Campos LMG, Pinato L. Correlation between sleep profile and behavior in individuals with specific learning disorder. *Codas*. 2018;30(3):e20170104. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182017104>
21. Wolfe P. Brain matters: translating research into classroom practice. Abolghasemi D. (Persian translator). 2<sup>nd</sup> ed. Tehran: Borhan School Pub; 2013.
22. Akyürek E, Afacan Ö. Effects of brain-based learning approach on students' motivation and attitudes levels in science class. *Mevlana International Journal of Education*. 2013;3(1):104–19. <https://doi.org/10.13054/mije.13.08.3.1>
23. Ebrahimi A, Sardari B. The effectiveness of brain-compatible learning on self-regulated learning and academic engagement in secondary school students. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*. 2021;9(16):139–58. [Persian] <https://doi.org/10.22084/j.psychogy.2020.21717.2160>
24. Khavarzamani P, Habibi Kaleybar R, Mesrabadi J. The effectiveness of brain-compatible learning on students' academic competence and cognitive abilities. *Journal of Educational Research*. 2022;11(45):203–18. [Persian] <https://erj.khu.ac.ir/article-1-1269-en.pdf>
25. Nabidoost A, Borjali A, Esteki M. The effect of the bilateral training on self-concept and social skills of students with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*. 2015;4(3):90–103. [Persian] [https://jld.uma.ac.ir/article\\_280\\_bd1053cf950595c0c054a839448770be.pdf](https://jld.uma.ac.ir/article_280_bd1053cf950595c0c054a839448770be.pdf)
26. Diani R, Octafiona E, Satiarti RB, Wiliyanti V, Janah MH. Physics learning with Brain-Based Learning (BBL) model and SAVIR approach: the effects on students' problem-solving ability. *AIP Conference Proceedings*. 2023;2595(1):020008. <https://doi.org/10.1063/5.0123734>
27. Erol M, Karaduman G. The effect of activities congruent with brain based learning model on students' mathematical achievement. *Neuroquantology*. 2018;16(5):13–22. <http://doi.org/10.14704/nq.2018.16.5.1342>
28. Bada A, Jita L. Effect of brain-based teaching strategy on students' retention and self-efficacy in heat energy. *Journal of Technology and Science Education*. 2023;13(1):276–87.
29. Mashhadizadeh S, Hashemi B, Mohammadi L. Effectiveness of brain-based learning on problem-solving skills and visual-spatial active memory of preschool boys with specific learning disabilities. *Journal of Exceptional Children*. 2021;21(3):17–30. [Persian] <http://joec.ir/article-1-1388-en.pdf>
30. Caine RN, Caine G, McClintic C, Klimek K. *12 brain/mind learning principles in action: the fieldbook for making connections, teaching, and the human brain*. Thousand Oaks, CA, US: Corwin Press; 2005.
31. Saifi S, Ebrahimi Qavam S, Ashaeri H, Farrokhi N, Dortaj F. The effectiveness of brain compatible learning on the components of planning and problem solving of executive functions in elementary school students. *Educational Psychology*. 2017;13(43):101–18. [Persian] <https://doi.org/10.22054/jep.2017.7763>
32. Willcutt EG, Boada R, Riddle MW, Chhabildas N, DeFries JC, Pennington BF. Colorado learning difficulties questionnaire: validation of a parent-report screening measure. *Psychol Assess*. 2011;23(3):778–91. <https://doi.org/10.1037/a0023290>
33. Hajloo N, Rezaie Sharif A. Psychometric properties of Colorado Learning Difficulties Questionnaire (CLDQ). *Journal of Learning Disabilities*. 2011;1(1):24–43. [Persian] [https://jld.uma.ac.ir/article\\_88\\_a931f928ec22ff058d23b5a9d80fb704.pdf](https://jld.uma.ac.ir/article_88_a931f928ec22ff058d23b5a9d80fb704.pdf)
34. Khojasteh Jalal P, Manavi Pour D, Sedaghati Fard M. Investigating the psychometric properties (validity and reliability) of the Harter children's self-perception profile. *Psychological Models and Methods*. 2020;11(40):71–84. [Persian] [https://jpmm.marvdasht.iau.ir/article\\_4395\\_9885be5273beb36a7119a7f7a98a5ea4.pdf](https://jpmm.marvdasht.iau.ir/article_4395_9885be5273beb36a7119a7f7a98a5ea4.pdf)
35. Babazadeh Z, Mojaver S, Fati K. Investigating the effect of problem-solving training on students' self-concept, self-esteem and self-regulation with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 2021;11(1):6–19. [Persian] <https://doi.org/10.22098/jld.2021.7340.1786>
36. Preckel F, Niepel C, Schneider M, Brunner M. Self-concept in adolescence: a longitudinal study on reciprocal effects of self-perceptions in academic and social domains. *J Adolesc*. 2013;36(6):1165–75. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2013.09.001>
37. Ayantoye CA, Olaoluwa SO, Caballero M, Ezell S, Hixson KO. Application of brain-based teaching strategies on academic performance of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) in mathematics. *World Journal of Educational Research*. 2020;7(1):146. <https://doi.org/10.22158/wjer.v7n1p146>