

بررسی اثربخشی برنامه درسی مبتنی بر علوم اعصاب شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی و حافظه فعال دانش آموزان ابتدایی دارای اختلال یادگیری ریاضی شهر شیراز

اسکندر فتحی آذر¹، آرش مانی²، یوسف ادیب³، *زهرا شریفی⁴

1. استاد علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

2. دانشیار روانپزشکی، مرکز تحقیقات روانپزشکی و علوم رفتاری؛ دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

3. استاد علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

4. دکتری برنامه ریزی درسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

(تاریخ وصول: 99/04/24 - تاریخ پذیرش: 99/08/14)

The Effectiveness of Cognitive-Neuroscience Curriculum on Improving Executive Functions and working memory of Elementary Students with Mathematics learning Disabilities in Shiraz

EskandarFathiazar¹, Arash Mani², Yousef Adib³, *Zahra Sharifi⁴

1 Professor of Educational Sciences, Tabriz University, Tabriz, Iran.

2. Associate Professor of Psychiatry, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

3. Professor of Educational Sciences, Tabriz University, Tabriz, Iran.

4. Ph.D. of Curriculum Planning, Tabriz University, Tabriz, Iran

(Received: Jol.14, 2020- Accepted: Nov.04, 2020)

Abstract

چکیده

Aim: The purpose of the present study was to investigate the effectiveness of a Cognitive Neuroscience Curriculum on improving executive functions and working memory in elementary students with mathematical learning disorder in Shiraz. **Methods:** The research method is quasi-experimental. The statistical population of this study includes all students with math learning disabilities from Grades two to six in Shiraz District 2 and 4. Using simple random sampling, Thirty-one students were randomly selected and then randomly assigned to experimental and control groups. Training in the control group was based on the traditional teaching style and the curriculum patterns that were implemented. The training in the experimental group was based on a cognitive neuroscience curriculum model. **Results:** Findings showed that the difference between the mean scores of working memory in the post-test after pre-test control and in the experimental and control groups was equal to 8.740. And F equals 264/26 with a significance level of $P \leq 0.001$ and this shows that this difference is significant with pre-test control. In the executive functions section, the average score was 205.337 and the value of F was 2.94. There was a trend towards the effectiveness of the intervention, but no statistically significant difference was observed. Therefore, it can be concluded that the intervention had a positive and significant effect on working memory and an indirect effect on students' executive functions. **Conclusions:** Cognitive neuroscience interventions can be an effective way to improve math learning disabilities by highlighting basic math learning skills. **Keywords:** Curriculum, Neuroscience, Executive Functions, Working Memory, Learning Disabilities, Mathematics, Elementary School.

مقدمه: پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی برنامه درسی علوم عصبی شناختی در بهبود کارکردهای اجرایی و حافظه فعال دانش آموزان مقطع ابتدایی با اختلال یادگیری ریاضی در شیراز صورت گرفت. روش: روش تحقیق نیمه تجربی است. جامعه آماری این مطالعه شامل کلیه دانش آموزان دارای ناتوانی در یادگیری ریاضی از کلاس دوم تا ششم ناحیه 2 و 4 شهر شیراز است. با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی ساده، سی و یک دانش آموز به طور تصادفی انتخاب و سپس به طور تصادفی در گروه‌های آزمایش و کنترل قرار گرفتند. آموزش در گروه کنترل براساس سبک تدریس سنتی و آموزش در گروه آزمایش براساس الگوی برنامه درسی علوم اعصاب شناختی انجام شد. یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان داد که تفاوت بین میانگین نمرات حافظه فعال در پس‌آزمون بعد از کنترل پیش‌آزمون و در دو گروه آزمایش و کنترل برابر بود با 8.740 و F برابر با 26/26 با سطح معناداری $P \leq 0.001$ و این نشان می‌دهد که این تفاوت، با کنترل پیش‌آزمون معنادار است. در بخش کارکردهای اجرایی میانگین نمرات برابر شد با 205/337 و مقدار F هم 2/94 به دست آمد. کشش (Trend) به سمت اثربخشی مداخله بوده است ولی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشده است. بنابراین می‌توان گفت که مداخله تأثیر مثبت و معناداری بر حافظه فعال و تأثیر غیرمستقیمی بر کارکردهای اجرایی دانش آموزان داشته است. نتیجه‌گیری: مداخلات علوم اعصاب شناختی با توجه به برجسته کردن مهارت‌های اساسی یادگیری ریاضی می‌تواند یک روش مؤثر در بهبود ناتوانی یادگیری ریاضی باشد. واژگان کلیدی: برنامه درسی، علوم اعصاب شناختی، کارکردهای اجرایی، حافظه فعال، ناتوانی یادگیری، ریاضیات، دوره ابتدایی.

corresponding Author: Zahra Sharifi

نویسنده مسئول: زهرا شریفی

Email: z.sharifi83@yahoo.com

مقدمه

ظهور رشته‌های جدید تحصیلی در همه شاخه‌ها، جهان را متحول کرد. در نتیجه، مردم در همه زمینه‌ها به ویژه در حوزه آموزش با چالش‌های مختلفی روبرو هستند. در دهه گذشته قرن 20، علوم اعصاب شناختی و علوم اعصاب آموزشی، زمینه آموزش را تغییر داده و چالش‌های متفاوتی را برای مربیان، اندیشمندان و روشنفکران به وجود آورده است. اسلان¹ (2015) توصیف کرده است که داشتن دانش و مهارت برای غلبه بر چالش‌ها بدون استفاده از صلاحیت‌های مختلف فکری در موقعیت‌های مختلف و در زندگی عملی، کافی نیست. بنابراین، بسیاری از مؤسسات آموزشی در تلاشند تا افراد خود را برای دستیابی به ایده برتر زندگی خود از طریق قابلیت‌های شناختی آماده کنند. همچنین این مؤسسات آموزشی وظیفه دارند توانایی‌های ذهنی و جسمی را در همه رشته‌ها توسعه دهند (نقل از البلوشی و البلوشی²، 2018، 526).

علوم اعصاب شناختی یک رشته میان رشته‌ای در رابطه با مطالعه علمی بسترهای بیولوژیکی اساسی شناخت است. رویکرد این علم به ذهن، رویکردی پردازشی است به این معنا که فعالیت‌های ذهنی براساس نحوه پردازش خرده سیستم‌هایی توضیح داده می‌شود که هر یک مسئول انجام یک فعالیت ذهنی از قبیل: خواندن یک واژه یا عبارت، بازشناسی بصری اشیاء یا

انسان‌ها و حل مسائل ریاضی هستند (تلخابی، 1397، 11). با پیشرفت علم اعصاب شناختی، ارتباطی که میان علم اعصاب و آموزش و پرورش در سال‌های اخیر به وجود آمده است، دریچه‌های جدیدی در زمینه یادگیری و یاددهی به روی متخصصان آموزش و پرورش باز شده است. به برکت این ارتباط، امروزه متخصصان آموزش و پرورش شناختی، درک عمیق‌تری از فرایند یادگیری و یاددهی یافته‌اند و از نقش مغز در یادگیری، یادسپاری، بازیابی، تفکر، استدلال، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، داوری، خلاقیت و دیگر کارکردهای مغزی آگاهی بیشتری دارند (قاسم علی، کاشیف و ایرفان چانی³، 2019، 105).

استفاده از یافته‌های علوم اعصاب شناختی در حیطه تعلیم و تربیت و به دنبال آن شکل‌گیری یادگیری مبتنی بر مغز باعث شده است تا یک روش مدرن یادگیری آموزشی شکل بگیرد که با یافته‌های علوم عصبی آموزشی و فن‌آوری‌های نوین ترویج می‌شود. یادگیری مبتنی بر مغز ترکیبی از مفاهیم مختلف یادگیری آموزش به عنوان یادگیری مشارکتی، یادگیری تسلط، یادگیری تجربی، هوش‌های چندگانه و نظریه‌های مختلف مربوط به مغز انسان است. در یک کلاس مختلط با یافته‌های علوم اعصاب شناختی، یک معلم می‌تواند استفاده مکرر از فعالیت‌های مبتنی بر مغز را انجام دهد (عبدی و احمدیان، 1390،

1. Aslan

2. Al-Balushi & Al-Balushi

3. Qasim Ali, Kashif, & Irfan Chani

620). و به همین دلیل، در این پژوهش پژوهشگران به دنبال آن بوده‌اند تا متناسب با تغییرات مذکور، یک برنامه درسی را طراحی نمایند که بتواند با تغییر مغز سازگار باشد و مدارس را قادر سازد تا به مکان‌هایی همچون انگیز، پویا و دوستانه تبدیل شوند. همچنین استعدادها، علایق و گرایش‌های دانش‌آموزان را تشویق کرده و مدارس را به مکانی سازگار با دنیای امروز دانش‌آموز تبدیل کند. اما به دلیل گسترده بودن حوزه‌های برنامه‌های درسی، در این پژوهش تنها به یکی از این حوزه‌ها یعنی ریاضیات و اختلالات مرتبط با آن پرداخته می‌شود.

ناتوانی یادگیری از شایعترین اختلال‌های عصبی-تحولی است که با مشکلات پایدار در مهارت‌های گوناگون تحصیلی از جمله در خواندن، نوشتن و ریاضیات، علیرغم برخورداری از هوش طبیعی، مشخص می‌شود و میزان شیوع آن بین 3 تا 13 درصد در بین کودکان دبستانی با زبان‌ها و فرهنگ‌های مختلف گزارش شده است (ناجی، شکوهی یکتا و حسن‌زاده، 1398، 26).

در جدیدترین مطالعه ردا، حلا و باسما¹ (2019) با بررسی کودکان پایه اول تا ششم دبستان، میزان شیوع کلی اختلالات یادگیری را 16/5 درصد و شیوع اختلالات نگارش، خواندن و ریاضیات را به ترتیب 12/5، 11/2 و 10/5 گزارش داده‌اند.

بسیاری از دانش‌آموزان که از ناتوانی یادگیری ریاضی رنج می‌برند، در برخورد با

ریاضی با مشکلات جدی روبرو هستند. در بعضی از کودکان، این مشکلات در سال‌های اولیه زندگی شروع می‌شود، اما در بیشتر موارد، مشکلات مربوط به یادگیری ریاضیات در دبستان ظاهر می‌شود و تا دبیرستان ادامه می‌یابد (فرامرزی و همکاران، 2014، 2). مطالعات مختلف سه عامل خصوصیات کودکان، جنبه‌های خانوادگی و محیط اجتماعی را به عنوان عوامل اصلی تأثیرگذار در شکل‌گیری اختلالات کودکان نشان داده‌اند (فرامرزی و همکاران، 2014؛ قراملکی، ابوالقاسمی و دهقان، 1393؛ و بسیم علی و همکاران²، 2019). از بین این عوامل، پرداختن به خصوصیات کودکان (عوامل درون فردی) حائز اهمیت است که عوامل انگیزشی و شناختی از جمله عوامل درون‌فردی مؤثر بر یادگیری هستند (دارلینگ هامون و همکاران³، 2020، 99).

کارکردهای اجرایی اصطلاحی است که کل فرایندهای شناختی پیچیده را که در انجام تکالیف هدف‌مدار دشوار و یا جدید ضروری هستند، در خود جای می‌دهد. تحقیقات نشان داده‌اند که آموزش و رشد کارکردهای اجرایی، نقش اساسی در گسترش توانمندی‌های اجتماعی و توانایی‌هایی تحصیلی و آموزشی دارند (زولانچی و اسپوزیتو⁴، 2016، 205). پژوهش‌های جدید به نقش مهارت‌های فراشناختی و از این میان نقش آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود اختلال‌های یادگیری

2. Basim Ali & et al

3. Darling-Hammond & et al

4. Zewelanj & Esposito

1. Reda, Hala, & Basma

زهر شریفی و همکاران: بررسی اثربخشی برنامه درسی مبتنی بر علوم اعصاب شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی و حافظه فعال...

کنترل توجه، انباره موقت نسبت به تکالیف حافظه فعال مثل (مرتب‌سازی، معکوس‌سازی و طبقه‌بندی ذهنی)، سهم مهم‌تری در هوش و پیشرفت تحصیلی دارند. خاکسار یلداجی و همکاران (1397)، نشان داده‌اند که اعمال مداخلات شناختی و آموزشی می‌تواند باعث بهبود حافظه فعال دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری شود. در مجموع داده‌های حمایت‌کننده-ای در ارتباط با ضعف کارکردهای اجرایی و مهارت فراشناختی در دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری ویژه وجود دارد که اهمیت بررسی تأثیر آموزش این مهارت‌ها را در این دانش‌آموزان نمایان می‌سازد. با توجه به این که اکثر پژوهش‌های انجام شده در ارتباط با اختلال‌های یادگیری ویژه عمدتاً متمرکز بر کارکردهای اجرایی و حافظه فعال بوده است، بنابراین پژوهش حاضر نیز به دنبال پاسخ‌گویی به این سؤال است که آیا آموزش مبتنی بر یافته‌های علوم اعصاب شناختی بر بهبود حافظه فعال و کارکردهای اجرایی (سازماندهی، بازداری پاسخ و برنامه‌ریزی) دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی تأثیر دارد؟

روش

روش تحقیق نیمه‌تجربی است. در این پژوهش، برنامه مداخله، بر اساس الگوی برنامه درسی مبتنی بر علوم اعصاب شناختی است (این نوع برنامه درسی دارای عناصری همچون هدف، محتوا، روش‌های تدریس و غیره است که هر یک

ویژه تأکید دارند. به واسطه جدید بودن حوزه مطالعه، پژوهش‌های نسبتاً جدیدی در این ارتباط وجود دارد.

مک لین و هیتچ¹ (2001) در پژوهشی احتمال ارتباط ضعف کارکردهای اجرایی با اختلال ریاضیات را در دانش‌آموزان با و بدون اختلال ریاضیات مورد بررسی قرار دادند. به این منظور 60 دانش‌آموز با اختلال ریاضی و 30 دانش‌آموز بدون این اختلال انتخاب شدند. نتایج این تحلیل تفاوت معناداری را در کارکردهای اجرایی حوزه‌های سازماندهی، برنامه‌ریزی و بازداری پاسخ نسبت به گروه بدون اختلال نشان داد و در این ارتباط بیشترین تفاوت مربوط به عامل سازماندهی بود. همچنین پژوهش‌های هوپر، اسوارتز، و وکلی² (2005) روی 55 کودک دبستانی با اختلال بیان نوشتاری به ضعف کارکردهای اجرایی در حوزه توجه پایدار، بازداری پاسخ، سازماندهی و برنامه‌ریزی در این کودکان اشاره دارد. پژوهش‌های واتسون و سستی (2004)، کلونیس و مویکس (2005) و سانسون و ویلسون (2001) (نقل از میرمهدی، علیزاده و سیف نراقی، 1388، 3). در این رابطه داده‌های حمایت‌کننده‌ای عرضه کرده‌اند. کانستی، مورای و رابرتسون³ (2010)، سازوکارهای متفاوت حافظه فعال را در پیشرفت تحصیلی را در مطالعه روی 770 دانش‌آموز مقطع ابتدایی بیان می‌نمایند و نشان می‌دهند که سازوکارهای حافظه فعال شامل

-
1. Mclean & Hictch
 2. Hooper, Swartz & Wakely
 3. Kaniasty, Murray & Robertson

بر اساس نظرات متخصصان علوم اعصاب شناختی و علوم تربیتی و همچنین یافته‌های علوم اعصاب شناختی تدوین شده است). در مورد رویی و پایایی برنامه مداخله نیز دو کار انجام گرفت: 1. بخشی از بسته آموزشی در نمونه دو نفری اجرا و تاثیر مثبت آن مشخص شد. 2. جهت اطمینان بیشتر، بسته آموزشی به 4 نفر از اساتید صاحب نظر (دو تن متخصص اعصاب شناختی و دو تن متخصص برنامه درسی که در این زمینه کار کرده بودند) ارائه و بعد از اصلاحات پیشنهادی، مورد تایید آن‌ها قرار گرفت. جدول 1 مراحل انجام پژوهش، منابع اطلاعاتی و روش انجام پژوهش در تدوین برنامه مداخله را توضیح داده است. این الگو به عنوان متغیر مستقل، کارکردهای اجرایی و حافظه فعال به عنوان متغیر وابسته و هوش به عنوان متغیر کنترل در نظر گرفته شده‌اند.

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه دانش‌آموزان دارای ناتوانی در یادگیری ریاضی کلاس‌های دوم تا ششم در سال تحصیلی 96-97 در شیراز بود. این دانش‌آموزان با تشخیص ناتوانی یادگیری ریاضی در مراکز آموزشی مطابق ارزیابی تخصصی روانشناسان آموزش استثنایی شناسایی شده‌اند. 31 دانش‌آموز به طور تصادفی انتخاب و سپس به طور تصادفی در گروه‌های آزمایش و کنترل قرار گرفتند. برای افزایش اعتبار داخلی مطالعه حاضر، از پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل در قالب جایگزینی تصادفی با جدول تخصیص تصادفی استفاده شده است. آموزش در

گروه کنترل براساس سبک تدریس سنتی و الگوهای برنامه درسی در حال اجرا و در گروه آزمایش براساس الگوی برنامه درسی علوم اعصاب شناختی انجام شد (شکل 1).

طرح آزمایشی به مدت پنج ماه و هشت جلسه در هر ماه برای کلیه دانش‌آموزان کلاس دوم تا ششم (16 دانش‌آموز دختر و پسر) اجرا شد. برای گروه کنترل نیز 15 نفر از پایه دوم تا ششم ابتدایی از مراکز اختلالات یادگیری نواحی 2 و 4 شیراز انتخاب شدند. جدول 2 خلاصه هر یک از مباحث مداخله پنج ماهه است.

ابزار مورد استفاده در پژوهش حاضر عبارتند از:

مقیاس هوش وکسلر برای کودکان (WISC-IV)¹: این مقیاس توسط وکسلر در سال 1949 توسعه داده شد، و در سال 2003 اصلاح شد. در آزمون WISC-IV، پنج نوع هوش محاسبه شد: درک کلامی، استدلال ادراکی، حافظه کاری، سرعت پردازش و هوش کامل (شریفی و ربیعی، 1391). این تست برای اندازه‌گیری هوش دو گروه مورد استفاده قرار گرفت. همچنین از آن جا که ضریب هوشی در این مطالعه به عنوان یک متغیر کنترل در نظر گرفته شده است، لازم بود که افراد دارای ضریب هوشی متفاوت از جامعه آماری پژوهش خارج شوند.

آزمون حافظه فعال کورنولد: این آزمون به ماتریس حافظه فعال معروف است. در

1. Wechsler Intelligence Scale for Children

زهر شریفی و همکاران: بررسی اثربخشی برنامه درسی مبتنی بر علوم اعصاب شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی و حافظه فعال...

می‌شود. این دو خرده‌مقیاس، کارکردهای اجرایی را در سه حوزه سازماندهی، تصمیم‌گیری - برنامه‌ریزی و بازداری می‌سنجد. سؤالات به گونه‌ای طراحی شده‌اند که رفتار کودک را در یک هفته اخیر ارزیابی می‌کنند. با توجه به این‌که در این آزمون به مشکلات رفتاری کودک نمره داده می‌شود، بنابراین نمرات بالا در خرده‌مقیاس‌های این آزمون نشان‌دهنده مشکلات بیشتری در همان حوزه هستند. این آزمون به تفکیک جنسیت برای هر دانش‌آموز در هر گروه در مرحله پیش آزمون و پس آزمون اجرا می‌گردد.

یافته‌ها

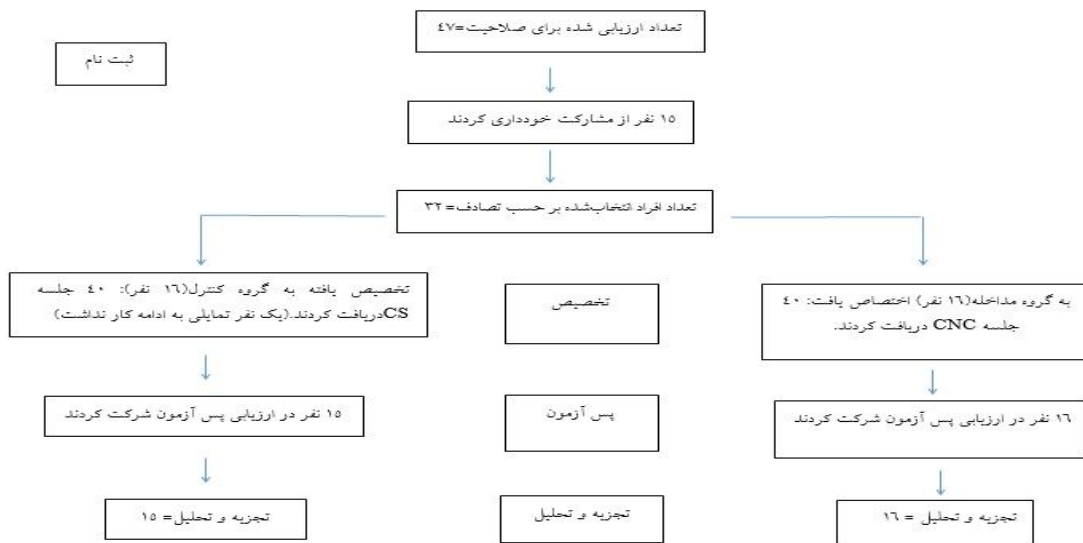
در این پژوهش داده‌ها با استفاده از روش ANCOVA تجزیه و تحلیل گردیده است تا اثربخشی مداخله در گروه آزمایش با گروه کنترل مقایسه شود. در این روش، پیش‌آزمون به عنوان متغیر همبستگی در نظر گرفته شد. کلیه تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS 21 انجام شد. سطح معنی‌داری در این پژوهش، $P < 0.05$ بود.

این آزمون از یک ماتریس 3×3 که تنها مربع متحرک سمت چپ پایین آن به رنگ قرمز است، استفاده می‌شود. مربع قرمز به مثابه نقطه شروع در نظر گرفته شده است. از آزمودنی خواسته می‌شود که به ماتریس نگاه کند و آن را در حافظه خود نگه دارد. سپس به او گفته می‌شود که به دستوراتی که به صورت راست، چپ، پایین و... از سوی آزمایش‌گر داده می‌شود، به خوبی گوش کند و بر آن اساس خانه قرمز را که به مثابه شروع به آزمودنی معرفی می‌شود، در داخل ماتریس به حرکت در آورد. این آزمون سه بار اجرا می‌شود و هر مرحله نیز از 6 دستور تشکیل شده است. نمره هر آزمون در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی به تفکیک جنسیت ثبت گردید.

آزمون کولیج: آزمون عصب شناختی کولیج (2002) آزمونی است که چندین اختلال عصب شناختی و رفتاری را در کودکان و نوجوانان 5-17 ساله ارزیابی می‌کند. هر اختلال در این آزمون دارای خرده‌مقیاس مشخصی است که دو مورد از این خرده‌مقیاس‌ها با 19 گویه به ارزیابی کارکردهای اجرایی می‌پردازند. این آزمون به وسیله والدین و در مقیاس لیکرت پاسخ داده

جدول 1. مراحل انجام پژوهش، منابع اطلاعاتی و روش انجام پژوهش برای تدوین برنامه مداخله

مدت زمان	روش‌های مورد استفاده	منابع داده‌ها	مراحل پژوهش
6 ماه	گراند توری (نظریه زمینه‌ای)	مصاحبه با کارشناسان و متخصصان علوم تربیتی و علوم اعصاب شناختی	مرحله اول: طراحی و شناسایی عناصر الگو
4 ماه	روش تحلیلی و استنباطی	مطالعه اسناد بالادستی و منابع علمی و پژوهشی در سطح ملی و بین‌المللی	مرحله دوم: اعتبار سنجی مضامین استخراجی مربوط به الگوی پیشنهادی
1 ماه	روش لائوشه CVR	متخصصان برنامه درسی و متخصصان علوم اعصاب شناختی	



شکل 1. نمودار شیوه تخصیص افراد در گروه‌های کنترل و آزمایش. CNC: برنامه درسی مبتنی بر علوم اعصاب شناختی. CS: برنامه درسی مدرسه.

جدول 2. محتوای برنامه مداخله

اهداف هر جلسه	محتوای هر جلسه
دانش جزئیات تصویر مربوطه. / شناسایی اشکال مشابه. / خواندن متن و یافتن تعداد حرف «م» در متن. / بازی با چوب کبریت، تقویت حافظه شنوایی و تقویت توجه و تمرکز.	ماه اول: مهارت توجه
ارائه تمرین‌های ذهن برانگیز و تمرکز و در نهایت ارائه تمرین‌های کتاب ریاضی مربوط به سطح نمره هر دانش‌آموز، مانند بیان جزییات تصاویر مربوط به هر فصل از کتاب.	ماه دوم: مهارت توجه
یک سری کلمات یا اشکال یا اعداد و کلمات و اشکال را به کودک ارائه تا ابتدا آن‌ها را با دقت ببیند و در صفحات بعدی، او باید اشکال یا کلمات را بازشناسی کند. یعنی بگوید که کدام یک از آن‌ها را در صفحات قبل دیده بوده است و علامت بزند، پیدا کردن کلمات هم معنی یا مترادف و همچنین کلمات متضاد، مرتب کردن کلمات درهم ریخته در هر خط و ساخت جمله، نوشتن کلمات بر روی خط و یا گفتن آن‌ها با صدای بلند، خط کشیدن دور کلمه ناهماهنگ در هر ردیف، در نهایت ارائه تمرین‌های کتاب ریاضی مرتبط با پایه تحصیلی هر دانش‌آموز.	ماه سوم: مهارت یادگیری کلامی
نشان دادن شکل‌های جزئی را که در کارت‌های جداگانه کشیده شده است، به کودک به صورت دو تا دو تا سپس پوشاندن کارت‌ها و خواستن از کودک که در تصویر بزرگ، آن‌ها را با کمک حافظه پیدا نماید و بعد دو شکل بعدی و کم کم بیشتر کردن دو شکل (3 تا - 4 تا - 5 تا). / در ستون سمت راست کلماتی نوشته شده است که کودک باید آن‌ها را با دقت ببیند و در هوا با انگشت اشاره بنویسد. سپس کلمات پوشانده می‌شوند و کودک باید کلمات نیمه تمام سمت چپ را با استفاده از حافظه‌ی خود کامل کند. حروف حذف شده در کلمات از اولین حروف شروع می‌شود. / از دانش‌آموز خواسته می‌شود که به سؤالات زیر پاسخ دهد. در همین حین، زمان پاسخ به هر سوال ثبت گردد. / امروز صبحانه چه چیزهایی خوردی؟ / تعطیلات هفته گذشته کجا رفتی و چه کارهایی انجام دادی؟ / نام آخرین برنامه‌ای که از تلویزیون تماشا کردی، چه بود؟ / ارائه تمرین‌های کتاب ریاضی مرتبط با پایه تحصیلی هر دانش‌آموز مثل حل جدول سودوکو	ماه چهارم: مهارت حافظه فعال
در صفحه بعد، به مجموعه آرم‌های قسمت بالا و مجموعه بخش‌های گرفته شده از آرم‌ها در قسمت پایین نگاه کن و آن‌ها را مطابقت بده. / شکل‌های سمت راست را یک به یک به مدت چند ثانیه به کودکان نشان دهید تا خوب و با دقت به آن‌ها نگاه کنند بعد شکل را می‌پوشانیم تا از حفظ، مکان نقطه‌ها را در شکل خالی قرار دهند. / ابتدا کودک باید کلمات ارائه شده در کادر بالای صفحه را به دقت ببیند و بخواند و با انگشت اشاره در هوا بنویسد. سپس کلمات داخل کادر پوشانده می‌شود و کودک با استفاده از حافظه خود باید مکان نقطه کلمات را درست در محل خود بگذارد تا کلمه به صورت صحیح نوشته شود. / ارائه تمرین‌های کتاب ریاضی مرتبط با پایه تحصیلی هر دانش‌آموز.	ماه پنجم: مهارت تفکر و ادراک فضایی

گروه‌های کنترل و آزمایش قرار گرفتند و دانش-آموزان یا در نیمه اول یا دوم هر سال متولد شدند، نابرابری در متغیر سن مشاهده شد. در جدول 2 فراوانی میزان تحصیلات و جنسیت شرکت‌کنندگان در پژوهش از هر دو گروه نشان داده شده است.

در این پژوهش، آزمودنی‌ها با میانگین سنی $9/77 \pm 1/58$ در پژوهش حضور داشته‌اند که از پایه‌های تحصیلی دوم تا ششم به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند. از نظر سنی بین دو گروه اختلاف معنی‌داری وجود داشت، اما با توجه به اینکه شرکت‌کنندگان به طور تصادفی در

جدول 3. ویژگی‌های گروه‌های مورد مطالعه

سطح معناداری	ضریب خی دو	گروه کنترل		گروه آزمایش		متغیرها
		درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	پایه تحصیلی
0/85	1/26	26/66	4	25	4	دوم
		13/33	2	25	4	سوم
		13/33	2	12/5	2	چهارم
		40	6	25	4	پنجم
		6/66	1	12/5	2	ششم
0/28	1/51					جنسیت
		80	12	62/5	10	پسر
		20	3	37/5	6	دختر

الف) بخش هوش: آزمون هوش وکسلر اجرا شده در پژوهش حاضر دارای 4 نمره کلی، فهم کلامی؛ استدلال ادراکی؛ حافظه فعال و سرعت پردازش است که هر کدام از این 4 نمره در گروه آزمایش و کنترل مورد مقایسه قرار گرفته است. در جدول شماره 4، گزارش این تفاوت‌ها ارائه شده است. با توجه به نتایج در قسمت پیش‌تست فقط تفاوت در استدلال کلامی معنی‌دار بوده است و در سایر خرده‌مقیاس‌ها تفاوت معنی‌دار مشاهده نشده است.

در این پژوهش، جهت پاسخ دهی به سؤال پژوهش، از روش UniCovariance استفاده شده است که در آن نتایج پس‌آزمون به عنوان متغیر وابسته و پیش‌آزمون بعنوان کوواریانس وارد مدل شده است. همچنین در این پژوهش، کلیه آزمودنی‌ها بعد از تخصیص به دو گروه آزمایش و کنترل، با ابزارهای تعیین شده، مورد سنجش اولیه قرار گرفتند و خط پایه آن‌ها (Base Line) آن‌ها محاسبه گردیده است. خط پایه در 3 بخش متغیرهای شناختی هوش و حافظه فعال و کارکردهای اجرایی به صورت جداگانه بررسی و توصیف شده است.

در جدول شماره 5 گزارش این تفاوت‌ها در دو قسمت پیش‌تست و پست‌تست، ارائه شده است. با توجه به نتایج در قسمت پیش‌تست تفاوت معنی‌داری مشاهده نشده است. اما در قسمت پست‌تست، گروه آزمایش از پیش‌آزمون به پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری داشته است ولی گروه کنترل این تفاوت در بین گروه مشاهده

نشده است. با در نظر گرفتن نیاز به بررسی تفاوت دو گروه در پس‌آزمون، مجدد این تفاوت معنی‌دار به دست آمده است و تعامل زمان در گروه نیز معنی‌دار شده است. پس می‌توان این-گونه نتیجه گرفت که، مداخله اثر معنی‌داری در حافظه فعال داشته است.

جدول 4. مقایسه گروه‌ها در خرده‌مقیاس هوش در خط پایه

متغیر	گروه بندی	میانگین	انحراف معیار	مقدار t	sig
فهم کلامی	آزمایش	20/75	6/68	2/031	0/064
	کنترل	43/30	39/43		
استدلال ادراکی	آزمایش	23	6/96	2/26	0/033
	کنترل	28/46	4/99		
حافظه فعال	آزمایش	11/36	3/66	1/46	0/157
	کنترل	13/30	2/83		
سرعت پردازش	آزمایش	14/66	4/61	1/70	0/102
	کنترل	17/38	3/30		

جدول 5. مقایسه گروه‌ها در خرده‌مقیاس کورنولدی در خط پایه و بعد از انجام UniCovariance

ندی	پیش‌تست			پست‌تست		سطح معناداری در زمان	سطح معناداری در گروه	سطح معناداری تعامل زمان در گروه
	میانگین	انحراف معیار	sig	میانگین	انحراف معیار			
آزمایش	2	0/73	0/133	3	0/001	0/001	0/001	0/001
کنترل	1/53	0/87		1/61	1/04	0/67		

ج) بخش کارکردهای اجرایی: آزمون

کارکردهای اجرایی کولبج که در پژوهش حاضر اجرا شده دارای 1 نمره کلی است که در گروه آزمایش و کنترل مورد مقایسه قرار گرفته است. در جدول 5 گزارش این تفاوت‌ها در دو قسمت

پیش‌تست و پست‌تست، ارائه شده است. با توجه به نتایج در قسمت پیش‌تست تفاوت معنی‌داری مشاهده نشده است. اما در قسمت پست‌تست، یافته‌های جدول شماره 6، نشان می‌دهد که با مداخله مربوطه، گروه آزمایش تفاوت معنی‌داری

زهره شریفی و همکاران: بررسی اثربخشی برنامه درسی مبتنی بر علوم اعصاب شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی و حافظه فعال...

حاکمی از آن بود که تفاوت 2 گروه از لحاظ آماری معنی دار نشده است. در واقع کشش (Trend) به سمت اثربخشی مداخله است ولی از لحاظ آماری تفاوت معنی داری مشاهده نشده است.

را نشان داده است. در گروه کنترل با گذر زمان عملکرد فرد نسبت به پیش‌آزمون بهتر شده است ولی این تغییر از لحاظ آماری معنی دار نیست. در ادامه با قرار دادن پیش‌آزمون به عنوان متغیر کوواریانس و انجام تحلیل کوواریانس، نتایج

جدول 6. مقایسه گروه‌ها در خرده‌مقیاس کولیح در خط پایه و بعد از انجام UniCovariance

ضریب اتا	سطح معناداری تعامل زمان در گروه	سطح معناداری در گروه	سطح معناداری در زمان	پست تست		پیش تست		گروه بندی	
				انحراف معیار	میانگین	sig	انحراف معیار		میانگین
0/134	0/1	0/10	0/001	8/98	15/30	0/686	10/88	31/38	آزمایش
			0/396	8/12	20/66		19/76	26/55	کنترل

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر الگوی برنامه درسی علوم شناختی شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی و حافظه فعال دانش‌آموزان دارای ناتوانی در یادگیری ریاضی در شیراز بود. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که استفاده از برنامه درسی علوم عصبی شناختی و رویکردهای جدید آن بر بهبود حافظه فعال دانش‌آموزان تأثیر دارد و در آینده، احتمالاً می‌تواند این نتیجه را نیز داشته باشد که باعث بهبود کارکردهای اجرایی آن‌ها شود.

یافته‌های پژوهش همچنین نشان داد که میانگین نمرات قبل از آزمون دانش‌آموزان دارای ناتوانی در یادگیری ریاضی در گروه‌های آزمایش و کنترل تفاوت معناداری با قبل از اجرای برنامه درسی مبتنی بر استراتژی‌های علوم اعصاب شناختی ندارد. اما پس از استفاده از برنامه درسی

مبتنی بر استراتژی‌های علوم اعصاب شناختی و مقایسه دو گروه در پس‌آزمون، تفاوت معنی داری بین نمرات پس‌آزمون دو گروه در بخش حافظه فعال مشاهده شد. میانگین نمرات دانش‌آموزان گروه آزمایش به‌طور معنی داری بالاتر از میانگین نمرات دانش‌آموزان گروه کنترل بود. به عبارت دیگر، نتایج تجزیه و تحلیل کوواریانس نشان داد که دانش‌آموزانی که توسط برنامه درسی علوم شناختی آموزش دیده‌اند، از دانش‌آموزانی که آموزش مدرسه دریافت کرده بودند، نمره قابل توجه بالاتری در بخش حافظه فعال داشته‌اند اما در بخش کارکردهای اجرایی نتایج حاکی از آن بود که تفاوت 2 گروه از لحاظ آماری معنی دار نشده است. در واقع کشش (Trend) به سمت اثربخشی مداخله بود ولی از لحاظ آماری تفاوت معنی داری مشاهده نشد. این بدان معناست که استفاده از برنامه درسی مبتنی بر استراتژی‌های

علوم اعصاب شناختی در آینده می‌تواند تأثیر مثبتی بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی داشته باشد. نتایج پژوهش، با توجه به تأثیر الگوی برنامه درسی علوم عصبی شناختی بر بهبود حافظه فعال دانش‌آموزان، مطابق با یافته‌های تحقیقاتی است که نشان‌دهنده سودمندی مدل‌های برنامه درسی مبتنی بر مغز و راهبردهای شناختی عصب شناختی است.

نتایج این تحقیق با یافته‌های ادل و موراد¹(2019)؛ باستانزر و ریازی²(2017)؛ اسچوراب، نایل و اسچوماچر³(2015)؛ فرامری و همکاران(2014)؛ دونگن بوسما و همکاران⁴(2014)؛ پرینز و همکاران⁵(2013)؛ توفکی و دمیرل⁶(2009)؛ لامباردی⁷(2008)؛ پوجیاشک و ستلز⁸(2007)؛ دهقانی و مرادی(1399)؛ ارجمندنیا و فراهانی(1398)؛ خاکساربلداجی و همکاران(1397)؛ زارع و امینی(1395)؛ معظمی گودرزی و همکاران(1394)؛ کریمی و عسکری(1392)؛ عابدی، پیروز و یارمحمدیان(1391) همسو است. نتایج این پژوهش‌ها نشان داده‌اند که عوامل عصبی و جایگاه‌های مغزی درحافظه فعال و توجه و بازداری با هم در ارتباط هستند و

تداخل دارند. بنابراین یکی از دلایل ارتقاء توجه و بازداری پاسخ در اثر افزایش حافظه فعال را می‌توان از طریق جایگاه مشترک مغزی آن‌ها تبیین کرد. تقویت حافظه فعال باعث بهبود در تکالیف مربوط به ذخیره‌سازی همزمان(نگهداری اطلاعات در حالت فعال برای یادآوری بعدی) و پردازش شناختی می‌شود که لازمه بهبود در هر دو تکلیف ارتقاء توجه است که یافته‌های پژوهش حاضر مؤید این مطلب است.

بنابراین در تبیین یافته‌ها باید این‌گونه بیان کرد که دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری باید به مجموعه‌ای از مهارت‌ها تسلط داشته باشند تا بتوانند با پیچیدگی‌های ریاضیات کنار بیایند. این مهارت‌ها شامل کارکردهای اجرایی و حافظه فعال است که بیشتر کودکان آن‌ها را به‌طور خودمختار به دست می‌آورند، اما کودکان دارای ناتوانی در یادگیری ریاضیات، در یادگیری آن‌ها مشکل دارند و برای یادگیری آن‌ها نیاز به آموزش دارند. با توجه به انعطاف‌پذیری مغز و مناطق مشکل‌ساز با این کودکان، مانند کارکردهای اجرایی و حافظه فعال، در این پژوهش سعی شد تا جایی که امکان داشت، قسمت‌های بیشتری از مغز آن‌ها با استفاده از تکنیک‌های مختلف فعال شود. با شناخت جنبه‌های عصبی روانشناختی دانش‌آموزان دارای ناتوانی در یادگیری ریاضی و نیازهای آن‌ها می‌توان به پیچیدگی مشکلات آن‌ها پی برد و برنامه‌های مداخله‌ای مناسب را برای آن‌ها طراحی کرد. بر این اساس، به مقامات آموزش و پرورش توصیه می‌شود دوره‌هایی را برای افزایش دانش-

1. Adel & Mourad
2. Boustanzar & Rezayi,
3. Schwarb, Nail & Schumacher
4. Dongen-Boomsma & et al
5. Prins & et al
6. Tufekci & Demirel
7. Lambardi
8. Pociask & Settles

زهره شریفی و همکاران: بررسی اثربخشی برنامه درسی مبتنی بر علوم اعصاب شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی و حافظه فعال...

آموزان از ساختار و برنامه‌های مناسب ترتیب دهند. تا این اطمینان حاصل شود که نیازهای ریاضی هر کودک در نظر گرفته شده و برآورده می‌شود. در این راستا، باید به یافته‌های علوم اعصاب شناختی توجه گردد زیرا مهارت‌های اساسی یادگیری ریاضی می‌تواند یک رویکرد مؤثر در یادگیری ریاضی باشد. به این ترتیب می‌توان کودکانی را که در معرض خطر نقص عملکرد مغز قرار دارند، شناسایی کرد و معلمان می‌توانند طبق نظریه آموزش سازگار با مغز، کلاس‌های خود را برنامه‌ریزی نمایند و تدریس خود را با یک برنامه درسی علوم عصبی شناختی تطبیق دهند. همچنین، با استفاده از یک الگوی برنامه درسی مبتنی بر علوم اعصاب و راهبردهای شناختی، فراگیران می‌توانند اطلاعات و دانش خود را طبقه‌بندی کنند، دانش خود را در موقعیت‌های گوناگون بشناسند، به دنبال دلایل منطقی باشند و استدلال و مستندات صحیحی داشته باشند. امید است که نتیجه این پژوهش، بینش واضح‌تری برای والدین، مربیان، برنامه‌ریزان و مسئولان آموزش کودک فراهم کند.

منابع

ارجمندنیا، ع و فراهانی، ع. (1398). اهمیت حافظه فعال در کارآمدی تحصیلی دانش‌آموزان، *رویش روان‌شناسی*، (3) 8، صص 146-133.

تلخابی، م. (1397). نسبتی میان فلسفه و علوم شناختی: تأملی بر دیدگاه پل تاگارد،

محدودیت‌ها

در این پژوهش، پژوهشگران با محدودیت‌هایی از قبیل: محدود بودن نمونه‌های این پژوهش فقط مربوط به شهر شیراز، امکان پیگیری به دلیل عدم دسترسی مجدد به نمونه آماری و نیز مشکلات اداری مقدور نبوده است، کمبود منابع علمی فارسی و لاتین در زمینه‌ی موضوع پژوهش، و تداخل کلاس‌های فوق برنامه دانش‌آموزان با جلسات مداخله آموزشی که بعضاً باعث می‌شد تا زمان جلسات مربوط به مداخله آموزشی تغییر کند، روبرو بودند.

سپاسگزاری

این پژوهش مستخرج از پایان نامه دکتری تخصصی و مصوب معاونت تحقیقات و فن‌آوری دانشگاه تبریز با شماره طرح 17/355 استخراج شده است. بدین‌وسیله از معاونت محترم تحقیقات دانشگاه تبریز و شرکت‌کنندگان در این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

فصلنامه تازه‌های علوم شناختی، (4) 20، 19-10.

خاکساربلداجی، م؛ عبدالهی، م؛ کدیور، پ؛ حسن آبادی، ح و ارجمندنیا، ع. (1397). اثربخشی مداخلات آموزشی شناختی، رایانه فعالی حافظه بر توجه، کنترل پاسخ و

مؤلفه مجری مرکزی حافظه فعال در دانش
آموزان با اختلال یادگیری خاص،
دوفصلنامه علمی - پژوهشی شناخت
اجتماعی، (2) 7، 173-186.

زارع، ح و امینی، ف. (1395). اثربخشی نرم افزار
آموزش حافظه کاری بر کارکردهای توجه
دانش آموزان دارای اختلال یادگیری
ریاضی، مجله ناتوانی های یادگیری، (1)
6، صص 141-147.

دهقانی، ی و مرادی، ن. (1399). تأثیر آموزش
حافظه فعال بر برنامه ریزی و انعطاف-
پذیری شناختی دانش آموزان با اختلال
یادگیری خاص (نارساخوان)، فصلنامه
علمی عصب روانشناسی، (1) 6، 120-
101.

شریفی، ط و ربیعی، م. (1391). کاربرد چهارمین
ویرایش آزمون هوشی وکسلر کودکان در
تشخیص اختلال زبان نوشتاری و ریاضی،
مجله ناتوانی های یادگیری، (2) 2، 75-
59.

صبحی قراملکی، ن؛ ابوالقاسمی، ع و دهقان،
ح. (1393). مقایسه تسلط نیم کره های
مغزی A، B، C و D دانش آموزان عادی و
ناتوان یادگیری، مجله ناتوانی های
یادگیری، (4) 3، صص 79-59. Doi: 93-
3-4-4.

عابدی، الف؛ پیروززیرجردی، م و یارمحمدیان،
الف. (1391). اثربخشی آموزش توجه بر

عملکرد ریاضی دانش آموزان با ناتوانی
یادگیری ریاضی، مجله ناتوانی های
یادگیری، (1) 2، صص 106-92.

عبدی، ع و احمدیان، ح. (1390). بررسی اثر
بخشی آموزش سازگار با مغز بر پیشرفت
تحصیلی دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی در
درس علوم تجربی، اولین همایش ملی
علوم شناختی در تعلیم و تربیت، مشهد،
دانشگاه فردوسی
مشهد.

[https://www.civilica.com/Paper-
CCSE01-CCSE01_049.html](https://www.civilica.com/Paper-CCSE01-CCSE01_049.html)
کریمی، س و عسکری، س. (1392). اثربخشی
آموزش راهبردهای حافظه ی فعال بر بهبود
عملکرد خواندن دانش آموزان نارساخوان،
مجله ناتوانی های یادگیری، (1) 3، صص
148-155.

معظمی گودرزی، س؛ فرخی، ن؛ گودرزی، ک و
نظری، م. (1395). اثربخشی تقویت حافظه
فعال با استفاده از رایانه بر عملکرد
خواندن و درک مطلب دانش آموزان
نارساخوان، مجله ناتوانی های
یادگیری، (3) 5، صص 121-108.

میرمهدی، س، علیزاده، ح و سیف نراقی،
م. (1388). تأثیر آموزش کارکردهای
اجرایی بر عملکرد ریاضیات و خواندن
دانش آموزان دبستانی با ناتوانی های
یادگیری ویژه، فصلنامه کودکان
استثنایی، (1) 9، صص 1-12.

- ناجی، الف؛ شکوهی یکتا، م و حسن زاده، س. (1398). اثربخشی برنامه آموزشی حافظه فعال بر حافظه فعال واج شناختی و آگاهی
- واجی دانش آموزان نارساخوان: یک مطالعه نوروسایکولوژیک، فصلنامه علمی عصب روانشناسی، (4) 5، 131-140.
- Adel M. ElAdl & Mourad, Ali Eissa Saad.(2019). Effect of a Brain-Based Learning Program on Working Memory and Academic Motivation among Tenth Grade Omanis Students, *International Journal of Psycho-Educational Sciences*, 8(1), 42-50.
- Al-Balushi, K. A., & Al-Balushi, S. M.(2018). Effectiveness of Brain Based Learning for Grade Eight Students' Direct and Postponed Retention in Science. *International Journal of Instruction*, 11(3), 525-538, doi: [10.12973/iji.2018.11336a](https://doi.org/10.12973/iji.2018.11336a).
- Basim Ali C. T., Fysal N., Akhila Thasneem A., Aswathy P. S.(2019). Assessment of knowledge level on learning disability among primary school teachers, *International Journal of Contemporary Pediatrics*, Vol 6, Issue 2, pp 431-435.
- Boustanzar, R. & Rezayi, S.(2017). Developing intervention program focused and divided attention and investigating its effectiveness on working memory IQ in children with specific learning disorder, *Journal of Learning Disabilities*, 7(1), 136-142.
- Darling-Hammond, Linda & et al.(2020). Implications for educational practice of the science of learning and development, *Applied Developmental Science*, VOL. 24, NO. 2, 97-140, <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>.
- Dongen-Boomsma, M.; Vollebregt, M. A.; Buitelaar, J. K. & Slaats-Willems, D.(2014). "Working memory training in young children with ADHD: a randomized placebo-controlled trial ". *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55(8), 886- 896.
- Faramarzi, Salar; Samadi, Maryam; Yarmohammadian; Ahmad & Dezhara, Salman.(2014). The Effectiveness of Brain Based Teaching on the Executive Functions of the Students with Mathematics Learning Disability, *World Journal on Educational Technology*, 6(1), 1-16.
- Hooper, S. R., Swartz, W., & Wakely, M.B.(2005). Executive functions in Elementary school children with and without problems in written expression. *Journal of Child and Adolescent Psychiatry*, 18, 48-60.
- Karande, Sunil; Mahajan, Vidure; Kulkarni, Madhuri.(2009). Recollections of learning disabled adult adolescent of their schooling experiences: a qualitative study, *Indian J Med Sci*, Vol. 63, No. 9, pp 382-391, DOI: 10.4103/0019-5359.56109.
- Lambardi, J.(2008). Beyond learning styles: brain- based research and English language learners, *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 81:5, 219-222, DOI: 10.3200/TCHS.81.5.219-222.
- McLean, K., & Hictch, J.(2001). Executive functions in student with and without mathematics disorder, *Journal of learning disabilities*, 30:214-225.
- Murray B, Kaniasty K, Robertson DU.(2010). the combined and differential roles of working memory mechanisms in academic achievement. Pennsylvania: Indiana University of Pennsylvania,

<https://www.amazon.in/Combined-Differential-Mechanisms-Academic-Achievement/dp/1243772905>.

- Pociask, A. & Settles, J.(2007). Increasing student achievement through brain – based strategies. Master thesis, saint Xavier University, ID: 143199198.
- Prins, P. J.; and et al.(2013). “Brain game Brian”: Toward an Executive Function Training Program with Game Elements for Children with ADHD and Cognitive Control Problems". *GAMES FOR HEALTH: Research, Development, and Clinical Applications*, 2(1), 44-49.
- Qasim Ali, Muhammad; Ul Kashif, Najam & Chani, Muhammad Irfan.(2020). Conceptual Awareness about Brain Based Learning and Neurotheological Practices at Secondary Level, <https://www.researchgate.net/publication/338555161>.
- Reda, M. Ismail; Hala, T. Mohamed; Basma, G. Soltan.(2019). Prevalence of learning disabilities among a sample of primary school students, *The Scientific Journal of Al-Azhar Medical Faculty, Girls*, Vol. 3, No. 1, pp 125-130.
- Schwarb, H.; Nail, J. & Schumacher, E. H.(2015). "Working memory training improves visual short-term memory capacity". *Psychological research*, 1-21, DOI: 10.1007/s00426-015-0648-y.
- Tufekci, S., & Demirel, M.(2009). The effect of brain based learning on achievement, retention, attitude and learning process. *Procedia social and behavioral sciences*, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 1(1), 1782-1791, DOI: 10.1016/j.sbspro.2009.01.316.
- ZewelANJI N. Serpell, and Esposito, Alena G.(2016). Development of Executive Functions: *Implications for Educational Policy and Practice*, Vol. 3(2) 203 – 210, DOI: 10.1177/2372732216654718.