بررسی اثربخشی روش‌های نوروسایکولوژیک و تعلیم محتوا در اصلاح اختلال ریاضی

An examination of the effectiveness of neuropsychological and content-based training methods in the remediation of mathematics disorder

ملاحت امانی[1]، اوشا برهمند[2] و محمد نریمانی[3]

M.Amani[1], U.Barahmand[2] & M.Narimani[3]

چکیده: هدف این مطالعه تعیین اثربخشی روش‌های نوروسایکولوژیک همراه با تعلیم محتوا در اصلاح اختلال ریاضی دانش‌آموزان دوم تا پنجم ابتدایی شهر اردبیل بود. تعداد ۱۶ نفر از دانش‌آموزانی که از طریق مصاحبه‌ی بالینی، آزمون هوش و آزمون استاندارد شده تشخیص اختلال ریاضی را دریافت کرده بودند، تکالیف نوروسایکولوژیکی را در ۱۵ جلسه و تعلیم محتوا را در ۱۰ جلسه به‌صورت انفرادی دریافت کردند. آزمون استاندارد شده‌ی حساب و فرم موازی آن برای ارزیابی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. نتایج نشان داد که دانش‌آموزان در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون در آزمون ریاضی بهتر عمل کرده‌اند. نتایج حاضر اهمیت کار با تکالیف نوروسایکولوژیکی را مورد تأکید قرار می‌دهد که تقویت حافظه و توجه می‌تواند یادگیری ریاضی را در افراد مبتلا به اختلال ریاضی اصلاح کند.

واژه‌های کلیدی: اختلال ریاضی، روش نوروسایکولوژی، تعلیم محتوا

Abstract: The goal of this study was to determine the effectiveness of a neuropsychological method and content-based training in the remediation of mathematics disorder in students of grades 2 to 5 in elementary schools of Ardabil. Sixteen students who had received a diagnosis of arithmetic disorder based on a clinical interview, an intelligence test and a standardized arithmetic battery, At the first received individually neuropsychological tasks in 15 sessions and content-based instruction in 10 sessions. Standardized arithmetic battery and its parallel form were used for evaluation of mathematics performance students in pre and post test. Results showed that students performed in standardized arithmetic battery in post test better than pre test. The obtained findings underscore the importance practice with neuropsychological tasks that strength memory and attention can remedy arithmetic learning in children with mathematics disorders.

***Keywords*:** mathematics disorder, neuropsychological method, content-based training

۱. نویسنده‌ی رابط: دانشجوی دکتری روان‌شناسی و هیأت علمی دانشگاه بجنورد

۲. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی

۳. استاد گروه روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی

دریافت مقاله: ۹۰/۱۰/۱۲ ـ پذیرش مقاله: ۹۰/۱۲/۱۰

1. Corresponding Author: Ph.D.student of psychology, Bojnord University (malahat_amani@yahoo.com)

2. Associate Professor of Psychology, University of Mohaghegh Ardabili

3. Professor of Psychology, University of Mohaghegh Ardabili

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

اختلال ریاضی[1] که به نام دیسکلکولیا [2]شناخته شده است، اصطلاحی است که برای دامنه‌ی وسیعی از اختلالاتی که به علت نابهنجاری‌هایی در یک یا چند فرایند روانشناختی درگیر در فهم یا استفاده از ریاضی ایجاد شده است بکار می‌رود. نشانه‌ها و تظاهرات این اختلال در سراسر زندگی فرد ممکن است رخ بدهد(هنیک، رابینستین و اشکینازی[3]۲۰۱۱؛ باترورث، وارما و لاریلارد[4]، ۲۰۱۱). برای قرار گرفتن در طبقه‌بندی اختلال ریاضی باید عملکرد فرد درحساب اساساً زیر سن، توانایی‌های هوشی و تحصیلی مورد انتظار باشد. و همچنین این اختلال باید به‌طور جدی برای پیشرفت تحصیلی یا زندگی روزمره مشکل ایجاد کند. به‌علاوه اختلال ریاضی نباید به علت نقایص بینایی، شنوایی، جسمی، هیجانی و شرایط نامناسب محیطی، فرهنگی یا آموزشگاهی باشد. شیوع اختلال ریاضی، با وجود فقدان تعریف ثابت، در کشورهای مختلف نسبتاً یکسان است و دامنه‌ای از ۳ تا ۶ درصد در جامعه بهنجار می‌باشد. این میزان در مطالعات جمعیت آمریکا، انگلیس، آلمان، سوئیس و اسرائیل به‌دست آمده است، اگر چه چهارمین ویراست تجدید نظر شده راهنمای آماری تشخیصی اختلالات روانی[5] بیان کرده که اختلال ریاضی، در میان اختلالات یادگیری نادر است، و شیوع ۱ درصد دارد؛ اما برآوردهای واقعی تر میزان شیوع اختلال ریاضی را ۵ درصد تخمین می‌زنند که بیشتر شبیه اختلال خواندن و اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه است(سادوک و سادوک[6]، ۲۰۰۵) .

کالیسکی (۱۹۶۷، به نقل از فریار ورخشان، ۱۳۶۳) اشاره کرده است که بیشتر علائمی که کودکان دارای اختلال یادگیری را مشخص می‌کند می‌تواند به مشکلات حیطه‌ی حساب مربوط

1. mathematics disorder
2. dyscalculia
3. Henik, Rubinsten & Ashkenazi
4. Butterworth, Varma & Laurillard
5. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders- 4 th, text revision (DSM–IV–TR)
6. Sadock & Sadock

Archive of SID
www.SID.ir

باشد، آشفتگی در ادراک فضایی، ناهنجاری در ادراک بینایی، مداومت بی دلیل، دشواری در فهم نمادها و اختلالات شناختی همه پیامدهای آشکار برای یادگیری عمومی هستند (فریار و رخشان، ۱۳۶۳). هالاهان و کافمن[1](۱۹۹۴) دریافتند دانش‌آموزان دارای مشکلات توجه برای تکمیل تکالیف نمی‌توانند به مدت کافی برآن‌ها تمرکزکنند، آنان فراخنای توجه کوتاهی دارند، به طور آشکار نمی‌توانند محرک‌های اضافی را غربال کنند، نمی‌توانند در برابر محرکات نامربوط مقاومت کنند و آنان شدیداً حواس‌پرت‌اند؛ به علاوه این افراد حساس و بیش‌فعال هستند. صبحی قراملکی(۱۳۷۵) هم در پژوهشی نشان داد که کودکان دچار اختلالات یادگیری در توجه بینایی و شنوایی و توجه انتخابی عملکرد ضعیفی دارند.

لرنر[2](۱۹۹۳) مطرح کرده است که اغلب دانش‌آموزان با نقص شدید حافظه، اساس سیستم عددی را می‌فهمند؛ اما قادر به یادآوری سریع امور عددی نیستند. کجباف، لاهیجانیان و عابدی(۱۳۸۹) دریافتند حافظه‌ی کودکان دارای اختلال یادگیری مشکل جدی دارد. عابدی، فراهانی و باقرزاده(۱۳۸۹) در مطالعه‌ای نشان دادند که ویژگی‌های عصب - روان شناختی شامل کارکردهای اجرایی، توجه، زبان، پردازش بینایی - فضایی، حافظه و یادگیری دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی و عادی تفاوت معنادار دارند. با توجه به این مسائل، پژوهشگران پیشنهاد کرده‌اند که برای بهبود تحصیلی در کودکان مبتلا به اختلال ریاضی، متناسب با مشکل نوروسایکولوژیکی، باید مداخلات خاصی اعمال نمود (به نقل از شلو و گراس تسور[3]،۲۰۰۰). در مقابل، رویکرد دیگر در مورد بهبود یادگیری دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری به آموزش مستقیم توجه دارند. طرفداران این رویکرد بر این باورند که آموزش صحیح هر کودک مبتلا به اختلال یادگیری، یا هر کودک دیگر، به سه عامل زیر بستگی دارد: آموزش مستقیم و کافی برای یادگیری هر عمل، زمان کافی برای تمرین و تسلط بر آن عمل و تشویق کافی برای رشد و حفظ

1. Hallahan& Kauffman
2. Lerner
3. Shalev & Gross-Tsur

www.SID.ir

عمل مورد نظر (والاس و مک لافین، ۱۹۸۰). مطالعه انجام شده در زمینه‌ی حساب نشان داده است که شاگردانی که در کسب مهارت‌ها و دانش حساب مشکل دارند می‌توانند به اندازه‌ی همسالان خود که در این زمینه مشکلی ندارند، یاد بگیرند (کراتوچویل و موریس،۱۹۹۱).

در مقایسه‌ی مدل آموزش مستقیم با ۱۲ مدل آموزشی دیگر، نتایج نشان داده است که دانش‌آموزان دریافت‌کننده‌ی آموزش مستقیم، مهارت‌های ریاضی و خواندن قوی‌تر و مهارت‌های شناختی و حتی عزت نفس بالاتری داشتند(آدامز و اینگلمن[1]،۱۹۹۶).

روش اصلاحی تعلیم محتوا که از مدل‌های آموزش مستقیم می‌باشد، مبتنی بر مدل سیستم پردازش عددی مک کلوسکی، کارامازا و باسیلی[2] (۱۹۸۵) است، این مدل درصدد تبیین نقایص منفرد در حوزه‌ی خاص ریاضی است در حالی‌که واقعیت‌های دیگر کارکرد حساب ممکن است بدون نقص باشد. مدل سیستم پردازش عددی، مهارت‌های حساب را در سه گروه اصلی تقسیم می‌کند: درک عددی (ترتیب، تناظر یک به یک، طول، اندازه،کمتر، بیشتر و مساوی)، تولید عددی (شمردن) و پردازش عددی (عملیات محاسبه‌ای). روش تعلیم محتوا براساس این تئوری قرار دارد که هیچ دلیل محکمی در دست نیست که کودکان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری، در حکم گروه خاص، از آموزش تکنیک‌هایی که برای تمامی کودکان مناسب است، سود نبرند. تحقیق حاضر به دنبال بررسی روش اصلاحی برای اختلال ریاضی است که بیشترین اثربخشی را داشته باشد. بنابراین از روش‌هایی نوروسایکولوژیکی که برای تقویت حافظه و توجه به‌کار می‌رود به همراه روش تعلیم محتوا که کمبودهای موجود در مهارت‌های فهم عددی، تولید عددی و محاسبه را برطرف می‌کند، استفاده می‌شود تا به بهبود اختلال ریاضی در کودکان مبتلا کمک کند.

روش

در این طرح متغیر وابسته یعنی میزان یادگیری ریاضی (مهارت ریاضی) قبل و بعد از اجرای متغیر

1. Adams & Englemen
2. McCloskey, Caramazza & Basili

www.SID.ir

مستقل یعنی روش اصلاح نوروسایکولوژیکی به همراه تعلیم محتوا، از طریق مجموعه آزمون استاندارد شده حساب اندازه گیری شد. چون فاقد گروه کنترل بود، طرح تحقیق از نوع طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با یک گروه بود که جزء طرح‌های شبه آزمایشی می‌باشد.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه مطالعه‌ی حاضر شامل کلیه دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی مقطع ابتدایی شهر اردبیل می‌باشد. از کودکان مشکوک به اختلال ریاضی که در سال تحصیلی ۸۶-۱۳۸۵ به مرکز اختلالات یادگیری ارجاع شده بودند، بعد از انجام مصاحبه بالینی و انجام آزمون هوش و آزمون استاندارد شده حساب، ۲۰ نفر برای گروه آزمایشی انتخاب شدند که ۴ نفر از ادامه انجام مطالعه خوداری کردند و ۱۶ نفر تا پایان تحقیق باقی ماندند. ملاک‌های ورود نمونه شامل موارد زیر بود: سطح هوش متوسط، اشتغال به تحصیل در یکی از پایه‌های دوم تا پنجم، فقدان معلولیت حسی، نورولوژیکی، اختلالات هیجانی، سلوکی و داشتن اختلال در ریاضی. دامنه‌ی هوشی نمونه ۹۰ تا ۱۰۸ با میانگین ۹۹/۵۶ و انحراف استاندارد ۵/۶۵ می‌باشد. ۱۲ نفر پسر و ۴ نفر دختر بودند که از پایه‌ی دوم ۴ نفر، پایه‌ی سوم ۵ نفر، پایه‌ی چهارم ۴ نفر و پایه‌ی پنجم ۳ نفر حضور داشتند.

روش مداخله

روش نوروسایکولوژیکی: این روش برای بهبود حافظه‌ی کلامی، حافظه‌ی بینایی و توجه است و در طول ۱۵ جلسه که هر جلسه به‌طور انفرادی در ۴۵ دقیقه برگزار شد، هر تکلیف ۱۵ دقیقه طول کشید و به‌صورت گام به گام از مراحل ساده شروع شده و به مراحل دشوار ختم می‌شد. تا زمانی که دانش‌آموز در مراحل اولیه تکالیف را با تسلط و زمان کمتر انجام نمی‌داد، به مرحله‌ی بعدی نمی‌رسید.

روش‌های اصلاح حافظه

تکلیف بهبود حافظه‌ی کلامی: این تکلیف دارای پنج فهرست یادآوری کلمات (۵ کلمه‌ای، ۶ کلمه‌ای، ۷ کلمه‌ای، ۸ کلمه‌ای و ۹ کلمه‌ای) است که کلمات بلند خوانده می‌شود و آزمودنی گوش می‌دهد، تمرین با فهرست ۵ کلمه‌ای آغاز می‌شود بعد از یادآوری فهرست به صورت

Archive of SID
www.SID.ir

ردیفی و موفق، فهرست بعدی برای جلوگیری از تداخل در جلسه‌ی بعدی ارائه می‌شود.

تکلیف بهبود حافظه‌ی دیداری: این تکلیف دارای یک جدول ۳× ۴ است که در محل‌های مختلف آن شکل‌های ساده‌ی هندسی(مثلث و دایره) کشیده شده است سطح دشواری با افزایش تعداد شکل‌هایی که باید یادآوری شود اضافه می‌شود. در سطح اول ۴ شکل، در سطح دوم ۵ شکل و در سطح سوم ۶ شکل در جاهای مختلف جدول قرار گرفته که آزمودنی باید محل و نوع شکل را در کمترین زمان ممکن به دقت در یک جدول خالی رسم کند.

روش‌های بهبود توجه

تکلیفTrail-Making: این تکلیف شامل زنجیره‌ای از اعداد است که به‌طور تصادفی در یک کاغذ پخش شده‌اند، آزمودنی باید اعداد را به ترتیب از یک تا پایان در کمترین زمان ممکن به هم وصل کند.

تکلیف رمز نویسی: در این تکلیف فرد باید سمبل‌ها را به عنوان بخشی از یک مجموعه‌ی کدکپی کند و اعداد و سمبل‌ها باید جفت شوند. برای تمرین مؤثر با این تکلیف، رمزنویسی در سه سطح ۴ عددی، ۵ عددی و ۶ عددی اجرا شده است.

روش تعلیم محتوا: روشی که در جریان آموزش در یک مسیر منظم ۱) طبقه‌بندی و گروه‌بندی، ۲) ترتیب و نظم، ۳) تناظر یک به یک، ۴) شمردن، ۵) بازشماری اعداد، ۶) اندازه گیری، ۷) مهارت محاسبه‌ای، ۸) کسر، ۹) یادگیری مفاهیم و ۱۰) حل مسئله، حرکت می‌کند. به عبارت دیگر، شامل آموزش درک عددی، تولید عددی و پردازش عددی است. در طول ۱۰ جلسه، هر جلسه به‌طور انفرادی در حدود ۴۵ دقیقه مفاهیم بالا به‌صورت گام به گام آموزش داده شد.

روش اجرا : در بین کودکان مشکوک به اختلال ریاضی که به مرکز اختلالات یادگیری ارجاع شده بودند، مصاحبه بالینی برای اطمینان از فقدان نقایص ادراکی، مشکلات هیجانی و محرومیت محیطی و آموزشگاهی انجام گرفت و سپس‌آزمون هوشی ریون اجرا شد تا کودکان دارای عقب ماندگی ذهنی نباشند. در مرحله‌ی بعد آزمون استاندارد شده حساب اجرا شد،کودکانی که در این

Archive of SID
www.SID.ir

آزمون پایین‌تر از نمرات برش بودند به عنوان مبتلا به اختلال ریاضی تشخیص داده شدند. طبق ملاک‌های مطالعه برهمند، نریمانی و امانی(۱۳۸۵) که از آزمون فوق استفاده کرده بودند، نمرات برش به‌دست آمده عبارت بودند از: پایه‌ی دوم نمره ۷/۵، پایه‌ی سوم نمره ۲۳/۴۷، پایه‌ی چهارم ۳۰/۷۵ و پایه‌ی پنجم نمره ۳۴/۶۷. ۲۰ نفر از کودکان مبتلا به اختلال ریاضی برای گروه آزمایشی انتخاب شدند؛ نمره این کودکان در این آزمون استاندارد شده به عنوان نمره‌ی پیش آزمون قرار داده شد. ابتدا در ۱۵جلسه انفرادی به‌صورت ۲ بار در هفته به مدت ۴۵ دقیقه تکالیف نوروسایکولوژیکی به کودکان ارائه شد. در طول این جلسات هر یک از تکالیف نوروسایکولوژیکی سه بار در هر جلسه انجام شد. بعد از پایان این جلسات، کودکان به صورت انفرادی تحت آموزش مستقیم (تعلیم محتوا) بودند، که این جلسات نیز به مدت۱۰جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه در هفته دو بار تشکیل شد. ۴ نفر از کودکان گروه آزمایشی از ادامه‌ی جلسات خودداری کردند. بنابراین تعداد نمونه‌ی مطالعه به ۱۶ نفر محدود شد. پس از پایان جلسات یک پس آزمون (فرم موازی مجموعه‌ی آزمون استاندارد شده حساب) از گروه آزمایشی به عمل آمد. برای جمع آوری اطلاعات از ابزارهای زیر استفاده شده است:

مصاحبه‌ی بالینی: از افرادی که برای مشکل اختلال ریاضی به مرکز اختلالات یادگیری آموزش و پرورش ارجاع داده شده بودند، مصاحبه‌ی بالینی بر اساس ملاک‌های چهارمین ویراست راهنمای آماری تشخیصی اختلالات روانی به عمل آمد. در طی مصاحبه‌ی بالینی کودکان از لحاظ هوشی، نقایص حسی شنوایی و بینایی و اختلالات روانپزشکی مورد بررسی قرار گرفتند.

مجموعه آزمون استاندارد شده حساب: این آزمون براساس مدل پردازش عددی مک کلوسکی، کارنازا و باسیلی(۱۳۸۵) توسط شلو، مانور، امیروگراس ـ تسور[1](۱۹۹۳)ساخته شده است. این آزمون که به طور وسیعی برای تشخیص اختلال ریاضی استفاده شده است، شامل سه بخش است: بخش اول فهم عددی است که دارای ۸ خرده آزمون برای شمردن، فهم کمتر یا

1 . Manor & Amir

www.SID.ir

بیشتر، تطابق، خواندن اعداد، نوشتن اعداد به صورت حروفی و عددی، مقایسه اعداد، استفاده از علائم ریاضی و مرتب کردن اعداد می‌باشد. بخش دوم در مورد تولید عددی است و دارای خرده آزمون‌هایی برای جمع، تفریق، ضرب و تقسیم ساده و تک رقمی است. بخش سوم در مورد محاسبه عددی است و شامل خرده آزمون‌هایی برای محاسبات چند رقمی برای جمع، تفریق، ضرب و تقسیم می‌باشد، همچنین همه خرده آزمون‌ها در هر سه بخش دارای ۵ سؤال می‌باشد، جمع کل نمرات این آزمون ۱۰۰ است و یک آزمون گروه مرجع می‌باشد. در مطالعه‌ای با نمونه‌ی ۷۰۳ نفر، پایایی آزمون پیشرفت تحصیلی و تشخیصی ریاضی شلو ۰/۹۲ بوده است (شلو، مانور، امیر و گراس تسور، ۱۹۹۳). در مطالعه برهمند، نریمانی و امانی(۱۳۸۵) ضریب آلفای کرونباخ این آزمون ۰/۹۵ به‌دست آمده است.

آزمون هوشی ریون: آزمون هوشی که عامل عمومی هوش اسپیرمن را که از آن به عنوان هوش کلی نام برده می‌شود، اندازه‌گیری می‌کند، بارها و بارها به علت نابسته به فرهنگ بودن در کشورهای مختلف از جمله ایران مورد استفاده قرار گرفته است و نتایج تحقیقات به‌دست آمده حاکی از اعتبار بالای این آزمون می‌باشد. ضریب اعتبار این آزمون در گروه‌های مختلف بین ۰/۷۰ و ۰/۹۰ و در سنین پایین‌تر تا حدودی کمتر است. همبستگی این آزمون با آزمون‌های هوشی دیگر از قبیل وکسلر، استنفورد- بینه، مازهای پروتئوس و آدمک گودیناف ۰/۴۰ تا ۰/۷۵ است؛ اما میزان همبستگی آن با آزمون‌های غیر کلامی بیشتر است (سیدعباس زاده، گنجی و شیرزاد،۱۳۸۲).

ابزارهای نوروسایکولوژیکی

تکالیف Trail Making : این تکلیف شامل دو بخش است: بخش A وB ، بخش A شامل اعداد زنجیره‌ای از ۱ تا ۲۵ است که به‌طور تصادفی در یک کاغذ پخش شده‌اند، آزمودنی باید اعداد را به ترتیب از یک تا ۲۵ در کمترین زمان ممکن به هم وصل کند، بخش B پیچیده‌تر از بخش A است چون آزمودنی باید حروف و اعداد را با الگوی دیگر (مثلاً ۱ به الف ،۲ به ب ،۳ به

Archive of SID
www.SID.ir

پ و غیره) در کمترین زمان ممکن وصل کند چون قسمت B مستلزم فرایندهای تفکر و توجه پیچیده‌تر از طرف آزمودنی است، زمان طولانی‌تری را برای کامل کردن می‌گیرد. قسمت A مستلزم وارسی بینایی- فضایی، مهارت‌های ترتیب دهی حرکتی و فرایندهای حافظه طوطی وار است و بخش B مستلزم حفظ سری‌ها، یکپارچگی و هدایت رفتارهای لازم در طرح‌های پیچیده است فرایندهای مشترک در هر دو بخش شامل سازمان‌دهی فضایی، سرعت خط حرکتی، بازشناسی اعداد، تعقیب بینایی، هشیاری و ترتیب دهی اعداد است. برای آزمون جامع Trail Making ارزش همسانی درونی ۰/۷۰، مقدار پایایی برای شاخص کلی آزمون ۰/۹۲، مقدار پایایی بازآزمایی ۰/۷۰ تا ۰/۷۸ و پایایی بین ارزیاب‌ها در دامنه ۰/۹۶ تا ۰/۹۸ می‌باشد (راینولد[1]، ۲۰۰۴).

تکالیف رمز نویسی: این تکلیف دقیقاً شبیه خرده آزمون رمزنویسی[2] وکسلر است. در این تست فرد باید سمبل‌ها را به عنوان بخشی از یک مجموعه رمز کپی کند و اعداد و سمبل‌ها باید جفت شوند. این یک آزمون برای عملکرد روانی- حرکتی است که مستلزم هماهنگی حرکتی و حفظ توجه است و به بدکاری مغزی و مشکلات هیجانی حساس است، پایایی آزمون در دامنه ی ۰/۷۳ تا۰/۸۲ قرار دارد (لانگ[3]، ۱۹۹۷). این تکلیف در سه سطح از ساده به پیچیده اجرا می‌شود.

تکلیف حافظه‌ی دیداری: این تکلیف در سال ۱۹۸۵ توسط روزمر[4] ساخته شده است. تکلیف حافظه دیداری یک جدول ۳×۴ است که در محل‌های مختلف آن شکل‌های ساده هندسی(مثلث و دایره) کشیده شده است سطح دشواری با افزایش تعداد شکل‌هایی که باید یادآوری شود اضافه می‌شود. در سطح اول ۴ شکل، در سطح دوم ۵ شکل و در سطح سوم ۶ شکل در جاهای مختلف جدول قرار گرفته که آزمودنی باید محل و نوع شکل را در کمترین زمان ممکن به دقت در یک جدول خالی رسم کند. در مطالعات مختلف پایایی این تکلیف ۰/۹۶ به بالا گزارش شده است (به

1. Reynolds
2. Digit symbol
3 . Long
4 . Rosmer

www.SID.ir

نقل از سیگل و ریان[1]، ۱۹۸۹).

تکالیف حافظه‌ی کلامی: تکالیف حافظه‌ی کلامی توسط هولم و رودنریس[2] در سال ۱۹۸۴ ساخته شده است. این تکلیف دارای پنج فهرست یادآوری کلمات (۵ کلمه‌ای، ۶ کلمه‌ای، ۷ کلمه‌ای، ۸کلمه‌ای و ۹ کلمه‌ای) است که کلمات بلند خوانده می‌شود و آزمودنی گوش می‌دهد، تمرین با فهرست ۵ کلمه‌ای آغاز می‌شود بعد از یادآوری فهرست به صورت ردیفی و موفق، فهرست بعدی برای جلوگیری از تداخل در جلسه بعدی ارائه می‌شود.

نتایج

جدول ۱. مقایسه پیش آزمون و پس آزمون مجموعه‌ی آزمون استاندارد شده حساب در گروه آزمایشی

متغیر	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	t وابسته	df	sig
فهم عددی	۱۲/۹۱	۵/۷۰	۲۷/۹۱	۵/۷۴	-۱۳/۶۸	۱۵	۰/۰۰۰۱
تولید عددی	۳/۹۳	۲/۷۷	۱۱/۹۳	۳/۷۸	-۹/۰۴	۱۵	۰/۰۰۰۱
محاسبه	۱/۴۱	۲/۴۱	۱۹/۲۵	۹/۱۲	-۸/۴۸	۱۵	۰/۰۰۰۱
کل	۱۸/۲۲	۸/۰۱	۵۹/۰۹	۱۵/۵۳	-۱۴/۶۸	۱۵	۰/۰۰۰۱

همان‌طوری که جدول ۱ نشان می‌دهد گروه آزمایشی که در معرض روش اصلاحی نوروسایکولوژیکی با تعلیم محتوا قرار گرفته در همه ابعاد آزمون استاندارد شده حساب یعنی فهم عددی، تولید عددی و محاسبه در مرحله‌ی پس آزمون به‌طور معناداری افزایش یافته است.

مقایسه مجموعه آزمون استاندارد شده حساب در پیش آزمون و پس آزمون با تفکیک پایه‌ها هم نشان داد که روش اصلاحی درهر کدام از پایه‌ها نیز مؤثر بوده است.

1 .Siegel & Ryan
2. Hulme & Roodenrys

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۲. مقایسه‌ی پیش‌آزمون و پس‌آزمون مجموعه‌ی آزمون استاندارد شده حساب در گروه آزمایشی به تفکیک پایه‌های تحصیلی

پایه	میانگین پیش آزمون	میانگین پس آزمون	t وابسته	df	sig
پایه‌ی دوم	۷/۱۲	۴۰/۶۲	-۹/۹۱	۳	۰/۰۰۲
پایه‌ی سوم	۱۹/۷۰	۵۸/۶۰	-۸/۸۳	۴	۰/۰۰۱
پایه‌ی چهارم	۲۳/۱۲	۶۳/۳۷	-۶/۴۵	۳	۰/۰۰۸
پایه‌ی پنجم	۲۴	۷۸/۸۳	-۲۰/۰۹	۲	۰/۰۰۲

جدول۳. میانگین و انحراف استاندارد تکالیف نوروسایکولوژیکی در گروه آزمایشی

تکلیف	سطوح	$\bar{X}$	SD	تکلیف	سطوح	$\bar{X}$	SD
Trial making (شاخص اندازه‌گیری بر حسب ثانیه)	۱-۱	۱۹۰/۶۳	۸۲/۲۶	رمز نویسی (شاخص اندازه‌گیری بر حسب ثانیه)	۱-۱	۳۹۱/۱۹	۱۲۳/۷۷
	۲-۱	۱۰۶/۵۰	۳۸/۴۲		۲-۱	۲۶۰/۲۵	۱۱۵/۲۸
	۳-۱	۶۹/۶۲	۱۷/۲۸		۳-۱	۱۸۴/۴۴	۵۵/۲۶
	۴-۱	۵۹/۱۲	۱۷/۴۷		۴-۱	۱۵۷/۸۸	۵۵/۱۰
	۱-۲	۱۳۷/۶۲	۳۴/۶۶		۱-۲	۶۱۹/۷۵	۱۷۰/۲۹
	۲-۲	۱۰۱	۲۳/۰۹		۲-۲	۴۳۵/۳۸	۱۰۸/۴۸
	۳-۲	۸۴/۶۸	۲۱/۹۹		۳-۲	۳۵۹/۳۱	۹۱/۲۸
	۴-۲	۶۶/۸۱	۱۸/۹۹		۴-۲	۳۱۹/۳۸	۷۹/۲۶
	۱-۳	۱۷۱/۵۰	۳۹/۰۸		۱-۳	۵۴۹/۲۵	۲۱۴/۱۵
	۲-۳	۱۳۲/۷۵	۳۸/۷۷		۲-۳	۴۳۶/۶۹	۱۳۰/۴۳
	۳-۳	۱۰۹/۶۹	۳۳/۶۸		۳-۳	۳۷۳/۶۹	۱۱۷/۹۳
	۴-۳	۹۲/۱۲	۲۴/۸۷		۴-۳	۳۲۷/۵۶	۱۰۱/۲۳
حافظه‌ی کلامی (شاخص اندازه‌گیری بر حسب تعداد پاسخ درست)	۱	۴/۹۳	۰/۲۵	حافظه‌ی دیداری (شاخص اندازه‌گیری بر حسب تعداد پاسخ درست)	۱	۳/۵۰	۱/۵۰
	۲	۵/۰۶	۰/۴۴		۲	۳/۸۷	۱/۶۲
	۳	۵/۶۸	۰/۶۰		۳	۴/۳۱	۱/۷۷
	۴	۶/۷۵	۰/۴۴				
	۵	۷/۰۶	۰/۸۵				

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳ میانگین و انحراف استاندارد تکالیف نوروسایکولوژیکی را در سطوح مختلف نشان می‌دهد. تکالیف trial making و رمزنویسی در سه سطح و هر سطح ۴ بار انجام شده است. همان‌طوری که مشاهده می‌شود در دفعات آخر تمرین نسبت به دفعات اول، زمان انجام تمرین در هر کدام از سطوح کاهش یافته است. در حافظه‌ی کلامی و دیداری که میانگین پاسخ‌های درست آمده است، باوجود افزایش سطح دشواری در سطوح بالاتر باز هم میزان پاسخ‌های صحیح افزایش یافته است.

جدول٤. تحلیل واریانس یک طرفه‌ی درون آزمودنی‌ها (اندازه گیری مکرر) برای بررسی تفاوت بین سطوح تمرین تکالیف نوروسایکولوژیک

تکلیف	سطح	SS	MS	مجموع مجذورات خطا	میانگین مجذورات خطا	df	df خطا	F	sig
Trial making	۱	۱۷۵۵۵۱/۶۸	۱۳۷۵۱۴/۲۱	۷۹۶۲۸/۸۱	۴۱۰۳/۶۲	۱	۱۵	۳۳/۰۶۹	۰/۰۰۰۱
	۲	۴۳۶۵۰/۳۱	۲۷۹۵۳/۸۵	۱۲۸۸۲/۱۸	۵۴۹/۹۸	۱	۱۵	۵۰/۸۲	۰/۰۰۰۱
	۳	۵۴۵۷۵/۱۲	۵۴۵۷۵/۱۲	۶۹۴۴/۷۲	۴۶۲/۹۸	۱	۱۵	۱۱۷/۸۷	۰/۰۰۰۱
رمز نویسی	۱	۵۲۵۰۳۴/۶۲	۳۶۵۲۷۰/۷۹	۲۱۲۱۷۶/۸۷	۹۸۴۰/۸۷	۱	۱۵	۳۷/۱۱	۰/۰۰۰۱
	۲	۸۵۱۵۳۳/۹۲	۵۲۶۲۱۷/۰۶	۲۲۹۴۰۵/۸۲	۹۴۵۰/۹۶	۱	۱۵	۵۵/۶۷	۰/۰۰۰۱
	۳	۴۴۲۵۷۰/۵۴	۳۸۳۸۸۲/۴۰	۲۱۲۸۶۵/۷۰	۱۲۳۰۹/۲۰	۱	۱۵	۳۱/۱۸	۰/۰۰۰۱
حافظه‌ی دیداری		۵/۲۸	۵/۲۸	۲۹/۲۱	۱/۹۸	۱	۱۵	۲/۷۱	۰/۱۲
حافظه‌ی کلامی		۵۹/۹۵	۲۴/۹۹	۱۶/۸۵	۰/۴۶	۱	۱۵	۵۳/۳۶	۰/۰۰۰۱

از آنجایی که عامل‌های درون آزمودنی در این تحقیق بیش از دو سطح بود، بنابراین آزمون کرویت موچلی[1] هم اجرا شدکه در همه تکالیف به غیر از حافظه دیداری، خی‌دو این آزمون معنی دار بوده که نشان دهنده‌ی نقض فرض برابری واریانس‌ها درون آزمودنی‌ها است. برای اصلاح این مورد از اصلاح اپسیلن استفاده شد، و در گزارش مقدار F، مقادیر مربوط به اپسیلن گرین هاوس-

1. Mauchly' s test of sphericity

Archive of SID
www.SID.ir

گیزر[1] گزارش شده است. همان‌طوری که جدول ۴ نشان می‌دهد به جز در تکلیف حافظه دیداری، در بقیه‌ی تکالیف نوروسایکولوژیکی، در دفعات متعدد انجام تمرین، تفاوت معناداری وجود دارد؛ یعنی به‌طور معناداری انجام تمرین منجر به بهبود عملکرد در توجه و حافظه شده است.

بحث و نتیجه گیری

در تحقیق حاضر افراد مبتلا به اختلال ریاضی تحت روش‌های اصلاحی نوروسایکولوژی با تعلیم محتوا قرار گرفتند. مقایسه‌ی تفاوت نمرات پس آزمون با پیش آزمون نشان داد که ارائه‌ی روش اصلاحی به طور معناداری باعث بهبود عملکرد ریاضی می‌شود. در همه پایه‌های تحصیلی روش اصلاحی منجر به بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی شده بود. این نتایج با مطالعه عابدی (۱۳۸۹) هماهنگ است که نشان دادند مداخلات نوروسایکولوژیکی می‌تواند عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی در یادگیری ریاضی را بهبود بخشد.

نتایج حاضر، اهمیت کار با تکالیف نوروسایکولوژیکی در تقویت حافظه و توجه در بین افراد مبتلا به اختلال ریاضی را نشان می‌دهد. راهبردهای اصلاحی که هدف آن اصلاح نقایص نوروسایکولوژیکی است به کودک کمک می‌کند تا بر مشکلات مبتنی بر اکتساب مهارت‌های ریاضی که ناشی از این نقایص هستند، غلبه کند. برای مثال تقویت حافظه‌ی کلامی باعث افزایش فراخنای حافظه‌ی کلامی و حافظه‌ی کوتاه مدت می‌شود، و رمزگردانی، تمرین و تکرار اعداد، انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه مدت به بلند مدت را سریع‌تر می‌کند، و در زمینه‌های ریاضی، یادگیری عبارت ضرب را تسهیل می‌کند و حل مسئله سریعتر و خطا کمتر صورت می‌گیرد. همچنین تقویت حافظه‌ی دیداری به عنوان مهارت ادراکی، عامل کلیدی در ریاضی است و در تعیین دقیق محل اعداد، محل قرارگیری اعداد، جمع، تفریق، زیرهم‌نویسی، مهارت‌های تحلیل دیداری،کسر و اعشار مؤثر است. تقویت توجه در کنترل حواس‌پرتی مؤثر است. این تکلیف

1. Greenhouse Geisser-Epsilon

www.SID.ir

سرعت پردازش اطلاعات را بالا می‌برد و در ریاضی به تعیین تعداد اعشار، علامت‌گذاری و کپی کردن از تخته سیاه و کتاب کمک می‌کند.

تمرین‌های راهبردهای اصلاحی مبتنی بر تعلیم محتوا، کودک را در یادگیری حقایق ریاضی قادر می‌سازد؛ برای مثال استفاده از جدول ضرب باعث سرعت بخشیدن به انجام عملیات محاسبه‌ای می‌شود. به نظر می‌رسد که اگر روش‌های نوروسایکولوژیکی به همراه روش‌های اصلاحی مبتنی بر تعلیم محتوا برای درمان اختلال ریاضی استفاده شود نه تنها به درک مفاهیم راهبردهای ریاضی کمک می‌کند، بلکه در کاربرد این روش‌ها در زمینه‌های مناسب کمک می‌کند. به عبارت دیگر، کودک نه تنها بر اثر تمرین در مورد حقایق ریاضی به حالت خودکاری می‌رسد، بلکه قادر به استفاده درست از عملیات ریاضی در زمینه‌های مناسب دیگر نیز می‌شود (انتقال یادگیری).

این تحقیق در راستای این یافته بیکر وکارناین[1] (۱۹۸۱) است که مدل آموزش مستقیم اثرات مثبتی بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان داشت؛ اگرچه تحقیقات انجام شده در زمینه‌ی آموزش مستقیم اغلب بر شاگردان بدون مشکل تأکید داشته است؛ بعضی از مطالعات نیز بر روی دانش‌آموزان مشکل دار انجام شده است.

از محدودیت‌های تحقیق حاضرعدم استفاده از گروه کنترل بود که به دلیل عدم دسترسی به تعداد نمونه‌ی کافی و نیز برای کاهش هزینه‌ی انجام تحقیق از طرح شبه آزمایشی پیش آزمون و پس‌آزمون با گروه آزمایشی بدون گروه کنترل استفاده شد. این طرح توانایی ضعیفی درکنترل عوامل مزاحم دارد و ممکن است عوامل دیگری غیر از متغیرهای مستقل و وابسته بر نتیجه یافته‌های تحقیق حاضر اثر بگذارند. پیشنهاد می‌شود که در طرح‌های آتی برای کنترل عوامل مزاحم در بررسی اثربخشی این روش اصلاحی از گروه کنترل استفاده شود. محدودیت دیگر تحقیق حاضر به ناهمگن بودن گروه آزمایشی از نظر سن، جنس و پایه‌ی تحصیلی بود که به دلیل

1. Becker & Carnine

www.SID.ir

زمانبر بودن همگن کردن گروه‌ها، انجام این امر با مشکل مواجه شده بنابراین پیشنهاد می‌شود در طرح‌های پژوهشی بعدی برای بررسی اثربخشی روش اصلاحی نوروسایکولوژیکی با تعلیم محتوا از گروه‌های همگن استفاده شود. همچنین کودکان دارای ناتوانی در ریاضی در تحقیق حاضر دارای اختلالات یادگیری مختلط بودند؛ یعنی در کنار ناتوانی در ریاضی دچار مشکلات یادگیری دیگر نیز بودند که لازم است در طرح‌های پژوهشی بعدی، اختلالات یادگیری دیگر کنترل شود و یا تأثیر روش نوروسایکولوژیکی بر اختلالات یادگیری دیگر نیز بررسی شود. در تحقیق حاضر روش نوروسایکولوژیکی بیشتر مبتنی بر اصلاح توجه و حافظه بود که لازم است سایر کارکردهای اجرایی نظیر بازداری و خودتنظیمی نیز در روش اصلاحی نوروسایکولوژیکی برای اختلالات یادگیری گنجانده شود.

منابع

برهمند، اوشا؛ نریمانی، محمد و امانی، ملاحت (۱۳۸۵). شیوع اختلال حساب نارسایی در دانش‌آموزان دبستانی شهر اردبیل. *پژوهش در حیطه کودکان استثنائی*، ۶(۴)، ۹۳۰-۹۱۷.

سید عباس زاده، میر محمد؛ گنجی، مسعود و شیرزاد، علی(۱۳۸۲). بررسی رابطه هوش با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه‌ی سوم راهنمایی تحصیلی مدارس استعدادهای درخشان شهرستان اردبیل. پایان نامه کارشناسی ارشد، سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان اردبیل.

عابدی، احمد(۱۳۸۹). اثر مداخلات عصب روانشناختی بر بهبود عملکرد تحصیلی کودکان دچار ناتوانی‌های یادگیری ریاضی. *تازه‌های علوم شناختی*، ۱۲(۱)، ۱۶-۱.

عابدی، احمد؛ فراهانی، حجت اله و باقرزاده، بنفشه (۱۳۸۹). مقایسه‌ی ویژگی‌های عصب - روان شناختی کودکان با ناتوانی‌های یادگیری ریاضی و عادی دوره دبستان. *روانشناسی معاصر*، ۵(۲)، ۵۸-۴۷.

صبحی قراملکی، ناصر (۱۳۷۵). بررسی و مقایسه‌ی ویژگی‌های توجه، فراخنای توجه، توجه انتخابی در میان کودکان مبتلا به اختلال یادگیری و عادی در مدارس ابتدایی شهر تبریز. پایان‌نامه‌ی دوره‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.

Archive of SID

www.SID.ir

کجباف، محمدباقر؛ لاهیجانیان، زهرا و عابدی، احمد(۱۳۸۹). مقایسه نیمرخ حافظه کودکان عادی با کودکان دچار ناتوانی‌های یادگیری در املاء، ریاضی و روخوانی. *تازه‌های علوم شناختی*، ۱۲(۱)، ۲۵-۱۷.

کراتوچویل، توماس و موریس، ریچارد(۱۹۹۱). *روانشناسی بالینی کودک*. ترجمه محمدرضا نائینیان (۱۳۸۱)، چاپ دوم، تهران، انتشارات رشد.

فریار، اکبر و رخشان، فریدون (۱۳۶۳). *ناتوانی‌های یادگیری*. تهران، نشر میترا.

والاس، جرالد و مک لافین، جیمز (۱۹۸۰). *ناتوانی‌های یادگیری*. ترجمه تقی منشی طوسی.(۱۳۶۹)، مشهد، انتشارات آستان قدس رضوی.

هالاهان، دنیل و کافمن، جیمز(۱۹۹۴). *کودکان استثنایی مقدمه‌ای بر آموزش‌های ویژه*. ترجمه مجتبی جوادیان(۱۳۸۱)، چاپ هفتم، مشهد، انتشارات آستان قدس رضوی.

Adams, G. L., & Engelmann, S. (1996). Research on Direct Instruction. *Seattle, WA: Educational Achievement Systems*.

Becker, W., & Carnine, D. (1981). Direct instruction: A behavior theory model for comprehensive educational intervention with the disadvantaged. In S.W. Bijou & R. Ruiz (Eds.) Behavior modification: Contributions to education. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Butterworth, B., Varma, S., & Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: from brain to education. *Science*, 332(6033),1049-53.

Henik, A., Rubinsten, O., & Ashkenazi, S. (2011). The "where" and "what" in developmental dyscalculia. *Clin Neuropsychol*, 25(6), 989-1008.

Lerner, J. W. (1993). *Learning disabilities*. 5th edition, Boston: Houghton Mifflin.

Long, C.J. (1997). *Test Reviews*. Neuropsychology& Behavioral Neuroscience, Online.

McCloskey, M., Caranazza, A., & Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia. *Brain Cognition*, 4, 171-196.

Reynolds, T. (2004). Comprehensive Trial Making Test(CTMT). *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19, 703-708.

Sadock, B. J., & Sadock, V. A. (2005). Kaplan & Sadock s comprehensive textbook of psychiatry. Eighth Edition, Lippincott Williams and Wilkins.

Siegel, S., & Ryan, E.B. (1989). The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child development*, 60, 973-980.

Shalev,S.R., & Gross-Tsur,V. (2000).Developmental dyscalculia. *Pediatric Neurology*, 24,337-342.

Shalev, S.R., Manor, O., Amir, N., & Gross-Tsur, V. (1993). The acquisition of arithmetic in normal children:Asessment by a cognition model of dyscalculia developmental. *Medicine and Child Neurology*, 35, 393-360.

www.SID.ir