

## بررسی اثربخشی آموزش مبتنی بر کارکردهای اجرایی در بهبود مؤلفه‌های مهارت حل مسئله دانش‌آموزان حساب نارساخوان پایه سوم

شیرین چاجی\*

مجید ابراهیم‌پور\*\*

مجید پاکدامن\*\*\*

حمید طاهری\*\*\*\*

### چکیده

ناتوانی یادگیری تقریباً همیشه به افت تحصیلی منجر می‌شود. ناتوانی یادگیری به‌خصوص در حوزه ریاضی، نه فقط عملکرد و پیشرفت تحصیلی فرد، بلکه همه فعالیت‌های روزمره وی را نیز با مشکلات متعددی مواجه می‌سازد. هدف پژوهش حاضر، اثربخشی آموزش مبتنی بر کارکردهای اجرایی (شناختی و فراشناختی) در بهبود مؤلفه‌های مهارت حل مسئله (اعتماد به حل مسئله، سبک گرایش-اجتناب و کنترل شخصی) دانش‌آموزان حساب نارساخوان است. طرح پژوهشی نیمه‌آزمایشی، از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه گواه است. نمونه آماری، شامل ۳۰ دانش‌آموز است که از مدارس سطح شهر بیرجند با افراد واجد شرایط داوطلب، انتخاب و به روش تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه قرار گرفتند. دانش‌آموزان گروه آزمایش، طی ۳۲ جلسه به مدت دو ماه آموزش‌های لازم را دریافت کردند. در این مدت گروه گواه هیچ‌گونه برنامه و آموزش خاصی دریافت نکردند و به برنامه عادی کلاسی خود ادامه دادند. قبل و بعد از آموزش، از هر دو گروه، پیش‌آزمون و پس‌آزمون گرفته شد. بعد از گذشت یک ماه از اجرای پس‌آزمون، آزمون پیگیری برگزار شد تا ماندگاری اثر آموزش نیز بررسی شود. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه مهارت حل مسئله هپنر (۱۹۸۲) استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در سطح معناداری ۰/۰۵ و از نرم‌افزار SPSS ۲۰ استفاده شد. یافته‌ها نشان داد آموزش کارکردهای اجرایی (شناختی و فراشناختی) موجب ارتقای مؤلفه‌های مهارت حل مسئله (اعتماد به حل مسئله  $(P < 0/001)$ )، سبک گرایش اجتناب  $(P < 0/001)$  و کنترل شخصی  $(P < 0/001)$ ، فراگیری بهتر و مطلوب‌تر مفاهیم و بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال حساب نارساخوان شد. این پژوهش نشان داد آموزش کارکردهای اجرایی (شناختی و فراشناختی) روشی مؤثر برای کاهش مشکلات ریاضی و بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان است.

**واژه‌های کلیدی:** اعتماد به حل مسئله، دانش‌آموزان حساب نارسا، سبک گرایش اجتناب، کارکردهای اجرایی (شناختی و فراشناختی)، کنترل شخصی.

\* دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قاینات، قاینات، ایران.

\*\* نویسنده مسئول: استادیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قاینات، قاینات، ایران. Email: majid\_grave@yahoo.com

\*\*\* استادیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قاینات، قاینات، ایران.

\*\*\*\* استادیار گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قاینات، قاینات، ایران.

## مقدمه

یادگیری<sup>۱</sup> تغییر نسبتاً پایدار در رفتار بالقوه است که در نتیجه تمرین تقویت شده رخ می‌دهد (فراهانی، ۱۳۹۶). اصطلاح مشکلات ویژه یادگیری یا به‌نوعی ناتوانی یادگیری<sup>۲</sup> در مورد کسانی به‌کار می‌رود که با اینکه از نظر ظاهری و جسمی، حتی از نظر بهره هوشی به‌صورت طبیعی دیده می‌شوند، به‌صورت دائم در تکالیف درسی و پیشرفت تحصیلی خود با چالش و مشکلات زیادی روبه‌رو هستند و معمولاً با شکست مواجه می‌شوند. این در حالی است که این گروه از دانش‌آموزان در جرگه دانش‌آموزان استثنایی قرار نمی‌گیرند، بلکه دانش‌آموزانی عادی هستند که این ناتوانی آن‌ها در گوش دادن، فکر کردن، صحبت کردن، خواندن، نوشتن، املا و ریاضی دیده می‌شود. ناتوانی یادگیری<sup>۳</sup> تقریباً همیشه به افت تحصیلی منجر می‌شود (عزیزیان، اسدزاده، علیزاده، درتاج و سعدی‌پور، ۱۳۹۶). میزان شیوع ناتوانی‌های یادگیری، بین ۲ تا ۱۰ درصد تخمین زده شده است (عزیزیان و همکاران، ۱۳۹۶). چنانچه برای رفع این اختلال تدابیر درمانی در نظر گرفته نشود، در بسیاری از این موارد، مشکل این دانش‌آموزان تا بزرگسالی ادامه خواهد یافت (سلیمانی، ۱۳۹۴).

آموزش و یادگیری ریاضی یکی از بنیادی‌ترین مفاهیم و موضوعاتی است که نه‌فقط با یادگیری سایر علوم مرتبط است، بلکه نظریه‌ها و مباحث زیادی را به خود اختصاص داده است (هپنر<sup>۴</sup>، ۱۹۸۸). ناتوانی ویژه یادگیری<sup>۵</sup> در حوزه ریاضی مطابق با ملاک‌های اعلام‌شده از سوی انجمن روان‌پزشکان در کتاب DSM V یکی از مقیاس‌های مشکلات و ناتوانی یادگیری است. ناتوانی یادگیری، محصول کنش‌وری مغزی نامشخص شناخته شده است. بدین معنا که از اختلال عصب‌زیست‌شناختی در پردازش شناختی<sup>۶</sup> یا یادگیری شناخته‌شده نشئت می‌گیرد. بر این امر، متخصصان پزشکی و سلامت روانی تأکید کرده‌اند. ناتوانی یادگیری می‌تواند در همه قلمروهای تحصیلی مانند پردازش، رمزگشایی واژه، درک خواندن، عملیات حساب، استدلال ریاضی، هجی کردن یا بیان نوشتاری و غیره نمایان شود (هاردمن<sup>۷</sup>، ۲۰۱۸).

ناتوانی یادگیری در حوزه تخصصی ریاضی شامل چهار زیرمجموعه می‌شود که عبارت‌اند از: مهارت زبانی، مهارت ادراکی، مهارت توجه و مشاهده درست نمادهای عملیاتی. مهارت‌های زبانی نیز شامل درک مفاهیم و عبارات تخصصی ریاضی و تغییر عبارات نوشتاری به نمادهای تخصصی ریاضی می‌شوند. همچنین مهارت‌های ادراکی شامل مرتب‌کردن مجموعه‌ای از اعداد و نیز شناختن و تشخیص نمادهای ریاضی هستند. مهارت‌های ریاضی عبارت‌اند از: شناسایی و تشخیص اعمال اصلی ریاضی و مهارت‌های توجه هم شامل کشیدن شکل‌ها و نمادها می‌شوند (سلیمانی، ۱۳۹۴).

ناتوانی یادگیری در حوزه ریاضی نه‌فقط می‌تواند همراه با مشکلات و ناتوانی در خواندن و زبان بروز کند، بلکه امکان دارد به‌تنهایی نیز نمایان شود. ناتوانی ریاضی، اساساً ناتوانی در انجام عملیاتی است که براساس سطح هوشی کودک و میزان آموزش از یک کودک انتظار می‌رود. این امر را می‌توان از طریق پرسشنامه‌ها و آزمون‌های استانداردشده گروهی یا انفرادی سنجید. ناتوانی یادگیری به‌خصوص در حوزه ریاضی، نه‌فقط عملکرد و پیشرفت تحصیلی فرد، بلکه همه فعالیت‌های روزمره وی را با مشکلات متعدد مواجه می‌سازد (مورنا و سالدانا<sup>۸</sup>، ۲۰۱۵).

مطالعات همه‌گیرشناسی نشان داده است بین ۵ تا ۱۰ درصد کودکان سنین مدرسه مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی هستند (هانت و مارشال<sup>۹</sup>، ۲۰۱۹). افراد دچار ناتوانی یادگیری در حوزه ریاضی در زمینه‌هایی مانند فهمیدن روابط فضایی بین مسائل، فهم و درک تصویر از خود، در زمینه دیداری-حرکتی و حتی دیداری-ادراکی و از همه مهم‌تر در موارد زبان، خواندن، جهات، مکان و زمان، به‌خاطر سپاری و به‌یادآوری و غیره با مشکلات زیادی روبه‌رو هستند (هانگ و فلورس<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۸). دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری در زمینه ریاضی، ناتوانی زیادی در مواردی نظیر حل مسئله‌های کلامی و مهارت‌های مربوط به آن شامل خواندن صورت مسئله، درک زبان یا مفهوم جمله‌ها و اینکه مسئله چه چیزی را طلب می‌کند، تفکیک اطلاعات مهم از اطلاعات

1. learning
2. learning disabilities
3. learning disabilities
4. Heppner
5. special learning disability
6. cognitive processing
7. Hardman

8. Morena & Saldana  
9. Hunt & Marshall  
10. Huang & Flores

نتایج پژوهش‌های صورت‌گرفته در زمینه راهبردهای شناختی و فراشناختی نشان داده است کاربرد علوم و تفکر و این‌گونه تدبیرها به بهبودی بازده یادگیری فراگیران می‌انجامد. مونتاگو در مطالعه خود درباره تأثیر آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر عملکرد حل مسئله ریاضی در دانش‌آموزان مبتلا به حساب نارسا اظهار می‌دارد دانش‌آموزانی که هم از راهبردهای شناختی و هم از راهبردهای فراشناختی مبتنی بر خودآموزی بهره‌مند شده بودند، عملکرد بهتری از خود نشان دادند (احدی و کاکاوند، ۱۳۹۷). دسوت<sup>۶</sup> هم در پژوهش خود نشان داد عمده‌ترین تأثیر فراشناخت بر آموزش دانش‌آموزان حساب نارسا، کاهش رفتارهای تکانشی یا وادار ساختن آن‌ها به تأمل قبل از عمل است. آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی جزء برنامه‌هایی است که می‌تواند مشکلات یادگیری دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری را بهبود بخشد.

نارسایی در یادگیری، گروه ناهمگونی از کودکان را دربرمی‌گیرد که مشکلاتی در حوزه‌های گوناگونی دارند. این مشکلات اثرات مادام‌العمری را برای فرد ایجاد می‌کند و حوزه‌هایی مانند سلامت، بهداشت روانی، روابط بین‌فردی، ادامه تحصیل، امکانات استخدامی و مانند آن را عمیقاً تحت تأثیر قرار می‌دهد. نکته مهمی که در زمینه این نارسایی‌ها وجود دارد این است که اگر به‌موقع تشخیص داده شود، می‌تواند موفقیت چشمگیری در زندگی این افراد ایجاد کند و این به‌خصوص در حال حاضر اهمیت زیادی دارد که فناوری‌های جدید می‌تواند در حمایت آموزشی و جبرانی این افراد نقش عمده‌ای داشته باشد. همچنین انجام این پژوهش از نظر جدیدبودن برنامه آموزشی و رفع مشکلات دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی از اهمیت خاصی برخوردار است؛ بنابراین، هدف از انجام این مطالعه، بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر کارکردهای اجرایی (شناختی و فراشناختی) در بهبود مؤلفه‌های مهارت حل مسئله (اعتماد به حل مسئله، سبک گرایش-اجتناب و کنترل شخصی) دانش‌آموزان حساب نارساخوان است.

## روش

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه‌آزمایشی است و در آن

6. desoete

بی‌اهمیتی که برای حل مسئله ضروری نیستند، به‌کارگیری طرحی برای حل مسئله و استفاده از راهبردهای خودتنظیمی و خودنظارتی در فرایند انجام تکلیف و حفظ توجه تا پایان تکلیف دارند (کراوک<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷).

با وجود اهمیت حل مسئله، پژوهش‌ها نشان داده‌اند دانش‌آموزان دارای ناتوانی ریاضی، ضعف زیادی در کسب مهارت‌های حل مسئله ریاضی<sup>۲</sup> دارند (کراوک، ۲۰۱۷). راهبردهای کلامی، شناختی و فراشناختی<sup>۳</sup> هرچند پیچیده هستند، در به‌کارگیری و آموزش بسیار مؤثر و برانگیزاننده‌اند (شبان، ۱۳۹۳).

راهبرد حل مسئله، شرط استفاده از راهبردهای شناختی و فراشناختی و فرایند پردازش اطلاعات پس از درک صورت مسئله است و موجب تشویق دانش‌آموزان در استفاده از حافظه فعال برای حل مسئله می‌شود (بشریور، نوری، عطادخت و نریمانی، ۱۳۹۵). شعبانی راه‌حل‌های شناختی را راهبردهایی برای حل یک مسئله می‌داند. او اعتقاد دارد راهبردهای شناختی، یکی از راه‌های درک و فهم و پردازش اطلاعات و داده‌ها هستند. همه افراد در روند به‌دست‌آوردن اطلاعات، نیاز به نوعی نظم‌بخشی به تحریکات خارجی و محیطی و محرکات علمی دارند و برای تأمین این نیاز، از راهبردهای شناختی استفاده می‌کنند (شبان، ۱۳۹۳).

عبارت فراشناخت<sup>۴</sup> نوعی از دانش و علم و آگاهی فرد درباره روند شناختی خود و نحوه کاربرد درست و بهینه آن برای رسیدن به هدف یادگیری یا آموزش است. به‌عبارتی، فراشناخت، علم و آگاهی فرد از خود و نظام شناختی‌اش است (سیف نراقی و نادری، ۱۳۹۵). راهبردهای فراشناختی ابزارهایی هستند که برای هدایت راهبردهای شناختی و نظارت بر آن‌ها به‌کار می‌روند. نحوه کاربرد و استفاده بهینه از کنترل اجرایی<sup>۵</sup> سبب ایجاد تفاوت و اختلاف بین دانش‌آموزان و افراد در میزان یادگیری و به‌یادآوری می‌شود. به‌عبارتی، افراد هرچه بهتر بتوانند از فرایندهای کنترل اجرایی استفاده کنند، به همان میزان نیز در زمینه پردازش اطلاعات موفق‌تر هستند (سیف نراقی و نادری، ۱۳۹۵).

1. Krawec
2. mathematics problem solving
3. verbal ,cognitive and metacognitive strategies
4. meta cognition
5. executive control

از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه گواه استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش شامل همه دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی دارای اختلال یادگیری نارساخوانی می‌شود که در سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۷ در مدارس شهر بیرجند مشغول به تحصیل بوده‌اند و به مراکز آموزشی و توان‌بخشی مشکلات ویژه یادگیری شهر بیرجند مراجعه کرده‌اند.

حجم نمونه براساس حداقل حجم نمونه در مطالعات آزمایشی (n=۱۵) تعیین شد. تعداد ۳۰ نفر از افراد واجد شرایط داوطلب به صورت هدفمند وارد مطالعه شدند و به طور تصادفی ساده به یک گروه آزمایش (۱۵ نفر) و یک گروه گواه (۱۵ نفر) تخصیص یافتند، یعنی ابتدا با کسب مجوزهای لازم و مراجعه به مراکز آموزشی و توان‌بخشی مشکلات ویژه یادگیری شهر بیرجند، هدف پژوهش برای والدین توضیح داده شد و کودکان با داشتن معیارهای ورود به نمونه (دانش‌آموزانی که با اجرای چک‌لیست‌های واری حساب نارسایی، دارای اختلال ریاضی حساب نارساخوان

تشخیص داده می‌شوند) و پرکردن فرم رضایت‌نامه به وسیله والدین، در فهرست نمونه‌های مطالعه قرار گرفتند.

سپس آموزش کارکردهای اجرایی (شناختی و فراشناختی) برای دانش‌آموزان گروه آزمایش اجرا و آن‌ها طی ۳۲ جلسه، شامل ۱۲ جلسه ۴۰ دقیقه‌ای آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی و ۲۰ جلسه ۷۰ دقیقه‌ای بازی آموزشی، در مجموع به مدت ۲ ماه آموزش‌های لازم را دریافت کردند. در این مدت گروه گواه هیچ‌گونه برنامه و آموزش خاصی دریافت نکردند و به برنامه عادی کلاسی خود ادامه دادند. قبل و بعد از آموزش، از هر دو گروه پیش‌آزمون و پس‌آزمون گرفته شد. بعد از گذشت یک ماه از اجرای پس‌آزمون، آزمون پیگیری برگزار شد تا ماندگاری اثر آموزش نیز بررسی شود. به کلیه شرکت‌کنندگان توضیح داده شد که همه نتایج پژوهش برای پیشبرد اهداف آموزشی استفاده خواهد شد و اسامی همه شرکت‌کنندگان تا پایان محرمانه خواهد بود.

جدول ۱. شرح جلسه‌های آموزش کارکردهای اجرایی (شناختی و فراشناختی)

شماره جلسه	تعداد جلسات	عنوان جلسه
۱	۱	تشریح راهبرد و اهمیت به‌کار بستن آن
۲ تا ۴	۳	راهنمایی بیرونی آشکار
۵ تا ۶	۲	خودراهنمایی آشکار
۷ تا ۹	۳	خودراهنمایی کاهنده
۱۰ تا ۱۲	۳	حل مسئله بدون بیان مراحل
۱۳ تا ۲۲	۱۰	بازی‌های آموزشی نرم‌افزاری
۲۳ تا ۳۲	۱۰	بازی‌های آموزشی مداد-کاغذی

زیرمقیاس مجزا است: ۱. اعتماد به حل مسائل (PSC)؛ ۲. سبک گرایش-اجتناب (AA)؛ ۳. کنترل شخصی (PC). این پرسشنامه بر مبنای شش سطح لیکرت با نمرات پایین است که بالاترین سطح آگاهی از توانایی‌های حل مسئله را نشان می‌دهد و شامل ۱ = کاملاً موافقم، ۲ = به‌طور متوسط موافقم، ۳ = اندکی موافقم، ۴ = اندکی مخالفم، ۵ = به‌طور متوسط مخالفم و ۶ = کاملاً مخالفم می‌شود. نمره کل پرسشنامه، از جمع نمرات همه پاسخ‌ها به دست می‌آید. کسب نمرات بالاتر در این مقیاس، بیانگر آشنایی اندک با مهارت‌های حل مسئله و نقص توانایی فرد در این مهارت است و نمرات پایین‌تر میزان آشنایی بیشتر فرد با مهارت‌های حل مسئله سازنده را

## ابزار سنجش

**پرسشنامه مهارت حل مسئله هپنر:** در این پژوهش برای اندازه‌گیری از پرسشنامه مهارت حل مسئله هپنر (۱۹۸۲) استفاده شد. این پرسشنامه به وسیله هپنر و پترسون (۱۹۸۲) برای سنجش درک پاسخ‌دهندگان از رفتارهای حل مسئله‌شان و چگونگی واکنش افراد به مسائلی که با آن مواجه می‌شوند، تهیه شده است که ۳۵ گویه دارد و یک مقیاس خودارزیابی در حل مسئله است (هپنر، ۱۹۸۸). نمرات بالا در این مقیاس نشانگر ناآشنایی با مهارت‌های حل مسئله است. پرسشنامه حل مسئله بر مبنای چرخش تحلیل‌عاملی دارای سه

### 1. Heppner Problem Solving Skills Questionnaire

پس از یک پیش‌آزمون روی پانزده دانش‌آموز بررسی شد. سوالات دارای ابهام به صورت روان‌تری بازنویسی شدند. سپس در پژوهشی که روی ۱۵۰ دانش‌آموز صورت گرفت، آلفای کرونباخ آن با ضریب ۰/۶۸ گزارش شد. در تحقیق خسروی و همکاران سطح اعتبار پرسشنامه با آلفای کرونباخ ۰/۸۳ تا ۰/۸۹ نشان داده شده است (خسروی، درویشه و رفعتی، ۱۳۷۷).

در تحلیل داده‌ها، از روش‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی (تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر) و نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ استفاده شد.

### یافته‌ها

در جدول‌های ۲ تا ۴، یافته‌های توصیفی و استنباطی ارائه شده است. مقادیر میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر نمره ۳ برای مؤلفه مهارت حل مسئله به تفکیک مراحل و گروه‌های پژوهش در جدول ۲ براساس میانگین نمره به‌ازای یک گویه پرسشنامه محاسبه و گزارش شده است.

نشان می‌دهد. این پرسشنامه در واقع یک مقیاس خودارزیابی از میزان آشنایی و آگاهی فرد از مهارت‌های خود در حل مسئله است. این پرسشنامه را هینر و پترسون با چندین نمونه از آزمودنی‌ها تنظیم و آزمایش کردند که همسانی درونی نسبتاً بالایی با مقادیر آلفا برای مقیاس کلی ۰/۹۰ دارد و در هریک از خرده مقیاس‌های اعتماد به حل مسئله، سبک گرایش-اجتناب و کنترل شخصی به ترتیب اعداد ۰/۷۲، ۰/۸۴ و ۰/۸۵ گزارش شد. در بررسی روایی آن، هینر و پترسون (۱۹۸۲) نشان دادند ابزار سازه‌هایی را اندازه‌گیری می‌کند که مربوط به متغیرهای شخصیتی و به طرز بسیار چشمگیری مرکز کنترل است. همچنین پایایی نمره کل پرسشنامه از طریق بازآزمایی در فاصله دو هفته‌ای در دامنه ۰/۸۳ تا ۰/۸۹ گزارش شد که بیانگر آن است که این پرسشنامه، دارای پایایی برای سنجش توانایی حل مسئله است (هینر، ۱۹۸۸). این پرسشنامه را رفعتی با راهنمایی خسروی در سال ۱۳۷۵ ترجمه کرد (دلاور، ۱۳۹۸). روایی محتوایی آن به روش صوری با نظرسنجی از ده نفر از استادان دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه الزهراء تهران احراز شد و

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی مؤلفه‌های مهارت حل مسئله (اعتماد به حل مسئله، سبک گرایش-اجتناب و کنترل شخصی)

متغیر	مرحله	گروه گواه			گروه آزمایش		
		انحراف معیار ± میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار ± میانگین	حداقل	حداکثر
اعتماد به حل مسائل (PSC)	پیش‌آزمون	۵/۲۸ ± ۰/۱۸	۵/۰	۵/۵	۵/۲۹ ± ۰/۲۷	۴/۷	۵/۷
	پس‌آزمون	۵/۱۸ ± ۰/۱۶	۴/۷	۵/۴	۱/۹۷ ± ۰/۲۱	۱/۶	۲/۴
	پیگیری	۵/۲۲ ± ۰/۱۶	۵/۰	۵/۵	۱/۸۸ ± ۰/۲۷	۱/۵	۲/۶
سبک گرایش-اجتناب (AA)	پیش‌آزمون	۵/۳۸ ± ۰/۱۷	۴/۹	۵/۷	۵/۲۰ ± ۰/۲۳	۴/۷	۵/۶
	پس‌آزمون	۵/۲۶ ± ۰/۱۴	۴/۹	۵/۵	۱/۹۶ ± ۰/۲۶	۱/۶	۲/۵
	پیگیری	۵/۳۴ ± ۰/۱۷	۴/۹	۵/۷	۱/۸۲ ± ۰/۲۴	۱/۵	۲/۳
کنترل شخصی (PC)	پیش‌آزمون	۵/۵۵ ± ۰/۳۲	۵/۰	۶/۰	۵/۳۹ ± ۰/۳۶	۵/۰	۶/۰
	پس‌آزمون	۵/۱۹ ± ۰/۲۳	۴/۸	۵/۶	۲/۱۲ ± ۰/۳۴	۱/۶	۲/۶
	پیگیری	۵/۳۵ ± ۰/۳۰	۵/۰	۶/۰	۲/۰۰ ± ۰/۴۳	۱/۲	۳/۲

به توانایی خود در حل مسائل داشتند. میانگین نمرات هر سه مؤلفه آزمودنی‌های گروه آزمایش از مرحله پیش‌آزمون تا مرحله پس‌آزمون کاهش یافته و سپس تا پایان مرحله پیگیری تقریباً ثابت مانده است، ولی این مقادیر در آزمودنی‌های گروه گواه از مرحله پیش‌آزمون تا مرحله پیگیری تغییر چشمگیری نداشته است.

مطابق جدول ۲، میانگین نمرات مؤلفه‌های اعتماد به حل مسئله (PSC)، سبک گرایش-اجتناب (AA) و کنترل شخصی (PC) در دو گروه گواه و آزمایش قبل از مداخله و در مرحله پیش‌آزمون به هم نزدیک و بسیار بالاتر از حد متوسط بود؛ بنابراین، می‌توان گفت آزمودنی‌های هر دو گروه که همگی با مشکل حساب نارسا مواجه بودند، باوری کمی

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر اثرات درون‌آزمودنی برای مؤلفه‌های مهارت حل مسئله

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	آماره F	P	$\eta^2$
اعتماد به حل مسئله (PSC) <sup>b</sup>	زمان	۵۶/۱۷	۱/۵۲۶	۳۶/۸۱	۱۲۳۰/۴۱	<۰/۰۰۱	۰/۹۸
	زمان × گروه	۵۱/۴۵	۱/۵۲۶	۳۳/۷۲	۱۱۲۷/۰۹	<۰/۰۰۱	۰/۹۸
	خطا	۱/۱۹	۳۹/۶۸	۰/۰۳۰	-	-	-
سبک گرایش- اجتناب (AA) <sup>a</sup>	زمان	۵۴/۱۰	۲	۲۷/۰۵	۷۶۳/۵۹	<۰/۰۰۱	۰/۹۷
	زمان × گروه	۴۸/۴۸	۲	۲۴/۲۴	۶۸۴/۱۶	<۰/۰۰۱	۰/۹۶
	خطا	۱/۸۴	۵۲	۰/۰۳۵	-	-	-
کنترل شخصی (PC) <sup>a</sup>	زمان	۶۲/۴۲	۲	۳۱/۲۱	۳۲۷/۶۸	<۰/۰۰۱	۰/۹۳
	زمان × گروه	۴۴/۸۵	۲	۲۲/۴۲	۲۳۵/۴۴	<۰/۰۰۱	۰/۹۰
	خطا	۴/۹۵	۵۲	۰/۰۹۵	-	-	-

a آزمون با فرض کرویت انجام شده است.

b آزمون با روش تعدیل گرین‌هاوس-گیسر انجام شده است.

اندازه‌گیری (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) در هر سه مؤلفه اعتماد به حل مسئله ( $\eta^2 = 0.98$ ,  $P < 0.001$ ), سبک گرایش-اجتناب ( $F(1/526, 39/68) = 1230/41$ ,  $P < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.97$ ) و کنترل شخصی ( $F(2/52) = 327/68$ ,  $P < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.93$ ) معنا دار شد. این یافته بیان می‌کند که صرف‌نظر از گروه‌های پژوهش، بین میانگین نمرات مؤلفه‌های مهارت حل مسئله در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معناداری وجود دارد.

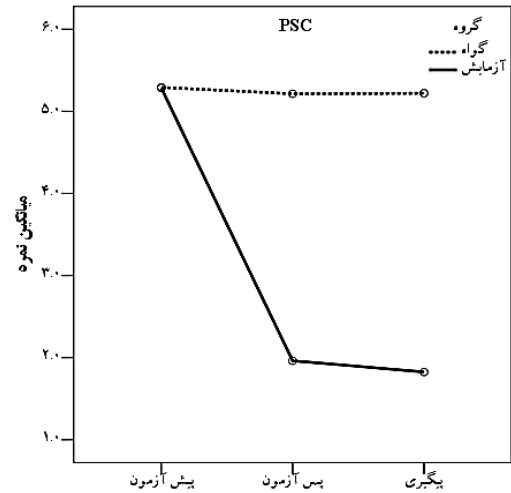
همچنین مطابق جدول ۳، آزمون تحلیل واریانس برای تعامل بین زمان اندازه‌گیری و گروه در هر سه مؤلفه اعتماد به حل مسئله ( $\eta^2 = 0.98$ ,  $P < 0.001$ ,  $F(1/526, 39/68) = 1127/09$ ), سبک گرایش-اجتناب ( $\eta^2 = 0.96$ ,  $P < 0.001$ ,  $F(1/526, 48/48) = 684/16$ ) و کنترل شخصی ( $\eta^2 = 0.90$ ,  $P < 0.001$ ,  $F(2/52) = 235/44$ ) معنا دار شد؛ بنابراین همان‌طور که در نمودارهای ۱ تا ۳ مشاهده می‌شود، تغییرات میانگین نمرات مؤلفه‌های مهارت حل مسئله در زمان‌های مختلف، با توجه به سطوح متغیر گروه متفاوت است. به عبارت دیگر، فرایند تغییرات مهارت حل مسئله دو گروه در طول زمان، تفاوت معناداری با یکدیگر دارد و مشابه هم نیست؛ بنابراین دو تحلیل جداگانه واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای گروه‌های آزمایش و گواه، در سه مرحله مداخله انجام شد و نتایج نشان داد در هر سه مؤلفه مهارت حل مسئله، تفاوت میانگین مراحل برای گروه آزمایش، معنا دار ( $P < 0.05$ ) و برای گروه گواه غیرمعنادار ( $P > 0.05$ ) است.

برای بررسی معناداری تفاوت میانگین متغیرها در سه مرحله اندازه‌گیری، از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در سطح خطای  $\alpha = 0.05$  استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ آمده است. قبل از انجام این آزمون، وجود داده‌های دورافتاده<sup>۱</sup> و نیز مفروضه‌های نرمال بودن توزیع متغیرها و همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس متغیرها بررسی شد. یافته‌های بررسی نشان‌دهنده آن است که نمرات یک آزمودنی از گروه آزمایش و یک آزمودنی از گروه کنترل از سایر داده‌ها دور افتاده‌اند؛ بنابراین از هر گروه یک داده کنار گذاشته شد. در نتیجه حجم هر گروه در آزمون‌ها به  $n = 14$  رسید. برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها، از آزمون نرمالیت شاپیرو-ویلک استفاده شد و نتایج آن نشان داد توزیع نمرات مؤلفه‌های مهارت حل مسئله در هر دو گروه و در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نرمال است ( $P > 0.05$ ). همچنین یافته‌های آزمون کرویت ماجلی<sup>۲</sup> به منظور بررسی همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس بیانگر برقراری این مفروضه در مؤلفه‌های سبک گرایش-اجتناب و کنترل شخصی ( $P > 0.05$ ) و رعایت نکردن آن در مؤلفه اعتماد به حل مسئله ( $P < 0.05$ ) بود؛ بنابراین برای تعیین معناداری آزمون تحلیل واریانس مربوط به مؤلفه اعتماد به حل مسئله از ضریب اسپیلون برای تعدیل درجه آزادی آزمون (df) استفاده شد.

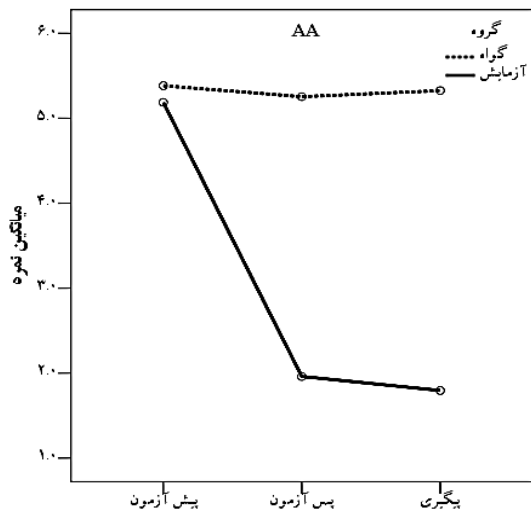
مطابق جدول ۳، آزمون تحلیل واریانس برای عامل زمان

1. Outliers
2. Mauchly's Test of Sphericity

پیگیری، میانگین دو مؤلفه اعتماد به حل مسئله و سبک گرایش - اجتناب کاهش معناداری داشته ( $P < 0/05$ ) و میانگین مؤلفه کنترل شخصی تفاوتی نکرده است ( $P > 0/05$ ). در نتیجه می‌توان گفت نه فقط آموزش ریاضی با استفاده از روش مبتنی بر کارکردهای اجرایی به بهبود ابعاد مهارت حل مسئله در دانش‌آموزان حساب نارسای گروه آزمایش شده است، بلکه با گذشت زمان، این تأثیر ماندگار و پایا نیز بوده است.



نمودار ۱. میانگین مؤلفه اعتماد به حل مسئله گروه آزمایش و گواه در مراحل مداخله



نمودار ۲. میانگین مؤلفه سبک گرایش - اجتناب گروه آزمایش و گواه در مراحل مداخله

پس از معنادار شدن آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای گروه آزمایش، مقایسه میانگین مراحل سه‌گانه به صورت دوجه دو با استفاده از آزمون تعقیبی بونفرونی برای هر یک از متغیرها در این گروه انجام شد که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است. به طور خلاصه، مقایسه میانگین دوجه‌دوی مراحل نشان داد در هر سه مؤلفه مهارت حل مسئله، هم میانگین مرحله پس‌آزمون و هم میانگین مرحله پیگیری در گروه آزمایش نسبت به مرحله پیش‌آزمون کاهش معناداری داشته‌اند ( $P < 0/05$ ). همچنین از مرحله پس‌آزمون تا مرحله

جدول ۴. نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه جفتی میانگین مراحل سه‌گانه در مؤلفه‌های مهارت حل مسئله برای گروه آزمایش

متغیر	اختلاف میانگین‌ها	P	مراحل مورد مقایسه
PSC	-۳/۳۲	<0/001	پیش‌آزمون و پس‌آزمون
AA	-۳/۲۳	<0/001	پیش‌آزمون و پیگیری
PC	-۳/۲۹	<0/001	پیش‌آزمون و پیگیری
PSC	-۳/۴۶	<0/001	پیش‌آزمون و پیگیری
AA	-۳/۳۹	<0/001	پیش‌آزمون و پیگیری
PC	-۳/۴۶	<0/001	پیش‌آزمون و پیگیری
PSC	-۰/۱۴	<0/001	پس‌آزمون و پیگیری
AA	-۰/۱۶	<0/001	پس‌آزمون و پیگیری
PC	-۰/۱۷	0/۱۴۰	پس‌آزمون و پیگیری



### بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، اثربخشی آموزش مبتنی بر کارکردهای اجرایی (شناختی و فراشناختی) در بهبود مؤلفه‌های مهارت حل مسئله (اعتماد به حل مسئله، سبک گرایش اجتناب و کنترل شخصی) دانش‌آموزان حساب نارسا بود. براساس نتایج حاضر می‌توان گفت آموزش کارکردهای اجرایی بر ارتقای مؤلفه‌های مهارت‌های حل مسئله تأثیر دارد. همسو با این یافته‌های پژوهش، یوسفی و همکاران بود که در پژوهش خود تأثیر آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی در بهبود عملکرد حل مسئله دانش‌آموزان حساب نارسا بررسی کردند و نتایج بیانگر آن بود که پس از آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی، در بهبود عملکرد حل مسئله این دانش‌آموزان مؤثر بوده است (پریچر و هایس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸). همچنین ترابی به بررسی اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی (توضیح مستقیم) بر میزان یادگیری خودگردان دانش‌آموزان دختر کلاس پنجم ابتدایی شهر تهران پرداخت. نتایج مبین وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش و گواه در متغیرهای برنامه‌ریزی، نظارت و کنترل و راهبردهای شناختی به‌طورکلی بود. همچنین اختلاف بین میانگین‌ها در گروه آزمایشی و نیز یادگیری خودگردان و جهت‌گیری هدف به‌لحاظ آماری

معنی‌دار نبود (عبدالفتاح<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰). همسو با این پژوهش، بهرام ملکی در مطالعه خود با هدف بررسی تأثیر آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر افزایش یادگیری و یادداری سه نوع درس مطالعات اجتماعی، فیزیک و زبان انگلیسی سال اول متوسطه پرداخت. یافته‌ها بیانگر آن بود که آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی تقریباً در تمام موارد بر درس مطالعات اجتماعی مؤثر است و موجب افزایش عملکرد تحصیلی یادگیرندگان هم در افزایش یادگیری و هم در افزایش یادداری می‌شود. آموزش راهبردهای شناختی در درس فیزیک از آموزش راهبردهای فراشناختی مؤثرتر است، اما آموزش این راهبردها در درس زبان انگلیسی تأثیر زیادی ندارد. براساس یافته‌های این پژوهش، آموزش راهبردهای حل مسئله شامل رسم شکل، الگویابی، تفکر نظام‌دار، ساده‌کردن زیرمسئله کلامی طی یک برنامه منظم به کمک ابزار آموزشی مناسب موجب تقویت دانش‌شناختی و فراشناختی و ارتقای مهارت‌های حل مسئله می‌شود.

از طرف دیگر، همسو با یافته‌های پژوهش حاضر نتایج پژوهش عبدالله‌پور و همکاران (۱۳۸۴) با عنوان «بررسی رابطه بین سبک‌های شناختی (وابسته به زمینه، مستقل از زمینه) و راهبردهای شناختی و فراشناختی با پیشرفت تحصیلی» نشان داد در پیشرفت درسی در ریاضی، بین دو گروه وابسته به زمینه و مستقل از زمینه، تفاوت معناداری وجود دارد؛ به این صورت که دانش‌آموزان مستقل از زمینه، پیشرفت بهتری در درس ریاضی دارند، اما در مورد درس مطالعات اجتماعی، این تفاوت معنی‌دار نیست. همچنین در استفاده از راهبردهای شناختی و فراشناختی، بین دو گروه وابسته به زمینه و مستقل از زمینه تفاوت معناداری وجود دارد؛ به این معنا که دانش‌آموزان مستقل از زمینه، در استفاده از راهبردهای شناختی و فراشناختی عملکرد بهتری دارند. به‌علاوه، یافته‌ها نشان داد استفاده از راهبردهای شناختی و فراشناختی با پیشرفت درسی در ریاضی، همبستگی مثبت دارد، اما میان این متغیرها با پیشرفت در درس مطالعات اجتماعی، رابطه معنی‌داری مشاهده نشد (عبدالله پور، کدیور و عبدالهی، ۱۳۸۴). درنهایت باید تأکید کرد با توجه به وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های



شیرین چاجی، مجید ابراهیم پور، مجید پاکدامن، حمید طاهری

دانش‌آموزان با و بدون ناتوانی یادگیری. مجله ناتوانی‌های یادگیری. (۳)۵، ۲۷-۷.

خسروی، ز.، درویزه، ز.، و رفعتی، م. (۱۳۷۷). نقش حالت‌های خلقی بر شیوه ارزیابی دانش‌آموزان دختر. مجله روانپزشکی و روانشناسی بالینی ایران. ۴(۱)، ۴۶-۳۵.

دلور، ع. (۱۳۹۸). روش تحقیق در روانشناسی و علوم تربیتی. تهران: انتشارات ویرایش.

سلیمانی، ا. (۱۳۹۴). مقایسه عملکرد دانش‌آموزان با و بدون اختلال یادگیری ریاضی در آزمون برج لندن و مقیاس عملکرد پیوسته. مجله ناتوانی‌های یادگیری. ۴(۳)، ۷۳-۵۶.

سیف نراقی، م.، و نادری، ع. (۱۳۹۵). نارسائی‌های ویژه در یادگیری: چگونگی تشخیص و روش‌های بازپروری. تهران: انتشارات مکیال.

شبنانی، ز. (۱۳۹۳). بررسی شیوع اهمال‌کاری تحصیلی در دانشجویان دانشگاه فردوسی و ارتباط آن با میزان آشنایی با راهبردهای یادگیری و مهارت حل مسئله. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد.

عبدالله پور، م.، کدیور، پ.، و عبدالمهی، م. (۱۳۸۴). بررسی رابطه بین سبک‌های شناختی و راهبردهای شناختی و فراشناختی با پیشرفت تحصیلی. مجله پژوهش‌های روانشناختی. ۸(۳-۴): (پیاپی ۱۶)، ۴۴-۳۰.

عزیزیان، م.، اسدزاده، ح.، عزیززاده، ح.، درتاج، ف.، و سعدی‌پور، ا. (۱۳۹۶). طراحی بسته آموزشی کارکردهای اجرایی و ارزیابی اثربخشی آن بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دیرآموز. دوفصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری. ۵(۸)، ۱۳۷-۱۱۳. فراهانی، ح. (۱۳۹۶). ساخت و رواسازی آزمون تشخیصی افت تحصیلی برای دانش‌آموزان پایه اول تا پنجم ابتدایی شهر اصفهان. رساله دکتری. دانشگاه اصفهان.

هاردمن، ام.، درو، سی.، و اگن، وی. (۲۰۱۸). روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی "جامعه، مدرسه و خانواده". مترجم، عزیززاده، ح.، گنجی، ک.، یوسفی لویه، م.، و یادگاری، ف. (۱۳۹۷). تهران، ایران: انتشارات دانژه.

Abd-El-Fattah, S.M. (2010). Garrison's Model of Self-Directed Learning: Preliminary Validation and Relationship to Academic Achievement. *The Spanish journal of psychology*, 13(2), 586-596.

Heppner P. (1988). *The Problem-Solving Inventory: Manual*. Palo Alto, CA, Consulting Psychologist Press.

Huang, Y. P., & Flores, L. Y. (2018). Exploring the validity of the problem-solving Inventory with Mexican American High School Students. *Journal of Career Assessment*, 19(4), 431-441.

آزمایش و کنترل این پژوهش و دیگر مطالعات همسو با این تحقیق، می‌توان از آموزش راهبردهای حل مسئله به‌عنوان یک روش مؤثر بر کاهش اختلال یادگیری ریاضی و بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان یاد کرد. در واقع، رهاورد پژوهش‌ها، آینده‌ای نویدبخش برای تحول در روش‌های آموزش ریاضی است. در این راستا، تغییر محتوای کتب ریاضی دبستان به‌طور اعم و آموزش راهبردهای حل مسئله در کتاب ریاضی سوم دبستان به‌طور خاص، مؤید اعتماد برنامه‌ریزی آموزشی به دستاوردهای پژوهش‌های علمی و دانشگاهی است. پژوهش‌های انجام‌شده بیانگر آن است که بیشتر اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر عملکرد حل مسئله مورد توجه واقع شده است. واقعیت این است که اگر راهبردهای حل مسئله برای دستیابی به هدفی بالاتر، یعنی پیشرفت توانمندی کلی ریاضی دانش‌آموزان به‌صورت مفهومی و کاربردی آموزش داده شود، ضمن استفاده معلمان و دانش‌آموزان، پژوهشگران بعدی برای تکمیل یافته‌های پژوهشی تشویق خواهند شد و از این رهگذر نه‌فقط مراکز اختلالات یادگیری، بلکه مدارس عادی از یافته‌های این‌گونه پژوهش‌ها در پیشبرد اهداف آموزشی استفاده خواهند کرد.

یافته‌های این پژوهش نشان داد آموزش مبتنی بر کارکردهای اجرایی (شناختی و فراشناختی) در بهبود و ارتقای مؤلفه‌های مهارت حل مسئله (اعتماد به حل مسئله، سبک گرایش-اجتناب و کنترل شخصی) دانش‌آموزان حساب نارسا اثربخش است و انتخاب روش آموزشی مناسب با شرایط محیطی و امکانات مدارس و آموزشگاه‌ها و همچنین نیازهای والدین در کاهش ناتوانی یادگیری دانش‌آموزان می‌تواند مفید واقع شود.

## تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از استادان ارجمند و کلیه کسانی که در اجرای این پژوهش همکاری داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

## منابع

احدی، ح.، و کاکاوند، ع. (۱۳۹۷). اختلال‌های یادگیری (از نظریه تا عمل). تهران: انتشارات ارسباران.

بشرپور، س.، نوری، ح.، عطادخت، ا.، و نریمانی، م. (۱۳۹۵). مقایسه یادگیری عاطفی و انگیزش معطوف به خطا در

- program to improve metacognition in person with sever intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities: A Multidisciplinary Journal*, 26(4), 341-357.
- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and Resampling Strategies for Assessing and Comparing Indirect Effects in Multiple Mediator Models. *Behavior Research Methods*. 40(3), 879-891.
- Hunt, N., & Marshall, K. (2019). *Exceptional children and youth: an introduction to special education* (4th ed.). Boston: Houghton Mifflin College Division.
- Krawec, L. (2017). Problem representation and mathematical problem solving of students of varying math ability. *Journal of Learning Disabilities*. 47(2) 103-115.
- Morena, J., & Saldana, D. (2015). Use of computer-assisted

---

## Effectiveness of Education Based on Executable Functions (Cognitive and Fractional) in Improving Problem Solving Components in Dyscalculia Students

Shirin Chaji<sup>1</sup>  
Majid Ebrahimpour<sup>2</sup>  
Majid Pakdaman<sup>3</sup>  
Hamid Taheri<sup>4</sup>

---

### Abstract

Learning disabilities almost always lead to academic failure. In the field of mathematics, not only the individual's performance and academic progress, but also all their daily activities are associated with many problems. The aim of the present study was to evaluate the effectiveness of education based on executable functions (cognitive and fractional) in improving problem solving components in Dyscalculia students. This was a semi-experimental research project with pretest, posttest and a control group. The statistical sample consisted of 30 students selected from Birjand City schools through a judicial sampling procedure and randomly assigned to two experimental and control groups. The students in the experimental group received the necessary training for 2 months in 32 sessions, while the control group received no special program and training and continued with their normal classes. One month later, another follow-up was held to check the training. Heppner's Problem-Solving Inventory was used to collect data. The analysis of covariance test and SPSS 20 software were used for data analysis. Results show that teaching executive functions (cognitive and metacognitive) improves component problem-solving skills, better and more desirable concept learning, and academic achievement in students with dyslexia. This study demonstrated that teaching executive functions (cognitive and metacognitive) can be used as an effective method to reduce dyslexia and improve students' academic achievement.

**Keywords:** Executive Functions (Cognitive and Fractional), Confidence in Problem Solving, Avoidance Style, Personal control, Dyscalculia Students.

---

1. PhD Candidate in Educational Psychology, Islamic Azad University, Ghaenat Branch, Ghaenat, Iran.

\*2. **Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of General-Exceptional Psychology, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran. Email: majid\_grave@yahoo.com

3. Assistant Professor, Department of Psychology, Islamic Azad University, Ghaenat Branch, Ghaenat, Iran.

4. Assistant Professor, Department of Mathematics, Islamic Azad University, Ghaenat Branch, Ghaenat, Iran.

---

