تأثیر آموزش فهم عدد بر کاهش مشکلات یادگیری ریاضی دانش‌آموزان پایهٔ اول ابتدایی

باقر غباری بناب[۱]، فاطمه نصرتی[۲]، مژده ملاحسینی[۳] و محمدعلی مظاهری[۴]

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر آموزش فهم عدد بر کاهش مشکلات ریاضی دانش‌آموزان پایهٔ اول ابتدایی شهر تهران بود. جامعه‌ی این پژوهش شامل تمام دانش‌آموزان با و بدون مشکلات ریاضی در پایهٔ اول دبستان مستقر در مراکز نگه-داری کودکان بدسرپرست استان تهران در سال تحصیلی ۹۲-۹۳ بود. نمونهٔ این پژوهش شامل ۱۶ دانش‌آموز پسر با مشکل ریاضی بود که به‌صورت روش گزینشی هدفمند از مراکز نگه‌داری کودکان بدسرپرست انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایشی و کنترل گمارده شدند. برنامهٔ آموزشی گروه آزمایشی طی ۲۶ جلسه تدوین شد و این گروه در جلسات دو الی سه نفره به مدت ۴۵ الی ۶۰ دقیقه در طول ۸ هفته مورد آموزش قرار گرفتند. برای گروه کنترل نیز جلساتی مطابق با مؤلفه‌های مورد آموزش در برنامه آموزشی گروه آزمایشی و مطابق با روش تدریس معلم برگزار شد. برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون ایران کی‌مت، آزمون خلاصه فهم عدد جردن و همکاران و آزمون ریون استفاده شد. برای تحلیل یافته‌ها از روش تحلیل کواریانس چندمتغیره استفاده شد. نتایج نشان داد که آموزش فهم عدد، مشکلات ریاضی مربوط به فهم عدد دانش‌آموزان را کاهش می‌دهد. همچنین نمرات گروه آزمایشی در مؤلفه‌های فهم و عملیات از گروه کنترل به‌طور معناداری بالاتر بود. در نتیجه آموزش فهم عدد موجب بالار فتن نمرات ریاضی دانش‌آموزان در فهم و عملیات شده است. از جمله کاربردهای عملی این پژوهش استفاده از یافته‌ها در آموزش معلمان ریاضی در دوره‌های پیش از خدمت و ضمن خدمت است.

واژه های کلیدی: فهم عدد، آموزش ریاضی، دانش‌آموزان پایهٔ اول، مداخله

---

۱. استاد گروه روان شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران
۲. نویسنده‌ی رابط: استادیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران (fnosrati@ut.ac.ir)
۳. کارشناس ارشد روان شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران
۴. استاد گروه روان شناسی، دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ دریافت: ۹۷/۲/۳۱
تاریخ پذیرش: ۹۷/۷/۱

DOI: 10.22098/JLD.2019.761

دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲/۱۶۶-۱۴۰ Vol. 8, No.2/140-166

مقدمه

پیاژه مطالعات اولیه‌ای دربارهٔ رشد مهارت‌های عددی کودکان انجام داده است. پیاژه معتقد است که کودکان در دورهٔ حسی-حرکتی شروع به طبقه‌بندی اشیاء و بررسی روابط علت و معلولی و دنبال کردن الگوها می‌کنند (پوند[1]، ۲۰۰۸). در دورهٔ پیش‌عملیاتی کودکان در آزمایش‌های نگه-داری عددی شکست می‌خورند. در نتیجه پیاژه استدلال کرد که کودکان کم سن و سال دارای درکی مفهمی از اعداد و فعالیت‌های مرتبط با اعداد همانند شمارش نیستند و قسمت اعظمی از فعالیت‌های کودکان در این حوزه، از طریق عادت[2] صورت می‌گیرد (دیهن[3]، ۱۹۹۷). نظر پیاژه پیرامون دانش ریاضی و فهم عدد کودکان شامل فرض‌های زیر است:

فرض اول: کودکان در حوزهٔ دانش ریاضیات پیش از سنین مدرسه، بی‌اطلاع[4] و درمانده[5] هستند. در این رویکرد، یادگیری ریاضیات قبل از شروع مدرسه یا اتفاق نمی‌افتد و یا ناچیز است؛

فرض دوم: در این فرض یادگیری فرآیندی انفعالی است؛ چراکه کودکان بی‌اطلاع و درمانده هستند. از این‌رو، بزرگسالان باید آنچه که کودکان دربارهٔ ریاضیات نیاز دارند را به آنان بگویند. کودکان نیاز دارند تا شنوندهٔ خوبی باشند، اما نیازی به تفکر دربارهٔ آنچه که ارائه می‌شود و یا فهم آن، ندارند. در حقیقت تدریس شامل خوراندن اطلاعات[6] و یادگیری دربرگیرندهٔ جذب[7] آن است.

فرض سوم: در این فرض کودکان به‌طور طبیعی علاقه‌مند با یادگیری ریاضیات نیستند. آنان تمایل چندانی به یادگیری ریاضیات ندارند. بنابراین باید از طریق رشوه[8] یا تهدید به یادگیری ریاضیات بپردازند (بارووودی و ویکینز[9]، ۱۹۹۹).

1. Pound
2. role
3. Deahen
4. uniformed
5. helpless
6. spoon-feeding information
7. absorbing
8. bribe
9. Baroody & Wilkins

قدمت تصور اعداد و شمارش به قبل از تاریخ میلاد مسیح باز می‌گردد، تعداد سیستم شمارش ساده از قدیم وجود دارد. با اختراع خط، نمادها برای بازنمایی اعداد ایجاد شدند. روش‌های متفاوت بازنمایی نمادهای عددی اختراع شدند، اما یکی از رایج‌ترین آن‌ها تقسیم به گروه‌های ده‌تایی بود. سیستم عددی ابداع شده در طول زمان و مکان متفاوت بوده است. همان‌طوری که کودک فرهنگ کلمات عددی را می‌آموزد و این کلمات را با مجموعهٔ اشیاء (انگشتان یک دست برای عدد پنج)، مرتبط می‌سازند، دستکاری کمیت‌های بزرگتری را که کودک بتواند درکشان کند، امکان‌پذیر می‌شود. به‌نظر می‌رسد که پایه و اساس رشد محاسباتی کودکان، در ابتدا برای شمارش ساده، استفاده از انگشتان یا اشیاء برای این‌که آنچه شمرده را فراموش نکند، شکل می‌گیرد. بعدها پس از این‌که کودک قدری مهارت زبانی کسب کرد، شمارش کلامی یا تفکر با کلمات عددی، رشد ریاضیاتی کودک را شکل می‌دهد (مارماس و همکاران، ۲۰۰۰).

در سال‌های آغازین پیش‌دبستانی، شمارش عینی با استفاده از دست‌ورزی رایج است. کودکان مسائل جمع و تفریق ساده را از طریق شمارش کل اشیای مجموعه برای جمع یا اشیای باقیمانده برای تفریق را حل می‌کنند. قسمت قابل دست‌ورزی می‌تواند انگشتان یا سایر قسمت‌های بدن ما باشد، مانند یک سیستم جالب به نام اکساپمین[1] مربوط به جامعهٔ کشاورزی در پاپوای گینه‌نو است که در آن شمارش و بازنمایی اعداد بر اساس ۲۷ قسمت از بدن ترسیم شده است (مارماس و همکاران، ۲۰۰۰).

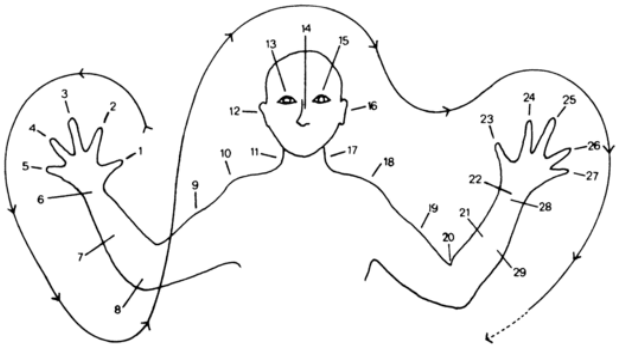
شکی نیست که خصوصیات سیستم نام‌گذاری می‌تواند رشد فهم عددی کودکان را تسهیل کند یا مانع آن شود. زبان چینی و زبان های آسیایی که بر پایهٔ زبان چینی است، چنان سازمان‌یافته‌اند که اسامی اعداد با سیستم عددی سنتی ده‌دهی سازگار است. بنابراین اعداد شفاهی دقیقا با معادل نوشتاری آن‌ها یکسان است. جنبه‌های زبانی سیستم‌های عددی نه‌تنها می‌تواند سرعت یادگیری توالی شمارش، بلکه درک کودکان از ساختار پایه، ارزش مکانی (یکان، دهگان، صدگان و ...) و

1. Oksapmin

Vol. 8, No.2/140-166 دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲/۱۶۶-۱۴۰

محاسبات ریاضی را تحت تأثیر قرار دهد. به‌عنوان مثال کودکان آسیایی نسبت به همتایان آمریکایی آنها درک بهتری از مفهوم در پایهٔ ۱۰ دارند.

سیستم اعداد شفاهی بازنمایی شناختی اعداد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. سرعتی که با آن اعداد می‌توانند تلفظ شوند، بر فراخنای حافظهٔ کودک اعداد را اثرگذار است. در واقع، توانایی نگهداری تعداد بیشتری از نام‌های عدد در حافظهٔ فعال مهارت‌های اولیهٔ ریاضی را که نیازمند شمارش است، تحت تأثیر قرار می‌دهد. به‌عنوان مثال در مسائل سادهٔ جمع، مهم است که کودک ابتدا واژگان عددی را یاد بگیرد (یک، دو، سه و ...) و سپس آن‌ها را با مفاهیم کمی همراه کند. به‌عنوان مثال در رابطه با حل مسئلهٔ جمع (۳+۵) او به‌طور ذهنی می‌تواند بشمارد (۵، ۶، ۷، ۸) و سپس با استفاده از اصل کاردینال به نتیجه (۸) برسد. چگونگی این فرآیند به‌واسطهٔ عوامل زبانی گوناگون، در طول فرهنگ‌های مختلف متفاوت است (مارماس و همکاران، ۲۰۰۰).



شکل ۱. سیستم شمارشی اکساپمین برگرفته از ساکس (۱۹۸۲)

کودکان با فهم عدد بهتر می‌توانند اعداد را به گروه‌های کوچکتر خُرد کنند و به‌دنبال آن، راهبردهای حل مسأله ساده‌تری را به‌کار برند. خُرد کردن و گروه‌بندی مجدد اعداد به حل مسأله سرعت می‌بخشد و باعث بهبود درک عددی می‌شود. تمرن حفظ اطلاعات پایه و اعداد در حافظه بلند مدت در انجام محاسبات، تجربه را تشکیل می‌دهد و به‌دنبال آن، مسائل سادهٔ ریاضی به شکل

بازیابی مستقیم اطلاعات از حافظه یا شبکهٔ سیمی سخت[1] (به استناد نظریهٔ میسکی در تئوری خطوط کی[2]) می‌شود. به‌عنوان مثال برای حل مسأله (۳+۵)، کودک پس از سن خاصی، بدون نیاز به شمارش پاسخ می‌دهد. با انجام عملیات‌های ریاضی بیشتر، راهبردهای موجود در کودک اصلاح می‌شود، برخی از آنها کامل می‌شوند و برخی کنار گذاشته می‌شوند. با تسلط تدریجی کودک بر عملیات‌های محاسباتی، انواع راهبردهای حل مسأله تغییر می‌کند، تغییری که از اتکاء به شمارش با انگشتان به سمت شمارش کلامی سوق داده می‌شود و در نهایت، به سمت راهبردهای پیچیده‌تر مانند تجزیه اعداد در معادلات پیش می‌رود.

دانش واژگان عددی کلامی در دورهٔ پیش از دبستان رشد می‌کند، به‌طوری که در سن ۴ یا ۵ سالگی بیشتر کودکان طرحوارهٔ شمارش را بنا کرده‌اند (گلمن[3]، ۱۹۷۸؛ گریفن و کیس[4]، ۱۹۷۷). دانش کودکان از دنیای کمیت‌های واقعی نیز توسط فرصت‌های اکتشاف دنیای فیزیکی و فضایی ایجاد می‌شود و در طول این مدت رشد می‌کند و توسط مربیان (والد، راهنما) با صفاتی مانند سنگین یا سبک و بند یا کوتاه آشنا می‌شوند. در سن ۴-۵ سالگی بیشتر کودکان یک طرحواره جهانی کمی می‌سازند که آنان را قادر می‌سازد تا بگویند کدامیک از دو مجموعه بزرگتر، بلندتر یا کوتاهتر، سبکتر یا سنگین‌ترند.

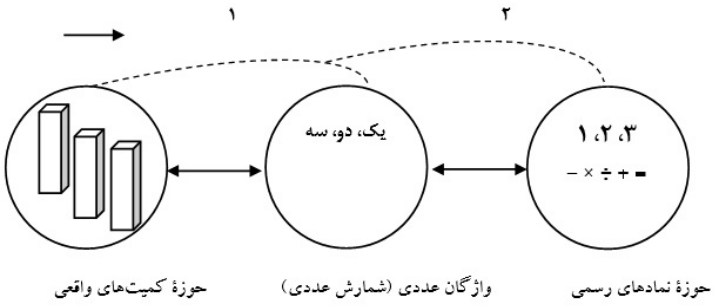
گرچه کودکان می‌توانند در سن ۴-۵ سالگی بشمارند، با این حال تا سن ۵-۶ سالگی که کودکان به‌طور خودبه‌خودی از دانش شمارشی‌شان برای ساختن برآوردهای کمی استفاده می‌کنند، شمارش کامل نمی‌شود. در این دوره یک گذار شناختی اتفاق می‌افتد و آن انتقال تفکر کودکان از حوزهٔ کمیت‌های واقعی به حوزهٔ شمارش اعدا است. زمانی‌که این انتقال رخ می‌دهد، کودکان آنچه را که ساختار مفهوم مرکزی برای اعداد نام دارند ایجاد کرده‌اند (گریفین، ۲۰۰۲؛

1. Hard-wired
2. K-lines
3. Gelman
4. Griffin & Case

Vol. 8, No.2/140-166 دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲/۱۶۶-۱۴۰

برچ و مازوکو[1]، ۲۰۰۹).

این حوزه نمادین از طریق ارتباطش با حوزه‌های متصل به‌هم، یعنی شمارش اعداد و کمیت واقعی معنادار می‌شود و کودکان را قادر می سازد تا در غیاب اشیای قابل شمارش، بشمارند. به این ترتیب شمارش اعداد، چیزی که بسیاری از کودکان از سن ۳ سالگی به بالا از آن استفاده می کنند، حوزۀ نمادین را از طریق یک ارتباط میانجی‌گرانه به جهان کمیت‌های واقعی متصل سازد. بدون مجموعه ارتباطات مذکور، حوزۀ نمادهای رسمی می‌تواند برای همیشه مبهم و عاری از هرگونه معنای واقعی باقی بماند.



شکل ۲. مدل رشد ریاضی برچ و مازوکو، ۲۰۰۹

با ادامۀ فرآیند تحول، «ساختار مفهومی مرکزی برای اعداد» در سن ۷-۸ سالگی به ساختاری دوبعدی تبدیل می‌شود که کودکان اجازه می‌دهد مسائل کمی را که در دو بعد متفاوتند، حل کنند (دهگان و یکان در حوزۀ ریاضیات مدرسه، تومان و ریال در حوزۀ پول، ساعت و دقیقه در حوزۀ زمان). «ساختار مفهوم مرکزی» کودکان دوباره در سن تقریبی ۹-۱۰ سالگی متحول می‌شود، که به آنان اجازه می‌دهد اعدا سه رقمی و مسائلی که شامل مقایسۀ دو بعد کمی است را مقایسه کنند (برچ و مازوکو، ۲۰۰۹).

در حدود سن ۵ سالگی یک چارچوب بزرگ تحول در دوران ابتدایی شکل می گیرد. اگر این

1. Berch & Mazzocco

چارچوب ضعیف باشد یا وجود نداشته باشد کودک ساختار مفهومی استواری که بر روی آن فهم‌های سطوح بالاتر را بنا کند، نخواهد داشت، بلکه توانایی ایجاد فهم ساختاری که در مدرسه فراهم می‌شود را نیز کسب نخواهد کرد. پیامد هیجانی این موقعیت یعنی دوست نداشتن ریاضیات در مدرسه، فقدان اعتماد فرد به توانایی‌اش در حل تکالیف ریاضی برای همه روشن است.

محققانی چون گرستن و چارد در سال ۱۹۹۹ اصطلاح فهم عدد را برای توصیف ساختار اصلی مفهومی در یادگیری ریاضیات به‌کار بردند. کالچمن، موس و کیس (۲۰۰۱) فهم عدد را «ویژگی فهم عدد خوب شامل این موارد است: الف) برآورد و قضاوت دربارهٔ مقدار به روشنی و وضوح؛ ب) توانایی تشخیص نتایج غیرمنطقی؛ ج) توانایی حرکت بین بازنمایی‌های متفاوت و استفاده از مناسب‌ترین بازنمایی» تعریف کرده‌اند. کیس (۱۹۹۸) فهم عدد را «به‌سختی قابل تعریف ولی به‌آسانی قابل شناسایی» معرفی کرده است. برچ (۲۰۰۵) نیز معتقد است «چنین پنداشته می‌شود که داشتن فهم عدد به فرد کمک می‌کند تا از طریق درک معنای اعداد تا رشد راهبردهای حل مسائل پیچیدهٔ ریاضیات، از مقایسهٔ مقادیر ساده تا ابداع روش‌ه برای انجام عملیات عددی و از تشخیص اشتباهات فاحش عددی تا استفاده از روش‌های کمی برای برقراری ارتباط، پردازش و تفسیر اطلاعات به همه چیز دست یابد».

او ۳۰ مؤلفهٔ ممکن بر اساس مطالعات روان‌شناختی، روان‌شناسی تحولی و تحقیقات آموزشی را برای فهم عدد گردآوری کرد. یکی از مؤلفه‌های تکراری در تمامی تعاریف عملیاتی فهم عدد توانایی مقایسهٔ بزرگی یا اندازهٔ عددی است (به‌عنوان مثال توانایی تشخیص سریع در یک مجموعه این است که کدام عدد بزرگتر است و توانایی وزن دادن به تفاوت های نسبی مقادیر مثل اینکه ۱۱ کمی از ۹ بزرگتر است ولی ۱۸ خیلی بزرگتر از ۹ است. یکی دیگر از مؤلفه‌های دانش‌آموزان با فهم عدد خوب، می‌توانند ۵۴+۴۸ را از طریق تجزیهٔ ۴۸ به ۴ ده‌تایی و ۸ یکی و سپس اضافه کردن ۴ ده‌تایی به ۵۴ (۶۴، ۷۴، ۸۴، ۹۴) و بعد افزودن ۸ یکی به ۹۴ حل کنند (گرستن، کلارک و جردن، ۲۰۰۷).

دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲/۱۶۶-۱۴۰ Vol. 8, No.2/140-166

تحلیل عاملی مهارت‌های فهم عددی نشان می‌دهند که ساخت عاملی این سازه به سن کودک بستگی دارد. به‌عنوان مثال جردن و همکاران (۲۰۰۶) به روش تحلیل عاملی مجموعه‌هایی از مهارت‌های فهم عدد در دانش‌آموزان کودکستانی دریافت که این سازه از مهارت‌های بنیادین عدد (مانند شمارش، بازشناسی عدد، دانش عدد، محاسبهٔ غیرکلامی، تخمین و الگوی عددی) تشکیل شده است. همچنین آنیو[1] در مطالعه‌ای به بررسی عوامل سازندهٔ عدد در کودکان ۴-۸ سالهٔ در فنلاند، هنگ‌کنگ و سنگاپور پرداخت و نشان داد که این سازه از دو عامل درک عدد (شامل تمیز کمیت‌ها) و مهارت‌های شمارش تشکیل شده است (لاگو و دیپرنا، ۲۰۱۰). این مؤلفه‌ها در جدول زیر به‌صورت خلاصه آورده شده است:

جدول ۱. مؤلفه‌های بنیادین فهم عدد (برگرفته از لاگو و دیپرنا، ۲۰۱۰)

گرستن و چارد (۱۹۹۹)	شمارش طوطی‌وار، شمارش اشیاء، مرتب کردن اعداد، تشخیص عدد بزرگتر در بین دو عدد، تشخیص عدد نزدیکتر به عدد سوم از بین دو عدد و شمارش از یک عدد مشخص
کین و ساردیسون (۱۹۹۹)	فهم ترتیب اعداد، دانستن توالی دوسویهٔ عدد، تناظر عدد به عدد، اعداد اصلی، دانش افزودن یا کاستن یک واحد برای تولید مجموعهٔ جدید، دانش نسبی بزرگی عدد، دانش سودمندی اطلاعات عددی.
ون دوال (۱۹۹۰)	مقادیر (کمتر یا بیشتر، تناظر یک به یک، اعداد اصلی، اعداد ترتیبی، درک اندازهٔ نسبی اعداد)، تخمین اندازهٔ مجموعه، مقایسه و شمارش
بیکر و همکاران (۲۰۰۲)	تمیز مقداری (مقایسهٔ بزرگی)، دانستن شمارش، شناخت عدد، حافظهٔ فعال
گری (۲۰۰۳)	فراخنای عدد، مقایسهٔ بزرگی، نوشتن اعداد از طریق املاء
مازوکو و تامسون (۲۰۰۳)	خواندن اعداد یک‌رقمی، ثبات عدد، جمع اعداد یک‌رقمی با استفاده از دست، قضاوت بزرگی میان اعداد یک رقمی
ون‌لوئیست (۲۰۰۳)	شمارش (نامیدن عدد در یک توالی درست، تناظر یک به یک، اعداد اصلی، اعداد ترتیبی و شمارش پرشی)، مفاهیم بزرگی (بزرگ، اغلب، کمتر)، طبقه‌بندی (توانایی تنظیم اشیاء در یک واحد یا زیرطبقه) و سری کردن (رتبه‌بندی)

[1]. Anio

هوول و کمپ (۲۰۰۵)	شمارش طوطی‌وار تا ۱۰۰، توانایی زمانی، ایجاد گروه‌های برابر، تمیز میان اندازه و کمیت، مقایسهٔ مقادیر تا ۵، مقایسهٔ تعداد گفته شده.

در زمینهٔ آموزش‌های شناختی و فراشناختی پژوهش‌های متعددی انجام گرفته است. خلاصه‌ای از پژوهش‌های انجام‌گرفته روی کودکان و نوجوانان با مشکلات یادگیری و چالش‌های شناختی خفیف در داخل و خارج کشور، اشاره می‌شود. یانگ (۲۰۰۳) به بررسی تأثیر تکنیک‌های آموزشی بر رشد فهم عددی دانش‌آموزان در کشور تایوان پرداخت و نتایج نشان داد محیط‌های کلاسی که مبتنی بر کشف روابط، بحث کلاسی، تفکر و استدلال طراحی شده بودند، تأثیر معناداری بر افزایش فهم عددی دانش‌آموزان داشتند.

لاندرل، بی‌وان و باترورث[1] (۲۰۰۴) به بررسی تأثیر دو حوزهٔ ناتوانی در پردازش عددی پایه و توانایی‌های شناختی در کودکان ۸ و ۹ ساله با اختلال ریاضی پرداختند. مهارت‌های پردازش عددی پایه مورد بررسی عبارت بودند از خواندن، مقایسه و نوشتن اعداد، شمارش اعداد متوالی و شمارش نقطه‌ها (شمارش جزئی و شمارش). نتایج نشان داد که دانش‌آموزان با اختلال ریاضی در تکالیف مربوط به حافظه فعال، هوش غیرکلامی، زبان و توانایی‌های روانی–حرکتی[2] و عملکردی سطحی نرمال و یا بالاتر از میانگین داشتند، ولی در پردازش عددی پایه عملکرد ضعیفی داشتند. براساس این نتایج اختلال ریاضی می‌تواند به‌عنوان نقصی در بازنمایی یا پردازش اطلاعات عددی تعریف شود. همچنین فقدان درک کمیت و توانایی ضعیف در تشخیص و تمیز کمیت‌های کوچک می‌تواند از این اختلال پیشگیری کند.

بررسی توانمندی‌های ریاضی در دورهٔ کودکستان و تأثیر آن بر توانمندی‌ها در کودکان با اختلال ریاضی در پایهٔ سوم نشان داد که مهارت‌های مرتبط با خواندن اعداد، قضاوت‌های مربوط به کمیت در اعداد تک‌رقمی، عملیات جمع تک‌رقمی به‌صورت ذهنی پیش‌بینی‌کنندهٔ اختلال ریاضی در کلاس سوم هستند (مازوکو و تامبسون، ۲۰۰۵).

1. Landerl, Bevan, & Butterworth
2. psychomotor

Vol. 8, No.2/140-166 دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲/۱۶۶-۱۴۰

دسوت و گرگور[1] (۲۰۰۶) در پژوهش خود نشان دادند که کودکان با توانمندی‌های ریاضی پایین در دورهٔ پیش از دبستان در پایهٔ اول در بازیابی حقایق پایهٔ ریاضی دچار مشکل بودند. آن‌ها دریافتند که توانایی‌های محاسباتی ضعیف در کودکان پیش‌دبستانی بر عملکرد پایین آنان در کلاس اول تأثیرگذار است. همچنین کودکان پیش‌دبستانی که دانش محدودی از توانایی شمارش کلامی داشتند و قادر نبودند از یک عدد خاص (مثلا ۵) شروع کرده و شمارش را ادامه دهند، عملکرد ضعیفی در مهارت‌های ریاضی پایهٔ اول از خود نشان دادند. پژوهش طولی آنان نشان داد که ۳۳ درصد از کودکان با اختلال ریاضی در پایهٔ سوم نیز با مشکل شمارش جزئی مواجهند.

گری و همکارانش در سال ۲۰۰۷ به بررسی ویژگی‌های شناختی و تأثیر آن بر عملکرد ریاضی کودکان پیش‌دبستانی و پایهٔ اول پرداختند. نتایج نشان داد که دانش‌آموزان با اختلال ریاضی در مقایسه با دانش‌آموزان عادی در حوزه‌های گسترده‌ای از فعالیت‌های شناختی دچار مشکل بودند. جردن و همکارانش (۲۰۰۶) نیز نشان دادند که ضعف فهم عددی اولیه، همانند ناتوانی در درک اصول شمارش و یا دستکاری کمیت‌ها به‌صورت ذهنی، باعث مشکلات یادگیری در ترکیبات عددی پایه می‌گردد و کودکان در تکالیف داستانی و ترکیبات عددی کلامی عملکرد پایینی داشتند، به‌طور معناداری مشکلات یادگیری بیشتری در ترکیبات عددی کلاس اول تجربه کردند. در حقیقت این کودکان حتی زیرساخت‌های اولیه جهت انجام عملیات‌های مرتبط با راهبردهای شمارشی را در آموزش‌های غیررسمی خود به‌دست نیاوردند. همچنین در مداخله‌ای به بررسی تأثیرات بازی با صفحات مفهوم اعداد بر دانش اعداد پرداختند و نتایج این پژوهش نشان داد که گرچه کودکان پیش‌دبستانی ممکن است بتوانند تا عدد ۱۰ بشمارند، ولی معمولا نمی‌دانند که اعداد به شکل خطی افزایش می‌یابند. وقتی از آنان خواسته شد اعداد را به‌صورت خطی تخمین بزنند، کودکان علاقه دارند تا اعداد را این‌گونه ببینند که اعداد بزرگتر بیش از اعداد کوچکتر به هم نزدیک هستند. رامینی و سیگلر (۲۰۰۸) این فرضیه را بیان کردند که بازی با صفحات خطی

1. Desoete & Gregoire

مانند مار و پله، بیشتر از بازنمایی‌های لگاریتمی اعداد به کودکان در رشد دادن پیوستار اعداد کمک می‌کند. برای آزمون این فرضیه، آنان یک بازی تخته‌ای را برای کودکان پیش‌دبستانی با نام «مسابقهٔ بزرگ» طراحی کردند که در آن تنها از اعداد ۱ تا ۱۰ استفاده شده بود. پس از ۴ جلسه، پژوهشگران دریافتند که کودکان در دانش اعداد (شمارش، تخمین خطی اعداد، مقایسهٔ مقدار عددی و تشخیص عدد) پیشرفت قابل توجهی داشته‌اند. اندرسون (۲۰۰۹) در پژوهشی به بررسی تأثیر بازی در دبستان یر ساختن فهم عدد پرداخت و نتایج نشان داد که دانش‌آموزان به دلیل نداشتن ساختار کافی در چارچوب‌بندی صحیح فعالیت، بازی را غلط انجام می‌دادند. اگرچه درک روشنی از این‌که تا چه حد مداخله در رشد نمرات دانش‌آموزان تأثیر داشته، وجود نداشت. با این وجود، اثر منفی مداخله در نمرات مشاهده نشد. جردن (۲۰۱۰) نیز به بررسی نقش پیش‌بینی‌کننده‌های زودهنگام پیشرفت ریاضیات و ناتوانی‌های یادگیری ریاضیات و حساب در دورهٔ پیش از دبستان پرداخت و دریافت که شمارش، مقایسهٔ مقدار عددی، محاسبهٔ غیرکلامی و محاسبهٔ کلامی می‌تواند سطح ریاضی و میزان موفقیت در پایهٔ اول تا سوم را پیش‌بینی کند. همچنین جردن، گلاتینگ و رامینی[1] (۲۰۱۰) به اندازه‌گیری تاثیرات بلندمدت فهم زودهنگام عدد بر رشد ریاضیات در آینده پرداختند و دریافتند که فهم عدد زودهنگام پیش‌بینی‌کنندهٔ قدرتمندی برای دانش آتی ریاضیات است. دیسون (۲۰۱۱) در پژوهشی با عنوان مداخلهٔ فهم عددی برای دانش‌آموزان حاشیه‌نشین مهدکودکی در معرض ابتلا به مشکلات ریاضی دریافت که مداخلات مبتنی بر عدد می‌توان شایستگی‌های عددی کودکان را بالا ببرد. در این پژوهش مداخلهٔ فهم عدد برای کودکان مهدکودکی در معرض شکست ریاضیاتی به مدت ۸ هفته (۳ روز در هفته هر جلسه ۳۰ دقیقه) انجام شد. نتایج نشان داد که گروه آزمایشی به‌طور معناداری در آزمون اعداد بهتر از گروه کنترل عمل کردند که بیانگر پیش‌بینی قوی موفقیت ریاضیات کودکان در آینده است. همچنین لی (۲۰۱۱) با هدف تأثیر فهم عدد بر تسلط مفاهیم جمع و تفریق دانش‌آموزان پایهٔ اول

1. Glutting, & Ramineni

دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲/۱۶۶-۱۴۰ Vol. 8, No.2/140-166

انجام شد و مشخص شد که آموزش مبتنی بر فهم عدد در مقایسه با آموزش سنتی، دانش‌آموزان را در یادگیری جمع و تفریق مسلط می‌کند. استرگن، اسکاگرلند و تراف (۲۰۱۳) به بررسی وضعیت شناختی کودکان در معرض اختلال ریاضی انجام شد و فرضیه‌های حوزهٔ کلی، نقص فهم عدد، نقص در رمزگذاری عددی، نقص در دسترسی و نقص‌های چندگانه پرداخت. این فرضیه‌ها بر روی سه گروه از دانش‌آموزان با اختلال ریاضی (۱۳ نفر)، عادی (۵۷ نفر) و عملکرد بالای ریاضی (۲۵ نفر) انجام شد. پیشرفت این سه گروه با استفاده از اطلاعات پیش از دبستان تا دوم ابتدایی اندازه‌گیری شد. نتایج فرضیهٔ نقص‌های چندگانه که به‌صورت نقص در فهم عدد و نقص در پردازش فضایی بروز می‌کند تایید شد. این نقص از طریق توانایی‌های کلی کمتر رشدیافته در حوزه‌های توانایی واجی و هوش غیرکلامی به دلیل دانش عددی ضعیفتر برای دانش‌آموزان در معرض اختلال ریاضی تأیید شد. گروه با سطح عملکرد بالای دانش عددی در ترکیب با توانایی‌های حوزهٔ کلی برتر که ناشی از رشد فهم عدد بود، عملکرد بهتری از خود نشان دادند.

در ایران نیز پژوهشی با هدف تأثیر آموزش صفحهٔ مفهوم تعداد بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان پایهٔ سوم، چهارم و پنجم در دو گروه مبتلا به اختلال ریاضی و عادی انجام شد و نتایج نشان داد که دانش‌آموزان هر دو گروه در درس ریاضی (عملیات) پیشرفت معناداری داشته‌اند (اشرف، استکی و عشایری، ۱۳۹۰).

کمبود پژوهش در این زمینه موجب شد که تأثیر این روش برای کودکان پایه اول روشن نباشد و هیچ پژوهش تجربی جامعی که منحصرا به بررسی تأثیر آموزش فهم عدد بر روی دانش‌آموزان پایهٔ اول پرداخته شده باشد، انجام نشده است. لذا پژوهشگران تصمیم گرفتند در راستای تحقیقات پیاژه در مورد فهم عدد و نگه‌داری ذهنی اعداد، تحقیقات بارودی پیرامون روش های آموزشی و پژوهش‌های دیهن و دیگر نورولوژیست‌ها، پیرامون عصب روان‌شناختی فهم عدد و علل عصب شناختی ریاضی، این خلاء پژوهشی را تا حدودی برطرف کنند. با توجه به مطالب ارائه شده، مطالعهٔ حاضر با بررسی تأثیر آموزش فهم عدد بر کاهش مشکلات یادگیری دانش‌آموزان پایهٔ اول دبستان،

در پی پاسخ به این سؤال است که آیا آموزش فهم عدد مشکلات ریاضی دانش‌آموزان را کاهش می‌دهد؟ آیا بین مؤلفه‌های آزمون کی‌مت در دو گروه آزمایش وکنترل تفاوت وجود دارد؟

روش

این پژوهش از آنجا که به بررسی تأثیر آموزش فهم عدد بر کاهش مشکلات یادگیری ریاضی دانش‌آموزان پایهٔ اول می‌پردازد، در قلمرو تحقیقات غیرتوصیفی از نوع شبه‌آزمایشی است.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعهٔ مورد پژوهش در این پژوهش شامل تمام دانش‌آموزان با و بدون مشکلات ریاضی پایهٔ اول دبستان ساکن در مراکز نگه‌داری کودکان بدسرپرست استان تهران در سال تحصیلی ۹۱-۹۲ است. برای انتخاب گروه نمونه ۱۶ دانش‌آموز با مشکل ریاضی و هوش طبیعی با کنترل متغیر جنسیت به روش گزینشی هدفمند تنها از میان پسرانی انتخاب شدند که در مناطق ۱، ۳ و ۵ شهر تهران مشغول به تحصیل بودند و به‌طور تصادفی به دو گروه آزمایشی و گواه گماشته شدند. بدین ترتیب که ملاک ورود این دانش‌آموزان شامل کارنامه نوبت دوم دانش‌آموزان مستقر در این مراکز و بر اساس گزارش معلمان و سرپرستان مراکز نگهداری مبنی بر وجود مشکل در یادگیری درس ریاضی دانش‌آموزان و تصمیم به از ارجاع آن‌ها به کارشناس اختلال یادگیری، نمرات آزمون فهم عدد، و کی‌مت، ۱۶ دانش‌آموز انتخاب شدند و ملاک خروج دانش‌آموزان با مشکل بینایی، شنوایی، کم‌توانی ذهنی و رفتاری تعیین شد و براساس ملاک خروج، تعداد ۳ دانش‌آموز کم‌توان ذهنی (با استفاده از آزمون ریون و وکسلر)، ۱ دانش‌آموز با بیش‌فعالی و کمبود توجه از پژوهش خارج شدند. میانگین سنی گروه آزمایشی ۷ سال و ۶ ماه و گروه گواه ۷ سال و ۵ ماه بود. در پژوهش‌های حاضر جهت جمع‌آوری داده‌ها از ابزارهای زیر استفاده شده است:

آزمون ریاضی ایران کی‌مت: این آزمون در سال ۱۹۸۵ و ۱۹۸۶ توسط کنولی تهیه شد و در سال ۱۹۸۸ توسط کنولی مورد تجدیدنظر و هنجاریابی قرار گرفت. این آزمون به منظور شناسایی دانش‌آموزان با ناتوانی های یادگیری ریاضی تعیین نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان در

Vol. 8, No.2/140-166 دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۱۶۶/۲-۱۴۰

حوزه های مختلف ریاضی، نشان دادن اثرات آموزش ریاضی در یک برنامه ترمیمی یا ویژه، سنجش آمادگی دانش‌آموزان برای آغاز آموزش دروس ریاضی و ارائه اطلاعات دقیق و کافی به معلمان برای برنامه ریزی و ارزشیابی از برنامه‌های آموزشی کاربرد فراوان دارد. برای این آزمون چهار کاربرد پیشنهاد شده که عبارتند از: برنامه‌ریزی آموزشی، مقایسهٔ دانش‌آموزان، ارزشیابی از پیشرفت آموزشی و ارزشیابی برنامه. این آزمون از لحاظ موضوع و توالی شامل سه بخش مفاهیم اساسی از سه آزمون فرعی شمارش، اعداد گویا و هندسه، حوزهٔ عملیات شامل جمع، تفریق، ضرب و تقسیم، محاسبهٔ ذهنی و حوزهٔ کاربرد از پرسش‌هایی برای اندازه گیری، زمان، پول، تخمین، تفسیر داده ها و حل مسأله تشکیل شده است. در کل در هر آزمون فرعی ۳ تا ۴ حوزه وجود دارد. برای محاسبهٔ ضریب روایی پیش بینی آزمون کی مت، پس از اجرای دومین مرحله تجربی این آزمون و به دست آوردن نمره‌های دروس دبستانی داده‌های تجربی گردآوری شده و سپس برای برآورد ضرایب پیش بین این آزمون، برای هر یک از پایه‌های کلاسی همبستگی نمره کل آزمون با درس ریاضی، علوم و فارسی محاسبه و بررسی شد. به منظور بررسی روایی همزمان از آزمون ریاضی مداد-کاغذی[1] که در سال ۱۹۳۶ توسط جوزف جاستاک[2] تهیه و هنجارگزینی شده، استفاده شد و همبستگی این آزمون با آزمون ریاضیات ایران کی مت در پایه‌های اول تا پنجم به‌ترتیب به میزان ٪۵۷، ٪۶۲، ٪۶۷، ٪۵۶، ٪۵۵ است. اعتبار این آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ در پنج پایه بین ٪۸۴ و ٪۸۰ است (محمداسماعیل و هومن، ۱۳۸۱).

آزمون فهم عدد جردن و همکاران: این آزمون که بر پایهٔ سه مؤلفهٔ بنیادی شمارش، دانش عدد و عملیات با اعداد ساخته شده به منزلهٔ یک ابزار غربالگری برای ارزیابی کودکان مشکوک به ناتوانی یادگیری ریاضی مورد استفاده قرار می گیرد. از آن‌جایی که بسیاری از ناتوانی‌های یادگیری ریاضی تا اواسط سنین مدرسه یا حتی دیرتر از آن تشخیص داده نمی شود، در مدارس آمریکا، برای دانش‌آموزان کم سن مداخلات ریاضی نامعمول‌تر از مداخلات خواندن

1. Wide range achievement test (WRAT)
2. Josephf Jastak

است(جردن و همکاران، ۲۰۰۲). برای تشخیص مشکلات ریاضی زودهنگام، جردن و همکاران (۲۰۰۶؛ ۲۰۰۷) مجموعه فهم عدد را برای کودکان از شروع پیش دبستان تا اواسط کلاس اول را ساختند. این مجموعه به عنوان قسمتی از یک مطالعهٔ طولی می باشد. این آزمون وابسته به زمان و حدود ۲۰ دقیقه زمان می برد. آیتم‌های آزمون مهارت‌های شمارش و اصول را اندازه می‌گیرد (به عنوان مثال شمارش مجموعه ها، دانش شمارش سری‌های حداقل ۳۰ تایی، اصول تناظر یک به یک، اصل کاردینال و ترتیب ثابت)؛ تشخیص عدد (به عنوان مثال توانایی بیان نمادهای نوشته شده مانند ۱۳، ۳۷ و ۸۲)؛ دانش عدد (کدام عدد بلافاصله بعیٔ از ۷ می اید، کدام عدد بزرگتر است؟ ۴ یا ۵؟)؛ محاسبات جمع یا تفریق غیرکلامی، مسائل داستان گونهٔ جمع و تفریق (بیانات شفاهی)؛ ترکیبات عددی جمع و تفریق (بیان شفاهی جمع ۱ با ۲ چند می شود؟). برای تکالیف داستان گونه و ترکیبات عددی باید به کودک قلم و کاغذ و لیست اعداد ۱ تا ۱۰ را داد. به کودک گفته می‌شود این ابزار را می‌تواند با انگشتان یا هر چیز دیگری برای حل مسائل به کار برد. آزمون فهم عدد دارای روایی پیش‌بینی بوده و دارای پیش‌بینی بالایی از پیشرفت تحصیلی ریاضی در کلاس اول تا سوم را داراست اعتبار آن نیز به شیوهٔ بازآزمایی در شش مرحله از کودکستان تا کلاس اول بررسی و دامنهٔ آن از ۰/۶۱ تا ۰/۵۶ می باشد. همچنین آلفای کرونباخ در شروع کلاس اول ۰/۸۴ گزارش شده است (رشتبری، ۱۳۹۰).

آزمون ماتریس‌های پیشروندهٔ ریون: در این آزمون که فرم اول آن در سال ۱۹۳۸ و فرم دوم آن در سال ۱۹۴۷ تهیه شده است، آزمودنی باید از میان ۶ یا ۸ تصویر جداگانه تصویری را انتخاب کند که ماتریس را تکمیل می‌کند. آزمون ریون دارای دو فرم متفاوت است. ریون کودکان که برای ارزیابی هوشی کودکان ۵ تا ۹ ساله به‌کار می‌رود و دارای تصاویر رنگی است و ریون بزرگسالان که برای افراد ۹ساله و بالاتر با تصاویر سیاه و سفید طراحی شده است. قابلیت اعتماد آزمون ریون با روش بازآزمایی در دامنهٔ ۰/۸۰ تا ۰/۹۰ در فواصل زمانی و گروه‌های مختلف گزارش شده است. همبستگی آزمون با آزمون‌های وکسلر و استنفورد- بینه، شاخصی از

دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲/۱۶۶-۱۴۰ Vol. 8, No.2/140-166

روایی است که در دامنهٔ ۰/۵۴ تا ۰/۸۶ گزارش شده است (ریون، کورت و ریون ، ۱۹۸۳؛ نقل از شکوهی‌یکتا و پرند، ۱۳۸۸). دانش‌آموزانی که در آزمون ریون مشکوک به کم‌توانی ذهنی خفیف بودند برای بررسی بیشتر از طریق آزمون هوش وکسلر مورد بررسی قرار گرفتند و به خاطر همسویی نتیجهٔ آزمون وکسلر و ریون از گروه نمونه حذف شدند.

روش اجرا: در این پژوهش پس از اخذ مجوز از سازمان بهزیستی به مراکز نگه‌داری کودکان بی‌سرپرست و بدسرپرست مراجعه شد و بنا به معیارهای مذکور در بخش نمونه‌گیری دانش‌آموزان انتخاب شدند. آنان تحت آزمون فهم عدد، ریون و کی‌مت قرار گرفتند. سپس نتایج آزمون را بررسی کرده و دانش‌آموزان با نمرهٔ پایین در آزمون فهم عدد را انتخاب و به دو گروه آزمایشی و گواه تقسیم شدند. لازم به ذکر است که دانش‌آموزانی که در آزمون ریون مشکوک به کم‌توانی ذهنی خفیف بودند برای بررسی بیشتر از طریق آزمون هوش وکسلر مورد بررسی قرار گرفتند و به خاطر همسویی نتیجهٔ آزمون وکسلر و ریون از گروه نمونه حذف شدند و همچنین دانش‌آموزانی که در مشاهدات و گزارشات سرپرستان مرکز، بیش‌فعال تشخیص داده شده بودند نیز برای همسانی گروه از نمونه حذف شدند. برای گروه آزمایشی برنامهٔ آموزشی تدوین شده، طی ۲۶ جلسه ۴۵ الی ۶۰ دقیقه به‌مدت ۸ هفته آموزش داده شد و برای گروه گواه نیز جلساتی مطابق با مؤلفه‌های مورد آموزش در برنامه آموزشی گروه آزمایشی و بر طبق روش تدریس معلم برگزار شد. لازم به ذکر است آموزش‌ها در گروه‌های دو یا سه نفره (بنا به ضعف دانش‌آموزان و سختی تکالیف و همکاری دانش‌آموزان) انجام شد و در پایان پیشرفت دو گروه از طریق پس‌آزمون کی مت مورد بررسی قرار گرفت و پس از اتمام اجرای آزمون ها نمره‌گذاری انجام گرفت.

جدول ۲. جلسات برنامهٔ آموزشی فهم عدد به دانش‌آموزان با مشکل ریاضی

ترتیب جلسه	محتوای جلسه
جلسهٔ ۱: مشخص کردن محبوبترین کتاب داستان	۱. استفاده از بازنمایی متعارف در ریاضیات: خط نشان و اعداد؛ ۲. روابط بین اعداد (بزرگتر و کوچکتر)؛ ۳. راهبردهای جمع
جلسهٔ ۲: برآورد طول و حجم	۱. برآورد طول روبان با استفاده از مکعب ها و مقایسه آن با اندازهٔ واقعی / حجم ظرفها با استفاده از مکعب‌ها و ثبت آن‌ها و برآورد اینکه کدام ظرف حجم بیشتری دارد و مقایسهٔ آن با اندازهٔ واقعی؛ ۲. بررسی راهبردهای مختلف برآورد کردن
جلسهٔ ۳: ساخت بلوک های الگویی	۱. مقدمه‌ای برای آموزش شکستن و ترکیب کردن اعداد؛ ۲. فهم خاصیت بازگشت پذیری؛ ۳. فهم نگه‌داری عدد؛ ۴. فهم مقدار عدد.
جلسهٔ ۴ و ۵: ریختن مهره و مقایسه کردن	۱. یادگیری مفاهیم کمتر، بیشتر و مساوی؛ ۲. یادگیری ترکیب کردن و شکستن اعداد؛ ۳. یادگیری اعداد زوج و فرد (جلسهٔ پنجم)
جلسهٔ ۶: حدس زدن اعداد	رشد روابط بین اعداد
جلسهٔ ۷ و ۸: دیدن گروه‌های کوچک از نقاط در درون گروه‌های بزرگتر	۱. شکستن اعداد به گروه های کوچکتر؛ ۲. برآورد؛ ۳. رشد راهبردهای محاسبه مبتنی بر فهم عدد
جلسهٔ ۹، ۱۰ و ۱۱: شکستن سری مکعب ها به دسته‌های کوچکتر	فهم چگونگی شکستن اعداد و برای این کار دانش‌آموز روابط کل و جزء را درک کند؛ در درس دوم علاوه بر اهداف بالا شمارش از آخرین ایتم هم جزء اهداف درس است.
جلسهٔ ۱۲ و ۱۳: شمارش موش‌ها	۱. شکستن اعداد؛ ۲. متضادها مانند (۱۰=۷+۳) و (۱۰=۳+۷) یا همان خاصیت جابه جایی پذیری؛ ۳. الگوهای پیاپی از ترکیبات مثل (۱۰=۱+۹) ، (۱۰=۲+۸)، ... که این الگوها کمک می کند که کل ترکیبات ممکن را بیابند.
جلسهٔ ۱۴: ریختن مهره دوز بازی برای فهم شکستن اعداد	۱. شکستن اعداد ۲. تثبیت مفهوم نگه‌داری اعداد
جلسهٔ ۱۵: استفاده از تختهٔ آموزش اعداد	۱. شکستن اعداد ۲. ترتیب مهره‌ها به صورت ۵تایی و ۱۰تایی به دانش‌آموزان کمک می‌کند که این اعداد را به عنوان راهنما برای ساختن اعداد در نظر بگیرند.

	۳. جبران یا اضافه کردن یک کمیت از مهره ها به یک عدد و کم کردن مقدار معادل از دیگر عدد، راهبردی هست که احتمالا بروز می کند. ۴. خاصیت جابه‌جایی‌پذیری جمع.
جلسهٔ ۱۶ و ۱۷: چرخاندن تاس و جمع زدن	رشد راهبرد جمع
جلسهٔ ۱۸ و ۱۹: استفاده از تختهٔ آموزش اعداد	۱. تشخیص و استفاده از اعداد آشنای ۵ و ۱۰؛ ۲. ارتباط هر عدد هر عدد با ۵، ۱۰ و ۲۰؛ ۳. هدف اختصاصی درس اول، درس اول پلی است برای شمردن دانش‌آموزان تا آخرین عدد پیش بروند؛ هدف اختصاصی درس دوم، به کاوش راه های گوناگون که دانش‌آموز می‌تواند اعداد را بشکند و اینکه کدام روابط عددی را مؤثرتر و کارآمدتر می دانند، می‌پردازد و همچنین مدلی است برای این‌که معلمان روشی را که دانش‌آموزان فکر می‌کنند مدل‌سازی کنند.
جلسهٔ ۲۰: استفاده از تختهٔ آموزش اعداد در حل مسائل	ایجاد راهبردهای جدید برای حل مسأله با استفاده از تختهٔ آموزش اعداد
جلسهٔ ۲۱: شمارش دکمه‌ها	۱. رسیدن به ارزش مکانی (از طریق شمارش گروهی)، یعنی شمارش گروه های مساوی یکی، ده تایی، صدتایی و غیره که در رابطه با مدیریت کردن گروه های ده تایی کودکان باید ابتدا بفهمند که گروه‌های مساوی چه چیزی هستند و برای ساده‌تر شدن یادگیری با گروه‌های دوتایی و سپس پنج تایی شروع می‌کنیم؛ ۲. به چالش کشیدن نگه‌داری اعداد؛ ۳. آموزش مفهوم صفر و کوچکتر و بزرگتر؛ ۴. تمرمین شمارش غیر یکی یکی
جلسهٔ ۲۲، ۲۳ و ۲۴: مغازهٔ آبنبات‌فروشی	۱. مقدمه‌ای برای فهم ارزش مکانی ۲. یادگیری واحدبندی
جلسهٔ ۲۵ و ۲۶: مغازهٔ آبنبات‌فروشی و بسته‌بندی کردن بسته‌های آبنبات	مانند درس قبلی رشد ارزش مکانی، تمرکز دانش‌آموز بر روی آرایش های بسته های ۱۰تایی و یکی از آبنبات ها است و ارتباط آن‌ها با هم و طریقهٔ نوشتن اعداد ۲رقمی، معنی عدد بسته به اینکه رقم در کدام ارزش مکانی واقع شود، تغییر می کند.

پس از جمع‌آوری داده‌ها، یافته‌های حاصل در قالب مشخصه‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و آمار استنباطی از تحلیل کواریانس تک متغیره (ANCOVA) و تحلیل کواریانس چندمتغیره (MANCOVA) استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها روش‌های آمار توصیفی و آمار استنباطی از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

نتایج

در این بخش میانگین و انحراف معیار آزمون کی‌مت و مؤلفه‌های آن شامل مفاهیم، عملیات و کاربرد به تفکیک دو گروه آزمایش و کنترل در قالب جدول آورده شده است.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی نمرات کی مت و مؤلفه‌های آن در دو گروه آزمایشی و کنترل

نمرات	مراحل	گروه آزمایش		گروه کنترل	
		M	SD	M	SD
مفاهیم	پیش آزمون	۹۱/۶۲	۵/۵۸	۸۷/۰۰	۷/۰۱
	پس آزمون	۱۲۳/۱۲	۱۲/۱۷	۹۵/۶۳	۷/۳۹
عملیات	پیش آزمون	۸۹/۱۲	۶/۰۸	۹۲/۶۴	۱۰/۲۰
	پس آزمون	۱۱۵/۰۰	۹/۷۴	۹۷/۳۸	۶/۸۴
کاربرد	پیش آزمون	۹۰/۱۲	۸/۶۴	۸۲/۷۵	۱۱/۴۷
	پس آزمون	۹۸/۳۸	۶/۷۶	۸۴/۷۵	۱۲/۱۰
نمرات کل	پیش آزمون	۹۱/۰۰	۴/۰۷	۸۷/۰۰	۷/۰۱
	پس آزمون	۱۰۷/۶۳	۹/۵۶	۹۰/۱۲	۵/۸۹

تعداد نمونه =۱۶

همان‌گونه که در جدول فوق مشاهده می‌شود میانگین نمرات مشکلات ریاضی، مفاهیم، عملیات و کاربرد گروه آزمایش در دو مرحلهٔ پیش‌آزمون و پس‌آزمون از نمرات گروه کنترل بیشتر است. در ضمن نمرات هر دو گروه از پیش‌آزمون به پس‌آزمون روندی صعودی داشته هر چند که شیب تغییرات در گروه آزمایش بیشتر از گروه کنترل است. در پاسخ به سوال پژوهش که آیا آموزش فهم عدد مشکلات ریاضی دانش‌آموزان را کاهش می‌دهد، نتایج تحلیل کواریانس در

Vol. 8, No.2/140-166 دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲/۱۶۶-۱۴۰

جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳. نتایج تحلیل کواریانس یک متغیره برای بررسی تفاوت نمرات کی مت (کل) دو گروه به همراه میانگین و انحراف معیار اصلاح شده

متغیر	گروه آزمایش		گروه کنترل		$F_{(1,13)}$	Sig	اندازه اثر	توان آزمون
	M	SD	M	SD				
کی مت	۱۰۵/۹	۲/۳۴	۹۱/۸	۲/۳۴	۱۶/۷۷	۰/۰۰۱	۰/۶۵	۰/۹۶

بر پایه نتایج تحلیل کواریانس یک متغیره، میانگین نمرات دو گروه آزمایش و گواه در نمره کل آزمون کی‌مت به‌صورت معناداری متفاوت شد ($F_{(1, 13)}$=۱۶/۷۷ ،P<۰/۰۵). به عبارت دیگر نمرهٔ کی‌مت در دانش‌آموزانی که آزمون فهم عدد را دریافت کرده‌اند، بیشتر از دانش‌آموزان گروه گواه است. در ضمن ۵۶ درصد از تغییرات به‌وجود آمده در نمرات حاصل کاربندی آزمایشی (اندازهٔ اثر) بوده و احتمال رد فرض صفر غلط یا توان آزمون برابر با ۹۶٪ است.

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل کواریانس چندمتغیره برای بررسی تفاوت نمرات مشکلات ریاضی در دو گروه آزمایشی و گواه

شاخص آماری	F	Df_h	Df_E	Sig
مقدار (اثر هلینگ)	۷/۴۳	۳	۹	۰/۸۰۰

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که پس از حذف اثر نمرات پیش‌آزمون از روی نمرات پس آزمون، ترکیب خطی نمرات مشکلات ریاضی (نمرات مفاهیم، عملیات و کاربرد) در دو گروه آزمایش و گواه به‌صورت معناداری متفاوت بود ($F_{(1, 13)}$ = ۷/۴۳ ،P<۰/۰۵). حال آنکه بدانیم تفاوت در کدام یک از مؤلفه ها معنادار است از آزمون تحلیل کواریانس یک متغیره استفاده شد.

جدول ۵. نتایج تحلیل کواریانس یک متغیره برای بررسی تفاوت نمرات مؤلفه‌های کی مت (مفاهیم، عملیات و کاربرد) دو گروه به همراه میانگین و انحراف معیار اصلاح شده

مؤلفه	گروه آزمایش		گروه کنترل		$F_{(1,13)}$	Sig	اندازه اثر	توان آزمون
	M	SD	M	SD				
مفاهیم	۱۲۳/۶	۴/۰۷	۹۵/۲	۴/۰۷	۲۵/۱۰	۰/۰۰۰۱	۰/۶۹	۰/۹9
عملیات	۱۱۵/۵	۳/۱۱	۹۶/۸	۳/۱۱	۱۹/۰۹	۰/۰۰۱	۰/۶۳	۰/۹۸
کاربرد	۹۴/۹	۳/۷۷	۸۸/۲	۳/۷۷	۲/۳۲	۰/۱۵۵	۰/۱۷	۰/۲۹

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که پس از حذف اثر پیش‌آزمون بر نمرات پس‌آزمون، میانگین نمرات در مؤلفهٔ مفاهیم ($P<۰/۰۵$، $F_{(1,13)}=۷/۴۳$)؛ عملیات ($P<۰/۰۵$، $F_{(1,13)} = ۷/۴۳$) این تفاوت به نفع گروه آزمایش بود. به‌عبارت دیگر می‌توان گفت نمرهٔ مؤلفهٔ مفاهیم و عملیات در گروه آزمایش بیشتر است؛ در حالی که این میانگین در مؤلفهٔ کاربرد ($P<۰/۰۵$، $F_{(1,13)} = ۷/۴۳$ تفاوت معناداری را نشان نداد و می‌توان نتیجه گرفت که آموزش تاثیری در نمرهٔ کاربرد دانش‌آموزان به وجود نیاورده است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر آموزش فهم عدد بر کاهش مشکلات ریاضی دانش‌آموزان پایهٔ اول ابتدایی می‌باشد. در فرضیهٔ اول مطرح شد که آیا آموزش فهم عدد مشکلات ریاضی دانش‌آموزان را کاهش می‌دهد؟ نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد که آموزش فهم عدد، مشکلات ریاضی دانش‌آموزان را کاهش می‌دهد. این یافته با نتایج پژوهش جردن و همکاران (۲۰۱۲) که دریافتند دانش‌آموزان در گروه مداخلهٔ فهم عدد، در حوزه‌های مفاهیم عدد (شمارش، مقایسه، مفاهیم ارزش مکانی و دست‌ورزی) پیشرفت زیادی نشان دادند. همچنین با پژوهش یانگ (۲۰۰۳) که آموزش و یادگیری فهم عدد را بر روی دانش‌آموزان پایهٔ پنجم در تایوان انجام داد و دریافت که گروه آزمایشی پیشرفت بسیار زیادی در آزمون‌های فهم عدد داشته است، همسو است.

در حقیقت با پذیرش فرضیهٔ نقص مرکزی یا نقص فهم عدد به‌عنوان علت نارسایی، آموزش

Vol. 8, No.2/140-166 دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲/۱۶۶-۱۴۰

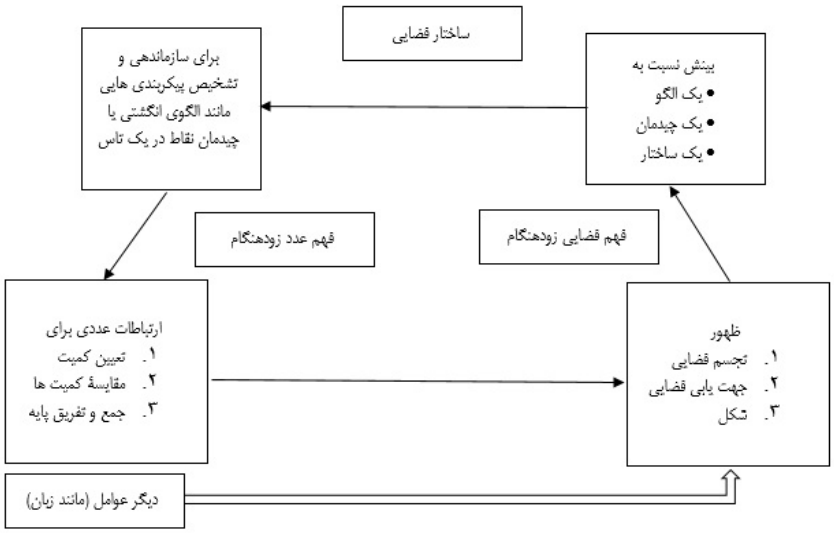
فهم عدد موجب کاهش مشکلات ریاضی می‌شود. پژوهش لاندرل و همکاران (۲۰۰۴) نیز این فرضیه را تأیید می‌کند. در این پژوهش ۲۱ کودک با مشکلات ریاضی ۸-۹ ساله در انجام تکالیف اصلی پردازش عدد با گروه کنترل (۱۸نفر) مقایسه شدند. نتایج نشان داد که گروه آزمایش در سرعت مقایسهٔ اعداد در مقایسه با کودکان عادی نقص نشان دادند- با وجود این‌که عملکردشان در تکلیف مقایسهٔ غیرعددی طبیعی بود. همچنین گروه آزمایش در هنگام شمردن مقادیر کوچک نقاط، زمان واکنش بسیار طولانی‌تری را از خود نشان دادند که خود مبین نقص در فهم عددی غیرکلامی است. پس می‌توان این طور تفسیر کرد که اگر به دانش‌آموزان با مشکلات ریاضی، فهم عدد آموزش داده شود، به تبع آن چون فهم عدد باعث مشکلات ریاضی شده، در پایان آموزش می توان انتظار داشت که در درس ریاضی پیشرفت داشته باشند.

در فرضیه دوم مطرح شد که بین مؤلفه‌های آزمون کی‌مت در دو گروه آزمایش وکنترل تفاوت وجود دارد. نتایج نشان داد که بین نمرات مفاهیم، عملیات و کاربرد در دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد. این یافته با پژوهش سود (۲۰۰۷) که به آزمون تاثیر آموزش فهم عدد بر شایستگی ریاضیاتی دانش‌آموزان پیش‌دبستانی پرداخت و دریافت که گروه مداخله به طور چشم‌گیری در مقایسه با گروه کنترل هم در سنجش به هنگام مبتنی بر برنامهٔ درسی عددی (روانی شمارش شفاهی، شکل شمارش، تشخیص عددی) و هم در اندازه‌گیری فهم عدد (ارتباطات فضایی، ارتباطات عددی، اعداد نشان ۵ و ۱۰، محاسبات غیرکلامی) در پس‌آزمون بهتر عمل کردند.

در تبیین این مسأله که آموزش فهم عدد مهارت شمارش را در دانش‌آموزان ارتقا می‌بخشد، باید گفت که شمارش اغلب به‌عنوان یک مهارت بنیادی است که دیگر مهارت‌های ریاضی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شمارش ماهرانه همانند درک تدریجی سیستم عددی، فهم عددی کودکان را بهبود می‌بخشد (مارماس، بلاتی و مارتی، ۲۰۰۰). بنابراین آموزش در ارتباط با دیگر

مهارت‌ها مانند فهم عدد، هندسه، محاسبه، جمع و تفریق توصیف می‌شود (مالوفیوا[1]، ۲۰۰۵).

در تبیین این مسأله که آموزش فهم عدد، مهارت هندسی را در دانش‌آموزان ارتقا می‌بخشد باید گفت که دانش‌آموزان خردسال توانایی تشخیص و جفت کردن اشکال پایه را دارند. بیشتر پژوهش‌ها گزارش کردند که تفکر هندسی دانش‌آموزان خردسال بصری است. بدین معنا که قادر به تشخیص مؤلفه‌ها و ویژگی‌های اشکال آشنا هستند (کلمنتس و همکاران، ۱۹۹۹؛ گری، ۱۹۹۳). همچنین اصطلاحاتی مانند در کنار، نزدیک، دورو از این قبیل به دانش‌آموزان کمک می کند تا ارتباطات فضایی را درک کنند (مافیوا، ۲۰۰۵). در توضیح ارتباط بین فهم عدد و فهم فضایی و هندسه می‌توان به مدل زیر اشاره کرد (نس[2]، ۲۰۰۹).



شکل ۱. نسخهٔ دوم طرحوارهٔ مفهومی مربوط به فهم فضایی اولیه، فهم عدد اولیه و ساختار فضایی و عوامل تأثیرگذار (برگرفته از نس، ۲۰۰۹)

نمرهٔ عملیات در دانش‌آموزانی که آموزش فهم عدد را دریافت کرده‌اند، بیشتر از

[1]. Malofeeva
[2]. Nes

دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲/۱۶۶-۱۴۰ Vol. 8, No.2/140-166

دانش‌آموزانی است که این آموزش را دریافت کرده‌اند. نتایج نیز گویای آن است که ۶۳ درصد از تغییرات در نمرات ناشی از کاربندی‌های آزمایشی بوده است. این یافته با پژوهش کلی (۲۰۰۸) همسو است.

در تبیین عدم تفاوت در مؤلفهٔ کاربرد بین دو گروه آزمایش و کنترل باید گفت که تنها دو مؤلفه از چهار مؤلفهٔ مورد آزمایش جزو موارد آموزش بودند، پس علت وجود عدم تفاوت می تواند به‌دلیل گستردگی مطالب نامرتبط با مفهوم عدد باشد (زمان، پول و تفسیر داده‌ها که در هیچ یک از تعاریف جزء مؤلفه‌های فهم عدد تقسیم‌بندی نشده بودند). دلیل دیگر می‌تواند تعداد کم جلسات و عدم تکرار مباحث تخمین و اندازه‌گیری برای دانش‌آموزان باشد.

پژوهش حاضر با برخی محدودیت‌ها روبه‌رو بود که از آن جمله، محدود بودن حجم نمونهٔ آماری است که لازم است نتایج با احتیاط تفسیر شوند و در پژوهش‌های آتی، دانش‌آموز ان پسر و دختر در محدوده سنی مختلف و با حجم نمونه بیشتر، مورد بررسی قرار گیرد و به مقایسه نتایج حاصل از آن پرداخته شود.

با توجه به یافته‌های حاضر این پژوهش که در آن تآثیر آموزش فهم عدد بر کاهش مشکلات ریاضی تأیید شد، با توجه به عدم وجود برنامهٔ آموزش ریاضی منسجم در مقطع پیش از دبستان، می‌توان با الهام از برنامهٔ آموزش فهم عدد، برنامهٔ درسی ریاضی در مقطع پیش‌دبستانی تدوین کرد. به علاوه پژوهشگران پیشنهاد می شود به بررسی طولی و میزان تأثیر برنامهٔ آموزشی فهم عدد در پایهٔ اول بر پیشرفت ریاضی در پایه‌های بالاتر بپردازند.

منابع

اشرف، مریم؛ استکی، مهناز و عشایری، حسن. (۱۳۹۲). تأثیر آموزش صفحهٔ مفهوم اعداد بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان با و بدون ناتوانی‌های یادگیری. *تعلیم و تربیت استثنایی*، ۱۰۷، ۶-۱۴.

رشتبری، محمد. (۱۳۹۰). تأثیر آموزش‌های کلاسی بر فهم عدد و پیشرفت ریاضی کودکان با و بدون مشکل ریاضی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. داتشگاه آزاد واحد تهران مرکز.

محمد اسماعیل، الهه و هومن، حیدر علی. (۱۳۸۱). انطباق و هنجاریابی آزمون ریاضیات ایران کی مت. *مجلهٔ کودکان استثنایی*. ۳۲۳-۳۳۲.

Ashraf, M., Estakhi, M., Ashayeri, H. (2013). The Effect of Numbers Concept Mapping on the Student's Math Progress with and without Learning Disabilities. Exceptional Exercise, 107, 6-14. (Persian).

Anderson, A. (2009). *Game on? Using play in the primary classroom to build number sense intership conducted at: Hollywood elementary school cooperating teacher*: Sonya Colao. www.smcm.edu/educationstudies.

Baroody, A.J., & Wilkins, J. (1999). The development of informal counting, number, and arithmetic skills and concepts. *Mathematics in the early years*, 48-65.

Berch, D.B., & Mazzocco, M.M. (2009). *Why is math so hard for some children?: The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities*. Baltimore: Brooks Publishng.

Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: Implication for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 333-339.

Case, R. (1998). *A psychological model of number sense and its development*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego.

Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M. A. Z., & Sarama, J. (1999). Young children's concepts of shape. Journal for Research in Mathematics Education. DOI: 10.2307/749610

Dehaene, S. (1997). *The number sense: Hoe the mind creates mathematics*. USA: Oxford University Press.

Dyson, N. (2011). *A nimber sense intervention for urban kindergartners at risk for mathematics difficulties.* A dissertation submitted to the faculty of the University of Delaware in parial fulfillment of the requirement for the degree of Doctor of Philosophy in Education.

Desoete, A., & Grégoire, J. (2006). Numerical competence in young children and in children with mathematics learning disabilities. *Learning and Individual Differences*, 16, 351–367.

Geary, D.C., Hoard, M.K., Byrd-Craven, J., Nugent, L., & Numtee, C. (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child Development*, 78, 1343-1359.

Gelman, R., & Gallistel, C.R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Griffin, S.A., & Case, R. (1997). The thinking the primery math curriculum: An approach based on cognitive science. *Issues in Education*, 3, 1-49.

Geary, D. C (1993) Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. Psychological Bulletin, 114, 345-362

Gerston, R., Clarke, B.S., & Jordan, N.C. (2007*). Screening for mathematics difficulties in K-3 students*. Portsmouth, NH: RMC Research Corporation, Center on Instruction.

Vol. 8, No.2/140-166 دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲/۱۶۶-۱۴۰

Griffin, S. (2004). Teaching number sense. *Improving Acjivment in Math and Scince*. 91, 39-42.

Gersten, R., & Chard, D. (1999). Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. The Journal of Special Education, 33(1), 18–28.

Jordan, N,C. (2010). *Early predictors of mathematics achivment and mathematics learning difficulties: Encyclopedia on early chilfood development*. Center of Excellence for Early Chilhood Development. http://child\encyclopedia.com

Jordan, N.C., Glutting, J., & Ramineni, C. (2010). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences*. 20, 1-7.

Jordan, N. C., Glutting, J., Dyson, N., Hassinger-Das, & Irwin, C. (2012). Building kindergartners' number sense: A randomized controlled study. Journal of Educational Psychology. Advance online publication. doi: 10.1037/a0029018.

Jordan, N. C., Kaplan, D., Olah, L.N., & 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.

Kelly S. M. (2008). Surface similarity and label knowledge impact early numerical comparisons. *British Journal of Developmental Psychology*, 26, 1, 13-32.

Kalchman, M., Moss, J., & Case, R. (2001). Psychological models for the development of mathematical understanding: Rational numbers and functions. In S. Carver & D. Klahr (Eds.), *Cognition and instruction: Twenty-five years of progress* (pp. 1–38). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Lee, D. (2011). *The implications of number sense on tne mastry of addition and subtraction concepts*. Unpublished in partial fulfillment of the MA degree. University of Nebraska-Lincoin.

Landerl, K., Bevan, A. and Butterworth, B. 2004. Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8–9-year-old students. *Cognition*, 93(2): 99–125.

Lago, R.M., & DiPerna, J.C. (2010). Number sense in kindergarten: A factor-analytic study of the construct. *School Psychology Review*, *39*(2), 164-180.

Malofeeva, E. (2005). Meta-analysis of mathematics instruction with young children. Unpublished Dissertation, University of Notre Dame, Notre Dame, Indiana.

Marmass, N., Bletsas, A., & Marti, S. (2000). *Numerical mechanisms and childrens concepts of numbers*. The media laboratory Massachusetts Institute of Technology: web.media.mit.edu.

Mohammad Ismail, E. & Hooman, H. (2001). Adaptation and Standardization of the Iranian Mathematics Test. Essential children's magazine. 323-332. (Persian).

Mazzocco, M.M.M., & Thompson, E.E. (2005). Kindergarten predictors of math learning disability. *Learning Disabilities Research & Practice*, 20, 142-155.

Nes, F.V. (2009). Young children number sense among students, *Procedia Social and Behavior*, 8, 317-324.

Osteregan, R., Skagerlund, K., & Traff, U. (2013). *Cognitive condition of children at risk of developing mathematical learning disabilities*. http://urn.kb.se/resolve? urn=urn: se:liu:diva-96698.

Pound, L. (2008). *Thinking and learning about mathematics in the early years* (1 st). London & New York: Routledge.

Rashtbari, M. (2005). The Effect of Classroom Education on the Understanding of the Number and Math Progress of Children with and Without Math Problems. Master's thesis. Free University Tehran Branch Center. (Persian).

Ramani, G., & Siegler, R.S. (2008). Promoting broad and stable improvements in low-income children's numerical knowledge through playing number board games. *Child Development*, 79, 375–394.

Soxe, J.B. (1982). Culture and development of numerical cognition: Studies among the Oksapmin of Papua. New Guinca. *Child Development*, 52, 306-316.

Sood, S., & Jitendra, A. (2007). A comparative analysis of number sense instruction in reform-based and traditional mathematics textbooks. Journal of Special Education, 41(3), 145-157.

Yang, D.C. (2003). Teaching and Learning Number Sense – An Intervention Study of Fifth Grade Students in Taiwan. International Journal of Science and Mathematics Education, 1, 115-134.Shokohi Y, Parand A. Learning disability. Tehran: Tayyeb., 2006.

Vol. 8, No.2/167-174 دوره‌ی ۸، شماره‌ی ۲/۱۷۴-۱۶۷

The Effect of Teaching Number Sense on Decreasing Mathematics Difficulties of First Grade Students

B. Ghobari bonab[1], F. Nosrati[2], M. Molla Hoseini[3], M.A. Mazaheri[4]

Abstract

The purpose of the present study was investigating the effect of teaching number sense on decreasing mathematics difficulties of first grade students in Tehran. The population of this study included all students with and without math problems in the first grade of primary school located in the children's care centers of Tehran province in the academic year of 2008-2009. The sample consisted of 16 male students with mathematics difficulties who were selected from child care centers through targeted selection and randomly assigned to two groups, experimental and control. The experimental group was thought in 2 or 3 groups for 26 sessions for 45 minutes to 1 hour during 8 weeks and for control group, some sessions were conducted in accordance with components thought for experimental group but through traditional methods. Data was gathered using Key Math Test, The Number Sense Brief Test and Ravin Test and the data were analyzed using covariance analysis (ANOVA) and multivariate covariance analysis (MANCOVA). The results showed that teaching number sense decreases mathematics difficulties. Furthermore, the experimental group's grades in the understanding and operation components were significantly higher than the control group. As a result, understanding the number has increased the student's mathematical scores in understanding and operation. Fostering math teachers at pre-service and in-service courses is one of the examples for functional application of this study.

Keywords: Number sense, Teaching mathematics, Mathematics difficulties, first grade students, Intervention.

1. Professor of Psychology and Exceptional Children Education, University of Tehran
2. Corresponding Author :Assistant Professor of Psychology and Exceptional Children Education, University of Tehran (fnosrati@ut.ac.ir)
3 Master of Psychology and Exceptional Children Education, University of Tehran
4. Professor of Psychology, Shahid Beheshti University