

تأثیر آموزش فراشناخت مدل پانورا و فیلیپو بر عملکرد ریاضی، خودپنداره، خودتنظیمی و انگیزش ریاضی دانش‌آموزان چهارم با ناتوانی یادگیری ریاضی

* احمد یارمحمدیان^۱، امیر قمرانی^۲، مهری قاسمی^۳

Effect of Panoura and Filippo's Metacognitive Instruction Model on Mathematics Performance, Self-Concept, Self-Regulation and Motivation for Students at Fourth Grade of Elementary School with Mathematical Disability

Ahmad Yarmohammadian,¹ Amir Ghamarani,² M Ghasemi³

Abstract

Objective: This study aimed to investigate the effect of Panoura and Filippo's metacognitive instruction model on improving math performance, self-concept, self-regulation and motivation for students with learning disabilities in math was done.

Methods: The research method was quasi-experimental. In this regard, 30 fourth grade students of Isfahan city cluster random sampling in two experimental groups and one control group. Tools used include MCQ Panvra and Filippo, a checklist related disorders Tabrizi math, Raven Intelligence Scale and Performance Test were studying mathematics. The experimental group received 12 sessions of 60 minutes and Filippo was taught Panvra model meta-cognitive learning techniques, then again one month after the test was taken from both groups.

Results: The multivariate analysis of covariance (MANCOVA) showed that there is a significant difference between the experimental group and the control group in terms of academic performance, self-concept, self-regulation, and motivation. Taken together, these findings suggest that skill training has positive impacts on mathematics performance, self-concept, self-regulation and motivation in students with mathematics learning disabilities ($p < 0.05$).

Conclusion: Metacognitive interventions such as learning mathematics basic skills can be an effective approach to improve mathematics learning disabilities.

Keywords: Mathematics learning disability, Panoura and Filippo's metacognitive instruction model, self-concept, self-regulation, motivation.

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر آموزش مهارت فراشناخت پانورا و فیلیپو بر بهبود عملکرد ریاضی، خودپنداره، خودتنظیمی و انگیزش دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری در ریاضی انجام گرفت.

روش بررسی: روش پژوهش شبه‌آزمایشی بود. در این راستا، ۳۰ نفر از دانش‌آموزان چهارم دبستان شهرستان اصفهان به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. ابزارهای استفاده‌شده شامل پرسشنامه فراشناخت پانورا و فیلیپو، چک‌لیست تشخیصی اختلال ریاضی تبریزی، مقیاس هوش ریون و آزمون عملکرد تحصیلی ریاضی بودند. به گروه آزمایش طی ۱۲ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای تکنیک‌های یادگیری فراشناخت براساس مدل پانورا و فیلیپو آموزش داده شد، سپس مجدداً بعد از گذشت یک‌ماه پس‌آزمون از دو گروه به عمل آمد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری (مانکوا) در سطح نشان داد که بین گروه آزمایش و گروه کنترل از نظر سطح عملکرد تحصیلی، خودپنداره، خودتنظیمی و انگیزش تفاوت معناداری وجود دارد. در مجموع یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که آموزش مهارت بر عملکرد ریاضی، خودپنداره، خودتنظیمی و انگیزش دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری در ریاضی مؤثر است ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: مداخلات فراشناختی همانند مهارت‌های زیربنایی یادگیری ریاضی می‌تواند رویکردی مؤثر در درمان ناتوانی یادگیری ریاضی باشد.

کلیدواژه‌ها: ناتوانی ریاضی، آموزش فراشناخت پانورا و فیلیپو، خودپنداره، خودتنظیمی، انگیزش.

۱. دانشیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، ایران؛ ۲. استادیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، ایران؛ ۳. کارشناسی ارشد روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، ایران. *آدرس نویسنده مسئول: دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی؛ *رایانامه: yarmo879@yahoo.com

1. Associated professor of department of psychology and education of children with special needs, faculty of education and psychology, University of Isfahan, Iran; 2. Assistant professor of department of psychology and education of children with special needs, faculty of education and psychology, University of Isfahan, Iran; 3. MA in psychology and education of children with special needs, faculty of education and psychology, University of Isfahan, Iran. *Corresponding Author's Address: department of psychology and education of children with special needs, faculty of education and psychology, University of Isfahan, Iran; *Email: yarmo879@yahoo.com

مقدمه

یادگیری ریاضیات در جامعه ما اهمیت زیادی دارد (۱). یادگیری ریاضیات همچون یادگیری خواندن، پایه اساسی آموزش در همه سطوح است. ریاضیات نه تنها در مدارس ابتدایی نقش مهمی ایفا می‌کند بلکه در مقاطع آموزشی بالاتر نیز نقش بسزایی دارد (۲). ناتوانی یادگیری ریاضی^۱ بر طبق ملاک‌های آسیب‌شناسی روانی یکی از زیرمجموعه‌های ناتوانی یادگیری است. ناتوانی یادگیری که از سوی متخصصان پزشکی و سلامت روانی به منزله اختلال عصب-زیست‌شناختی^۲ در پردازش شناختی یادگیری شناخته شده، محصول کنش‌وری مغزی نامشخص است. در اثر این نارساکنش‌وری مغزی^۳ روش پردازش و کسب اطلاعات در افراد با ناتوانی‌های یادگیری، با آنچه در وضعیت بهنجار از یک کودک یا بزرگسال انتظار می‌رود، متفاوت است (۳).

دانش‌آموزانی که ناتوانی ریاضیات دارند، آن‌قدر ناهمگن هستند که در یک گروه قرار نمی‌گیرند. بسیاری از محققان و پژوهشگران شیوع اختلال ریاضی را بین ۳ تا ۱۴ درصد از کودکان گزارش کردند (۴-۷).

با توجه به شدت و فراوانی اختلال ریاضی، به نظر می‌رسد یکی از عوامل دخیل در این زمینه، کاهش مهارت‌های فراشناختی است. این مهارت‌ها از جمله خودپنداره، خودتنظیمی و انگیزش هستند؛ به این معنا که بین عملکرد ریاضی و استفاده از راهبردهای فراشناختی، خودپنداره، خودتنظیمی و انگیزش رابطه وجود دارد. فراشناخت دانش فرد درباره فرآیندهای شناختی خود است (۸). فراشناخت مؤلفه‌ای اصلی است که به‌طور معنادار موجب افزایش یادگیری دانش‌آموزان در کلاس درس است. مفهوم فراشناخت با معلوماتی درباره زمان و چگونگی انجام کارها، برای به‌کارگیری راهبردهای خاص در یادگیری یا حل مسائل، مرتبط است.

فراشناخت به معنای فکر کردن درباره تفکر است. فراشناخت دارای سه مؤلفه مهم در ارتباط با فرآیندهای تفکر فرد، شامل: خودپنداره، خودتنظیمی و باورها و بینش‌های فرد است (۹-۱۱).

خودپنداره شامل نگرش‌ها، احساسات و دانش ما درباره توانایی، مهارت و قابلیت پذیرش اجتماعی است (۱۲). پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری، خودپنداره ضعیف‌تری در قیاس با همسالان عادی خود دارند؛ بنابراین، تغییر در خودپنداره می‌تواند منجر به تغییر در پیشرفت تحصیلی شود (۱۳). نگرش مثبت به مدرسه، عزت‌نفس مثبت و مسئولیت‌پذیری، از جمله عوامل اثرگذار مهم دیدگاه اجتماعی شناختی هستند که این دیدگاه در پیشرفت تحصیلی نقش مؤثری دارد (۱۴).

یکی دیگر از عوامل اثرگذار در عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان، فرآیندهای خودتنظیمی آنان است. خودتنظیمی به فعالیت مستقل دانش‌آموزان در آموختن می‌انجامد؛ دانش‌آموزان خودتنظیم کنش‌های شناختی و رفتاری خود را در جهت دستیابی به اهدافشان به کار می‌برند (۱۵).

راهبردهای یادگیری خودتنظیمی، به نقش فرد در فرآیندهای یادگیری تأکید می‌کنند که به موجب آن یادگیرندگان به‌طور فعال و مستمر، شناخت رفتارها و تلاش‌هایشان را جهت دستیابی به اهداف مدنظر هدایت می‌کنند (۱۶).

بنابر نظر آکسان، به‌طور کلی مداخلات خودتنظیمی در دانش‌آموزان به‌واسطه کنترل شرایط، یادگیری را افزایش داده و «فرسایش» را کاهش می‌دهد و این مهارت‌ها باعث درگیری انگیزشی دانش‌آموزان می‌شود (۱۷).

انگیزش نیز فرآیند اصلی در خودتنظیمی است (۱۸). اهداف و اعتقادات درباره قابلیت‌ها و ارزش‌ها و انتظارات از آینده در تنظیم فعالیت‌ها نقش مؤثری ایفا می‌کند (۱۹). آنچه تعیین‌کننده ویژگی‌های عاطفی یا انگیزشی دانش‌آموز برای یادگیری مطلب آموزشی یا واحد یادگیری جدید است، تصورات او از موفقیت‌ها یا شکست‌هایی است که در گذشته از دروس مشابه یا در

¹. Mathematics learning disorder

². Neurobiological disorder

³. Brain dysfunctioning

درس تازه کسب کرده است. تصور یادگیرنده درباره موفقیت یا شکست در تکلیف یادگیری، مبتنی بر تجاربی است که از آن تکلیف یا تکالیف مشابه دارد (۲۰).

به منظور مداخله و درمان ناتوانی‌های یادگیری ریاضی همواره روی آوردهای آموزشی و روان‌شناختی گوناگونی ارائه شده است (۲۱). آموزش مستقیم به‌عنوان نظامی جامع، طراحی برنامه‌های درسی را با آموزش متونی برای گسترش برنامه‌های آموزشی مختلف یکپارچه می‌سازد (۲۲). آموزش‌های شناختی نیز آن دسته راهبردهایی است که با آن، به اطلاعات توجه شده، این اطلاعات تشخیص داده شده، به رمز درآمده و در نهایت، در حافظه ذخیره می‌شود (۲۳). آموزش‌های فراشناختی نیز مطرح می‌کند که مشکل اصلی در بسیاری از دانش‌آموزانی که در یادگیری مشکل دارند، این است که هیچ‌وقت چگونه یادگرفتن را یاد نگرفته‌اند (۲۴).

بنابر این نظر، برنامه‌های آموزشی فراشناختی گوناگونی برای دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری ارائه شده و اثربخشی آن همواره تأیید شده است (۲۵-۲۷). آکتورک، ساهین (۲۸) و ازسوی (۲۹)، چندین تحقیق جهت تشخیص رابطه بین فراشناخت و کسب موفقیت در ریاضیات انجام دادند. این محققان نشان دادند که رابطه مثبت و معناداری بین فراشناخت و پیشرفت در ریاضیات وجود دارد (۲۸، ۲۹). مارزوکوی و فوزی (۲۹) در تحقیقی تحت عنوان خودتنظیمی و فراشناخت بین دانش‌آموزان در درس ریاضی، نشان دادند که بین عملکرد ریاضی و خودتنظیمی، رابطه معنادار و مثبتی وجود دارد. از تجزیه و تحلیل یافته‌ها مشاهده شد که خودتنظیمی و فراشناخت به‌عنوان عاملی راهنما تلقی می‌گردد (۲).

کاودر، فریندریچ و همکاران، تیموتی و چن نشان دادند که باورهای انگیزشی و خودتنظیمی در هنگام یادگیری ریاضی به‌طور مؤثری باعث ارتقای سطح یادگیری و کسب موفقیت در ریاضی در دوران تحصیلی ابتدایی و حتی بالاتر می‌گردد (۳۰-۳۲).

لوکانجلی به همراه کرنلدی و تلارینی به ارزیابی نتایج حاصل از پژوهش‌های انجام‌شده در حیطه ریاضیات در دانش‌آموزان عادی و دارای مشکلات یادگیری پرداختند؛ نتایج نشان داد که آموزش راهبردهای فراشناختی از جمله خودپنداره و خودتنظیمی، در بهبود عملکرد ریاضیات دانش‌آموزان عادی و ناتوان در یادگیری، مؤثر است (۳۳).

در ایران نیز رضانی (۳۴). زارع و همکاران (۳۵)، نشان دادند که آموزش فراشناختی حل مسئله با گذشت زمان باعث بهبود عملکرد دانش‌آموزان در حل مسئله شد و به سایر تکالیف نیز تعمیم پیدا کرد (۳۴، ۳۵).

باتوجه به مرور پژوهش‌های انجام‌شده به نظر می‌رسد برنامه آموزشی پانورا و فیلیپو در زمینه خودپنداره، خودتنظیمی، انگیزش و عملکرد ریاضی مؤثر است.

برنامه آموزشی پانورا و فیلیپو یک روش یادگیری فراشناخت ویژه حل مسائل ریاضی است و علاوه بر آن به جنبه‌های انگیزشی و نگرشی به یادگیری دانش‌آموزان نیز توجه خاص دارد. این برنامه شامل چهار گام به‌قرار زیر است: تقویت خودپنداره دانش‌آموزان به درس ریاضی، افزایش انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان به درس ریاضی، آموزش خودتنظیمی در یادگیری ریاضی و آموزش راهکارهای فراشناختی. بسیاری از یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد که باورهای انگیزشی و راهبردهای فراشناختی از جمله خودتنظیمی و خودپنداره، مؤلفه‌های مهمی در عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان به‌شمار می‌آیند؛ ولی آن‌ها کمتر به بررسی هم‌زمان این مؤلفه‌ها با عملکرد تحصیلی ریاضی، به‌صورت یک مجموعه درهم‌تنیده پرداخته‌اند. باتوجه به اهمیت مسئله نارسایی‌های ویژه در ریاضیات و باتوجه به ضرورت استفاده از راهبردهای فراشناختی، هدف کلی پژوهش حاضر این بود که تأثیر برنامه آموزش مهارت فراشناخت پانورا و فیلیپو را به‌عنوان روشی جدید، بر بهبود عملکرد ریاضی، خودپنداره، خودتنظیمی و انگیزش در نمونه‌های مدنظر بررسی کند.

روش بررسی

طرح تحقیق حاضر شبه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه پژوهش حاضر تمامی دانش‌آموزان دختر با اختلال ریاضی در پایه چهارم دبستان در شهرستان اصفهان بودند که از میان مدارس این شهرستان به صورت تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای از سه مدرسه انتخاب شدند. دانش‌آموزان مشکوک به اختلال ریاضی از بین کلاس‌های پایه چهارم این مدارس، شناسایی شده و پس از تکمیل چک‌لیست

اختلال ریاضی تبریزی (۱۳۸۹) بر روی آن‌ها و مصاحبه توسط متخصص اختلالات یادگیری، نهایتاً ۳۰ نفر انتخاب شدند. این افراد به صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفری (۱۵ نفر گروه آزمایش و ۱۵ نفر گروه کنترل) تقسیم شدند (۳۶).

گروه آزمایش به مدت دوازده جلسه ۶۰ دقیقه‌ای تحت آموزش مهارت‌های فراشناختی قرار گرفت. شرح جلسات آموزش فراشناختی به شرح جدول یک است:

جدول ۱: خلاصه جلسات آموزش فراشناخت بر اساس مدل پانورا و فیلیپو

جلسه اول	آزمون	مرحله آشنایی و معارفه صورت گرفت. همچنین در این جلسه پیش‌آزمون گرفته شد.
جلسه دوم و سوم	تقویت خودپنداره	این احساس که خود دانش‌آموز در انجام تکالیف و رسیدن به نتیجه نقش مؤثر دارد، ایجاد شد. اسناددهی صحیح: تقویت اسناد درونی جهت موفقیت تحصیلی توسط افراد گروه آموخته شد. همچنین داشتن خودگویی مثبت، «این که من می‌توانم» آموزش داده شد.
جلسه چهارم و پنجم	تقویت خودپندار و انگیزش	شناسایی مشکل، روش برخورد با مشکل، داشتن طرح و نقشه، پیاده کردن طرح برای رسیدن به نتیجه آموزش داده شد. احساس تسلط بر محیط و رضایت‌مندی حاصل از آن ایجاد شد. کسب پاداش‌های مادی از جانب معلم و والدین انجام شد.
جلسه ششم و هفتم	ایجاد انگیزه و آموزش خودتنظیم	امید به آینده ایجاد شد، آینده‌ای روشن و رسیدن به جایگاه اجتماعی بالا ترسیم شد، کسب محبوبیت و توجه مثبت از جانب همسالان و دوستان، معلمان و والدین آموزش داده شد. آموزش خودپرسی، تفسیر سؤال و روشن کردن هدف سؤال انجام شد.
جلسه هشتم و نهم	آموزش خودتنظیمی و خودپنداره	درک رابطه میان حقایق مسئله، داشتن برآورد واقعی از مسئله که منجر به ارزیابی صحیح از توانایی‌های دانش‌آموز در برابر مسئله می‌شود، آموزش داده شد. همچنین آموزش مهار اضطراب انجام شد. ایجاد اعتماد به شایستگی‌های دانش‌آموز، تشویق دانش‌آموز به توانایی‌ها و موفقیت‌هایش انجام گرفت.
جلسه دهم	افزایش آگاهی فراشناختی	آگاهی از سرعت پردازش اطلاعات، آگاهی از میزان ظرفیت حافظه ایجاد شده و داشتن یک برنامه‌ریزی زمانی و برآورد صحیح از مدت زمان لازم برای حل مسئله و بررسی درصد مشکل بودن مسئله آموزش داده شد.
جلسه یازدهم	آموزش راهکارهای شناختی	آموزش در چند گام انجام شد؛ گام اول: مسئله را با صدای بلند خواندن، گام دوم: مسئله را برای خود تفسیر کردن، گام سوم: شکل مسئله را به‌طور ساده‌تر ترسیم کردن، گام چهارم: فرضیه‌سازی، گام پنجم: جواب مسئله را حدس زدن و مسئله را به‌طور دقیق محاسبه کردن.
جلسه دوازدهم	مروری بر جلسات قبل	آموزش دوست‌داشتن بی‌قیدوشرط انجام شد، دانش‌آموز باید می‌پذیرفت که هرچند در درس ریاضی مشکل داشته، اما همواره محترم، دوست‌داشتنی و منحصربه‌فرد است. محبوبیت و پذیرش از جانب دیگران ایجاد شد. اطمینان و باور در حل مسائل ریاضی ایجاد شد. احساس نیاز به پیشرفت ایجاد شد. آینده‌ای روشن و به‌دست‌آوردن موفقیت‌های زیاد در زندگی ترسیم شد، درک صحیح از مهارت‌های خود ایجاد گردید. اعتماد به شایستگی‌های دانش‌آموز ایجاد شد.

ابزارهای پژوهش: ۱. چک‌لیست اختلال ریاضی: این چک‌لیست توسط تبریزی (۱۳۸۹) گردآوری شده که شامل ۳۹ آیتم بوده و از لحاظ محتوایی مربوط به کتاب چهارم ریاضی است. این چک‌لیست می‌بایست توسط آموزگار دانش‌آموز تکمیل شود، به‌گونه‌ای که

آموزگار هریک از مفاد این پرسشنامه را مطالعه کرده و دانش‌آموز را ارزیابی می‌کند. آموزگار مواردی که دانش‌آموز در آن‌ها توانا است با پاسخ بلی و مواردی که نیاز به آموزش بیشتر و بازپروری دارد را با پاسخ خیر جواب می‌دهد؛ سپس در دانش‌آموزانی که کمتر از

است؛ ولی بهترین کاربرد را بین سنین ۹ تا ۱۸ سال دارد. در ضمن این آزمون ناوابسته به فرهنگ است و در ایران توسط رحمانی هنجاریابی شده است. روایی این آزمون در همبستگی با تست هوش و کسلر برابر با ۰/۸۶ گزارش شده و پایایی آن در تحقیقات متعدد بین ۰/۸۳ تا ۰/۹۳ به دست آمده است.

۴. آزمون عملکرد ریاضی:

آزمون عملکرد ریاضی یک آزمون معلم‌ساخته و دارای سؤالات مربوط به مطالب کتاب چهارم ابتدایی است و امتیاز هر سؤال ۲ نمره و کل نمره آزمون ۲۰ است. اعتبار این آزمون براساس اعتبار محتوایی و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۴ درصد به دست آمده است (۳۷).

یافته‌ها

پس از اجرای برنامه مداخله‌ای بر روی گروه آزمایش و وارد کردن داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل آماری صورت گرفت. یافته‌های توصیفی این پژوهش شامل شاخص‌های آماری میانگین و انحراف معیار برای متغیرهای مطالعه است. تعداد نمونه ۳۰ نفر (۱۵ نفر گروه آزمایش و ۱۵ نفر گروه کنترل) از دانش‌آموزان پایه چهارم دبستان شهرستان اصفهان بودند. باتوجه به اطلاعات جدول ۲ تفاوت معناداری در کاهش اختلال ریاضی در مرحله بعد از مداخله بین دو گروه دیده می‌شود و بهبودی بیشتری در گروه آزمایش با استفاده از روش فراشناخت دیده می‌شود.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار پیش‌آزمون-پس‌آزمون متغیرهای خودپنداره، خودتنظیمی، انگیزش و عملکرد ریاضی در دو گروه آزمایش و کنترل

متغیر	گروه	تعداد	میانگین پیش‌آزمون	انحراف معیار پیش‌آزمون	میانگین پس‌آزمون	انحراف معیار پس‌آزمون
خودپنداره	آزمایش	۱۵	۷/۲۶	۳/۰۸	۱۴/۲۰	۳/۴۰
	کنترل	۱۵	۶/۶۳	۱/۵۰	۷/۱۳	۱/۹۵
خودتنظیمی	آزمایش	۱۵	۱۰/۵۳	۲/۵۰	۱۹/۲۶	۲/۹۳
	کنترل	۱۵	۸/۶۰	۱/۸۲	۸/۲۶	۲/۱۲
انگیزش	آزمایش	۱۵	۵/۵۳	۱/۶۸	۱۰/۳۳	۱/۸۳
	کنترل	۱۵	۵/۳۳	۱/۴۹	۵/۲۰	۱/۵۶
عملکرد ریاضی	آزمایش	۱۵	۱۰/۷۳	۱/۹۸	۱۷/۸۰	۵/۷۰
	کنترل	۱۵	۸/۵۳	۱/۹۹	۸/۰۶	۲/۴۰

۵۰ درصد مفاد این پرسشنامه را کسب کرده‌اند، اختلال ریاضی تشخیص داده می‌شود. ضریب اعتبار این چک‌لیست به روش آزمون موازی ۰/۹۶ به دست آمده است (۳۶).

۲. پرسشنامه ارزیابی و سنجش مهارت‌های فراشناخت ریاضی:

این پرسشنامه توسط پانورا و فیلیپو در سال ۲۰۰۷ طراحی شده و شامل ۳۰ آیت است که پاسخ‌ها به صورت پنج‌درجه‌ای لیکرت از ۰ تا ۴ نمره‌دهی می‌شوند. به‌کاربردن رفتار مدنظر در انجام تکالیف ۴ داشته و به‌کاربردن رفتار مدنظر در انجام تکالیف درسی، نمره صفر دارد. میانگین در این آزمون ۲/۵ بوده و به‌دست‌آوردن ۲/۵ یا بیشتر، بر داشتن مهارت‌های فراشناختی در ریاضی دلالت دارد (۹). در ایران، قادری پایایی این آزمون را با استفاده از آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۶ گزارش کرده است. همچنین روایی این پرسشنامه به روش تحلیل عاملی تأییدی بررسی شده و مناسب گزارش شده است. این پرسشنامه از چهار عامل خودپنداره ریاضیاتی (شامل ۷ سؤال)، خودتنظیمی (شامل ۷ سؤال)، راهکارهای فراشناختی (شامل ۱۲ سؤال) و انگیزش (شامل ۴ سؤال) تشکیل شده است (۳۷).

۳. آزمون هوش ریون:

این آزمون برای سنجش رشد ذهنی در سال ۱۹۳۸ ساخته شده است. این آزمون شامل ۶۰ آیکن تصویر یا ماتریس پیش‌رونده است. فرم دوم (سیاه‌وسفید) این آزمون برای سنجش هوش در سنین ۵ تا ۶۵ سال

جدول شماره ۲ میانگین و انحراف معیار دو گروه آموزش و کنترل را در مرحله پیش‌آزمون-پس‌آزمون در مقیاس‌های خودپنداره، خودتنظیمی، انگیزش و عملکرد تحصیلی نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که آموزش خودپنداره، خودتنظیمی، انگیزش و عملکرد ریاضی با گذشت زمان اثر پایداری بر عملکرد دانش‌آموزان در درس ریاضی داشته است. این جدول نشان می‌دهد در پیش‌آزمون-پس‌آزمون برای گروه کنترل دختران در میانگین نمره‌های گروه‌ها، تفاوت وجود دارد، به این معنا که در گروه‌های آزمایش، میانگین نمره‌های پس‌آزمون به صورت مؤثری از میانگین نمره‌های پیش‌آزمون بالاتر است. پیش از انجام تحلیل کوواریانس چندمتغیری مشخص گردید که آزمون لوین برای همسانی واریانس‌ها در تمام متغیرهای وابسته برقرار است ($p > 0/05$). همچنین نتایج آزمون ام باکس ($M_{\text{box}} = 88/116$ و $p < 0/07$) این همسانی را تأیید نمود. به منظور بررسی تفاوت معناداری بین میانگین‌های گروه آزمایش و کنترل از تحلیل کوواریانس چندمتغیری استفاده شد.

آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری (MANCOVA) اثر کلی گروه را بر متغیرهای پژوهشی استفاده شده نشان داد. نتایج مشخصه آماری لامبدا و یلکز نشان داد که اثر گروه بر متغیرهای، خودپنداره، خودتنظیمی، انگیزش و عملکرد ریاضی معنادار است ($P < 0/05$ ، $F = 1/38$ ، لامبدا و یلکز = $0/01$). به عبارت دیگر حداقل بین یکی از متغیرهای بررسی شده در بین دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد. برای پی بردن به این تفاوت، در ادامه از آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیری استفاده شد.

این آزمون به منظور بررسی تأثیر آموزش راهبردهای فراشناخت بر انگیزش و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان استفاده شد؛ نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیری نشان داد که بین گروه‌های آزمایش و کنترل از لحاظ خودپنداره ($F = 32/98$ و $P < 0/0001$)، ($x = 325/03$) و خودتنظیمی ($F = 0/264$ و $P < 0/0001$) و همچنین ($x = 540/08$) تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیری نشان داد که بین

گروه‌های آزمایش و کنترل از لحاظ انگیزش ($F = 604/209$ و $P < 0/0001$)، ($x = 181/506$) و عملکرد ریاضی ($F = 32/98$ و $P < 0/0001$) و ($x = 325/03$) تفاوت معناداری وجود دارد.

بحث

این پژوهش بیانگر این مطلب بود که آموزش دانش فراشناخت، باعث بهبود خودپنداره، خودتنظیمی، انگیزش و عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان دارای نارسایی ریاضی می‌گردد. چنانچه در این پژوهش مشاهده شد خودپنداره، خودتنظیمی، انگیزش و عملکرد ریاضی در گروه آزمایش در پس‌آزمون به صورت قابل ملاحظه‌ای بهتر از گروه کنترل بود. نتایج حاصل از تحلیل کوواریانس چندمتغیری نشان داد که آموزش فراشناختی تغییر معناداری در نمره گروه آزمایش در مقایسه با کنترل داشته است. این یافته با پژوهش‌های مانتاگو؛ دیسوت، رویرس و بایرس؛ کاتینهو؛ آکتورک و ساهین؛ ازسوی و همچنین نتایج رضانی؛ زارع و همکاران؛ همخوان است. (۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۴، ۳۵).

یافته‌ها نشان می‌دهد که آموزش مهارت فراشناخت پانورا در بهبود خودپنداره و به تبع آن افزایش عملکرد ریاضی، مؤثر است. این یافته با پژوهش‌های لوکانجلی، کرنلدی و تلارینی، همخوان است (۳۳). این روش با افزایش خودپنداره مثبت ریاضیاتی باعث می‌شود که دانش‌آموزان در مواجهه با مسائل مثل سابق منفعلانه برخورد نکنند، بلکه به صورت فعال درگیر مسئله شوند و بتوانند موفقیت تحصیلی حاصل از آن را اسناددهی درونی کنند که در نتیجه موجب افزایش انگیزه تحصیلی در آنان می‌شود. آموزش خودتنظیمی به این دانش‌آموزان موجب درک ارتباط جزئیات و حقایق مسئله و شکستن هدف کلی به اهداف ویژه و در آخر، حل آن می‌شود. بدین ترتیب به نظر می‌رسد پژوهش حاضر یافته‌های پژوهش پیشین را تأیید می‌کند.

همچنین یافته‌های دیگر پژوهش نشان می‌دهد که افزایش مهارت خودتنظیمی در گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معناداری دارد. دانش‌آموزان نارسایی ریاضی در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل

نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان می‌دهد که آموزش فراشناخت پانورا و فیلپو بر عملکرد تحصیلی، خودپنداره و مهارت‌های شناختی و فراشناختی کودکان مؤثر است. چنانچه ذکر شد همه این پژوهشگران در پژوهش‌های خود به‌نوعی نشان داده‌اند که به‌کارگیری روش‌های فراشناختی در دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری ریاضی در دبستان در مقایسه با دانش‌آموزان عادی به‌طور چشمگیری مؤثر است. نتایج به‌دست‌آمده به‌طور کلی تفاوت معناداری را از لحاظ خودپنداره، خودتنظیمی و انگیزش در دو گروه نشان می‌دهد. با توجه به نتایج حاصله، پیشنهاد می‌شود به‌منظور تعمیم‌پذیری بیشتر نتایج، پژوهش در سطح گسترده‌تر و در بین نمونه‌های مختلف جنسیتی در تمام مقاطع ابتدایی انجام پذیرد. همچنین عوامل مختلف مرتبط با عملکرد تحصیلی و عوامل مؤثر بر خودپنداره، خودتنظیمی و انگیزش دانش‌آموزان در ارتباط با موفقیت تحصیلی بررسی شود.

تقدیر و تشکر

از اساتید محترم و همچنین دانش‌آموزان، والدین و آموزگاران که در جهت اجرای این پژوهش یاری رساندند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از خودتنظیمی بالاتری برخوردار بودند؛ بنابراین یافته‌های این پژوهش مبنی بر اینکه آموزش فراشناخت باعث افزایش خودتنظیمی و به‌دنبال آن افزایش موفقیت در عملکرد ریاضی است، همسو با یافته‌های کاودر (۳۰)، فریندریچ و همکاران (۳۱)، مارزوکی و فوزی (۲)؛ کلری و چن (۳۲)؛ و کرنلدی (۳۳) است. دانش‌آموزانی که از راهبردهای خودتنظیمی بیشتری استفاده می‌کنند، در هنگام تدریس معلم یا هنگام مطالعه سعی می‌کنند با معنادار کردن اطلاعات، ایجاد ارتباط منطقی با اطلاعات قبل، کنترل چگونگی این فرآیند و ایجاد محیط یادگیری مناسب مطالب را یاد بگیرند و عملکرد تحصیلی خود را بالا ببرند.

همچنین مشاهده می‌شود که متغیر انگیزش در مرحله پس‌آزمون در گروه آزمایش به‌طور معناداری افزایش یافته است؛ به‌عبارت‌دیگر آموزش برنامه فراشناخت پانورا و فیلپو بر افزایش انگیزش دانش‌آموزان با نارسایی ویژه در ریاضی مؤثر است. از این حیث می‌توان تبیین کرد که برنامه فراشناخت پانورا و فیلپو بر افزایش انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان با نارسایی ویژه در ریاضی مؤثر است. نتایج این پژوهش با یافته‌های حاصل از پژوهش‌های تیموتی و چن همسو است (۳۲).

References

1. Vanmeirhaeghe B, Van Hees V. Divided by numbers. Gent, Belgium: Studying with Artevelde University College; 2012.
2. Marzuki Wan J, Ahmad Fauzi Mohd A. Mathematics self-efficacy and meta-cognition among university students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2010;8:519–524.
3. Policy NAN, Silver CH, Ruff RM, Iverson GL, Barth JT, Broshek DK, et al. Learning disabilities: The need for neuropsychological evaluation. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2008;23(2):217–219.
4. Barbarese WJ, Katusic SK, Colligan RC, Weaver AL, Jacobsen SJ. Math learning disorder: Incidence in a population-based birth cohort, 1976–82, Rochester, Minn. *Ambulatory Pediatrics*. 2005;5(5):281–289.
5. Geary DC. Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. *JDBP*. 2011;32(3):250-263.
6. Geary DC, Hoard MK, Nugent L, Bailey DH. Mathematical cognition deficits in children with learning disabilities and persistent low achievement: A five-year prospective study. *Journal of Educational Psychology*. 2012;104(1):206-223.
7. Shalev RS, Manor O, Gross Tsur V. Developmental dyscalculia: a prospective six-year follow-up. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2005;47(2):121–5.
8. Flavell JH, Miller PH, Miller SA. *Cognitive Development*. 4th ed. Upper Saddle River NJ Pearson; 2001.
9. Panaoura A, Philippou G. The developmental change of young pupils' metacognitive ability in mathematics in relation to their cognitive abilities. *Cognitive Development*. 2007;22(2):149–64.
10. Schoenfeld AH. What all the fuss about metacognition? In: Schoenfeld AH. *Cognitive Science and Mathematics Education*. Psychology Press; 1987.
11. Schoenfeld AH. Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In: Grouws DA. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*. New York: Macmillan Publishing; 1992, pp:334-70.
12. Aqajani S, Narimani M, Asiaei M. Comparison emotional and self-concept in gifted and normal students. *Journal of Exceptional Children*. 2008;8(3): 317-23. [Persian]
13. Marsh HW, Yeung AS. Causal effects of academic self-concept on academic achievement: Structural equation models of longitudinal data. *Journal of educational psychology*. 1997;89(1):41-54.
14. DeEadra Florence. Teachers', parents', and students' perceptions of effective school characteristics of two Texas urban exemplary open-enrollment charter schools. [PhD Thesis]. [Texas, USA]: Texas A&M University; 2005.
15. Zimmerman BJ, Martinez-Pons M. Construct validation of a strategy model of student self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology*. 1988;80(3):284–90.
16. Matuga JM. Self-Regulation, Goal Orientation, and Academic Achievement of Secondary Students in Online University Courses. *Educational Technology & Society*. 2009;12(3):4–11.

17. Aksan N. A descriptive study: epistemological beliefs and self-regulated learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2009;1(1):896–901.
18. Pintrich PR. The role of goal orientation in self-regulated Learning. In: Boekaerts M, Pintrich PR, Zeidner M. *Handbook of Self-Regulation*. San Diego, CA: Academic Press; 2000, pp:451-502.
19. Schunk DH. Attributions as Motivators of Self-Regulated Learning. In: Schunk DH, Zimmerman BJ. *Motivation and Self-Regulated Learning: Theory, Research, and Applications*. Routledge; 2008. pp:245-67.
20. Seif A. *Educational psychology (Psychology of Learning and Teaching)*. 1st ed. Tehran: Agah Publications; 1989. [Persian]
21. Arefnia S, Sarandi P, Yosefi R. The comparison of early maladaptive schemas in secondary school students with and without school anxiety. *Journal of School Psychology*. 2013;1(4):74-89. [Persian]
22. Geary DC. Role of cognitive theory in the study of learning disability in mathematics. *Journal of learning disabilities*. 2005;38(4):305–307.
23. Seif AK. *Modern educational psychology: Psychology of learning and instruction*. 6th edition. Teheran: Doran edition; 2011.
24. Dembo MH. *Applying Educational Psychology*. 5th ed. New York: Longman; 1994.
25. Montague M. Self-regulation and mathematics instruction. *Learning Disabilities Research & Practice*. 2007;22(1):75–83.
26. Desoete A, Roeyers H, Buysse A. Metacognition and mathematical problem solving in grade 3. *Journal of Learning Disabilities*. 2001;34(5):435–47.
27. Coutinho S. Self-Efficacy Meta cognition and performance. *North American Journal of Psychology*. 2008;10(1):165-72.
28. Akturk AO, Sahin I. Literature review on metacognition and its measurement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2011;15:3731–6.
29. Ozsoy G. An investigation of the relationship between metacognition and mathematics achievement. *Asia Pacific Educ Rev*. 2010;12(2):227–35.
30. Kvedere L. Mathematics self-efficacy, self-concept and anxiety among 9th grade students in Latvia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2014;116:2687–90.
31. Friedrich A, Jonkmann K, Nagengast B, Schmitz B, Trautwein U. Teachers' and students' perceptions of self-regulated learning and math competence: Differentiation and agreement. *Learning and individual differences*. 2013;27:26–34.
32. Cleary TJ, Chen PP. Self-regulation, motivation, and math achievement in middle school: Variations across grade level and math context. *Journal of school psychology*. 2009;47(5):291–314.
33. Cornoldi DLC. Mathematics and metacognition: What is the nature of the relationship? *Mathematical cognition*. 1997;3(2):121–39.
34. Ramazani M. Restorative effect on learning programs for student's dyscalculic [MSc Thesis]. [Tehran, Iran]: Psychology Faculty, Tehran University; 2000. [Persian]
35. Zare H, Ahmadi Azghandi A, Noferesti Hosseinaei A. The effect of metacognitive instruction of problem solving on mathematical learning disability. *Journal of Learning Disabilities*. 2012;2(2):40-58. [Persian]
36. Tabrizi M. *Dyscalculia Diagnosis and Treatment*. Tehran: Fararavan Publication; 2009. [Persian]

37. Abedi A, Gaderi Najafabadi M, Shoostari M, Golshani F. Effect of teaching Panoura & Philippou's meta-cognitive program on performance of problem-solving & meta-cognitive knowledge and skill in student's with math learning disability. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2012;5: 125-143.[Persian]