



تأثیر شیوه «آموزش به خود دستور دادن» بر عملکرد حل مسأله ریاضی و میزان توجه دانش‌آموزان دختر تکانشی

فروغ بختیاری اسفندقه^۱

دانشگاه آزاد اسلامی جیرفت

دکتر حسین مولوی

دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی

دانشگاه اصفهان

دکتر مختار ملک‌پور

دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی

دانشگاه اصفهان

هدف این پژوهش، بررسی تأثیر شیوه آموزش به خود دستور دادن (خودآموزی) بر عملکرد حل مسأله ریاضی و میزان توجه (عملکرد در آزمون‌های رمزگردانی وکسلر و همتایابی اشکال آشنا [MFFT]) در دانش‌آموزان تکانشی شهر جیرفت بود. آزمودنی‌ها، ۲۴ دانش‌آموز دختر پایه اول راهنمایی با سبک شناختی تکانشی بودند که از طریق اجرای MFFT و به روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای انتخاب و به طور تصادفی به سه گروه هشت نفره (آزمایش، گواه ۱ و گواه ۲) تقسیم شدند. ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات عبارت بودند از: آزمون‌های همتایابی اشکال آشنا، خرده آزمون رمزگردانی، آزمون معلم ساخته حل مسأله ریاضی، و آزمون هوش کتل. گروه آزمایشی طی شش جلسه دو ساعته، راهبردهای حل مسأله ریاضی را از طریق شیوه به خود دستور دادن دریافت نمود، گروه ۱ تحت آموزش سنتی قرار گرفت و در گروه گواه ۲ مداخله‌ای نشد. نتایج تحلیل واریانس چند متغیره، نشانگر تأثیر شیوه آموزشی بر عملکرد حل مسأله ریاضی گروه آزمایشی بود ($p = 0/001$).

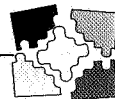
مقدمه

در راستای ریشه‌یابی مشکلات تحصیلی دانش‌آموزان، قاعدتاً باید بر جنبه‌هایی تأکید شود که به گونه‌ای با فرآیندهای شناختی ارتباط دارند. اصطلاح سبک‌شناختی (cognitive style) یکی از علل مؤثر بر نحوه انجام تکالیف شناختی معرفی شده است. چنانچه ریدینگ و الصالح (۲۰۰۰) معتقدند که عملکرد در تکالیف تحصیلی، به شدت تحت تأثیر سبک شناختی است. اگر

شیوه آموزش با سبک‌شناختی دانش‌آموزان متناسب نباشد، فرآیند یادگیری مختل می‌شود. طبق تعریف کرسینی (۱۹۹۹)، سبک‌شناختی، شیوه تفکر در مورد مسأله و ارائه راه حلی برای آن است.

به دنبال آشکار شدن تأثیر نوع سبک‌شناختی (تحصیلی)، پژوهشگران انواع سبک‌های شناختی را شناسایی کردند. در سال ۱۹۶۶، کاگان، سبک شناختی سرعت مفهوم‌سازی (conceptual tempo) یا بعد تأملی - تکانشی (reflection-impulsivity) را شناسایی و معرفی کرد. وی برای ارزیابی بعد تأملی - تکانشی، آزمون همتایابی اشکال آشنا (matching familiar figures test) را ابداع نمود. دانش‌آموزان تکانشی طبق تعریف کاگان (۱۹۶۶)،

^۱ نشانی تماس: کرمان، جیرفت، خیابان دانشگاه، دانشگاه آزاد اسلامی، دفتر مشاوره دانشگاه



کرد. بسیاری از یافته‌های پژوهشی، بر تأثیر شیوه آموزش به خود دستور دادن بر عملکرد تکالیف شناختی، مهر تأیید زده‌اند. برای مثال، یافته‌های مطالعه مایکنبام و گودمن (۱۹۷۱) بیانگر آن است که آموزش به خود دستور دادن (خودآموزی) باعث بهبود عملکرد آزمودنی‌ها در تست ماز پورتنوس، آزمون همتایابی اشکال آشنا و سه خرده تست وکسلر شد.

بسیاری از پژوهشگران، تأثیر شیوه به خود دستور دادن را بر عملکرد حل مسأله ریاضی و میزان توجه دانش‌آموزان دارای مشکل بررسی کرده‌اند. در یکی از اولین تحقیقات، لئون (۱۹۷۹) از این شیوه برای رفع نقایص حساب در کودکان معلول استخوانی استفاده کرد. نتایج، نشانگر تأثیر این شیوه بر عملکرد حساب این دانش‌آموزان بود. همچنین، تأثیر این شیوه آموزشی به کلاس درس نیز تعمیم یافت. آلیون و سالزبرگ (۱۹۸۲) تأثیر شیوه آموزش به خود دستوردهی را بر عملکرد حساب دانش‌آموزان مبتلا به عقب‌ماندگی ذهنی خفیف بررسی کردند و نتیجه گرفتند که این شیوه منجر به بهبود عملکرد این دانش‌آموزان در آزمون‌های حساب می‌شود. کایننگهام (۱۹۸۳) تأثیر این شیوه را بر عملکرد ریاضی و میزان تأملی شدن دانش‌آموزان عادی و سرآمد پایه نهم و دهم بررسی کرد. نتایج نشان داد که این شیوه آموزشی بر عملکرد ریاضی یا افزایش تأملی بودن دانش‌آموزان سرآمد یا عادی تأثیری نداشته است. وی نتیجه گرفت که شیوه به خود دستوردهی برای دانش‌آموزان غیر تکانشی مناسب نیست. قابل ذکر است که کایننگهام در خلاصه گزارش پژوهش خود اشاره کرده است که آزمودنی‌های تحقیق وی، به طور تصادفی انتخاب نشده بودند. شامسکی (۱۹۸۹) به منظور بررسی اثربخشی شیوه آموزش به خود دستور دادن بر رفتار توجه کردن به عملکرد ریاضی و بدکاری گفتاری سه پسر مبتلا به اوتیسم، از یک طرح خط پایه چندگانه ABA استفاده کرد. نتایج حاکی از آن بود که یکی از آزمودنی‌ها در هر سه حوزه بهبود قابل ملاحظه‌ای یافته بود، لیکن دو آزمودنی دیگر از طریق ترکیبی از به خود دستور دادن و کنترل بیرونی، قدری بهبود نشان دادند. از این رو، شامسکی مطرح کرده است که در مورد اثربخشی این شیوه

در هنگام مواجهه با مسائلی که دارای پاسخ قطعی نیستند، بدون دقت و با سرعت، راه حلی را انتخاب و ارائه می‌کنند که معمولاً اشتباه است. در حالی که کودکان تأملی، زمان بیشتری را صرف تصمیم‌گیری و انتخاب راه حل می‌کنند. آنان راه حل‌های مختلف را بررسی می‌کنند و پس از دقت و تأمل فراوان، پاسخ می‌دهند. بنابراین راه حل انتخابی آنان غالباً صحیح است.

از این رو، می‌توان گفت که کودکان تکانشی، در انجام موفقیت‌آمیز بسیاری از تکالیف شناختی با مشکل مواجه هستند. مسر (۱۹۷۶) گزارش کرده است که کودکان تکانشی، نسبت به کودکان تأملی، همواره در تکالیف حل مسأله ضعیفتر عمل می‌کنند و قادر به حفظ و نگهداری توجه خود، طی انجام تکالیف شناختی نمی‌باشند. بدیهی است که کودکان تکانشی در حل مسأله ریاضی، به دلیل پیچیدگی‌های خاص ریاضیات، با مشکلات بیشتری روبه‌رو هستند. حل مسأله ریاضی فرآیند پیچیده‌ای است که بنا به نظر استرنبرگ (۱۹۸۵)، نیازمند به کارگیری و استفاده از فرآیندهای شناختی متعدد است.

بدین ترتیب، طرح یک برنامه جامع، برای اصلاح تکانشوری شناختی ضروری می‌نماید. از اواخر دهه ۱۹۶۰، بسیاری از پژوهشگران پس از آنکه کاگان بعد تأملی - تکانشی را معرفی کرد، برای اصلاح مشکل تکانشوری شناختی تلاش کردند. شیوه آموزش به خود دستور دادن (self-instruction training)، در سال ۱۹۷۱ به وسیله مایکنبام ابداع شد. اندیشه اصلی این طرح چنان که خود مایکنبام (۱۹۷۷) بیان کرده است، از نظریات ویگوتسکی و لوریا در مورد رابطه بین زبان و شناخت نشأت گرفته است.

از این شیوه، هم در حوزه درمان و هم در حوزه تعلیم و تربیت، استفاده شده است. در حوزه تعلیم و تربیت، بنا به گفته کله و چان (۱۹۹۰)، آموزش به خود دستور دادن در زمره فنون شناختی - فراشناختی قرار می‌گیرد و بر تدریس مستقیم مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های خود راهبرانه تأکید دارد. این دستورالعمل‌ها به چگونگی انجام یک تکلیف و بازبینی و هماهنگ کردن فعالیت کمک می‌کند. از این شیوه می‌توان برای بهبود عملکرد حل مسأله ریاضی، درک مطلب و خواندن استفاده



متغیر مستقل در این پژوهش شیوه آموزش بود که سه سطح داشت: ۱- شیوه آموزش به خود دستور دادن؛ ۲- آموزش به شیوه سنتی و ۳- عدم مداخله. متغیرهای وابسته پژوهش، عبارت بودند از: نمرات کسب شده در پس آزمون‌های حل مسأله ریاضی، رمزگردانی و کسلا، نمرات خطا و زمان واکنش در پس آزمون‌های همتیابی اشکال آشنا. متغیرهای همگام (covariate) در این پژوهش عبارت بودند از: سن، ضریب هوشی، معدل سال قبل، تحصیلات والدین، میزان درآمد و نمرات پیش آزمون‌های انجام شده. اثر این متغیرها از طریق روش آماری تحلیل کوواریانس خنثی گردید.

روش

آزمودنی‌ها

جامعه آماری این پژوهش، کلیه دانش‌آموزان دختر تکانشی پایه اول راهنمایی شهر جیرفت بود که در سال تحصیلی ۱۳۸۱-۱۳۸۰ در مدارس راهنمایی دولتی این شهر مشغول به تحصیل بودند. نمونه مورد مطالعه، ۲۴ دانش‌آموز تکانشی دختر پایه اول راهنمایی بود که به روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای تصادفی انتخاب شدند؛ بدین ترتیب که از بین ۱۱ مدرسه راهنمایی دخترانه دولتی، سه مدرسه و از هر مدرسه نیز یک کلاس به طور تصادفی انتخاب شد (در مجموع سه کلاس با ۷۲ دانش‌آموز). سپس از طریق اجرای آزمون همتیابی اشکال آشنا برای این تعداد، دانش‌آموزان تکانشی تعیین شدند. دانش‌آموزان تکانشی ۲۴ نفر بودند که کلیه آنان در مرحله نهایی پژوهش شرکت کردند. این تعداد نیز به طور تصادفی، به سه گروه هشت نفره (آزمایشی، گواه ۱ و گواه ۲) تقسیم شدند. میانگین سن تقویمی گروه‌های آزمایشی، گواه ۱ و گواه ۲ به ترتیب، ۱۱ سال و ۷ ماه، ۱۱ سال و هفت ماه، ۱۱ سال و ۸ ماه است.

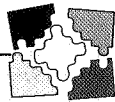
ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات

۱- آزمون همتیابی اشکال آشنا (MFFT). این آزمون در سال ۱۹۶۴، برای ارزیابی سبک شناختی تأملی - تکانشی به وسیله کاگان ساخته شد. هم اینک فرم‌های مختلف

آموزشی بر کودکان مبتلا به اوتیسم، تحقیقات بیشتری باید شود. پین‌دیرولو (۱۹۹۷) به ۱۶ کودک (۵/۵-۱۰ ساله) مبتلا به ناتوانی یادگیری، از طریق شیوه به خود دستوردهی، چگونگی حل مسائل حساب را آموزش داد. وی از طرح آزمایشی تک آزمودنی ABAB استفاده کرد. دوره مطالعه ۲۱ روز بود. نتایج نشان داد که عملکرد کلیه کودکان، به طور قابل ملاحظه‌ای بهتر از ابتدای مداخله شده است. به علاوه، معلمان گزارش دادند که کودکان از نظر برخورد اجتماعی نیز پیشرفت نشان دادند.

با عنایت به اهمیت آموزش ریاضیات در دنیای امروز که عصر تکنولوژی است و از طرفی با توجه به مشکلات پنهان کودکان دارای سبک شناختی (که پژوهشگران داخل کشور تاکنون به آن کم‌توجه بوده‌اند) و لزوم رفع این مشکلات از طریق به کارگیری شیوه‌های کارآمد شناختی - فراشناختی، این پژوهش به منظور چاره‌جویی برای بخشی از این مشکلات انجام شد. هدف از این پژوهش عبارت بود از: ۱- بررسی تأثیر راهبردهای حل مسأله ریاضی از طریق شیوه به خود دستور دادن بر عملکرد حل مسأله ریاضی و ۲- بررسی تأثیر این شیوه آموزشی بر میزان توجه آزمودنی‌ها یا به عبارت دیگر، بررسی میزان انتقال تأثیر این شیوه آموزشی بر عملکرد در آزمون‌های رمزگردانی و همتیابی اشکال آشنا (تعداد خطا و زمان واکنش). در این پژوهش، چهار فرضیه اصلی زیر تنظیم شد:

- ۱- شیوه آموزش به خود دستور دادن، موجب بهبود عملکرد حل مسأله ریاضی در دانش‌آموزان تکانشی می‌شود.
- ۲- شیوه آموزش به خود دستور دادن، موجب بهبود عملکرد دانش‌آموزان تکانشی در آزمون رمزگردانی و کسلا می‌شود.
- ۳- شیوه آموزش به خود دستور دادن، موجب کاهش تعداد خطاها در آزمون همتیابی اشکال آشنا در دانش‌آموزان تکانشی می‌شود.
- ۴- شیوه آموزش به خود دستور دادن، موجب افزایش زمان واکنش در آزمون همتیابی اشکال آشنا در دانش‌آموزان تکانشی می‌شود.



۴- آزمون معلم ساخته حل مسأله ریاضی (هندسه): این آزمون دارای هشت سؤال تشریحی از برخی مطالب هندسه کتاب ریاضی کلاس پنجم دبستان بود. نمره کل آزمون ۲۰ بود و هر سؤال ۲/۵ نمره داشت. پایایی بازآزمایی این آزمون ۰/۹۴ و همسانی درونی (آلفای کرونباخ) ۰/۷ برآورد شد. روایی محتوای (content-related validity) این آزمون از طریق تنظیم جدول مشخصات امتحانی و اهداف ویژه (قبل از طرح سؤالات) تأمین گردید. به منظور محاسبه روایی وابسته به ملاک (criterion-related validity)، همبستگی نمرات به دست آمده از این آزمون با نمره امتحان ریاضی کلاس پنجم آزمودنی‌ها محاسبه و ۰/۶۷۵ برآورد شد.

۵- پرسشنامه محقق ساخته ویژگی‌های جمعیت‌شناختی: از این پرسشنامه به منظور اخذ اطلاعاتی نظیر سن تقویمی، میزان تحصیلات و شغل والدین و میزان درآمد خانواده استفاده شد.

شیوه اجرا

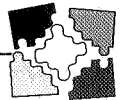
پس از اجرای آزمون هوشی کنترل، به منظور تعیین ضریب هوشی آزمودنی‌ها و همچنین اجرای پیش‌آزمون‌ها (آزمون رمزگردانی و کسler، آزمون حل مسأله ریاضی و آزمون هم‌تابایی اشکال آشنا) برای سه گروه مورد مطالعه، به گروه آزمایشی طی شش جلسه دو ساعته راهبردهای حل مسأله ریاضی از طریق شیوه به خود دستور دادن آموزش داده شد. راهبردهای حل مسأله ریاضی شامل چهار مرحله (خواندن مسأله با صدای بلند، پیدا کردن اطلاعات مهم و رسم شکل در صورت لزوم، نوشتن جمله ریاضی و حل مسأله و بازبینی راه حل و پاسخ نهایی) بود.

برای ایجاد آمادگی لازم در آزمودنی‌های گروه آزمایشی، قبل از آموزش اصلی و در حین آن، گام‌های زیر بر داشته شد: گام اول: بررسی عملکرد دانش‌آموزان از طریق بررسی اوراق پیش‌آزمون حل مسأله ریاضی؛

(پیش‌دبستانی، دبستانی و بزرگسالان) این آزمون موجود است. از ویژگی‌های این آزمون می‌توان به اجرای فردی و نمره‌گذاری سریع و عینی آن اشاره کرد. کلیه فرم‌های این آزمون، دارای ۱۲ لوحه اصلی و یک لوحه آموزشی است. در این پژوهش، از فرم دبستانی این آزمون به منظور انتخاب دانش‌آموزان تکانشی و همچنین به عنوان شاخص میزان توجه استفاده شد. در این آزمون، تعداد خطاها و زمان واکنش آزمودنی ثبت می‌گردد و از طریق محاسبه میان‌نمرات خطا و میان‌نمرات زمان واکنش کل آزمودنی‌ها، می‌توان آزمودنی‌های تکانشی را شناسایی کرد. آزمودنی تکانشی، آزمودنی است که نمره خطای او در این آزمون، بالای میان‌نمرات خطای کل آزمودنی‌ها و نمره زمان واکنش او، پایین میان‌نمرات زمان واکنش کل آزمودنی‌ها قرار گیرد. ضرایب پایایی بازآزمایی (test-retest reliability) این آزمون در چهار مطالعه انجام شده، برای زمان واکنش به ترتیب ۰/۶۸، ۰/۷۳، ۰/۹۶ گزارش شده است. ضرایب پایایی مربوط به تعداد خطاها در همان چهار مطالعه، ۰/۳۴، ۰/۴۳ و ۰/۸ گزارش شد. در دو مطالعه، همسانی درونی (internal consistency) این آزمون برای زمان واکنش، ۰/۸۹ و برای تعداد خطاها، در حدود ۰/۶۲ و ۰/۵۸ گزارش شده است. به منظور تعیین روایی همگرایی (convergent validity) این آزمون، ضریب همبستگی نمرات زمان واکنش آن با نمرات زمان واکنش به دست آمده در آزمون‌های مشابه، محاسبه و ۰/۳۳ و ۰/۵۲ گزارش شده است.

۲- آزمون هوش کنترل: در این پژوهش، از این آزمون به منظور تعیین ضریب هوشی آزمودنی استفاده شد.

۳- خرده‌آزمون رمزگردانی مقیاس هوشی تجدید نظر شده و کسler برای کودکان: در این پژوهش، از این آزمون به عنوان شاخص میزان توجه آزمودنی‌ها استفاده گردید.



گام دوم: تشریح راهبردهای حل مسأله از طریق شیوه آموزش به خود دستور دادن و اهمیت به کار بستن آنها؛
گام سوم: آموزش راهبردهای حل مسأله از طریق شیوه آموزش به خود دستور دادن.

در کلیه جلسات آموزشی گروه آموزشی، پژوهشگر با مسائلی که قبلاً تهیه کرده بود، به ترتیب زیر عمل نمود:

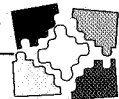
۱- مدل‌سازی شناختی (cognitive modeling): در این

مرحله، پژوهشگر در یک گوشه تابلو مسئله هندسه و در گوشه دیگر آن، چهار گام (راهبرد) حل مسأله را می‌نوشت. آن گاه با صدای بلند شروع به حل مسأله می‌کرد. او می‌گفت: «بینم با استفاده از این چهار دستورالعمل چطور می‌توانم مسأله را درست حل کنم» و سپس شروع به خواندن دستورالعمل‌ها و اجرای آنها می‌نمود. خواندن مسأله با صدای بلند: پژوهشگر با صدای بلند اولین دستورالعمل، یعنی «خواندن مسأله با صدای بلند» را تکرار می‌کرد و می‌گفت: «آهان، اول باید از روی مسأله با صدای بلند بخوانیم» و صورت مسأله را با صدای بلند تکرار می‌نمود. پیدا کردن و نوشتن اطلاعات مهم و رسم شکل در صورت لزوم: پژوهشگر در این مرحله، این دستورالعمل را نیز با صدای بلند قرائت می‌کرد و می‌گفت: «خب حالا باید چه کار کنم؟ باید اطلاعات مهم مسأله را پیدا کنم و در گوشه‌ای زیر مسأله بنویسم». همین کار را نیز انجام می‌داد و در همان حین با صدای بلند نیز صحبت و وانمود می‌کرد که از ابتدا تا انتهای مسأله را خوب بررسی می‌کند. پس از نوشتن اطلاعات مسأله، با صدای بلند می‌گفت: «خب، حالا شکل می‌کشم تا مسأله را بهتر بفهمم». نوشتن جمله ریاضی و حل مسأله: سومین دستورالعمل، حل مسأله بود. پژوهشگر مانند مراحل قبل آن را تکرار می‌کرد و مثلاً می‌گفت: «برای اینکه مسأله را حل کنم، ابتدا باید فرمول محاسبه محیط مستطیل را بنویسم» و شروع به نوشتن می‌کرد و بعد می‌گفت:

«خب، حالا باید مقدار طول و عرض را در فرمول بگذارم تا محیط مستطیل به دست آید». در این مرحله، پژوهشگر عمداً اشتباه می‌کرد تا به آزمودنی‌ها یاد دهد که وقتی در حل مسأله‌ای دچار اشتباه شوند، در مرحله بعد؛ یعنی بازبینی و مرور راه حل و جواب مسأله می‌توانند آن را کشف و اصلاح نمایند. بازبینی: با تکرار آخرین دستورالعمل، یعنی بازبینی و مرور راه حل و جواب نهایی، پژوهشگر می‌گفت: «حالا باید ببینم مسأله را درست حل کرده‌ام یا نه، این کار را چطور باید انجام دهم؟ آهان به همه کارهایی که تا حالا انجام داده‌ام با دقت نگاه می‌کنم تا مطمئن شوم چیزی فراموش نشده است. جواب نهایی را نیز باید کنترل کنم تا مطمئن شوم مسأله را درست حل کرده‌ام»، سپس پژوهشگر با صدای بلند شروع به بررسی مراحل می‌کرد؛ آیا فرمول محاسبه محیط یا مساحت را درست نوشته‌ام؟ آیا در عملیات جبری جمع، تفریق، ضرب و تقسیم اشتباه نشده است؟ آیا جواب نهایی درست است؟ اگر پس از بازبینی متوجه می‌شد که درست عمل کرده است، در کنار پاسخ نهایی یک علامت ✓ می‌گذاشت و ادامه می‌داد: «این علامت یعنی من مسأله را با دقت بازبینی کرده و مطمئن هستم که آن را درست حل کرده‌ام، آفرین بر خودم». اگر در هر یک از مراحل حل مسأله اشتباهی رخ داده بود، می‌گفت: «خب اشکالی ندارد، من توانستم اشتباهم را کشف کنم، مثل اینکه اینجا در تقسیم اشتباه کرده‌ام، یک بار دیگر آن را کنترل می‌کنم تا جواب صحیح را به دست آورم». پس از تصحیح اشتباه، پژوهشگر باز هم علامت ✓ را در کنار جواب نهایی قرار می‌داد و با گفتن «آفرین بر خودم» خود را تقویت می‌کرد (نمونه‌ای از صورت مسأله و روش حل آن با استفاده از راهبرد در شکل ۱ آمده است).

۲- راهنمایی بیرونی آشکار (overt, external guidance):

در این مرحله، پژوهشگر از آزمودنی‌ها می‌خواست تا تک تک کنار تابلو بیایند و در حضور دیگران با



گروه آزمایشی مطرح کرده بود، در آنجا نیز عیناً طرح کرد. با این تفاوت که مسائل را با شیوه معمول معلمان حل می‌کرد. در واقع، این گروه به منظور کنترل اثر تمرین، در طرح پژوهش وارد شد. در گروه گواه ۲، هیچ گونه مداخله‌ای نشد.

پس از خاتمه جلسات آموزشی، گروه‌های مورد مطالعه در پس آزمون‌های حل مسأله ریاضی، رمزگردانی و همتایابی اشکال آشنا شرکت کردند.

طرح پژوهش

این پژوهش از نوع پژوهش‌های نیمه تجربی بود که در قالب طرح پیش آزمون - پس آزمون با گروه‌های کنترل نامعادل (non-equivalent control group design) انجام شد.

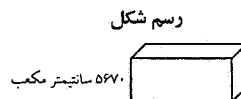
نتایج

به منظور آزمون فرضیه‌های تحقیق، از روش آماری تحلیل واریانس چند متغیره استفاده شد. اما قبل از ارائه نتایج تحلیل واریانس چند متغیره و قبل از کنترل متغیرهای همگام، میانگین نمرات آزمودنی‌ها در متغیرهای وابسته پژوهش (نمرات کسب شده در پس آزمون‌های حل مسأله ریاضی، رمزگردانی و کسب نمرات خطا و زمان واکنش آزمون همتایابی اشکال آشنا) ارائه می‌شود (جدول ۱).

استفاده از روش آماری تحلیل واریانس چند متغیره، نیازمند رعایت چند پیش فرض است. یکی از این پیش فرض‌ها، تساوی کوواریانس یا روابط بین متغیرهای وابسته است. این پیش فرض با آزمون باکس (Box) سنجیده می‌شود. نتایج آزمون باکس پیش فرض تساوی کوواریانس‌های سه جامعه را مورد تأیید قرار داد ($M = 30/964, P = 0/436$). پیش فرض دیگر، تساوی واریانس متغیرهای وابسته در گروه‌های مورد مطالعه می‌باشد. این پیش فرض با آزمون لوین سنجیده می‌شود.

شکل ۱- حل مسأله با استفاده از راهبردها

اگر طول، عرض و ارتفاع یک جعبه دستمال کاغذی به ترتیب، ۲۱، ۹، ۵ سانتیمتر باشد، حساب کنید در یک کارتن به شکل مکعب مستطیل که گنجایش آن ۵۶۷۰ سانتی‌متر مکعب است، چند جعبه دستمال کاغذی جای می‌گیرد؟



رسم شکل
۵۶۷۰ سانتیمتر مکعب

نوشتن جمله ریاضی و حل مسأله

ارتفاع \times عرض \times طول = حجم مکعب مستطیل
 سانتیمتر مکعب $945 = 21 \times 9 \times 5$ = حجم یک جعبه دستمال

نوشتن اطلاعات مهم مسأله

طول = ۲۱ سانتی‌متر
 عرض = ۹ سانتی‌متر
 ارتفاع = ۵ سانتی‌متر
 گنجایش کارتن = ۵۶۷۰ سانتی‌متر مکعب
 چند جعبه در کارتن جای می‌گیرد؟

$$\text{بازبینی } 6 = 5670 \div 945 \quad \checkmark$$

جعبه دستمال کاغذی در درون کارتن جای می‌گیرد.

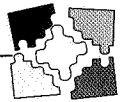
راهنمایی‌های کلامی پژوهشگر، مسأله را با روش او حل کنند. در واقع پژوهشگر و آزمودنی تکلیف را با هم انجام می‌دادند.

۳- خود راهنمایی آشکار (overt, self-guidance). در این مرحله، آزمودنی‌ها دقیقاً همانند پژوهشگر به حل مسأله می‌پرداختند، یعنی با صدای بلند و به کار گرفتن راهبردهای چهار گانه، مسأله را حل می‌کردند (در این مرحله، پژوهشگر مستقیماً در حل مسأله دخالت نمی‌کرد).

۴- خود راهنمایی کاهش یافته (faded, self-guidance). در این مرحله، از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد تا به هنگام حل مسأله، دستورالعمل را با صدای آهسته با خود نجوا کنند، طوری که فقط لب آنها حرکت کند (پژوهشگر ابتدا خود به عنوان الگو عمل می‌کرد).

۵- خودآموزی نهفته (covert self-instruction). در این مرحله، آزمودنی‌ها ملزم به حل مسأله بدون نجوا کردن دستورالعمل‌ها بودند، یعنی گفته‌ها را مرور ذهنی می‌کردند.

یادآور می‌شود که پژوهشگر با گروه گواه ۱ نیز در شش جلسه ملاقات داشت و همان مسایلی را که در جلسات آموزشی



جدول ۱- میانگین و انحراف معیار نمرات پس آزمون حل مسأله ریاضی، پس آزمون رمزگردانی و کسلر، نمرات خطا و زمان واکنش در پس آزمون همتایابی اشکال آشنا (MFFT)، قبل از کنترل متغیرهای همگام

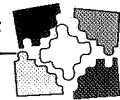
متغیر وابسته	گروه	میانگین	انحراف معیار	تعداد (n)
پس آزمون حل مسأله ریاضی	آزمایشی	۷/۰۶۲۵	۳/۱۱۳۲	۸
	گواه ۱	۳/۵۹۳۸	۲/۳۳۷۳	۸
	گواه ۲	۲/۰۰۰۰	۱/۹۴۱۱	۸
	کل	۴/۲۱۸۸	۳/۲۲۸۰	۲۴
پس آزمون رمزگردانی و کسلر	آزمایشی	۶۴/۸۷۵۰	۱۹/۰۷۴۶	۸
	گواه ۱	۶۱/۰۰۰۰	۲۴/۵۱۲۴	۸
	گواه ۲	۶۱/۱۲۵۰	۲۵/۳۳۴۵	۸
	کل	۶۲/۳۳۳۳	۲۲/۱۸۸۳	۲۴
نمرات خطا در پس آزمون MFFT	آزمایشی	۷/۲۵۰۰	۱/۸۳۲۳	۸
	گواه ۱	۷/۵۰۰۰	۱/۳۰۹۳	۸
	گواه ۲	۷/۵۰۰۰	۱/۰۶۹۰	۸
	کل	۷/۴۱۶۷	۱/۳۸۰۵	۲۴
نمرات زمان واکنش در پس آزمون MFFT	آزمایشی	۱۸۰/۷۵۰	۴۲/۲۴۳۳	۸
	گواه ۱	۱۴۸/۲۵۰	۶۱/۳۰۸۹	۸
	گواه ۲	۱۷۴/۰۰۰۰	۸۹/۶۶۱۳	۸
	کل	۱۶۷/۶۶۶۷	۶۵/۸۶۶۶	۲۴

چنانچه در جدول ۳ ملاحظه می‌شود، فرضیه اصلی ۱ (اثربخشی شیوه آموزش به خود دستور دادن بر عملکرد حل مسأله ریاضی) تأیید می‌گردد، زیرا سطح معنی‌داری (P) ۰/۰۰۱ می‌باشد. میزان تأثیر عملی (مجذور اتا) نیز ۷۱/۲ درصد و بیانگر آن است که ۷۱/۲ درصد تفاوت‌های فوری (واریانس) مربوط به نمرات پس آزمون ریاضی، به تفاوت سه گروه یا تأثیر آموزش مربوط می‌شود.

از آنجا که تفاوت میانگین نمرات پس آزمون حل مسأله ریاضی در سه گروه معنی‌دار بود، ضروری است که با بررسی نتایج مقایسه‌های زوجی، معنی‌دار بودن تفاوت زوج گروه‌ها معلوم گردد. جدول ۴ و نمودار ۱، سطح معنی‌داری مقایسه‌های زوجی میانگین‌های گروه‌ها را برای متغیر وابسته پس آزمون حل مسأله ریاضی نشان می‌دهد.

جدول ۲، نتایج آزمون لوین در مورد پیش فرض تساوی واریانس متغیرهای وابسته را در سه گروه نشان می‌دهد. همان طور که در این جدول ملاحظه می‌شود، پیش فرض تساوی واریانس متغیرهای وابسته تحقیق در مورد هر چهار متغیر تأیید می‌شود ($P = 0.132$, $P = 0.076$, $P = 0.096$ و $P = 0.474$). با تأیید این پیش فرض می‌توان محاسبات مربوط به تحلیل واریانس چند متغیره را انجام داد. این تحلیل جهت آزمون فرضیه‌های اصلی تحقیق، مبنی بر اثربخشی آموزش به خود دستور دادن، انجام شده است.

نتایج تحلیل واریانس چند متغیره تأثیر آموزش (عضویت گروهی) بر متغیرهای وابسته تحقیق (عملکرد در آزمون حل مسأله ریاضی، عملکرد در خرده آزمون رمزگردانی و کسلر، عملکرد در آزمون همتایابی اشکال آشنا) پس از کنترل متغیرهای همگام، در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به داده‌های مندرج در جدول ۳، به تأیید یا عدم تأیید فرضیه‌های تحقیق می‌توان پی برد.



جدول ۲- نتایج آزمون لوین در مورد تساوی واریانس متغیرهای وابسته تحقیق در سه گروه

متغیر وابسته	ضریب F	درجه آزادی ۱ (df1)	درجه آزادی ۲ (df2)	سطح معنی‌داری (p)
پس آزمون ریاضی	۲/۲۳۶	۲	۲۱	۰/۱۳۲
پس آزمون رمزگردانی	۲/۹۱۶	۲	۲۱	۰/۰۷۶
خطا (پس آزمون)	۰/۰۴۱	۲	۲۱	۰/۹۶
زمان واکنش (پس آزمون)	۰/۷۷۴	۲	۲۱	۰/۴۷۴

به علاوه، چنانچه در جدول ۳ ملاحظه می‌شود، سطح معنی‌داری برای آزمون فرضیه اصلی ۴ (اثربخش بودن شیوه آموزش به خود دستور دادن بر نمرات زمان واکنش، در آزمون همتایابی اشکال آشنا) ۰/۴۷۵ می‌باشد. لذا، فرضیه اصلی ۴ تأیید نمی‌گردد. یا به عبارتی، آموزش راهبردهای حل مسأله ریاضی از طریق شیوه به خود دستور دادن، بر نمرات زمان واکنش در پس آزمون همتایابی اشکال آشنا تأثیری نداشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش، چهار فرضیه اصلی تدوین و به بوته آزمایش گذاشته شدند. در ذیل، ضمن اشاره به فرضیه‌های تحقیق، در مورد تأیید یا رد آنها بحث شده است.

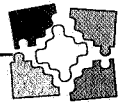
یافته‌های به دست آمده از طریق روش آماری تحلیل واریانس چند متغیره نشان داد که اولین فرضیه اصلی پژوهش (اثربخشی شیوه آموزش به خود دستور دادن بر نمرات آزمون حل مسأله ریاضی در گروه آزمایشی) تأیید می‌شود ($P=0/001$). به علاوه، میزان تأثیر عملی (حجم اثر) نیز ۷۱/۲ درصد بود. بنابراین می‌توان گفت که نتیجه به دست آمده نه تنها از نظر آماری معنی‌دار است، بلکه از لحاظ عملی نیز آموزش بر عملکرد حل مسأله ریاضی در سطح بالایی مؤثر واقع شده است. حجم اثر یا میزان تأثیر عملی، بنا به گفته بسیاری از مؤلفان (برای مثال کله و چان، ۱۹۹۰)، نشانگر تأثیر واقعی یک شیوه آموزشی است. به عبارت دیگر، از طریق محاسبه حجم اثر می‌توان میزان اثربخشی یک شیوه آموزشی را ارزیابی نمود، زیرا معنی‌دار بودن آماری لازم است، ولی کافی نیست.

متأسفانه، در هیچ یک از مطالعات مربوط به شیوه به خود

همان طور که در جدول ۴ ملاحظه می‌شود، سطح معنی‌داری (P) مربوط به تفاوت گروه آزمایشی و گروه گواه ۱، گروه آزمایشی و گروه گواه ۲، در پس آزمون حل مسأله ریاضی به ترتیب، ۰/۰۰۸ و صفر می‌باشد که می‌توان گفت شیوه آموزش به خود دستور دادن در گروه آزمایشی، منجر به افزایش قابل ملاحظه نمرات پس آزمون حل مسأله ریاضی در این گروه، نسبت به گروه گواه ۱ و گروه گواه ۲ شده است (نمودار ۱ نیز نشانگر این یافته است).

با برگشتن به جدول ۳ ملاحظه می‌شود که فرضیات اصلی ۲ و ۳ و ۴ تأیید نمی‌گردند. همان طور که جدول ۳ نشان می‌دهد، سطح معنی‌داری (P)، برای آزمون فرضیه اصلی ۲ (اثربخشی شیوه آموزش به خود دستور دادن بر عملکرد در آزمون رمزگردانی و کسلر) ۰/۳۴۱ می‌باشد؛ به این معنی که آموزش راهبردهای حل مسأله ریاضی از طریق شیوه به خود دستور دادن به گروه آزمایشی، منجر به بهبود عملکرد در پس آزمون رمزگردانی و کسلر و در نتیجه افزایش میزان توجه و دقت نشده است. یا اینکه آموزش راهبردهای حل مسأله ریاضی از طریق شیوه به خود دستور دادن، به موقعیت آزمون رمزگردانی انتقال (transfer) نیافته است.

همچنین، سطح معنی‌داری (P) برای آزمون فرضیه اصلی ۳ (اثربخشی شیوه آموزش به خود دستور دادن بر تعداد خطاها در آزمون همتایابی اشکال آشنا) ۰/۲۹۹ است که بیانگر رد این فرضیه است. به عبارت دیگر، می‌توان گفت آموزش راهبردهای حل مسأله ریاضی از طریق شیوه به خود دستور دادن، به عملکرد در نمرات خطای پس آزمون همتایابی اشکال آشنا انتقال نیافته است.



جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس چند متغیری تأثیر آموزش بر متغیرهای وابسته تحقیق

منبع تغییرات	متغیر وابسته	مجموع مجدورات	درجه آزادی	میانگین مجدورات	ضریب F	سطح معنی‌داری	مجدور آتا (میزان اثر)	توان آماری
عضویت گروهی	آزمون ریاضی	۷۰/۲۲۱	۲	۳۵/۱۱۰	۱۳/۵۷۱	۰/۰۰۱	۰/۷۱۲	۰/۹۸۶
	رمزگردانی	۴۰۸/۸۱۱	۲	۲۰۴/۴۰۵	۱/۱۹	۰/۳۴۱	۰/۱۷۸	۰/۲۰۸
	خطا	۵/۹۳	۲	۲/۹۶۵	۱/۳۴۹	۰/۲۹۹	۰/۱۹۷	۰/۲۳۱
	زمان واکنش	۴۱۷۱/۰۳۷	۲	۲۰۸۵/۵۱۸	۰/۷۹۸	۰/۴۷۵	۰/۱۲۷	۰/۱۵۳

راهبردهای شناختی خاص یک تکلیف هستند، از این رو انتقال و تعمیم آنها به تکالیف و موقعیت‌های دیگر دشوار است. از آنجا که در این پژوهش، صرفاً راهبردهای حل مسأله ریاضی آموزش داده شد، این موضوع می‌تواند توجه رد فرضیات دوم، سوم و چهارم تحقیق باشد.

از طرف دیگر، از آنجا که آزمون‌هایی مثل آزمون همتایابی اشکال آشنا و آزمون رمزگردانی از نوع آزمون‌های استعداد و توانایی هستند نه آزمون پیشرفت، بنابراین آموزش، تأثیر چندانی بر آنها نخواهد داشت. مولوی (۱۳۷۴) نیز از تحقیق خود نتیجه

دستور دادن (چه در خارج و چه در داخل کشور) حجم اثر گزارش نشده است.

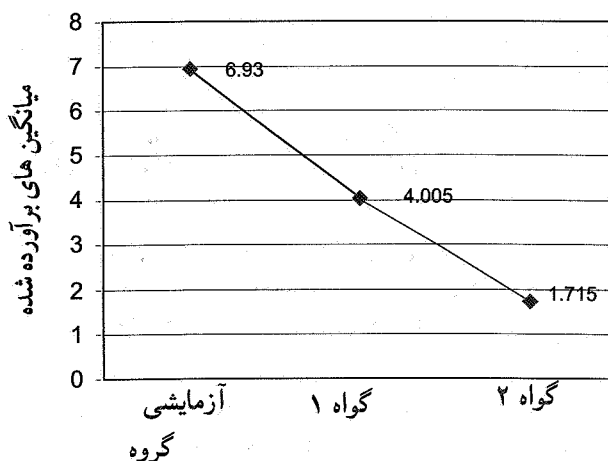
از دیگر عواملی که به کمک آنها می‌توان یک شیوه آموزشی را مورد ارزیابی قرار داد، میزان تعمیم‌پذیری (generalization)، انتقال و نگهداری (maintenance) است که در مورد نگهداری، تعمیم‌پذیری و انتقال اثرات شیوه به خود دستور دادن، تحقیقاتی شده است (مایکنام و گودمن، ۱۹۷۱؛ نلسون، ۱۹۸۴؛ شامسکی، ۱۹۸۹؛ وانگ، ۱۹۹۷؛ پین دیپولو، ۱۹۹۷).

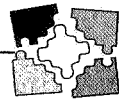
به هر حال، یافته‌های تحقیقی بسیاری همخوان با نتایج این پژوهش، تأثیر شیوه آموزش به خود دستور دادن را بر عملکرد حل مسأله ریاضی در جمعیت‌های بالینی مختلف تأیید کرده‌اند (لئون، ۱۹۷۹؛ آلیون و سالزبرگ، ۱۹۸۲؛ لئون و پپ، ۱۹۸۳؛ دیویس و هجیک، ۱۹۸۵؛ لوئیت و ژوهانز، ۱۹۸۷؛ شامسکی، ۱۹۸۹؛ وود، روزنبرگ و کاران، ۱۹۹۳؛ پین دیپولو، ۱۹۹۷؛ جعفریان، ۱۳۶۸؛ بشاورد، ۱۳۷۸).

فرضیات اصلی دوم، سوم و چهارم تحقیق (اثربخشی شیوه آموزش به خود دستور دادن بر عملکرد در آزمون رمزگردانی و کسلا، نمرات خطا و زمان واکنش آزمون همتایابی اشکال آشنا)، از نظر آماری غیر معنی‌دار بودند و تأیید نشدند.

این فرضیات در واقع به انتقال تأثیر آموزش راهبردهای حل مسأله ریاضی (از طریق شیوه به خود دستور دادن) به عملکرد در آزمون رمزگردانی و کسلا و آزمون همتایابی اشکال آشنا مربوط بودند. عملکرد در این دو آزمون، شاخصی از میزان توجه بوده است. برای تبیین یافته‌های فوق می‌توان به نکاتی چند اشاره کرد. با استناد به گفته‌های کله و چان (۱۹۹۰) می‌توان گفت که

نمودار ۱- میانگین‌های برآورد شده نمرات پس آزمون حل مسأله ریاضی در گروه‌های مورد مطالعه





جدول ۴- نتایج مربوط به مقایسه‌های زوجی میانگین‌های گروه‌های مورد مطالعه برای متغیرهای وابسته پس از آزمون حل مسأله ریاضی (بر اساس میانگین‌های برآورد شده)

متغیر وابسته	گروه I (میانگین)	گروه J (میانگین)	سطح معنی‌داری (P)
پس از آزمون ریاضی	آزمایشی	گواه ۱ (۴/۰۰۵)	۰/۰۰۸
	(۶/۹۳۶)	گواه ۲ (۱/۷۱۵)	۰/۰۰۰
	گواه ۱	آزمایشی (۶/۹۳۶)	۰/۰۰۸
	(۴/۰۰۵)	گواه ۲ (۱/۷۱۵)	۰/۰۷۷
	گواه ۲	آزمایشی (۶/۹۳۶)	۰/۰۰۰
	(۱/۷۱۵)	گواه ۱ (۴/۰۰۵)	۰/۰۷۷

گرفته است که آزمون‌های استعداد از آموزش تأثیرپذیری ناچیزی دارد.

منابع

بشاورد، س. (۱۳۷۸). تأثیر آموزش راهبردهای شناختی-فراشناختی بر عملکرد حل مسأله ریاضی دانش‌آموزان عقب مانده ذهنی. پایان نامه کارشناسی ارشد (چاپ نشده)، دانشگاه تهران.

جعفریان، م. (۱۳۶۸). تحقیق درباره اثر روش آموزش خود بر قدرت حل مسأله ریاضی در گروهی از دانش‌آموزان پسر کلاس پنجم ابتدایی شیراز. پایان نامه کارشناسی ارشد (چاپ نشده)، دانشگاه شیراز.

مولوی، ح. (۱۳۷۴). پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی کودک بر اساس هوش کودک، تحصیلات و شغل پدر، با بهره‌گیری از تحلیل رگرسیون اندیشه و رفتار، ۳، ۱۹-۱۳.

Albion, F.M., & Salzberg, C.L. (1982). The effect of self instruction on the rate of correct addition problems with mentally retarded children. *Education and Treatment of Children*, 5(2), 121-31.

Cole, P.G., & Chan, L.K.S. (1990). *Methods and strategies for special education*. New York: Prentice Hall.

Corsini, R.J. (1999). *The dictionary of psychology*. Philadelphia, PA: Brunner/Mazel.

Cunningham, J. A. (1983). *A comparison of math achievement between mathematically-able and regular math students following self-instruction training*. Unpublished doctoral dissertation, Oklahoma State University.

Davis, R.W., & Hajicek, J.O. (1985) Effects of self-instruction training and strategy training on a

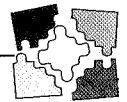
mathematics task with severely behaviorally disordered students. *Behavioral Disorders*, 10, 211-8.

Kagan, J. (1966). Reflection-impulsivity: The generality and dynamics of conceptual tempo. *Journal of Abnormal Psychology*, 71, 17-24.

Leon, J.A. (1979). Self-instructional training: A resource strategy for arithmetic deficits. [on line]. Available: <http://www.accesseric.org>. (self-instruction training).

Leon, J.A., & Pepe, H.J. (1983). Self-instructional training: Cognitive behavior modification for remediating arithmetic deficits. *Exceptional Children*, 50, 54-60.

Luit, V., & Johannes, E. H. (1987). Teaching impulsive children with arithmetic deficits in special education: A self-instructional training program. [on line]. Available: <http://www.accesseric.org>. (self-instruction training).



- Meichenbaum, D. (1977). *Cognitive behavior modification: An integrative approach*. New York: Plenum.
- Meichenbaum, D., & Goodman, J. (1971). Training impulsive children to talk to themselves: A means of developing self-control. *Journal of Abnormal Psychology*, 77(2), 115-26.
- Messer, S.B. (1976). Reflection-impulsivity: A review. *Psychological Bulletin*, 83, 1026-52.
- Nelson, S.L. (1984). *Modifying impulsivity in learning disabled boys on matching, maze, and WISC-R performance scales*. Unpublished doctoral dissertation, University of southern California.
- Pindiprolu, S.S. (1997). Self-instructional training for children with arithmetic difficulties. Available: <http://www.coe.usu.edu/vascd/journal>.
- Riding, R.J., & AL-Salih, N. (2000). A cognitive style and motor skill and sports performance. *Educational Studies*, 26(1), 19-32.
- Shumsky, R. (1989). *The effects of self-instructional training on the attending behavior, math performance and self on the attending behavior, math performance and self-talk of children with autism*. Unpublished doctoral dissertation, Rutgers State University of New Jersey, G.S.A.P.P.
- Sternberg, R. J. (1985). *Human ability: An information-processing approach*. New York: Freeman .
- Wood. D.A., Rosenberg, M.S., & Carran, D.T. (1993). The effect of tape-recorded self-instruction cues on the mathematics performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 26(4), 250-258.
- Wang. H. P. (1997). *The effects of a computer-based self-instruction training program (CBST) on the mathematics performance of children with learning disabilities*. Unpublished master's thesis, the Johns Hopkins University.