

## اثربخشی آموزش رایانه یار بر حافظه کاری بر بهبود کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضیات دانش آموزان با اختلال ریاضیات

سکینه سلطانی کوهبنانی<sup>۱</sup>، حمید علیزاده<sup>۲</sup>، ژانت هاشمی<sup>۳</sup>، غلامرضا صرامی<sup>۴</sup>، ساجده سلطانی کوهبنانی<sup>۵</sup>

### چکیده

تحقیق حاضر به منظور اثربخشی آموزش رایانه یار حافظه کاری بر بهبود کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال ریاضیات انجام گرفت. در تحقیق نیمه آزمایشی حاضر ۲۰ دانش آموز با اختلال ریاضیات دختر پایه سوم تا پنجم ابتدایی به روش نمونه گیری در دسترس از مراکز اختلال‌های یادگیری شهر تهران در سال تحصیلی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ انتخاب شدند. سپس به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایشی تقسیم شدند. تمامی آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون ریاضیات کی‌مت و آزمون‌های کارکرد اجرایی (برج لندن، عملکرد مداوم، کارت‌های استروپ)، مورد ارزیابی قرار گرفتند. در مرحله بعد گروه آزمایشی (دانش آموزان با اختلال ریاضیات) در معرض آموزش رایانه یار حافظه کاری قرار گرفتند. برنامه آموزشی به مدت ۲۰ جلسه در ۷ هفته ارائه شد. پس از این مرحله تمامی آزمودنی‌ها (اعم از گروه آزمایش و کنترل) مجدداً از نظر کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضی مورد سنجش قرار گرفتند. یادآوری می‌گردد که دانش آموزان گروه کنترل در معرض هیچ یک از مداخلات قرار نگرفتند و هر دو گروه فقط آموزش‌های مدرسه را دریافت می‌کردند. با فاصله یک ماه، آزمون پیگیری نیز انجام گرفت. داده‌های به دست آمده از پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از آوابسته مورد تحلیل قرار گرفت. با توجه به یافته‌های تحقیق می‌توان بیان کرد که آموزش رایانه یار حافظه کاری تأثیر معنی‌داری بر کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال ریاضیات داشته است. کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال ریاضیات در اثر آموزش برنامه رایانه یار حافظه کاری ارتقا می‌یابد. نتایج این تحقیق می‌تواند در مداخله‌های عصب شناختی و آموزشی مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: آموزش رایانه یار، کارکردهای اجرایی، حافظه کاری، اختلال ریاضیات.

sakineh.soltani@gmail.com

Hamidalizadeh1@yahoo.com

hashemi@yahoo.com

abforo@yahoo.com

sajedeh.soltani@gmail.com

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی کودکان استثنایی

۲. دانشیار و عضو هیات علمی دانشگاه علامه طباطبائی

۳. استادیار گروه روان‌شناسی دانشگاه علامه طباطبائی

۴. استادیار گروه روان‌شناسی دانشگاه تربیت معلم

۵. دانشجوی پزشکی دانشگاه سمنان

اختلال در ریاضیات<sup>۱</sup> به شکل های مختلفی از جمله، دشواری در تعیین اندازه ها یا نام بردن اعداد ریاضی، ناتوانی در شمردن، مقایسه کردن و بازی کردن با اشیا و محاسبه های ذهنی و عملی جلوه گر می شود (لیون، فلتچر و بارنز<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳). کودکان با اختلال ریاضیات، یا در زمینه محاسبه ریاضیات یا توانایی استدلال در ریاضیات مشکل دارند. به علت تفاوت در تعاریف اختلال یادگیری و همچنین تفاوت در نگرش ها و مقاصد آموزشی این کودکان، برآورد شیوع از یک تا سی در نوسان است.

شیوع اختلال ریاضی بر اساس بررسی های بالینی، تقریباً ۲۰ درصد کودکان با اختلال یادگیری را در برمی گیرد و برای ۱ درصد کل دانش آموزان نیز تشخیص این اختلال گزارش شده است (انجمن روان پزشکی آمریکا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰). پژوهش هایی که توسط محققان مختلف صورت گرفته نشان می دهد که اختلال ریاضی به تنهایی در ۶ درصد از دانش آموزان دیده می شود و همچنین این میزان در دختران بیشتر گزارش شده است (هالاها، کافمن، ویس و مارتینز<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵؛ ترجمه عزیزاده و همکاران، ۱۳۹۰).

علل زیادی برای اختلال ریاضی عنوان شده است که با توجه به هر کدام از علتهای ایجاد کننده، روش های مداخله نیز متفاوت خواهد بود. دلایل متعددی برای تبیین علل اختلال ریاضیات از سوی متخصصان مطرح گردیده است اما بیشترین تاکید و تحقیق روی مشکلات کارکرد اجرایی<sup>۵</sup> است. کارکرد اجرایی مجموعه سازوکارهای کنترل شناختی هستند که فرد در دستیابی به رفتار هدفمند، به روز کردن حافظه کاری، انعطاف پذیری شناختی، اطلاعات ناآشکار و خود کنترلی کمک می کنند (مایاک و همکاران، ۲۰۱۱).

پژوهش های جدید به نقش مهارت های فراشناختی و از این میان نقش آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود اختلال یادگیری تاکید دارند. در تحقیقی که روی مشکلات کارکردهای اجرایی دانش آموزان صورت گرفت نشان داد که دانش آموزان دارای اختلال ریاضیات در تمام توانایی های کارکرد اجرایی مشکل دارند (فارلیگ و نوآم<sup>۶</sup>، ۲۰۱۰). در نتایجی که از الکتروانسفالوگرافی افراد با اختلال ریاضیات و گروه کنترل به دست آمد،

1. math Disorder

2. Lyon GR, Fletcher J M & Barnes M C

3. American Psychiatric Association

4. Hallahan D P, Kauffman J M, Lloyd J W , Weiss M P & Martinez E A

5. executive function

6. Fairleigh D, Noame, W E

مشخص شد که افراد با اختلال ریاضیات در مقایسه با افراد بدون اختلال، در چهارمنطقه مغزی (پیشانی، گیجگاهی، آهیانه‌ای و پس‌سری) هم در نیمکره راست و هم در نیمکره چپ الگوی مغزی متفاوتی را نشان می‌دهد. در ارتباط با نقش کارکردهای اجرایی در اختلال یادگیری، اطلاعات نسبتاً جدیدی وجود دارد. به تازگی توجه فزاینده‌ای به نقش آموزش حافظه کاری در دوره کودکی شده است. به طوری که مهم‌ترین و اساسی‌ترین عامل موثر در توانمندی عمومی ذهن، حافظه کاری است. (اسدزاده، ۱۳۸۸).

در تعاریف متعددی که از کارکرد اجرایی آمده است نکات متفاوتی به چشم می‌خورد که شامل انعطاف شناختی، بازداری، سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی، خودتنظیمی و حافظه کاری است (روس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). کارکرد اجرایی چیدمان پیچیده‌ای دارد که شامل خودتنظیمی، برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و حل مسئله است. این مهارت‌ها از کودکی تا نوجوانی و حتی تا اوایل سن بزرگسالی رشد می‌کند. کارکرد اجرایی مرکز کنترل فرایند شناختی است و یکی از مهارت‌های مهم آن حافظه کاری است (استین و چادوری<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶). عملکرد ضعیف دانش‌آموزان با اختلال یادگیری در آزمون‌های مربوط به کارکردهای اجرایی و حافظه کاری در تحقیقات زیادی تأیید شده است (رینولدز<sup>۳</sup>، ۱۹۸۴؛ بری و هالبارو<sup>۴</sup>، ۱۹۸۶؛ دنکلا<sup>۵</sup>، ۲۰۰۳؛ بوم، استدلر و فارسبرگ<sup>۶</sup>، ۲۰۰۴ و والرا و سیدمن<sup>۷</sup>، ۲۰۰۶). ظرفیت حافظه کاری و مدل شناختی به طور مستقل روی تکالیف مدرسه‌ای تأثیر می‌گذارد (ملترز<sup>۸</sup>، ۲۰۰۷).

دانش‌آموزان با اختلال ریاضیات در کلاس درس ریاضی، مهارت لازم جهت حل مسئله ریاضی را ندارند و باید این انگیزش را برای آنان ایجاد کرد. با استفاده از شیوه‌های آموزش رایانه یار می‌توان یادگیری ریاضی را لذت بخش کرد. کارکردهای اجرایی نمی‌تواند از فعالیت‌های حل مسئله جدا باشد. بنابراین مطالعه روی این فرایند و بررسی راه‌های بهبود این مشکل می‌تواند به تقویت مهارت‌های ریاضی بینجامد. با توجه به این که

- 
1. Roth R M
  2. Stein S & Chowdbury M
  3. Reynolds C R
  4. Holborow P L , Berry P S
  5. Denckla M B
  6. Bohm B, smedler A & Forssberg H
  7. Valera E, & Seidman, F
  8. Meltzer, L

کارکرد های اجرایی یک فعالیت شناختی است، می توان با ایجاد راه های بهبود آن از بروز و پیدایش یک چرخه منفی ناکامی جلوگیری کرد (لاتزمن، الیکوویچ، یانگ و کلرک<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰). از سوی دیگر، پژوهش ها نشان داده اند که آموزش و رشد کارکردهای اجرایی، نقش اساسی در گسترش توانمندی های اجتماعی و توانایی های تحصیلی دارند (بلایر، زلازو و کلینبرگ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵). البته کارکردهای اجرایی قابل مشاهده نیستند، اگر چه در مراحل رشد می توان بعضی از آنها را مشاهده کرد، ولی در طول رشد از نظر شکل خصوصی تر، شناختی می شوند. حافظه کاری به نگهداری اطلاعات در ذهن و کار کردن روی آنها مربوط می شود، و در پیش بینی تفکر و تقلید رفتار جدید نقش اساسی ایفا می کند (علیزاده، ۱۳۸۳).

تحول کارکردهای اجرایی بر اساس نظریه پیچیدگی و کنترل شناختی، در قالب رشد وابسته به سن و در چارچوب حداکثر عملیات و قوانین پیچیده ای که کودک می تواند تمرین کند و برای حل مسئله مورد استفاده قرار دهد مورد بررسی قرار گرفته است (زلازو، مولر، مارکوویچ و آرجتس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲). به نظر می رسد کودکان مهارت های فراشناختی متعددی را در خود توسعه می دهند و به کار می گیرند. این مهارت ها شامل درک و کنترل فرایندهای شناختی است. نمونه های پایش و تعدیل فرایندهای شناختی در حال مشغول بودن به پیگیری تکالیف شناختی است (استرنبرگ<sup>۴</sup>، ترجمه خرازی و حجازی، ۱۳۸۷).

حافظه کاری پیش نیازی برای انتخاب اطلاعات مربوطه و فیلتر کردن اطلاعات نامربوط است (پنینگتون<sup>۵</sup>، ۲۰۰۹؛ میلتنون<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸). رایانه زندگی افراد دارای اختلال یادگیری را تغییر داده است. رایانه در دانش آموزان ایجاد انگیزه می کند و نتیجه کار فرد را در اختیار او قرار می دهد، همچنین رایانه اطلاعات را در دو بعد شنیداری و دیداری ارائه

- 
1. Latzman, R. D., Elkovitch, N., Young, J., & Clark, L. A
  2. Blair, C., Zelazo, D., & Greenberg, M
  3. Zelazo, P. D. Muller, U., Marcouitch, S. Argitis, G , R
  4. Sterenberg R
  5. Pennington B F
  6. Milton J D

می‌دهد و ظرفیت حافظه کاری افزایش می‌دهد (گلسون و کرایک، ۲۰۰۶). راهکارهای افزایش حافظه کاری اغلب برای یادگیری قوانین ریاضی مفید است. به طور کلی تلاش‌های گذشته برای بررسی حافظه و سایر کمبودها در پردازش از طریق رویکرد جبرانی صرف، موفقیت‌آمیز نبوده است. اگرچه برخی پژوهش‌ها مثل (السون، وستبرگ و کلینبرگ، ۲۰۰۴) پیشنهاد کرده‌اند که برخی فرایندهای حافظه کاری را می‌توان از طریق آموزش مستقیم بهبود داد. پژوهش‌های بسیاری روی آموزش رایانه یار حافظه کاری دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی وجود دارد (بست، میلر، پاتریکو و ناگلیری، ۲۰۰۱). با توجه به تفاوت‌هایی که در الگوی رشدی کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه - بیش‌فعالی و دانش‌آموزان با اختلال ریاضیات وجود دارد، آیا می‌توان روش‌های آموزش‌های رایانه یار کاری برای بهبود کارکردهای اجرای و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال ریاضیات هم استفاده کرد؟ عملکرد ریاضیات و کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلال ریاضیات هنوز یکی از نگرانی‌های آموزگاران و خانواده‌ها است. ادامه این اختلال و گسترش آن را به مراحل بعدی رشد نیز باعث تشدید این نگرانی‌ها می‌شود. آیا می‌توان به شواهد کافی دست یافت که با روش‌های غیرآموزشی ریاضی مانند آموزش رایانه یار حافظه کاری امکان بهبود کارکردهای اجرایی و پیشرفت ریاضیات دانش‌آموزان با اختلال ریاضیات باشد؟

### روش

تحقیق نیمه آزمایشی حاضر ۲۰ دانش‌آموز با اختلال ریاضیات دختر پایه سوم، چهارم و پنجم ابتدایی در محدوده سنی ۸-۱۲ سال به روش نمونه‌گیری در دسترس از مراکز اختلال‌های یادگیری شهر تهران در سال تحصیلی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ انتخاب شدند. سپس به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایشی تقسیم شدند. هوشبهر این دانش‌آموزان بر اساس آزمون رنگی ریون بالای ۹۰ بود و هیچ مشکل روان‌شناختی نداشتند. تمامی آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون ریاضیات کی‌مت و آزمون‌های کارکرد اجرایی (برج

لندن، عملکرد مداوم، کارت‌های استروپ، حافظه کاری) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در مرحله بعد گروه آزمایشی (دانش آموزان با اختلال ریاضیات) در معرض آموزش رایانه‌ی حافظه کاری قرار گرفتند. برنامه آموزشی به مدت ۲۰ جلسه در ۷ هفته ارائه شد. پس از این مرحله تمامی آزمودنی‌ها (اعم از گروه آزمایش و کنترل) دوباره از نظر کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضی مورد سنجش قرار گرفتند. یادآوری می‌گردد که دانش آموزان گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکردند و هر دو گروه فقط آموزش‌های مدرسه را دریافت می‌کردند. با فاصله یک ماه، آزمون پیگیری نیز انجام گرفت.

ابزار پژوهش: تمام افراد با استفاده از ابزارهای زیر مورد ارزیابی قرار گرفتند:

۱. ماتریس‌های پیش‌رونده ریون: از نوع رنگی این آزمون برای ارزیابی هوش شرکت‌کنندگان در تحقیق استفاده شد.

۲. آزمون کی‌مت: این آزمون را کونولی، ناچی من و بریچتدر (کونولی<sup>۱</sup>، ۱۹۸۸) انتشار دادند و در پاییز ۱۹۸۴ روی آزمودنی‌های دوره کودکستان تا کلاس هشتم برای ایران هنجاریابی شد. اعتبار آزمون کی‌مت از روش آلفای کرونباخ و میزان آن در ۵ پایه بین ۰/۸۰ تا ۰/۸۴ است (محمد اسماعیل و هومن، ۱۳۸۱). این آزمون در دوره مهد کودک تا کلاس هشتم قابلیت اجرایی دارد و شامل ۱۴ خرده آزمون در سه حیطه کلی است. محتوا، عملیات و کاربرد. طریقه نمره گذاری این آزمون هم به صورت مجموع تمام خرده آزمون‌ها است و روش نمره گذاری به صورت مقایسه میانگین‌ها است. آزمون به صورت انفرادی اجرا شده است و برای سنین قبل از دبستان تا ۱۱ سالگی مناسب است.

۳. آزمون کامپیوتری برج لندن: برج لندن ابتدا توسط شالیس (شالیس<sup>۲</sup>، ۱۹۸۲) طراحی شد تا توانایی‌های برنامه ریزی را در بیماران با صدمه به لوب فرونتال بسنجد. این آزمون یک برنامه کامپیوتری طراحی شده که در آن مهره‌ها به صورت حلقه‌هایی با ساختار سه بعدی به نمایش گذاشته شده‌اند (موریس، احمد، استدو تون<sup>۳</sup>، ۱۹۹۳). به آزمودنی‌ها یک صفحه کامپیوتر حساس به لمس دو ردیف نحوه آرایش نشان داده می‌شود. در هر مرحله آزمون، نحوه آرایش بالا (ردیف بالایی) ثابت می‌ماند و آرایش هدف را نشان می‌دهد و ردیف پایین شامل حلقه‌هایی است که آزمودنی، به منظور جور شدن با آرایش ردیف

1. Connolly A J

2. Shallice T

3. Morris R G, Ahmed S L, Sted G M, Toone G K

فوقانی بازآرایی می کند. جابجایی حلقه ها با لمس اولیه حلقه راه را برای لمس مقصد مورد نیاز میسر می کند. موقعیت هدف برای حلقه ها متغیر است، اما محل شروع ثابت نگه داشته می شود. تکالیف آزمون حداقل حرکاتی که آزمودنی می تواند مسئله را حل می کند این تعداد است (موریس، راش، وودراف و موری، ۱۹۹۵). از آزمون برج لندن برای ارزیابی توانایی برنامه ریزی و سازماندهی استفاده می شود که دارای حساسیت نسبت به عملکرد لوب فرونتال است (اوون، ذانز، ساهاکیان، پولکی و رایبیز، ۱۹۹۰).

۴. آزمون عملکرد مداوم: آزمون عملکرد مداوم توسط (رازولد، مرسکی، ساراسون، برنسون، بک، ۱۹۶۵) طراحی شد. از این آزمون برای اندازه گیری بازداری و توجه استفاده می کنند. از آزمون عملکرد مداوم فرم های متعددی وجود دارد. روش اصلی این است که محرک هدف روی صفحه و به طور تصادفی در میان محرک های مختلف به نمایش گذاشته و به آزمودنی آموزش داده می شود. تا هنگام ظاهر شدن هدف دکمه ای را فشار دهد. متغیرها عبارتند از: الف) تعداد دفعات خطای انجام که شاخصی برای تکانشگری است. (پاسخ های آزمودنی به محرک های غیرهدف، خطای انجام قلمداد می شود). ب) تعداد دفعات حذف که شاخص توجه است (زمانی که آزمودنی هدف را از دست می دهد، خطای حذف اتفاق می افتد). ج) زمان واکنش: زمانی است که بین ارایه هدف تا پاسخ آزمودنی وجود دارد.

۵. آزمون استروپ: این آزمون توسط استروپ در سال ۱۹۳۵ طراحی شد. از این آزمون برای اندازه گیری توجه و قابلیت جابجایی و بازداری استفاده می شود. به آزمودنی سه کارت داده می شود. اولین کارت، کارت نقاط است. در این کارت نقاط متعددی به رنگ های سبز، قرمز، آبی و زرد گذاشته شده است. از آزمودنی خواسته می شود تا رنگ ها را نام ببرد. کارت دوم لغات است. در این کارت کلمات متعددی به رنگ های سبز، آبی، قرمز و زرد چاپ شده است. از آزمودنی خواسته می شود که کلمات را بدون توجه به رنگ کلمه نام ببرد. کارت سوم، کارت رنگ ها است که در این کارت کلمات سبز، قرمز، آبی و زرد با رنگ هایی غیر از رنگ خود کلمه چاپ شده است. از آزمودنی خواسته می شود که نام رنگ ها را بدون توجه به مفاهیم کلمات بیان کند. خطا و زمان لازم برای خواندن هر یک از کارت ها ثبت خواهد شد. از تفاوت زمان به کار رفته در کارت نقاط با

1. Morris R G, Rushe T, Woodruff, P W R, Murray R M

2. Owen A M, Downes J J, Sahakian B J, Polkey C E, Robbins T W

زمان به کار رفته در کارت رنگ‌ها به عنوان شاخص تمایز استفاده می‌شود. تمامی این آزمون‌ها در موسسه علوم شناختی (تهرانی دوست، رادگودرزی، سیاسی و علاقبند راد، ۱۳۸۲) مورد هنجاریابی قرار گرفته است.

برنامه آموزشی کامپیوتری حافظه کاری: این برنامه توسط بخاراییان و توحید خواه در دانشگاه صنعتی امیر کبیر ساخته شده و با شماره ۲۰۳۹۲۲ در مردادماه ۱۳۸۹ با شماره نامه ۳۷/۲۰-۸۶۳۹ ثبت اختراع شده است (بخاراییان، ۱۳۸۶). این برنامه ۲۰ جلسه آموزشی ۳۰ دقیقه‌ای شامل تمرین حافظه شنیداری و دیداری است. این برنامه آموزشی شامل چهار تکلیف آموزشی (مربع چهار در چهار، ثابت و چرخشی و جدول اعداد شنیداری و جدول حروف بی معنی و تکالیف همسان‌سازی هجاها است. در هر قسمت از این برنامه آموزشی تقویت‌هایی را برای دانش آموز در نظر گرفته است. تاکید این برنامه روی آموزش، دقت، صحت و سرعت است. برنامه آموزشی رایانه‌یار چون محرک‌های دیداری و شنیداری را ارائه می‌دهد، جذابیت زیادی را برای دانش آموز فراهم می‌کند. برای مثال در تکالیف شنیداری، حروف و اعداد را بدون نظم خاصی به دانش آموز می‌گوید و از او می‌خواهد که آنها را با ترتیبی که شنیده علامت بزند. به تعداد حدس‌های صحیح تقویت دریافت می‌کند. در قسمت دیداری نیز با جابجا کردن مربع‌ها و تکمیل اشکال که یا در نمونه بیان شده و یا اینکه دانش آموز بایستی آن را بعد از حذف آن به یاد بیاورد، نمره‌ای را دریافت می‌کند. تمامی این تمرین‌ها هم روبرو جلو است و هم روبرو عقب است. این برنامه آموزشی برای دانش آموزان ۸ تا ۱۴ ساله ساخته شده است و روایی آن توسط اساتید دانشگاه مورد تأیید قرار گرفته است و پایایی برنامه آموزشی نیز با آلفای کرونباخ مورد ارزیابی قرار گرفته که نتایج آن در قسمت دیداری ۰/۷۸ و در قسمت شنیداری ۰/۶۹ بوده است. اطلاعات به دست آمده از آزمودنی‌ها توسط نرم افزار SPSS-11-0 تحلیل شد. از نظر آماری میزان (P) کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار تلقی خواهد شد (کرلینجر<sup>۱</sup>، ترجمه پاشاشریفی، ۱۳۷۶).

### نتایج

در این بخش ابتدا به بررسی آماره‌ها در دو گروه آزمایش و کنترل می‌پردازیم.



جدول ۱ ویژگی‌های دو گروه آزمایشی و کنترل

سطح معنی داری	گروه کنترل (تعداد=۱۰)		گروه آزمایش (تعداد=۱۰)	
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین
سن	۱۴/۱۲	۸/۹	۱۱/۲۳	۹/۳
هوشبهر	۷/۶	۹۸/۶	۸/۴۸	۹۴/۸

جدول ۱، خصوصیات هم‌تاسازی شده دانش آموزان دو گروه را نشان می‌دهد. آزمون t

اختلاف معنی داری را بین گروه‌های آزمایشی و کنترل نشان نداد.

جدول ۲ عملکرد دو گروه آزمایش و کنترل دانش آموزان با اختلال ریاضیات در آزمون کی‌مت در

پیش‌آزمون و پس‌آزمون

عملیات	مفاهیم	اعداد گویا	تخمین	محاسبه	تفسیر	حل مسئله	زمان و پول	تقسیم	ضرب	هندسه	اندازه گیری	تفریق	جمع	شمارش	سوم	
															پیش آزمون	پس آزمون
۴/۱۴	۵/۵۲	۰/۸۵	۱/۲۷	۲/۱۳۳	۲/۳۵۲	۵/۱۵۳	۴/۶۵۶	۹/۶۷۳	۴/۱۳۵	۵/۵۱	۲/۱۵	۴/۱۱	۶/۱۲۷	۸/۱۱۲	پیش آزمون	پس آزمون
۹/۴	۶/۸۷	۱/۴۵	۲/۶۵	۴/۰۵	۷/۰۳	۷/۹۹	۹/۰۱	۱۳/۱۱	۹/۷	۶/۵۶	۴/۹۷	۵/۶۷	۸/۴۰۹	۱۰/۳۰۱	پیش آزمون	پس آزمون
۵/۴۳	۱۴۴/۶	۶۸۷/۱	۲/۴۵	۳۸۷/۱	۳/۴۷	۳/۱۳۴	۵/۳۵	۵/۳۶	۷/۴۳	۸/۶۸	۹/۱۲	۷/۴۳	۸/۱۵	۱۱/۸۳۱	پیش آزمون	پس آزمون
۶/۰۹	۸/۴۱	۲/۹۷	۳/۰۷	۴/۰۴	۵/۰۸	۴/۱۲	۶/۱۱	۷/۴۱	۹/۱۱	۸/۴۰	۱۱/۰۷	۸/۵۱	۱۱/۰۵	۱۲/۴۲	پس آزمون	چهارم

پنجم	
پیش آزمون	پس آزمون
۱۱/۳۵۱	۱۳/۶۵
۹/۱۳۱	۱۰/۱۱۱
۹/۱۵۱	۱۲/۸۹
۱۱/۴۳	۱۴/۴۵
۱۰/۳۵۱	۶/۱۷/۱۱
۹/۱۷/۹	۸/۱۱/۱۱
۶/۱۳/۷	۸/۰/۵۹
۸/۳/۷	۱۱/۰/۱۱
۴/۱۳/۵	۵/۰/۷
۳/۷/۳	۵/۶/۵
۶/۳/۳	۱۱/۳/۸
۳/۱۱/۳	۵/۱۱/۵
۶/۳/۳	۸/۱۳/۸
۸/۱۶/۵	۳/۵/۸
۶/۳/۳	۷/۳/۸

جدول ۲ عملکرد دو گروه آزمایش و کنترل دانش آموزان با اختلال ریاضیات را در آزمون کی مت در پیش آزمون و پس آزمون به نمایش می گذارد. نتایج این آزمون تفاوت معنی داری را بین دو گروه نشان می دهد.  $t(20) = 4/3, p < 0/05$  است.

جدول ۳ نتایج آزمون برج لندن در دو گروه کنترل و آزمایشی

گروه کنترل		گروه آزمایش				
سطح	خطا	انحراف	پنجه گیری	پس	پیش	تعداد حرکات
۰/۰۵	۰/۵۴	۰/۴۸	۱/۸۷	۱/۹۹	۲/۰۹	سطح ۲
۰/۰۵	۰/۹۰	۰/۷۸	۴/۱۱	۴/۱۴	۱/۴۳	سطح ۳
۰/۰۵	۱/۵۲	۹/۴۸	۹/۹۷	۱۰/۱۵	۱/۳۳	سطح ۴
۰/۰۵	۰/۶۵	۱/۱۷	۱۱/۰۲	۱۱/۱۱	۱/۱۹	سطح ۵
زمان فکر کردن بعدی						

سطح ۲	۱۳/۷۵	۶۷/۵	۵/۸۹	۱/۵۶	۰/۵۶	۱۲/۹۰	۱۱/۹۷	۱۱/۹۱	۱/۵۹	۱/۵۱	۰/۰۵
سطح ۳	۳۰/۲۹	۵۲/۱۹	۱۸/۹۱	۱/۵۴	۰/۹۱	۱۶/۵۰	۲۹/۴۳	۳۷/۱۱	۳۷/۵۶	۰/۴۵	۰/۰۵
سطح ۴	۵۴/۷۲	۴۵/۳۱	۳۱/۶۲	۲/۷۸	۱/۱۲	۳۷/۵۶	۵۶/۲۶	۵۲/۲۷	۵۰/۴۴	۱/۲۷	۰/۰۵
سطح ۵	۶۸/۶۰	۶۱/۴۲	۴۱/۱۷	۲/۵۴	۱/۳۹	۶۹/۵۰	۶۷/۵۰	۶۷/۱۴	۲/۹۲	۲/۳۲	۰/۰۵
زمان برنامه ریزی											
سطح ۲	۵/۸۱	۱۱/۳	۳/۲۷	۱/۷۶	۲/۱۱	۵/۴۸	۵/۰۱	۵/۴۱	۱/۴۲	۱/۵۰	۰/۰۵
سطح ۳	۷/۰۹	۲۳/۵	۵/۴۲	۱/۹۲	۲/۰۰	۶/۳۹	۶/۰۱	۵/۹۸	۲/۱۳	۲/۶۹	۰/۰۵
سطح ۴	۵/۷۵	۷۶/۳	۳/۷۸	۱/۶۵	۸۱/۱	۴/۶۱	۴/۶۱	۴/۲۳	۱/۶۷	۱/۷۱	۰/۰۵
سطح ۵	۷/۶۱	۱۲/۴	۴/۱۵	۱/۴۹	۹/۱۱	۵/۴۷	۵/۱۸	۵/۰۲	۰/۳۶	۰/۹۰	۰/۰۵

با توجه به جدول شماره ۳ که نتایج آزمون برج لندن در دو گروه آزمایش و کنترل را در پیش آزمون و پس آزمون است، تعداد حرکات در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بیشتر است. این تفاوت در سطح ۲ معنی دار است  $\{t(20) = 2.33, P < 0/05\}$ . در سطح ۳ نیز این تفاوت معنی دار است  $\{t(20) = 3/01, P < 0/05\}$ .

جدول ۴ مشخصات دو گروه در آزمون استروپ

سطح معنی داری	گروه کنترل					گروه آزمایش					نقاط	زمان در کارت
	خطای انحراف استاندارد	انحراف استاندارد	پیشگیری	پس آزمون	پیش آزمون	خطای انحراف استاندارد	انحراف استاندارد	پیشگیری	پس آزمون	پیش آزمون		
۰/۰۱	۳/۹۲	۴/۳۲	۱۷/۹۲	۷۸/۸۱	۱۹/۷۱	۲/۴۳	۳/۶۵	۸۷/۸۱	۱۶/۰۳	۲۱/۴۳	کارت نقاط	زمان در کارت
۰/۰۱	۰/۳۹	۰/۴۱	۰/۳۲	۰/۳۰	۰/۴۳	۰/۵۰	۳/۶۰	۸۷/۰	۰/۱۴	۱/۲۳	خطاها در کارت نقاط	زمان در کارت
۰/۰۱	۲/۳۸	۲/۲۹	۲۶/۵۲	۲۷/۸۱	۲۹/۷۸	۵/۸۱	۶۵/۱	۱۹/۳۱	۳۳/۶۶	۴۳/۴۵	کلمات	زمان در کارت
۰/۰۱	۸۱/۰	۰/۲۹	۱۰/۱	۵۱/۱	۳۵/۱	۵۳/۰	۸۶/۰	۳۵/۱	۲۱/۱	۲/۳۲	خطاها در کارت کلمات	زمان در کارت
۰/۰۱	۸۱/۰	۰/۲۹	۱۰/۱	۵۱/۱	۳۵/۱	۵۳/۰	۸۶/۰	۳۵/۱	۲۱/۱	۲/۳۲	رنگها	زمان در کارت
۰/۰۱	۵۶/۰	۰/۳۷	۷۴/۰	۱۵/۵۰	۳۶/۰	۱۶/۱	۳۸/۱	۷۴/۱	۱/۳۳	۳/۵۳	خطاها در کارت رنگها	زمان در کارت

در جدول ۴ که آزمون استروپ است، نیز زمان به کار رفته برای نام بردن رنگ‌های کارت نقاط در مقایسه با کارت لغات و کارت رنگ‌ها در دو گروه از نظر تعداد خطاها و

نتایج پیش آزمون و پس آزمون با توجه به نمره (t) معنی دار است.

جدول ۵ مشخصات دو گروه آزمایش و کنترل در آزمون عملکرد مداوم

سطح معنی داری	گروه کنترل					گروه آزمایش					تعداد دفعات خطای ارتکاب
	خطای انحراف استاندارد	انحراف استاندارد	پیگیری	پس آزمون	پیش آزمون	خطای انحراف استاندارد	انحراف استاندارد	پیگیری	پس آزمون	پیش آزمون	
۰/۰۱	۰/۳۲	۰/۵۶	۰/۵۸	۱/۶۲	۱/۸۱	۰/۴۳	۰/۵۴	۱/۹۱	۱/۶۶	۲/۶۹	تعداد دفعات خطای ارتکاب
۰/۰۱	۰/۴۱	۰/۱۷	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۴۳	۰/۵۰	۰/۸۳	۰/۴۳	۰/۲۹	۱/۲۳	تعداد دفعات حذف
۰/۰۱	۰/۲۹	۰/۲۶	۷/۶۱	۷/۹۱	۸/۲۸	۰/۸۹	۰/۳۲	۹/۰۲	۸/۶۵	۱۱/۴۵	زمان

در آزمون عملکرد مداوم، تعداد خطاهای ارتکاب در گروه با اختلال آزمایش نسبت به گروه کنترل در پس آزمون بیشتر است. نتایج نمرات دو گروه در پیش آزمون و پس آزمون اثربخشی برنامه آموزشی را نشان می دهد. تعداد خطاهای ارتکاب در گروه با اختلال ریاضیات نسبت به گروه کنترل بیشتر است. میان دو گروه از نظر تعداد دفعات خطای نیز تفاوت معنی داری است.  $t(20) = 2/21, P < 0/05$  مشاهده گردید. تفاوت معناداری داشت. زمان واکنش نیز در دو گروه تفاوت معناداری داشت.

با توجه به نتایج جدول شماره ۲، ۳، ۴ و ۵ نیز نشان می دهد که برنامه آموزشی حافظه کاری توانسته باعث ارتقای کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضی در دانش آموزان با اختلال ریاضیات شود. آزمون پیگیری کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضی که به فاصله یک ماه از اتمام تحقیق صورت گرفت نیز نشان دهنده بهبود کارکردهای اجرایی در

دانش آموزان با اختلال ریاضیات است می باشد.

### بحث

نتایج تحقیق حاضر مشخص کرد که دانش آموزان با اختلال ریاضیات در مقایسه با دانش آموزان عادی، در آزمون های کارکرد اجرایی، عملکرد ضعیف تری داشتند. این یافته ها با نتایج تحقیق (لوی و هنریکسون<sup>۱</sup>، ۱۹۸۴). تاکید زیادی روی وابستگی ریاضیات به حافظه کاری است، طوری که محدودیت ظرفیت حافظه کاری باعث ایجاد مشکلاتی در این زمینه می شود (زاووبو، چنگ کونگ و یا اکسین<sup>۲</sup>، ۱۹۹۸؛ بدلی<sup>۳</sup>، ۱۹۸۶).

در نتایجی که از الکتروانسفالوگرافی افراد با اختلال ریاضیات و گروه کنترل به دست آمد، مشخص شد که افراد با اختلال ریاضیات در مقایسه با دانش آموزان عادی در شاخص تکانشگری (شاخص توجه، کنترل پاسخ ها) آزمون عملکرد مداوم دارای تفاوت معنی داری با گروه عادی هستند. در تحقیقی دیگر، که به منظور بررسی عملکرد حافظه در کودکان با اختلال ریاضیات انجام گرفت، نشان داد که این گروه در شمارش به طور قابل ملاحظه ای کندتر هستند و اگر همراه شماره نام رنگ ها را نیز بخوایم، مشکلات آنها بیشتر می شود. نقص بازداری شناختی به توانمندی ریاضیات آسیب می زند. ظرفیت محدود حافظه کاری نیز یکی از عوامل ایجاد اختلال ریاضیات است. همبستگی بالای اختلال ریاضیات و نارسایی توجه - بیش فعالی نیز تبیین کننده این یافته ها در مورد کودکان با اختلال ریاضیات است (آمیگو و پسالونگی<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹؛ داوسون و کور<sup>۵</sup>، ۲۰۰۴). همچنین نتایج آزمون استروپ نیز که بیانگر و معرف کارکردهای شناختی از جمله توجه انتخابی، تغییر توجه و کنترل پاسخ است، در این مقایسه نشان داد که دانش آموزان با اختلال ریاضیات در خواندن کارت ها و خواندن کارت رنگ ها که نیازمند دو عملکرد مهار مفهومی که به ذهن می آید و تغییر آن به حوزه ای دیگر است، زمان بیشتری را صرف می کنند (فردنبرگ، گوردن<sup>۶</sup>، ۱۳۸۸؛ ترجمه افتاده حال و همکاران، ۱۳۸۸).

توجه به آموزش حافظه کاری به عنوان مهارت اساسی و زیربنایی یادگیری ریاضیات

1. Lou H C, Henriksen L , Bruhn P
2. Zaobuo, Cheng, Cong , Yaoxin
3. Baddeley A D
4. Amico A D, Passolunghi M
5. Dawson P, Guare R
6. Ferdenberg J , Gordon C

می تواند رویکردی موثر در درمان اختلال‌های یادگیری ریاضیات باشد. آموزش این حافظه و مؤلفه‌های مربوط به آن می تواند موجب تقویت حافظه کاری شود و این امر نیز به نوبه‌ی خود می تواند باعث بهبود عملکرد تحصیلی شود (لوپر<sup>۱</sup>، ۱۹۸۲). در یک مطالعه توسط هایدست و پریهام<sup>۲</sup> (۱۹۹۲) شواهدی از گسترش و اوج بالیدگی کارکردهای اجرایی از ابتدای کودکی تا بزرگسالی شواهدی به دست آمد و نشان داد که در دامنه سنی ۷ تا ۱۰ سال رشد کارکردهای اجرایی سرعت می یابد و در پایان بزرگسالی به بالاترین حد خود از بالیدگی می رسد. این یافته ضرورت آموزش کارکرد اجرایی از ابتدای کودکی تا بزرگسالی را یادآور می شود (براردی، بولر، دومیدنکوسی<sup>۳</sup>، ۱۹۹۵؛ میرمهدی، ۱۳۸۶ و فارست و هیچ<sup>۴</sup>، ۲۰۰۰). در پژوهشی با عنوان آیا اختلال در ریاضیات مربوط به نقص کلی در حافظه کاری است یا مرتبط با یک نقص جزئی در حافظه کاری. ارتباط نزدیک بین حافظه کاری دیداری و مهارتی ریاضیات را مورد بررسی قرار دادند و مشخص گردید جدای از سن، اختلال در ریاضیات با ضعف عملکردهای حافظه کاری در حوزه بیانی و دیداری - فضایی رابطه دارد (ویلسون و سوانسون<sup>۵</sup>، ۲۰۰۱). رابطه بین حافظه کاری و عملکرد ریاضیات با استفاده از یک رویکرد در تکلیفی برای واج شناسی یا دیداری - فضایی مورد بررسی قرار گرفت. مرور ذهنی واج شناختی خود به خودی، عملکرد ریاضیات را به نقص در حافظه کاری در سال‌های ابتدایی مدرسه باعث چالش جدی در حل مسئله تفریق می شود (پسالونگی، چرار، لینداس و سگال<sup>۶</sup>، ۲۰۰۱؛ سیلر، کرک، آشکرافت<sup>۷</sup>، ۲۰۰۳). مشکلات کودکان اختلال ریاضی را نقص در کارکردهای اجرایی می داند و آموزش کارکردهای اجرایی را راهکار مناسبی برای حل این مشکل می داند (گیری<sup>۸</sup>، ۲۰۰۴؛ کراسنبرگ، ونلویت، مس و الم<sup>۹</sup>، ۲۰۰۴؛ اسمرود<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۵). نقص کارکردهای اجرایی را علت اصلی اختلال ریاضی و آموزش کارکرد اجرایی را راهکار

1. Loper, A
2. Hideust J & Prihaum P
3. Berardi C B , Buyer L S , Dominowski E R
4. Furst A, Hitch G
5. Wilson K , Swanson L H
6. Passolunghi. M. Chiara, Linda S. Siegel
7. Seyler D J , Kirk E P , Ashcraft M H
8. Geary D C
9. kroesbergen E H, Vanluit J E, Mass C J. Elem Sch J
10. Semrud C M

مناسبی برای حل این مشکل می‌داند (سوانسون، سیزل و گیربر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶). نتایج پژوهش‌های دیگری نیز، نشان می‌دهد که کودکان با اختلال ریاضی عملکرد ضعیف‌تری در حافظه کاری کلامی، حافظه کاری بینایی - فضایی و حافظه کاری اجرایی دارد و همچنین بین محاسبات ریاضی و میزان استفاده از حافظه کاری رابطه وجود دارد (فیرلیگ و نوآم، ۲۰۱۰؛ مونته، بیگراس و گای<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱). در تحقیقی که روی کودکان در مهد کودک انجام گرفت نشان داد که توانمندی خواندن، نوشتن، ریاضیات در پایان سال اول ابتدایی با عملکرد کارکرد اجرایی در پیش دبستانی مرتبط است. حافظه کاری تأثیر مستقیم روی ریاضیات دارد (دنکلا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷). نتایج این تحقیق با نتیجه تحقیق (دنکلا، ۲۰۰۳، بوهم، اسمدلر و فارسبرگ<sup>۴</sup>، ۲۰۰۴؛ روسلی و نویل<sup>۵</sup>، ۲۰۰۷؛ مابوت و بیسانز<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸؛ پنینگتون، ۲۰۰۹) همسو است. آموزش حافظه کاری می‌تواند اثرات نوید بخشی را برای بهبود کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی داشته باشد.

#### سپاسگزاری

این پژوهش با استفاده از ابزارهای پژوهش‌کننده علوم شناختی انجام شد. از سرکار خانم نوریان و آقای دکتر تهرانی دوست که در اجرای این تحقیق مساعدت کردند و همچنین از تمامی خانواده‌های محترم دانش‌آموزان با اختلال ریاضیات و عادی برای شرکت در این تحقیق سپاسگزاری می‌کنیم.

- 
1. Swanson LH, Saez L, Gerber M
  2. Fairleigh, D, Noame, W. E
  3. Monette S, Bigras M, Guay, M C
  4. Denckla, M.B
  5. Rousselle L, Noel MP
  6. Mabbott DJ, Bisanz J



## منابع

- استرنبرگ، ر. (۲۰۰۶). روانشناسی شناختی. ترجمه خرازی، ک. ک.، حجازی، م.، (۱۳۸۷)، تهران: انتشارات سمت.
- اسدزاده، ح. (۱۳۸۸). بررسی رابطه حافظه فعال و عملکرد تحصیلی میان دانش آموزان پایه سوم راهنمایی شهر تهران. تهران فصلنامه تعلیم و تربیت، شماره ۹۷، صفحه ۵۳-۶۹.
- افضل نیا، م. ر. (۱۳۸۶). تجربه های جدید آموزشی برای خود گستری. محمد رضا نیلی ویراستار. مجموعه مقالات دومین همایش فناوری آموزشی (۵۹-۶۷). تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.
- بخاراییان، ب. (۱۳۸۹). برنامه آموزشی حافظه کاری. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- تهرانی دوست، م؛ راد گودرزی، ر؛ سپاسی، م و علاقبند راد، ج. (۱۳۸۲). نقایص کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه - بیش فعالی. فصلنامه علوم شناختی. سال پنجم: شماره اول.
- جی فردنبرگ، گوردن سیلورمن (۲۰۰۷). علوم شناختی، مقدمه ای بر مطالعه ذهن. ترجمه افتاده حال، م.، مهرورزی، م.، سادات قریشی، ز.، خرمی، آ.، صابری، س.، شهبازی، ع.، گودرزی، ع.، رزقی، ا.، سعادت، ا. و بنی رستم، ت. (۱۳۸۸). تهران موسسه آموزشی و تحقیقاتی منابع دفاعی مرکز آینده پژوهی علوم رفتاری دفاعی.
- علیزاده، ح. (۱۳۸۳). اختلال نارسایی توجه - فزون جنبشی ویژگی ها، ارزیابی و درمان. تهران: انتشارات رشد.
- کرلینجر، ان. (۱۹۹۲). مبانی پژوهش در علوم رفتاری. ترجمه حسن پاشا شریفی، ح.، و نجفی زند، ج. (۱۳۷۶). تهران: آوای نور.
- محمد اسماعیل، ا. (۱۳۷۸). انطباق و هنجاریابی آزمون کی مت. تهران: پژوهشکده کودکان استثنایی.
- میرمهدی، ر. (۱۳۸۶). تأثیر آموزش کارکردهای اجرایی، آموزش زبان نوشتاری بر بهبود عملکرد ریاضیات، خواندن و بیان نوشتاری دانش آموزان پایه چهارم با اختلالات یادگیری. پایان نامه دکتری دانشگاه علامه طباطبائی.
- هالاها، د.، لوید جیمز، م.، کافمن، م پی.، ویس، ا. م. (۲۰۰۵). اختلال های یادگیری (مبانی، ویژگی ها و تدریس موثر). (۱۳۹۰). ترجمه علیزاده، ح.، همتی علمدارلو، ق.، دهنوی، ص.، و شجاعی، س.، تهران: ارسباران.
- Amico, A., D, Passolunghi American Psychiatric Association. (2000).

- Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4th ed). Washington, DC: Author
- M. (2009). Naming Speed and Effortful and automatic inhibition in children with arithmetic learning disabilities. *Learning and Individual Differences*, 19, (2), 170-180
- Baddeley, A. D., (1986). *Working Memory: Theory and Practice*, London. U. K ; oxford University press
- Berardi C B , Buyer L S , Dominowski E R .(1995). problem solving: A process- oriented approach Metacognition and Learning Memory, and Cognition. *Journal of Experimental Psychology*, 21(1) : 205-223
- Blair, C., Zelazo, D., & Greenberg, M. (2005). The measurement of executive function in early childhood. *Journal of Developmental Neuropsychology*, 28, 561-571.
- Bohm, B., Smedler, A., & Forssberg, H. (2004). Impulse control, working memory and other executive functions in preterm children when starting school. *Journal of Acta Paediatr*, 93, 1363-1371.
- Connolly A J.(1988). *Key-math-revised: A diagnostic inventory of essential mathematics* Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Denckla M B.(2003). *A theory and model of executive function. A neuropsychological perspective. In G.G. Lyon & N.A. Krasnagar (eds), attention memory and executive function*. Baltimore: Brooks . 263.-
- Denckla, M.B. (2007). Executive function, the overlap zone between attention deficit hyperactivity disorder and learning disabilities *International Pediatrics*, ( 4) : 155-160.
- Dawson P, Guare R.(2004). *Executive skills in children and adolescents*. New York. Guilford press.
- Fairleigh, D, Wittin, N. E. (2010). *Diagnostic utility of executive function assessment for adults with learning disorders in reading and mathematics*. University AAT 3uv. 202 P.138.
- Furst, A. & Hitch, G. ( 2000). Separate roles for executive and phonological components of working memory in mental arithmetic. *Journal of Memory and Cognition*, 28, (5) , 774-78.
- Geary D C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disability*, (1) : 4-15
- Gholson, B., & Craig, S. (2006). Promoting constructive activities that support vicarious learning during computer-based instruction. *Journal of Education Psychology Review*, 18, 119-139.
- Holborow, P.,L, Berry, P., S. (1986). Hyperactivity and; learning difficulty, *Journal of learning Disability*, 19, (7) , 426-434.
- Kroesbergen E H, Vanluit J E, Mass C J. Elem Sch J. (2004). Effectiveness of explicit and constructivist mathematics instruction for low-achieving students in the Netherlands . *Journal of learning disorder*,

(3): 233-252.

- Latzman, R. D., Elkovitch, N., Young, J., & Clark, L. A. (2010). The contribution of executive functioning to academic achievement among male adolescents. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32, (5) , 455-462.
- Loper, A.(1982). Metacognitive development implication for cognitive training. *Exceptional Education Quarterly*, ( 1): 1-8.
- Lou, H. C., Henriksen, L., Bruhn, P. (1984). Fecal cerebral hypo perfusion in children with dysphasia and attention deficit disorder. *Journal of Archives of Neurology*, 41, 825-829.
- Lyon, G. R., Fletcher, J. M., & Barnes, M., C. (2003). *Learning disabilities. Child Psychology*. 2nd ed., 520-586.
- Mabbott DJ, Bisanz J. (2008). Computational skills, working memory, and conceptual knowledge in older children with Mathematics learning Disabilities. *Journal of Learning Disability*, (41): 127-132.
- Meltzer, L., (2007). *Executive function in education from theory to practice*. New York, The Gilford press.
- Michael W, Oboyle J E, Alexander B.(1991). Enhanced right hemisphere activation in the mathematically precocious: A preliminary EEG investigation. *Journal of Brain and cognition*, 17(4): 138-142.
- Milton J D.(2008). *Working Memory and Academic Learning: Assessment and Intervention* . New Jersey, John wiley and sons.
- Monette, S., Bigras, M., Guay, M, C,. (2011). The role of executive function in school achievement at the end of Grade 1 . *Journal of Experimental child Psychology*, 109, (2) , 158-163.
- Morris, R. G., Ahmed, S. L., Sted, G. M., & Toone, G. K. (1993). Neural correlates of planning ability: Frontal lobe activation during the Tower of London Test. *Journal of Neuropsychology*, 31, 1367-1378.
- Morris, R. G., Rushe, T., Woodruff, P. W. R., & Murray, R. M. (1995). Problem solving in schizophrenia: A specific deficit in planning ability. *Journal of Schizophrenia Research*, 14, 235-249.
- Owen, A. M., Downes, J. J., Sahakian, B. J., Polkey, C. E., & Robbins, T. W. (1990). Planning and spatial working memory following frontal lobe in man. *Journal of Neuropsychologia*, 28, 1021-1034.
- Passolunghi. M. Chiara, Linda S. Siegel. (2001). Short-term memory, working memory and inhibitory control in children with difficulties in arithmetic problem solving. *Journal of Experimental child psychology* ; 80 (1): 44-57.
- Pennington B F.(2009). *Diagnosing learning disorders: A neuropsychological framework* New York: Guilford Press.
- Reynolds, C, R. (1984). cortical measurement issues in learning disability. *Journal of special education*, 18, 451-479.
- Roth, R., M. (2004). *Executive dysfunction in attention-deficit hyperactivity*

- disorder: cognitive and neuron imaging finding. Psychiatric Clinics of North American*, 83-96.
- Rousselle L, Noel MP.(2007). Basic numerical skills in children with mathematics learning disabilities:A comparison of symbolic vs non-symbolic number magnitude processing. *Journal of Cognition*, (102): 361-365.
- Semrud C M. (2005). Neuropsychological aspects for evaluating disabilities. *Journal of Learning Disability*, (38): 563-568.
- Seyler D J , Kirk E P , Ashcraft M H. (2003). Learning, Memory & cognition. *Journal of Experimental Psychology* , 22 (6): 1339-1352
- Stein, .S, & Chowdbury, M. (2006). *Disorganized children, A Guide for parents and professionals*. First published by Jessica Kinsley publisher.
- Swanson L H , Saez L , Gerber M. (2006). Growth in literacy and cognition in bilingual children at risk or not at risk for reading disabilities. *Journal of Educational Psychology* , 98 (2): 247-250
- Valera E, & Seidman, F. (2006). Neurobiology of attention deficit/hyperactivity disorder in preschoolers. *Journal of Infants and young children*, 19, (2) , 94-108.
- Wilson K , Swanson L H (2001).. Are mathematics disabilities due to a domain general or a domain-specific working memory deficit? *Journal of Learning Disabilities* , ( 34): 237-248
- Zaobuo, Cheng, Cong & Yaoxin. (1998). A study on Relationship between Mathematics disorder and memory. *Chinese Journal of clinical psychology* .03a.