



تأثیر شیوه «آموزش به خود دستور دادن» بر عملکرد حل مسئله ریاضی و میزان توجه دانش آموزان 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 مسئله ریاضی و میزان توجه (عملکرد در آزمون‌های رمزگردانی وکسلر و همتایابی اشکال آشنا [Matching Familiar Figures Test (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 مسئله ریاضی، و آزمون هوش کتل. گروه آزمایشی طی شش جلسه دو ساعته، راهبردهای حل مسئله 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 مسئله ریاضی گروه آزمایشی بود ($p = 0/001$).

مقدمه

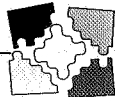
در راستای ریشه‌یابی مشکلات تحصیلی دانش‌آموزان، قاعدتاً باید بر جنبه‌هایی تأکید شود که به گونه‌ای با فرآیندهای شناختی ارتباط دارند. اصطلاح سبک شناختی (cognitive style) یکی از علل مؤثر بر نحوه انجام تکالیف شناختی معرفی شده است. چنانچه ریدینگ و الصالح (۲۰۰۰) معتقدند که عملکرد در تکالیف تحصیلی، به شدت تحت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

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

به دنبال آشکار شدن تأثیر نوع سبک شناختی (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.

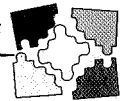
بسیاری از پژوهشگران، تأثیر شیوه به خود دستور دادن را بر عملکرد حل مسأله ریاضی و میزان توجه دانش‌آموزان دارای مشکل بررسی کرده‌اند. در یکی از اولین تحقیقات، لئون (۱۹۷۹) از این شیوه برای رفع نقایص حساب در کودکان معلول استخوانی استفاده کرد. نتایج، نشانگر تأثیر این شیوه بر عملکرد حساب این دانش‌آموزان بود. 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. کانینگهام (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 کانینگهام 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 چند گانه 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 کسلر، 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.

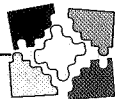
ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات

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. پین‌دیپرولو (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 کسلر 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 (هنده‌سه): 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.

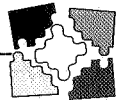
شیوه اجرا

پس از اجرای آزمون هوشی کتل، به منظور تعیین ضریب هوشی آزمودنی‌ها و همچنین اجرای پیش آزمون‌ها (آزمون رمزگردانی و کسلر، آزمون حل مسأله ریاضی و آزمون همتایابی 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 پیش آزمون حل مسأله ریاضی؛

(پیش دبستانی، 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 میان نمرات خطا و میان نمرات زمان واکنش کل آزمودنی‌ها، می‌توان آزمودنی‌های تکانشی را شناسایی کرد. آزمودنی تکانشی، آزمودنی است که نمره خطای او در این آزمون، بالای میان نمرات خطای کل آزمودنی‌ها و نمره زمان واکنش او، پایین میان نمرات 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، ۰/۳۹، 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 کتل: در این پژوهش، از این آزمون به منظور تعیین ضریب هوشی آزمودنی استفاده شد.

۳- خرده آزمون رمزگردانی مقیاس هوشی تجدید نظر شده و کسلر 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:

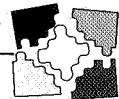
۱- مدل سازی شناختی (cognitive modeling) در این

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

«خب، حالا باید مقدار طول و عرض را در فرمول بگذارم تا محیط مستطیل به دست آید». در این مرحله، پژوهشگر عمداً اشتباه می کرد تا به آزمودنی ها یاد دهد که وقتی در حل مسأله ای دچار اشتباه شوند، در مرحله بعد؛ یعنی بازبینی و مرور راه حل و جواب مسأله می توانند آن را کشف و اصلاح نمایند. بازبینی: با تکرار آخرین دستورالعمل، یعنی بازبینی و مرور راه حل و جواب نهایی، پژوهشگر می گفت: «حالا باید بینم مسأله را درست حل کرده ام یا نه، این کار را چطور باید انجام دهم؟ آهان به همه کارهایی که تا حالا انجام داده ام با دقت نگاه می کنم تا مطمئن شوم چیزی فراموش نشده است. جواب نهایی را نیز باید کنترل کنم تا مطمئن شوم مسأله را درست حل کرده ام»، سپس پژوهشگر با صدای بلند شروع به بررسی مراحل می کرد؛ آیا فرمول محاسبه محیط یا مساحت را درست نوشته ام؟ آیا در عملیات جبری جمع، تفریق، ضرب و تقسیم اشتباه نشده است؟ آیا جواب نهایی درست است؟ اگر پس از بازبینی متوجه می شد که درست عمل کرده است، در کنار پاسخ نهایی یک علامت ✓ می گذاشت و ادامه می داد: «این علامت یعنی من مسأله را با دقت بازبینی کرده و مطمئن هستم که آن را درست حل کرده ام، آفرین بر خودم». اگر در هر یک از مراحل حل مسأله اشتباهی رخ داده بود، می گفت: «خب اشکالی ندارد، من توانستم اشتباهم را کشف کنم، مثل اینکه اینجا در تقسیم اشتباه کرده ام، یک بار دیگر آن را کنترل می کنم تا جواب صحیح را به دست آورم». پس از تصحیح اشتباه، پژوهشگر باز هم علامت ✓ را در کنار جواب نهایی قرار می داد و با گفتن «آفرین بر خودم» خود را تقویت می کرد (نمونه ای 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 آزمودنی ها می خواست 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 می کرد. در واقع، این گروه به منظور کنترل اثر تمرین، در طرح پژوهش وارد شد. در گروه گواه ۲، هیچ گونه مداخله ای نشد.

پس از خاتمه جلسات آموزشی، گروه های مورد مطالعه در پس آزمون های حل مسئله ریاضی، رمزگردانی و همتایابی اشکال آشنا شرکت کردند.

طرح پژوهش

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

نتایج

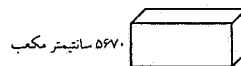
به منظور آزمون فرضیه های تحقیق، از روش آماری تحلیل واریانس چند متغیره استفاده شد. اما قبل از ارائه نتایج تحلیل واریانس چند متغیره و قبل از کنترل متغیرهای همگام، میانگین نمرات آزمودنی ها در متغیرهای وابسته پژوهش (نمرات کسب شده در پس آزمون های حل مسئله ریاضی، رمزگردانی و کسر، نمرات خطا و زمان واکنش آزمون همتایابی اشکال آشنا) ارائه می شود (جدول ۱).

استفاده از روش آماری تحلیل واریانس چند متغیره، نیازمند رعایت چند پیش فرض است. یکی از این پیش فرض ها، تساوی کوواریانس یا روابط بین متغیرهای وابسته است. این پیش فرض با آزمون باکس (Box) سنجیده می شود. نتایج آزمون باکس پیش فرض تساوی کوواریانس های سه جامعه را مورد تأیید قرار داد ($M = 30.964, P = 0.436$). پیش فرض دیگر، تساوی واریانس متغیرهای وابسته در گروه های مورد مطالعه می باشد. این پیش فرض با آزمون لوین سنجیده می شود.

شکل ۱- حل مسئله 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 سانتی متر مکعب است، چند جعبه دستمال کاغذی جای می گیرد؟

رسم شکل



نوشتن جمله ریاضی و حل مسئله

ارتفاع $\times$ عرض $\times$ طول = حجم مکعب مستطیل

سانتیمتر مکعب $945 = 21 \times 9 \times 5$ = حجم یک جعبه دستمال

نوشتن اطلاعات مهم مسئله

طول = ۲۱ سانتی متر

عرض = ۹ سانتی متر

ارتفاع = ۵ سانتی متر

گنجایش کارتن = ۵۶۷۰ سانتی متر مکعب

چند جعبه در کارتن جای می گیرد؟

بازیابی $6 = 5670 \div 945$ ✓

جعبه دستمال کاغذی در درون کارتن جای می گیرد.

راهنمایی های کلامی پژوهشگر، مسئله را با روش او حل کنند. در واقع پژوهشگر و آزمودنی تکلیف را با هم انجام می دادند.

۳- خود راهنمایی آشکار (overt, self-guidance) در این

مرحله، آزمودنی ها دقیقاً همانند پژوهشگر به حل مسئله می پرداختند، یعنی با صدای بلند و به کار گرفتن راهبردهای چهار گانه، مسئله را حل می کردند (در این مرحله، پژوهشگر مستقیماً در حل مسئله دخالت نمی کرد).

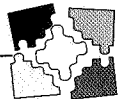
۴- خود راهنمایی کاهش یافته (faded, self-guidance):

در این مرحله، از آزمودنی ها خواسته می شد تا به هنگام حل مسئله، دستورالعمل را با صدای آهسته با خود نجوا کنند، طوری که فقط لب آنها حرکت کند (پژوهشگر ابتدا خود به عنوان الگو عمل می کرد).

۵- خودآموزی نهفته (covert self-instruction) در این

مرحله، آزمودنی ها ملزم به حل مسئله بدون نجوا کردن دستورالعمل ها بودند، یعنی گفته ها را مرور ذهنی می کردند.

یادآور می شود 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 کسler، 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 کسler	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

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 ($P = ۰/۱۳۲$, $P = ۰/۰۷۶$, $P = ۰/۰۹۶$ و $P = ۰/۴۷۴$). 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 کسler، 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.

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 تساوی واریانس متغیرهای وابسته تحقیق در سه گروه

متغیر وابسته	ضریب F	درجه آزادی ۱ (df1)	درجه آزادی ۲ (df2)	سطح معنی داری (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 می شود، سطح معنی داری برای آزمون فرضیه اصلی ۴ (اثربخش بودن شیوه آموزش به خود دستور دادن بر نمرات زمان واکنش، در آزمون همتایابی اشکال آشنا) ۰/۴۷۵ می باشد. لذا، فرضیه اصلی ۴ تأیید نمی گردد. 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 نتیجه گیری

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

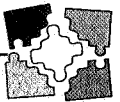
یافته های به دست آمده از طریق روش آماری تحلیل واریانس چند متغیره نشان داد که اولین فرضیه اصلی پژوهش (اثربخشی شیوه آموزش به خود دستور دادن بر نمرات آزمون حل مسأله ریاضی در گروه آزمایشی) تأیید می شود ($P=0/001$). به علاوه، میزان تأثیر عملی (حجم اثر) نیز ۷۱/۲ درصد بود. بنابراین می توان گفت که نتیجه به دست آمده نه تنها از نظر آماری معنی دار 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 می توان میزان اثربخشی یک شیوه آموزشی را ارزیابی نمود، زیرا معنی دار 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 می شود، سطح معنی داری (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 می باشد که می توان 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 می شود که فرضیات اصلی ۲ و ۳ و ۴ تأیید نمی گردند. همان طور که جدول ۳ نشان می دهد، سطح معنی داری (P)، برای آزمون فرضیه اصلی ۲ (اثربخشی شیوه آموزش به خود دستور دادن بر عملکرد در آزمون رمزگردانی و کسler) ۰/۳۴۱ می باشد؛ 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 کسler 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 معنی داری (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، می توان 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 مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	ضریب F	سطح معنی داری	مجذور اتا (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.

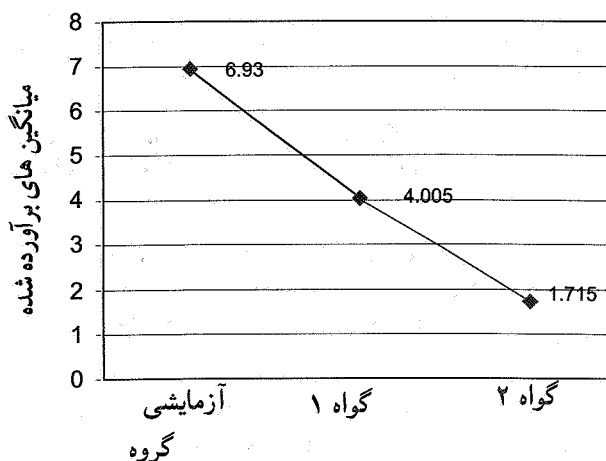
از دیگر عواملی که به کمک آنها می‌توان یک شیوه آموزشی را مورد ارزیابی قرار داد، میزان تعمیم‌پذیری (generalization)، انتقال و نگهداری (maintenance) است که در مورد نگهداری، تعمیم‌پذیری و انتقال اثرات شیوه به خود دستور دادن، تحقیقاتی شده است (مایکنبام و گودمن، ۱۹۷۱؛ نلسون، ۱۹۸۴؛ شامسکی، ۱۹۸۹؛ وانگ، ۱۹۹۷؛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

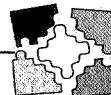
به هر حال، یافته‌های تحقیقی بسیاری همخوان با نتایج این پژوهش، تأثیر شیوه آموزش به خود دستور دادن را بر عملکرد حل مسأله ریاضی در جمعیت‌های بالینی مختلف تأیید کرده‌اند (لئون، ۱۹۷۹؛ آلیون و سالزبرگ، ۱۹۸۲؛ لئون و پپ، ۱۹۸۳؛ دیویس و هجیک، ۱۹۸۵؛ لویت و ژوهانز، ۱۹۸۷؛ شامسکی، ۱۹۸۹؛ وود، روزنبرگ و کاران، ۱۹۹۳؛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