

مقایسه‌ی اثربخشی سه شیوه‌ی آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و ترکیبی بر کاهش مشکلات دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی عبدالله معتمدی^۱، زیبا برقی ایرانی^۲ و بهروز کریمی^۳

چکیده

هدف پژوهش حاضر مقایسه‌ی اثربخشی سه شیوه‌ی آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و آموزش ترکیبی بر کاهش مشکلات دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی در مقاطع سوم و چهارم دبستان است. جامعه‌ی آماری این پژوهش، شامل دانش‌آموزان دختر و پسر پایه سوم و چهارم دبستان شهر تهران است که دارای اختلال یادگیری ریاضی هستند و به مراکز توانبخشی اختلال‌های یادگیری ارجاع داده شده‌اند و در سال تحصیلی ۹۰-۹۱ مشغول به تحصیل بوده‌اند. تعداد ۲۰ نفر از دانش‌آموزانی که از طریق مصاحبه‌ی بالینی، آزمون هوش و کسلر و آزمون استاندارد شده تشخیص اختلال ریاضی را دریافت کرده بودند، به صورت داوطلبانه انتخاب شدند و سپس این دانش‌آموزان به تصادف در چهار گروه پنج نفری جایگزین شدند. سه گروه آزمایش هر کدام به مدت ۱۲ جلسه در هر هفته سه جلسه ۴۵ دقیقه آموزش خاص خود را دریافت نمودند و گروه کنترل نیز همان آموزش مرسوم در مرکز درمان اختلالات یادگیری ویژه را ادامه دادند. از هر چهار گروه پیش‌آزمون و پس‌آزمون به عمل آمد و سپس داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس تحلیل شد. نتایج این پژوهش نشان داد که برنامه آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و برنامه ترکیبی در سطح ($p=0/05$) در کاهش مشکلات اختلالات ریاضی دانش‌آموزان مؤثر بوده‌اند. بر این اساس نتیجه‌گیری می‌شود که استفاده از روش‌های آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و روش ترکیبی می‌تواند در کاهش مشکلات دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی از روش‌های سنتی مرسوم مؤثرتر باشد.

واژه‌های کلیدی: اختلال ریاضی، آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر، آموزش ترکیبی

۱. استادیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه علامه طباطبایی (imia2010@gmail.com)

۲. مربی و دانشجوی دکتری روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور

۳. استادیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۶/۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۱/۸/۲۶

مقدمه

اختلال یادگیری^۱ یکی از بزرگ‌ترین و شاید جنجال برانگیزترین مقوله‌های آموزش و پرورش استثنایی است و یکی از شایع‌ترین انواع اختلال یادگیری، اختلال ریاضی است (کرانر برگر و مایر^۲، ۲۰۰۱).

اختلال یادگیری به وسیله‌ی متخصصان بهداشت روان و پزشکی به عنوان نوعی اختلال عصبی-زیستی، شناختی و یا پردازش زبان تشخیص داده می‌شود که معلول عملکرد نابهنجار مغز است. یکی از پیامدهای بدکاری مغز این است که افراد دارای اختلال یادگیری فرایندها و اطلاعات مورد نیازشان را به گونه‌ای متفاوت از عملکرد معمولی مورد انتظار کودکان یا بزرگسالان بدون مشکل به دست می‌آورند (جان، ابراهیمی و علیزاده، ۱۳۹۱).

کودکان مبتلا به اختلال یادگیری در یک یا چند مورد از توانایی‌های تحصیلی مانند خواندن، نوشتن و ریاضیات مشکلات جدی دارند (کاواناک و تروس^۳، ۱۹۸۸). اختلال ریاضی^۴ به نام دیسکلکولیا^۵ شناخته شده است (باترورث، وارما و لاریلارد^۶، ۲۰۱۱).

اختلال ریاضی به دامنه وسیعی از نارسایی توانایی ریاضی در گستره زندگی اشاره دارد. تنها یک شکل از نارسایی ریاضی وجود ندارد و گوناگونی مشکلات از فردی به فرد دیگر متفاوت است (مرکز ملی ناتوانی یادگیری^۷، ۲۰۰۶).

برای قرار گرفتن در طبقه‌بندی اختلال ریاضی باید عملکرد فرد در حساب به طور اساسی زیر سن، توانایی‌های هوش و تحصیلی مورد انتظار باشد و همچنین این اختلال باید به طور جدی بر

-
1. learning disability
 2. kronen berger & MEYER
 3. Kavanagh & Trass
 4. mathematics disorder
 5. dyscalculia
 6. Butterworth, varma & laurillard
 7. national center of learning disability

پیشرفت تحصیلی یا زندگی روزمره مشکل ایجاد کند. به علاوه اختلال نباید به علت نقایص بینایی، شنوایی، جسمی، هیجانی و شرایط نامناسب محیطی، فرهنگی یا آموزشگاهی باشد (امانی، برهمند و نریمانی، ۱۳۹۰).

به دلیل پیچیدگی پدیده‌ی ناتوانی‌های یادگیری و همچنین به سبب اختلاف نظرهای موجود در ارائه تعریف واحدی از آن و مشکلات مربوط به شناسایی و تشخیص کودکان دارای ناتوانی یادگیری، در زمینه‌ی فراوانی و درصد شیوع این ناتوانی بین محققان اتفاق نظر وجود ندارد (افروز، ۱۳۹۰) شیوع اختلال ریاضی طبق راهنمای آماری تشخیص اختلالات روانی^۱ (DSM-IV-TR) یک درصد اعلام شده است، ولی شیوع این اختلال مانند اختلال خواندن، بیش‌فعالی و کمبود توجه ۵ درصد تخمین زده شده است (سادوک و سادوک^۲، ۲۰۰۵) شپیتز، هریسون و اسپنسر^۳ (۱۹۹۸) شیوع ناتوانی‌های یادگیری را بین ۴/۱ تا ۱۴/۳ درصد برآورد کردند. در مطالعه‌ی آلتراک و ساروها^۴ (۲۰۰۷)، به نقل از نریمانی، (۱۳۹۰) شیوع ناتوانی‌های یادگیری، در جمعیت کلی کودکان آمریکا ۹/۷ درصد و لیون^۵ (۲۰۰۵)، به نقل از نریمانی، (۱۳۹۰) شیوع ناتوانی‌ها یادگیری را ۶/۷ درصد تا ۱۲/۴ درصد و موگاسیل و موگاسیل^۶ (۲۰۱۱)، به نقل از نریمانی، (۱۳۹۰) با بررسی کودکان ۸ تا ۱۱ سال هندی میزان شیوع کلی ناتوانی‌های یادگیری را ۱۵/۱۷ درصد و شیوع ناتوانی‌های نگارش، خواندن و ریاضیات را به ترتیب ۱۲/۵، ۱۱/۲ و ۱۰/۵ گزارش کردند (شریفی و داوودی، ۱۳۹۱). بهراد (۱۳۸۴) با فراتحلیل چهار پژوهش شیوع ناتوانی‌های یادگیری را ۸/۸۱ درصد گزارش کردند، همچنین مهین دوست (۲۰۱۱)، به نقل از شریفی و داوری، (۱۳۹۱) با مطالعه ۶۰۰ دانش‌آموز در شهر ایلام نرخ شیوع ناتوانی‌های یادگیری را ۱۱/۴ درصد بیان می‌کند. میزان شیوع اختلال یادگیری در استان اردبیل ۱۳ درصد گزارش شده است (نریمانی، رجیبی،

1. Diagnostic and statistical manual of mental disorders-4 th
2. Sadock & Sadock
3. Shpitz, Harrison & Spencer
4. Stanovich, Siegel & Gottardo
5. Lyon
6. Mogasal & Mogasale

افروز و صمدی خوشخو، ۱۳۹۰) پژوهش‌های شریفی و داوری (۱۳۹۱) میزان شیوع اختلالات ریاضی در بین دانش‌آموزان استان چهارمحال بختیاری در پایه‌ی اول ۶/۹ و در پایه‌ی دوم ۷/۵ درصد گزارش کرده‌اند، ولی در شهر تهران شیوع اختلال ریاضی در پژوهش حمید (۱۳۸۵) ۳/۶ درصد گزارش شده است که بالا بودن نسبی آمار شیوع این اختلال در ایران در مقایسه با گزارشات جهانی می‌تواند یکی از دلایل اهمیت توجه به علل شیوع و راهکارهای درمانی این اختلال باشد. به‌منظور کمک به رفع مشکلات یادگیری دانش‌آموزان با اختلال ریاضی پژوهشگران پیشنهاد کرده‌اند که متناسب با مشکلات موجود باید مداخلات خاصی اعمال شود (شلو و گراس تسور^۱، ۲۰۰۰) یکی از روش‌های مؤثر در بهبود یادگیری دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری آموزش مستقیم می‌باشد.

عناصر کلیدی در آموزش مستقیم شامل الگو برداری، تقویت، بازخورد، تقریب‌های متوالی و فعال بودن یادگیرنده (بریتزر و انگلمن^۲، ۱۹۶۶؛ جویس و کالهن^۳، ۲۰۰۰؛ مارک، سارا و ریچارد^۴، ۲۰۰۱) طراحی دقیق برنامه، سازماندهی آموزشی و تکنیک‌های تعامل متقابل دانش‌آموز - معلم (واتکینز^۵، ۲۰۰۳)، یادداشت‌های هدایت شده، سازمان‌دهنده‌های ترسیمی و نموداری، نمایش‌های بصری، آموزش یاد یارها (بریگ هام و بریگ هام^۶، ۲۰۰۱؛ بولگرین، دیشل، اسکوماک و لنز^۷، ۲۰۰۰)، تعریف اهداف کلی، آموزش سکوسازی و تدریس روشن و واضح می‌باشد.

استوکارد^۸ (۲۰۱۰) در بررسی مقایسه اثربخشی آموزش مستقیم با یک برنامه ترکیبی در چند مدرسه دبستانی، دریافت که دانش‌آموزان مدارس که از آموزش مستقیم استفاده کرده بودند

-
1. Shalev & Gross-Tsur
 2. Bereiter & Engelmann
 3. Joyce, Weil & Calhoun
 4. Mark, Sara & Richard
 5. watkins
 6. Brigham & Brigham
 7. Bulgren, Deshle, Schumake & Lenz
 8. Stokard

نسبت به گروه دیگر به نحو معناداری عملکرد بهتری از خود نشان داده بودند. فلورس و جانز (۲۰۰۷)، به نقل از عچرش، (۱۳۸۹) با بررسی اثربخشی آموزش مستقیم بر درک خواندن چهار دانش‌آموز اوتیسم که تأخیر رشدی هم داشتند دریافتند که، رابطه‌ی کاملاً معنادار بین آموزش مستقیم و مهارت‌های درک خواندن این دانش‌آموزان وجود دارد و هر چهار دانش‌آموز بهبود قابل توجهی از خود نشان داده بودند.

آموزش مستقیم^۱ با رویکردی رفتار گرایانه دارای ویژگی‌های خاصی (اهداف مشخص، سازماندهی دقیق، گام‌های کوچک، ارائه مطالب از ساده به دشوار، ارائه پیش سازماندهنده، تمرین سازمان یافته و هدایت شده، ارزیابی‌های مکرر و تقویت) است که آن را به یک شیوه کاملاً کارآمد و مؤثر برای کمک به دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری تبدیل می‌کند. برای مثال، سوزان، باربارا و جان^۲ (۲۰۰۵) و آدامز و کارن^۳ (۲۰۰۳) برنامه‌های آموزش مستقیم بر اساس ادبیات تحقیق - نسبت به دیگر برنامه‌های آموزشی - در پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان دارای اختلال‌های یادگیری ویژه اثربخش‌تر بوده است. از نظر واتکینز و اسلوکام^۴ (۲۰۰۴) آموزش مستقیم بیشتر از هر برنامه آموزشی دیگری به وسیله نتایج تحقیقات آزمایشی مورد تأیید و حمایت است. بنابراین، بدون شک برنامه آموزش مستقیم برای دانش‌آموزانی که در معرض خطر افت تحصیلی هستند یا به عبارت دیگر برای دانش‌آموزان نیازمند آموزش‌های ویژه سودمندترین برنامه آموزشی خواهد بود.

برنامه ترمیمی آموزش مستقیم به طور کاملاً معناداری یادگیری نوشتن (دست‌خط، املاء و انشاء) دانش‌آموزان پایه‌های دوم تا پنجم ابتدایی را بهبود می‌بخشد. زید، حسین و توماس^۵ (۲۰۰۸)، به نقل از کریمی، علیزاده، فرخی و سعدی‌پور، (۱۳۸۹) در بررسی آزمایشی که در مورد اثربخشی

1. direct instruction
2. Susan, Barbara & Johan
3. Adams & Carnine
4. Watkins & Slocum
5. Zaid, Hussain & Thomas

آموزش مستقیم در یادگیری زبان انگلیسی به عنوان زبان دوم در مقطع ابتدایی انجام دادند، دریافتند که بدون شک آموزش مستقیم راهبرد بسیار اثربخشی در آموزش انگلیسی به عنوان زبان دوم است.

کیندر، کابینا و مارکند^۱ (۲۰۰۵) نیز با مرور ۴۵ مطالعه تحقیقاتی به این نتیجه رسیدند که آموزش مستقیم برای دانش‌آموزان دارای اختلال در یادگیری اثر بخش‌ترین شیوه است. تام، میشل، کریستین، کتی و روزن^۲ (۲۰۰۵) در بررسی آزمایشی تأثیر آموزش مستقیم بر عملکرد خواندن و ریاضی ۵۷ دانش‌آموز ۶/۵ تا ۱۴ ساله (به مدت ۱۶ هفته و هفته‌ای ۳ الی ۴ روز) که بیماری صرع و اختلال یادگیری داشتند، دریافتند که شیوه‌ی آموزش مستقیم به‌طور کاملاً معناداری به بهبود عملکرد این دانش‌آموزان در تمام حیطه‌های تحصیلی منجر می‌شود. کروس، رباربر و ویلسون^۳ (۲۰۰۲) استفاده از شیوه‌ی آموزش مستقیم برای دانش‌آموزانی که در مراحل اولیه‌ی یادگیری هستند، موجب بهبود عملکرد آن‌ها در خواندن، ریاضی و زبان می‌شود (به نقل از عچرش، ۱۳۸۹).

اسکاس، تراور و وسترن^۴ (۲۰۰۱) در موسسه‌ی تحقیقاتی ویسکانسن طی گزارشی اعلام نموده‌اند که در شش مدرسه‌ی ای که از آموزش مستقیم استفاده کرده‌اند، علاوه بر پیشرفت تحصیلی مطلوب دانش‌آموزان، مدیران و معلمان آن مدارس نیز با اشتیاق زیادتری همکاری نموده‌اند. مارگارت، فلورس و کی لر^۵ (۲۰۰۷) برنامه‌ی آموزش مستقیم برای دانش‌آموزانی که در معرض خطر افت تحصیلی در زمینه ریاضی هستند بسیار اثر بخش و سودمند می‌باشد. البته قابل ذکر است که تحقیقات مارگارت، فلورس و کایلورد در مقطع راهنمایی انجام شده است.

بر اساس تحقیقات انجام شده این نتیجه حاصل گردیده است که ۷۵ درصد یادگیری از طریق

1. Kinder, Kubina & Marchand
2. Tom, Michelle, Christine, Katie & Roseanne
3. Cross, Rebarber & Wilson
4. Schus, Traver & Western
5. Margaret, Flores & Kaylor

وسایل دیداری و تصویری و به وسیله‌ی حس بینایی انجام می‌شود در صورتی که تنها ۱۳ درصد یادگیری از طریق حس شنوایی و وسایل صوتی انجام می‌گیرد و دیگر حواس به ترتیب بساواپی ۶ درصد، بویایی و چشایی هر کدام ۳ درصد در یادگیری تأثیر دارند.

به همین دلیل است که امروزه در طراحی مدارس فناوری و ارتباطات نقش حیاتی ایفا می‌کنند (فتاحیان، ۱۳۸۳). تحقیقات نشان می‌دهد که کاربرد کامپیوتر به‌عنوان مربی در ترکیب با آموزش سنتی برای تعلیم و تمرین و ارائه آموزش، باعث افزایش یادگیری در دوره‌های سنتی و مهارت‌های پایه‌ای می‌شود. همچنین دانش‌آموزان سریع‌تر یاد می‌گیرند، حافظه‌ی بیشتری نشان داده و اگر با کامپیوتر کار می‌کنند به بهتر آموختن تشویق می‌شوند (عچرش، ۱۳۸۹).

فناوری‌های کمکی یک حیطه‌ی وسیع و گسترده‌ای را از یک مداد و کاغذ ساده تا فناوری‌های برتر و بالایی مانند رایانه را در برمی‌گیرد. این فناوری‌های حمایتی از لحاظ آموزش به سه گروه فناوری‌های پایین، میانی و بالا (برتر) طبقه‌بندی می‌شوند (شارپ، ۲۰۰۶؛ اسخومارکر، ۲۰۰۹).

رایانه بخش گرانبهایی از فناوری، برای کودکان با نیازهای ویژه است که منابع مختلفی از اطلاعات را از قبیل متن، موضوع، صدا و تصویر را به صورت همزمان و هماهنگ در کنار هم ارائه داده، باعث کسب تجربه و عامل محرکی برای کودکان است، تا بتوانند مهارت‌های کلامی و ارتباطی خود را رشد داده، بهبود بخشند (ویزنتز، ۲۰۱۰).

ترکیب متن و تصاویر دیداری و صوت برای ارائه و آموزش لغات، موجب یادگیری و تعریف واقعی و عینی از این لغات شده و حافظه‌ی کوتاه مدت و حافظه‌ی دیداری (فراخوانی توجه) این افراد را بهبود می‌بخشد و رشد یادگیری، یادسپاری و یادآوری لغات در افراد دچار نارسایی‌های یادگیری را افزایش می‌دهد و باعث تقویت توانایی تجسم دیداری و آموزش با کیفیت بالا در دانش‌آموزان از طریق ابعاد مختلف صورت می‌گیرد (جک، فلتچر، لین، فاجس و مارسیا، ۲۰۰۷).

آموزش مبتنی بر رایانه به وسیله‌ی تحقیقات آزمایشی مورد تأیید و حمایت می‌باشد. از جمله به کارگیری شیوه‌های آموزشی مبتنی بر رایانه موجب بهبود عملکرد نوشتن دانش‌آموزان دچار اختلال املا شده بود (ونگ و باتلر، ۲۰۰۶).

شواهدی دال بر وجود اثرات مثبت آموزش‌ها و بازی‌های رایانه‌ای بر تقویت مهارت‌های خواندن و املا و نیز بهبود مهارت‌های شناختی، توجه و تمرکز، کنترل حرکات، ایجاد لذت و شادی و کاهش رفتارهای پرخاشگرانه گزارش شده است (برگر، روبرت و پاسنر، ۲۰۰۰).

با اشاره به یافته‌های پژوهشی مربوط به روش آموزش به کمک کامپیوتر دریافته‌اند که، این روش هم پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان را افزایش می‌دهد و هم در آنان نگرش مثبت‌تری نسبت به فعالیت‌های آموزشگاهی ایجاد می‌کند.

در فراتحلیلی که توسط جونز (۱۹۹۰)، به نقل از مک کولوگ، (۲۰۰۰) انجام گرفته است، مطالعه‌ی ۳۶ تحقیق مستقل نشان داد که کاربرد رایانه اثر مثبتی در رشد تحصیلی از دبستان تا دانشگاه دارد. در این بررسی‌ها دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری ویژه که آموزش‌های رایانه‌ای را دریافت کرده بودند، عملکردشان در درس املا و خواندن و ریاضی به نحو معناداری تقویت شده بود و نیز به طور قابل توجهی مهارت‌های نگرشی بهتری را نشان داده‌اند.

باتوجه به این که دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری نسبت به همسالان خود مشکلات جدی در زمینه ترک مدرسه (اولمان^۱، ۱۹۵۷)، بزهکاری (روف و گلدن^۲، ۱۹۷۲) و مشکلات روانی (کاون، پدرسون، بابیگنال، لزو و تروس^۳، ۱۹۷۳) دارند. همچنین در سنین بالاتر دچار مشکلاتی در تحصیلات آکادمیک بوده و موفقیت شغلی نامناسب‌تری نسبت به همسالان خود دارند (وایت، اسخومیکر، وارنر، دشلر^۴، ۱۹۸۰؛ به نقل از کاظمی و مومنی، ۱۳۹۰) و پیرو گزارشات ارائه شده

-
1. Ulman
 2. Roff & Golden
 3. Cowen, Pederson, Babigtan, Lzzo & Trost
 4. White & eth

توسط حمید (۱۳۸۵) که شیوع اختلال ریاضی را در ایران ۳/۶ درصد گزارش کرده است که بالاتر از شیوع این اختلال در راهنمای آماری تشخیصی روانی (یک درصد) می‌باشد نشانگر اهمیت خاص و ویژه‌ای است که نیاز به بررسی‌ها و ابداع شیوه‌های مؤثری را در رفع و درمان مشکلات یادگیری ریاضی را می‌طلبد.

بامروزی بر تحقیقات گذشته این نکته روشن است که آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و روش ترکیبی در ترمیم و رفع اختلال‌های یادگیری ویژه به‌خصوص اختلال ریاضی فوق‌العاده شیوه‌های موفق‌تری بوده و هستند. از این رو تحقیق حاضر به دنبال بررسی روش اصلاحی برای اختلال ریاضی است که بیشترین اثربخشی را داشته باشد، بنابراین از روش‌های آموزش مستقیم که کمبودهای موجود در مهارت‌های فهم عددی، تولید عددی و محاسبه را برطرف می‌کند و روش آموزش به کمک کامپیوتر که موجب تشویق و ایجاد انگیزه بیشتر، بهبود حافظه کوتاه مدت، حافظه دیداری (فراخانی توجه)، رشد یادگیری و یادسپاری و تقویت توانایی تجسم دیداری در دانش‌آموزان می‌شود استفاده شده است تا به رفع مشکلات یادگیری ریاضی در کودکان مبتلا کمک کند.

روش

روش تحقیق در این پژوهش از نوع آزمایشی با یک متغیر آزمایشی که دارای چهار سطح (سه برنامه آموزشی و یک گروه کنترل) بود. در این پژوهش متغیر وابسته مهارت ریاضی و متغیر مستقل روش آموزش مستقیم، روش آموزش به کمک کامپیوتر و روش ترکیبی بود و گروه کنترل همان روش معمول سنتی را ادامه می‌داد.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه‌ی مطالعه‌ی حاضر طبق استعلام از اداره‌ی کل آموزش و پرورش کودکان استثنایی شامل کلیه ۵۲۵ دانش‌آموز دارای اختلال ریاضی پایه‌ی سوم و چهارم مقطع ابتدایی شهر تهران می‌باشند. از کودکان مشکوک به اختلال ریاضی که در سال تحصیلی ۹۰-۹۱ به مرکز اختلالات یادگیری ارجاع داده شده بودند، مصاحبه‌ی بالینی و آزمون

هوش و کسلسر و آزمون استاندارد شده حساب انجام گرفت. با توجه به این که درمان اختلال‌های یادگیری ویژه باید به شیوه بررسی و مطالعه موردی و یا آموزش در گروه‌های کوچک ۵ تا ۱۰ نفر صورت گیرد (کله و لورناچان، بی تا، ترجمه‌ی فرهاد ماهر، ۱۳۷۲؛ تبریزی، ۱۳۸۷؛ جerald و جیمز، بی تا، ترجمه منشی طوسی، ۱۳۶۹) و با توجه به پژوهش‌های انجام شده قبلی (کریمی، ۱۳۹۰؛ کاظمی، مومنی، کیامرثی، ۱۳۹۰؛ جانه، ابراهیمی قوام، علیزاده، ۱۳۹۱). بنابراین نمونه‌ی آماری این پژوهش ۲۰ نفر (چهار گروه ۵ نفری) که براساس آزمون هوش و پیشرفت تحصیلی ریاضی هم‌تراز شده بودند در گروه‌ها جای گرفتند. ملاک‌های ورود نمونه شامل موارد زیر بود: سطح هوش متوسط، اشتغال به تحصیل در یکی از پایه‌های سوم یا چهارم دبستان، فقدان معلولیت حسی، نورولوژیکی، اختلالات هیجانی، سلوکی و داشتن اختلال در یادگیری ریاضی.

دامنه هوشی نمونه حاضر ۹۰ تا ۱۰۷ با میانگین ۹۹/۳۶ و انحراف استاندارد ۵/۳۴ می‌باشد.

آزمون هوش و کسلسر مقیاس کودکان (WISC-R): چون هدف اصلی از اجرای این آزمون تعیین نمره هوش بهر کلی بود بنابراین از تمام خرده مقیاس‌ها استفاده گردید میانگین ضرایب پایایی روش دو نیمه کردن برای هوش‌بهرهای کلامی، عملی و مقیاس کامل به ترتیب ۰/۹۴، ۰/۹۰، ۰/۹۶ بوده است. و ضرایب باز آزمایی به ترتیب ۰/۹۳، ۰/۹۰، ۰/۹۵ می‌باشد. روایی آزمون با استفاده از محاسبه همبستگی آزمون و کسلسر برای کودکان با آزمون هوش استنفورد - بینه ۰/۷۳، بالاترین همبستگی مقیاس کلامی بوده و پایین‌ترین در خرده آزمون رمزنویسی به‌دست آمد (آناستازی، ترجمه‌ی براهنی، ۱۳۷۹).

در کشور ایران به روش باز آزمایی میانه‌ی ضرایب پایایی ۰/۷۳ است. ضرایب پایایی هوش بهر کل در گروه‌های سنی مختلف از ۰/۷۹ تا ۰/۹۶ متغیر بوده است. در روش دو نیمه کردن میانه ضرایب ۰/۶۹ و ضرایب پایایی دو نیمه کردن آزمون‌ها از ۰/۴۲ تا ۰/۹۸ متغیر بوده است. خطای معیار اندازه‌گیری هوش‌بهرهای کلامی، عملی و کلی به ترتیب در حدود ۵، ۶ و ۵ است. در

بررسی روایی همزمان مقیاس (WISC-R) با مقیاس (WPPSI) در مقطع سنی مشترک دو مقیاس یعنی ۶ تا ۶ سال ونیم، ۴۰ دانش‌آموز کلاس اول و دوره‌ی آمادگی بر اساس همان متغیرهایی که در انتخاب نمونه‌ی هنجاریابی مورد نظر بود انتخاب شدند. ضرایب همبستگی هوش‌بهرهای کلامی، عملی و کلی ۰/۸۴، ۰/۷۴ و ۰/۸۵ است که با ضرایب گزارش شده توسط وکسلر که به ترتیب ۰/۸۰، ۰/۸۰ و ۰/۸۲ می‌باشد بسیار نزدیک و در دو مورد از آن‌ها بالاتر است (شهیم، ۱۳۷۱).

مجموعه‌ی آزمون استاندارد شده حساب: این آزمون براساس مدل پردازش عددی مک کلووسکی، کارنازا و باسیلی (۱۳۸۵) توسط شلو، مانور، امیر و گراس-تسور (۱۹۹۳) ساخته شده است. این آزمون که به‌طور وسیعی برای تشخیص اختلال ریاضی استفاده شده است، شامل سه بخش است: بخش اول فهم عددی است که دارای ۸ خرده‌آزمون برای شمردن، فهم کمتر یا بیشتر، تطابق، خواندن اعداد، نوشتن اعداد به‌صورت حروفی و عددی، مقایسه اعداد، استفاده از علائم ریاضی و مرتب کردن اعداد می‌باشد. بخش دوم در مورد تولید عددی است و دارای خرده‌آزمون‌هایی برای جمع، تفریق، ضرب و تقسیم می‌باشد، همچنین همه خرده‌آزمون‌ها 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؛ به نقل از امانی، برهمند و نریمانی، ۱۳۹۰). در مطالعه‌ی برهمند، نریمانی و امانی (۱۳۸۵) ضریب آلفای کرونباخ این آزمون ۰/۹۵ به‌دست آمده است.

روش اجرا: شیوه‌های آموزشی مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و ترکیبی در قالب طرح درس روزانه با دقت طراحی شد و به‌وسیله‌ی سه نفر از متخصصان و استادان این حوزه روایی صوری و محتوایی آن‌ها تأکید گردید. به مدت ۱۲ جلسه در هر هفته ۳ جلسه هر جلسه ۴۵ دقیقه برای سه گروه آزمایشی به وسیله محقق اعمال شد و گروه چهارم به عنوان گروه گواه همان

آموزش سنتی معمول در مراکز آموزشی اختلالات یادگیری را دریافت کردند. قبل و بعد از اتمام دوره‌ی آموزشی مجموعه آزمون استاندارد شده حساب از هر چهار گروه به صورت پیش آزمون و پس آزمون به منظور بررسی تأثیر روش‌های آموزشی در رفع مشکلات یادگیری ریاضی دانش آموزان اجرا شد.

روش تحلیل داده‌ها: به منظور پاسخ گویی به سؤالات مورد نظر از نرم افزار spss16 استفاده شد و از روش‌های آمار توصیفی به منظور تعیین شاخص‌های مرکزی و پراکندگی و از روش‌های آمار استنباطی با توجه به این که مفروضات تحلیل کوواریانس در این پژوهش وجود نداشت، نمره‌های پیش آزمون و پس آزمون هر کدام از آزمودنی‌ها در هر چهار گروه از هم کم شد و برای نمره‌های (D) به دست آمده تحلیل واریانس یک طرفه محاسبه شد. به منظور تعیین این که تفاوت بین کدام دو گروه از لحاظ آماری معنادار است از آزمون تعقیبی شفه استفاده گردید.

نتایج

جدول ۱. تحلیل واریانس یک طرفه (D) های چهار گروه مورد بررسی

منابع تغییر	SS	df	MS	F	P
بین گروهی	۱۶۳۹/۸	۳	۵۴۶/۶	۳/۱۳	۰/۰۵
درون گروهی	۲۷۹۶/۱۳	۱۶	۱۷۴/۷۶		
کل	۴۴۳۵/۹۳	۱۹			

بر اساس مندرجات موجود در جدول ۱ مشاهده می‌شود که $F=۳/۱۳$ به دست آمده با درجه‌ی آزادی ۱۹ برای چهار گروه تحقیق در سطح $(p<۰/۰۵)$ معنادار است. به این معنا که بین چهار گروه پژوهشی از نظر آماری تفاوت معنی دار وجود دارد. در ادامه به منظور تعیین این که بین کدام یک از جفت گروه‌ها از لحاظ آماری تفاوت معنادار وجود دارد از آزمون تعقیبی شفه استفاده شد در زیر در روند بیان فرضیه‌ها بررسی می‌شود.

جدول ۲. آزمون شفه برای بررسی تفاوت گروه‌های آزمایشی و گروه کنترل

D گروه‌ها	M	SS	F	تفاوت میانگین	خطای معیار اندازه گیری	p
گروه آموزش مستقیم	۲۵	۲۱	۵	۲۴	۹/۳۶	۰/۰۵
آموزش به کمک کامپیوتر	۱۶	۶/۹	۵	۱۵	۳/۸	۰/۰۵
آموزش به روش ترکیبی	۱۸/۵	۱۲/۱	۵	۱۸/۸	۵/۶	۰/۰۵
گروه کنترل	۱	۳/۹	۵			

فرضیه‌ی ۱: برنامه‌ی آموزش مستقیم بر کاهش تعداد خطاهای محاسبات ریاضی دانش‌آموزان دبستانی تأثیر دارد.

با توجه به جدول ۲ بین میانگین Dها در گروه آموزش مستقیم و گروه کنترل از لحاظ آماری در سطح $P < 0/05$ تفاوت معنادار وجود دارد. یعنی فرض صفر رد می‌شود و فرض تحقیق مورد تایید قرار می‌گیرد و با احتمال ۰/۰۹۵ اطمینان می‌توان گفت که تفاوت این دو گروه معنی‌دار است.

فرضیه‌ی ۲: برنامه آموزش به کمک کامپیوتر بر کاهش تعداد خطاهای محاسبات ریاضی دانش‌آموزان دبستانی تأثیر دارد.

با توجه به جدول ۲ بین میانگین Dها در گروه آموزش به کمک کامپیوتر و گروه کنترل از لحاظ آماری در سطح $P < 0/05$ تفاوت معنادار وجود دارد. یعنی فرض صفر رد می‌شود و فرض تحقیق مورد تایید قرار می‌گیرد و با احتمال ۰/۰۹۵ اطمینان می‌توان گفت که تفاوت این دو گروه معنی‌دار است.

فرضیه ۳: برنامه آموزش ترکیبی (آموزش مستقیم و آموزش به کمک کامپیوتر) بر کاهش تعداد خطاهای محاسبات ریاضی دانش‌آموزان دبستانی تأثیر دارد.

با توجه به جدول ۲ بین میانگین Dها در گروه آموزش ترکیبی و گروه کنترل از لحاظ آماری در سطح $P < 0/05$ تفاوت معنادار وجود دارد. یعنی فرض صفر رد می‌شود و فرض تحقیق مورد تایید

قرار می‌گیرد و با احتمال ۰/۰۹۵ اطمینان می‌توان گفت که تفاوت این دو گروه معنی‌دار است. فرضیه‌ی ۴: بین میزان اثر بخشی سه برنامه‌ی آموزشی (آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و ترکیبی) در کاهش تعداد خطاهای خواندن دانش‌آموزان دبستانی تفاوت وجود دارد.

جدول ۳. آزمون شفه جهت بررسی تفاوت اثر بخشی سه شیوه‌ی آموزشی

گروه آزمایشی	گروه آزمایشی	تفاوت میانگین	خطای معیار اندازه‌گیری	p
۲	۳	۵/۲	۷/۳	۰/۵۶۷
۳	۱	۷/۱	۱۲/۶	۰/۵۱۷
۱	۲	۱۲/۳	۱۱/۳۴	۰/۳۵۳

به منظور پاسخ دادن به این سؤال از آزمون تعقیبی شفه استفاده گردید که در جدول ۳ شرح کامل تحلیل داده نشان داده شده است. در جدول ۳ منظور از عدد ۱ گروه آزمایشی آموزش مستقیم، عدد ۲ گروه آزمایشی آموزش به کمک کامپیوتر و عدد ۳ گروه آزمایشی شیوه ترکیبی است. بر اساس تحلیل آزمون شفه بین میانگین Dها در هر سه گروه آموزشی از لحاظ آماری تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود.

بنابراین در پاسخ به سؤال بالا باید گفته شود که در میزان اثربخشی هر سه شیوه آموزشی در کاهش تعداد خطاهای محاسبات ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری ویژه در ریاضی از لحاظ آماری تفاوت معناداری وجود ندارد.

بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر افراد مبتلا به اختلال ریاضی تحت روش‌های آموزش مستقیم، با استفاده از کامپیوتر و ترکیبی دو روش مذکور قرار گرفتند، مقایسه‌ی تفاوت نمرات پس‌آزمون و پیش‌آزمون گروه‌های آموزشی با گروه کنترل که روش آموزشی سنتی مرسوم در مراکز آموزشی ناتوانی‌های

یادگیری را دریافت می‌کردند، نشان داد ارائه‌ی هر کدام از روش‌های اصلاحی به‌طور معنی‌داری باعث بهبود عملکرد ریاضی می‌شوند. این نتایج با مطالعات استوکارد (۲۰۱۰)، فلورس و سوزان باربارا و جان (۲۰۰۵)، آدامز و کارنین (۲۰۰۳)، اتکینز و اسلوکام (۲۰۰۴)، کارنین، سیلبرت، تامی و تراور (۲۰۰۴)، مارتلا و سولر (۲۰۰۵)، زیروتوماس (۲۰۰۸)، کیندر و مارگنر (۲۰۰۱)؛ به نقل از کریمی و همکاران (۱۳۸۹) در خصوص تأثیر آموزش مستقیم در بهبود اختلالات یادگیری به‌ویژه اختلال ریاضی هم‌سو می‌باشد.

کیندر، کاینا و مارکند (۲۰۰۵) نیز با مرور ۴۵ مطالعه تحقیقاتی به این نتیجه رسیدند که آموزش مستقیم برای دانش‌آموزان دارای اختلال در یادگیری اثر بخش‌ترین شیوه است. تام، میشل، کریستین، کتی و روزن (۲۰۰۵) در بررسی آزمایشی تأثیر آموزش مستقیم بر عملکرد خواندن و ریاضی ۵۷ دانش‌آموز ۶/۵ تا ۱۴ ساله (به مدت ۱۶ هفته و هفته‌ای ۳ الی ۴ روز) که بیماری صرع و اختلال یادگیری داشتند، دریافتند آموزش مستقیم به‌طور کاملاً معناداری به بهبود عملکرد این دانش‌آموزان در تمام حیطه‌های تحصیلی منجر می‌شود. کروس، رباربر و ویلسون (۲۰۰۲) استفاده از شیوه‌ی آموزش مستقیم برای دانش‌آموزانی که در مراحل اولیه‌ی یادگیری هستند، موجب بهبود عملکرد آن‌ها در خواندن، ریاضی و زبان می‌شود (به نقل از عچرش، ۱۳۸۹).

همچنین این یافته‌ها با یافته‌های پژوهش‌های قبلی همسویی دارد، این محققین در بررسی آزمایشی راجع به تأثیر آموزش مستقیم بر یادگیری کودکان اوتیسم دریافتند که میزان اثر آموزش مستقیم بر این کودکان ۰/۹۰ می‌باشد. آلبرتن، مینزر و زیگلر (۲۰۰۴) نیز با مرور ۴۵ مطالعه درباره‌ی اثربخشی آموزش مستقیم، به این نتیجه دست یافته‌اند که برنامه آموزش مستقیم تا ۰/۹۰ موجب بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری می‌شود.

همچنین این یافته با نتایج مطالعات انجام شده در زمینه تأثیر آموزش مستقیم بر عملکرد دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری ویژه از جمله (مارگارت، فلورس و کی لری، ۲۰۰۷؛ سوزان، لیاو و لوک، ۲۰۰۵؛ آدامز و کارنین، ۲۰۰۳) همسویی دارد. همگی بر این امر صحّه

گذاشته‌اند که آموزش مستقیم در ترمیم و رفع اختلال‌های یادگیری ویژه فوق‌العاده شیوه موفق‌تری بوده و هست.

یافته‌های تحقیق حاضر از جهتی دیگر نیز با فرا تحلیل‌هایی که در کشورهای مختلف انجام شده است همخوانی دارد. چون در تحقیق حاضر میانگین Dها در گروه آموزش مستقیم نسبت به دو شیوه‌ی آموزشی دیگر بالاتر بوده است. دیان، ریچارد و نانسی (۲۰۰۵)، آدامز و انگلن (۱۹۹۶) نتایج ۳۷ مطالعه، از سال ۱۹۷۰ تا سال ۲۰۰۵، را در مورد اثربخشی آموزش مستقیم بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری این گونه گزارش می‌دهند که، از این ۳۷ مطالعه فقط ۳ مورد بیان نموده‌اند که روش‌های دیگر نسبت به آموزش مستقیم نتایج بهتری به دست آورده‌اند. در بررسی ۸ مطالعه دیگر نیز، همه دانش‌آموزانی که از برنامه‌های آموزش مستقیم استفاده نموده‌اند تا ۰/۹۰ آنها بهبود عملکرد نشان داده‌اند. از این رو، پیشنهاد می‌کنند که در آینده برنامه‌های آموزش مستقیم در حوزه‌های زبان، املا، نوشتن، خواندن و ریاضی مورد بررسی و استفاده قرار گیرد.

واتکینز و اسلوکام (۲۰۰۴) آموزش مستقیم بیشتر از هر برنامه آموزشی دیگری به وسیله‌ی نتایج تحقیقات آزمایشی مورد تأیید و حمایت قرار گرفته است. بنابراین، بدون شک برنامه آموزش مستقیم برای دانش‌آموزانی که در معرض خطر هستند یا به عبارت دیگر برای دانش‌آموزان نیازمند آموزش‌های ویژه سودمندترین برنامه‌ی آموزشی خواهد بود.

ویژگی‌های برنامه‌ی آموزش مستقیم موجب می‌شود تا این راهبرد آموزشی شیوه‌ی بسیار مطلوب و جذابی برای دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری ویژه باشد و آنها را در یادگیری مهارت‌های اولیه کمک نماید آموزش مستقیم اساساً برای آموزش به همین دانش‌آموزان طراحی شده است. بنابراین، شیوه آموزش مستقیم با توجه به ویژگی‌های خاصی (آموزش گام به گام، ارائه تقویت‌های فوری بعد از ارائه‌ی پاسخ صحیح یا اصلاح پاسخ غلط، ارزیابی‌هایی مکرر، ارائه تقویت بازخوردی، همچنین تعیین تکلیف برای منزل و جلب همکاری و نظارت والدین) که دارد،

بهترین شیوه‌ی آموزشی برای دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری ویژه است. درخصوص تأثیر آموزش به کمک کامپیوتر در کاهش مشکلات یادگیری ریاضی کودکان مبتلا به اختلال ریاضی، با پژوهش‌هایی چون فتاحیان (۱۳۸۳)، عچرش (۱۳۸۹)، فلتچر و مارسیا (۲۰۰۷)، برگر، جونز، روبرت و پوسنر (۲۰۰۰) همسو می‌باشد.

از نظر میچاد (۲۰۰۴) آموزش به کمک رایانه باعث کسب تجربه و عامل محرکی برای کودکان است تا بتواند مهارت‌های کلامی و ارتباطی خود را رشد داده و بهبود بخشند. طبق نظر فلتچر و مارسیا (۲۰۰۷) ترکیب متن و تصاویر دیداری با بهبود عملکرد حافظه‌ی کوتاه مدت و فراخنای توجه، رشد یادگیری، یادسپاری و یادآوری لغات در افراد دچار نارسایی‌های یادگیری می‌شود.

فرا تحلیل‌های صورت گرفته توسط جونز (۱۹۹۰؛ به نقل از عچرش، ۱۳۸۹) نشانگر تأثیر آموزش به کمک کامپیوتر برافزایش پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان و ایجاد نگرش مثبت‌تر بر فعالیت‌های آموزشی است. بنابراین با استفاده از آموزش به کمک کامپیوتر می‌توان به دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی در افزایش فراخنای توجه، ایجاد لذت و شادی، انگیزه و بهبود حافظه کوتاه مدت در رفع مشکلات ریاضی و علائم‌تر کردن آنان به درس ریاضی گام‌های مثبتی و مهمی را برداشت؛ چراکه یکی از دلایل ناتوانی این افراد غیر از مشکلات یادگیری، انزجار ایجاد شده به علت ناتوانی در یادگیری و گاهی تنبیه یا تحقیرهای صورت گرفته ناشی از ناتوانی‌ها می‌باشد.

درخصوص تأثیر آموزش به روش ترکیبی (آموزش مستقیم و آموزش به کمک کامپیوتر) در کاهش مشکلات یادگیری کودکان مبتلا به اختلال ریاضی با پژوهش‌هایی چون کریمی، علیزاده، فرضی و سعدی‌پور (۱۳۸۹) همسو می‌باشد.

نتایج پژوهش‌های کریمی، علیزاده، فرخی و سعدی‌پور (۱۳۸۹) نشان داد که آموزش‌های ترکیبی در کاهش مشکلات یادگیری دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه مؤثر بوده‌اند و

طبق فراتحلیل آنالیند، کریستین، جنیفر، ترکی، وی و کا (۲۰۰۹) بسیاری از صاحب نظران از راهبرهای مداخله‌ای ترکیبی برای کاهش مشکلات ریاضی دانش آموزان حمایت می‌کنند.

شیوه ترکیبی با تلفیق فنون مورد استفاده در دو برنامه آموزشی (آموزش مستقیم + آموزش آگاهی واج‌شناسی) از مزیت‌های هر دو برنامه بهره‌مند است. از جمله این که در این شیوه ضمن این که به دانش آموز به نحو مستقیم صحیح نوشتن واژه‌ها را آموزش می‌دهد به آن‌ها می‌آموزد که بتواند واژه را به هجاها و واج‌ها تجزیه کنند و این مهارت خاص در نوشتن املاي صحیح کلمه به دانش آموزان کمک بسیار می‌نماید.

اما چرا در مقایسه با شیوه‌ی آموزش مستقیم دارای میانگین D کمتری بوده است، می‌توان به این امر توجه نمود که در طراحی برنامه‌ی آموزش ترکیبی برخی از فنون هر دو شیوه‌ی آموزشی (آموزش مستقیم + آموزش آگاهی واج‌شناسی) حذف شده است. چون برنامه آموزش مستقیم و برنامه آگاهی واج‌شناسی هر کدام برای بیست جلسه طراحی شده بودند. برای طراحی برنامه بیست جلسه‌ای آموزش ترکیبی به اجبار نصفی از فنون هر کدام از این دو شیوه حذف گردید. تا این برنامه نیز در بیست جلسه‌ی آموزشی طراحی و تدوین گردد.

در مورد مقایسه اثربخشی سه شیوه‌ی آموزشی (مستقیم، با کمک کامپیوتر و ترکیبی) در کاهش تعداد خطاهای ریاضی دانش آموزان دبستانی پژوهش حاضر از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را نشان نداد، ولی با وجود این میانگین Dها در گروه آموزش مستقیم (۲۵) از میانگین Dها در گروه آموزشی به وسیله‌ی کامپیوتر (۱۶) و از میانگین Dها در گروه آموزش ترکیبی (۱۸/۵) بالاتر است. هر سه شیوه‌ی آموزشی دارای نکات مثبت و مهمی هستند که موجب می‌شود در حل مشکلات ریاضی دانش آموزان دارای اختلال‌های یادگیری ویژه کاملاً سودمند و مؤثر واقع شوند. در ادامه به چند مورد از مزیت‌های این برنامه‌های آموزشی اشاره می‌شود.

از جمله مزایای این شیوه‌ها می‌توان به شیوه‌ی اجرایی آن‌ها اشاره نمود، که در گروه‌های ۲ تا ۵ نفری، قابل استفاده هستند. در حالی که، هم اکنون در مراکز توان‌بخشی اختلال‌های یادگیری

ویژه در کشور حداکثر از شیوه آموزش انفرادی استفاده می‌شود. آموزش انفرادی به این دانش‌آموزان علیرغم داشتن مزایایی که دارد یکی از ایرادهای اساسی آن ضعف انگیزه و نبود رقابت مثبت در حین یادگیری است که اکثر مریبان مراکز توان‌بخشی اختلال‌های یادگیری ویژه از بی‌انگیزگی این دانش‌آموزان در حین آموزش شکایت دارند.

اما آموزش در کلاس‌های دو یا سه نفری تا حد بسیار زیادی به ایجاد انگیزه و یادگیری مشارکتی کمک می‌نماید. ضمن داشتن این جنبه بسیار مهم، همچنین، این نکته از لحاظ صرفه‌جویی در وقت و هزینه‌های اقتصادی کاملاً سودمند به نظر می‌رسد. چرا که بسیاری از مدیران مدارس دبستانی اظهار می‌نمایند که چون مراکز توان‌بخشی اختلال‌های یادگیری ویژه ظرفیت پذیرش محدود دارند بسیاری از دانش‌آموزانی که به این مراکز ارجاع داده می‌شوند به آن‌ها گفته می‌شود که تا سال بعد جایی برای پذیرش آن‌ها ندارند.

برنامه‌های آموزش مستقیم، آموزش به وسیله‌ی کامپیوتر و ترکیبی به صورت گام به گام طراحی شده‌اند، همین امر به مریبان کمک می‌کند تا از هر گونه تضادفی عمل کردن بپرهیزند و به طور سنجیده قدم به قدم مهارت ریاضی دانش‌آموزان را افزایش دهند. به علاوه این برنامه‌ها این مزیت را دارند که تکلیف دانش‌آموزان نیز در هر جلسه کاملاً معلوم و مشخص است. از آنجا که این دانش‌آموزان نیاز اساسی به تکالیف کاملاً مشخص دارند این امر فوق‌العاده حائز اهمیت است. ارائه‌ی تقویت‌های فوری بعد از ارائه‌ی پاسخ صحیح یا اصلاح پاسخ غلط، ارزیابی‌هایی که بعد از پایان هر جلسه آموزشی به عمل می‌آید (ارائه‌ی تقویت بازخوردی) جهت کمک به جبران عزت نفس تضعیف شده این دانش‌آموزان بسیار ارزشمند به نظر می‌رسد. همچنین تعیین تکلیف برای منزل و جلب همکاری و نظارت والدین نیز می‌تواند از جنبه‌های سودمند این برنامه‌های آموزشی باشد.

دامنه‌ی توجه محدود این دانش‌آموزان موجب حواس‌پرتی سریع در آن‌ها می‌شود این مشکل زمانی دو چندان می‌گردد که از یک روش تدریس واحد و یکسان استفاده شود. در برنامه‌های آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و ترکیبی تنوع ارائه‌ی مطالب تا حدی است که

موجب جذاب شدن فرایند یادگیری برای این دانش‌آموزان می‌شود. ضمن این که از حواس پرتی جلوگیری می‌کند موجب می‌شود تا آخر کلاس با انگیزه منتظر یک تمرین جدید باشند و همین امر آنان را تا آخر کلاس فعال نگه می‌دارد. همچنین تکرار یک تکلیف یادگیری به شکل‌های مختلف به تکرار مطلب آموزش داده شده کمک می‌کند و این کار روشی سودمند برای تقویت حافظه‌ی کوتاه مدت ضعیف این دانش‌آموزان است.

با توجه به اثربخشی این شیوه‌های آموزشی (آموزش مستقیم و آموزش به کمک کامپیوتر، شیوه ترکیبی) در کاهش تعداد خطاهای ریاضی دانش‌آموزان دبستانی و مزایای اجرایی که در بالا به آن‌ها اشاره گردید، می‌توانیم آن‌ها را به عنوان شیوه‌های کارساز و بسیار مؤثر در حل مشکلات ریاضی به جامعه‌ی علمی حوزه اختلال‌های یادگیری ویژه و مراکز توان‌بخشی اختلال‌های یادگیری ویژه پیشنهاد دهیم. با این امید که این شیوه‌ها جایگزین بهتر و مؤثرتری برای شیوه‌های کنونی باشد.

همچنین امیدواریم که این پژوهش آغاز گر حرکت در جهت تدوین برنامه‌های آموزشی جدیدتری بر اساس سه شیوه آموزشی، آموزش مستقیم و آموزش به کمک کامپیوتر، شیوه ترکیبی باشد.

از جمله محدودیت‌های این مطالعه اختلال‌های همراه با مشکلات یادگیری ریاضی (بیش فعالی، افسردگی، اضطراب، مسایل خانوادگی) است. سوانسون، هاریس و گراهام^۱ (۲۰۰۳) بیان می‌کنند که بین ۲۵ تا ۶۱ درصد از دانش‌آموزانی که دارای اختلال‌های یادگیری ویژه هستند، دارای اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی نیز هستند. به منظور کنترل این عامل خطا آزمودنی‌ها به تصادف انتخاب و به صورت تصادفی در گروه‌ها جایگزین شدند. عدم همکاری بعضی از والدین که گاهی اوقات موجب می‌شد تا برخی از این دانش‌آموزان در کلاس حاضر نباشند و یا با تأخیر به کلاس بیایند این امر باعث می‌شد که این تعداد از دانش‌آموزان از برنامه کلاس عقب بمانند.

1. Swanson, Harris & Graham

البته برای حل این مشکل هر جلسه با والدین صحبت می‌شد و به اهمیت حضور در کلاس تأکید می‌شد. با این حال فقر اقتصادی و فرهنگی به‌خصوص در نواحی پایین شهر مشکل را آشکارتر می‌نمود. یکی دیگر از محدودیت‌های پژوهش حاضر تعداد پایین نمونه می‌باشد که پیشنهاد می‌شود به‌منظور افزایش اعتبار بیرونی در پژوهش‌های آتی از تعداد نمونه‌ی بیشتری استفاده شود.

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر مبنی بر تأثیر مثبت و مطلوب سه شیوه آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و شیوه ترکیبی بر کاهش تعداد خطاهای ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم و چهارم دبستان، پیشنهادهای زیر می‌تواند جهت رشد و ارتقای کیفی شیوه آموزشی برای دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری ریاضی مفید و مؤثر باشند: به برنامه‌ریزان درسی سازمان کودکان استثنایی پیشنهاد می‌شود در تألیف و تدوین برنامه و کتب آموزشی دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری از فنون آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و ترکیبی استفاده نمایند. به مربیان مراکز توانبخشی اختلال‌های یادگیری پیشنهاد می‌شود به منظور حل مشکلات ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری از شیوه آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و ترکیبی استفاده نمایند. به مشاوران و معلمان در مدارس عادی نیز پیشنهاد می‌شود به منظور حل مشکلات ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری از شیوه آموزش مستقیم، آموزش به کمک کامپیوتر و ترکیبی استفاده نمایند. در پژوهش حاضر تعداد دانش‌آموزان در گروه‌های مورد مطالعه ۵ نفر بودند، با توجه به این که این دانش‌آموزان نیاز به نظارت مستقیم معلم دارند، پیشنهاد می‌شود تحقیق مشابهی در گروه‌های ۲ نفری اجرا شود. در پژوهش حاضر در هر گروه آموزشی، دانش‌آموزان پایه‌های سوم و چهارم حضور داشتند، به دلیل عدم یکسانی سطح دانش‌آموزان در آموزش تداخل ایجاد می‌شود، پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات بعدی در هر گروه آموزشی دانش‌آموزان از یک پایه تحصیلی انتخاب شوند. پژوهش مشابهی در سطح دوره‌ی راهنمایی برای دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن انجام شود.

منابع

- افروز، غلامعلی (۱۳۹۰). ناتوانی‌های یادگیری. تهران: دانشگاه پیام نور.
- امانی، ملاح؛ برهمند، اوشا و نریمانی، محمد (۱۳۹۰). بررسی اثربخشی روش‌های نوروسایکولوژیک و تعلیم محتوا در اصلاح اختلال ریاضی. ناتوانی‌های یادگیری، ۱(۲)، ۶-۲۱.
- آناستازی، آن (۲۰۰۱). روان‌آزمایی. ترجمه‌ی محمد نقی براهنی (۱۳۷۹). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- باری ای. مک. نامارا؛ فرانسیس، جی و مک، نامارا (۱۳۸۵). کلیدهای برخورد با ناتوانی در یادگیری. ترجمه ترانه بهبهانی. تهران: انتشارات صابرین.
- برهمند، اوشا؛ نریمانی، محمد و امانی، ملاح (۱۳۸۵). شیوع اختلال حساب نارسایی در دانش‌آموزان دبستانی اردبیل. پژوهش در حیطه‌ی کودکان استثنایی، ۶(۴)، ۹۱۷-۹۳۰.
- بهراد، بهنام (۱۳۸۴). فراتحلیل شیوع ناتوانی‌های یادگیری در دانش‌آموزان ابتدایی ایران. پژوهش در حیطه‌ی کودکان استثنایی، ۵(۴)، ۴۱۷-۴۳۶.
- تبریزی مصطفی (۱۳۸۹). درمان اختلالات دیکته نویسی، چاپ نهم، تهران، انتشارات فراوان.
- جانہ، ثمره؛ ابراهیمی‌قوام، صغری و علیزاده، حمید (۱۳۹۱). بررسی کارکردهای اجرایی، استدلال، برنامه‌ریزی سازمان‌دهی و حافظه کاری در دانش‌آموزان با و بدون اختلال ریاضی در مقطع ابتدایی استان تهران. روان‌شناسی افراد استثنایی، ۵(۲)، ۲۲-۴۲.
- جرالد، والاس و جیمز، مک. لافلین. (۱۹۸۷). ناتوانی‌های یادگیری، مفاهیم و ویژگی‌ها. ترجمه‌ی محمد تقی منشی طوسی (۱۳۶۹)، مشهد: انتشارات قدس رضوی.
- حمید، نجمه (۱۳۸۵). بررسی اختلال یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان دختر و پسر دوره ابتدایی ناحیه یک تهران و اثر آموزش کاربردی، تقویت ژنونی و آرامش عضلانی در کاهش اختلال یادگیری ریاضی. مجله علوم تربیتی و روان‌شناسی اهواز، ۱۳(۲)، ۱۱۹-۱۳۶.
- شریفی، علی‌اکبر و داوری، رقیه (۱۳۸۷). شیوع اختلالات خواندن در دانش‌آموزان پایه‌ی سوم و چهارم ابتدایی شهر کرد. پژوهش در حیطه‌ی کودکان استثنایی، ۸(۴)، ۱۸-۴۱.

- شریفی، علی اکبر و داوری، رقیه (۱۳۹۱). شیوع ناتوانی‌های یادگیری در دانش‌آموزان پایه‌ی اول و دوم ابتدایی استان چهارمحال و بختیاری. پژوهش در حیطه‌ی کودکان استثنایی، ۸(۴)، ۱۸-۴۱.
- شهیم، سیما (۱۳۷۱). کاربرد مقیاس هوش و کسلر کودکان (WISC-R) در ایران. مجله‌ی پژوهش‌های روان‌شناسی، ۱(۳ و ۴)، ۱۷-۲۲.
- نریمانی، محمد؛ رجبی، سوران؛ افروز، غلامعلی و صمدی خوشخو، حسن (۱۳۹۰). بررسی کارآمدی مراکز ناتوانی‌های یادگیری استان اردبیل در بهبود علایم اختلال یادگیری دانش‌آموزان، فصلنامه‌ی ناتوانی‌های یادگیری، ۱(۱)، ۱۰۹-۱۲۸.
- کاظمی، رضا؛ مؤمنی، سویل و کیامرثی، آذر (۱۳۹۰). بررسی اثربخشی آموزش مهارت‌های زندگی بر کفایت اجتماعی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی، ناتوانی‌های یادگیری، ۱(۱)، ۹۴-۱۰۸.
- کریمی، بهروز، عزیزاده، حمید، فرخی، نورعلی و سعدی پور، اسماعیل. (۱۳۸۹). مقایسه‌ی اثربخشی سه شیوه‌ی آموزش مستقیم، آگاهی واج‌شناسی و ترکیبی بر کاهش مشکلات املا‌ی دانش‌آموزان دبستانی و تدوین برنامه بر آن. پایان‌نامه دکتري. دانشکده‌ی روان‌شناسی دانشگاه علامه طباطبائی.
- کله، پیترو و لورنا، چان (۱۹۹۳). روش‌ها و راهبردها در تعلیم و تربیت کودکان استثنائی. ترجمه فرهاد ماهر (۱۳۷۲). تهران: نشر قومس.
- فتاحیان، حسام‌الدین (۱۳۸۳). ICT در آموزش. چاپ پنجم، تهران: انتشارات هوشمند.
- عچرش، هادی (۱۳۸۹). تأثیر آموزش به کمک کامپیوتر بر پیشرفت تحصیلی در درس علوم. نشریه‌ی علمی پژوهشی فناوری آموزشی، ۱(۵)، ۳۵-۳۹.
- Adams, G., & Carnine, D. (2003). Direct instruction. In H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham (Eds.), *Handbook of learning disabilities* (pp. 403-416). New York: Guilford Press.
- Adams, G., & Engelmann, S. (1996). Research on direct instruction: 20 years beyond DISTAR. Seattle, WA: *Educational Achievement Systems*.
- Allbritten, D., Mainzer, R., and Ziegler, D. (2004). Will students with disabilities be scapegoats for school failures? *Educational Horizons*, 82(2), 153-60.
- Anna-Lind P., Kristen M.M., Jennifer J. M., Tracy B., Viveca B., Julie Koch-McD., Roxana R., Haley S., (2009). Brief experimental analysis of early reading interventions. *Journal of School Psychology* 47(17) 215-243.
- Akerman, P.T., Elardo, P.T., Dvholm, R.A. (1979). A Psychosocial study of hyperactive and child psychology, 7(1), 91-99.

- Bereiter, C., & Engelmann, S. (1966). Teaching disadvantaged children in the preschool. *Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.*
- Berger, A., Jones, L., Rothbart, M. K., & Posner, M.I. (2000). Computerized games to study the development of attention in childhood. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 32(3), 297-303.
- Brigham R., & Brigham, M. (2001). Current practice alerts: Mnemonic instruction. *Reston, VA: Division for Learning disabilities and Division for Research of the Council for Exceptional Children.*
- Butterworth, B., Varma, S., & Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: from brain to education. *science*, 332(60), 1049-53.
- Bulgren, J. A., Deshler, D. D., Schumaker, J. B., & Lenz, B. K. (2000). The use and effectiveness of analogical instruction in diverse secondary content classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 16(3), 426-441.
- Cowen, E.L., Pederson, A., Babigtan, H., LZZO L.D., Trost M.A. (1973). Long-term follow up of earth detected vulnerable children. *Journal of consulting and clinical psychology*, 41(3), 438-446.
- Kavanagh, J.F. & Truss, T.J. (1988). Learning disabilities: Proceedings of the national conference. Parkton, MD: York. P.546.
- Kronenberger, W.G., and Meyer, R.G., (2001). The child clinicians handbook (2nd Ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S. & Barnes, M. A. (2007). Learning Disabilities, from Identification to Intervention. New York: The Guilford Press.
- Jack, M. Fletcher., Lynn, S. Fuchs., and Marcia, A. Barnes. (2007). Learning Disabilities From Identification to Intervention. New York: A Division of Guilford.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2000). Models of teaching. (6th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Mark, C. S., Sara, G. T., and Richard, D. W., (2001). Direct instruction and The teaching of early Reading, *Wisconsin's teacher-led insurgency*, 14(3), 1-29.
- Margaret, M., Flores, M., and Kaylor., (2007). The Effects of a Direct Instruction Program on the Fraction Performance of Middle school students At – risk for failure in mathematics. *Journal of Instructional Psychology*, 84(2), 373-385.
- Mogasale, V.V., Patil, V.D., Patil, N.M., & Mogasale, V. (2011). Prevalence of Specific Learning Disabilities Among Primary School Children in a South Indian City. *Indian Journal of Pediatrics*, 79(3), 1-6.
- McCullough, C. Sue. (2000). Using computer technology to monitor student progress and remediate reading and spelling problem. *School psychology review*, 195, 37-40.
- McCloskey, M., Caranazza, A., & Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia. *Brain Cognition*, 4(3), 171-196.
- National Center for Learning Disabilities. (2006). *Dyscalculia: A Quick Look Center for Learning Disabilities*, Inc. WWW.Idoline. org.mht.
- Oshpitz, J. D., Harrison, S. I., & Spencer, F.C. (1998). *Basic handbook of child psychiatry*. New York: Basic Books.

- Sadock, B. J. & Sadock, V. A. (2005). Kaplan & Sadock's comprehensive textbook of psychiatry. Eighth Edition, Lippincott Williams and Wilkins.
- Shalv, S.R., & Gross-Tsur, V. (2000). *Developmental dyscalculia. Pediatric Neurology*, 24(3), 337-342.
- Schumaker, J. B. & Deshler, D. D. (2009). Adolescents with learning disabilities as writers: Are we selling them short? *Learning Disabilities Research Practice*, 24(2), 81-92.
- Sharp, V. (2006). *Computer Education for Teachers: Integrating Technology into classroom Teaching*.
- Swanson, H. L., Harris, K. R. & Graham, S. (2003). Overview of foundations, causes, instruction, and methodology in the field of learning disabilities. In H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham (Eds.), *Handbook of learning disabilities* (pp. 3-15). New York: Guilford Press.
- Stanovich, K. E., Siegel, L. S. & Gottardo, A. (1997). Converging evidence for phonological & surface surface subtypes of reading disability. *Journal of Educational Psychology*, 89(1), 114-127.
- Stokard, Jean. (2010). Promoting Reading Achievement and Countering the "Fourth-Grade Slump": The Impact of Direct Instruction on Reading Achievement in Fifth Grade. *Journal of Education for Students Placed at Risk*. Philadelphia: 15(3), 218-225.
- Susan, G. Magliaro, B. Lockee. & Burton. K. (2005). Direct Instruction Revisited: A Key Model for Instructional Technology, *ETR&D*, 53(4), 41-50.
- Wong, B. Y. L., Butler, D. L., Ficzere, S. A., & Kuperis, S. (2006). Teaching adolescents with learning disabilities and low achievers to plan, write and revise opinion essays produced on a word processor computer based teaching. *Journal of learning disabilities*, 29(2): 197-212.
- Wiznitzer, M. & Scheffel, D. L. (2010). Learning disabilities. In R. B. David, J. B. Bodensteiner, D. E. Mandelbaum, & B. Olson (Eds.), *Clinical pediatric neurology* (pp. 479-492). New York: Demos Medical Publishing.
- Watkins, C.L. (2003). The components of direct instruction. *Journal of Direct Instruction*, 3(2), 75-110.
- Roff, M. S. B. & Golden, M. M. (1972). *Social adjustment and personal development in children*. Minneapolis: University of Minnesota.
- Ulman, C.A. (1957). Teachers, peers, and test, as predictor of adjustment. *Journal of Educational Psychology*, 48(2), 257-57.