

تأثیر محاسبات ذهنی چرتکه بر عزت نفس و پیشرفت محاسبات ذهنی کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی

ناهید رضایی^۱

۱- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد علوم پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

Email AnahidRezaei@gmail.com

چکیده

این پژوهش به بررسی تأثیر آموزش های آنلاین محاسبات ذهنی چرتکه بر روی عزت نفس و محاسبات ذهنی دانش آموزان سوم ابتدایی دارای اختلال یادگیری ریاضی پرداخته است. این پژوهش به صورت یک طرح آزمایشی میدانی با پیش‌آزمون و گروه گواه در یک جامعه دانش‌آموزی آموزشی اجرا شد. در ابتدا با استفاده از آزمون عزت‌نفس کوپر اسمیت و آزمون محاسبه‌ی ذهنی ریاضی محقق ساخته از هر دو گروه (گروه گواه و آزمایش) پیش‌آزمون‌های یکسان به عمل آمد. پس از تدریس به سه روش فوق، پس‌آزمون گرفته شد. سنجش تأثیرات مداخله‌ها در پژوهش حاضر، در دو بخش کمی و کیفی صورت گرفت، در بخش کمی، ابتدا اطلاعات با کمک شاخص‌های آماری و نمودارها مورد توصیف قرار گرفتند در بخش توصیفی به جدول فراوانی، میانگین و انحراف معیار اشاره شده است. سپس، با استفاده از آزمون‌های آماری یومان ویتنی به بررسی معنی‌دار بودن فرضیه‌های پژوهش اقدام گردید. میانگین رتبه‌های پیشرفت محاسبات ذهنی در گروه گواه (۱۶،۲۲)، گروه چرتکه (۶۸،۴۵) بوده است و میانگین رتبه‌های عزت نفس در گروه گواه (۴۴)، گروه چرتکه (۴۷،۱۷) بوده است که با توجه به نتایج حاصل از پژوهش آموزش آنلاین محاسبات ذهنی چرتکه بر روی عزت‌نفس تأثیر چندانی ندارد ولی در پیشرفت محاسبات ذهنی دانش‌آموزان سوم ابتدایی دارای اختلال یادگیری ریاضی تأثیر دارد

کلمات کلیدی: محاسبات ذهنی چرتکه، عزت نفس، اختلال یادگیری، اختلال یادگیری ریاضی

۱. مقدمه

یادگیری یکی از مهم‌ترین زمینه‌ها در روانشناسی امروز و یکی از مشکل‌ترین مفاهیم برای تعریف کردن است (السون و هرگنهان، ۲۰۰۵) مفهوم یادگیری را می‌توان به صورت‌های مختلف تعریف کرد که یکی از آن‌ها، کسب دانش و اطلاعات، عادت‌های مختلف، مهارت‌های متنوع و راه‌های گوناگون برای حل کردن مسائل است (سیف، ۱۳۹۸) اما حدود ۴-۱۲ درصد افراد دچار اختلال در یادگیری هستند (خوارزمی، ۱۳۹۸) که مهم‌ترین علت افت تحصیلی به شمار می‌آید (احمدی و همکاران، ۱۳۹۵).

هشتمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم تربیتی، روانشناسی و مشاوره ایران

اختلال یادگیری شامل آن دسته از دانش‌آموزانی است که دارای هوش عادی بوده ولی در یادگیری یک یا چند زمینه مانند خواندن و نوشتن و ریاضی دچار ناتوانی هستند (کریمی، ۱۳۹۸).

در دنیایی که به سرعت در حال تغییر است، نمی‌توان انکار کرد که توانایی‌های فرد در انجام محاسبات ریاضی یک امر حیاتی است (چاپین، جانسون، ۲۰۰۰)؛ که میزان شیوع اختلال یادگیری ریاضی در دوره‌ی دبستان بین ۵ تا ۸ درصد بیان شده است (وانگ ۱ و تانگ ۲، ۲۰۱۵).

سادوک و سادوک ۳ (۲۰۰۷) اذعان می‌دارند که در خلال دو یا سه سال نخست دوره ابتدایی کودک مبتلا به اختلال در ریاضی با اتکا به حافظه طوطی‌وار خود ممکن است در حال پیشرفت به نظر برسد، اما با ورود به سطوح پیشرفته‌تر و مطرح شدن نیاز به تمیز و درستکاری روابط فضایی و عددی این اختلال نمایان می‌شود. بنابراین، از ابتدای سال سوم ابتدایی است که می‌توان به تشخیص اختلال‌های یادگیری مبادرت کرد.

مشکلات اصلی کودکان دچار اختلال یادگیری ریاضی اغلب در زمینه محاسبات ریاضی یا توانایی استدلال در ریاضیات است. این مشکلات ممکن است به شکل‌های مختلفی مانند دشواری در تعیین اندازه‌ها و یا نام بردن اعداد ریاضی، ناتوانایی در شمردن، مقایسه کردن و بازی کردن با اشیاء، مشکلات خواندن و نوشتن نمادهای ریاضی، درک مفاهیم ریاضی و محاسبات ذهنی و عملی جلوه‌گر شود (لیوان و همکاران، ۲۰۰۳؛ به نقل از مش و وولف، ۲۰۰۸)؛ و همچنین مهم‌ترین مشکلات این دانش‌آموزان در مقایسه با همکلاسی‌هایشان می‌توان اشتیاق کمتر در تکالیف یادگیری، اعتماد کمتر به توانایی‌های خودشان برای یادگیری، تمایل کمتر به ریسک کردن در موفقیت‌های یادگیری، ناتوانی در مقابله با دستورالعمل‌های چندگانه، سازمان‌دهی ضعیف در افکار و عادات کاری، ناکامی در انجام تکالیف دشوار، دلسرد شدن در نتیجه فقدان موفقیت نام برد (سازمان آموزش و پرورش آمریکا، ۲۰۱۱) در نتیجه با همراه شدن افت تحصیلی باعث کاهش عزت‌نفس دانش‌آموزان می‌شود (بلیلی، ۱۳۹۶).

عزت‌نفس در واقع می‌تواند قضاوت شخصی در مورد ارزش و مقبولیت خود که در نگرش فرد ظاهر می‌شود تعریف می‌گردد (کوپر اسمیت، ۱۹۶۷). استنک ۴ (۱۹۷۲) نیز معتقد است که با افزایش عزت‌نفس، احساس توانمندی و ارزشمندی در فرد احیا می‌شود و تغییرات مثبتی نظیر: افزایش پیشرفت تحصیلی، افزایش تلاش برای کسب موفقیت، داشتن اعتماد به نفس، بلندهمت بودن، تمایل به داشتن سلامت بیشتر، لذت بردن از روابط با دیگران و پیش‌بینی مثبت نسبت به موفقیت‌های بعدی در فرد پدید می‌گردد. در حالی که اگر میزان عزت‌نفس کاهش یابد، احساس ضعف و ناتوانی در فرد به وجود می‌آید. (به نقل از دیانت، ۱۳۹۰)

همان‌طور که بیان شد یکی از مشکلات کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی، ناتوانایی در انجام محاسبات ذهنی است که در پی آن کاهش عزت‌نفس را در پی دارد. محاسبات ذهنی ریاضی چرتکه، نشاء گرفته از کشور ژاپن است روشی است که کودکان به‌توسط آن‌ها می‌توانند مسائل دشوار ریاضی را در کمترین زمان حل کنند. در محاسبات ذهنی با چرتکه نیازمند هماهنگی عصب اصلی اعضای بدن مانند چشم، گوش و انگشتان هست. تمرین ثابت و مداوم با استفاده از چرتکه باعث تحریک مغز و افزایش قدرت پاسخگویی و فکری می‌شود (گیمور، مس کارسی و اسپلک ۵، ۲۰۱۰).

که چنین پیش‌بینی می‌شود که با آموزش شیوه‌ی نوین محاسبات ذهنی به دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی، محاسبات ذهنی این دانش‌آموزان پیشرفت کند و در نتیجه باعث افزایش عزت‌نفس آن‌ها گردد.

با توجه به شرایط فعلی به وجود بیماری کوئید ۱۹ در سال ۲۰۲۰ خطر واگیر بودن این بیماری، آموزش نه‌تنها در ایران بلکه در جهان در حال رفتن به سمت مجازی شدن است و نقش آموزش‌های آنلاین روزبه‌روز پررنگ‌تر خواهد شد؛ بنابراین در این پژوهش آموزش آنلاین محاسبات ذهنی چرتکه را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

۱ Wong

۲ Tang

۳ Sadock and Sadock

۴ Stank

۵ Gilmore, McCarthy & Spelke

هشتمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم تربیتی، روانشناسی و مشاوره ایران

مشکلات ریاضی برای دانش‌آموزان و خانواده آن‌ها می‌تواند یک چالش اساسی به حساب آید؛ بنابراین دستیابی به راه‌حل‌های مقابله با این مشکل اهمیت دارد. دستیابی به مهارت‌های پایه ریاضی، نه تنها برای موفقیت تحصیلی و حرفه‌ای، بلکه همچنین به منظور مدیریت کارهای مشترک بسیاری در زندگی روزمره امروزی مانند، پرداخت قبوض، توسعه بودجه ماهانه و یا خرید یک مکان مهم، برای زندگی مهم است. (آندرسون، اوسترگرن ۲۰۱۲)

همان‌طور که بیان شد حدود ۴-۱۲ درصد افراد دچار اختلال در یادگیری هستند (خوارزمی، ۱۳۹۸) که میزان شیوع اختلال یادگیری ریاضی در دوره‌ی دبستان بین ۵ تا ۸ درصد بیان شده است (وانگ و وانگ، ۲۰۱۵).

در ایالت متحده آمریکا سال ۲۰۱۸-۲۰۱۹، حدود ۳۳ درصد از کل دانش‌آموزانی که خدمات آموزشی دریافت کردند اختلال یادگیری خاص در محاسبات ریاضی داشتند (مرکز ملی داده‌های آماری، ۲۰۲۰).

در صورت درمان نشدن اختلال یادگیری، این دانش‌آموزان در زمان نوجوانی که اوج زمانی است که در طول آن، افراد مبتلا به اختلال یادگیری نسبت به مشکلات هیجانی و رفتاری خیلی آسیب‌پذیر هستند و در معرض اخراج شدن از مدرسه قبل از اتمام رساندن دبیرستان، قرار خواهد گرفت. حتی خارج از موقعیت مدرسه، خیلی از افراد مبتلا به اختلال یادگیری، عزت‌نفس پایین و احساس بی‌کفایتی و شرمندگی دارند. مشکلات همراه که افراد مبتلا به اختلال یادگیری تجربه می‌کنند می‌تواند آن‌ها در معرض خطر سوءمصرف موارد از جمله توتون، متامفتامین، مواد استنشاقی، کوکائین، اکستازی و حشیش قرار دهد (هالچین و ویتبورن، ۱۳۹۸).

اختلال یادگیری ریاضی عواقب بلندمدت جدی دارد؛ در یک تحقیق طولی با قیاس بزرگ روی بیش از ۱۷۰۰۰ نفر که از تولد تا بزرگسالی پیگیری شدن، افرادی که مهارت‌های ریاضی آن‌ها ضعیف‌تر بود، میزان مشاغل تمام‌وقت کمتری داشتند و مشاغل آن‌ها معمولی و کم درآمدی بودند. افراد دارای این اختلال در معرض عواقب بلندمدت جدی قرار می‌گیرند که می‌تواند موجب کاهش کیفیت زندگی آن‌ها شود (همان). طبق گفته انجمن روانشناسی آمریکا (۲۰۱۳)، اختلال یادگیری اگر به رسمیت شناخته نشود و مدیریت نشود می‌تواند مشکلاتی فراتر از عفت تحصیلی برای فرد به دنبال داشته باشد با توجه به پیامدهای روان‌شناختی و اجتماعی که این اختلال می‌تواند به دنبال خود داشته باشد، لزوم ارائه مداخلاتی آموزشی جدا از آموزش رایج در مدرسه به این گروه از کودکان ضروری به نظر می‌رسد.

همچنین شیوع بالای اختلال یادگیری ریاضی و توجه به اینکه اختلال یادگیری هزینه‌های زیادی بر خانواده وارد می‌کند و به دلیل عدم پژوهش در این زمینه و جدید بودن این آموزش‌ها لذا انجام این پژوهش حائز اهمیت می‌شود.

مطالعات انجام شده نشان دادند که دوره‌ی محاسبات ذهنی چرتکه باعث بهبود عملکرد ریاضی (محمد زاده، ۱۳۹۸) بهبود حافظه کوتاه مدت (ژو و همکارانش، ۲۰۲۰)، افزایش انگیزش (تکتم، ۱۳۹۶) توجه انتخابی (شجاعی باغیتی و سلطانی، ۱۳۹۴)، پیشرفت درس ریاضی و خلاقیت (سعید واحد، ۱۳۹۴) خودکارآمدی (عزیزی نژاد و جنابادی، ۱۳۹۶)، افزایش اعتماد به نفس (شاه حسینی، ۱۳۹۶)، افزایش حافظه (جمیز دیلو استیگلر، ۱۹۸۹)، بهبود حافظه کوتاه مدت (ژو و همکارانش، ۲۰۲۰) در دانش‌آموزان می‌شود.

در پژوهشی شریعتمداری و قرایی (۱۳۹۷) نشان دادند از دیدگاه معلمان، آموزش چرتکه بر یادگیری (حیطه شناختی) مفاهیم درس ریاضی دوره دوم ابتدایی منطقه ۸ تهران تأثیر مثبتی دارد و همچنین رشیدی (۱۳۹۶) در پژوهش خود نشان داد که آموزش ریاضی به روش محاسبه ذهنی با چرتکه تأثیر مثبت بر عملکرد و میزان رضایت والدین دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با مشکل ریاضی دارد.

بازاری لمراسکی، جهانیان و ایران نژاد (۱۳۹۵) در مطالعات خود نشان دادند که دانش‌آموزانی که آموزش محاسبات ذهنی چرتکه ای را فرا گرفته بودند و آن‌هایی که فاقد این آموزش بودند از نظر مولفه‌های سرعت در حل مسائل ریاضی، دقت و تمرکز و محاسبات عددی تفاوت

۶ Andersson, Ostergern

۷۷ wong

۸ Tang

۹ National Center for Education Statistics (NCLD)

۱۰ Halgin, Whitborne

۱۱ American Psychiatric Association

هشتمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم تربیتی، روانشناسی و مشاوره ایران

معناداری دارند. به طوری که دانش آموزان آموزش دیده در مولفه های یاد شده دارای نمرات بالاتر و موفق تری بودند. یافته ها نشان داد که در مولفه های شناخت راهبردهای حل مساله ریاضی، در راهبردهای زیر مساله، رسم شکل، روش نمادین و حل مساله ساده تر تفاوت معناداری وجود دارد، در حالی که در راهبردهای الگویی، الگو سازی و حدس و آزمایش تفاوت های معناداری مشاهده نشد.

دالوند (۱۳۹۰) پایان نامه ی با عنوان بررسی نقش مولفه های حافظه کاری در عملکرد ریاضی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی انجام داد نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که بین میانگین نمرات دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی و دانش آموزان عادی در آزمون های حافظه کاری به جز آزمون فراخنای کرسی تفاوت معناداری وجود داشت. همچنین آزمون فراخنای ارقام معکوس (مجری مرکزی) پیش بینی کننده قوی برای ناتوانی یادگیری ریاضی بود. در یادگیری حقایق ریاضی که به صورت کلامی ارائه می شوند مدار آوایی نقش مهمی دارد؛ و نارسایی در نگه داری اطلاعات کلامی موجب عملکرد ضعیف ریاضی می شود. نارسایی در مجری مرکزی موجب ناتوانی در نگه داری موقت اطلاعات، بازداری اطلاعات نامربوط و پردازش همزمان اطلاعات کلامی و دیداری- فضایی می شود؛ همچنین نارسایی در بازیاری اطلاعات از حافظه بلند مدت موجب عملکرد ضعیف ریاضی می شود.

بیرامی و همکارانش (۱۳۹۶) در پژوهشی نشان دادند که مشکلات یادگیری مانند اختلال های خواندن و ریاضی باعث ایجاد مشکلات دیگری نظیر مشکلات هیجانی و مشکل در تعاملات اجتماعی می شود

در پژوهش دیگر ژو و همکارانش (۲۰۱۹) نشان دادند که تمرین محاسبات ذهنی چرتکه در کوتاه مدت باعث تغییر الگوی فعال سازی مغز می شود و همچنین شبکه فرونتال - پریتال بستر اصلی محاسبه ذهنی چرتکه می شود و آموزش چرتکه باعث افزایش فعالیت پایدار و کاهش فعالیت گذرا می شود. انگچینگ (۲۰۱۷) در مطالعات خود به این نتیجه رسید که اضطراب ریاضی مشارکت های مستقلی در عملکرد ریاضی فراتر از هوش غیر کلامی، حافظه کاری؛ تعداد مهارت ها اضطراب عمومی و آزمایشی دارد. اگرچه، اضطراب ریاضی بر تمامی کودکان با انواع عملکرد ریاضی تأثیر یکسانی ندارد. اضطراب ریاضی تأثیر بیشتری در مشکلات ریاضی که نیاز به پردازش بیشتر منابع، در مقابل مشکلات ساده ریاضی می باشد، دارد و در گزارش مستقیم مشکلات در کودکانی که دارای حافظه کاری بالاتر هستند آسیب پذیری بیشتری دارند

یانگینز و همکاران (۲۰۱۳) پژوهشی اثر تمرین و محاسبات ذهنی با چرتکه را روی حافظه کاری عددی در کودکان به وسیله تصویربرداری عملکردی از مغز (fMRI) مورد بررسی قرار دادند که الگوهای عملکردی مغز را در ۱۷ کودک آموزش دیده چرتکه ذهنی به همراه ۱۷ کودک در گروه کنترل اندازه گیری کردند نتایج به دست آمده نشان داد کودکانی که تمرین چرتکه ذهنی دارند در لوب آهیانه خلفی راست و همچنین بالای شیار پس سری و قسمت راست منطقه تکمیلی حرکتی در هر دو کار (حافظه کاری و عددی - رقم و مهره). در پژوهش دیگری چن، وانگ، وانگ (۲۰۱۱) نشان داد که کودکانی که آموزش چرتکه ذهنی را دریافت کردند عملکرد بهتری از کودکان آموزش ندیده اند، دارند. همچنین این پژوهش نشان داد که محاسبه ذهنی برای حفظ و ذخیره اطلاعات عددی به آشناسی وابستگی دارد و کودکان آموزش دیده عملکرد بهتری در محاسبه ذهنی و تصویر سازی و تجسم دیداری فضایی نسبت به کودکان که آموزش ذهنی با چرتکه دریافت نکردند، دارند.

عمر خلیفه و همکارانش (۲۰۰۸) در پژوهش خود نشان دادند که بین آموزش چرتکه و هوش کودکان رابطه مثبت و معناداری وجود دارد و کودکان مورد آموزش چرتکه قرار گرفته اند مسائل ریاضی را با سرعت سریع تری انجام می دادند. تونگ و همکارانش (۲۰۰۷) در مطالعات خود گزارش کرد که بین تمرین طولانی مدت و پیچیدگی کار بر فعالیت های مغزی هنگام انجام محاسبات ذهنی مبتنی بر چرتکه تأثیر مثبت و معناداری وجود دارد. شن (۱۹۹۰) در پژوهش خود نشان داد که آموزش ریاضی با استفاده از چرتکه عملکرد دانش آموزان را نه تنها در محاسبات بلکه در فهم مفاهیم ریاضیات نیز افزایش می دهد و اختلاف معنی داری بین پیش آزمون و پس آزمون وجود دارد. تاکشی و کازئو (۱۹۸۸) در پژوهشی به این نتایج رسید که که تجربه ی یادگیری چرتکه می تواند از طریق تغییر رویکرد ها برای انجام کارهای شناختی روی الگو های مغزی فردی که در چرتکه متخصص است تأثیر بگذارد و نیمکره راست افرادی کارشناس چرتکه هستند درگیر در انجام محاسبات ذهنی است و این در حالی است که در کسانی تجربه یادگیری چرتکه را ندارند نیم کره چپ در انجام محاسبات ذهنی درگیر است.

روش تحقیق

هشتمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم تربیتی، روانشناسی و مشاوره ایران

پژوهش به صورت یک طرح آزمایشی میدانی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون و گروه گواه در یک جامعه دانش‌آموزی صورت گرفت. این پژوهش به اثربخشی آموزش آنلاین محاسبات ذهنی چرتکه بر عزت‌نفس و پیشرفت محاسبات ذهنی ریاضی دانش‌آموزان پرداخته است. به عبارت دیگر متغیر مستقل در این پژوهش آموزش محاسبات ذهنی متغیرهای وابسته شامل عزت‌نفس و محاسبات ذهنی ریاضی است جامعه‌ی آماری کلیه دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی در مدارس غیرانتفاعی شهر تهران می‌باشند که در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ مشغول به تحصیل بودند و دارای اختلال یادگیری ریاضی نیز هستند. با استفاده از فرمول حجم نمونه زیر تعداد ۲۶ نفر برای هر گروه به دست آمد که با در نظر گرفتن امکان ریزش نمونه‌ها در طول مداخله برای هر گروه تعداد ۳۰ نفر در نظر گرفته شد

$$n = \frac{2(z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2}{d^2} + 1 = \frac{2(1.96 + 0.84)^2}{0.8^2} + 1 = 25.5 \sim 26 \quad (1)$$

برای انتخاب نمونه از روش نمونه‌گیری تصادفی چندمرحله‌ای استفاده شد. ابتدا به صورت تصادفی ۵ منطقه (منطقه ۳، ۱۳، ۱۱، ۵، ۱۸) از بین ۲۲ منطقه شهر تهران انتخاب شد. سپس با مراجعه به اداره آموزش و پرورش هر منطقه فهرستی از مدارس ابتدایی دخترانه و پسرانه غیردولتی تهیه گردید. سپس از بین مدارس هر منطقه ۳ مدرسه به صورت تصادفی انتخاب شد. سپس با هماهنگی با مدیر مدرسه و بررسی پرونده تحصیلی دانش‌آموز با همکاری مشاور و معلمین مدرسه دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی شناسایی شدند شرایط لازم برای شرکت در پژوهش شامل این موارد است:

- اعلام رضایت والدین برای شرکت فرزندشان در جلسات از طریق فرم رضایت
- دانش‌آموزان مبتلابه اختلال ویژه یادگیری ریاضی
- عدم دریافت روان‌درمانی و دارودرمانی قبل از ورود به پژوهش
- داشتن ضریب هوشی بالای ۸۵
- تحصیل در پایه سوم ابتدایی
- ملاک خروج افراد از مطالعه شامل این موارد است:
- عدم تمایل خود کودک برای شرکت در جلسات
- عدم همکاری والدین جهت حضور کودک در جلسات
- ابتلا به یک بیماری خاص و بارز جسمی در طول مداخله
- داشتن مشکلات بینایی و شنوایی بارز

جهت بررسی فرضیه‌های پژوهش از پرسشنامه مشخصات فردی، پرونده تحصیلی برای شناسایی و ورود دانش‌آموزان موردنظر به فرآیند مداخله به عمل آمد و از آزمون‌های عزت‌نفس کوپر اسمیت و محاسبات ذهنی ریاضی محقق ساخته به عنوان پیش‌آزمون از دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی به عمل آمد و پس از فرآیند مداخله، مجدداً همان آزمون‌های عزت‌نفس کوپر اسمیت و محاسبات ذهنی ریاضی محقق ساخته به عنوان پس‌آزمون به عمل آمد. نمرات حاصل از پرسشنامه‌ها، ملاک محقق برای میزان تغییر در عزت‌نفس و پیشرفت محاسبات ذهنی ریاضی بود. در این مطالعه جهت جمع‌آوری داده‌ها از اپلیکیشن ذهن روشن که توسط محقق ساخته شده و پرسشنامه مشخصات فردی، پرونده تحصیلی، پرسشنامه عزت‌نفس کوپر اسمیت، آزمون محاسبات ذهنی ریاضی محقق ساخته استفاده شده است. پرسشنامه مشخصات فردی شامل نام و نام خانوادگی، جنسیت، پایه تحصیلی، عدم استفاده هم‌زمان از خدمات روان‌درمانی و کاردرمانی و رضایت ولی دانش‌آموز برای همکاری در مطالعه است. اطلاعات فردی هم‌زمان با اجرای مطالعه و رضایت ولی دانش‌آموز توسط آزمونگر در پرسشنامه مشخصات فردی ثبت شد. پرونده تحصیلی شامل نتایج آزمون‌های تشخیصی اختلال ریاضی، نمره ضریب هوشی، سلامت جسمی - حرکتی، سلامت روانی - رفتاری، سلامت بینایی و شنوایی و نیز نوع دارو مصرفی است. در پرونده تحصیلی این دانش‌آموز تشخیص اختلالات ریاضی ذکر شده

هشتمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم تربیتی، روانشناسی و مشاوره ایران

بود، و همه‌ی آن‌ها از سلامت جسمی، حرکتی، روانی - رفتاری، بینایی و شنوایی برخوردار بودند و دارو خاصی استفاده نمی‌کردند. نمره ضریب هوشی در مقیاس هوشی و کسلر این دانش‌آموزان نیز طبیعی و بالاتر از ۸۵ ذکر شده بود. پرسشنامه عزت‌نفس کوپر اسمیت (SEI) یکی از معروف‌ترین و پراستفاده‌ترین ابزارها برای سنجش عزت‌نفس است. پرسشنامه سنجش عزت‌نفس کوپر اسمیت در سال ۱۳۹۶ توسط کوپر اسمیت ساخته شد. توسط نایبی فرد ۱۳۸۹ ترجمه و هنجاریابی شده است (کوپر اسمیت، ۱۹۶۷)

این پرسشنامه دارای ۵۸ ماده به صورت بلی و خیر است. شیوه نمره‌گذاری این آزمون به صورت صفر و یک است؛ به این ۵۸ ماده به صورت بلی و خیر است. شیوه نمره‌گذاری این آزمون به صورت صفر و یک است. به این معنا که در برخی از سؤال‌ها پاسخ بلی یک نمره و پاسخ خیر صفر می‌گیرد و باقی سؤال‌ها به طور معکوس نمره‌گذاری می‌شود. (جدول ۳-۳). (پوتارد، ۲۰۱۷۱۲)

۸ ماده از این پرسشنامه دروغ‌گویی را می‌سنجد و ۵۰ ماده باقی‌مانده به سنجش چهار زیر مقیاس این پرسشنامه اختصاص دارد. زیر مقیاس‌های پرسشنامه عزت‌نفس کوپر اسمیت عبارت‌اند از: عزت‌نفس عمومی، عزت‌نفس خانوادگی، عزت‌نفس اجتماعی، عزت‌نفس تحصیلی یادآور می‌شود که هر چه فرد در این پرسشنامه نمره بالاتری بگیرد عزت‌نفس بیشتر است. (همان) بررسی‌ها در ایران و خارج از ایران بیانگر آن است که این آزمون از اعتبار و روایی قابل قبولی برخوردار است. هرز و گولن (۱۹۹۹) ضریب آلفای ۰.۸۸ را برای نمره کلی آزمون گزارش کرده‌اند. همچنین جهت سنجش روایی بین نمره کل آزمون با خرده مقیاس روان‌آزرده‌گرایی در آزمون شخصیت آیسنک، روایی واگرایی منفی و معناداری و با خرده مقیاس برون‌گرایی روایی همگرایی مثبت و معنادار به دست آمده است. (حسن زاده، ۱۳۹۷)

برای ساخت آزمون محاسبات ذهنی ریاضی با مطالعه کتاب سوم ابتدایی و نمونه سوالات امتحانی استاندارد مرتبط با پایه سوم ابتدایی، تعدادی سؤال از هر کدام از موضوعات مربوط جمع، تفریق، ضرب و تقسیم به صورت جداگانه مطرح شد. این آزمون شامل ۲۰ سؤال است و از هر چهار محث پنج سؤال طرح گردید.

مینای نمره‌گذاری آزمون محاسبات ذهنی بر اساس سیستم صفر و یک است. پاسخ صحیح به پرسش به صورت ۱ و پاسخ اشتباه به صورت صفر در برگه ثبت می‌شود. مجموع ارقام صفر تا یک در هر آزمون، نمره خام آن خرده را مشخص می‌کند. بنابراین کمترین نمره در این آزمون نمره صفر و بیشترین نمره ۲۰ است.

روایی آزمون محقق ساخته با استفاده از روایی صوری به این ترتیب سنجیده شد که پس از طراحی سؤالاتی از مباحث مورد نظر، این سوالات بین پانزده نفر از معلمان شهر تهران که همگی سابقه تدریس در پایه سوم ابتدایی را داشتند توزیع شد. از آن‌ها درخواست شد به سوالات، بسته به این که چقدر در مفاهیم کتاب کاربردی هستند، نمره‌ای از یک تا ۱۰ اختصاص دهند. در مرحله بعد این پاسخ‌ها را در جدولی وارد کرده و از بین ۴۰ سؤال اولیه، ۲۰ سؤالی که دارای بیشترین امتیاز بودند انتخاب شدند. به این ترتیب روایی صوری آزمون سنجیده شده و در نهایت آزمون با ۲۰ سؤال آماده شد. در پژوهش حاضر به منظور سنجش پایایی سوالات آزمون از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که ضریب ۰.۹۲ حاصل گردید و نشان‌دهنده همسانی درونی بالای این آزمون است.

به علت وجود بیماری کووید ۱۹ و نبود ارتباط حضوری با افراد شرکت در مداخله، اپلیکیشن یادگیری بهتر توسط محقق ساخته شد. در این اپلیکیشن به محض ورود کاربر اطلاعات مشخصات فردی از کاربر گرفته می‌شود. و همچنین پرسشنامه‌های پژوهش (پیش آزمون) در اختیار کاربر قرار داده می‌شود و پس از پر کردن پرسشنامه‌ها توسط کاربر اطلاعات برای محقق ارسال می‌گردد و همچنین از دیگر امکانات این اپلیکیشن، امکان ارتباط کاربر با محقق است و در صورت هر گونه سؤال و مشکل می‌توانند با پشتیبانی ارتباط برقرار کنند و بازخورد دریافت کنند. پس از پر کردن پرسشنامه‌ها به عنوان پیش آزمون، نام کاربری و رمز عبور برای شرکت در مداخله در فضای مجازی اسکای روم برای کاربر فرستاده می‌شود، در طول آموزش امکان ارسال تکالیف توسط کاربر برای مدرس در این اپلیکیشن وجود دارد و فیلم ضبط شده کلاس

هشتمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم تربیتی، روانشناسی و مشاوره ایران

مجازی تا ۲۴ ساعت برای کاربر قابل نمایش است. پس از اتمام دوره مداخله، پرسشنامه‌ها (پس از آزمون) برای کاربر مجدد نمایش داده می‌شود و پس از پر کردن پرسشنامه‌ها توسط کاربر، گواهی پایان دوره برای کاربر ارسال می‌شود. در گروه مداخله که در معرض آموزش محاسبه ذهنی چرتکه قرار گرفتند و در ۳۲ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای طی ۸ هفته و در هفته ۴ جلسه، شرکت کردند. برنامه‌ی مداخله‌ای آموزش محاسبات ذهنی چرتکه که به منظور کاهش نشانه‌های اختلال یادگیری اجرا شد که مبحث جمع، تفریق، ضرب و تقسیم آموزش داده شد. که این محتوای ذکر شده طبق برنامه اجرایی زیر در بین اعضای گروه مداخله به اجرا درآمده است:

جلسه اول و دوم: آموزش کار با چرتکه و جمع و تفریق ساده
جلسه سوم تا هفتم: آموزش قوانین جمع و تفریق دوست کوچک
جلسه هشتم تا شانزدهم: آموزش قوانین جمع و تفریق دوست بزرگ
جلسه هفدهم تا بیست دوم: آموزش قوانین جمع و تفریق دوست خانواده
جلسه بیست دوم تا بیست هفتم: آموزش ضرب
جلسه بیست هفتم تا سی و دوم: آموزش تقسیم

یافته های پژوهش

در بخش آمار توصیفی مشاهده می‌شود که میانگین پس آزمون نمرات عزت نفس و پیشرفت محاسبات ذهنی در گروه مداخله نسبت به پیش آزمون افزایش یافته است اما در حالی که گروه کنترل میانگین پس آزمون نمرات عزت نفس و پیشرفت محاسبات ذهنی نسبت به پیش آزمون تغییرات چشم گیری انجام نشده است

جدول ۱: یافته های توصیفی

متغیرها	آزمون	شاخص‌های آماری	گروه مداخله	گروه کنترل
عزت نفس	پیش آزمون	میانگین	۳۱,۲۰	۳۰,۸۳
		انحراف معیار	۴,۱۴	۲,۰۲
	پس آزمون	میانگین	۳۳,۵۳	۳۱,۱۳
		انحراف معیار	۴,۸۱	۲,۶۷
محاسبات ذهنی	پیش آزمون	میانگین	۱,۳۳	۲,۱۰
		انحراف معیار	۱,۲۴	۱,۶۲
	پس آزمون	میانگین	۱۶,۷۰	۲,۱۰
		انحراف معیار	۲,۱۴	۱,۶۲

فرضیه اول: آموزش آنلاین محاسبات ذهنی چرتکه تأثیر معناداری بر پیشرفت محاسبات ذهنی دانش آموزان سوم

ابتدایی مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی دارد

فرضیه‌های آماری را بدین صورت تنظیم می‌کنیم:

فرض صفر (H_0): آموزش آنلاین محاسبات ذهنی و دیک تأثیر معناداری بر پیشرفت محاسبات ذهنی دانش آموزان سوم ابتدایی مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی ندارد.

هشتمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم تربیتی، روانشناسی و مشاوره ایران

فرض پژوهشی (H1): آموزش آنلاین محاسبات ذهنی ودیک تأثیر معناداری بر پیشرفت محاسبات ذهنی دانش آموزان سوم ابتدایی مبتلابه اختلال یادگیری ریاضی دارد
در ابتدا نرمال بودن متغیر محاسبات ذهنی ریاضی سنجیده شد برای این کار از آزمون کالموگراف اسمیرنوف استفاده شده است. نتایج حاصل از این آزمون در جدول ۲ نمایش داده می‌شود.

جدول ۲ نتایج آزمون کالموگراف اسمیرنوف برای واریس طبیعی بودن توزیع متغیر محاسبه‌ی ذهنی در گروه چرتکه و گواه

متغیرها	آزمون	شاخص‌های آماری	گروه گواه	گروه چرتکه
محاسبه‌ی ذهنی	پیش‌آزمون	آماره کالموگراف اسمیرنوف	۰,۲۱۷	۰,۲۳۹
	پس‌آزمون	آماره کالموگراف اسمیرنوف	۰,۱۵۵	۰,۱۷۳
		سطح معنی‌داری	۰,۰۰۱	۰,۰۰۰
		سطح معنی‌داری	۰,۰۴۳	۰,۰۲۲

جدول ۲ ملاحظه محاسبات ذهنی با

همان‌طور که در می‌گردد توزیع متغیر

توجه به سطح معنی‌داری که از ۰,۰۵ کوچک‌تر است ($p < 0.05$) بنابراین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه گواه و گروه ودیک نرمال نیست با توجه به این که توزیع متغیرهای نانرمال است برای بررسی تأثیر متغیر مستقل محاسبات ذهنی ودیک بر روی متغیر وابسته (پیشرفت محاسبات ذهنی) از آزمون یومان ویتنی استفاده کردیم؛ که جدول ۳ نتایج حاصل از آزمون یومان ویتنی را نمایش می‌دهد.

جدول ۳ نتایج آزمون یومان ویتنی برای فرضیه سوم

پس‌آزمون	پیش‌آزمون	
۲۱,۵۰۰	۴۴۵,۰۰۰	آماره یومان ویتنی
۰,۰۰	۰,۹۴۱	سطح معنی‌داری

همان‌طور که در جدول ۳ ملاحظه می‌گردد در آزمون یومان ویتنی در مورد پیش‌آزمون متغیر محاسبه‌ی ذهنی ($\text{Sig} = > 0.941 > 0.05$)، سطح خطای آماری بزرگ‌تر از ۰,۰۵ است که تفاوت معناداری در سطح میزان محاسبات ذهنی در پیش‌آزمون دانش آموزان گروه محاسبات ذهنی چرتکه و گواه وجود ندارد اما در پس‌آزمون متغیر محاسبه‌ی ذهنی ($\text{Sig} = < 0.05 < 0.00$)، سطح خطای آماری کوچک‌تر از ۰,۰۵ است به این معنی است که تفاوت معنی‌داری در سطح محاسبات ذهنی در پس‌آزمون گروه دانش آموزان محاسبات ذهنی چرتکه و گواه وجود دارد بنابراین فرضیه H0 رد می‌شود و فرضیه H1 پذیرفته می‌شود. در واقع آموزش آنلاین محاسبات ذهنی ودیک تأثیر معناداری بر پیشرفت محاسبات ذهنی دانش آموزان سوم ابتدایی مبتلابه اختلال یادگیری ریاضی دارد

فرضیه دوم: آموزش آنلاین محاسبات ذهنی چرتکه تأثیر معناداری بر عزت‌نفس دانش آموزان سوم ابتدایی مبتلابه

اختلال یادگیری ریاضی دارد

فرضیه‌های آماری را بدین‌صورت تنظیم می‌کنیم:

فرض صفر (H0): آموزش آنلاین محاسبات ذهنی چرتکه تأثیر معناداری بر عزت‌نفس دانش آموزان سوم ابتدایی مبتلابه اختلال یادگیری ریاضی ندارد.

هشتمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم تربیتی، روانشناسی و مشاوره ایران

فرض پژوهشی (H1): آموزش آنلاین محاسبات ذهنی چرتکه تأثیر معناداری بر عزت نفس دانش آموزان سوم ابتدایی مبتلابه اختلال یادگیری ریاضی دارد
در ابتدا نرمال بودن متغیر عزت نفس سنجیده شد برای این کار از آزمون کالموگراف اسمیرنوف استفاده شده است. نتایج حاصل از این آزمون در جدول ۴ نمایش داده می شود.

جدول ۴ آزمون کالموگراف اسمیرنوف برای واری طبیعی بودن توزیع متغیر عزت نفس در گروه چرتکه و گواه

متغیر	آزمون	شاخص های آماری	گروه گواه	گروه چرتکه
عزت نفس	پیش آزمون	آماره کالموگراف اسمیرنوف	۰,۱۸۰	۰,۳۱۱
		سطح معنی داری	۰,۰۱۴	۰,۰۰۰
	پس آزمون	آماره کالموگراف اسمیرنوف	۰,۲۱۷	۰,۲۷۵
		سطح معنی داری	۰,۰۰۱	۰,۰۰۰

همان طور که در جدول ۴ مشاهده می کنید نحوه توزیع متغیر عزت نفس با توجه به سطح معناداری ۰,۰۵ که از آن کوچکتر است ($p < 0.05$) بنابراین توزیع متغیر عزت نفس در گروه چرتکه و گروه گواه به صورت نرمال نیست.
با توجه به این که توزیع متغیرهای نانرمال است برای بررسی تأثیر متغیر مستقل محاسبات ذهنی چرتکه بر روی متغیر وابسته (عزت نفس) از آزمون یومان ویتنی استفاده کردیم؛ که جدول ۵ نتایج حاصل از آزمون یومان ویتنی را نمایش می دهد.

جدول ۵ نتایج آزمون یومان ویتنی برای فرضیه ششم

	پس آزمون	پیش آزمون
آماره یومان ویتنی	۴۰۸,۵۰۰	۳۲۱,۵۰۰
سطح معنی داری	۰,۵۳۵	۰,۰۵۳

همان طور که در جدول ۵ ملاحظه می گردد در آزمون یومان ویتنی در مورد پیش آزمون ($Sig > 0.05$) و در پس آزمون ($Sig < 0.05$) سطح خطای آماری بزرگتر از ۰,۰۵ است که تفاوت معناداری میزان عزت نفس در پیش آزمون دانش آموزان گروه محاسبات ذهنی چرتکه و گواه وجود ندارد بنابراین فرضیه H0 پذیرفته می شود و فرضیه H1 رد می شود. در واقع آموزش آنلاین محاسبات ذهنی چرتکه تأثیر معناداری بر عزت نفس دانش آموزان سوم ابتدایی مبتلابه اختلال یادگیری ریاضی ندارد

بحث و نتیجه گیری:

نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که محاسبات ذهنی چرتکه بر روی عزت نفس و پیشرفت محاسبات ذهنی دانش آموزان سوم ابتدایی دارای اختلال یادگیری ریاضی تأثیر معناداری دارد که نتایج حاصل از این پژوهش با پژوهش شریعتمداری و قرایی (۱۳۹۷)، رشیدی (۱۳۹۸)، تکتم (۱۳۹۶)، شاه حسینی (۱۳۹۶)، عزیزی نژاد و جنا آبادی (۱۳۹۶)، پارک اسکویی (۱۳۹۵)، ژو و همکارانش (۲۰۲۰)، چن، وانگ، وانگ (۲۰۱۲) همسو است. در این راستا شریعتمداری و قرایی (۱۳۹۷) نشان داد که محاسبات ذهنی چرتکه بر یادگیری مفاهیم ریاضی موثر است، رشیدی (۱۳۹۸) نشان داد محاسبات ذهنی چرتکه تأثیر مثبتی بر کارآمدی و بهبود عملکرد درس ریاضی دارد، شاه حسینی (۱۳۹۶) و چن وانگ وانگ (۲۰۱۲) نشان داد محاسبات ذهنی چرتکه تأثیر مثبتی بر افزایش اعتماد به نفس دانش آموزان دارد. عزیزی نژاد و جنا آبادی (۱۳۹۶) محاسبات

هشتمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم تربیتی، روانشناسی و مشاوره ایران

- ذهنی چرتکه تاثیر مثبتی بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان دارد و همچنین ژو و همکارانش نشان دادند که محاسبات ذهنی چرتکه در کوتاه مدت باعث بهبود حافظه کوتاه مدت و تغییر الگوی فعال سازی مغز می شود که با توجه به یافته های تحقیق پیشنهادهایی ارائه می گردد:
۱. پیشنهاد می گردد که در مطالعات بعدی از دوره های پیگیری نیز استفاده شود تا اثرات بلندمدت این شیوه نیز بررسی شود.
 ۲. پیشنهاد می شود روش های دیگر محاسبات ذهنی را بر روی کودکان اختلال یادگیری انجام گردد.
 ۳. پیشنهاد می شود آموزش محاسبات ذهنی چرتکه را بر روی دیگر افراد مبتلا به بیماری ها مانند اختلال توجه ، بیش فعالی ، کم توانایی ذهنی و... انجام گردد.
 ۴. پیشنهاد می شود این پژوهش در میان دانش آموزان عادی انجام گردید.
 ۵. پیشنهاد می گردد تاثیرات این محاسبات ذهنی چرتکه را روی کارآمدی تحصیلی ، انگیزش ، رضایت والدین ، اضطراب ریاضی و... انجام گردد.
 ۶. پیشنهاد می شود که تاثیر روش آموزش چرتکه بر روی افراد نابینا انجام گردد.
 ۷. با توجه به مؤثر بود محاسبات ذهنی تراختنبرگ، ویدیک و چرتکه بر عزت نفس و پیشرفت محاسبات ذهنی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی پیشنهاد می شود از این شیوه ها جهت بهبود مشکلات محاسبات ذهنی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی در مراکز درمانی استفاده شود.
 ۸. پیشنهاد می شود آموزش های مربوط به محاسبات ذهنی در برنامه آموزشی آموزگاران ابتدایی گنجانده شود.
 ۹. پیشنهاد می شود با توجه به جدید بودن این محتویات پکیج های آموزشی خودآموز این نوع محاسبات ذهنی تولید شود
 ۱۰. پیشنهاد می شود با توجه به تاثیرات این نوع آموزش های محاسبات ذهنی در برنامه ی درسی دانش آموزان گنجانده شود.

منابع:

- کاتلر، ان؛ مک شین، رودلف. (۱۹۷۹). روش سریع تراختنبرگ در حساب، ترجمه: باقری، محمد (۱۳۷۱). انتشارات دانشمندان. رضایی، ناهید (۱۳۹۷)، محاسبات ذهنی ریاضی با استفاده از چرتکه ذهن روشن، جلد اول، انتشارات آفتاب گیتی دانشنامه رشد
- هرگنهان، بی. آر و السون، متیو اچ . (۲۰۰۵) مقدمه ای بر نظریه های یادگیری. ترجمه : علی اکبر سیف . تهران: انتشارات دوران (۱۳۸۲)
- سیف، علی اکبر. (۱۳۹۱). روانشناسی پرورشی نوینک روانشناسی یادگیری و آموزش. تهران: نشر دوران
- شریفی درآمدی، پرویز (۱۳۷۹) روان شناسی و آموزش کودکان نابینا تهران: نشر گفتمان خلاق.
- فتحی، زهرا (۱۳۷۸) بررسی تاثیر آموزش مهارتهای اجتماعی به شیوه مشاوره گروهی بر افزایش عزت نفس دانش آموزان دختر مقطع دبیرستان تحت پوشش کمیته امداد منطقه ۱۶ تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبایی
- اسماعیلی، محمد (۱۳۸۰). بررسی اثر آموزش درس مهارتهای زندگی در تعامل زندگی در تعامل با شیوه های فرزندپروری بر عزت نفس دانش آموزان استان اردبیل رساله کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم.
- زارعیان احسان، رشیدی زهرا. ۱۳۹۴. شناخت فعال: تاثیر حرکت اندام های فوقانی بر یادگیری ریاضی کودکان از طریق چرتکه . همایش بین المللی تربیت بدنی و ورزش

هشتمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم تربیتی، روانشناسی و مشاوره ایران

- محمد زاده، عصمت(۱۳۹۸). نقش آموزش محاسبات ذهنی با استفاده از چرتکه بر انگیزش و عملکرد ریاضی دانش آموزان مدارس ابتدایی: مطالعه ی ترکیبی. پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی ، دانشگاه بیرجند
- مهدی شریعتمداری، سمیه قرایی. ۱۳۹۷. تاثیر آموزش چرتکه بر یادگیری مفاهیم درس ریاضی دوره دوم ابتدایی منطقه ۸ تهران از دیدگاه معلمان . پنجمین همایش ملی پژوهش های نوین در حوزه علوم تربیتی و روانشناسی ایران(با رویکرد فرهنگ مشارکتی) عزیز یزی نژاد، بهاره؛ جناآبادی، حسین(۱۳۹۶). تاثیر آموزش چرتکه بر خلاقیت و خودکارآمدی دانش آموزان دوره ابتدایی. فصلنامه مطالعات روانشناسی تربیتی، شماره ۲۶ ، صفحات ۱۹۹-۲۲۴
- تارو، تکتم (۱۳۹۶) مقایسه اثر بخشی محاسبات ذهنی (چرتکه) با آموزش عادی در انگیزش تحصیلی و خودکارآمدی ریاضی دانش آموزان شهر بیرجند، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد ، دانشگاه بیرجند
- رشیدی، پری(۱۳۹۶) تاثیر راهبرد آموزشی محاسبه ذهنی با چرتکه(یو سی مس) بر بهبود عملکرد و میزان رضایت والدین دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با مشکل ریاضی، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه تبریز ، گروه علوم تربیتی
- شاه حسینی، سمانه، ۱۳۹۶، تاثیر استفاده از حساب ذهنی و چرتکه ای UCMAS1 بر یادگیری و تمرکز و اعتماد به نفس دانش آموزان مقطع ابتدایی، دومین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش، محمود آباد، آموزش و پرورش شهرستان محمودآباد- دانشکده فنی و حرفه ای محمودآباد، https://www.civilica.com/Paper-NERA02-NERA02_238.html
- بزاز ی لمراسکی، مانا؛ جهانیان، رمضان؛ ایران نژاد، پریسا(۱۳۹۵). تاثیر آموزش محاسبات ذهنی-چرتکه ای بر مهارت حل مساله دانش آموزان مقطع ابتدایی، فصلنامه فن آوری اطلاعات و ارتباطات علوم تربیتی ، شماره ۱ (پیاپی ۲۵). صفحات ۵-۲۱
- حاجی زاده، سهیلا؛ حسن صبوری مقدم و سجاد بدل خانی، ۱۳۹۵، بررسی تاثیر آموزش محاسبات ذهنی توسط چرتکه بر خلاقیت و هوش هیجانی دانش آموزان با استفاده از طبقه بندی به روش شبکه های عصبی، ششمین کنفرانس بین المللی روانشناسی و علوم اجتماعی، تهران، همایشگران مهر اشراق،-https://www.civilica.com/Paper-RAFCON06-RAFCON06_026.html
- شجاعی باغینی، منصوره و امان اله سلطانی، ۱۳۹۵، بررسی رابطه بین استفاده از چرتکه و بهبود شاخص توجه متمرکز کودکان دو گروه سنی هشت و نه ساله شهر کرمان در سال ۹۳-۹۴، دومین کنفرانس بین المللی علوم انسانی با رویکرد بومی - اسلامی و با تاکید بر پژوهش های نوین، بهشهر، شرکت علمی پژوهشی باران اندیشه،-https://www.civilica.com/Paper-ICH02-ICH02_227.html
- سعید واحد، زهرا (۱۳۹۴). اثربخشی چرتکه در دقت ، خلاقیت و ریاضی کودکان دبستانی، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد ، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، گروه روانشناسی
- علی زاده ، پریسا(۱۳۹۳) تاثیر آموزش چرتکه و محاسبات ذهنی بر عملکرد ریاضی، توانایی حل مسئله و انگیزش ریاضی در دانش آموزان دختر شهرستان اهواز، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد، دانشکده ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید چمران اهواز
- دالوند، میرحسین(۱۳۹۰) . بررسی نقش مولفه های حافظه کاری در عملکرد ریاضی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی، پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان

هشتمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم تربیتی، روانشناسی و مشاوره ایران

- بیرامی، منصور؛ هاشمی، تورج؛ شادبافی، محمد (۱۳۹۶) مقایسه مشکلات هیجانی- اجتماعی در دانش آموزان مبتلا و غیر مبتلا به اختلال های یادگیری خواندن و ریاضی، فصلنامه سلامت روان کودک، دوره چهارم، شماره ۳
- Chen, M.-S., Wang, T.-C., & Wang, C.-N. (2011). *Effect of mental abacus training on working memory for children. Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 28(6), 450-457.
- Shen, H. (1999). *Teaching mental abacus calculation to students with mental retardation. University of Illinois at Urbana-Champaign.*
- Fernandes, C., & Borkar, S. (2013). *Application of Vedic mathematics in comput Erarchitecture. International Jornal of research in engineering and science(IJRES)*. ISSN(online): 2320-9364.
- Bauminger N, Schorr Edelsztein H, Morash J. *Social information processing and emotional understanding in children with LD. J learn disabil.* 2005; 38(1):45-61.
- Dodge KA, Coie JD, Lynam D. *Aggression and antisocial behavior in youth. Handbook of child psychology. New Jersey: Wiley Publishing; 2006. pp:107-109*
- Kojima, Takashi(1954)*The Japanese Abacus. Japan Copyright in JapanLibrary of Congress Catalog Card No. 55-3550Standard Book No. 804802785122*
- C.L. Chena, T.H. Wub, M.C. Chenga, Y.H. Huanga, C.Y. Sheud, J.C. Hsiehc, J.S.
- Leea. (2006). *Prospective demonstration of brain plasticity after intensive abacus-based mental calculation training: An fMRI study. Volume 569, Issue 2, 567-57*
- Chen,F.Y. Hu,Z.H. Hu,X.H.Zhao, et.al. (2006). *Neural correlates of serial abacus mental calculation in children: a functional MRI study.Neuroscience Letters* 403, 46-51
- U.S. Department of Education (2006). *Assistance to states for the education of children with disabilities and preschool grants children with disabilities; Final Rule, 34 CFR Parts 300, 301, and Part C§636 (2006). Retrieved fromwww.ed.gov/policy/speced/guid/idea/idea2004.html#law*
- Diagnostic, A. P. A. (2006). *Statistical manual of mental disorders: DSM-5 (ed.) American Psychiatric Association. Washington, DC*
- Chapin, H. S., & Jhonson, A. (2000). *Math Matter. USA: Math Solution Publication.*
- James W.Stigler (1984). "Mental abacus": *The effect of abacus training on Chinese children's mental calculation. Cognitive Psychology*.16(2).145-175. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(84\)90006-9](https://doi.org/10.1016/0010-0285(84)90006-9)
- Takeshi,Hatta.Kazuo.Ikeda.(1998). *Hemispheric specialization of abacus experts in mental calculation: Evidence from the results of time-sharing tasks. Neuropsychologia*.26(6).877-893. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(88\)90056-5](https://doi.org/10.1016/0028-3932(88)90056-5)
- irwind. Paul, Hamza .Alya, Kgaleefa. Omar(2008). *Effects of Abacus training on the intelligence of Sudanese children.Personality and Individual Differences*.45(7).694-696. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.06.011>
- Li.Yongxin, Hu.Yuzheng , Zhao.Ming , Wang .Yunqi , Hunang. Jian , Chen . Feiyan(2013). *The neural pathway underlying a numerical working memory task in abacus-trained children and associated functional connectivity in the resting brain. Brain Research*.1539.24-33. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2013.09.030>

Zhou.Hui, Fengji .Geng , Wang .Tengfei , Wang ,Chunjie ,Xie ,Ye. Hu , Yyzheng . Chen. Feiyan.(2020). Training on Abacus-based Mental Calculation Enhances Resting State Functional Connectivity of Bilateral Superior Parietal Lobule. *Neuroscience*. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2020.02.033>

Kasahara, kazumi. Tanaka , Satoshi .Hanakawe, Takashi. Senoo, Atsushi. Honda, Manabu.(2013) Lateralization of activity in the parietal cortex predicts the effectiveness of bilateral transcranial direct current stimulation on performance of a mental calculation task. *Neuroscience Letters*. 545. 86-90. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2013.04.022>

Zhou. Hui, Geng.Fengji , Wang.Yunqi , Wang . Chunjie , Hu . Yuzheng, Chen . Feiyan(2019). Transfer effects of abacus training on transient and sustained brain activation in the frontal–parietal network. *Neuroscience*. 408,135-146. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2019.04.001>

National Joint Committee on Learning Disabilities. *Collective perspectives on issues affecting learning disabilities*. Austin, TX: Pro-Ed; 1994. p. 61-66.