

اثربخشی آموزش مستقیم بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص

فاطمه نصرتی^۱، باقر غباری‌بناب^۲، مریم وکیلی‌نژاد^۳ و حسین کشاورز افشار^۴

چکیده

این پژوهش به منظور تعیین اثربخشی آموزش مستقیم بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص انجام شد. ۳۲ نفر از دانش‌آموزان (۱۶ دختر و ۱۶ پسر) با ناتوانی ریاضی در پایه پنجم ابتدایی به صورت تصادفی انتخاب شدند. پس از تشخیص اختلال ریاضی، از هر گروه ۸ نفر به عنوان گروه کنترل و ۸ نفر به عنوان گروه آزمایش قرار گرفتند. به منظور جمع‌آوری اطلاعات از آزمون هوش و کسلر مقیاس کودکان (WISC-R)، آزمون ریون و آزمون معلم‌ساخته ریاضی استفاده شد. دو گروه آزمایشی دختر و پسر هر کدام به مدت ۱۶ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای تحت آموزش مستقیم قرار گرفتند. از هر چهار گروه پیش‌آزمون و پس‌آزمون به عمل آمد. داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس یک‌طرفه تحلیل شد. یافته‌ها نشان دادند که آموزش مستقیم بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص گروه آزمایشی در مقایسه با گروه گواه در پس‌آزمون مؤثر بوده است ($P < 0/01$). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که آموزش مستقیم بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص مؤثر است و معلمان می‌توانند از روش آموزش مستقیم برای بهبود عملکرد ریاضی در این دانش‌آموزان استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی: دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص، اختلال ریاضی، آموزش مستقیم.

۱. نویسنده‌ی رابط: استادیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران (fnosrati@ut.ac.ir)

۲. استاد گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران

۳. کارشناس ارشد روان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی

۴. مدرس گروه روان‌شناسی تربیتی و مشاوره، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۱/۱۱

تاریخ پذیرش: ۹۵/۲/۱۳

مقدمه

اختلال یادگیری خاص^۱ مشکلی است که بر توانایی کودک برای دریافت، پردازش، تجزیه و تحلیل یا ذخیره اطلاعات تأثیر می‌گذارد. این اختلال می‌تواند خواندن، نوشتن، هجی کردن یا حل مسائل ریاضی را برای کودک دشوار کند (گرستن، جردن و فلوج^۲، ۲۰۰۵). دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص به تدریج یاد می‌گیرند درحالی‌که سایر دانش‌آموزان از نظر وضع درسی بهتر از آنها هستند و کمتر احساس حقارت را تجربه می‌کنند و بیزاری مدرسه و درس در آنها به وجود می‌آید. والدین این دانش‌آموزان اغلب از علل اختلال آنها بی‌اطلاع‌اند، مشکل را بیشتر می‌کنند و با فشارهایی که بر کودک وارد می‌آورند، دشواری را چند برابر می‌کنند (احدی و کااوند، ۱۳۸۸).

به‌طور کلی گروه‌های عمده اختلال یادگیری خاص شامل کودکان با دشواری‌هایی در خواندن و هجی کردن، نوشتن و املانویسی و ریاضیات می‌باشند. تعداد این گونه دانش‌آموزان از سن شش تا یازده سالگی به تدریج افزایش می‌یابد و اکثر آنان در گستره سنی ده تا پانزده سالگی قرار دارند. مردان بیشتر از زنان دچار اختلال یادگیری هستند (نجاریان و داودی، ۱۳۸۴). احتمالاً هنسچن^۳ (۱۹۲۵؛ به نقل از روت^۴، ۲۰۰۱) برای اولین بار اصطلاح اختلال یادگیری در ریاضی را به کار برد. او نارسایی در عملکرد ریاضی را ناشی از اختلال در سیستم عصبی مرکزی می‌دانست. وی عقیده داشت که علت اختلال ریاضی اختلال در شبکه‌ی بیرونی خودکار عصبی مربوط به توانایی‌های ریاضی می‌باشد. پژوهش‌های جدید حاکی از آن است که فراوانی این اختلال رو به افزایش است. تعدادی از این پژوهش‌ها میزان این اختلال را در جمعیت مدرسه‌رو ۵ تا ۸ درصد برآورد نموده‌اند (گری^۵، ۲۰۰۴). برای آموزش و ترسیم عقب‌ماندگی تحصیلی این کودکان و نوجوانان روش‌های

۱. در مقاله‌ی حاضر از واژه اختلال خاص یادگیری بر طبق DSM-5 استفاده شده است.

2. Ggersten, Jordan & Flojo

3. Henschen

4. Ruth

5. Geary

مختلفی به کار گرفته شده است که از آن جمله روش آموزش مستقیم می‌باشد (کارناین، سیلبرت، کام، تراور و کاتلن^۱، ۲۰۰۶).

آموزش مستقیم^۲ با رویکردی رفتارگرایانه دارای ویژگی‌های خاصی (اهداف مشخص، سازمان‌دهی دقیق، گام‌های کوچک، ارائه مطالب از ساده به دشوار، ارائه پیش‌سازمان‌دهنده، تمرین سازمان‌یافته و هدایت‌شده، ارزیابی‌های مکرر و تقویت) است که آن را به یک شیوه‌ی کاملاً کارآمد و مؤثر برای کمک به دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص تبدیل می‌کنند. برساک و دامر^۳ (۲۰۰۷) مؤلفه‌های آموزش مستقیم را به این صورت تعریف می‌کند که آموزش مستقیم یک آموزش صریح و روشن، تدریس مستقیم مهارت‌ها و روش‌ها، آموزش منظم و سیستماتیک در حین تدریس می‌باشد که به صورت شفاف مجموعه مهارت‌ها را انتخاب کرده و سپس آن مهارت‌های مفید را با یک ترتیب منطقی برای آموزش سازمان‌دهی می‌کند.

این رویکرد نیازمند برنامه‌های بیشتری از سوی معلمان است و اگر به‌طور مؤثر استفاده شود می‌تواند به صورت وسیع برای انتقال مهارت‌ها از موارد آموخته‌شده برای مسائل جدید به کاربرده شود (استریکلند و مچینی^۴، ۲۰۱۰).

در بررسی ادبیات تحقیق در زمینه اثربخشی روش آموزش مستقیم؛ سوزان، باربارا و جان^۵ (۲۰۰۵) و آدامز و کارناین^۶ (۲۰۰۳) دریافته‌اند برنامه آموزش مستقیم نسبت به دیگر برنامه‌های آموزشی، در پیشرفت یادگیرندگان با اختلال یادگیری خاص اثربخش‌تر بوده است. واتکینز و اسلوکام^۷ (۲۰۰۴)، و کارناین، سیلبرت، کام و تراور^۸ (۲۰۰۴) دریافته‌اند که آموزش مستقیم بیش از هر برنامه آموزشی دیگری به وسیله نتایج تحقیقات آزمایشی مورد تأیید و حمایت است. بنابراین،

1. Carnin, Silbert, Kame, Traver, & Kathleen
2. Direct instruction
3. Bursuck & Damer
4. Strickland & Maccini
5. Susan, Barbara & Johan
6. Adams & carnin
7. Watkins & Slocum
8. Carnin, Silbert, Kame & Traver

بدون شک برنامه آموزش مستقیم برای دانش‌آموزانی که در معرض خطر افت تحصیلی قرار دارند یا به عبارت دیگر، برای دانش‌آموزان نیازمند آموزش‌های ویژه، سودمندترین برنامه آموزشی خواهد بود. پژوهش‌های بسیاری درباره اثربخشی این روش در آموزش عادی و ویژه انجام شده است و این پژوهش‌ها هرکدام به نوعی موفقیت این روش را در آموزش نشان می‌دهد. هارسکمپ و ساره^۱ (۲۰۰۶) اثرات برنامه رایانه‌ای آموزش مستقیم را در مقایسه با برنامه رایانه‌ای ساختارگرایی در ریاضیات دبیرستان نشان دادند که نتیجه پژوهش بیشتر آموزش مستقیم را تأیید کرده‌اند. هرست^۲ (۲۰۰۵) نیز اثربخشی آموزش مستقیم را در ریاضیات دانش‌آموزان با مشکلات رفتاری-عاطفی بررسی کرد و نتیجه گرفت این روش منجر به رفع مشکل ریاضی در این دانش‌آموزان شده است.

در زمینه‌ی اثربخشی روش آموزش مستقیم در خواندن و ریاضی بر روی ۵۵ نفر از دانش‌آموزان با فلج مغزی در سنین ۱۴/۵ تا ۱۶/۵ سال و میانگین بهره‌هوشی ۷۱/۲۵، موفقیت‌هایی به دست آمد (هامفرایز، نیوفلد، جانسون، انگلس و مک‌کی^۳، ۲۰۰۵). هرست (۲۰۰۵) اثربخشی آموزش مستقیم را بر ریاضیات بر روی ۱۰ نفر از دانش‌آموزان با مشکلات عاطفی-رفتاری بررسی کرد و نتیجه گرفت که این روش در رفع مشکلات ریاضی مؤثر بوده است.

در پژوهشی کروزرگن و وان‌لویت^۴ (۲۰۰۵) به مقایسه‌ی آموزش مستقیم و آموزش هدایت‌شده در ریاضیات بر روی ۶۹ نفر از دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی خفیف، اثربخشی آموزش مستقیم را مؤثرتر از آموزش هدایت‌شده دانستند. همچنین کروزرگن در سال ۲۰۰۳ نیز با انجام پژوهش فراتحلیل از ۵۸ مطالعه در مورد مداخله‌ی ریاضی برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه در دوره‌ی ابتدایی، آموزش مستقیم و خودآموزی را مؤثرتر از راهبردهای میانجی یافت و مدعی

1. Harskamp & Sahre
2. Herbst
3. Humphries, Neufled, Johnson & McKay
4. Kroesbergen & Van Luit

است که آموزش مستقیم در مهارت‌های ریاضی دارای قوی‌ترین حمایت‌های تحقیقاتی است. در زمینه آموزش مستقیم پژوهش‌های معدودی نیز در داخل کشور انجام شده که از جمله آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. پیرزادی، غباری‌بناب، شکوهی‌یکتا، یاریاری، حسن‌زاده و شریفی (۱۳۹۱) به بررسی اثر آموزش مستقیم در آگاهی واج‌شناختی در مهارت خواندن با دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص پرداختند. نتایج نشان داد که آموزش مستقیم در بهبود پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان اثر مثبتی داشته است. کریمی (۱۳۸۹) به مقایسه اثربخشی سه شیوه آموزشی آموزش مستقیم، آگاهی واج‌شناختی و آموزش ترکیبی بر کاهش مشکلات املای دانش‌آموزان دبستانی و تدوین برنامه پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که برنامه‌های آموزش مستقیم، آگاهی واج‌شناختی و آموزش ترکیبی، هر سه در رفع مشکلات املای دانش‌آموزان دبستانی کاملاً اثربخش و سودمند بوده است. در پژوهشی شریفی‌اردانی (۱۳۸۹) به بررسی تأثیر برنامه آموزش مستقیم بر یادگیری مفاهیم ریاضی (جمع، تفریق، ضرب و تقسیم) در دانش‌آموزان با اختلال ریاضی پرداخت. نتایج نشان داد که برنامه آموزش مستقیم در یادگیری مفاهیم ریاضی کودکان با اختلال ریاضی تأثیر مثبت دارد.

اگرچه پژوهش‌های انجام‌شده در خارج از کشور در زمینه آموزش مستقیم بسیار است اما در این مقاله سعی شده تا با پژوهشی با عنوان بررسی تأثیر آموزش مستقیم بر عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص به دنبال یافتن روشی سودمند برای آموزش ریاضی در این دانش‌آموزان (با اختلال در ریاضی) می‌باشد، با توجه به ویژگی‌های فرهنگی و اقتصادی متفاوت کشورمان ایران، این روش بر دانش‌آموزان با اختلال در ریاضی ارزیابی نشده و این مطالعه درصدد رفع این خلاء می‌باشد. پژوهش حاضر بر آن است که این فرضیه‌ها را مورد آزمون قرار دهد: آیا عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی با استفاده از روش آموزش مستقیم افزایش می‌یابد؟ آیا بین اثربخشی روش آموزش مستقیم بر بهبود عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان پسر و دختر تفاوت دارد؟

روش

روش پژوهش حاضر از نوع آزمایشی با پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانش‌آموزان با اختلال در یادگیری ریاضی مشغول به تحصیل در پایه پنجم ابتدایی شهر اصفهان تشکیل می‌دهند که به روش تصادفی چندمرحله‌ای، از میان مناطق پنج‌گانه شهر اصفهان در مدارس دولتی ۳۲ نفر انتخاب و به روش تصادفی به دو گروه آزمایشی و گواه تقسیم شدند. در این پژوهش نمونه‌گیری در سه مرحله از مناطق آموزش و پرورش، مدارس و کلاس‌ها به‌عنوان واحدهای نمونه‌گیری انجام شده است. در مرحله نخست از نواحی پنج‌گانه آموزش و پرورش شهر اصفهان، ناحیه یک به‌طور تصادفی انتخاب شد، در مرحله دوم از بین مدارس ابتدایی دولتی ناحیه ۱، ده مدرسه دخترانه و پسرانه به‌طور تصادفی انتخاب شد، و در مرحله سوم با مراجعه به مدارس منتخب تعداد کلاس‌های پنجم مشخص شده و در مجموع ۱۴ کلاس (۷ دخترانه و ۷ پسرانه)، انتخاب شدند.

از ۱۴ کلاس دخترانه و پسرانه بنا به گزارش معلم دانش‌آموزانی که مشکوک به اختلال یادگیری خاص بودند انتخاب شده و از آنها آزمون هوش و کسلر به‌عمل آمد تا اینکه اولاً مشخص شود که گروه انتخاب شده از لحاظ نمره کل آزمون و کسلر از هوش‌بهر بهنجار برخوردار هستند و در ثانی بر طبق ملاک‌های انجمن ملی کودکان با اختلال یادگیری مشخص شود که آیا بین عملکرد هوشی گروه انتخاب شده در آزمون و کسلر در خرده‌مقیاس کلامی و غیرکلامی (عملی) تفاوت بارزی وجود دارد یا نه؟ دانش‌آموزانی که نمره کلامی آنها در خرده‌مقیاس کلامی ۲۰ نمره از نمره آنان در آزمون غیرکلامی پایین‌تر بود به‌عنوان افراد مشکوک به اختلال یادگیری شناسایی شدند. علاوه بر این ملاک سوم آزمون معلم‌ساخته ریاضی از آنان به‌عمل آمد و زمانی که سه ملاک تشخیص معلم، تفاوت هوش کلامی و غیرکلامی و آزمون معلم‌ساخته نشان داد که دانش‌آموز اختلال ریاضی دارد و به‌عنوان عضو گروه نمونه انتخاب شد. ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات در این پژوهش عبارت بودند از:

الف- آزمون هوشی ریون (سیاه و سفید): این آزمون در سال ۱۹۳۸ توسط پنروز و ریون ساخته شده است و دارای ۶۰ سؤال تصویری است که از پنج سری ۱۲ تایی (سری‌هایی E, D, C, B, A) تشکیل شده است که سطح دشواری آنها به تدریج افزایش می‌یابد. در هر یک از ماده‌ها بخشی از تصویر حذف شده است که آزمودنی باید نقش حذف شده را از بین ۶ تا ۸ گزینه پیدا کند. اگرچه ماتریس‌های ریون برای سنین ۵ تا ۶۵ سال ساخته شده است ولی بهترین کاربرد آن را در سنین ۱۰ تا ۱۸ دارد و به صورت فردی و گروهی اجرا می‌شود. ضریب اعتبار این آزمون ۰/۹۰ و روایی این آزمون با روش روایی همزمان با مقیاس هوشی و کسلر و بین ۰/۵۴ تا ۰/۸۶ می‌باشد. آزمون ریون و آزمون و کسلر برای تشخیص این امر صورت گرفت که بررسی کند آیا هوش دانش آموزان در دامنه هنجاری قرار گرفته است یا نه؟ توضیح اینکه مشخص شود مشکلات یادگیری آنان ناشی از کم توانی هوشی نیست.

ب- آزمون هوشی و کسلر (WISC-R): این مقیاس در سال ۱۹۶۹ توسط و کسلر به منظور سنجش هوش کودکان تهیه شده است. این مقیاس برخلاف مقیاس‌های انفرادی مشابه به صورت سطوح سنی تنظیم نگردیده است، بلکه دارای آزمون‌های فرعی بوده که ماده‌های هر آزمون به ترتیب دشواری مرتب شده است. هر یک از آزمون‌های فرعی توانایی متفاوتی را می‌سنجد و مجموع آن هوش کلی را ارائه می‌دهد. مقیاس WISC، ۲۵ سال پس از تدوین در سال ۱۹۷۴ مورد تجدیدنظر و هنجاریابی قرار گرفت و مقیاس هوش و کسلر کودکان تجدیدنظر شده نامیده شد. این آزمون دارای ۱۲ خرده‌آزمون است که ۲ آزمون آن جنبه ذخیره‌ای دارد و ۶ آزمون کلامی و ۶ آزمون غیرکلامی است. به منظور تعیین پایایی مقیاس، پایایی دوباره‌سنجی آزمون‌ها و هوش‌بهرها و ضرایب پایایی تصنیفی آزمون‌های مقیاس (WISC-R) مورد بررسی قرار گرفت و نشان داد که پایایی آزمون در سطح بالایی بوده است. به منظور پایایی بازآزمایی، ۱۲۰ کودک در گروه سنی ۶ تا ۱۲ سال که پیش از این آزمایش شده بودند، انتخاب شدند که به فاصله ۴ تا ۶ هفته دو بار آزمایش شدند. ضریب پایایی آزمون‌ها از ۰/۴۴ تا ۰/۹۴ متغیر بوده و به جز

دو مورد که ضرایب پایایی آزمون تطبیق علائم و حساب از این مقادیر کمتر است. به منظور پایایی تصنیفی مقیاس، آزمون‌های کلامی و غیر کلامی به‌جز آزمون حافظه ارقام که از دو بخش متفاوت تشکیل شده است و آزمون تطبیق علائم که یک آزمون سرعت عمل می‌باشد، سایر آزمون‌ها به دو بخش زوج و فرد تقسیم شد و ضریب همبستگی دو بخش آزمون‌ها تعیین گردید. ۲۵۲ نفر از میان آزمودنی‌های ۷ گروه سنی به‌طور تصادفی انتخاب شدند و بین نمرات زوج و فرد این افراد در ۱۱ آزمون اسپیرمن براون محاسبه گردید. ضریب پایایی تصنیفی آزمون‌ها در گروه‌های سنی ۶ تا ۱۱ سال می‌باشد که در تمام موارد معنی‌دار بوده است. این ضرایب از ۰/۹۸ برای واژه پس‌خوراند و تقویت تا ۰/۴۲ برای حساب متغیر است.

ج- آزمون معلم‌ساخته ریاضی: از این آزمون برای ارزیابی عملکرد ریاضی آزمودنی‌های شرکت‌کننده در پژوهش استفاده شد. این آزمون با مشورت چند تن از معلمان کلاس‌های سوم، چهارم و پنجم ابتدایی شهر اصفهان ساخته شد و شامل ۱۰ سؤال تشریحی (حل کردنی) ریاضی (هر سؤال شامل ۶ تمرین از جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و ۲ مسئله بود) در سطح کتاب پنجم ابتدایی و مطالبی از کلاس سوم و چهارم بود؛ چرا که پیش‌آزمون برای یک واحد آموزشی باید از نوع مهارت‌هایی که قبلاً در پایه‌های پیشین (دو پایه قبل) آموزش داده شده‌اند و مسائلی از واحد آموزشی جدید باشد (غباری‌بناب و میرآخورلی، ۱۳۸۷). نمره کل این آزمون برابر با ۲۰ است. پس از ساختن آزمون ویژگی‌های روان‌سنجی آنها به‌صورت زیر محاسبه گردید:

الف) ضریب دشواری و ضریب تفکیک سؤالات محاسبه شده و سؤالاتی که ضریب دشواری آنها بالاتر از ۶۰ صدم (۰/۶۰) بود از آزمون حذف شدند. به علاوه سؤالاتی که ضریب تمیز و تفکیک آنان در سطح ۵ صدم (۰/۰۵) معنادار نبود از آزمون کنار گذاشته شدند. ب) ضریب آلفای افزایشی محاسبه گردید و سؤالاتی که حذف آنها موجب افزایش آلفای درونی می‌شد حذف شدند تا اینکه آلفای کلی آزمون به ۸۵ صدم (۰/۸۵) رسید. برای بررسی روایی آزمون از روایی ملاک، روایی محتوا و روایی صوری استفاده شد. روایی ملاک آن با استفاده از همبستگی آزمون با آزمون

اثربخشی آموزش مستقیم بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص

ریاضی کی‌مت صورت گرفت و روایی صوری آن توسط متخصصان و معلمان ریاضی مورد تایید قرار گرفت و روایی محتوای آن با توجه به هدف‌ها و محتوای آموزشی که در کتاب ریاضی پایه ی پنجم ابتدایی برآورد شد. ضریب همسانی درونی آزمون برابر با ۰/۸۵ برآورد شد.

روش اجرا: پس از انجام نمونه‌گیری، یک جلسه پیش‌آزمون برای دختران و پسران به‌صورت جداگانه برگزار شد. پس از آن به‌طور تصادفی هر یک از ۲ گروه دختر و پسر به ۲ گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند. گروه آزمایش به‌صورت ۳ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در هفته، به شیوه گروهی تحت مداخله درمانی-آموزشی (آموزش مستقیم) قرار گرفتند. پس از ۱۶ جلسه (۵ هفته به‌علاوه ۱ جلسه)، در یک جلسه عمومی از همه شرکت‌کنندگان آزمون ریاضی به‌عمل آمد. خلاصه‌ای از محتوای مداخلات آموزشی در جدول زیر آمده است.

جدول ۱. خلاصه‌ای از عناوین و مداخلات در جلسات آموزشی

شماره جلسات	هدف آموزش	محتوا	آموزش مستقیم
جلسه اول	آموزش جمع	یک رقم بر یک و دو رقم همراه با شکل	جلسه اول، آموزش صریح معلم‌محور روی
جلسه دوم	آموزش جمع	دو رقم بر دو و سه رقم	تخته، مثال‌های موردی از مباحث جدید و
جلسه سوم	آموزش جمع	سه رقم بر سه و چهار رقم با انتقال	حل آن توسط معلم با ارائه راهنمایی،
جلسه چهارم	آموزش تفریق	یک رقم بر یک و دو	پاسخ‌دهی هم‌صدای گروهی دانش‌آموزان و
جلسه پنجم	آموزش تفریق	دو رقم بر دو و سه رقم	حفظ توجه آنها از طریق دادن تقویت به
جلسه ششم	آموزش تفریق	دو رقم و سه رقم با انتقال	دانش‌آموزی که درست پاسخ می‌دهد، حل
جلسه هفتم	آموزش جمع و تفریق	جمع و تفریق داخل پرانتز	تمرین برای دانش‌آموزان با کمک معلم در
جلسه هشتم	آموزش ضرب	یک رقم بر یک رقم همراه با شکل	دفتر (برگه‌کار)، حل تمرین مستقل
جلسه نهم	آموزش ضرب	یک رقم بر دو و سه رقم با صفر	دانش‌آموز بدون کمک معلم، پس‌خوراند و
جلسه دهم	حل مسئله	حل مسئله با ضرب	اصلاح، مرور درس (ترکیبی از مسائل
جلسه یازدهم	آموزش ضرب	دو و سه رقم بر سه رقم بدون صفر	جدید آموخته‌شده و قبلاً آموخته) و
جلسه دوازدهم	آموزش تقسیم	یک رقم بر یک و دو رقم همراه با شکل و نماد	آموزش اضافی انفرادی با آموزش توسط
جلسه سیزدهم	آموزش تقسیم	سه رقم بر یک و دو رقم	هم‌کلاسی‌ها در صورت لزوم.
جلسه چهاردهم	آموزش تقسیم	چهار رقم بر یک و دو رقم	* برای آموزش جمع و تفریق و ضرب و
جلسه پانزدهم	حل مسئله	حل مسئله با تقسیم	تقسیم ابتدا از تصاویر جهت آموزش استفاده
جلسه شانزدهم	حل مسئله	حل مسئله با ضرب و تقسیم	شد.

نتایج

شاخص‌های توصیفی گرایش مرکزی متغیر وابسته عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص را به تفکیک گروه‌ها و مراحل در جدول ۲ نشان داده می‌شود.

جدول ۲. میانگین، انحراف معیار کل عملکرد ریاضی به تفکیک مراحل و گروه‌ها

گروه‌ها	مراحل	M	SD
آزمایش	پیش‌آزمون	۷/۳۹	۱/۶۰
	پس‌آزمون	۷/۵۶	۱/۶۳
گواه	پیش‌آزمون	۷/۱۰	۱/۴۴
	پس‌آزمون	۸۲/۱۲	۱/۷۴

جدول ۳. آزمون شاپیروویک در مورد پیش‌فرض نرمال بودن نمره متغیر وابسته در جامعه

متغیر پژوهش	گروه‌های نمونه	آماره شاپیروویک	df	P
عملکرد ریاضی	گروه آزمایش	۰/۹۷	۱۶	۰/۹۰
	گروه گواه	۰/۹۶	۱۶	۰/۷۳

به‌منظور استفاده از آزمون‌های پارامتریک و بررسی فرضیه‌ها ابتدا لازم بود که نرمال بودن توزیع متغیرها و تساوی واریانس‌ها بررسی شود. نتایج آزمون شاپیروویک (جدول ۳) نشان داد که پیش‌فرض نرمال بودن رد نمی‌شود و می‌توان از آزمون پارامتریک استفاده کرد.

جدول ۴. آزمون لوین جهت سنجش فرض برابری کلیه متغیرهای پژوهش

متغیرهای وابسته	مراحل	آماره لوین	df ₁	df ₂	P
عملکرد ریاضی	پس‌آزمون	۱/۷۳	۱	۳۰	۰/۱۹

در جدول ۳، آزمون لوین نیز نشان داد که بین واریانس گروه‌ها در متغیر وابسته تفاوت معنادار وجود ندارد و واریانس گروه‌ها باهم برابر است و می‌توان از آزمون‌های پارامتریک جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کرد. نتایج جدول ۴، نشان می‌دهد که بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون رابطه معناداری وجود دارد. برای مقایسه گروه‌ها از آزمون تحلیل کواریانس استفاده شده است که نتیجه

آن در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵. نتایج تحلیل کواریانس تأثیر عضویت گروهی بر میزان عملکرد ریاضی دو گروه

متغیر وابسته	مراحل	متغیرهای پژوهش	Df	MS	F	P
عملکرد ریاضی	پس آزمون	پیش آزمون	۱	۵۰/۳۵	۴۱/۳۷	۰/۰۰۱
		عضویت گروهی	۱	۲۴۰/۱۶	۱۹۷/۳۱	۰/۰۰۱
باقی مانده			۲۹	۱/۲۱		
کل			۳۱	۳۶۳۳/۶۸		

همانگونه که در جدول ۵ نشان داده شده است اثر آزمایش (اثر آموزش مستقیم) به صورت معناداری از تأثیر گروه گواه بیشتر بوده است و این امر کارآمدی اثر آموزش مستقیم را در عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال ریاضی نشان می دهد.

بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی تأثیر آموزش مستقیم بر عملکرد ریاضی در دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص بود. نتایج نشان داد که روش آموزش مستقیم باعث بهبود عملکرد ریاضی در این دانش آموزان شود. به عبارت دیگر، آموزش مستقیم باعث افزایش معنادار میانگین نمرات عملکرد ریاضیات در چهار عمل اصلی آزمودنی های گروه آزمایش در مرحله پس آزمون در مقایسه با گروه گواه شد. همچنین نتایج نشان داد که اثربخشی میانگین مداخله این روش در دختران بیشتر از پسران است. این نتیجه با پژوهش شریفی اردانی (۱۳۸۹) که دریافت روش آموزش مستقیم بر دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص مؤثر است و همچنین با پژوهش های انجام شده در این زمینه که مؤثر و مفید بودن این روش را تأیید می کنند (کروزبرگن، ۲۰۰۳) هم خوان است. این روش در سایر مشکلات یادگیری نیز مؤثر است. همان طور که کریمی (۱۳۸۹) دریافت که هر سه برنامه های آموزشی، آموزش مستقیم، آگاهی واج شناسی و ترکیبی تا حد بسیار مطلوبی بر کاهش مشکلات املای دانش آموزان دبستانی با اختلال یادگیری خاص مؤثر و کارآمد می باشد.

همچنین با پژوهش غباری‌بناب و میراخورلی (۱۳۸۷) نتیجه گرفت که روش آموزش مستقیم بر روی دانش‌آموزان کم‌توان هوشی از اثربخشی بیشتری نسبت به آموزش متداول در مدارس برخوردار است نیز همخوانی دارد. اثربخشی این روش در مورد کودکانی چون فلج مغزی (هامپرایز، نیوفلد، جانسون، انگلس و مک‌کی، ۲۰۰۵)، ریسک‌پذیر (گروسن، ۲۰۰۴)، عادی ضعیف (بارکوله، ۲۰۰۴ و سنتو، ۲۰۰۵) و دانش‌آموزان عادی (استونز، اسلاوین و فامیش، ۱۹۹۱ و استاندیش، ۲۰۰۵) نیز اثربخشی بالایی داشته است.

از آنجایی که یکی از تفاوت‌های دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص با دانش‌آموزان عادی، ایجاد انگیزه و جلب توجه آنها برای آموزش و فراگیری می‌باشد، چرا که یکی از دلایل این ناتوانی فقدان علاقه و انگیزش می‌باشد که در روش آموزش مستقیم و البته دیستار ریاضی، این موضوع به خوبی در نظر گرفته شده است. معلم در طول آموزش سعی در جلب توجه دانش‌آموزان از طریق روش‌هایی از جمله پرتاب دست، کوبیدن روی میز و صدا زدن نام دانش‌آموز دارد. همچنین استفاده از تکرار و تمرین زیاد پس از آموزش هر مبحث، باعث تسلط هر چه بهتر و بیشتر دانش‌آموزان می‌شود. همچنین این دانش‌آموزان دارای مشکلاتی در توالی گام به گام مراحل پیچیده می‌باشند و از طریق برنامه دیستار به دلیل آموزش همراه با گام‌های کوچک توأم با تمرین و تکرار بسیار، این مشکل و به دنبال آن مشکلات حافظه که ناشی از توجه انتخابی است نیز رفع می‌شود. از جمله محدودیت‌های این پژوهش بررسی نگهداری روش آموزشی در دانش‌آموزان با اختلال ریاضی است. به علاوه این پژوهش بر روی ۳۲ نفر از دانش‌آموزان با اختلال ریاضی انجام شده، لذا در تعمیم نتایج ورای جامعه موردنظر، لازم است احتیاط شود. به معلمان مدارس ابتدایی و دست‌اندرکاران تدوین کتب درسی توصیه می‌شود که با بهره‌گیری از روش آموزش مستقیم عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را بهبود بخشند. به پژوهشگران نیز پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های بعدی به جای استفاده از گروه آزمایش و گواه در روش آموزش مستقیم، این روش را با روش آموزشی دیگری چون خودآموزش مقایسه کرده و اثربخشی آن را مورد مطالعه قرار

دهند. همچنین با توجه به اثربخشی مداخله درمانی-آموزشی (آموزش مستقیم)، این مداخله به‌منظور افزایش توانایی یادگیری ریاضیات در دانش‌آموزان به روان‌شناسان، مشاوران، معلمان، والدین و دست‌اندرکاران آموزشی توصیه می‌شود.

منابع

- احدی، حسین و کاکاوند، علیرضا (۱۳۸۸). *اختلال‌های یادگیری (نظریه تا عمل)*. تهران: انتشارات ارسباران.
- پیرزادی، حجت؛ غباری بناب، باقر؛ شکوهی یکتا، محسن؛ یاریاری، فریدون؛ حسن زاده، سعید؛ شریفی، احمد (۱۳۹۱). تاثیر آموزش مستقیم آگاهی واجی بر پیشرفت مهارت خواندن دانش‌آموزان مبتلا به اختلال خواندن. *شنوایی‌شناسی*، ۲۱، ۸۴۱-۹۳.
- شریفی اردانی، احمد (۱۳۸۹). *تأثیر آموزش مستقیم بر یادگیری مفاهیم ریاضی کودکان با اختلال ریاضی*. تهران: پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.
- غباری بناب، باقر و میراخورلی، الهه (۱۳۸۷). *آموزش مفاهیم ریاضی با روش مستقیم*. تهران: نشر یس‌رون.
- کریمی، بهروز (۱۳۸۹). *مقایسه‌ی اثربخشی سه شیوه‌ی آموزش مستقیم، آگاهی واج شناختی و ترکیبی بر کاهش مشکلات املاي دانش‌آموزان دبستان*. پایان‌نامه‌ی دکتری، دانشگاه علامه طباطبایی تهران.
- کندال سی فیلیپ (بی‌تا). *روان‌شناسی مرضی کودک*. ترجمه بهمن نجاریان و ایران داودی، ۱۳۸۴. تهران: انتشارات رشد.
- 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.
- Ahadi, H., & Kakavand, A. (2007). *Learning disorders (theory and practice)*. Tehran: Dooran Publication. (Persian).
- Bar-cole, D.O. (2004). *An evaluation of an instense summer reading intervention program*. Dissertation of University of Washington.
- Bursuck, W.D., & Damer, M. (2007). *Reading instruction for students who are at risk or have disabilities*. Boston, MA: Pearson/Allyn & Bacon.

- Carnine, D., Silbert, J., Kame, E., & Traver, S. (2004). *Direct instruction reading* (4th Ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Carnine, D., Silbert, J., Kame, E., Traver, S., & Kathleen, J. (2006). *Teaching Struggling and At-Risk Readers: A Direct Instruction Approach*. Upper Saddle River NJ: Pearson, pp.17-19, 24-26.
- Centeno, B.P. (2005). Defeating the Reading Achievement gap at Forge Elementary: to each according to his needs. Doctorate Dissertation of Education, University of Southern California.
- Geary, D.C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disability*, 37, 4-15.
- Gersten, R., Jordan, N.C., & Flojo, J.R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38 (4): 293-304.
- Ghobari-Bonab, B and Mirakhuri, E. (2008). Teaching math concepts with direct method. Tehran: Yastoroon publication.(Persian).
- Grossen, B. (2004). Success of a Direct Instruction Model at a Secondary-Level School with high-risk Students. *Reading and Writing Quarterly*, 20, 161-178.
- Harskamp, E.G., & Suhre, J.M. (2006). Improving mathematical problem solving: a computerized approach. *Computers in Human Behavior*. v22 i5. 801-815.
- Herbst, M.H. (2005). Facilitating access to the general education mathematics curriculum for students with emotion/behavioral disorders. *Dissertation Abstract International*, 65, 8, 2948.
- Humphries, T., Neufeld, M., Johnson, C., Engels, K., & MaKay, R. (2005). A pilot study of the affect of direct instruction programming on the academic performance of student with intractable epilepsy. *Epilepsy & Behavior*. 6 (3), 405-412.
- Karimi, B. (2010). Comparison of three methods of education, direct instruction, phonological awareness and spelling problems combined to reduce school children and plan on it. Tehran: master's thesis. (Persian).
- Kendall, C. Kendall (2010). Translators: Bahman Najarian and Iran Davoodi, Child Psychopathology. Tehran: Roshd. (Persian).
- Kroesbergen, E., & Van Luit, Y.E. (2003). Mathematical interventions for children with special educational needs. *Remedial and Special education*, 24, 97-114.
- Kroesbergen, E., & Van Luit, Y.E. (2005). Constructivist mathematics education for student with mild mental retardation. *European Journal of Special Needs. Remedial and special education*, 24, 97-140.
- Pirzadi, H., Ghobari-Bonab, B., Shokuhiyekta, M., Yaryari, F., Hassanzadeh, S., & Sharifi, A. (2012). The impact of direct instruction in phonological awareness Mharkhvandn progress of students with dyslexia. *Audiology*, 21, 1, 83-93. (Persian).
- Ruth, S., Shalev, R.S., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia. *Pediatric Neurology*, 24 (5), 337-342.
- Sharifi, A. (2010). Direct effects of education on children's learning math concepts with mathematical problems. Tehran: master's thesis.(Persian).

- Standish, L.G. (2005). The effective of collaborative strategis reading and direct instruction in persuasion on sixth-grade students Persuasive writing and attitude. *Dissertation Abstract International*, 66, 5, 1623.
- Stevens, R.J., Slavin, R.E., & Famish, A.M. (1991). The effects of Cooperative Leraning and direct instruction in reading comprehension strategies on main idea identification. *Journal of Educational Psychology*, 83 (1), 8-16.
- Strickland, T.K., Maccini, P. (2010). Strategies for teaching algebra to students with learning disabilities. *Focus on Exceptional Children*, 34, 1-15.
- Susan G.M., Barbara B.L., & John K.B. (2005). Direct Instruction Revisited: A Key Model for Instructional Technology. *ETR & D*, 53, 4, pp. 41-55. ISSN 1042-1629.
- Watkins, C.L & ,Slocum, T.A. (2004). *The components of direct instruction*. In N. E. Marchand-Martella, T.A. Slocum & R.C. Martella (Eds.), *Introduction to direct instruction*. Boston: Pearson Education.

Effectiveness of direct instruction in math performance of students with specific learning disability

F. Nosrati¹, B.Ghobari Bonab², M.Vakilinejad³ & H. Keshavarz Afshar⁴

Abstract

The present investigation was performed to study the effect of direct instruction on math performance of students with specific learning disability. To this end, 32 students (16 males and 16 females) with specific learning disability were selected through random selection. After diagnosis of these students' math problem, they were divided into two groups: 16 students (8 female and 8 male) were assigned to a control group and the remaining other 16 were assigned to an experimental group (8 female and 8 male). To gather data Wechsler Intelligence Scale-Revised and Raven Matrixes were used to assess participants intellectual functioning and teacher-made Math Inventory were designed to assess the math performance of students. Research design was true experimental design: pre-test, post-test and control group design. Four groups were constituted of following: male experimental, female experimental, male control and the female control groups. Two experimental groups were in treatment condition to whom 16- sixty minute sessions of math teaching with direct instruction method were applied. Analysis of covariance was used to analysis the data. Result showed greater improvement in experimental group in regard to math performance ($P < 0.01$). This result indicated that direct instruction was a useful method to teach math concepts to students with specific learning disability.

Key words: students with specific learning disability, math problems, direct instruction

1. Corresponding Author: Assistant Professor of Psychology, University of Tehran (fnosrati@ut.ac.ir)

2. Professor of Psychology, University of Tehran

3. MA of Psychology, Azad University

4. Lecturer Department of Educational Psychology and Counseling, University of Tehran