



The Effectiveness of Abacus Training on Increasing Mathematical Learning and Spatial Intelligence of School Students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Zargham Behnammoghadam¹, Seyd Soleiman Hosseininik^{2*}, Alireza Maredpour³,
Aziz Behnammoghadam⁴

1- PhD Student, Department of Psychology, Yasooj Branch, Islamic Azad University, Yasooj, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University, Shahid Izadpanah Campus, Yasooj, Kohgiluyeh and Boyer Ahmad Province, Iran.

3- Assistant Professor, Department of Psychology, Yasooj Branch, Islamic Azad University, Yasooj, Iran.

4- PhD Student, Department of Psychology, Yasooj Branch, Islamic Azad University, Yasooj, Iran.

Corresponding Author: Seyd Soleiman Hosseininik, Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University, Shahid Izadpanah Campus, Yasooj, Kohgiluyeh and Boyer Ahmad Province, Iran.

E-mail: hosseininik51@gmail.com

Received: 29 July 2022

Accepted: 4 Oct 2022

Abstract

Introduction: Children with attention deficit hyperactivity disorder have a low level in math learning and spatial intelligence compared to their peers, this matter has a lot to do with the subject's academic and social performance. This study was conducted to investigate the effectiveness of abacus training on increasing the mathematical learning and spatial intelligence of primary school students with attention deficit hyperactivity disorder.

Methods: The present study is a semi-experimental one with pre-test, post-test and a control group. The statistical population of this research is the students of non-profit schools in district 3 of Yasooj city in 2022. For this paper, 40 subjects consisting of primary school students with attention deficit hyperactivity disorder were randomly selected and divided into two groups experimental and control groups each containing 20 subjects. The experimental group was trained in 12 sessions of 45 minutes, twice a week, and the control group received training after completing the research. The participants were evaluated with the demographic information form, the Iran Kemet math test, and the revised Wechsler cube design test for children (WISC-R) in 2 stages. SPSS version 24 statistical package was used to analyze the data.

Results: The results of covariance analysis showed that the mean score of math scores and spatial intelligence in the experimental group was significant compared to the control group after training the ($p < 0.001$). The highest effect size was respectively related to math scores at 0.91 and spatial intelligence at 0.28.

Conclusions: According to the results of this research, Therefore suggest that educational officials with the aid of experts in this field accomplish this art in primary schools as this training leads to strengthening their mathematical learning and spatial intelligence and better academic and social performance in them.

Keywords: Abacus Training, Mathematical Learning, Spatial Intelligence, Students, Attention Deficit Hyperactivity Disorder.



اثر بخشی آموزش چرتکه بر افزایش یادگیری ریاضی و هوش فضایی در دانش آموزان دبستانی مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش فعالی

ضرغام بهنام مقدم^۱، سیدسلیمان حسینی نیک^{۲*}، علیرضا ماردپور^۳، عزیز بهنام مقدم^۴

۱- دانشجوی دکتری، گروه روانشناسی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.

۲- استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید ایزدپناه، یاسوج، استان کهگیلویه و بویراحمد، ایران.

۳- استادیار، گروه روانشناسی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.

۴- دانشجوی دکتری، گروه روانشناسی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.

نویسنده مسئول: سیدسلیمان حسینی نیک، استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید ایزدپناه، یاسوج، استان کهگیلویه و بویراحمد، ایران.

ایمیل: hosseininik51@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۵/۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۷/۱۲

چکیده

مقدمه: کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش فعالی در یادگیری ریاضی و هوش فضایی نسبت به سایر همسالان خود در سطح پایینی قرار دارند و این مهم ارتباط با پیشرفت تحصیلی و عملکرد اجتماعی در آنان دارد. این پژوهش با هدف بررسی تاثیر آموزش چرتکه بر افزایش یادگیری ریاضی و هوش فضایی در دانش آموزان دبستانی مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش فعالی انجام شد.

روش کار: پژوهش حاضر از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش دانش آموزان مدارس غیرانتفاعی ناحیه ۳ شهر یاسوج در سال ۱۴۰۰ بودند. با روش نمونه گیری در دسترس ۴۰ نفر دانش آموز مقطع ابتدایی مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش فعالی بصورت در دسترس انتخاب و بصورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند (هر گروه ۲۰ نفر). گروه آزمایش تحت آموزش ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه ای چرتکه با فراوانی دو بار در هفته قرار گرفتند. مشارکت کنندگان با فرم اطلاعات جمعیت شناختی، آزمون ریاضی ایران کی مت و آزمون تجدید نظر شده طراحی با مکعب و کسلرکودکان (WISC-R) مورد ارزیابی قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده ها با بسته آماری SPSS نسخه ۲۴ انجام شد.

یافته ها: نتایج تحلیل کواریانس نشان داد که میانگین نمره یادگیری ریاضی و هوش فضایی در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل پس از آموزش معنادار بوده است ($p < 0.001$). بیشترین اندازه اثر به ترتیب مربوط به یادگیری اختلال ریاضی (۰/۹۱) و هوش فضایی (۰/۲۸) بود.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج این پژوهش به مسئولین آموزش و پرورش پیشنهاد می شود با بکارگیری متخصصان آموزش چرتکه در مدارس ابتدایی این مهم را به سرانجام برسانند. این آموزش منجر به تقویت یادگیری ریاضی و هوش فضایی و به تبع آن عملکرد بهتر تحصیلی و اجتماعی در آنان می شود.

کلیدواژه ها: آموزش چرتکه، یادگیری ریاضی، هوش فضایی، دانش آموزان، اختلال نقص توجه/ بیش فعالی.

مقدمه

کودکان رشد یافته با ارزش ترین سرمایه هر جامعه می باشند. اختلالات رشدی (مانند اختلالات یادگیری) اگر در دوران کودکی به درستی مدیریت نشود، منجر به افت تحصیلی کودکان می گردد [۱]. اختلال کمبود توجه/ بیش فعالی (ADHD)، از شایع ترین اختلالات روان پزشکی در سنین کودکی و مدرسه است. این کودکان در مخرجه و قطعه پیشانی که در برنامه ریزی، سازمان دهی، تصمیم گیری، ادراک زمان، حافظه، بازداری، یادگیری و ادراک فضایی و تفکر نقش دارند دچار مشکلاتی هستند [۲]. شروع ADHD در کودکان نامتناسب با سطح رشد بوده و از دوران قبل از مدرسه تا سنین بلوغ خود را نشان می دهد؛ که با سه ویژگی اصلی، نارسایی توجه، فزون کشی و تکانشگری توصیف می شود [۳]. هر چند پژوهش ها حکایت از تاثیر مداخلات رفتاری مانند درمان شناختی-رفتاری و Neurofeedback در درمان اختلال نقص توجه/ بیش فعالی دارند، اما دارو درمانی با Methylphenidate خط اول درمان بوده، اما بیشتر والدین کودکان به علت مضر دانستن این داروها تمایلی به دارو درمانی ندارند و به دنبال درمان های غیر دارویی هستند [۴].

کودکان ADHD در توجه دقیق به جزئیات ضعیف هستند، همین موضوع منجر به حواسپرتی در آنان می شود که تاثیر بسیاری بر یادگیری ریاضی در آنان دارد. بررسی های نشان می دهد که دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی، در توجه متمرکز مشکل دارند و آموزش مهارت های که با دست انجام می گیرد، می تواند توجه این کودکان را افزایش داده و باعث افزایش یادگیری ریاضی در آنها شود [۵]. اختلال یادگیری ریاضی در کودکان ADHD رایج است. اختلال یادگیری ریاضی عبارت است از ناتوانی فرد در انجام مهارت های مربوط به محاسبات ریاضیات؛ با وجود اینکه که فرد از لحاظ هوشی و سلامتی (بینایی، شنوایی و حرکتی) در سطح مطلوبی قرار دارد اما در انجام تکالیف ریاضی ناتوان است [۶]. پژوهش ها حکایت از تاثیر مداخلات رفتاری در توان بخشی یادگیری ریاضی در کودکان دارد [۷]. برای مثال، مملکت دوست و همکاران با مطالعه ای نیمه آزمایشی بر روی کودکان ۹ الی ۱۲ سال که اختلال یادگیری داشتند به این نتیجه رسیدند که آموزش شناختی رفتاری و ادراک حرکتی منجر به کاهش اختلال یادگیری ریاضی در آنان می گردید [۸].

هوش فضایی به توانایی درک امور دیداری و قابلیت شناخت و الگوهای تجسمی و استفاده مناسب از الگوهای فضایی و قابلیت جهت یابی، درک و تجسم سازه ها، از زوایای مختلف اطلاق می شود [۹]. ارتباط دوسویه بین هوش فضایی و یادگیری ریاضی وجود دارد؛ تقویت محاسبات ریاضی توام با تجسم فضایی در کودکان می تواند منجر به افزایش فعالیت هر دو نیمکره مغز و به تبع آن پردازش اطلاعات، بهبود رشد شناختی، افزایش هوش فضایی، یادگیری بهتر [۱۰] و افزایش اعتماد به نفس، بهبود کیفیت زندگی و عملکرد بهتر تحصیلی در این دانش آموزان گردد. مشهودی زاده و همکاران در مطالعه ای به بررسی تاثیر یادگیری مبتنی بر آموزش مغز بر مهارت حل مسئله و حافظه فعال دیداری- فضایی پسران پیش دبستانی در شهر اصفهان پرداختند که نتایج نشان داد، آموزش این مهارت ها منجر به فعالیت مشترک نیمکره های مغزی و افزایش حافظه دیداری- فضایی در مشارکت کنندگان شده است [۱۱].

چرتکه ابزاری سنتی برای کمک به محاسبات ریاضی است [۱۲]. بکارگیری اصول آموزشی چرتکه از جمله توانایی تمرکز، محاسبات ذهنی، استفاده درست از انگشتان و استفاده از تکنیک های پیشرفته چند رسانه ای، بر سرعت توانایی یادگیری دانش آموزان در محاسبات ریاضی می افزاید [۱۳]. پژوهش های اخیر حکایت از تاثیر مناسب ابزار چرتکه، در افزایش سرعت، دقت، تمرکز، محاسبه عددی، شناخت راهبردهای حل مساله، تقویت مهارت های ذهنی، فضایی و تجسمی در دانش آموزان دارد [۱۴]. برای مثال R L و همکاران در مطالعه ای بر روی کودکان ۸-۱۲ سال در جنوب هند اظهار داشتند که، آموزش محاسبه ذهنی با چرتکه می تواند منجر به بهبود مهارت شناختی، حل مساله و افزایش هوش عمومی و بهبود حافظه محصلین گردد [۱۳].

کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش فعالی در یادگیری ریاضی و عملکرد هوش فضایی (بازنمایی ذهنی) وضعیت مطلوبی ندارند. این موضوع ارتباط بسیار بالایی با رشد شناختی و در نهایت پیشرفت تحصیلی و عملکرد اجتماعی در آنان دارد، با توجه به عوارض بالای دارو درمانی از جمله وابستگی به دارو، تحمل دارویی و عدم تمایل والدین به دارو درمانی، استفاده از روش های رفتاری جهت توانبخشی این کودکان ضروری است. با توجه به خلاء تحقیقاتی در خصوص تاثیر آموزش چرتکه بر افزایش یادگیری ریاضی و

هوش فضایی دانش آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش فعالی این سوال مطرح شد که آیا آموزش چرتکه می تواند منجر به افزایش یادگیری ریاضی و هوش فضایی در دانش آموزان مبتلا به نقص توجه/ بیش فعالی گردد؟ این پژوهش با هدف پاسخ دادن به این سوال انجام گردیده است.

روش کار

این مطالعه از نوع پژوهش های مداخله ای با آموزش بود، که به روش نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری پژوهش حاضر، شامل دانش آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش فعالی (ADHD) مدارس ابتدایی ناحیه ۳ آموزش و پرورش شهر یاسوج بود. در این مطالعه حجم نمونه بر اساس جدول کوهن (Cohen) با سطح اطمینان ۹۵ درصد و حجم اثر ۰/۶۱ و توان ۰/۸۲، ۱۴ نفر برای هر گروه برآورد شد [۱۵]. با روش نمونه گیری در دسترس از ۹۲ نفر مراجعه کننده، ۶۸ نفر واجد شرایط ورود بودند که از میان آنها ۴۰ نفر بصورت تصادفی انتخاب و در دو گروه ۲۰ نفره آزمایش و کنترل بصورت تصادفی تخصیص یافتند.

ملاک های ورود و خروج به مطالعه:

اخذ تشخیص ADHD بر اساس ارزیابی با مقیاس درجه بندی کانرز، رضایت والدین، نداشتن اختلالات رفتاری دیگر مانند اوتیسم، عدم مصرف داروهای اعصاب و روان، دامنه سنی بین ۷ تا ۱۱ سال، محصل مقطع ابتدایی بودن عدم سابقه دریافت آموزش چرتکه ملاک های ورود بود. ملاک های خروج از مطالعه شامل: غیبت بیشتر از دو جلسه، ابتلا به اوتیسم، مصرف داروهای اعصاب و روان، شرکت هم زمان در سایر کلاس های روانشناختی و انصراف از ادامه همکاری بود. برای جمع آوری داده ها علاوه بر فرم اطلاعات جمعیت شناختی از آزمون ایران Key Math جهت ارزیابی توان یادگیری ریاضی و آزمون خرده مقیاس طراحی با مکعب ها و کسler کودکان (WISC-R) برای ارزیابی هوش فضایی دانش آموزان استفاده شد.

آزمون ایرانی Key Math این آزمون در سال ۱۹۸۸ توسط Connolly ابداع گردید، پایایی به روش همسانی درونی توسط طراح آزمون ۰/۹۰ تا ۰/۹۸ برآورد شده است [۱۶]. این آزمون برای پایه های اول تا پنجم دبستان قابل اجرا است و شامل ۱۳ خرده مقیاس در سه بخش: مفاهیم، کاربرد

و عملیات است. این آزمون در ایران توسط محمد اسماعیل و هومن برای دانش آموزان ۶/۶ تا ۱۱/۸ سال هنجاریابی شده است. روایی این آزمون در ایران به روش تحلیل عاملی تاییدی انجام شده است مورد تأیید قرار گرفته است. پایایی داخلی آزمون به روش همسانی درونی با محاسبه آلفای کرونباخ ۰/۸۰ تا ۰/۸۴ برای آزمون گزارش شده [۱۷]، در این مطالعه روایی کیفی آزمون توسط ۳ تن از اساتید روانشناسی مورد تأیید قرار گرفت و پایایی آزمون به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب الفای کرونباخ بین ۰/۸۱ تا ۰/۸۳ برای کل آزمون بدست آمد.

مقیاس تجدید نظر شده هوشی و کسler کودکان (WISC-R): این مقیاس در سال ۱۹۴۹ توسط Wechsler تهیه شد و پس از هنجاریابی، به مقیاس تجدید نظر شده هوشی و کسler کودکان (WISC-R) نامگذاری گردید و از دو مقیاس هوش کلامی و عملی تشکیل شده است و برای سنجش هوش کودکان ۶ تا ۱۶ سال به کار می رود. مقیاس هوش کلامی شامل خرده آزمونه های: اطلاعات عمومی، شباهت ها، محاسبه عددی، گنجینه لغات، درک مطلب، حافظه کاری (فراخانی ارقام) می باشد؛ مقیاس هوش عملی نیز شامل: تکمیل تصویرها، تنظیم تصویرها، طراحی مکعبها، الحاق قطعات، رمز نویسی و مازها می باشد. پایایی این آزمون در باز آزمایی در محدوده ۱/۴۴ تا ۱/۹۴ و ضرایب پایایی تنضیف خرده آزمون ها از ۱/۴۳ تا ۱/۹۴ گزارش شده است [۱۸].

آزمون خرده مقیاس طراحی با مکعب ها و کسler کودکان (WISC-R): برای سنجش هوش فضایی دانش آموزان این مطالعه، از خرده آزمون طراحی با مکعب های آزمون هوشی و کسler استفاده گردید. ابزارهای مورد استفاده در اجرای این خرده آزمون ۹ مکعب رنگی (دارای سطوح سفید و قرمز) و ۱۱ کارت با طرح های متفاوت می باشد. امتیازات بر اساس موفقیت در تلاش تکمیل اول و یا دوم با توجه به مدت زمان انجام تکلیف احراز می شود. ۲ امتیاز برای انجام درست طرح های ۱ تا ۳ در تلاش اول و یک امتیاز در صورت ناتوانی در تلاش اول و موفقیت در تلاش دوم اختصاص داده می شود؛ ۴ امتیاز برای انجام کامل و بی نقص طرح های ۴ تا ۱۱ مشخص شده، همچنین حداکثر ۳ امتیاز به عنوان جایزه سرعت عمل در بازه زمانی داده میشود. دامنه نمرات این آزمون بین ۰ تا ۶۲ امتیاز می باشد. پایایی این آزمون در باز آزمایی در محدوده ۱/۴۴ تا ۱/۹۴ و ضرایب پایایی

ضرغام بهنام مقدم و همکاران

آموزش تا اتمام مراحل پژوهش بودند. هر دو گروه علاوه بر ارزیابی اطلاعات جمعیت شناختی در زمان مصاحبه، در پیش آزمون و پس آزمون با آزمون ریاضی ایران Key Math و آزمون خرده مقیاس طراحی با مکعب ها و کسler کودکان نیز قرار گرفتند. محتوی آموزش چرتکه مقدماتی در جدول ۱ ارائه گردیده است.

تنضیف خرده آزمون ها از ۱/۴۳ تا ۱/۹۴ گزارش شده است [۱۸].

در این پژوهش گروه آزمایش ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای (هفته‌ای دو جلسه) تحت آموزش چرتکه مقدماتی بر گرفته از کتاب Basic به نقل از کلب خانی و سامری [۱۹]، توسط نویسنده اول قرار گرفتند و گروه کنترل در انتظار دریافت

جدول ۱. برنامه جلسات آموزش چرتکه به کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش فعالی مطالعه حاضر [۱۹]

جلسات	هدف آموزش	موضوعات
۱	آشنایی با دانش آموزان	آشنایی با دانش آموزان و ارتباط برقرار کردن و ارائه بسته آموزشی، آشنایی دانش آموزان با چرتکه و نحوه محاسبه با آن، آموزش دوستی های کوچک و مفهوم آن به کمک انگشتان، شکل و چرتکه انجام شد.
۲	جمع دوستی های $4+1=5$	آموزش جمع دوستی های کوچک $1+$ با توضیح اینکه دوست 1 عدد 4 میباشد؛ پس منهای 4 و سپس به اضافه 5 میکنیم. انجام فعالیتهای تکمیلی و ذهنی شنیداری و ثبت رکورد سرعت انجام درس با چرتکه، ادامه کار با دفتر سرعت نویسی جهت تقویت سرعت در نوشتن و ارائه تکلیف در خانه بود.
۳	جمع دوستی های $1+5=4$	آموزش دوستی های کوچک $4+$ توضیح دادن اینکه دوست 4 عدد 1 میباشد. نشان دادن عملیات بر روی چرتکه، تکرار مطالب جلسه قبل، انجام فعالیتهای تکمیلی و ذهنی شنیداری و ثبت رکورد سرعت انجام درس با چرتکه و ارائه تکلیف در خانه بود.
۴	تکرار و تمرین آموزش محاسبه ذهنی	انجام فعالیتهای نوشتاری و شنیداری با چرتکه در کاربرگ، آموزش نحوه محاسبه ذهنی به کمک تصویرسازی چرتکه در ذهن و انجام فعالیتهای شنیداری و ثبت رکورد و پاسخها در دفتر بود.
۵	جمع دوستی های $3+2=5$	آموزش دوستی های کوچک $2+$ با توضیح اینکه دوست 2 عدد 3 می باشد. انجام فعالیتهای تکمیلی، ذهنی، شنیداری و ثبت رکورد سرعت انجام درس هم به صورت ذهنی و هم با چرتکه بود.
۶	جمع دوستی های $2+3=5$	آموزش دوستی های کوچک $3+$ با توضیح دادن اینکه دوست عدد 3 عدد 2 میباشد، پس $2-$ و سپس $5+$ میکنیم. تکرار مطالب جلسه قبل، انجام فعالیتهای تکمیلی، ذهنی، شنیداری و ثبت رکورد سرعت انجام درس هم به صورت ذهنی و هم با چرتکه بود.
۷	جمع دوستی های $4-1=3$	آموزش تفریق دوستی های کوچک $1-$ با توضیح اینکه دوست عدد 1 عدد 4 میباشد پس $4+$ و سپس $5-$ می کنیم. انجام فعالیتهای تکمیلی و ذهنی، شنیداری و ثبت رکورد سرعت انجام درس، با چرتکه و بصورت ذهنی و انجام تکالیف ذهنی، هوش و خلاقیت بود.
۸	جمع دوستی های $1-4=3$	آموزش تفریق دوستی های کوچک $4-$ با توضیح اینکه دوست عدد 4 عدد 1 می باشد. پس $1+$ و سپس $5-$ میکنیم. انجام فعالیتهای تکمیلی و ذهنی، شنیداری و ثبت رکورد سرعت انجام درس، با چرتکه و بصورت ذهنی، کار با دفتر انجام تکالیف ذهنی، هوش و خلاقیت بود.
۹	جمع دوستی های $3-2=1$	آموزش تفریق دوستی های کوچک $2-$ با توضیح اینکه دوست 2 عدد 3 میباشد. پس $3+$ و سپس $5-$ میکنیم. انجام فعالیتهای تکمیلی و ذهنی، شنیداری و ثبت رکورد سرعت درس، با چرتکه و ذهنی، کار با دفتر انجام تکالیف ذهنی، هوش و خلاقیت بود.
۱۰	جمع دوستی های $2-3=1$	آموزش تفریق دوستی های کوچک $3-$ با توضیح دادن اینکه دوست 3 عدد 2 میباشد. پس $2+$ و سپس $5-$ می کنیم. نشان دادن عملیات بر روی چرتکه، انجام فعالیتهای تکمیلی و ذهنی، شنیداری و ثبت رکورد سرعت درس، با چرتکه و بصورت ذهنی، کار با دفتر و انجام تکالیف ذهنی، هوش و خلاقیت بود.
۱۱	تکرار و تمرین	مرور درسها و تأکید بر فعالیتهای شنیداری و ثبت سرعت عملیات، انجام فعالیتهای شنیداری به صورت کار با چرتکه و بصورت ذهنی، انجام فعالیت مربوط به هوش و خلاقیت انجام شد.
۱۲	اجرای آزمون کلاسی	اجرای آزمون و ارزیابی از مطالب ارائه شده در کلاس به صورت دیداری و نوشتاری انجام محاسبات با کمک چرتکه در مدت زمان مشخص شده، ارائه اعداد به صورت گفتاری توسط مربی و تجسم ذهنی توسط دانش آموزان، و تذکر به حضور یک هفته بعد جهت ارزیابی بود.

روش و هدف انجام پژوهش، رعایت اصل رازداری و محرمانه نگه داشتن اطلاعات (والدین و کودک)، آزادی مشارکت کنندگان در ترک مطالعه از جمله اصول اخلاقی رعایت شده

در این مطالعه کد اخلاق از کمیته اخلاق، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج (IR.IAU.YASOOJ.REC.1400.002) اخذ گردید. رضایت آگاهانه والدین، توجیه والدین در مورد

در این مطالعه بوده است. داده ها پس از جمع آوری با ابزارهای مطرح شده، وارد برنامه SPSS نسخه ۲۴ گردید و مورد تحلیل قرار گرفتند.

یافته ها

در این پژوهش تعداد دخترها بیشتر از پسرها بود، بیشتر بچه ها در محصل سوم ابتدایی و کمترین آنها محصل

دوم ابتدایی بودند؛ بیشترین دامنه سنی مربوط به سنین ۸ سال و کمترین آن مربوط به کودکان ۷ و ۱۰ تا ۱۱ سال بود. نتایج آزمون خی دو جهت مقایسه اطلاعات جمعیت شناختی گروه آزمایش و کنترل نشان داد که، گروه ها از نظر جنسیت، مقطع تحصیلی و سن تفاوت معناداری با هم نداشتند (جدول ۲) و همگن بودند ($P>0.05$).

جدول ۲. یافته های جمعیت شناختی گروه آزمایش و کنترل دانش آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش فعالی این مطالعه

متغیر	مؤلفه	گروه آزمایشی (درصد فراوانی)	گروه کنترل (درصد فراوانی)	کل گروه ها (درصد فراوانی)	P
جنسیت	پسر	۱۰ (۵۰)	۷ (۳۵)	۷ (۴۲/۵)	۰/۵۲۳
	دختر	۱۰ (۵۰)	۱۳ (۶۵)	۲۳ (۵۷/۵)	
مقطع تحصیلی	دوم	۴ (۲۰)	۳ (۱۵)	۷ (۱۵)	۰/۶۳۱
	سوم	۷ (۳۵)	۷ (۳۵)	۱۴ (۳۵)	
	چهارم	۶ (۳۰)	۶ (۳۰)	۱۲ (۳۰)	
	پنجم	۳ (۱۵)	۴ (۲۰)	۷ (۲۰)	
	۷ سال	۴ (۲۰)	۳ (۱۵)	۷ (۱۵)	
سن	۸ سال	۷ (۳۵)	۷ (۳۵)	۱۴ (۳۵)	۰/۶۳۱
	۹ سال	۶ (۳۰)	۶ (۳۰)	۱۲ (۳۰)	
	۱۰ و ۱۱ سال	۳ (۱۵)	۴ (۲۰)	۷ (۲۰)	

جدول ۳ ارائه گردیده است.

شاخص های توصیفی میانگین و انحراف معیار گروه آزمایش و کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار اختلال ریاضی، مؤلفه ها و هوش فضایی دانش آموزان مورد

متغیرها	مراحل	پیش آزمون		پس آزمون	
		گروه آزمایش (n=۲۰)	گروه کنترل (n=۲۰)	گروه آزمایش (n=۲۰)	گروه کنترل (n=۲۰)
		انحراف معیار $\pm$ میانگین	انحراف معیار $\pm$ میانگین	انحراف معیار $\pm$ میانگین	انحراف معیار $\pm$ میانگین
ریاضی		۲۶/۴۰ $\pm$ ۲/۸۳	۲۶/۴۰ $\pm$ ۱/۹۰	۴۲/۴۰ $\pm$ ۳/۱۵	۳۰/۶۰ $\pm$ ۲/۷۲
درک مفاهیم		۸/۲۵ $\pm$ ۱/۱۶	۸/۰۵ $\pm$ ۱/۱۹	۱۳/۰۵ $\pm$ ۱/۳۲	۹/۰۵ $\pm$ ۱/۶۰
عملیات		۸/۷۰ $\pm$ ۱/۰۳	۹/۲۵ $\pm$ ۰/۷۹	۱۵/۲۰ $\pm$ ۱۰/۸۰	۱۰/۸۰ $\pm$ ۱/۲۸
کاربرد		۹/۴۵ $\pm$ ۱/۶۰	۹/۱۰ $\pm$ ۱/۴۵	۱۴/۱۵ $\pm$ ۱/۶۶	۱۰/۷۵ $\pm$ ۱/۶۲
هوش فضایی		۲۸/۸۰ $\pm$ ۴/۵۱	۲۴/۰۱ $\pm$ ۳/۳	۳۲/۰۵ $\pm$ ۸/۵۷	۲۵/۴۰ $\pm$ ۲/۷۶

جدول ۳ نشان می دهد، میانگین نمرات یادگیری ریاضی، مؤلفه های (درک مفاهیم، انجام عملیات و کاربرد) و هوش فضایی گروه آزمایش در پس آزمون با افزایش میانگین روبرو است، که نشان از تأثیر آموزش چرتکه بر متغیرهای مطرح شده دارد ($P<0.05$)، در حالی که در گروه کنترل

تغییر چندانی رخ نداده است ($P>0.05$). برای تحلیل داده ها و بررسی فرضیه های، هوش فضایی و اختلال در یادگیری ریاضی از تحلیل کوواریانس تک متغیری و فرضیه های مربوط به مؤلفه های اختلال در یادگیری ریاضی (درک مفاهیم، عملیات و کاربرد) از تحلیل

شیب‌های رگرسیون با آزمون M-BOX قرار گرفتند که تمام آنها محقق گردید ($P > 0.05$). بنابراین برای آزمون فرضیه های پژوهش از تحلیل کوواریانس تک و چند متغیری استفاده شد. نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری بر هوش فضایی و یادگیری ریاضی در جدول ۴ ارائه گردیده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس نمره پس آزمون یادگیری ریاضی و هوش فضایی

منبع	SS	df	MS	F	<p	اندازه اثر
پیش آزمون ریاضی	۱۸۹/۶۴	۱	۱۸۹/۶۴	۵۰/۱۴	۰/۰۰۱	۰/۵۷۵
گروه	۱۳۹۲/۴۰	۱	۱۳۹۲/۴۰	۳۶۸/۱۱	۰/۰۰۱	۰/۹۰۹
خطا	۱۳۹/۹۶	۳۷	۳/۷۸			
کل	۵۵۰/۱۲	۴۰				
پیش آزمون هوش فضایی	۶۶۵/۱۴	۱	۶۶۵/۱۴	۲۸/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۴۳۱
گروه	۳۳۳/۳۱	۱	۳۳۳/۳۱	۱۴/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۲۷۵
خطا	۸۷۶/۶۱	۳۷	۲۳/۶۹			
کل	۳۴۹/۸۹	۴۰				

درصد افزایش هوش فضایی در گروه آزمایش را تبیین می کند. برای مشخص شدن اینکه افزایش نمره یادگیری ریاضی ناشی از کدام مؤلفه ها (درک مفاهیم، عملیات و کاربرد) بوده است از تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شد (جدول ۵).

نتایج کوواریانس تک متغیری نشان می دهد که، بین نمرات یادگیری ریاضی و هوش فضایی گروه آزمایش و کنترل در پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0.001$), همچنین آموزش چرتکه به کودکان مبتلا به بیش فعالی و کمبود توجه ۹۰/۹ درصد افزایش یادگیری ریاضی و ۲۷/۵

جدول ۵. مقادیر آزمون چند متغیره و آزمون های تک متغیره

منبع	F چند متغیری	SS	df	MS	F	<P	اندازه اثر
مفاهیم		۱۱۹/۰۴	۱	۱۱۹/۰۴	۸۰/۳۹	۰/۰۰۱	۰/۶۹۷
عملیات	۹۳/۱۰	۱۷۶/۷۶	۱	۱۷۶/۷۶	۱۴۷/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۸۰۸
کاربرد		۷۷/۸۲	۱	۷۷/۸۲	۱۰۳/۷۶	۰/۰۰۱	۰/۷۴۸
توجه: نسبت F چند متغیره از آزمون لامبدای ویلکز به دست آمده است. $*P < 0.001$							

بحث

نتایج این پژوهش حاکی از نقش موثر آموزش چرتکه در افزایش یادگیری ریاضی (مفاهیم، عملیات و کاربرد) و هوش فضایی در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی بود.

نتیجه تاثیر آموزش چرتکه بر افزایش یادگیری ریاضی این مطالعه با نتایج سایر مطالعات نزدیک همسو بود [۶، ۸، ۲۰] برای مثال، Leon و همکاران در مطالعه تحت عنوان، اثربخشی آموزش محاسبات ذهنی چرتکه بر کاهش ناتوانی یادگیری ریاضی دانش آموزان در کشور اسپانیا به

نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره نشان داد که بین گروه آزمایش و کنترل در مجموع خرده مؤلفه های یادگیری ریاضی (مفاهیم، عملیات و کاربرد) بین دو گروه تفاوت معنا داری وجود دارد ($P < 0.001$). همچنین آموزش چرتکه به گروه آزمایش باعث تفاوت معنا دار در هر سه مؤلفه مفاهیم، عملیات و کاربرد در گروه آزمایش ($P < 0.001$) نسبت به گروه کنترل شده است. بیشترین اندازه اثر به ترتیب مربوط به مؤلفه عملیات (۰/۸۰۸)، کاربرد (۰/۷۴۸) و مفاهیم (۰/۶۹۷) در یادگیری ریاضی بود.

این نتیجه رسیدند که آموزش چرتکه، اثرات مفیدی بر ظرفیتهای شناختی، تمرکز، حافظه کاری، هوش فضایی و خلاقیت دانش آموزان دارد [۱۲]؛ ولی مطالعه احمدی و همکاران که به بررسی تاثیر آموزش کارکردهای اجرایی رایانه محور بر عملکرد شناختی و پیشرفت ریاضی کودکان ADHD پرداختند، نشان دهند تاثیر این مداخله بر عملکرد شناختی و عدم تاثیر بر پیشرفت ریاضی در این کودکان دارد، که با نتایج این مطالعه ناهمسو می باشد [۲۱]. در تبیین این ناهمسو بودن، می توان به تفاوت در ابزار مورد استفاده مطالعات تعمیم داد، در آن پژوهش از ابزار الکترونیکی (رایانه) استفاده شده بود، حال آن که در این مطالعه از ابزار مکانیکی (چرتکه) استفاده شده است.

در تبیین تاثیر آموزش چرتکه بر افزایش یادگیری ریاضی در کودکان ADHD بر اساس نظریه رشد شناختی Piaget [۲۲]، می توان چنین استنباط کرد که، آموزش محاسبه ذهنی با چرتکه، دانش آموزان را قادر به نمادین فکر کردن می کند، مهارت های محاسبه ذهنی با چرتکه در بازنمایی ذهنی و رشد شناختی دانش آموز موثر بوده است. آموزش ریاضی با چرتکه نوعی آموزش های عملی در ریاضی است، کودکان بهتر می توانند ریاضیات را بیاموزند. محاسبات ذهنی و حل مسائل ریاضی ماهیتاً یک فعالیت فکری پیچیده هستند؛ آموزش ریاضی با چرتکه منجر به درک آن به صورت بصری و لمسی شده و از حالت انتزاعی خارج می شود. محاسبات ذهنی با چرتکه، تنها به عنوان ابزاری برای کمک به محاسبه ریاضی کودکان نیست، بلکه به آنها کمک می کند تا خوب گوش کنند، مطالب را درک کنند، تصویر سازی نمایند، جزئیات را حفظ کنند و با سرعت و دقت بیشتری محاسبه کنند.

از سوی دیگر چیدمان و حرکات مهره های چرتکه که مانند بازی کردن است، تاثیر بسیار مطلوبی بر جذب کودکان برای دنبال کردن توالی محاسباتی دارد [۱۴]. استفاده از بازی در تدریس درس ریاضی، هر چند تدریس را طولانی می کند، اما یادگیری را عمیق تر، دلپذیرتر و عملی تر می نماید. دانش آموزان در آموزش به روش چرتکه، به سرعت جمع و تفریق اعداد را یاد می گیرند و فرصت می یابند که به مطالب فکر کند و از طریق حل مسئله، طی فرایندی به تدریج به مفاهیم عمیق ریاضی پی ببرند و باور به خودشان و قدرت یادگیری در آنها تقویت می شود؛ چون در کسب نتایج و دستیابی به قواعد سهیم هستند به مطالب علاقه

نشان می دهند و رغبت به دانش افزایی در آنها بیشتر می شود که عامل یادگیری است [۲۳].

دیگر نتیجه این مطالعه نیز نشان داد که، آموزش چرتکه روش مناسبی در افزایش هوش فضایی در دانش آموزان ADHD است. این نتیجه با نتایج سایر مطالعات نزدیک، همسو بود و مطالعه ای ناهمسو یافت نگردید [۱۱، ۲۴]. برای مثال Lo و Andrews در مطالعه ای به بررسی و مقایسه تاثیر آموزش چرتکه بر حافظه کاری و بازنمایی ذهنی (یکی از مؤلفه های هوش هیجانی) دانش آموزان ابتدایی در کشورهای ژاپن، استرالیا و کشورهای عربی پرداختند که نتایج نشان از تاثیر چرتکه بر متغیرهای مطرح شده داشت و تفاوت معنا داری بین کشورهای مورد مقایسه با وجود نداشت [۲۵].

در تبیین تاثیر آموزش با چرتکه بر ارتقاء هوش فضایی با توجه به نظریه Werner که یکی از مهم ترین ابعاد یادگیری را تجسم فضایی (ذهنی) می داند [۲۶]، می توان چنین استنباط کرد که چیدمان مهره ها و حرکات مرتبط با محاسبه، منجر به تصویر سازی ذهنی (بازنمایی ذهنی) می شود؛ و به فرد اجازه می دهد تا اطلاعات دیداری را دریافت کرده و آن را با خلاقیت در ذهن خود بازسازی کند [۲۲]. فرآیندهای شناختی مبتنی بر کشف روابط، تجسم، پیش بینی تحولات، چرخش یک شی به اشکال مختلف و از سوی دیگر بازنمایی های بصری، تجسم سه بعدی در تقویت هوش فضایی مؤثر است که در آموزش با چرتکه موارد مطرح شده محقق می شود؛ توانایی ایجاد و خلق ایده های نو، منحصر به فرد، غیرمعمول و هوشمندانه برای حل یک مسئله عامل مهمی در تقویت ادراک و هوش فضایی دارد. با توجه به این که، نیمکره چپ مغز با اعمال منطقی و تجزیه تحلیل و نیمکره راست با جنبه های خلاقانه (مرتبط با هوش فضایی) مرتبط است [۲۷]. استفاده از هر دو دست بصورت هم زمان و محاسبات ذهنی می تواند منجر به توسعه همزمان مغز در هر دو بعد استدلالی-منطقی (نیمکره چپ) و انتزاعی (نیمکره راست) گردد که در نهایت منجر به رشد خلاقانه و افزایش هوش فضایی می گردد.

نتیجه گیری

با توجه به این که دانش آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش فعالی از یک سو هوش فضایی پایین و از سوی دیگر ناتوانی در یادگیری ریاضی دارند، و این مشکل،

اول) تصویب شده در شورای تخصصی پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج بوده است. پژوهش‌گران این مطالعه از تمامی کسانی که با حمایت‌های خود موجب تسهیل انجام مطالعه شدند، قدردانی می‌کنند.

تضاد منافع

سهام تمامی نویسندگان در این مطالعه یکسان است و هیچ گونه تضاد منافی وجود ندارد.

References

1. Xia C, Qamruzzaman M, Adow AH. An asymmetric nexus: remittance-led human capital development in the top 10 remittance-receiving countries: Are FDI and gross capital formation critical for a road to sustainability? Sustainability. 2022; 14(6):3703 <https://doi.org/10.3390/su14063703>
2. Salehinejad MA, Ghanavati E, Rashid MHA, Nitsche MA. Hot and cold executive functions in the brain: A prefrontal-cingular network. Brain and Neuroscience Advances. 2021; 5:23982128211007769 <https://doi.org/10.1177/23982128211007769>
3. Hsu Y-C, Chen C-T, Yang H-J, Chou P. Family, personal, parental correlates and behavior disturbances in school-aged boys with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): a cross-sectional study. Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health. 2022; 16(1):30 <https://doi.org/10.1186/s13034-022-00467-w>
4. Franke AG, Gränsmark P, Agricola A, Schühle K, Rommel T, Sebastian A, et al. Methylphenidate, modafinil, and caffeine for cognitive enhancement in chess: A double-blind, randomised controlled trial. European Neuropsychopharmacology. 2017; 27(3):248-60 <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2017.01.006>
5. Toshmatova Z. Foreign experience in teaching the subject of formation of mathematical imagination in higher educational institutions and their implementation. Yosh Tadqiqotchi Jurnal. 2022; 1(5):435-42
6. Huijsmans MDE, Kleemans T, Kroesbergen EH. The cognitive profiles for different samples

ارتباط مستقیمی با عملکرد تحصیلی و اجتماعی در آنان دارد و موفقیت آینده این کودکان متأثر از تحصیلات دوره ابتدایی آنان می‌باشد. با توجه به نتایج پژوهش حاضر و ظرفیت مناسب روانشناختی و رفتاری کودکان مبتلا به ADHD در یادگیری چرتکه، که تأثیر خوبی در افزایش یادگیری ریاضی و هوش فضایی در آنان داشت. به مسئولین توصیه می‌شود، با بکارگیری مربیان آموزش چرتکه، به دانش آموزان مبتلا ADHD این مهم را آموزش دهند.

سپاسگزاری

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری روانشناسی (نویسنده

- of mathematical learning difficulties and their similarity to typical development: Evidence from a longitudinal study. Journal of Experimental Child Psychology. 2022; 214:105288 <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105288>
7. Karimi f. The effectiveness of learning strategies training in the mathematics' word problem-solving performance among mentally retarded elementary school students. Journal of Exceptional Children. 2022; 22(1):17-42
 8. Mamlekatdoust F, Pash R, Bakhtear Pour S, Talebzade Shoshtari M. The comparison effect of Cognitive-behavioral training and Motor perception on Math disorder in students with learning disorders. Journal of Exceptional Children. 2021; 21(3):43-54
 9. Liu L-M. The relationships between creativity, drawing ability, and visual/spatial intelligence: A study of taiwan's third-grade children. Asia Pacific Education Review. 2007; 8(3):343-52 <https://doi.org/10.1007/BF03026464>
 10. Kesler SR, Sheau K, Koovakkattu D, Reiss AL. Changes in frontal-parietal activation and math skills performance following adaptive number sense training: preliminary results from a pilot study. Neuropsychol Rehabil. 2011; 21(4):433-54 <https://doi.org/10.1080/09602011.2011.578446>
 11. Mashhadizadeh S, Hashemi B, Mohammadi I. Effectiveness of brain-based learning on problem-solving skills and visual-spatial active memory of preschool boys with specific learning disabilities. Journal of Exceptional Children. 2021; 21(3):17-30
 12. León SP, Carcelén Fraile MdC, García-Martínez I. Development of cognitive abilities

- through the abacus in primary education students: a randomized controlled clinical trial. *Education Sciences*. 2021; 11(2):83 <https://doi.org/10.3390/educsci11020083>
13. R L B, Yerrabelli D, Philip RA. Assessment and comparison of cognitive function tests in abacus trained and untrained students aged 8-12 years in the South-Indian population. *Biomedicine*. 2022; 42(1):127-33. <https://doi.org/10.51248/v42i1.443>
 14. Davoodi M, dortaj f, asadzadeh h, delavar a. The effectiveness of time perspective training on cohesive self-knowledge and stress management in gypsy students in tehran. *Juornal of A Research Journal on Social Work*. 2019; 6(21):1-27 .
 15. Ryan TP. Sample size determination and power: John Wiley & Sons; 2013. <https://doi.org/10.1002/9781118439241>
 16. Connolly AJ. KeyMath 3: diagnostic assessment: Pearson San Antonio, TX; 2007.
 17. Mohammadesmaeil E, Hooman HA. Adaptation and standardization of the iran key-math test of mathematics. *Journal of Exceptional Children*. 2003; 2(4):323-32
 18. Baezzat F, Leila F. The efficacy of problem-solving assistant training software on improvement of problem-solving skills among elementary school students with mathematics disorder. *Quarterly Journal of Child Mental Health*. 2015; 2(1):59-69
 19. kalbkhani E, Sameri M. Effectiveness of mental calculation training by abacus on reducing the learning disability of math in third grade elementary school students. *Empowering Exceptional Children*. 2020; 11(1):116-01 .
 20. Nik Ghalb M, Poushaneh k. Computer-oriented learning in working memory and its effects on improving the problem solving skills among the students with difficulties in solving the mathematics problems. *Journal of Exceptional Children*. 2020; 19(4):5-22
 21. Ahmadi A, Arjmandnia A, Motie S. The effectiveness of computer-based executive function training on cognitive characteristic and math achievement of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Iranian Journal of Pediatric Nursing*. 2017; 4(1):43-50. <https://doi.org/10.21859/jpen-04017>
 22. Barrouillet P. Theories of cognitive development: From Piaget to today. *Developmental Review*. 2015; 38:1-12. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2015.07.004>
 23. Tang W, Liu R, Shi Y, Hu C, Bai S, Zhu H. From finger friction to brain activation: Tactile perception of the roughness of gratings. *Journal of Advanced Research*. 2020; 21:129-39 <https://doi.org/10.1016/j.jare.2019.11.001>
 24. Royatvand Ghiasvand N, Amiri Majd M. Effectiveness of captain's log cognitive software on visual-spatial perception of students with specific learning disorders. *Journal of Exceptional Children*. 2019; 19(1):5-14
 25. Lo S, Andrews S. The effects of mental abacus expertise on working memory, mental representations and calculation strategies used for two-digit hindu-arabic numbers. *Journal of Numerical Cognition*. 2022; 8(1):89-122 <https://doi.org/10.5964/jnc.8073>
 26. Gamsakhurdia VL. Introduction: towards a developmental and systemic understanding of intercultural mental dynamics. *A Theory of Proculturation*: Springer; 2022. p. 1-15. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06301-5_1
 27. Gao Z, Cheng L, Li J, Chen Q, Hao N. The dark side of creativity: Neural correlates of malevolent creative idea generation. *Neuropsychologia*. 2022; 167:108164 <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2022.108164>