

The Effectiveness of Therapeutic Interventions Based on Brain Gymnastics on Working Memory and Processing Speed of Students with Special Learning Disabilities

Article Info

Authors:

Afsaneh Mehrabi¹
Ghodratollah Abasi^{2*}
Fakhri Mohammad Kazem³

Keywords:

Brain Gymnastics, Working Memory, Processing Speed

Article History:

Received: 2022-07-03
Accepted: 2022-07-30
Published: 2022-09-11

Correspondence:

Email: gh_abbasi@iausari.ac.ir

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to investigate the effectiveness of therapeutic intervention based on brain gymnastics on working memory and processing speed of students with specific learning disorders.

Methodology: The research method was semi-experimental with a pre-test-post-test design and a control group. The statistical population included elementary school boys and girls with learning disabilities in Tonekabon city who referred to the health learning disability center of that city in the academic year of 2018-2019. The sampling method of this research was available, after selecting 30 people, they were randomly assigned to two groups of 15 people for testing and control. Data collection tools were clinical interview and Wechsler IQ scale 4 (2003). Multivariate analysis of variance was used for data analysis. The above tests were performed using SPSS software version 22.

Findings: The results of the research showed that the treatment based on brain gymnastics had a positive and significant effect on the working memory and processing speed of students with specific learning disorders.

Conclusion: The results of the research showed that therapeutic interventions based on brain gymnastics are not effective on the working memory of students with specific learning disorders.

-
1. PhD student, Department of Psychology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.
 2. Assistant Professor, Department of Psychology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran (Corresponding Author).
 3. Assistant Professor, Department of Psychology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.
-

اثر بخشی مداخله درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی بر حافظه فعال و سرعت پردازش دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص

افسانه محرابی^۱، قدرت الله عباسی^{۲*}، محمد کاظم فخری^۳

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر بررسی اثر بخشی مداخله درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی بر حافظه فعال و سرعت پردازش دانش-آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص بود.

روش: روش تحقیق نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون-پس آزمون و گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل دانش آموزان دختر و پسر مقطع ابتدایی دارای اختلال یادگیری شهرستان تنکابن که در سال تحصیلی ۹۹-۹۸ به مرکز اختلال یادگیری سلامت آن شهرستان مراجعه کردند، بود. روش نمونه گیری این پژوهش در دسترس بود که بعد از انتخاب ۳۰ نفر به صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفره آزمایش و گواه گمارش گشتند. ابزار گردآوری داده ها مصاحبه بالینی و مقیاس هوشی و کسلر ۴ (۲۰۰۳) بود. جهت تحلیل داده از تحلیل واریانس چند متغیره استفاده شد. آزمون های فوق با استفاده از نسخه ۲۲ نرم افزار SPSS انجام شد.

یافته ها: نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که درمان مبتنی بر ژیمناستیک مغزی بر حافظه فعال و سرعت پردازش دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص تاثیر مثبت و معنادار داشت.

نتیجه گیری: نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که مداخلات درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی بر حافظه فعال دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص اثر بخش نیست.

کلمات کلیدی: ژیمناستیک مغزی، حافظه فعال، سرعت پردازش.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

^۱ دانشجوی دکتری، گروه روانشناسی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

^۲ استادیار، گروه روانشناسی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران (نویسنده مسئول).

^۳ استادیار، گروه روانشناسی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

در سال‌های اخیر کانون توجه بسیاری از پژوهش‌های روان‌شناختی به کودکان دارای اختلالات یادگیری معطوف شده است. شواهد پژوهشی اخیر نشان می‌دهد که کودکان و نوجوانان با ناتوانی یادگیری سطوح پایین‌تری از رفاه عاطفی و سطوح بالاتری از مشکلات رفتاری نسبت به کودکان بدون ناتوانی‌های یادگیری نشان می‌دهند و از سازش‌یافتگی روان‌شناختی پایینی برخوردارند (نلسون، هاروود، ۲۰۱۹). اختلالات ویژه در یادگیری می‌تواند در افت تحصیلی و شکست تحصیلی دانش‌آموزان نقش محوری داشته باشند، این اختلال‌ها می‌توانند در صورت توجه نکردن، حالت مزمن پیدا کنند و به دوره‌های بعد از کودکی نیز منتقل شوند (والدا، ونوردبرگ، ۲۰۱۸). اختلالات ویژه در یادگیری کودکان با مشکلات و پیامدهای جدی رو به رو خواهد بود که می‌توان به ارتباط با مشکلات رفتاری کودکان (کارابل، گاگو، آرس، دلریو، گارسیا و همکاران، ۲۰۱۸)، مشکلات توجهی (مهلر و اسپرودت، ۲۰۱۵)، اضطراب و افسردگی (نلسون و گرگ، ۲۰۱۶)، افت تحصیلی، ترک تحصیل و مشکلات ارتباطی با همسالان و معلم (فورکوش و مر، ۲۰۱۹)، مشکلات سلامت روان در بزرگسالی (آرو، اکلاند، الورتا، نرهی و نورهنن، ۲۰۱۸) اشاره کرد. برخی پژوهشگران بر این باورند که دانش‌آموزان با اختلال یادگیری در انتخاب رفتارهای اجتماعی قابل قبول (برایان، ورنر، پیرل، ۲۰۱۲)، افتراق نشانه‌های اجتماعی (گربر، زینکراف، ۲۰۰۹) و در نظر گرفتن دیدگاه دیگری مهارت کمتری دارند (کراوتز، فائوست، شال هاو، ۲۰۱۵). در واقع این پژوهش‌ها بیان‌گر این بود که شاید مشکلات اجتماعی این کودکان زمینه مشکلات رفتاری و هیجانی آن‌ها را ایجاد کنند (دودگه، لسنفور، بروکس، باتس، پتیت، فونتاین، پریس، ۲۰۱۸). یاسومورا، اوموری، فوکادا، تاکاهاشی و ایناگاکي (۲۰۱۹) در مطالعه خود نشان دادند که تحول قطعه پیشانی در این کودکان با تأخیر همراه است که منجر به ناکارآمدی عملکردهای اجرایی به عنوان مثال حافظه فعال و سرعت پردازش می‌گردد (فابیانو، ۷ و همکاران، ۲۰۰۹). پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که کودکان با اختلال‌های یادگیری، نارسایی ویژه‌ای در حافظه فعال دارند (سوانسون، کهران و اورس، ۲۰۱۹). جفری و اورات (۲۰۱۵) در پژوهشی به عنوان حافظه فعال و نقش آن در ناتوانی خواندن و دیگر ناتوانی‌ها ویژه یادگیری به این نتیجه دست یافتند که کودکان با ناتوانی در خواندن و دیگر ناتوانی‌های ویژه یادگیری (از جمله ناتوانی در املا) در عملکرد مربوط به حافظه فعال و ارزیابی آواشناسی پایین‌تر از گروه کنترل عمل می‌کنند. بر طبق نظر بدلی (۲۰۰۷)، حافظه فعال، سیستمی متشکل از مولفه‌های حافظه مربوط به هم است که در قسمت‌های مختلف قرار گرفته‌اند و برای ذخیره کوتاه‌مدت و دست‌کاری اطلاعات لازم برای تکلیف شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرد. حافظه فعال شامل یک مجری مرکزی و چند نظام فرعی است. مجری مرکزیت نظام مهار توجه است که در هماهنگی و سازمان‌دهی تکالیف نقش دارد. دومین مؤلفه در حافظه فعال، طرح دیداری فضایی است که در نگهداری تصاویر عکس‌ها و اطلاعات مربوط به مکان‌ها نقش دارد. سومین بخش مدار آوایی است که در ذخیره مطالب گفتاری مانند اعداد، لغات، و جملات نقش دارد. مؤلفه چهارم ذخیره موقت رویدادی است که این مؤلفه اطلاعات را از دو مؤلفه فرعی حافظه فعال یعنی مدار آوایی و بخش دیداری فضایی و از حافظه بلندمدت فراهم کرده و با هم یکپارچه و هماهنگ کند (به نقل از سمروود – کلیمن، ۲۰۱۷). اسمیت – اسپارک و فیسک (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای نشان داد که دانش‌آموزان با ناتوانی خواندن در حافظه فعال بینایی – فضایی و کلامی عملکرد پایین‌تری نسبت به گروه کنترل دارند (اسمیت – اسپارک و فیسک، ۲۰۱۷). سوانسون و جرمن (۲۰۱۸) طی تحقیقی نشان دادند که بین حافظه فعال و عملکرد خواندن دانش‌آموزان دارای نارساخوان رابطه معناداری وجود دارد. که نتایج این تحقیق نشان داده است که عملکرد افراد دارای حافظه فعال بالا بهتر است و به عکس افراد دارای عملکرد بهتر حافظه فعال بالاتری دارند. به طوری که مک نامار و وانگ (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای نشان دادند که دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ویژه در هر تکلیف یادآوری تحصیلی و تکالیف یادآوری روزمره عملکرد ضعیفی در مقایسه با دانش‌آموزان عادی دارند. جفریس و اورات (۲۰۰۴)

1 Nelson JM, Harwood H.

2 Bryan T, Werner M, Pearl R.

3 Gerber PJ, Zinkgraf SA.

4 Kravetz S, Faust M, Shalhav S. LD,

5 Dodge KA, Lansfor JE, Burks VS, Bates JE, Pettit GS, Fontaine R, Price JM.

6 Yasumura, Mikimasa Omori, Ayako Fukuda, Junichi Takahashi & Masumi Inagaki

7 Fabiano

8 Swanson, Cochran & Ewers

9 Jeffrey & Everatt

10 Semrud- clickman

11 Smith – Spark & Fisk

12 Swanson & German

13 McNamara & Wong

14 Jeffries, SH. & Everatt

نیز در پژوهشی نشان دادند، کودکان با اختلال ویژه ریاضی در حافظه فعال، حافظه اسامی، چهره‌ها و به ویژه حافظه دیداری - فضایی و بلندمدت عملکرد پایین‌تری نسبت به دانش‌آموزان عادی دارند (علیزاده، ۱۳۸۵). ماهر و اسکوچارت (۲۰۱۱) نیز در پژوهشی نشان دادند، کودکان با اختلالات ویژه خواندن - هجی کردن و ریاضی، در تکالیف حافظه‌ی کاری ضعیف‌تر از کودکان عادی می‌باشند.

همچنین سرعت پردازش ۲ به عنوان یکی از مهارت‌های شناختی، شامل زمان واکنش ساده، زمان واکنش آزمون دهی و سهولت عددی است. به عبارت دیگر سرعت پردازش به نحوه پردازش هم‌زمان مطالب و تجزیه و تحلیل آن اشاره دارد (هانت ۳، ۲۰۱۸، اشنایدر و مک گریو، ۴، ۲۰۱۷). سرعت پردازش احیاناً چیزی است که هب ۵ (۱۹۴۹) آن را هوش الف (توانایی دستگاه عصبی) و ریموند کتل ۶ (۱۹۶۳) آن را هوش سیال (هوش غیر متأثر از عوامل فرهنگی) نامیده است (براهنی، ۱۳۹۳). سرعت پردازش به توانایی حل مسائل جدید مستقل از آنچه که تاکنون فرا گرفته شده اطلاق می‌گردد. توانایی تحلیل مشکلات، شناسایی الگوها و ارتباط آن‌ها با آنچه که در پس مشکلات وجود دارد، به این توانمندی مرتبط می‌شود (پترسون ۷، ۲۰۱۰). میزان سرعت پردازش از عوامل اصلی در امر آموزش و یادگیری است (هولمز، گترلر و دانین ۸، ۲۰۰۹). برگ (۲۰۱۸) دریافت که سرعت پردازش و حافظه فعال پیش‌بینی کننده اختلال خاص یادگیری همراه با نقص حساب می‌باشند. سوانسون و جرمن ۹ (۲۰۰۳) توانایی یادگیری کودکان دارای اختلال یادگیری را برای پردازش، به خاطر سپردن و بازیابی اطلاعات کلامی در یک مجموعه از تکالیف پردازش اطلاعات بررسی کرده و نشان دادند که نرخ و سطحی که این کودکان، اطلاعات را پردازش می‌کنند، پایین‌تر از استانداردهایی است که همسالان آنها برگزیده اند (کرک و چالفات، ۱۹۸۶؛ ترجمه رونقی، خانجانی و وثوقی، ۱۹۹۶). توانایی چرخش ذهنی و سرعت پردازش دانش آموزان دارای اختلالات یادگیری و دانش آموزان بدون اختلال یادگیری به‌طور معنی‌دار تفاوت دارد ولی این توانایی‌ها در دختر و پسر در هر دو گروه تفاوت معنی‌دار ندارد (مقدم، ۱۳۹۴).

در حوزه روان‌درمانی کودک همواره تأکید فزاینده‌ای به استفاده از شیوه‌های درمانی دارای بیشترین حمایت تجربی بوده است (مککارتی و وایز، ۲۰۱۷). کودک مبتلا به اختلال یادگیری خاص، ممکن است توانایی‌های شناختی لازم را به منظور یادگیری تکنیک‌های رایج در سایر درمان‌ها که عمدتاً بر پایه ادراک و شناخت متمرکز هستند، احراز نکرده باشد. در نتیجه، ممکن است تمایل بیشتری به استفاده از تکنیک‌های تجربی نشان دهد که اغلب در ضمن تمرینات حرکتی در مقابل تکنیک‌های رفتاری استفاده می‌شود (گراوی و بلیست، ۲۰۱۳). با وجود شواهد تجربی محدود نشان داده شده است که ارتباط مستقیم و سرراستی بین تحقیقات مغزی و برنامه‌های آموزشی وجود دارد (گاواسمی، ۲۰۱۵) و بسیاری از مریبان به سرعت اعتقاد پیدا کردند که عملکرد یادگیرندگان می‌تواند بهبود یابد (هاتون ۱۰، ۲۰۱۶). تمرینات ژیمناستیک مغزی ۱۱ شامل ۲۶ حرکت جذاب و ساده با هدف بهبود یادگیری مهارت‌ها از طریق استفاده از دو نیمکره مغز است این برنامه ادعاهای اغراق‌آمیزی برای بهبود رشد ذهنی و جسمی کودکان دارد و هم‌اکنون در بیشتر از هشتاد کشور دنیا کاربرد دارد اما با این وجود شواهد تجربی کمی برای اعتبار این رویکرد وجود دارد (انصاری، ۱۳۹۷). تمرینات ژیمناستیک مغزی در هزاران مدرسه‌ی دولتی و خصوصی در سرتاسر جهان و به علاوه در شرکت‌های بزرگ و برنامه‌های درسی مطالعات هنرهای نمایشی و برنامه‌های آموزشی ورزشی مورد استفاده قرار گرفته است (وبسایت رسمی ژیمناستیک مغزی، ۲۰۰۸ دنیسون، ۲۰۰۶). در مورد کاربرد ژیمناستیک مغزی بر بهبود تعادل کلسا ۱۲ و همکاران (۲۰۱۳) و سیفت ۱۳ (۲۰۱۰) در تحقیق خود دریافتند که مهارت‌های ادراکی - حرکتی مانند تعادل و زمان پاسخ‌های بینایی بعد از استفاده از تکنیک‌های ژیمناستیک مغزی بهبود می‌یابد. کانسلا کارال ۱۴ و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهش خود دریافتند که تمرینات ژیمناستیک مغزی می‌توانند بر عملکردهای شناختی و همچنین آمادگی بدنی افراد تأثیر مثبت داشته

1 Maehler & Schuchardt

2 Processing speed

3 Hunt

4 Schneider & McGrew

5 Hebb

6 Raymond Cattel

7 Peterson

8 Holmes, Gathercole, Dunning

9. Swanson & Jerman

10 Hatton

11 Brain Gym

12 khalsa

13 siff

14 Cancela Carral

باشد دایانا ۱ و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهش خود دریافتند که ورزش مغزی می‌تواند مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت را بهبود بخشد. دنیسون (۱۹۸۱) فعالیت‌های ژیمناستیک مغزی را به صورت زیر طبقه‌بندی می‌کند، این حرکات که عبارتند از حرکات خط میانی ۲، حرکات کششی ۳، تمرینات انرژی ۴ و حالات تعمقی ۵، می‌توانند موجب تقویت دستگاه‌های تعادلی و در نتیجه بهبود تعادل در فرد شوند. به طور کلی حرکات خط میانی شامل عبور از خط عمودی وسط بدن و میدان‌های دید چپ و راست می‌باشد. عبور از خط میانی برای هماهنگ کردن مؤثر فعالیت‌های حرکتی درشت و ظریف که موجب تقویت دستگاه حسی پیکری (برون، ۲۰۱۲ ص ۵۱). دستگاه دهلیزی (دنیسون و دنیسون، ۱۹۸۵) و دستگاه بینایی (دنیسون و دنیسون، ۱۹۹۴) می‌شود، ضروری است. تمرینات انرژی از لحاظ نظری، ارتباطات ضروری بین بدن و مغز را برای هر نوع عملکرد انسان فراهم می‌کنند. این فعالیت‌ها از تئوری طب سوزنی گرفته شده‌اند و در آن جریانات الکتریکی بدن به عنوان کانال‌های انرژی عمل می‌کنند که می‌تواند بسته شوند، زیاد شوند و یا به عنوان نتیجه عدم تحرک و عدم فعالیت یا استرس خاموش شوند (دنیسون ۱۹۸۱).

به طور کلی می‌توان گفت علیرغم نقص‌های شناختی که در افراد دچار اختلال یادگیری خاص دیده می‌شود، ولی تحقیقات نشان دادند که مداخلات می‌توانند به بهبود زندگی آن‌ها کمک کنند (سونگا - بارک، براندیس، هاتمن و کورتس ۶، ۲۰۱۸؛ کورتس، فرین، فرندیس و باتلیر ۷، ۲۰۱۷؛ راپورت، اوربان، کافلر و فریدمن ۸، ۲۰۱۳؛ استینر، گوتف و پرین ۹، ۲۰۱۱ و استینر، فرناتل، رن، برنان ۱۰ و پرین، ۲۰۱۴). با توجه به ادعای کمیسیون بین‌المللی ژیمناستیک مغزی و همچنین دنیسون، نظریه پرداز ژیمناستیک مغزی، مبنی بر تأثیر ژیمناستیک مغزی و با توجه به اینکه شواهد ضد و نقیضی در کارایی ژیمناستیک مغزی وجود دارد (انصاری ۱۳۹۷) بر آن شدید تا در این پژوهش، تأثیر ژیمناستیک مغزی را بر یکی از چندین مقوله‌ای که ادعا شده است ژیمناستیک مغزی بر آن مؤثر است بیازماییم. بنابراین با توجه به خلا مطالعاتی، در پژوهش حاضر تلاش شده است قابلیت اثربخشی ژیمناستیک مغزی بر بهبود حافظه فعال و سرعت پردازش کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص مورد سنجش قرار گیرد و به این سؤال پاسخ داده شود که آیا با روش ژیمناستیک مغزی می‌توان مشکلاتی از قبیل حافظه فعال و سرعت پردازش را در کودکان دارای اختلال یادگیری خاص درمان نمود؟

طرح پژوهش

پژوهش حاضر از نظر روش یک مطالعه نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و گروه کنترل است. در این روش، متغیر مستقل شامل مداخلات درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی و متغیر وابسته شامل حافظه فعال و سرعت پردازش در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری می‌باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع ابتدایی دارای اختلال یادگیری شهرستان تنکابن که در سال تحصیلی ۹۸-۹۹ به مرکز اختلال یادگیری سلامت آن شهرستان مراجعه کرده و اسامی آنان براساس آمار ارائه شده از بخش پذیرش آن مرکز در اختیار اداره آموزش و پرورش قرار گرفته بود تشکیل دادند. تعداد دانش‌آموزان دچار اختلال معرفی شده به آموزش و پرورش ۶۹ نفر بود. جهت تعیین حجم نمونه از برنامه Gpower استفاده شد برای این منظور نخست بر پایه یک نمونه مقدماتی برآوردی حدقل اندازه اثر در قالب مدل چند متغیره ۰/۲۱۲ محاسبه گردید و بر پایه توان ۸۵ درصد و اطمینان ۹۵ درصدی با سطح خطای الفا ۰/۰۵ حجم کل نمونه ۳۰ بدست آمد. روش نمونه‌گیری این پژوهش در دسترس بوده که بعد از انتخاب ۳۰ نفر به صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفره آزمایش و گواه گمارش گشتند. علاقمندی برای شرکت در پژوهش، دامنه سنی ۶ تا ۱۱ سال، موافقت برای شرکت در پژوهش بر اساس معرفی نامه از والدین، دارای بهره هوشی متوسط و یا بالای متوسط بر اساس آزمون هوش وکسلر ۴، ناتوانی در یک یا بیش از یک فرآیند روانشناختی پایه بر اساس مصاحبه و ارزیابی بالینی اولیه، عدم نقص در توانایی‌های شنوایی و بینایی و حرکتی بر اساس غربالگری بدو ورود به دبستان، عدم دریافت درمان‌های روانشناختی و دارویی در طی ماه‌های اخیر و عدم ابتلا به اختلال روان پزشکی یا ناتوانی ذهنی از معیارهای ورود به پژوهش و شرکت در برنامه‌های درمانی انفرادی و گروهی دیگر همزمان با اجرای پژوهش،

1 Diana

2 Midline movements

3 Lengthening activities

4 Energy exercises

5 Deepening attitudes

6 Sonuga-Barke, Daniel Brandeis, Martin Holtmann & Samuele Cortese

7 Cortese, Ferrin, Brandeis & Buitelaar

8 Rapport, Orban, Kofler & Friedman

9 Steiner, Sheldrick, Gotthelf & Perrin

10 Frenette, Rene, Brennan

عدم حضور در جلسات بیش از دوجلسه و ابتلا به اختلال روان پزشکی یا ناتوانی ذهنی در حین مداخله از معیارهای خروج از پژوهش بود.

روش

پس از گرفتن مجوز از اداره آموزش و پرورش شهرستان تنکابن، بر اساس تست وکسلر ۴ و با بهره گیری از مصاحبه بالینی، با توجه به حجم نمونه برآوردی بر پایه نمونه پایلوت تعداد ۳۰ نفر از دانش آموزان پایه اول تا ششم با تشخیص اختلالات یادگیری به پژوهش وارد شدند. این ۳۰ نفر به صورت در دسترس انتخاب شدند این افراد بر پایه تشخیص اولیه از سوی معلمین مدرسه به مرکز اختلال یادگیری سلامت شهرستان تنکابن معرفی شده بودند که طی مصاحبه و کسب رضایت از اولیای دانش آموزان افراد شناسایی شدند و این افراد مجدداً بر پایه مصاحبه بالینی و نیز تست وکسلر وجود اختلال یادگیری در آنها تایید گردید که ضمن فرآیند انتخاب افراد آنها به صورت تصادفی در گروه های مداخله و کنترل قرار گرفته اند. جلسات درمان، از مهر ۱۳۹۸ تا اردیبهشت ۱۳۹۹ به طول انجامید. بعد از شناسایی افراد دارای اختلال یادگیر و انتخاب در دسترس طی فراخوانی در ابتدا از هر دو گروه پیش آزمون گرفته شد و سپس گروه اول ۱۳ جلسه در جلسات درمانی ژئومیناستیک مغزی شرکت کردند. گروه گواه تحت درمانی قرار نگرفتند. در پایان نیز از هر دو گروه پس آزمون گرفته شد.

برای انجام این پژوهش از آزمون هوشی وکسلر ۴ استفاده شد. مقیاس هوش وکسلر برای کودکان تا اندازه ای یک آزمون تحلیلی بوده و نمره گذاری آن بر حسب موفقیت آزمون دهنده صورت می پذیرد. در سال ۲۰۰۳ توسط پیرسون ۱ (TPC)، چهارمین ویرایش مقیاس هوشی کودکان طراحی گردید که نسبت به سه مقیاس پیشین در تدوین گویه های مقیاس، مفاهیم اصلی و تعداد زیر مقیاس ها تغییرات محسوسی داشته است که در این راستا تعداد زیر مقیاس از ۱۳ به ۱۵ زیر مقیاس افزایش یافته است. در ویرایش جدید مقیاس، بهره هوشی کل و چهار شاخص درک کلامی، استدلال ادراکی، حافظه ی فعال و سرعت پردازش به دست می آید که نسبت به ویرایش سوم که مشتمل بر بهره هوشی کلامی و عملی بود، کارآیی قابل ملاحظه تری دارد. این آزمون برای کودکان ۶ تا ۱۶ سال استفاده می شود. حافظه فعال شامل فراخوانی ارقام، توالی حرف و عدد و حساب و سرعت پردازش شامل مز نویسی، نمادیابی و خط زنی می باشد. وکسلر (۲۰۰۳) برای بررسی اعتبار زیر مقیاس ها و بهره های هوشی از روش دو نیمه سازی و در مورد زیر مقیاس های رمز نویسی، نماد یابی و خط زنی به دلیل اینکه آزمون سرعت هستند از روش باز آزمایی استفاده کرد. ضریب اعتبار بهره هوشی کل برابر با ۰/۹۷ گزارش شده است. همچنین در مورد بهره های هوشی دیگر بیشترین ضریب اعتبار مربوط به بهره هوشی درک مطلب کلامی (۰/۹۴) و کمترین آن مربوط به بهره هوشی سرعت پردازش (۰/۸۸) است. در مورد زیر مقیاس ها کمترین و بیشترین ضریب به ترتیب مربوط به واژه ها (۰/۹۲) و درک مطلب (۰/۸۱) می باشد. لسرف، رورتی، کولاکس، فاوز و روسیر (۲۰۱۰) به بررسی همبستگی شاخص توانایی عمومی و آزمون وکسلر کودکان ۴ در ۶۰ کودک فرانسوی پرداختند و ضریب همبستگی بین این دو مقیاس را ۰/۹۱ به دست آوردند. صادقی، ربیعی و عابدی (۲۰۱۱) در پژوهشی به رواسازی و اعتباریابی چهارمین ویرایش مقیاس هوش وکسلر کودکان پرداختند. نتایج روایی بین این مقیاس و ماتریس های پیشرونده ریون، نشان از همبستگی معنادار دو مقیاس بود. اعتبار آزمون نیز با روش های دو نیمه سازی و بازآزمایی محاسبه گردید که طی آن، اعتبار بازآزمایی زیر مقیاس ها از ۰/۸۸ تا ۰/۸۰ و ضرایب اعتبار دو نیمه سازی از ۰/۹۱ تا ۰/۸۳ به دست آمد. این آزمون در سال ۱۳۹۷ توسط سازمان آموزش و پرورش استثنایی کشور مورد بازنگری و ویرایش قرار گرفت و هم اکنون به عنوان یکی از مهمترین ابزار های روانی - آموزشی جهت سنجش از کارکرد های شناختی افراد مورد استفاده قرار می گیرد. در این پژوهش از روایی صوری محتوا در ابزار استاندارد هوش وکسلر با توجه به دیدگاه اساتید بهره گرفته د و نیز بر پایه نمونه ای ۱۵ نفره به شیوه باز آزمایی مقادیر اعتبار باز آزمایی در نمره کل هوشی ۰/۹۷۷ و در هر یک از ابعاد به ترتیب در حافظه فعال ۰/۹۰۴ و سرعت پردازش ۰/۸۶۹ بدست آمد. جهت نمره گزاره ابزار نخست نمره خام محاسبه می شود و سپس به صورت نمرات تراز شده گزارش می شود که نمره خام ابزار در بعد حافظه فعال نمرات خام کسب شده بین ۲ الی ۴۹ واقع می شود که نمرات تراز شده آن بین ۵۳ الی ۱۴۹ قرار می گیرد و در بعد سرعت پردازش نیز نمره خام در دامنه ۵ الی ۳۶ قرار می گیرد که نمرات تراز شده آن از ۵۵ الی ۱۵۰ قرار می گیرد و در نهایت نمره کل در دامنه ۱۹ الی ۱۵۸ قرار می گیرد که نمرات تراز شده نمره کل مقیاس بین ۵۳ الی ۱۴۵ است.

جدول ۱. مشروح اهداف و تکالیف در پروتکل ژیمناستیک مغزی

جلسات	اهداف	تکلیف
اول	<ul style="list-style-type: none"> - تسهیل ارتباط بین دو نیمکره مغز - یکپارچه سازی مغز - افزایش هماهنگی و تعادل - فعال شدن مراکز گفتار و زبان - تفکر خلاقانه - خواندن سریع - افزایش سازماندهی ذهنی و بدنی - افزایش توجه و تمرکز - بهبود مهارت‌های محاسبات ذهنی و هجی کردن 	<p>(الف) خزیدن متقابل یا کرال عرضی ۱ لمس دست‌ها با زانوی متقابل و بالعکس</p> <p>(ب) فکر کردن به یک (X) ۲: به یک شکل X بر روی یک صفحه کاغذ برای مدت کوتاهی نگاه کنید و چشمان خود را ببندید و شکل X را متصور شوید کمی به متقاطع بودن این حرف نگاه و فکر کنید و به این فکر کنید که چگونه می‌توان در موقعیت‌های مختلف پاسخ‌ها و واکنش‌های بهتری نشان داد.</p>
دوم	<ul style="list-style-type: none"> - هماهنگی چشم و عضلات - ارتباط بین دو نیمکره - دید دو چشمی و محیطی - سرعت خواندن - مهارت‌های نوشتاری و ریاضی 	<p>(پ) 8 تنبل ۳: رسم سه بار با هر دست</p> <p>(ت) الفبای 8 ۴: حرکت دست چپ به سمت بالا و چپ و حرکت دست راست به سمت بالا و راست به شکل دو دایره</p>
سوم	<ul style="list-style-type: none"> - درک درستی از نوشتن نمادها - افزایش دقت املایی - تقویت محاسبات ریاضی *** - توجه و گوش دادن به درک مطلب - حافظه کوتاه مدت و بلندمدت - توانایی تفکر 	<p>(ث) فریب دو گانه ۵: رسم شکل با دو دست در همان لحظه در همه جهات ***</p> <p>(ج) حرکت فیلی ۶: زانوها کمی به جلو خم می‌شود سرچسبیده به شانه‌ها. چشمان انگشت و بازو را از یک نقطه اتاق به شکل ردیابی می‌کند این عمل با دست دیگر نیز انجام می‌شود.</p>
چهارم	<ul style="list-style-type: none"> - تفکر - تقویت خواندن شفاهی با احساس و تفسیر و مهارت‌های اکولوژی شخصی *** - هماهنگی کل بدن برای ورزش و بازی و ایجاد رابطه بین مغز و بدون خواندن با احساس و تفسیر - تفکر خلاقانه - رلکس کردن 	<p>(چ) چرخش گردن ۷: چرخش سرآهسته به اطراف به شکل Z همراه با تنفس عمیق ***</p> <p>(ح) ورزش گهواره ۸: تکیه به دستان و عضلات باسن و پشت و حرکت به جلو و عقب و چپ و راست به شکل دایره و حرکت گهواره همراه با تنفس عمیق</p>

1. Cross crawl
2. Think of on X
3. Lazy 8' s
4. Alphabet 8' s
5. Double Doodle
6. Elephant
7. Neck Rolls
8. The Roker

<p>خ) تنفس شکمی ۱: گذاشتن دست‌ها روی شکم و هوا را در حالیکه نفس عمیقی می‌کشید با فوت کوتاه خارج می‌کنید.</p> <p>***</p>	<p>- رلکس کردن - کاهش فشار عصبی و اضطراب</p> <p>***</p>	پنجم
<p>د) کرال به شکل متقاطع و عرضی ۲: روی یک سطح راحت دراز کشیده درحالیکه ذهن و بدن هوشیار است. آرنج را به زانوی مخالف زده مانند دوچرخه سواری</p>	<p>- مهارت خواندن و روان خوانی - مهارت‌های یکپارچگی و ارتباط دو نیمکره همراه با سرعت پردازش</p>	
<p>ذ) نرمش انرژیزا ۳: دستمان را به اندازه عرض شانه باز کرده و روی میز قرار داده و نفس عمیقی کشیده و هوا را در ریه‌ها پر می‌کنیم. سر را به راحتی بلند کرده و پیشانی و گردن و قسمت بالایی و پائینی بدن و شانه‌ها را شل می‌کنیم. درحالیکه چانه را به سینه فشار می‌دهیم هوا را خارج می‌کنیم.</p> <p>***</p>	<p>- مهارت‌های اکولوژی شخصیت - تفکر خلاقانه و توانایی ادغام کار دیگران با زندگی و تفکر خودمان - تمرکز</p> <p>***</p>	ششم
<p>ر) حرکت جغد ۴: چرخش سر به پشت شانه همراه با نفس عمیق، شانه‌ها به سمت عقب حرکت می‌کند. سپس به سمت شانه دیگر نگاه کرده و دوباره شانه‌ها را باز کرده و چانه را به سمت سینه پائین آورده و نفس عمیقی کشیده می‌شود.</p>	<p>- توانایی دسترسی به منبع بصری حافظه و ایجاد ساختارهای شنوایی در یک زمان - تقویت تفکر- توجه- تمرکز و حافظه - توانایی کار در یک محیط چند بعدی و چند جهتی - بهبود ادراک شنیداری- گفتار- املا و هجی کردن- محاسبات و ریاضی</p>	
<p>ز) فعال سازی بازوها ۵: قرار دادن دستان نزدیک گوش همراه با نفس عمیق. دست مورد نظر را از بالای سر با دست دیگر گرفته و در چهار جهت به حرکت درمی‌آوریم.</p> <p>***</p>	<p>- تقویت مهارت‌های نوشتاری و ریاضی - خوش خط بودن و روان نوشتن - نوشتن خلاقانه و هجی کردن</p> <p>***</p>	هفتم
<p>ژ) انعطاف پذیری پا ۶: فشار انگشتان دست روی نقاط حساس روی مچ پا، ماهیچه و زیر زانو درحالیکه پا خم است.</p>	<p>- خواندن متمرکز شامل پیش بینی و درونی سازی زبان - رلکس کردن - توانایی ادغام تجربیات قبلی مغز و زبان و نوشتن خلاقانه</p>	
<p>س) حرکت تلمبه‌ای ماهیچه پشت پا ۷: در حالیکه به سمت جلو خم شده و نفس می‌کشیم به آرامی به سمت زمین فشار آورده تا وقتی احساس شل شدگی کرده سپس پاشه پا را بلند کرده و نفس عمیقی می‌کشیم. ش) حرکت گرانشی کششی ۸: راحت نشسته و پاها را روی هم قرار داده و در حالیکه به جلو خم می‌شویم مچ پا را می‌گیریم و تا جای ممکن خود را به جلو می‌کشیم سپس پاها را عوض</p>	<p>- فعال سازی سریع قسمت زبانی مغز - توانایی کار در یک محیط چند بعدی - نوشتن خلاقانه - خواندن متمرکز - تقویت مهارت‌های نوشتاری و ریاضی</p>	هشتم

1. Betly Breathing
2. Cross crawl sit-UPS
3. The Energizer
4. The owl
5. The Arm Activation
6. Foot flex
7. Calf pump
8. Gravity lider

<p>کرده و این عمل را تکرار می‌کنیم و درحالی که بازوها را به سمت بالا چپ و راست و وسط کشیده و نفس می‌کشیم.</p>	
<p>ص) حرکت زمینی ۱: پاها را باز کرده. پای راست را به سمت راست کشیده درحالیکه زانوی پای چپ خم است و نفس عمیقی کشیده روی پا تکیه می‌کنیم. همین حرکت را در سمت چپ نیز انجام می‌دهیم.</p> <p>***</p>	<p>- تقویت مهارت‌های نوشتاری و ریاضی - خواندن سریع - تفکر خلاقانه</p> <p>نهم</p>
<p>ض) دکمه‌های مغزی ۲: درحالیکه ناف خود را نگه می‌دارید نقطه زیر ترقوه را محکم به سمت راست و چپ جناغ سینه مالش دهید.</p>	<p>- تقویت حرکت چشمان به طور افقی بدون منع - فعالیت پذیری مغز</p>
<p>ط) دکمه‌های زمینی ۳: انگشتان را زیر لب پائینی قرار داده و دست دیگر روی لبه بالاتر استخوان شرمگاهی قرار داده و از عمق بدن نفس کشیده می‌شود.</p> <p>***</p>	<p>- تقویت مهارت‌های خواندن - تقویت حرکت چشمان بطور عمودی و افقی بدون پربشانی</p> <p>دهم</p>
<p>ظ) دکمه‌های توازن ۴: دو انگشت خود را روی فرورفتگی تکیه‌گاه جمجمه و پشت گوش قرار داده دست دیگر را روی ناف گذاشته و نفس عمیقی کشیده و بعد از یک دقیقه در سمت دیگر این کار را تکرار کنید.</p>	<p>- تقویت مهارت خودآگاهی و توانایی هدایت خود در تمام مواقع - تقویت تفکر - رلکس کردن - مهارت خواندن و یادگیری مستقل</p>
<p>ک) دکمه‌های فضایی ۵: دو انگشت را بالای لب بالایی و دست دیگر را روی استخوان دنبالچه قرار داده یک دقیقه به همین حالت بمانید. از ستون فقرات نفس عمیقی کشیده، بالای لب بالایی و پایینی را محکم ماساژ داده و چندین بار روی این کار تمرکز می‌کنیم.</p> <p>***</p>	<p>- تقویت مهارت خواندن - تقویت حرکت چشمان به طور افقی و عمودی - هماهنگی کل بدن برای ورزش و بازی - رابطه بین مغز و بدن برای تصمیم‌گیری در هنگام حرکت ضروری</p> <p>یازدهم</p>
<p>گ) خمیازه با انرژی ۶: انگشتان خود را روی نقاطی که احساس می‌کنید روی فک‌ها وجود دارد گذاشته و خمیازه عمیقی با صدا کشیده تا به آرامی تنش و فشار از شما دور شود.</p>	<p>- نوشتن خلاقانه - ادغام تجربیات قبلی مغز و زبان - خواندن شفاهی رسا و با احساس تفسیر - تقویت مهارت‌های ریاضی</p>
<p>ل) کلاهک فکری: به آرامی لاله گوش‌ها را باز کرده و این کار را سه بار از بالا به پایین انجام دهید.</p> <p>م) حرکت قلاب: مچ پای چپ را روی زانوی راست پا قرار داده سپس دست راست را روی مچ پای چپ قلاب کرده و دست چپ را روی قوزک پای چپ گذاشته، یک دقیقه نشسته و نفس عمیق کشیده درحالیکه چشم‌ها بسته است زبان را به سقف دهان بچسبانید. این کار با دو پا انجام می‌شود.</p>	<p>- گوش دادن فعال - توانایی دسترسی به منبع بصری حافظه و ایجاد ساختارهای شنوایی در یک زمان - هجی کردن و مهارت خواندن و نوشتن ریاضی</p> <p>دوازدهم</p> <p>***</p> <p>- مهارت‌های خودآگاهی و توانایی هدایت خود در تمام مواقع</p>

1. The Grounder
2. Brain Buttons
3. Earth Buttons
4. Balance Buttons
5. Space Buttons
6. Energy yawn

- گوش دادن فعال

- رلکس کردن

(ن) نقاط مثبت: دستان را با قدرت کافی روی نقاط مثبت بگذارید و فشار دهید این نقاط درست بالای ابروها یعنی بین خط رویشی موی سر و ابرو هستند.

نوشتن آب: استفاده از آب جهت پاکسازی بدن به عنوان یک هادی لازم برای واکنش‌های الکتریکی و شیمیایی-نوشتن آب پیش و پس از کلاس درس می‌تواند به یادگیری و آمادگی بیشتر مغز انسان کمک کند. در طول روز از آب و خوراکی‌های آبدار مانند میوه‌ها و سبزی‌ها استفاده شود.

- تقویت مهارت‌های یادگیری مستقل و تفکر

- رلکس کردن برای آزمون دهی

- مهارت‌های خودآگاهی و توانایی هدایت خود در

تمام مواقع

سیزدهم

- رلکس کردن- مهارت‌های یادگیری مستقل- بهبود

مهارت‌های یادآوری

- مهارت‌های اکولوژی شخصی

- تقویت تمرکز و توجه

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها نخست مفروضه‌های تحلیل کوواریانس مورد بررسی قرار گرفت جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک، جهت همگنی واریانس از آزمون لوین و جهت بررسی همگنی ماتریس کوواریانس در حالت چند متغیره از آزمون M باکس، استفاده شد. جهت بررسی فرضیات تحقیق از تحلیل واریانس تک متغیره استفاده گردید و جهت تعیین اندازه اثر ضریب اتا محاسبه گردید آزمون‌های فوق با استفاده از نسخه ۲۲ نرم افزار SPSS انجام شد. نتایج نتایج حاصل از آمار توصیفی تحقیق نشان داد که از ۱۵ نفر گروه ژیمناستیک مغزی ۶ نفر معادل ۴۰/۰ درصد الی ۷ سال، ۵ نفر معادل ۳۳/۳۳ درصد الی ۸ الی ۹ سال و ۴ نفر معادل ۲۶/۷ درصد الی ۱۰ الی ۱۱ سال سن داشتند.

جدول ۲. بررسی متغیرهای تحقیق در گروه‌های پژوهش

متغیر	ژیمناستیک مغزی		کنترل	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
حافظه فعال	۸۵/۳۳	۵/۹۵	۸۴/۵۳	۶/۰۸
	پیش آزمون			
سرعت پردازش	۸۶/۵۳	۴/۴۱	۸۴/۱۳	۵/۸۰
	پس آزمون			
مقیاس کل	۹۶/۵۳	۹/۹۶	۹۶/۱۳	۶/۵۳
	پیش آزمون			
	۹۸/۸۷	۱۰/۴۴	۹۶/۲۰	۹/۳۷
	پس آزمون			
	۹۳/۳۰	۴/۶۲	۹۳/۸۳	۴/۵۲
	پیش آزمون			
	۹۷/۱۸	۴/۶۸	۹۳/۱۵	۶/۰۶
	پس آزمون			

بررسی نتایج از جدول ۱ نشان داد حافظه فعال در گروه ژیمناستیک مغزی از ۸۵/۳۳ در مرحله پیش آزمون به ۸۶/۵۳ در مرحله پس آزمون تغییر افزایشی داشت. در بررسی گروه کنترل نیز ملاحظه شد میانگین حافظه فعال از ۸۴/۵۳ به ۸۴/۱۳ در مرحله پس آزمون تغییر کرد. سرعت پردازش در طی پژوهش در گروه ژیمناستیک مغزی از ۹۶/۵۳ در مرحله پیش آزمون به ۹۸/۸۷ در مرحله پس آزمون تغییر کرد. در بررسی گروه کنترل نیز ملاحظه شد میانگین سرعت پردازش از ۹۶/۱۳ به ۹۶/۲۰ در مرحله پس آزمون تغییر کرد.

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس یک متغیره در بررسی اثر بخشی مداخلات درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی در دانش آموزان مبتلا بر اختلال یادگیری خاص

منبع اثر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع آماره F	مقدار احتمال	اندازه اثر
پیش آزمون	۴۱۷/۳۹۳	۱	۴۱۷/۳۹۳	۳۴/۵۶۲	۰/۰۰۰	۰/۵۶۱
گروه	۲۶/۵۶۸	۱	۲۶/۵۶۶	۲/۲۰۰	۰/۱۵۰	۰/۰۷۵
خطا	۳۲۶/۰۷۴	۲۷	۱۲/۰۷۷			
پیش آزمون	۲۱۹۰/۹۲۳	۱	۲۱۹۰/۹۲۳	۱۰۵/۰۳۲	۰/۰۰۰	۰/۷۹۶
گروه	۳۷/۸۲۷	۱	۳۷/۸۲۷	۱/۸۱۳	۰/۱۸۹	۰/۰۶۳
خطا	۵۶۳/۲۱۰	۲۷	۲۰/۸۶۰			

نتایج حاصل از جدول ۲ نشان داد در سطح خطای ۰/۰۵ اثر مداخلات درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی بر حافظه فعال دانش آموزان مبتلا بر اختلال یادگیری خاص معنی دار نبود ($F=۲/۲۰۰$, $DF=۱$ و ۲۷ , $P=۰/۱۵۰$) که اندازه اثر درمان ژیمناستیک مغزی بر متغیر درک کلامی بعد از تعدیل اثر کووریت برابر با ۰/۰۷۵ شده است. ولی اثر پیش آزمون حافظه فعال به عنوان متغیر کووریت در سطح خطای ۰/۰۵ معنی دار می باشد ($F=۳۴/۵۶۲$, $DF=۱$ و ۲۷ , $P<۰/۰۰۱$) و اندازه اثر آن برابر با ۰/۵۶۱ بدست آمده است. بنابراین نتیجه می شود مداخلات درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی بر حافظه فعال دانش آموزان مبتلا بر اختلال یادگیری خاص از نظر آماری در سطح خطای ۰/۰۵ موثر نیست. هر چند سطح میانگین پس آزمون در گروه درمان از گروه کنترل بالاتر بود ولی این اختلاف معنی دار نبود.

همچنین نتایج نشان داد در سطح خطای ۰/۰۵ اثر مداخلات درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی بر سرعت پردازش دانش آموزان مبتلا بر اختلال یادگیری خاص معنی دار نبود ($F=۱/۸۱۳$, $DF=۱$ و ۲۷ , $P=۰/۱۸۹$) و اندازه اثر درمان ژیمناستیک مغزی بر متغیر سرعت پردازش بعد از تعدیل اثر کووریت برابر با ۰/۰۶۳ شده است. ولی اثر پیش آزمون سرعت پردازش به عنوان متغیر کووریت نیز در سطح خطای ۰/۰۵ معنی دار می باشد ($F=۱۰۵/۰۳۲$, $DF=۱$ و ۲۷ , $P<۰/۰۰۱$) و اندازه اثر آن برابر با ۰/۷۹۶ بدست آمده است. بنابراین نتیجه می شود مداخلات درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی بر سرعت پردازش دانش آموزان مبتلا بر اختلال یادگیری خاص موثر نیست. هر چند سطح نمره گروه درمان بالاتر از گروه کنترل است ولی این تفاوت در سطح خطای ۰/۰۵ معنی دار نمی باشد.

جدول ۴. خلاصه نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری تحت شیوه لامبدا و یلکنز در درمان ژیمناستیک مغزی

منبع اثر	شاخص لامبدا و یلکنز	درجه آزادی	مقدار احتمال	اندازه اثر
پیش حافظه فعال	۰/۳۳۴	(۴ و ۲۱)	۰/۰۰۰	۰/۶۶۶
پیش سرعت پردازش	۰/۱۷۲	(۴ و ۲۱)	۰/۰۰۰	۰/۸۲۸
گروه	۰/۴۹۴	(۴ و ۲۱)	۰/۰۰۴	۰/۵۰۶

نتایج حاصل از جدول ۳ نشان داد در سطح خطای ۰/۰۵ اثر مداخلات درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی بر حافظه فعال و سرعت پردازش به طور همزمان در دانش آموزان مبتلا بر اختلال یادگیری خاص معنی دار بود ($P<۰/۰۰۴$, $DF=۴$ و ۲۱ , $P=۵/۳۷۸$) همچنین اندازه اثر درمان همزمان بعد از تعدیل اثرات کووریت برابر با ۰/۵۰۶ شده است. اثر پیش آزمون، حافظه فعال ($F=۱۰/۴۵۶$, $DF=۴$ و ۲۱ , $P<۰/۰۰۱$) و سرعت پردازش ($F=۲۵/۳۲۶$, $DF=۴$ و ۲۱ , $P<۰/۰۰۱$) به عنوان متغیر کووریت نیز در سطح خطای ۰/۰۵ معنی دار می باشد و اندازه اثر آنها به ترتیب ۰/۸۴۹، ۰/۴۳۷، ۰/۶۶۶ و ۰/۸۲۸ بدست آمده است. بنابراین نتیجه می شود مداخلات درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی بر حافظه فعال و سرعت پردازش دانش آموزان مبتلا بر اختلال یادگیری خاص موثر است.

نتیجه گیری

این تحقیق با هدف اثر بخشی مداخله درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی بر حافظه فعال و سرعت پردازش دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص صورت گرفت. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که مداخلات درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی بر حافظه فعال دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص اثر بخش نیست. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش مکماه‌ن (۲۰۱۵) همسو است، اما با نتایج مطالعات تیلور (۲۰۰۹)، آریس (۲۰۱۷) و مارک و همکاران (۲۰۰۰) همخوانی ندارد. این تناقض ممکن است به دلیل ماهیت برنامه تمرینی متفاوت، سن آزمودنی‌ها و یا شدت ورزش باشد. در پژوهش تیلور (۲۰۰۹) از تمرینات هوازی نظیر دویدن، ورزش هوازی و فعالیت‌های توپی مختلف استفاده شده بود و بیشترین تأکید بر اجرای مهارت‌های درشت بوده است و در تمرینات پژوهش حاضر هر دو دسته مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف اجرا شدند. در رابطه با تأثیر تمرینات ژیمناستیک مغزی بر حافظه فعال مطالعات متعددی انجام شده است ولی نتایج متناقض است به گونه‌ای که بر اساس نتایج برخی تحقیقات، فعالیت حرکتی برای عملکرد بهتر در حافظه و پیشرفت تحصیلی ضروری است (کارلسون، ۲۰۰۸؛ جولیان و همکاران، ۲۰۱۰) اما در مقابل نتایج برخی دیگر از تحقیقات بیانگر این است که فعالیت حرکتی از جمله ژیمناستیک مغزی با حافظه رابطه‌ی معنی‌داری نداشته است (ترودو، ۲۰۰۸؛ آریس، ۲۰۰۴). همچنین نتایج پژوهش پاتر (۲۰۰۸) و واتسون (۲۰۱۲) نشان داد ژیمناستیک مغزی بر افزایش نمرات حافظه فعال دانش‌آموزان مؤثر است اما در مقابل یافته‌های تیلور (۲۰۰۹) حاکی از آن است که ژیمناستیک مغزی بر افزایش نمرات یادداری دانش‌آموزان مؤثر نیست. در تبیین یافته‌های فوق می‌توان بیان داشت که کارکرد حافظه فعال ۱ در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری موجب اختلال در سازمان‌دهی رفتار و درک زمان می‌شود (دنین و فیتزجرالد، ۲۰۱۲). حافظه‌ی فعال به عنوان بخش از سیستم عصبی، به فرد کمک می‌کند اطلاعاتی را که برای حل یک مسئله یا تکمیل یک کار نیاز دارد به خاطر سپرده و به موقع آن‌ها را یادآوری کند (اگلند، ایرلیم و سانس، ۲۰۱۳). سیستم حافظه‌ی فعال دارای ظرفیت محدود بوده و وظیفه ذخیره موقت و پردازش در حین فعالیت‌های شناختی را بر عهده دارد (بدلی، ۲۰۰۷). یاسومورا، اوموری، فوکادا، تاکاهاشی و ایناگاکي (۲۰۱۹) در پژوهش خود نشان دادند که تحول قطعه پیشانی در این کودکان با تأخیر همراه است که منجر به ناکارآمدی عملکردهای اجرایی به عنوان مثال حافظه فعال، برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی می‌گردد. گوناگونی، تعدد، فراگیری و مزمن بودن مشکلات مرتبط با اختلالات یادگیری، عرصه خدمات درمانی گوناگونی در موقعیت‌های درمانی متفاوت را توسط متخصصان بالینی ایجاد می‌کند (فابیانو و همکاران، ۲۰۰۹). با توجه به این که برنامه ژیمناستیک مغزی شامل مهارت‌های حرکتی بنیادی شامل تکالیفی مانند ضربه به پا، پرتاب کردن و... است نیاز تکلیف عبور از خط میانی می‌باشد و با توجه به این که عدم توانایی برای عبور از خط میانی بدن ممکن است به عنوان یک فاکتور مهم مانع یادگیری و عملکرد مهارت‌های بنیادی شود (وودارد، ۱۹۹۶)، پس این احتمال نیز وجود دارد که برنامه ژیمناستیک مغزی که شامل این گونه حرکات است پتانسیلی برای بهبود عملکرد مهارت‌های حرکتی بنیادی داشته باشد. برانون (۲۰۰۴) به بررسی تأثیر ژیمناستیک مغزی بر حافظه فعال دانش‌آموزان کلاس اول پرداخت. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد در حالی که حافظه فعال هر دو گروه در گذر زمان بهبود یافت اما مداخله به صورت ژیمناستیک مغزی اثر معنی‌داری نداشت (براون، ۲۰۰۴).

نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که مداخلات درمانی مبتنی بر ژیمناستیک مغزی بر سرعت پردازش دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص اثر بخش نیست. نتایج تحقیق با یافته‌های مطالعات پاشا (۱۳۷۳)، ویلسون و کاپلان (۲۰۰۹) همخوانی دارد و با یافته‌های مطالعات سید عاملی (۱۳۷۳)، سورتجی (۱۳۸۵)، اسدی وست (۱۳۸۷)، کافمن واسچیلینگ (۲۰۰۷) همخوانی ندارد. عدم ناهمخوانی نتایج تحقیقات با نتایج پژوهش حاضر را می‌توان به نوع تمرینات ارائه شده، شدت تمرینات، آزمودنی‌ها، ابزار اندازه‌گیری و انتظاراتی که از آزمودنی‌ها داشتند، روش انجام تحقیق که در برخی موارد به صورت پیمایشی و میدانی انجام شده بودند و نیز به شرایط مکانی و زمانی انجام تحقیق نسبت داد. یافته‌ها نشان می‌دهد شاید مدت، شدت و

1 Working memory

2 Dineen , Fitzgerald

3 Egeland, Aarliien, Saunes

4 Baddeley

5 Yasumura, Mikimasa Omori, Ayako Fukuda, Junichi Takahashi & Masumi Inagaki

6 Fabiano

نحوهی ارائه‌ی فعالیت‌های بدنی ارائه شده برای افزایش سرعت پردازش کافی نبوده باشد. از دلایل عدم اثرگذاری برنامه ژیمناستیک مغزی بر سرعت پردازش دانش آموزان دارای اختلالات یادگیری در این پژوهش، می‌توان به نحوهی ارائه تمرینات و مدت آن عنوان کرد. آزمودنی‌ها هر روز به مدت ۱۵ دقیقه این فعالیت‌ها را انجام می‌دادند علاوه بر این، در این تحقیق تنها از ۷ حرکت استفاده شد. از آنجا که هیچ استاندارد برای مقدار زمان ارائه شده در فعالیت‌های ژیمناستیک مغزی وجود ندارد شاید افزایش زمان اجرای فعالیت‌ها و استفاده بیشتر از حرکاتی که به بهبود سرعت پردازش کمک می‌کنند منجر شود که نتایج متفاوتی به دست آید.

این پژوهش با محدودیت‌هایی نیز مواجه بود. محدودیت عمده این پژوهش مربوط به روایی بیرونی می‌باشد چرا که جامعه آماری پژوهش گروه خاصی از جامعه، یعنی دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع ابتدایی دارای اختلال یادگیری شهرستان تنکابن می‌باشند، لذا امکان تعمیم نتایج به کل جامعه با محدودیت روبرو است. محدود بودن تعداد جلسات تمرین و عدم بررسی تمامی شاخص‌های اصلی و مکمل هوش و کسلر از دیگر محدودیت‌های تحقیق بود. در راستای رفع محدودیت‌ها با توجه به اینکه این پژوهش بر روی دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع ابتدایی دارای اختلال یادگیری شهرستان تنکابن انجام شده است، پیشنهاد می‌شود این پژوهش بر روی نمونه‌ای گسترده‌تر و در شهرهای دیگر نیز اجرا گردد. با توجه به اینکه پژوهش حاضر یک پژوهش کمی است، پیشنهاد می‌شود در تحقیق‌های بعدی از یک پژوهش کیفی (نظریه زمینه‌ای مبتنی بر مصاحبه نیمه ساخت‌یافته) بر اساس نظر آزمودنی‌ها، کارشناسان و ادبیات قبلی استفاده شود. با توجه به محدودیت‌های روش‌های تحقیق بین‌گروهی (تحقیقات آزمایشی) پیشنهاد می‌شود محققان در آینده جهت بررسی اثربخشی رویکرد ژیمناستیک مغزی از طرح‌های آزمایشی از نوع تک آزمودنی استفاده کنند. با توجه به نتایج تحقیق، به نظر می‌رسد برنامه ژیمناستیک مغزی برنامه مفیدی به خصوص برای کودکان اختلال یادگیری باشد، به معلمان و مسئولان آموزش و پرورش پیشنهاد می‌گردد از این برنامه برای بالا بردن کیفیت برنامه‌های آموزشی به صورت تلفیقی با بازی‌های یادگیری حرکتی استفاده کنند. تشکیل دوره‌ها و جلسه مشاوره گروهی مبتنی بر درمان آموزش ژیمناستیک مغزی از سوی مراکز مشاوره برای دانش‌آموزان اختلالات یادگیری در جهت حل مشکلات آنها، پیشنهاد می‌شود.

References

- Abbariki, A., Yazdanbakhsh, K., & Momeni, K. (2019). Investigating the effect of computer-based cognitive rehabilitation on reducing cognitive avoidance in Students with Specific Learning disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*, 9(33), 69-96. doi: 10.22054/jpe.2019.35988.1860[link]
- Al Boyeh, M. (2013). Evaluation of the effectiveness of cognitive rehabilitation therapy in improving cognitive functions and reducing positive and negative symptoms of paranoid and non-paranoid schizophrenia patients admitted to Razi Psychiatric Hospital in Tehran. Dissertation for Master's Degree in Clinical Psychology. Islamic Azad University, Khorasgan branch.[link]
- Amani O, Mazaheri M A, Nejati V, Shamsian S. Effectiveness of Cognitive Rehabilitation in Executive Functions (Attention and Working Memory) in Adolescents Survived from Acute Lymphoblastic Leukemia with a History of Chemotherapy: A Randomized Clinical Trial. *J Mazandaran Univ Med Sci*. 2017; 27 (147) :126-138[link]
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorder; Fifth Edition*. President Dilip. Jeste, M. D. [link]
- Amini M, Dowlatshahi B, Dadkhah A, Lotfi M. Cognitive Rehabilitation An Effective Intervention to Decrease the Cognitive Deficits in Older Adults With Alzheimer Disease. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2010; 5 (1)[link]
- Andrade, J. (2001). 13 The working memory model: Consensus, controversy, and future directions. *Working memory in perspective*, 281. [link]
- Asadzadeh, H. (2008), article, investigating the relationship between active memory capacity and academic performance among third grade middle school students in Tehran, *Education Quarterly*, Education Research Institute, 25.[link]
- Asiaee, F; Yamini, Mohammad; and Mahdian, Hossein. (2017). Effectiveness of perceptual skills reconstruction program on working memory, perceptual reasoning and math performance of students with special math learning disorder. *Quarterly Journal of Psychology of Exceptional People*. Allameh Tabatabai University. Year 8, Number 30, Summer 97, pp. 133-154. [link]
- azami E, haj sadeghi Z. Comparing the effectiveness of the neurofeedback and Davis treatment methods on the reading performance of dyslexic students. *Zanko J Med Sci*. 2017; 18 (58) :1-14[link]
- Backenson, E. M., Holland, S. C., Kubas, H. A., Fitzer, K. R., Wilcox, G., Carmichael, J. A., . . . & Hale, J. B. (2015). Psychosocial and adaptive deficits associated with learning disability subtypes. *Journal of learning disabilities*, 48(5), 511-522. [link]
- Barsch, R. H. , (1967). *Achieving perceptual-motor efficiency: A space-oriented approach to learning (Perceptual motor curriculum, Vol. 1)*. Seattle, WA: Special Child (ERIC Document Reproduction Services No. ED018901) [Link]
- Brain Gym International® [BGI] (2014). Brain Gym International. Retrieved from <http://www.braingym.org> on April 13, 2014. [Link]
- Cammissa, K. M. (1994). Educational kinesiology with learning disabled children: An efficacy study. *Perceptual and Motor Skills*, 78, 105-106. [Link]
- De los Santos, G. , Hume, E. C. Cortes, A. (2002). Improving the faculties effectiveness in increasing the success of hispanic students in higher education-pronto! *Journal of Hispanic Higher Education*, 1(3), 225-237. [Link]
- Dennison, P. E. , & Dennison, .. E. (1989)8Brain Gym: Teacher's Edition. Edu Kinesthetics. [Link]
- Dial, J. G. , McCarron, L. , & Amann, G. (1988). *Perceptual Motor Assessment for Children*. Dallas, TX: McCarron-Dial Systems. [Link]

- Doman, C. H. (1968). *The diagnosis and treatment of speech and reading problems*. Springfield, IL: Thomas. [[Link](#)]
- Getman, G. N. (1965). The visuomotor complex in the acquisition of learning skills. In J. Hellmuth (Ed.), *Learning disorders* (Vol. 1, pp. 49-76). Seattle, WA: Special Child Publications. [[Link](#)]
- Gibbs, K. L. (2007). Study regarding the effect of Brain Gym on Student Learning. *Education and Human Development Master's Theses* [[Link](#)]
- Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: From research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*, 7(5), 406-413. [[Link](#)]
- nabizadeh Nodehi R, Borjali A, Esteki M, Farrokhi N. A comparison of effectiveness of two hemisphere training on reading and comprehension of visual and auditory types of dyslexic students. [[link](#)]
- Narimani, M., Soleymani, E., Tabrizchi, N. (2015). The effect of cognitive rehabilitation on attention maintenance and math achievement in ADHD students. *Journal of School Psychology*, 4(2), 118-134. [[link](#)]
- Nazari S, Kooti E, Saiahi H. Learning Disorder diagnostic criteria in the revised intelligence standard and Wechsler's Children. *J except Educ*. 2012; 1 (109):36-45 [[link](#)]
- Rindermann, H., & Neubauer, A. C. (2004). Processing speed, intelligence, creativity, and school performance: Testing of causal hypotheses using structural equation models. *Intelligence*: 32, 573-589 [[link](#)]
- Satsangi R, & Bouck E. C. (2015). Using virtual manipulative instruction to teach the concepts of area and perimeter to secondary students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 38(3), 174-186. [[link](#)]
- Tavakoli, Mahin. (2009). Evaluation and rehabilitation of memory in treatment-resistant temporal lobe epilepsy patients. Dissertation for receiving a doctorate degree in the field of general psychology. University of Esfahan. [[link](#)]