



The Effectiveness of Mathematics Education on Numerical Sense and Visual-spatial Working Memory of Girls with Mathematical Problems

Fatemeh Zarehpour¹, Masoud Ghasemi^{2*}, Mohammad Mehdi Shariat Bagheri³,
Fariborz Dortaj⁴

1- PhD student in Psychology and Education of Exceptional Children, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran.

2- PhD in Educational Psychology, Assistant Professor, Department of Psychology, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran.

3- Assistant Professor, Department of Clinical-Educational Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

4- Associate Professor, Department of Educational Psychology, Allameh Tabataba'i University of Tehran, Tehran, Iran.

Corresponding Author: Masoud Ghasemi, PhD in Educational Psychology, Assistant Professor, Department of Psychology, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran.

Email: ghasemi.m@gmail.com

Received: 27 Jan 2021

Accepted: 9 Feb 2022

Abstract

Introduction: One of the problems of children with math disorders is the problem of working memory and sense of numbers, which can be increased by teaching math. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of mathematics education on the numerical sense and visual-spatial working memory of first-grade elementary school girls with mathematical problems.

Methods: The method of this research was quasi-experimental and pre-test-post-test with the control group. The statistical population of this study included all experimental students with first-grade mathematical problems in Kerman primary school in 1399. The research sample consisted of 30 people who were selected by the available sampling method and were randomly divided into two experimental groups (15 people) and a control (15 people). They answered Jordan's number sense test, Wechsler intelligence test, and continuous performance test before and after the intervention. The experimental group underwent math training intervention and the control group did not receive any training. Research data were analyzed using descriptive statistics and paired comparison post hoc tests.

Results: The results showed that in the post-test stage, the mean scores of number sense and working memory in the experimental group increased significantly compared to the control group ($P < 0.01$).

Conclusions: Mathematics education is effective in improving auditory-spatial working memory and number sense in students with mathematical disorders. Therefore, this type of education can be used to reduce the problems of children with math disorders.

Keywords: Mathematics education, Sense of number, Working memory, Visual-spatial, Mathematical disorder, Children.



اثربخشی آموزش ریاضی بر حس عدد و حافظه فعال دیداری - فضایی کودکان دختر با مشکلات ریاضی

فاطمه زارع پور^۱، مسعود قاسمی^{۲*}، محمدمهدی شریعت باقری^۳، فریبرز درتاج^۴

۱- دانشجوی دکترای روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.

۲- دکترای روانشناسی تربیتی، استادیار، گروه روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.

۳- استادیار، گروه روانشناسی بالینی-تربیتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۴- دانشیار، گروه روانشناسی تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی تهران، تهران، ایران.

نویسنده مسئول: مسعود قاسمی، دکترای روانشناسی تربیتی، استادیار، گروه روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.
ایمیل: ghasemi.m@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۷

چکیده

مقدمه: یکی از مشکلات کودکان دارای اختلال ریاضی، مشکل در حافظه ی فعال و حس عدد است که با آموزش ریاضی می توان آن را افزایش داد. این پژوهش با هدف اثربخشی آموزش ریاضی بر حس عدد و حافظه فعال دیداری- فضایی کودکان دختر پایه اول دبستان با مشکلات ریاضی انجام شد.

روش کار: روش این تحقیق نیمه تجربی و به روش پیش آزمون - پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه ی آماری این پژوهش شامل کلیه دانش آموزان با مشکلات ریاضی پایه اول دبستان کرمان در سال ۱۳۹۹ بودند. نمونه پژوهش شامل ۳۰ نفر که به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شده بودند و به طور تصادفی ساده در دو گروه آزمایشی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. و به آزمون های حس عدد جردن، آزمون هوشی و کسلر، آزمون عملکرد پیوسته قبل و بعد از مداخله پاسخ دادند. گروه آزمایش تحت مداخله ی آموزش ریاضی قرار گرفتند و گروه کنترل هیچگونه آموزشی دریافت نکردند. داده های پژوهش با استفاده از آمار توصیفی و آزمون تعقیبی مقایسه های جفتی مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: نتایج نشان داد در مرحله ی پس آزمون، میانگین نمرات حس عدد و حافظه فعال در گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل به صورت معنی داری افزایش یافت ($P < 0/01$).

نتیجه گیری: آموزش ریاضی بر بهبود حافظه ی فعال شنیداری- فضایی و حس عدد دانش آموزان دارای اختلال ریاضی موثر است. بنابراین از این نوع آموزش می توان برای کاهش مشکلات کودکان دارای اختلال ریاضی استفاده کرد.

کلیدواژه ها: آموزش ریاضی، حس عدد، حافظه فعال، دیداری- فضایی، اختلال ریاضی، کودکان.

مقدمه

بگذارند و منجر به میزان بالای شکست و عدم موفقیت در سراسر دوران مدرسه ایشان در مقایسه با دیگر دانش آموزان شود [۱]. کودکان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی در هنگام اکتساب مهارت های اولیه (پایه) ریاضی و یا به کارگیری آن ها در انجام محاسبات دچار مشکلات زیادی می شوند که این ناتوانی با سطح هوشی و سن تقویمی آن ها

اختلال ریاضی دامنه وسیعی از نارسایی های مرتبط با توانایی های ریاضی را شامل می شود. این اختلال به عنوان یکی از عوامل مهم اثرگذار بر عملکرد یادگیری ریاضی معرفی شده است. اختلال یادگیری ریاضی می تواند به طور نامطلوبی بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان تاثیر

مطابقت نمی کند [۲].

از مشکلاتی که دانش آموزان دارای اختلال ریاضی با آن روبرو هستند نقص در حافظه فعال است. سرعت پردازش پایین و اشتباهات محاسباتی در انجام تکالیف ریاضی از مشکلات ناتوانی های یادگیری ریاضی است. این گروه از کودکان در حافظه فعال مشکل دارند و به همین دلیل در محاسبات ریاضی از راهبردهای رشد نیافته مانند شمارش با انگشتان استفاده می کنند. دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی در کارکردهای حافظه از جمله حافظه فعال، حافظه فعال بینایی- فضایی و حافظه دراز مدت عملکرد تحصیلی پایین تری دارند [۳]. حافظه ی فعال به عنوان یک سیستم شناختی و مسئول ذخیره سازی موقتی و پردازش اطلاعات تعریف می شود [۴]. در واقع حافظه ی فعال یک سیستم جامع است که عملکردها و زیر سیستم های حافظه ی دراز مدت و کوتاه مدت را متحد می کند. حافظه ی فعال یکی از فرآیندهای شناختی مهم است که زیربنای تفکر و یادگیری می باشد. این حافظه نقشی حساس در یادگیری ریاضیات کودکان دارد، همچنین نقش زیادی را در ناتوانی های یادگیری ایفا می کند [۵].

حافظه ی فعال یکی از موثرترین عوامل در یادگیری ریاضیات است که به کاربرد مقطعی اطلاعات ذخیره شده در عملکرد فوق العاده و پیچیده تکالیف شناختی اشاره دارد. حافظه ی فعال به چهار بخش (۱) مجری مرکزی، (۲) حلقه واج شناسی (۳) صفحه ی دیداری-فضایی و (۴) انبار رویدادی تقسیم می شود. صفحه ی دیداری-فضایی بر روی اشیا و محرکها با ویژگیهای دیاری-فضایی متمرکز می شود. این بخش می تواند قسمتی از ذخیره سازی منفعل دیداری و یا قسمتی از فرایند کنترل فضایی بسیار فعال باشد [۶].

مهم ترین ویژگی کودکان اختلال ریاضی، اشکال در فراگیری و یادآوری مفاهیم ریاضی و ویژگی دوم آن ها دشواری در انجام محاسبات، راهبردهای ناکارآمد و نارسا در حل مساله، زمان طولانی در کشف راه حل و میزان بالای خطا در انجام محاسبات ریاضی است، تنها یک شکل از نارسایی ریاضی وجود ندارد و مشکلات از فردی به فرد دیگر متفاوت است. اگرچه مشخصه های ناتوانی یادگیری در ریاضیات از فردی به فرد دیگر متفاوت است اما ویژگیهای رایج شامل این موارد است: الف) مشکلات شمارش، یادگیری مفهوم عدد و انجام محاسبات ریاضی، ب) مشکلات اندازه گیری، زمان، شمارش پول و تخمین کمیت های عددی، ج) مشکلات

محاسبه ی ذهنی و راهبردهای حل مساله [۷].

از دیدگاه دانش شناخت ریاضی، حس عدد شامل زیر مهارت هایی از قبیل شمارش، عملیات عدد، ارتباطات عدد، کمیت و دانش عدد است [۸]. حس عدد یک عامل اساسی برای عملکرد مناسب در تکالیف نمادی و غیرنمادی است. بر این اساس افراد با حس عدد ضعیف، نقایص جدی را در جنبه های گوناگون یادگیری ریاضی نشان می دهند. دو فرضیه درباره ی مشکلات یادگیری ریاضی وجود دارد. فرضیه نقایص عمومی شناختی، که علت مشکلات یادگیری ریاضی را به نقایص هوشی، حافظه ی کاری، کنترل توجه، کارکردهای اجرایی و پردازش داده ها نسبت می دهد؛ و فرضیه نقایص حس عدد. بر پایه فرضیه اخیر، هر گونه ضعف و یا کاستی در حس عدد، به مشکلاتی چون شیوه های ضعیف شمارش، یادآوری کند حقایق، و محاسبات نادرست عددی که از نشانه های برجسته مشکلات یادگیری ریاضی است، منجر می شود. [۹]. حس عدد به تدریج در طی زمان به عنوان یک نتیجه از جستجوی اعداد و تجسم آن ها در زمینه های مختلف رشد می کند. مهارت های عدد با پیشرفت های بعدی در دوره ابتدائی در ریاضیات همبستگی بالائی دارد [۱۰].

VanDerHeyden (۲۰۱۰)، دریافت که حس عدد با (زیرمولفه های: شمارش، دانش عدد، عملیات عدد، بازنمایی و ارتباطات) در دوره پیش از دبستان به میزان زیادی پیشرفت ریاضی در دوره ابتدائی را پیش بینی میکند و علاوه بر آن عملکرد، ریاضی در مهد کودک را نیز پیش بینی می کند [۱۱]. Jordan و همکاران (۲۰۱۰)، معتقدند دانش آموزانی که در سنین پیش از دبستان فاقد راهبردهای شمارش هستند، در پایه های دوم و سوم ابتدائی نسبت به همکلاسی های خود کمتر از شمارش کلامی استفاده می کنند و در انواع شگردهای ذهنی در شمارش ضعیف هستند. این دانش آموزان حتی در سنین دبستان از شمارش انگشتی استفاده میکنند که شیوه ای رشد نیافته و ناکارآمد است و موجب عدم یادگیری اصول دسته بندی عدد می شود [۱۲]. Bisanz و Mabbot (۲۰۱۸)، نشان دادند که دانش آموزان با ناتوانی های یادگیری ریاضی در مهارت های محاسباتی، حافظه فعال و دانش ادراکی در مقایسه با گروه عادی به طور معناداری پایین تر هستند [۱۳]. Swanson و Wilson (۲۰۱۸)، در پژوهشی نشان دادند که جدای از سن، ناتوانی در ریاضیات با ضعف عملکردهای حافظه ی فعال در حوزه ی

و نه به علت مشکلات واضح هوشی) دارند جهت انجام بررسی لازم و شرکت در این طرح پژوهشی معرفی نمایند. در این مرحله ۵۴ نفر از سوی مدارس معرفی شدند که پس از تهیه جدول زمانی و هماهنگی با مرکز مشاوره آموزش و پرورش منطقه ۲، به هریک از افراد معرفی شده وقت ملاقات حضوری اختصاص داده شد. بعد از اجرای مصاحبه با والدین این دانش آموزان و مشاهده ی کودکان حین اجرای تکالیف ریاضی (مجموعاً به مدت ۴۵ الی ۶۰ دقیقه)، ۳۰ نفر از دانش آموزان دارای مشکل در درس ریاضی انتخاب شدند. سپس وقت ملاقات مجددی برای کلیه ی افراد انتخاب شده (۳۰ نفر) جهت تایید تشخیص اختلال یادگیری توسط متخصص روانشناسی بالینی تنظیم شد. سپس از والدین این کودکان فرم های موافقت آگاهانه جهت شرکت در پژوهش اخذ شد. کلیه ی جلسات سنجش و درمان در مرکز مشاوره آموزش و پرورش منطقه ۲، از ساعت ۱۴ الی ۱۸ برگزار شد. معیارهای ورود به پژوهش شامل، دانش آموز پایه اول دبستان، داشتن اختلال ریاضی و داشتن علاقه و رغبت برای شرکت در پژوهش و معیارهای خروج از پژوهش شامل، دریافت مداخله ی درمانی دیگر و غیبت بیش از دو جلسه بود. ملاحظات اخلاقی این پژوهش شامل موارد ذیل بود: الف) کلیه ی شرکت کنندگان در پژوهش با اختیار و تمایل خود شرکت کردند. ب) درباره اصول رازداری و محرمانه بودن هویت شرکت کنندگان به آنان اطمینان داده شد که کلیه اطلاعات به صورت محرمانه باقی خواهد ماند ج) در پایان آموزش از شرکت کنندگان در پژوهش تقدیر و تشکر به عمل آمد. د) شرکت کنندگان در صورت خواست هر زمانی که از ادامه مشارکت منصرف شدند، می توانند آزادانه گروه را ترک نمایند.

ابزار گردآوری داده ها عبارتند از:

آزمون حس عدد جردن: آزمون حس عدد جردن از معتبرترین مقیاس های سنجش حس عدد است. این آزمون با سنجش ۳ مولفه بنیادی شمارش، دانش عدد، و عملیات با اعداد که از مهارت های بنیادی عدد کودکان می باشند یکی از آزمون های با پایایی قوه در این زمینه است. آزمون دارای ۳۰ سوال می باشد که بدون محدودیت زمانی و به طور انفرادی اجرا می شود. حداکثر نمره ۳۰ و حداقل آن صفر خواهد بود. روش نمره گذاری؛ به هر سوال که پاسخ درست داده شده عدد ۱ داده می شود و به هر سوال که پاسخ غلط داده شده عدد صفر داده می

دیداری- فضایی و کلامی همراه است [۱۴]. پوشنه و نیکنام (۱۳۹۸)، در پژوهش خود نشان دادند که برنامه آموزش حس عدد بر بهبود مهارت های عددی و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان دیرآموز پایه اول دبستان تاثیر دارد [۹]. ارجمندنیا و همکاران (۱۳۹۳)، دریافتند که تمرین رایانه ای شناختی بر عملکرد حافظه ی فعال دیداری-فضایی دانش آموزان با مشکلات ریاضی تاثیر دارد [۶]. با در نظر گرفتن اهمیت عملکرد ریاضی و نقش برجسته حس عدد و حافظه فعال و توجه در موفقیت تحصیلی، نیاز به راهکارها و آموزش هایی که بتواند کارکردهای اجرایی دانش آموزان (مثل حافظه فعال و توجه) را تقویت، باورهای کارآمدی در دانش آموزان ایجاد کرده و احساس خود مختاری، شایستگی و خودارزشمندی را در آنها پرورش دهد، ضروری است. همچنین با توجه به این که آمار دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص و ریاضی رو به افزایش است و نتایج پژوهش ها نیز بیانگر مفید بودن آموزش ریاضی دارد و همچنین وجود شکاف پژوهشی در این زمینه در دانش آموزان مبتلا به اختلال ریاضی، ضروری است تا جهت پرکردن این شکاف پژوهشی و همچنین ارائه راهکار مناسب برای مدرسه، مسئولان و همچنین خانواده های دارای فرزند مبتلا اختلال ریاضی این پژوهش انجام شود. لذا این پژوهش با هدف اثربخشی آموزش ریاضی بر حس عدد و حافظه فعال دیداری- فضایی دانش آموزان دختر پایه اول دبستان با مشکلات ریاضی انجام شد.

روش کار

پژوهش حاضر یک مطالعه ی نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه ی آماری این پژوهش شامل کلیه دانش آموزان با مشکلات ریاضی پایه اول دبستان کرمان سال ۱۳۹۹ بودند. نمونه پژوهش شامل ۳۰ نفر که به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شده بودند و به طور تصادفی در دو گروه آزمایشی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. روش اجرای پژوهش بدین ترتیب بود که در ابتدا به کلیه ی مدیران واحدهای آموزشی دخترانه در مقطع دبستان منطقه ۲ شهر کرمان، نامه ای جهت دعوت به همکاری در این طرح پژوهشی ارسال شد و از آنان درخواست شد تا دانش آموزانی را که از نظر آنان مشکلاتی در زمینه ی توجه، حفظ تمرکز، و نیز مشکلات یادگیری در زمینه ریاضی (با وجود استعداد لازم

شود از سوال ۱ تا ۸ مولفه شمارش، سوال های ۸ تا ۱۸ مولفه دانش عدد، و سوال های ۱۸ تا ۳۰ عملیات با عدد را می‌سنجد. نمره کل از جمع نمراتی که آزمودنی در خود مقیاس ها بدست می‌آورد، محاسبه می‌شود. در نسخه اصلی ضریب پایایی مقیاس به روش آلفای کرونباخ $0/92$ و ضریب پایانی آن را به روش بازآزمایی $0/95$ گزارش شده است [۱۲]. جدیدی (۱۳۹۰) در پژوهشی جداگانه که در شهر اصفهان بر روی کودکان پسر پیش دبستانی انجام داد، آزمون را هنجاریابی کرد. وی در این پژوهش ضریب پایایی (همسانی درونی) این مقیاس را به هوش بازآزمایی $0/90$ گزارش کرده است. هم چنین محاسبه روایی محتوایی این مقیاس را ۵ نفر از متخصصین تأیید کرده اند. در این پژوهش نیز ضریب پایایی این آزمون با روش آلفای کرونباخ $0/88$ گزارش شده است، که نشان دهنده پایایی قابل قبولی برای این آزمون بود [۱۵].

آزمون عملکرد پیوسته: این آزمون برای اولین بار در سال ۱۹۶۵ توسط رازولد و همکاران تهیه شده و به سرعت مقبولیت عام یافت. هدف این آزمون سنجش نگهداری توجه و زود انگیزتگی می‌باشد. فرم فارسی آزمون که از طریق رایانه اجرا می‌شود، دارای اعداد فارسی و یا اشکال به عنوان محرک است. از این تعداد ۳۰ محرک به عنوان محرک های هدف می‌باشند. فاصله بین ارائه دو محرک ۵۰۰ میلی ثانیه و زمان ارائه هر محرک، ۱۵۰ میلی ثانیه است [۱۶]. ضرایب اعتبار (بازآزمایی) قسمت های مختلف آزمون در مطالعه های هادیان فرد، نجاریان، شکرکن، مهرابی زاده (۱۳۷۹)، که با فاصله ۲۰ روز، روی ۴۳ دانش آموز پسر دبستانی انجام شد، در دامنه ای بین $0/59$ تا $0/93$ قرار دارد. تمام ضرایب محاسبه شده روایی سازه ملاکی از طریق مقایسه گروه هنجار (۳۰ دانش آموز پسر) و بیش فعالی همراه با نارسائی توجه (۲۵ دانش آموز پسر دبستانی) انجام گرفت. مقایسه آماری میانگین دو گروه در قسمت های مختلف آزمون، تفاوت معنی داری را بین عملکرد این دو گروه نشان داد. در این آزمون یک سری اعداد روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود و سریع ناپدید می‌شود و آزمودنی باید با مشاهده هر عددی به جز عدد ۵ سریع دکمه space

را نشان دهد. در واقع این آزمون به عنوان یک بازی به دانش آموزان معرفی می‌شود تا دچار اضطراب نشود. بعد از استخراج نتایج، شاخص زمان پاسخ، خطای پاسخ حذف و خطای ارائه پاسخ بررسی می‌شود [۱۷].

آزمون هوش وکسلر: این آزمون در سال ۱۹۴۹ طراحی شده است که مشتمل بر ۱۲ خرده آزمون می‌باشد و به صورت فردی اجرا می‌گردد. این آزمون سه نمره ی هوش بهر ارائه می‌دهد. (۱) هوش بهر کلامی، (۲) هوش بهر غیر کلامی و (۳) هوش بهر کلی. به منظور سنجش حافظه فعال دانش آموزان از خرده مقیاس حافظه مستقیم و معکوس آزمون هوش وکسلر چهار (WISC-IV) استفاده شد. چهارمین ویرایش آزمون هوشی وکسلر کودکان در سال ۲۰۰۳ منتشر شده است و ضرایب اعتبار خرده آزمون های آن از طریق آلفای کرونباخ بین $0/65$ تا $0/94$ گزارش شده است [۱۸]. عابدی و همکاران (۱۳۹۴)، پایایی با روش بازآزمایی طراحی با مکعب $0/78$ ، شباهت ها $0/75$ ، فراخنای ارقام $0/71$ ، مفاهیم تصویری $0/65$ ، رمزنویسی $0/84$ ، واژگان $0/94$ ، توالی حرف و عدد $0/72$ ، استدلال تصویری $0/85$ ، درک مطلب $0/78$ ، نمادیابی $0/83$ ، تکمیل تصویرها $0/85$ ، خط زنی $0/77$ ، اطلاعات عمومی $0/93$ ، حساب $0/80$ ، و استدلال کلامی $0/83$ به دست آمد. روایی آزمون از طریق اجرای هم زمان با وکسلر $0/38$ و ریون $0/25$ گزارش شده است [۱۹].

برای اجرای این پژوهش ابتدا ۳۰ نفر انتخاب شدند و در دو گروه (گروه آزمایش و گروه کنترل) به ابزارهای اندازه گیری پاسخ دادند. سپس متغیر مستقل یعنی آموزش ریاضی در میان گروه آزمایشی اعمال شد و بعد از اتمام جلسات آموزشی، گروه آزمایش و گروه کنترل مجدداً ابزار اندازه گیری را به عنوان پس آزمون پاسخ دادند. تعداد جلسات درمانی برای آموزش ریاضی ۲۴ جلسه (هفته ای ۳ جلسه ی ۳ ساعته) بود. خلاصه ی جلسات آموزش ریاضی در جدول ۱ بیان شد. قابل ذکر است این جلسات آموزشی براساس بسته آموزشی آموزش ریاضیات خاص کودکان ناتوان در ریاضی توسط انجمن ریاضی کرمان طراحی شده و با آموزش ریاضی به کودکان عادی تفاوت دارد.

جدول ۱: خلاصه جلسات آموزش ریاضی

جلسات درمان	عنوان	محتوا
اول	آموزش مفهوم اعداد ۱ تا ۴	یادگیری مفهوم واقعی اعداد ۱ تا ۴ - شمارش اعداد ۱ تا ۴ به ترتیب و بالعکس (مفهوم قبل و بعد) - توانا شدن در نشان دادن اعداد ۱ تا ۴ با انگشتان دست.
دوم	مفهوم و شناخت اعداد ۵ و ۶	مرور و یادگیری مفهوم واقعی اعداد ۱ تا ۶ - شمارش اعداد ۱ تا ۶ به ترتیب و بالعکس - توانا شدن در نشان دادن اعداد ۱ تا ۶ با انگشتان دست
سوم	آموزش و شناخت مفهوم اعداد ۷ تا ۹	مرور و یادگیری مفهوم واقعی اعداد ۱ تا ۹ - شمارش اعداد ۱ تا ۹ به ترتیب و بالعکس - توانا شدن در نشان دادن اعداد ۱ تا ۹ با انگشتان دست
چهارم	آموزش مقایسه کردن اعداد (مفهوم کمتر و بیشتر)	آشنایی با مفهوم مقایسه کردن اعداد از نظر کمتر و بیشتر بودن - توانا شدن در مقایسه اعداد ریاضی
پنجم	آموزش مفهوم تساوی	یادگیری مفهوم مساوی و برابر بودن - درک جایگاه علامت ($<$ و $>$) و علامت (=) در مقایسه اعداد ریاضی
ششم	عدد نویسی با استفاده از نماد ریاضی (اعداد ۱ تا ۴)	یادگیری نماد ریاضی اعداد ۱ تا ۴ (همزمان با مرور مفهوم واقعی این اعداد و مرور مفهوم مقایسه کردن اعداد ذکر شده با یکدیگر)
هفتم	آموزش عدد نویسی با استفاده از نماد ریاضی (اعداد ۵ و ۶)	یادگیری نماد ریاضی اعداد ۵ و ۶ (همزمان با مرور مفهوم واقعی این اعداد و مرور مفهوم مقایسه کردن اعداد ذکر شده با یکدیگر)
هشتم	آموزش عدد نویسی با استفاده از نماد ریاضی (اعداد ۷ تا ۹)	یادگیری نماد ریاضی اعداد ۷ تا ۹ (همزمان با مرور مفهوم واقعی این اعداد و مرور مفهوم مقایسه کردن اعداد ذکر شده با یکدیگر)
نهم	آموزش مفهوم جمع اعداد ریاضی (جمع های زیر ۵)	یادگیری و آشنایی با مفاهیم روی هم گذاشتن، جمع بستن و اضافه کردن - یادگیری نماد جمع (+) - توانایی جمع بستن اعداد زیر پنج
دهم	آموزش مفهوم جمع اعداد ریاضی (جمع های زیر ۷)	یادگیری و آشنایی با مفاهیم روی هم گذاشتن، جمع بستن و اضافه کردن - مرور و یادگیری نماد جمع (+) - توانایی جمع بستن اعداد زیر ۷
یازدهم	آموزش مفهوم جمع اعداد ریاضی (جمع های زیر ۱۰)	مرور یادگیری مفاهیم روی هم گذاشتن، جمع بستن و اضافه کردن - مرور و یادگیری نماد جمع (+) - توانایی جمع بستن اعداد زیر ۹
دوازدهم	آموزش مفهوم تفریق اعداد ریاضی (تفریق های زیر ۶)	یادگیری و درک مفهوم تفریق، کم کردن، برداشتن و منها کردن - آشنایی و یادگیری نماد تفریق اعداد ریاضی (-) - توانایی محاسبه تفریق های زیر ۶
سیزدهم	آموزش مفهوم تفریق اعداد ریاضی (تفریق های زیر ۱۰)	مرور یادگیری و درک مفهوم تفریق، کم کردن، برداشتن و منها کردن - مرور و یادگیری نماد تفریق اعداد ریاضی (-) - توانایی محاسبه تفریق های زیر ۱۰
چهاردهم	مرور و یادآوری مطالب آموزش داده شده تا پایان جلسه سیزدهم	مرور و یادآوری مطالب آموزش داده شده - ارزیابی تمامی دانش آموزان و مطمئن شدن از تسلط کامل آنها بر مطالب آموزش داده شده - آمادگی کامل برای یادگیری مفهوم دسته های ده تایی
پانزدهم	آموزش مفهوم دسته های ده تایی (اعداد ۱۰ و ۲۰)	یادگیری مفهوم اعداد ۱۰ و ۲۰ و نشان دادن آنها با دسته های ده تایی - آموزش کشیدن دسته های ده تایی
شانزدهم	آموزش مفهوم دسته های ده تایی (اعداد ۳۰ و ۴۰)	یادگیری مفهوم اعداد ۳۰ و ۴۰ و نشان دادن آنها با دسته های ده تایی - آموزش کشیدن دسته های ده تایی برای این اعداد - مرور مفهوم اعداد ۱۰ و ۲۰ - آموزش شمردن ده تا ده تا، تا عدد ۴۰
هفدهم	آموزش مفهوم دسته های ده تایی (اعداد ۵۰ و ۶۰)	یادگیری مفهوم اعداد ۵۰ و ۶۰ و نشان دادن آنها با دسته های ده تایی - آموزش کشیدن دسته های ده تایی برای این اعداد - مرور مفهوم اعداد ۱۰ و ۲۰ و ۳۰ و ۴۰ - آموزش شمردن ده تا ده تا، تا عدد ۶۰ (به ترتیب و بالعکس)
هجدهم	آموزش مفهوم دسته های ده تایی (اعداد ۷۰ و ۸۰)	یادگیری مفهوم اعداد ۷۰ و ۸۰ و نشان دادن آنها با دسته های ده تایی - آموزش کشیدن دسته های ده تایی برای این اعداد - مرور مفهوم اعداد ۱۰ و ۲۰ و ۳۰ و ۴۰ و ۵۰ و ۶۰ - آموزش شمردن ده تا ده تا، تا عدد ۸۰ (به ترتیب و بالعکس)
نوزدهم	آموزش مفهوم دسته های ده تایی (عدد ۹۰) و مرور مطالب آموزش داده شده در مورد دسته های ده تایی	یادگیری مفهوم عدد ۹۰ و نشان دادن آن با دسته های ده تایی - آموزش کشیدن دسته های ده تایی برای این عدد - مرور کلی مفهوم اعداد ۱۰ و ۲۰ و ۳۰ و ۴۰ و ۵۰ و ۶۰ و ۷۰ و ۸۰ - آموزش شمردن ده تا ده تا، تا عدد ۹۰ (به ترتیب و بالعکس)
بیستم	آموزش مفهوم جدول یکی - ده تایی و عدد نویسی اعداد (۱۰ تا ۵۰ به صورت ده تا ده تا) با استفاده از نماد ریاضی	یادگیری مفهوم جدول یکی - ده تایی، قرار دادن اعداد بالاتر از ۹ در جدول با توجه به دسته های ده تایی، آموزش عدد نویسی اعداد (۱۰ تا ۵۰ به صورت ده تا ده تا) با استفاده از نماد ریاضی

مرور مفهوم جدول یکی - ده تایی و عدد نویسی اعداد (۵۰ تا ۹۰ به صورت ده تا ده) با استفاده از نماد ریاضی	مرور یادگیری مفهوم جدول یکی - ده تایی، قرار دادن اعداد بالاتر از ۹ در جدول با توجه به دسته های ده تایی، آموزش عدد نویسی اعداد (۵۰ تا ۹۰ به صورت ده تا ده تا) با استفاده از نماد ریاضی
بیست و یکم	بیست و دوم
آموزش جمع اعداد ریاضی (جمع های رند زیر ۹۰)	یادگیری شیوه جمع بستن دسته های ده تایی با یکدیگر
بیست و سوم	بیست و چهارم
آموزش تفریق اعداد ریاضی (تفریق های رند زیر ۹۰)	یادگیری عدد نویسی اعداد ریاضی با توجه به جایگاه آنها در جدول یکی ده تایی - آموزش شمارش اعداد تا عدد ۹۹

داشتند. بین ویژگیهای جمعیت شناختی دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود نداشت.

در بخش یافته ها به توصیف متغیرهای پژوهش توسط آماره های توصیفی میانگین و انحراف معیار و در آمار استنباطی به منظور آزمون فرضیه های پژوهش، از روش آزمون تعقیبی مقایسه های جفتی با استفاده از نرم افزار ۲۲-SPSS به کار گرفته شده است. به منظور رعایت مفروضه های تحلیل کوواریانس، مفروضه های این آزمون با استفاده از آزمون کولموگراف اسمیرنوف و آزمون لون مورد بررسی و تایید قرار گرفت و می توان از این آزمون برای تحلیل داده ها استفاده کرد. جدول ۲ مقابله های درون گروهی پیش آزمون و پس آزمون در توانایی حس عدد دانش آموزان نشان می دهد:

داده های پژوهش حاضر، در دو بخش توصیفی و استنباطی (میانگین و انحراف معیار در مرحله پیش آزمون، پس آزمون) و به منظور بررسی تأثیر آموزش ریاضی از روش تحلیل آزمون تعقیبی مقایسه های جفتی استفاده شد.

یافته ها

اطلاعات جمعیت شناخت شرکت کنندگان در پژوهش بدین شرح بود. دامنه ی سنی دانش آموزان ۷ و ۸ سال بود. میانگین بهره هوشی دانش آموزان در گروه آزمایش (۹۸/۴۳) با دامنه ی ۹۱ الی ۱۰۸ سال و گروه کنترل (۱۰۰/۱۲) با دامنه ی ۹۰ الی ۱۱۷ سال بود. در گروه آزمایش، والدین با تحصیلات دیپلم بالاترین درصد فراوانی (۳۵ درصد) را در نمونه پژوهشی داشتند، در گروه کنترل نیز والدین با تحصیلات لیسانس بالاترین درصد فراوانی (۵۰ درصد) را

جدول ۲: مقابله های درون گروهی پیش آزمون و پس آزمون در توانایی حس عدد دانش آموزان

منابع تغییر	گروه	پیش آزمون میانگین	پس آزمون انحراف معیار	پیش آزمون میانگین	پس آزمون انحراف معیار	P	مجذور اتا
شمارش	آزمایش	۸/۰۶	۱/۷۰۹	۹/۶۰	۰/۸۲۸	۰/۰۰۵	۰/۲۴۷
	کنترل	۶/۲۶	۲/۲۸۲	۶/۲۶	۱/۷۹۱		
دانش عدد	آزمایش	۶/۴۰	۱/۶۸۱	۹/۱۳	۰/۵۱۶	۰/۰۰۱	۰/۳۱۴
	کنترل	۴/۸۰	۱/۶۵۶	۵/۰۶	۲/۰۱۶		
عملکرد با اعداد	آزمایش	۴/۸۶	۲/۳۸۶	۹/۲۰	۰/۹۴۱	۰/۰۰۱	۰/۵۸۴
	کنترل	۴/۰۶	۲/۲۵۰	۳/۸۶	۱/۸۴۶		

جدول ۳: نتایج آزمون تعقیبی مقایسه های جفتی در توانایی حس عدد مرحله ی پیش آزمون و پس آزمون

منابع تغییر	زمان	نوع تقابل	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	سطح معناداری
شمارش	پیش آزمون	آزمایش در برابر کنترل	۱/۸۰	۰/۷۳۶	۰/۰۲۱
	پس آزمون	آزمایش در برابر کنترل	۳/۳۳	۰/۵۱۰	۰/۰۰۱
دانش عدد	پیش آزمون	آزمایش در برابر کنترل	۱/۶۰	۰/۶۰۹	۰/۰۱۴
	پس آزمون	آزمایش در برابر کنترل	۴/۰۶۷	۰/۵۳۷	۰/۰۰۱
عملکرد با اعداد	پیش آزمون	آزمایش در برابر کنترل	۰/۸۰	۰/۸۴۷	۰/۳۵۳
	پس آزمون	آزمایش در برابر کنترل	۵/۳۳	۰/۵۳۵	۰/۰۰۱

۳، مداخله برنامه آموزش ریاضی به طور معناداری در بهبود توانایی حس عدد دانش آموزان موثر بود. جدول ۴ مقابله های درون گروهی پیش آزمون و پس آزمون در کارکردهای دیداری-فضایی دانش آموزان ارائه شده است. در این پژوهش کارکردهای دیداری-فضایی از طریق دو زیر مولفه ی مکعب و ماز محاسبه شد.

جدول ۴: مقابله های درون گروهی پیش آزمون و پس آزمون در کارکردهای دیداری-فضایی دانش آموزان

منابع تغییر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون - پس آزمون	مجذور اتا
مکعب	آزمایش	۱۶/۰۶	۲/۲۵۰	۱/۸۸۴	۰/۵۷۷
	کنترل	۱۵/۶۶	۱/۵۸۸	۱/۵۰۵	
ماز	آزمایش	۶/۴۶	۳/۰۲۰	۲/۳۹۶	۰/۶۷۳
	کنترل	۷/۲۶	۱/۸۳۰	۱/۶۸۴	

دارد. نتایج آزمون تعقیبی مقایسه های جفتی در جدول ۵، بیانگر اثربخشی مداخله برنامه جامع آموزش ریاضی در بهبود کارکردهای دیداری-فضایی دانش آموزان موثر است.

همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود، در مرحله پیش آزمون- پس آزمون بین دو گروه آزمایش و گروه کنترل در مولفه های شمارش $(F_{(1,28)} = 9/18, P=0/005)$ ، دانش عدد $(F_{(1,28)} = 12/79, P=0/001)$ و عملکرد با اعداد $(F_{(1,28)} = 39/32, P=0/001)$ تفاوت معناداری وجود دارد. با توجه به نتایج آزمون تعقیبی مقایسه های جفتی در جدول

همان طور که در جدول ۴ مشاهده می شود، در مرحله پیش آزمون- پس آزمون بین دو گروه آزمایش و گروه کنترل در زیرمولفه ی مکعب $(F_{(1,28)} = 38/17, P=0/001)$ و ماز $(F_{(1,28)} = 57/63, P=0/001)$ تفاوت معناداری وجود

جدول ۵: نتایج آزمون تعقیبی مقایسه های جفتی در کارکردهای دیداری-فضایی، مرحله ی پیش آزمون و پس آزمون

منابع تغییر	زمان	نوع تقابل	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	سطح معناداری
مکعب	پیش آزمون	آزمایش در برابر کنترل	۰/۴۰	۰/۷۱۱	۰/۵۷۸
	پس آزمون	آزمایش در برابر کنترل	۳/۳۳	۰/۶۲۳	۰/۰۰۱
ماز	پیش آزمون	آزمایش در برابر کنترل	-۰/۸۰	۰/۹۱۲	۰/۳۸۸
	پس آزمون	آزمایش در برابر کنترل	۲/۲۶	۰/۷۵۶	۰/۰۰۶

عملکرد، ریاضی در مهد کودک را نیز پیش بینی می کند [۱۱]. Jordan و همکاران (۲۰۱۰)، معتقدند دانش آموزانی که در سنین پیش از دبستان فاقد راهبردهای شمارش هستند، در پایه های دوم و سوم ابتدائی نسبت به همکلاسیهای خود کمتر از شمارش کلامی استفاده می کنند و در انواع شگردهای ذهنی در شمارش ضعیف هستند. این دانش آموزان حتی در سنین دبستان از شمارش انگشتی استفاده می کنند که شیوه ای رشد نیافته و نا کارآمد است و موجب عدم یادگیری اصول دسته بندی عدد می شود [۱۲]. Butuner (۲۰۱۸)، نیز در پژوهش خود نشان داد که آموز ریاضی موجب تقویت حس عدد و مهارتهای ریاضی در دانش آموزان می شود [۲۰].

در تبیین این نتایج می توان بیان کرد که امروزه حس عدد به عنوان یک چارچوب مفهومی برای مهارت های

بحث

هدف این پژوهش بررسی اثربخشی آموزش ریاضی بر حس عدد و حافظه ی فعال دیداری-فضایی دانش آموزان با مشکلات ریاضی بود. نتایج نشان داد که در مرحله پیش آزمون- پس آزمون بین دو گروه آزمایش و گروه کنترل در مولفه های شمارش، دانش اعداد و عملکرد با اعداد تفاوت معنی داری وجود دارد. با توجه به نتایج آزمون تعقیبی مقایسه های جفتی، مداخله آموزش ریاضی به طور معناداری در بهبود توانایی حس عدد دانش آموزان موثر است. این نتایج همسو با سایر یافته ها همخوان بود. VanDerHeyden (۲۰۱۰)، دریافت که حس عدد با (زیرمولفه های: شمارش، دانش عدد، عملیات عدد، بازنمایی و ارتباطات) در دوره پیش از دبستان به میزان زیادی پیشرفت ریاضی در دوره ابتدائی را پیش بینی میکند و علاوه بر آن

عدد بنیادی شناخته شده است، که بر اساس آن شخص قادر می باشد تا درک عمیقی از اعداد و روابط اعداد برای حل مسائل ریاضی پیدا کند. حس عدد به تدریج در طی زمان به عنوان یک نتیجه از جست جوی اعداد و تجسم آن ها در زمینه های مختلف رشد می کند. همچنین حس عدد ساختاری تحولی داشته و مربوط به سیالیت و انعطاف پذیری کودک با اعداد است، حسی که فرد به واسطه آن به اعداد معنی می دهد و یک توانایی برای انجام عملیات ذهنی و نگریستن به دنیا می یابد [۲۱]. مداخله آموزشی در مولفه های بنیادی عدد براساس این پیش فرض بنا نهاده شده است که در وهله اول ضعف در مهارت های عدد اولیه زمینه بوجود آورنده مشکلات ریاضیات است و دوم اینکه این مهارت ها می تواند از طریق آموزش منظم و هدفمند به طور زود هنگام پرورش داده شود [۲۲]. طرح های آموزشی مانند آموزش مستقیم، آموزش از طریق بازی، آموزش چند حسی، آموزش از طریق بازنمایی های عینی-انتزاعی بود در ارتقا و بهبود عملکرد ریاضی این کودکان موثر است. همه کودکان با توانایی های حس عدد یکسانی به مدرسه وارد نمی شوند. برای نمونه کودکان متعلق به طبقات اقتصادی و اجتماعی در مقایسه با سایر گروه ها با حس عدد ضعیف تری به مدرسه وارد می شوند. آن دسته از برنامه های مداخله که بر آموزش دانش شمارش، راهبردهای استدلال ریاضی، دانش مفهومی و بنیادی و مهارت های برآورد و تخمین تاکید داشته اند به رشد حس عدد منجر می شود [۲۳]. توانایی حس عدد به کودک امکان می دهد تا میان اصول و روش های ریاضی پیوندی معنی دار ایجاد کند. و ضعف حس عدد کودک را با مشکلاتی مانند شیوه های ضعیف شمارش، یادآوری کند حقایق و محاسبات نادرست عددی که از نشانه های برجسته مشکلات یادگیری ریاضی است مواجه می سازد براساس برنامه آموزش حس عدد به دانش آموزان کمک می کند تا به درک بهتری از مفاهیم و مهارت های ریاضی دست یابند. برای نمونه کودکان با درک واقعی از مفهوم بزرگی و کوچکی خواهند توانست تا به مهارتهای ترکیب اعداد در عملیات جبری دست یابند. این اصل توجه به برنامه های درسی و شیوه های آموزش محور را بیش از روش های آموزش صرفاً قاعده مدار مورد تاکید قرار می دهد. بنابراین دانش آموزانی که از طریق آموزش مستقیم آموزش می بینند در مقایسه با دانش آموزانی که در محیط های دیگر آموزش قرار می گیرند کارایی بهتری

در مهارت های عددی دارند. کنار گذاشتن تمرین های آموزش مستقیم تاثیر منفی بر روی مهارت های عددی دارد و فقدان تمرین های پرتکرار مفاهیم اولیه ریاضی ممکن است فرصت کافی برای دانش آموزان به منظور شناخت لازم به پیشرفت در ریاضیات را از آن ها بگیرد [۹].

دیگر یافته ی این مطالعه نشان داد که در مرحله پیش آزمون - پس آزمون بین دو گروه آزمایش و گروه کنترل در زیر مولفه های مکعب و ماز تفاوت معنی داری وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی نیز نشان داد که مقایسه های جفتی بیانگر اثربخشی مداخله آموزش ریاضی در بهبود کارکردهای دیداری - فضایی دانش آموزان موثر بود.

نتایج این پژوهش با سایر یافته ها همخوان بود. Mabbot و Bisanz (۲۰۱۸)، نشان دادند که دانش آموزان با ناتوانی های یادگیری ریاضی در مهارت های محاسباتی، حافظه فعال و دانش ادراکی در مقایسه با گروه عادی به طور معناداری پایین تر هستند [۱۳]. Wilson و Swanson (۲۰۱۸)، در پژوهشی نشان دادند که جدای از سن، ناتوانی در ریاضیات با ضعف عملکردهای حافظه ی فعال در حوزه ی دیداری - فضایی و کلامی همراه است [۱۴].

Butuner (۲۰۱۸)، نیز در پژوهش خود نشان داد که آموزش ریاضی بر حافظه ی فعالی دیداری-فضایی تاثیر دارد [۲۰]. پوشنه و نیکنام (۱۳۹۸)، در پژوهش خود نشان دادند که برنامه آموزش حس عدد بر بهبود مهارتهای عددی و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان دیرآموز پایه اول دبستان تاثیر دارد [۹]. ارجمندیا و همکاران (۱۳۹۳)، دریافتند که تمرین رایانه ای شناختی بر عملکرد حافظه ی فعال دیداری-فضایی دانش آموزان با مشکلات ریاضی تاثیر دارد [۶].

در تبیین این نتایج می توان بیان کرد که در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری شواهدی از نقص حافظه کاری در انتقال و انطباق ناحیه فعال حافظه دیداری-فضایی نشان داده شده است که این نقص در بروز مشکلات حساب، در گفتن زمان و حساب تقریبی، ضعف در حافظه کوتاه مدت کلامی و سرعت پردازش بروز می کند و پژوهش های مختلف نیز در خصوص تاثیر حافظه کاری بر اختلال ویژه ریاضی بیانگر این نکته است که کودکان با اختلال یادگیری ویژه عملکرد ضعیف تری در حافظه کاری نسبت به سایر کودکان دارند. درواقع در استدلال ادراکی شاخص های متنوعی از ادراک دیداری به عنوان یک عنصر بنیادین نقش تعیین

باشد و آن‌ها را در یادگیری مهارت‌های اولیه کمک نماید آموزش مستقیم اساساً برای آموزش به همین دانش‌آموزان طراحی شده است. بنابراین شیوه آموزش مستقیم با توجه به ویژگی‌های خاص (آموزش گام به گام، ارائه تقویت‌های فوری بعد از ارائه پاسخ صحیح یا اصلاح پاسخ غلط، ارزیابی‌های مکرر ارائه‌ی تقویت بازخوردی، همچنین تعیین تکلیف برای منزل و جلب همکاری و نظارت والدین) که دارد بهترین شیوه‌ی آموزشی برای دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری ویژه است [۲۵].

هر مطالعه‌ای به‌طور اجتناب‌ناپذیر دچار محدودیت می‌گردد که تفسیر یافته‌ها را در بستر محدودیت‌ها ضروری می‌سازد از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان گفت که این پژوهش بر روی دانش‌آموزان دختر در مقطع دبستان انجام شده و عدم یکدست بودن دانش-آموزان گروه آزمایش در یک پایه تحصیلی، عدم هیچ‌گونه عامل نظارتی و کنترلی برای انجام تکالیف در منزل و در طول هفته یکی از محدودیت‌های این پژوهش محسوب می‌شود. همچنین عدم کنترل سابقه استفاده از خدمات مشاوره تحصیلی برای دانش‌آموزان گروه کنترل و آزمایش که در نتایج کسب شده می‌تواند تاثیرگذار باشد از دیگر محدودیت‌های تحقیق بود. مداخلات این پژوهش توسط خود پژوهشگر ارائه شده و ممکن است با توجه به اثر سوگیری اعتبار بیرونی پژوهش تهدید شود.

از آنجایی که این پژوهش تنها بر روی نمونه‌های دختر مقطع دبستان اجرا شد، جهت افزایش قابلیت تعمیم یافته‌های آن و اثربخشی مداخله پیشنهاد می‌شود این پژوهش بر روی نمونه‌های پسر و سایر مقاطع تحصیلی نیز اجرا شود. با توجه به نقش هوش و سطح سواد والدین بر مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی اثر این دو متغیر به عنوان متغیر مستقل دوم و یا تعدیل‌کننده مورد بررسی قرار گیرد. اثربخشی آموزش مستقیم در این پژوهش تنها بر روی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی بررسی شد و پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی اثربخشی این شیوه آموزشی بر روی سایر اختلال‌های یادگیری مانند اختلال خواندن و نوشتن نیز اجرا و بررسی شود. با توجه به نتایج کسب شده و اثربخشی آموزش مستقیم جهت کمک به دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی پیشنهاد می‌شود تا دست‌اندرکاران امر آموزش تدابیری جهت

کننده‌ای در عملکرد افراد ایفا می‌نماید زیرا ناتوانی در ادراک دیداری، دامنه‌ای فراتر از تحلیل یک محرک دیداری داشته و باعث می‌شود آزمودنی‌ها در خرده‌آزمون طراحی با مکعب با ضعف در ادراک دیداری، ادراک شکل هندسی به عنوان یک شی‌یکپارچه و کلی و در مفاهیم تصویر با عدم کشف رابطه به دلیل ضعف شناسایی ویژگی‌های مشترک روبرو گردند و این عامل باعث گردد که سازمان‌بندی دیداری و استدلال دیداری تحت تاثیر قرار گیرد. همچنین این مداخله توانست مهارت در حل مسائل خصوصاً مسائل غیرکلامی را افزایش دهد زیرا آزمودنی‌ها توانستند مساله را به اجزای تشکیل‌دهنده آن تجزیه کرده سپس آن‌ها را برای ساختن کل یکپارچه باهم ترکیب کنند و منطق و استدلال را به شیوه‌ای به کار بندند که بتوانند مسائل و روابط فضایی را حل کنند. در واقع این مداخله با بازسازی مهارت‌های ادراکی از جمله ادراک شکل، ادراک روابط فضایی، ادراک جنبشی-لمسی، و هماهنگی چشم و دست و ادراک تعادل و توان با هدف بازسازی این ادراک‌ها و سازمان‌دهی ادراک دیداری پردازش هم‌زمان، هماهنگی دیداری حرکتی، یادگیری و توانایی جداسازی شکل و زمینه در محرکات دیداری توانست استدلال ادراکی را افزایش دهد [۲۴]. توجه دیداری-فضایی در نگهداری محرک‌های دیداری در حافظه دیداری-فضایی یک مکانیسم کمک‌کننده و مهم است و این موضوع منطقی است که فرض کنیم توجه دیداری-فضایی نقش مهمی در فرایندهای یادگیری مانند ریاضیات دارد. Simmering و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش خود تغییرات تحولی در ظرفیت حافظه کاری دیداری-فضایی را بررسی کردند نشان دادند که ظرفیت پارامترهای پردازش اطلاعات حافظه کاری بر حلقه‌های واج شناختی نقش دارند تا حدی که عملکرد در تکالیف حافظه کاری نیازمند متمرکز کردن توجه به محرک غیرهیجانی است. محرک‌های هیجانی در واقع می‌تواند مانع از عملکرد در تکالیف شود. ظرفیت حافظه کاری به حفظ واکنش‌های مربوط به هدف در حضور واکنش‌های غیرمرتبط اختصاص داده شده است، بنابراین تاحدی عملکرد در تکالیف حافظه کاری نیازمند متمرکز کردن توجه به محرک غیرهیجانی است. محرک‌های هیجانی در واقع می‌تواند مانع از عملکرد در تکالیف شود. ویژگی‌های برنامه آموزش مستقیم موجب می‌شود تا این راهبرد آموزشی شیوه‌ی بسیار مطلوب و جذابی برای دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری ویژه

پایه اول دبستان با مشکلات ریاضی موثر است. بنابراین از آموزش ریاضی می توان برای کاهش مشکلات دانش آموزان دارای اختلال ریاضی استفاده کرد.

سیاسگزاری

این مقاله استخراج شده از رساله دکترای نویسنده اول می باشد. بدین وسیله از تمامی افرادی که در این پژوهش همکاری کرده اند، قدردانی می شود. ضمناً این مقاله دارای کد اخلاق IR.REC.TEHRAN.1398.081 از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی می باشد. بدین وسیله از کلیه مشارکت کنندگان که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تقدیر و تشکر می شود.

تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافع بین نویسندگان بیان نشده است.

References

1. Fain, A. C. (2013). The effects of using direct instruction and the equal additions algorithm to promote subtraction with regrouping skills of students with emotional and behavioral disorders with mathematics difficulties.
2. Geary DC. Mathematics and learning disabilities. Journal of Learning Disabilities. 2011; 37(1): 4-15. <https://doi.org/10.1177/00222194040370010201>
3. Rousselle L, Noel MP. Basic numerical skills in children with mathematic learning disabilities: A comparison of symbolic vs. nonsymbolic number magnitude processing. Cognitive. 2017; 102, 361-365. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.01.005>
4. Holmes J, Gathercole SE, Dunning DL. Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. J Dev Sci. 2018; (4): 9-15. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2009.00848.x>
5. Dehn MJ. Working memory and academic learning. New Jersey: Wiley; 2018.
6. Arjmandnia, A., Sharifi2, A., Rostami, R. The effectiveness of computerized cognitive training on the performance of visual-spatial working memory of students with mathematical problems. Journal of Learning Disabilities, 2014; 3(4): 6-24.
7. Mazzocco M.M, Feigenson L, Halberda

برنامه ریزی دوره های آموزشی ضمن خدمت برای معلمان مقاطع ابتدایی، مشاوران مدارس و درمانگران مراکز اختلال یادگیری در خصوص آشنایی با شیوه آموزش مستقیم فراهم کنند. تهیه کتاب های کاربردی و به زبانی ساده همراه با تمرین و ارائه گام به گام مراحل ویژه دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی تا شرایط آموزش و رفع مشکلات برای هر دانش آموزی در هر شرایطی فراهم شود. فراهم کردن تدابیری جهت آموزش مربیان مقاطع پیش از دبستان جهت آماده سازی دانش آموزان در خصوص مفاهیم مرتبط با درک اعداد و ریاضیات که می تواند نقش پیشگیری مناسبی برای اختلالات یادگیری ریاضی در مقاطع دبستان داشته باشد.

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که آموزش ریاضی بر حس عدد و حافظه ی فعال دیداری-فضایی دانش آموزان دختر

- J. Impaired acuity of the approximate number system underlies mathematical learning disability (dyscalculia). Child Development. 2012; 12(4): 1224-1237. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01608.x>
8. Jordan NC, Glutting J, Ramineni C. The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. Learning and individual differences. 2010; 20(2): 82-88. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.07.004>
9. Poushneh K, Niknam S. The effectiveness of number sense teaching program on number sense ability and math achievement of slow learner students. psychology of Exceptional Individuals, 2020; 9(36): 55-70.
10. Clarke B, Doabler CT, Smolkowski K, Baker SK, Fien H, Strand Cary M. Examining the efficacy of a Tier 2 kindergarten mathematics intervention. Journal of learning disabilities. 2016; 49(2), 152-165. <https://doi.org/10.1177/0022219414538514>
11. VanDerHeyden AM. Determining early mathematical risk: Ideas for extending the research. School Psychology Review. 2010; 39, 196-202. <https://doi.org/10.1080/02796015.2010.12087773>
12. Jordan NC, Glutting J, Ramineni C, Watkins MW. Validating a number sense screening tool for use in kindergarten and first grade:

- Predict mathematics proficiency in third grade. *School Psychology Review*. 2010; 39, 181-185. <https://doi.org/10.1080/02796015.2010.12087772>
13. Mabbott DJ, Bisanz J. Computational skills, working memory, and conceptual knowledge in older children with Mathematics learning Disabilities. *J Learn Disabil*. 2018; (41). <https://doi.org/10.1177/0022219407311003>
14. Wilson KM, Swanson HL. Are mathematics disabilities due to a domain-specific working memory deficit? *J Learn Disabil*. 2018; (34): 237- 248. <https://doi.org/10.1177/002221940103400304>
15. Jadidi feighan, M., faramarzi, S., abedi, A., jamali, S., jadidi feighan, M. Effectiveness of Early Educational Interventions on sense of number in Preschoolers. *Knowledge & Research in Applied Psychology*, 2017; 15(56): 78-85.
16. Rosvold H.E, Mirsky AF, Sarason I. Bransome ED, eck LH. A continuous performance test of brain damage. *Journal of Consulting Psychology*. 1956; 20: 343-350. <https://doi.org/10.1037/h0043220>
17. Hadiafard H., Najarian B, SHokrkon H, Mehrabizadeh Honarmand M. Construction and validation of the farsi version of the continuous performance test.. *Journal of Psychology*. 2001; 4(16):388-404.
18. Wechsler, D. (1949). Wechsler intelligence scale for children. New York: The Psychological Corporation.
19. Abedi MR, Sadeghi A, M Rabiei M. Standardization of the Wechsler Intelligence Scale for Children - IV in Chahar Mahal Va Bakhteyri State. 2015; 22(2): 99-116.
20. Butuner SO. Comparing the use of number sense strategies based on student achievement levels. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 2018; 49(6): 824-855. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1410738>
21. Sood S, Jitendra AK. An exploratory study of a number sense program to develop kindergarten students' number proficiency. *Journal of Learning Disabilities*. 2013; 46: 328-346. <https://doi.org/10.1177/0022219411422380>
22. Dyson NI, Jordan NC, Glutting J. A number sense intervention for low-income kindergartners at risk for mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*. 2013; 46(2): 166-181. <https://doi.org/10.1177/0022219411410233>
23. Vanbinst K, Ghesquiere P, De Smedt B. Arithmetic strategy development and its domain-specific and domain-general cognitive correlates: A longitudinal study in children with persistent mathematical learning difficulties. *Research in developmental disabilities*. 2014; 35 (11): 3001-3013. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.06.023>
24. Zhang H, Chang L, Chen X, Ma L, Zhou R. Working memory updating training improves mathematics performance in middle school students with learning difficulties. *Front Hum Neurosci*. 2018; 12: 154. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00154>
25. Simmering VR, Miller HE, Bohach K. Different developmental trajectories across feature types support a dynamic field model of visual working memory development. *Atten Percept Psychophys*. 2015; 77:1170-1188. <https://doi.org/10.3758/s13414-015-0832-6>