

تأثیر برنامه آموزشی ریاضی خانواده محور بر عملکرد حافظه فعال، مفاهیم پایه ریاضی و درک عدد کودکان در معرض خطر ناتوانی ریاضی
اطهر محمدی ملک‌آبادی^۱، علی اکبر ارجمندنیا^۲، مسعود غلامعلی لواسانی^۳ و
صاحب یوسفی^۴

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر برنامه آموزشی ریاضی خانواده محور بر عملکرد حافظه فعال، مفاهیم پایه ریاضی و درک عدد کودکان در معرض خطر ناتوانی ریاضی بود. روش پژوهش از نوع شبه آزمایشی و جامعه آماری کودکان ۵ و ۶ ساله پیش دبستانی‌های شهر تهران را شامل می‌شد. ۲۰ نفر از کودکان پیش دبستانی واجد ملاک‌های احتمالی ناتوانی ریاضی به صورت نمونه گیری دردسترس انتخاب شدند. آزمودنی‌ها به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. همه کودکان قبل و پس از مداخله‌ی آموزشی با آزمون محقق ساخته ریاضی و خرده آزمون حافظه فعال برگرفته از آزمون هوش تهران استنفرد بینه-۵، مورد ارزیابی قرار گرفتند. کودکان طی هشت جلسه ۴۰ دقیقه‌ای برنامه آموزش ریاضی با محوریت خانواده را دریافت کردند. یافته‌ها نشان داد گروه آزمایش از نظر درک و کاربرد مفاهیم پایه ریاضی و درک عدد ($p < 0/05$) تفاوت معناداری با گروه کنترل دارد. ولی عملکردشان در حافظه فعال ($p > 0/05$) تفاوت معناداری با گروه کنترل ندارد. براساس نتایج بدست آمده برنامه آموزش ریاضی خانواده محور در پژوهش حاضر باعث بهبود مفاهیم پایه ریاضی و درک عدد در کودکان با مخاطره ناتوانی ریاضی شده است و از اعتبار لازم برخوردار است.

واژه‌های کلیدی: حافظه فعال، مفاهیم پایه ریاضی، درک عدد، مداخله آموزش ریاضی خانواده محور، ناتوانی ریاضی

۱. کارشناس ارشد روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه تهران
 ۲. دانشیار گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه تهران
 ۳. نویسنده ی رابط: دانشیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران arjmandnia@ut.ac.ir
 ۴. کارشناس ارشد روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران
- تاریخ دریافت: ۹۵/۷/۶
تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۴

DOI: 10.22098/jld.2017.522

مقدمه

ناتوانی یادگیری که از سوی متخصصان پزشکی و سلامت روانی به منزله اختلال عصب-زیست-شناختی^۱ در پردازش شناختی یا یادگیری شناخته شده، محصول کنش‌وری مغزی نامشخص^۲ است. در اثر این نارساکنش‌وری مغزی^۳ روش پردازش و کسب اطلاعات در افراد دارای ناتوانی‌های یادگیری با آن چه در وضعیت بهنجار از یک کودک یا بزرگسال انتظار می‌رود متفاوت است (سیلور، راف، لورسون، بارث، بروشک و دیگران، ۲۰۰۸).

یکی از مشکلات کودکان پیش‌دبستانی واجد ناتوانی‌های یادگیری عصب‌روان‌شناختی/تحویلی کارکردهای اجرایی و توجه است (سیدمن^۴، ۲۰۰۶؛ نریمانی و سلیمانی، ۱۳۹۲؛ قمری گیوی، نریمانی و ربیعی، ۱۳۸۸) که از جمله ناتوانی‌های مورد نیاز کودکان در زمینه یادگیری دروس مدرسه است (کرک، گالاگر، آناستازیا و کلن^۵، ۲۰۰۶). کارکردهای اجرایی شامل بازداری و کنترل محرک‌ها، حافظه فعال، انعطاف‌پذیری شناخت، برنامه‌ریزی و سازماندهی است (دنکلا^۶، ۲۰۰۳). حافظه فعال، به عنوان فضای کاری ذهنی تعریف می‌شود که شامل کنترل کردن، تنظیم کردن و پردازش فعال اطلاعات برای دستیابی به جواب در تکالیف شناختی پیچیده مانند حل مسئله ریاضی می‌باشد (هیچ، تورگسن، واگنر و راشات^۷، ۲۰۰۱). بنابراین حافظه فعال زیربنای یادگیری و تفکر است و نقش مهمی در یادگیری ریاضیات بازی می‌کند و از جمله مؤلفه‌های مهم در ناتوانی یادگیری به حساب می‌آید (دهن^۸، ۲۰۰۸). هم چنین محققان فقدان فهم عددی (مانند خواندن اعداد، انسجام اعداد، قضاوت در مورد بزرگی اعداد یک رقمی) را به عنوان یکی از

-
1. neurobiological disorder
 2. atypical brain functioning
 3. brain dysfunctioning
 4. Seidman
 5. Kirk, Gallagher, Coleman & Anastasiow
 6. Denckla
 7. Hecht, Torgesen, Wagner & Rashotte
 8. Dehn

بهترین پیش بینی کننده‌های بروز ناتوانی ریاضی در آینده مورد توجه قرار داده‌اند (گرستن، جوردن و فلوچو^۱، ۲۰۰۵). بنابراین با توجه به انواع ناتوانی‌های ریاضی مازاکو^۲ (۲۰۰۵) ضعف درک مفاهیم پایه، خواندن اعداد، ثبات عدد، قضاوت بزرگی اعداد یک رقمی، جمع ذهنی اعداد یک رقمی درک مفاهیم پایه از جمله عوامل اثرگذار بر عملکرد ضعیف کودکان واجد ناتوانی ریاضی می‌باشد. صاحب نظران مشکل در شمارش اعداد، مقایسه کمیت‌ها، تشخیص اعداد را از شاخص‌های معتبر در تشخیص زودهنگام ناتوانی‌های یادگیری ریاضی کودکان می‌دانند (گری، بیلی و هوارد^۳، ۲۰۰۹؛ به نقل از عابدی، خادمی و آتش‌پور، ۱۳۹۰). ناتوانی در درک عدد می‌تواند در سراسر مقاطع تحصیلی و در دروس مختلف تاثیر خود را نشان دهد و مانع از پیشرفت دانش‌آموزان در تمامی سطوح ریاضی شود (کافمن^۴، ۱۹۹۴).

در سال‌های اولیه دوران کودکی یک‌سری مفاهیم ابتدایی^۵ شامل تناظر یک به یک^۶، اعداد، شمارش، شکل دهی، حس فضایی^۷، طبقه‌بندی و مقایسه که مبنای بسیار مهمی برای کسب دانش در سال‌های بعد خواهند بود، شکل می‌گیرند. در طول سال‌های رشد کودک این مفاهیم ابتدایی پایه‌ای برای فهم مفاهیم پیچیده‌تری چون مرتب کردن^۸، الگویابی^۹، اندازه‌گیری^{۱۰}، جور کردن نمادها^{۱۱} و جمع و تفریق می‌شوند. به تدریج در طی سال‌های اول دبستان کودکان استفاده پیچیده‌تر از نمادها، نشانه‌ها، الگوهای پیچیده، ارزش مکانی، جمع آوری داده برای تحلیل و اندازه‌گیری را

-
1. Gersten, Jordan & Flojo
 2. Mazzocco & Thompson
 3. Geary, Bailey & Hoard
 4. Kaufman
 5. fundamental concepts
 6. one-to-one Correspondence
 7. spatial Relationships
 8. ordering
 9. patterning
 10. measurement
 11. matching symbols

یاد می‌گیرند (چارلز ورث^۱، ۲۰۱۱) و در نهایت شکل‌گیری توانایی چون استدلال نیازمند بکارگیری تفکر انتزاعی است بنابراین برای آموزش مفاهیم پایه برای کودکانی که در فراگیری آن‌ها با مشکل‌های جدی مواجه‌اند؛ می‌توان از مواد آموزشی محسوس و تا حد امکان در ارتباط با زندگی واقعی ایشان استفاده کرد. در نتیجه هنگامی که کودکان مفاهیم اولیه ریاضی را به خوبی یاد گرفتند می‌توان از تکالیف انتزاعی بهره گرفت (گینزبرگ^۲، ۱۹۹۷؛ به نقل از شکوهی یکتا و پرند، ۱۳۸۹). مفاهیم پایه ریاضی شامل: طبقه‌بندی (باتل^۳، ۱۹۹۹)، الگویابی (کوپلی^۴، ۲۰۰۰)، مرتب کردن (بارودی و کاسلیک^۵، ۱۹۹۸)، درک روابط فضایی (جنسین^۶، ۲۰۰۰) و حس عددی شامل دو بخش، فهم عدد (گری^۷، ۲۰۰۴) و ساختن عدد (اسکوارتزبرگ^۸، ۲۰۰۱) می‌باشد.

باتوجه به موارد بالا، ناتوانی ریاضی قبل از شروع آموزش رسمی آشکار می‌شود، بنابراین شناسای زود هنگام و ارائه مداخلات معنادار در سال‌های اولیه کودکی اهمیت ویژه‌ای دارد و مشکل‌های یادگیری کودکان در معرض خطر، قبل از ورود به مدرسه قابل پیشگیری است (گروستن و همکاران، ۲۰۰۵). باتوجه به یافته‌های پژوهشی مبنی بر انعطاف‌پذیری حافظه فعال و قابلیت ارتقاء و بهبود عملکرد آن (تورل، لیند کوبست، برگمن، بوهلین و گلینبرگ^۹، ۲۰۰۹) برنامه‌های متعدد و متنوعی در زمینه ارتقاء مهارت‌های شناختی از جمله حافظه فعال در قالب‌های گوناگون طراحی شده است. شناسایی کودکانی که نشانه‌های اولیه ناتوانی‌های یادگیری را نشان می‌دهند یک گام مهم برای کمک به این کودکان است که بتوانند در تجربه‌های اولیه خود در مدرسه موفق باشند (کرک، گالاگر، گلن و آناستاسیو، ۲۰۱۱). هم چنین برای مریبان و والدین

1. Charlesworth
2. Ginsburg
3. Bottle
4. Copley
5. Baroody & Coslick
6. Jensen
7. Geary
8. Schwartzberg
9. Thorell, Lindqvist, Bergman Nutley, Bohlin & Klingberg

فهم این که یاد دادن درک عددی، نیازمند استفاده از روش‌های متفاوت شامل ایجاد یک موقعیت غنی‌سازی شده ریاضی، جایی که کودکان می‌توانند از فرصت‌های طبیعی برای اکتشاف ایده‌های ریاضی و ایجاد تعادل آموزش رسمی و تدریس زبانی استفاده کنند، مهم است. کودکان دارای ناتوانی، نیازمند حمایت در سنین پایین به منظور رشد مهارت‌های اساسی و ساخت‌های مفهومی پایه ریاضیات پیش رفته می‌باشند (جردن، کاپلان، نابروس و لوکانیک، ۲۰۰۶).

در این راستا می‌توان از کمک والدین و طرح‌های آموزشی در انتخاب راهی مناسب برای پاسخ به نیازهای این کودکان بهره‌مند شویم. ارائه مداخلات مبتنی بر ریاضی خانواده محور موجب افزایش آگاهی ریاضی در بین افراد خانواده خواهد شد، کسانی که در تسهیل مهارت‌های ریاضی کودکان نقش بسیار مهمی خواهند داشت و در این بین کودکان در معرض خطر ناتوانی یادگیری می‌توانند به مهارت‌های مورد نیاز از طریق محیط آموزشی و حمایت‌کننده‌ای که توسط پدر و مادر و دیگر اعضای خانواده برای وی فراهم می‌گردد، دست یابند (اوز، ۲۰۰۸). این مطالعه تلاشی برای انتقال ریاضی به محیط خانه و حمایت پدر و مادر در ارتباط با فعالیت‌های ریاضی می‌باشد که با استفاده از طرح‌های آموزشی جدید موجب ارتقاء سطح عملکرد حافظه و درک مفاهیم پایه ریاضیات در کودکان می‌شود.

روش

روش پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی^۳ است که در آن از طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شده است

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه آماری پژوهش حاضر را کودکان ۵ و ۶ ساله پیش دبستانی‌های شهر تهران که پس از اجرای آزمون‌های تشخیصی (آزمون تهران استنفرد بینه و

-
1. Jordan, Kaplan, Nabors Oláh&Locuniak
 2. Oz
 3. semi-Experimental Design

فهرست و ارسی نشانگان ناتوانی یادگیری) واجد ملاک‌های احتمالی ناتوانی یادگیری ریاضی بودند. نمونه پژوهش حاضر که با استفاده از نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شد، شامل ۲۰ نفر از کودکان می‌باشد؛ بدین ترتیب آزمودنی‌ها در دو گروه ۱۰ نفری (آزمایش و کنترل) جایگزین شدند. ابزار گردآوری داده‌ها عبارت بودند از:

۱- **آزمون تهران-استنفرد-بینه (ویرایش پنجم):** نسخه استاندارد شده هوش آزمای استانفورد-بینه ویرایش پنجم در ایران به سال ۱۳۸۶ توسط افروز و کامکاری صورت گرفت و ضرایب اعتبار حیطه‌های غیر کلامی و کلامی عوامل پنجگانه سازنده هوش، بالاتر از ۰/۸۰ و کمتر از ۰/۹۰ است. ایوانز، فولد، مک‌گری و لیفرگی^۱ در سال ۲۰۰۱ نشان دادند که نمره‌های توانایی شناختی بر اساس تئوری کتل-هورن-کرول^۲ می‌تواند در پیش‌بینی مشکل در خواندن، ریاضیات و سایر شکست‌های تحصیلی در کودکان بسیار مؤثر باشد. آزمون تهران استنفرد بینه (ویرایش پنجم) برخی از توانایی‌های کلیدی نظریه کتل-هورن-کرول مانند دانش و حافظه فعال را اندازه‌گیری می‌کند که پیش‌بینی‌کننده اختلال یادگیری هستند. این نشان می‌دهد که این آزمون می‌تواند در سنین خردسالی برای پیش‌بینی ناتوانی یادگیری استفاده گردد. در راستای این انتظار محققان نشان دادند که نمره‌های خرده مقیاس‌های حافظه فعال و دانش پیش‌بینی‌کننده پیشرفت تحصیلی در خواندن و خرده مقیاس‌های حافظه فعال و استدلال کمی پیش‌بینی‌کننده پیشرفت در ریاضیات است.

۲- **فهرست و ارسی نشانگان ناتوانی‌های یادگیری:** استیل^۳ (۲۰۰۴) با مرور پژوهش‌ها و مقاله‌هایی در زمینه تشخیص و مداخله‌ی زودهنگام کودکان خردسال در معرض خطر ناتوانی یادگیری یک فهرست و ارسی ۲۲ مقوله‌ای برای تشخیص کودکان خردسال پیش از دبستان ساخته است. نمره‌گذاری این فهرست به صورت درجه بندی است که به وسیله والدین و مربیان تکمیل

1. Evans, Floyd, McGrew & Leforgee

2. Cattell-Horn-Carroll

3. Steele

می‌شود. بیشترین نمره آن ۴۴ است که نشان دهنده ناتوانی‌های یادگیری عصب‌روانشناختی تحولی می‌باشد. روایی این فهرست از سوی سازندگان آن تایید شده است و اعتبار آن به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۲ است. در پژوهش‌های قبلی مانند حسینی (۱۳۸۶) نیز از این فهرست نشانگان برای غربالگری اولیه استفاده شده است.

۳- خرده آزمون‌های حافظه فعال آزمون تهران-استنفرد-بینه ویرایش پنجم:

در هوش آزمای تهران-استنفرد-بینه خرده آزمون حافظه فعال از ضریب اعتبار بالاتر از ۰/۹۰ برخوردار است. در راستای ارزیابی میزان بهبود عملکرد حافظه فعال کودکان، خرده آزمون‌های حافظه فعال کلامی و غیرکلامی آزمون هوش استنفرد بینه استفاده گردید و وضعیت حافظه فعال کودکان، یکبار پیش از شروع طرح توانبخشی و بار دیگر در پایان دوره آموزشی با هدف تعیین میزان بهبود عملکرد کودک و اثربخشی طرح مداخله‌ی موردنظر موردسنجش قرار گرفت.

۴- آزمون محقق ساخته ریاضی: این آزمون براساس مفاهیم پایه ریاضی شامل طبقه

بندی، الگویابی، تناظر یک به یک، مرتب کردن، روابط فضایی و فهم عددی طراحی گردیده است. برای هر یک از مفاهیم ذکر شده ۱۰ گونه که در مجموع شامل ۶۰ گونه می‌باشد؛ برای هریک از مفاهیم، سوالاتی در ۳ سطح مجسم (با اشیاء)، نیمه مجسم (تصاویر و اشکال) و مجرد (ذهنی) طراحی شده است. سطح اول دربرگیرنده سؤالات مقدماتی برای سنجش درک کودک از محیط پیرامون خود بصورت عینی و ملموس است، در سطح دوم هر یک از مفاهیم با بکارگیری اشکال و نمادهای ریاضی مخصوص به خود مورد پرسش قرار می‌گیرند و در آخر سطح سوم شامل سؤالات پیشرفته که توانایی کودک در استفاده از دانش خود بصورت ذهنی و تعمیم آن به موقعیت‌های جدید را مورد آزمون قرار می‌دهد. لازم به ذکر است، در صورتی که دو مرحله مجسم و نیمه مجسم طی نشود ورود به مرحله مجرد یا ذهنی امکان‌پذیر نیست، بنابراین برای اطمینان از روند صحیح رشد کودک و نیز تعیین پایه دانش فعلی کودک، ارزیابی تمامی کودکان از سوالات سطح اول آغاز می‌گردد. به منظور بررسی روایی از پنج نفر از معلمان پایه ابتدایی و

پنج تن از متخصصان حوزه ناتوانی‌های یادگیری درخواست شد تا سوالات را از لحاظ محتوایی ارزیابی کنند. در راستای ارزیابی اعتبار آزمون در یک گروه ۲۰ نفری از کودکان پیش دبستانی اجرا گردید. نتایج نشان‌دهنده آلفای کرونباخ ۰/۷۱ بود.

روش اجرا: آزمودنی‌ها در دو گروه ۱۰ نفری (آزمایش و کنترل) جایگزین شدند. ابتدا برای هر دو گروه، آزمون محقق ساخته ریاضی و خرده آزمون‌های حافظه فعال به عنوان پیش‌آزمون اجرا شد. سپس طرح آموزش ریاضی خانواده‌محور برای گروه آزمایش با کمک مادران در ۴ هفته به صورت دو جلسه در هر هفته اجرا گردید. پس از اتمام برنامه آموزشی، آزمون‌های محقق ساخته و خرده آزمون‌های حافظه فعال به عنوان پس‌آزمون برای هر دو گروه انجام گرفت. داده‌های پژوهشی بدست آمده از پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه با استفاده از روش‌های توصیفی و تحلیل کواریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. با توجه به این که متغیرهای پژوهش حاضر فاصله‌ای بود و باید اثر پیش‌آزمون خنثی می‌شود، از تحلیل کواریانس استفاده گردید.

برنامه آموزش ریاضی خانواده‌محور: طرح آموزش ریاضی خانواده‌محور شامل چند مرحله اصلی و فرعی می‌باشد. در ابتدا پژوهشگر به مادران هر یک از کودکان شرکت کننده در طرح مورد نظر، به مدت ۲۰ دقیقه چهارچوب کلی برنامه هر جلسه را آموزش می‌دهد. سپس مادر در ۴۰ دقیقه طبق برنامه که شامل مراحل زیر می‌باشد، با کودک خود کار می‌کند: ۱. فعالیت‌های آماده سازی^۱ ۲. تمرین با راهنمایی مادر ۳. تمرین بدون راهنمایی مادر ۴. تعمیم‌دهی مفاهیم. محتوای جلسه های آموزشی که پژوهشگر طراحی کرده به شرح زیر است: **جلسه اول:** مفهوم طبقه بندی (گروه بندی اشیاء بر اساس ویژگی‌های مشترک) / شمارش اعداد. **جلسه دوم:** الگویابی / طبقه بندی. **جلسه سوم:** تناظر یک به یک / شمارش اعداد. **جلسه چهارم:** مرتب کردن / الگویابی. **جلسه پنجم:** درک روابط فضایی (جهت‌یابی و تعیین موقعیت اشیا) / تناظر یک به یک. **جلسه ششم:** شمارش اعداد / مرتب کردن. **جلسه هفتم:** درک روابط فضایی / جمع‌بندی مفاهیم. **جلسه هشتم:**

1. warm up

تأثیر برنامه‌ی آموزشی ریاضی خانواده محور بر عملکرد حافظه‌ی فعال، مفاهیم پایه‌ی ریاضی و درک عدد.

نظارت بر پیشرفت (آزمون محقق ساخته). در پایان هر جلسه آموزشی با هدف افزایش توانایی و تسلط کودک بر کاربرد و تعمیم‌دهی مفاهیم آموزشی در موقعیت‌های جدید، از مادران خواسته می‌شود که تمرین‌های آموزشی را در محیط خانه و با کمک دیگر اعضای خانواده بکار بگیرند.

نتایج

در این بخش ابتدا براساس شاخص‌های میانگین و انحراف معیار به توصیف داده‌های بدست آمده از آزمون حافظه فعال استنفردینه و آزمون محقق ساخته بر روی کودکان عضو گروه آزمایش و کنترل در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌پردازیم. این داده‌ها ابتدا به صورت اجمالی با استفاده از جداول توصیفی خلاصه می‌شود و سپس در مرحله تجزیه و تحلیل استنباطی (تحلیل کواریانس چندمتغیری و تک متغیری) در جدول‌های ذیل به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار نمره‌ی حیطه‌های حافظه فعال و درک مفهوم عدد دو گروه آزمایش و

کنترل در پیش و پس آزمون

گروه	متغیرها		پیش آزمون		پس آزمون	
	M	SD	M	SD	M	SD
آزمایش	حافظه فعال	۱/۰۷	۱۲/۴۰	۰/۹۶	۱۲/۶۰	۱۲/۶۰
	درک مفهوم عدد	۲/۸۴	۷/۱۰	۱/۷۷	۱۴/۵۰	۱۴/۵۰
کنترل	حافظه فعال	۱/۴۱	۱۲/۰۰	۱/۴۱	۱۲/۰۰	۱۲/۰۰
	درک مفهوم عدد	۲/۳۶	۶/۶۰	۲/۳۵	۶/۷۰	۶/۷۰

با توجه به جدول ۱، نمره‌های کودکان در پس آزمون گروه آزمایش، در دو مؤلفه‌ی درک مفاهیم پایه و مفهوم عدد نسبت به پیش آزمون افزایش داشته است ولی در مؤلفه‌ی حافظه فعال تغییری حاصل نشده، هم چنین در گروه کنترل نمره‌های پس آزمون مؤلفه‌ها نسبت به پیش آزمون، تغییر چندانی نداشته است.

پیش فرض نرمال بودن داده‌ها با توجه به نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف مبنی بر معنادار

نبودن هیچ یک از متغیرها تایید گردید. هم چنین عدم معناداری هر یک از واریانس‌های نمره‌های پیش و پس آزمون بین دو گروه در آزمون لوین نشان دهنده رعایت شرط همگنی واریانس‌های بین گروهی می باشد؛ بنابراین آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری قابل اجراست.

جدول ۲. تحلیل کواریانس چندمتغیری برای بررسی اثر آموزش ریاضی خانواده‌محور بر مقیاس‌های

عملکرد حافظه فعال، مفاهیم پایه ریاضی و درک عدد				
متغیرها	df	F	P-value	ضریب اثر
عملکرد حافظه فعال	۱	۲/۳۸	۰/۱۱	۰/۱۴
مفاهیم پایه ریاضی	۱	۱۵۶/۵۰	<۰/۰۰۱	۰/۹۰
درک عدد	۱	۱۱۵/۸۵	<۰/۰۰۱	۰/۸۸

در ادامه پس از کنترل پیش‌آزمون‌ها، برنامه آموزش ریاضی خانواده‌محور بر درک و کاربرد مفاهیم پایه ریاضی ($F=۱۵۶/۵۰$, $p<۰/۰۵$) و مفهوم عدد ($F=۱۱۵/۸۵$, $p<۰/۰۵$) کودکان در معرض خطر ناتوانی ریاضی در مرحله پس‌آزمون اثر مثبت و معناداری داشته است ولی برنامه مذکور بر عملکرد حافظه فعال ($F=۲/۳۸$, $p>۰/۰۵$) در مرحله پس‌آزمون تاثیری نداشته است.

جدول ۳. تحلیل کواریانس تک متغیری برای بررسی اثر آموزش ریاضی خانواده‌محور بر حافظه فعال

منبع تغییرها	SS	df	MS	F	P-value	eta square
حافظه فعال	۲۴/۹۱	۱	۲۴/۹۱	۲۸۵/۰۳	<۰/۰۰۱	۰/۹۴
گروه	۰/۲۴	۱	۰/۲۴	۲/۳۸	۰/۱۱	۰/۱۴
خطا	۱/۴۸	۱۷	۰/۰۸			
کل	۳۰۵۴/۰۰	۲۰				

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که برنامه آموزش ریاضی خانواده‌محور نتوانسته است عملکرد حافظه فعال کودکان در معرض خطر ناتوانی ریاضی را افزایش دهد ($p>۰/۰۵$).

تأثیر برنامه‌ی آموزشی ریاضی خانواده محور بر عملکرد حافظه‌ی فعال، مفاهیم پایه‌ی ریاضی و درک عدد.

جدول ۴. تحلیل کواریانس تک متغیری برای بررسی اثر آموزش ریاضی خانواده محور بر مفاهیم پایه

منبع تغییرات	SS	df	MS	F	P-value	eta square
مفاهیم پایه	۲۴۹/۱۰	۱	۲۴۹/۱۰	۳۴/۸۸	<۰/۰۰۱	۰/۶۷
گروه	۱۶۲۶/۳۰	۱	۱۶۲۶/۳۰	۱۹/۴۸	<۰/۰۰۱	۰/۹۰
خطا	۱۲۱/۳۹	۱۷	۷/۱۴			
کل	۲۰۸۸۵/۰۰	۲۰				

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که برنامه آموزش ریاضی خانواده محور توانسته است درک و کاربرد مفاهیم پایه ریاضی کودکان در معرض خطر ناتوانی ریاضی را بهبود بخشد ($p < 0/05$). هم چنین اندازه اثر برابر با ۰/۹۰ گزارش شده که نشان می‌دهد ۹۰ درصد از تغییرات واریانس ناشی از متغیر مستقل می‌باشد.

جدول ۵. تحلیل کواریانس تک متغیری برای بررسی اثر آموزش ریاضی خانواده محور بر درک عدد

منبع تغییرها	SS	df	MS	F	P-value	eta square
درک اعداد	۴۱/۲۳	۱	۴۱/۲۳	۱۸/۷۵	<۰/۰۰۱	۰/۵۲
گروه	۲۷۹/۲۳	۱	۲۷۹/۲۳	۱۲۷/۰۲	<۰/۰۰۱	۰/۸۸
خطا	۳۷/۳۷	۱۷	۲/۱۹			
کل	۲۶۳۰/۰۰	۲۰				

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که برنامه آموزش ریاضی خانواده محور توانسته است درک و کاربرد مفهوم عدد (ساخت عدد و شمارش) کودکان در معرض خطر ناتوانی ریاضی را بهبود بخشد ($p < 0/05$). هم چنین اندازه اثر برابر با ۰/۸۸ گزارش شده که نشان می‌دهد ۸۸ درصد از تغییرات واریانس ناشی از متغیر مستقل می‌باشد.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی مداخله آموزش ریاضی خانواده محور بر بهبود عملکرد حافظه فعال و درک مفهوم عدد کودکان در معرض خطر ناتوانی یادگیری انجام شد. نتایج تحلیلی

کوواریانس چندمتغیره نشان داد، با در نظر گرفتن نمره‌های پیش آزمون، به عنوان متغیر کمکی (همپراش) مداخله آموزش ریاضی خانواده محور بر بهبود درک مفهوم عدد کودکان پیش دبستانی واجد ملاک‌های احتمالی ناتوانی یادگیری ریاضی مؤثر است. هم چنین تحلیل‌های انجام شده نشان دهنده عدم اثربخشی روش مورد نظر بر عملکرد حافظه فعال این گروه از کودکان می‌باشد.

اثربخشی مداخله انجام شده مبنی بر افزایش کاربرد مفاهیم پایه ریاضی کودکان در معرض خطر ناتوانی ریاضی در پژوهش حاضر با یافته‌های تحقیقاتی باتل (۱۹۹۹)؛ اسکوپمن و ون لویت^۱ (۱۹۹۹) و ال‌کیند^۲ (۱۹۹۸) هم خوانی دارد. هنگامی که آگاهی پدر و مادر نسبت به رشد ریاضی کودکان‌شان افزایش می‌یابد، تمرکز آنها به فعالیت‌های ریاضی در بیشتر موارد، صرف زمان بسیار بر تکالیف مربوط به ریاضی و به چالش کشیدن تفکر ریاضی فرزندان نیز افزایش می‌یابد. اثربخشی نقش پدر و مادر به عنوان شرکای با تجربه‌تر بر دستاوردهای ریاضی کودکان، با تئوری یادگیری اجتماعی و فرهنگی سازگار می‌باشد. هم‌چنین کودکان ۵ تا ۷ ساله دارای ناتوانی‌ها، می‌توانند از تعلیم ریاضیاتی که شامل گشتالت‌های مفهومی هست، بهره ببرند. چون برخی کودکان از تعلیم ساخت‌دار بهره می‌برند و بعضی دیگر اکتشاف را ترجیح می‌دهند، بنابراین روش‌های اصلی مورد استفاده در برنامه آموزشی آنها، یادگیری بصورت عملی و آموزش هدایتی بوده است.

هم چنین نتایج بدست آمده مطابق با پژوهش‌های جردن، دیسون و گلاتینگ^۳ (۲۰۱۱)، سود^۴ (۲۰۰۹) و یانگ^۵ (۲۰۰۳) نشان می‌دهند که کودکان در حوزه‌هایی که مورد هدف مداخله فهم عدد بودند رشد زیادی از خود نشان دادند. این حوزه‌ها شامل: تشخیص عدد از طریق مفاهیم پایه، مقایسه مقادیر و حل مسئله می‌باشد. همان طور که سوکران^۶ از (۲۰۰۸) بر اثربخشی مداخله

-
1. Schopman, & Van Luit
 2. Elkind
 3. Jordan, Dyson & Glutting
 4. Sood
 5. Yang

خانواده محور بیان می‌کند این سبک از مداخله موجب افزایش آگاهی ریاضی در بین افراد خانواده خواهد شد، کسانی که در تسهیل مهارت‌های ریاضی کودکان نقش بسیار مهمی خواهند داشت. ارائه مداخلات مبتنی بر ریاضی خانواده - محور موجب افزایش مهارت‌های ریاضی و فهم عدد (خواندن اعداد، انسجام اعداد، قضاوت در مورد بزرگی اعداد یک رقمی) کودکان در معرض خطر ناتوانی یادگیری از طریق محیط آموزشی و حمایت کننده‌ای که توسط مادر برای آنها فراهم می‌شود، می‌گردد. آموزش فهم عدد به ارتقای مهارت شمارش و مهارت جمع و تفریق در دانش آموزان می‌گردد، شمارش اغلب به عنوان یک مهارت بنیادی است که همانند درک تدریجی سیستم عددی، فهم عددی کودکان را بهبود می‌بخشد (مارماس، بلاتاس و مارتی^۱، ۲۰۰۰). هم چنین دانش آموزان پایه اول می‌توانند عملیات جمع و تفریق را با یا بدون دستکاری از طریق کار بست دانش‌شان از ارزش مکانی انجام داده و ساختار محکمی از اعداد بسازند تا در پیچه‌ای برای موفقیت‌های آتی در محاسبات آنان شود (لی^۲، ۲۰۱۱).

برخلاف یافته بدست آمده در پژوهش حاضر، دهن (۲۰۰۸) در مطالعه‌ی خود نشان داد که ظرفیت حافظه فعال با آموزش افزایش و بهبود می‌یابد و اطلاعات بسیاری بر نقش حافظه فعال در یادگیری، موفقیت و آموزش علمی ارائه می‌دهد. فوکس^۳ (۲۰۰۵) بیان می‌کند مطالعه‌ها و پژوهش‌های پیشگیری در حوزه ناتوانی‌های ریاضی لازم و ضروری می‌باشند و توصیه می‌کند که در این پژوهش‌ها اثربخشی پیشگیری فراتر از کلاس مورد آزمایش قرار بگیرد و اطلاعاتی در خصوص موفقیت‌های مختلف و طرح‌های تدریس عملی فراهم گردد. در نهایت استفاده از استانداردهای زود هنگام که فراهم کننده ریاضیات خانواده محور برای کودکان کم سن می‌باشد، برای معلمان و توسعه دهندگان برنامه آموزشی بسیار موثر و کمک کننده می‌باشد (بارودی^۴، ۲۰۰۴).

در پایان باید گفت که هر فعالیت پژوهشی با محدودیت‌هایی روبرو است و این پژوهش نیز از

-
1. Marmasse, Bletsas & Marti
 2. Lee
 3. Fuchs
 4. Baroody

این قاعده مستثنی نیست. از آنجا که پژوهش در زمینه ناتوانی یادگیری ریاضی در مقایسه با سایر ناتوانی‌های یادگیری به ویژه خواندن در دوره طفولیت به سر می‌برد، پیشینه مداخله‌های زود هنگام بر مفاهیم پایه ریاضی در سال‌های آتی مورد توجه قرار گرفته‌اند. بنابراین اکثر پژوهش‌های موجود تنها بر اهمیت و نقش مفاهیم پایه در یادگیری‌های آتی تاکید می‌کنند و پژوهشگر در این زمینه با محدودیت‌هایی روبه‌رو بوده است. از طرفی توزیع جلسه‌های آموزشی در ۶ هفته به دلیل همکاری ضعیف خانواده‌ها بخصوص مادران شاغل یکی دیگر از محدودیت‌های پژوهش حاضر بود.

منابع

- حسینائی، علی (۱۳۸۶). بررسی میزان شیوع اختلالات یادگیری در میان دانش‌آموزان دوره ابتدایی استان قم در سال ۱۳۸۵-۸۶. طرح پژوهشی. جهاد دانشگاهی واحد البرز.
- شکوهی‌بکتا، محسن و پرند، اکرم (۱۳۸۹). روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی. تهران: تیمورزاده.
- قمری گیوی، حسین؛ نریمانی، محمد و ربیعی، ژاله (۱۳۸۸). مقایسه کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه بیش فعالی، ناتوانی در یادگیری و بهنجار. مجله‌ی اصول بهداشت روانی، ۴(۱)، ۲۴-۱۰.
- عابدی، احمد؛ خدای، نغمه و آتش‌پور، حمید (۱۳۹۰). تاثیر آموزش حافظه فعال و فراشناخت بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی در یادگیری ریاضی. دانش و پژوهش در روان‌شناسی کاربردی، ۱۲(۱)، ۴۵-۵۳.
- نریمانی، محمد و سلیمانی، اسماعیل (۱۳۹۲). اثربخشی توان بخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی (حافظه کاری و توجه) و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی. مجله‌ی ناتوانی‌های یادگیری، ۲(۳)، ۹۱-۱۱۵.
- Abedi, A., Khodami, N. & Atashpoor, H. (2011). The effect of Working memory training and Metacognition on academic performance of Students with math learning disability. *Knowledge and Research in Applied Psychology*, 12(1), 45-53. (Persian)
- Baroody, A. J. (2004). The developmental bases for early childhood number and operations standards. *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*, 173-219.

- Baroody, A. J. & Coslick, RT (1998). Fostering children's mathematical power: An investigative approach to K-8 mathematics instruction.
- Bottle, G. (1999). A study of children's mathematical experiences in the home. *Early Years*, 20(1), 53-64.
- Charlesworth, R. (2011). *Experiences in math for young children*. Cengage Learning.
- Copley, J. V. (2000). *The young child and mathematics*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.
- Dehn, M. J. (2008). Working memory and academic learning; Hoboken.
- Denckla, M. B. (2003). ADHD: topic update. *Brain and Development*, 25(6), 383-389.
- Elkind, D. (1998). Educating Young Children in Math, Science, and Technology.
- Evans, J. J., Floyd, R. G., McGrew, K. S., & Leforgee, M. H. (2002). The relations between measures of Cattell-Horn-Carroll (CHC) cognitive abilities and reading achievement during childhood and adolescence. *School Psychology Review*, 31(2), 246.
- Fuchs, L. S. (2005). Prevention research in mathematics: improving outcomes, building identification models, and understanding disability.
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, 37(1), 4-15.
- Geary, D. C., Bailey, D. H., & Hoard, M. K. (2009). Predicting mathematical achievement and mathematical learning disability with a simple screening tool the number sets test. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 265-279.
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of learning disabilities*, 38(4), 293-304.
- Ginsburg, H. P. (1997). Mathematics learning disabilities A view from developmental psychology. *Journal of learning disabilities*, 30(1), 20-33.
- Hecht, S. A., Torgesen, J. K., Wagner, R. K., & Rashotte, C. A. (2001). The relations between phonological processing abilities and emerging individual differences in mathematical computation skills: A longitudinal study from second to fifth grades. *Journal of Experimental Child Psychology*, 79(2), 192-227.
- Hoseinaei, A. (2007). Investigation the prevalence of learning disorders in elementary students in Qom during the academic 2007-2008. *Research Project*. Alborz branch of JihadDaneshgahi. (Persian)
- Jensen, E. (2000). Learning with the body in mind. *San Diego: Brain Store*.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Nabors Oláh, L., & Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child development*, 77(1), 153-175.
- Jordan, N. C., Dyson, N., & Glutting, J. (2011). Developing Number Sense in Kindergartners at Risk for Learning Difficulties in Mathematics. *Society for Research on Educational Effectiveness*.
- Kaufman, A. S. (1994). Wiley series on personality processes. Intelligent testing with the WISC-III.
- Kirk, S., Gallagher, J., Coleman, M. R., & Anastasiow, N. J. (2011). *Educating exceptional children*. Cengage Learning.

- Lee, D. (2011). The Implications of Number Sense on the Mastery of Addition and Subtraction Concepts. Unpublished in partial fulfillment of the MAT degree. University of Nebraska-Lincoln.
- Marmasse, N., Bletsas, A., & Marti, S. (2000). Numerical mechanisms and children's concept of numbers. *MIT media laboratory online publication*. Accessed: November, 22, 2009.
- Mazzocco, M. M., & Thompson, R. E. (2005). Kindergarten predictors of math learning disability. *Learning Disabilities Research & Practice*, 20(3), 142-155.
- Narimani, M. & Soleymani, E. (2013). The effectiveness of cognitive rehabilitation on executive functions (working memory and attention) and academic achievement in students with math learning disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 2(3), 91-115. (Persian).
- Oz, A. S. (2008). Computer-supported collaborative learning between children and parents: A home-based early intervention study to improve the mathematical skills of young children at risk for learning disabilities (Doctoral dissertation, INDIANA UNIVERSITY).
- Schopman, E. A., & Van Luit, J. E. (1999). Counting strategies among kindergartners with special educational needs: an exploratory study. *European journal of special needs education*, 14(1), 61-69.
- Schwartzberg, N. S. (2001). Parent and Preschooler Newsletter: A Monthly Exploration of Early Childhood Topics, 2001. *Parent and Preschooler Newsletter*, 16, n1-10.
- Seidman, L. J. (2006). Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clinical psychology review*, 26(4), 466-485.
- Silver, C. H., Ruff, R. M., Iverson, G. L., Barth, J. T., Broshek, D. K., Bush, S. S., & Planning Committee. (2008). Learning disabilities: The need for neuropsychological evaluation. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 217-219.
- Shokouhiyekta, M., Parand, A. (2010). Psychology and Education of Exceptional Children. Tehran: *Teimorzadeh*. (Persian)
- Sood, S. (2009). *Teaching number sense: Examining the effects of number sense instruction on mathematics competence of kindergarten students*. LEHIGH UNIVERSITY
- Steele, M. M. (2004). Making the case for early identification and intervention for young children at risk for learning disabilities. *Early Childhood Education Journal*, 32(2), 75-79.
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Bergman Nutley, S., Bohlin, G., & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental science*, 12(1), 106-113.
- Yang, D. C. (2003). Developing number sense through realistic settings. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 8(3), 12.
- Zorofi, M. (2010). The Study of Students' Mathematics Lesson Learning Quality. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 505-511.

The effect of family-based math curriculum on active memory performance, basic mathematical concepts, and number understanding of children at risk of math learning disability

A. MohammadiMalekabadi¹, A. Arjmandniya², M. GholamaliLavasani³
& S.yousefi⁴

Abstract

The aim of this research was to investigate the effect of family-based math curriculum on active memory performance, basic concepts of mathematics, and number understanding of children who are at risk of math learning disability. The Method of the study is quasi-experimental and the population included 5 and 6-year-old preschool children living in Tehran. Twenty pre-school children who have possible criteria for math learning disability were selected based on available sampling. The participants were divided into experimental and control groups. All children at pre and post-treatment stages were evaluated using researcher-made math tests as well as active memory subtest adopted from Stanford-Binet Intelligence Test for Tehran -5. Children received 8 sessions (45 min each) of family-based math teaching. The results revealed that there was a significant difference ($p < 0.05$) between experimental and control groups in terms of understanding and applying basic mathematical concepts and numbers. However, there was not a significant difference ($p > 0.05$) between the groups regarding active memory. In conclusion, family-based math curriculum, in this study, improved basic concepts of mathematics and number understanding of children who are at risk of math learning disability.

Key words: active memory, basic mathematical concepts, number understanding, family-based math curriculum intervention, math learning disability (dyscalculia).

1. M.A in Educational Psychology, University of Tehran

2. Corresponding Author: Associate Professor of Psychology and Exceptional Children Education, University of Tehran (arjmandnia@ut.ac.ir)

3. Associate Professor of Educational Psychology, University of Tehran

4. M.A in Psychology and Exceptional Children Education, University of Tehran