

## اثربخشی تمرین های شناختی پاول بر بهبود کارکردهای اجرایی و حافظه دیداری- فضایی کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی شهر اصفهان

شیوا آرخ

فارغ التحصیل کارشناسی روانشناسی عمومی دانشگاه آزاد اسلامی ایذه ، ایذه ، ایران.

[shivaarokh722@gmail.com](mailto:shivaarokh722@gmail.com)

آیدا نظمی

دانشجوی کارشناسی ارشد بالینی کودک و نوجوان دانشگاه آزاد اسلامی ، گرمسار ، ایران

[Aida.nzm61@gmail.com](mailto:Aida.nzm61@gmail.com)

علی احسان فر

فارغ التحصیل کارشناسی ارشد روانشناسی مثبت گرا دانشگاه آزاد اسلامی ، مهاباد ، ایران.

[Aliehsanfar91@gmail.com](mailto:Aliehsanfar91@gmail.com)

1

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثربخشی تمرین های توان بخشی پاول بر کارکرد اجرایی و حافظه دیداری-فضایی دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی بود. روش ها : روش این پژوهش نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون-پس آزمون و با گروه کنترل است. برای نمونه آزمایشی ، ۳۰ نفر از دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی به روش نمونه گیری تصادفی شهر اصفهان در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲ استفاده شد و سپس در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و گواه (۱۵ نفر) به صورت تصادفی گمارده شدند. ابزار پژوهش شامل پرسشنامه های عصب شناختی کولینج (۲۰۰۲) و حافظه دیداری فضایی کورنولدی و ویشی بودند. نمونه های آماری پس از طی کردن دوره آموزشی شناختی پاول مورد سنجش مجدد قرار گرفتند. برای تجزیه و تحلیل داده ها از تحلیل کواریانس و نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ استفاده گردید.

یافته ها: نتایج نشان داد برنامه آموزشی توان بخشی پاول به عنوان یک مداخله کوتاه مدت و مؤثر برای بهبود کارکرد اجرایی و حافظه دیداری-فضایی، می تواند به عنوان یک رویکرد تربیتی، آموزشی و درمانی مناسب استفاده شود. نتیجه گیری: آموزش تمرین های توان بخشی پاول ، استفاده از ارزیابی های تازه را برای دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی تسهیل می کند و معلمان می توانند به صورت هدفمند از یکسری تکنیک های ساده آن در کلاس های درسی استفاده نمایند.

**واژگان کلیدی:** تمرین های توان بخشی پاول- ناتوانی یادگیری-ریاضی-کارکردهای اجرایی-حافظه دیداری-فضایی

## مقدمه

یادگیری، از دیرباز تا کنون همواره مورد توجه بشر قرار گرفته است (استیها و همکاران، ۲۰۲۴). در هر جامعه‌ای خصوصیت‌ها و توانایی‌های اشخاص با یکدیگر متفاوت است؛ یکی از تفاوت‌های فاحش وجود اختلال یادگیری<sup>۲</sup> در برخی دانش‌آموزان است (تینگسومبون و لوویرا، ۲۰۲۴).

اختلالات یادگیری یک اختلال عصبی-رشدی و دارای روندی تحولی است که از پیش دبستان آغاز و تا بزرگسالی ادامه می‌یابد (دهقانی فیروزآبادی، ۱۴۰۰). میزان شیوع این اختلال در بین کودکان مدرسه ۵ تا ۸ درصد گزارش شده که ناشی از نوعی نقص شناختی یا حافظه می‌باشد که در توانایی این کودکان در امر یادگیری اختلال ایجاد می‌کند (آلدرسون و همکاران، ۲۰۲۳). دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری دائماً در یادگیری دچار اشکال نمی‌شوند و حتی امکان دارد زندگی عادی را در خارج از محیط آموزشی تجربه کنند؛ ولی در یادگیری در موضوعات تحصیلی یک چالش جدی برای آن‌ها به حساب می‌آید (راجکومار و هما، ۲۰۱۹). متداول‌ترین شکل ناتوانی یادگیری در زمینه‌های تحلیل ریاضی، نوشتن و خواندن است (مپوفو و ام سفوتو، ۲۰۲۴). مشکلات یادگیری کودکان در زمینه ریاضیات در مقایسه با سایر زمینه‌های اختلالات ویژه در یادگیری مانند خواندن و نوشتن، کمتر تحقیق و بررسی شده است (پرهون و همکاران، ۱۴۰۱). ناتوانی یادگیری در ریاضیات اساساً عبارت است از ناتوانی شخص در ریاضی با در نظر گرفتن سن تقویمی، هوش اندازه‌گیری شده و تحصیلات مناسب با سن وی، کمتر از حد انتظار باشد (علی‌عسکریان و همکاران، ۱۴۰۲).

2

اختلال در ریاضی یا محاسبه پریشی سبب ایجاد مشکلاتی در پردازش اطلاعات عددی، یادگیری واقعیت‌های علم حساب و انجام دادن درست و فصیح محاسبات مشخص می‌شود (متیسون و همکاران، ۲۰۲۳). شیوع این اختلال بر اساس مطالعات بالینی نزدیک به ۲۰ درصد کودکان مبتلا به اختلال یادگیری و یک درصد کل دانش‌آموزان را در بر می‌گیرد (خان زاده و حضرتی، ۱۴۰۲). در ایران شیوع اختلال یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان ابتدایی ۶/۰۹ درصد گزارش شده است (کریمی بحرآسمانی و همکاران، ۱۴۰۰). این اختلال سبب می‌شود فرد در انجام تمرینات و یا آزمون‌ها، ضعف بسیاری را در کارکردهای ریاضی تجربه می‌کند و در پی آن مهارت آن‌ها در حل مسائل ریاضی را به چالش می‌کشد (ذوقی و همکاران، ۱۴۰۰). دانش‌آموزان برای یادگیری ریاضی باید یک سری مهارت‌ها همچون جنبه‌های عصب روانشناختی که شامل کارکردهای اجرایی (حافظه کاری، برنامه‌ریزی و مهارت‌های فراشناخت) تسلط داشته باشند. توانایی حافظه یکی از عوامل اصلی کسب موفقیت در ریاضی است. این دانش‌آموزان نسبت به همسالان عادی خود، مشکلات بیشتری در حوزه کارکردهای اجرایی دارند (پیترسون و همکاران، ۲۰۲۱). براساس شواهد پژوهشی، عملکرد تحصیلی ضعیف اغلب با ضعف در توانایی‌های شناختی از جمله کارکردهای اجرایی همراه است (بست و همکاران، ۲۰۱۱). اصطلاح کارکرد اجرایی شامل فرآیندهای پیچیده و تنظیم‌کننده احساسات، برنامه‌ریزی، نظارت و کنترل شناختی هیجانات و رفتارها می‌باشد (لین و همکاران، ۲۰۱۹). مولفه‌های کارکردهای اجرایی شامل: حافظه کاری<sup>۱</sup> (پردازش و ذخیره همزمان یک محرک یا رویداد)، بازداری پاسخ (توقف پاسخ‌های تکانه‌ای و مقاومت در برابر محرک‌های مزاحم و عامل حواس‌پرتی)، انعطاف

<sup>1</sup> Stieha et al

<sup>2</sup> Learning disabilities

<sup>3</sup> Tiengsomboon & Luvira

<sup>4</sup> Alderson, E., Lally, S., & Campbell, M

<sup>5</sup> Rajkumar, R., & Hema, G

<sup>6</sup> Mpofo, J., & Sefotho, M. M.

<sup>7</sup> Mattison, R. E et al

<sup>8</sup> Peterson, R. L et al

<sup>9</sup> Best, J et al

<sup>1</sup> Lin, B., Liew, J., & Perez, M.

<sup>1</sup> working memory

پذیری شناختی یا تغییر<sup>۲</sup> (تغییر حالات ذهنی، پاسخ‌ها و یا تکالیف) و سیالی<sup>۳</sup> تفکر (پردازش سریع) می‌باشند (لوهاندروف و همکاران<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۹). نقص در کارکردهای عصبی در اختلالات بسیاری مانند: اشکال در سیستم عصبی مرکزی، صرع، فلج مغزی، اسپینابیفیندا و آسیب‌های تروماتیک مغز نقش دارند (آلساعدی و همکاران<sup>۱۵</sup>، ۲۰۲۰). همچنین کارکرد اجرایی ضعیف تاثیر زیادی بر نتایج تحصیلی و مشکلات حافظه، افت تحصیلی (براکلی<sup>۱۶</sup>، ۲۰۱۲) و ناتوانی در یادگیری (آکیورک و بومین<sup>۱۷</sup>، ۲۰۱۹)؛ بنابراین مطالعه کارکردهای اجرایی به مولفه‌ای مهم و اساسی در یادگیری، حافظه و عملکرد تحصیلی به طور قابل ملاحظه‌ای در موفقیت‌های تحصیلی کودکان با ناتوانی یادگیری تاثیر گذار می‌باشد (ستین و همکاران<sup>۱۸</sup>، ۲۰۱۷). اشکال در کارکردهای اجرایی از دلایل اصلی ضعف و کاهش پیشرفت در در دانش آموزان با مشکلات یادگیری است (ژانگ و همکاران<sup>۱۹</sup>، ۲۰۱۹).

از دیگر ویژگی‌های کودکان دارای اختلال یادگیری، هماهنگی مهارت‌های حرکتی ضعیف، نقص در ادراک حسی بدنی، شناخت فضایی، استدلال‌های حل مسئله می‌باشد (ویجن استیجن و همکاران<sup>۲۰</sup>، ۲۰۱۶). این کودکان دچار نقص در حرکت یابی می‌باشند (رمضان ساعتچی و همکاران، ۱۴۰۱). این نقص در مهارت‌های دیداری و فضایی بیشتر در زمینه ضعف در دست‌ها و هماهنگی حرکت‌ها است و بیشتر به عنوان کودک دست و پا چلفتی معرفی می‌شوند (عبدالرحیم پور، ۱۴۰۰). ناهماهنگی‌های ادراکی، دیداری و فضایی شناخته شده در کودکان دارای ناتوانی یادگیری سبب ضعف کودک در پیشرفت تحلیلی، هیجانی و اجتماعی می‌شود و بدون توجه درمانی به این موارد مشکلات ثانوی مانند ضعف اعتماد به نفس و کناره‌گیری اجتماعی در آن‌ها می‌شود (علی پناه و همکاران، ۱۴۰۱).

### 3

با وجود اهمیت انکارناپذیر کارکردهای اجرایی و حافظه دیداری-فضایی پریشی که ذهن پژوهشگران و متخصصین این حوزه را درگیر کرده است این است که چگونه می‌توان سطح کارکردهای اجرایی و حافظه دیداری-فضایی را ارتقاء بخشید (بیکر و همکاران<sup>۲۱</sup>، ۲۰۱۵). پیشنهاد پژوهشگران این است که آموزش و فعالیت‌های مربوط به مدرسه، عملکرد تکالیف اندازه‌گیری کارکردهای اجرایی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (صالحیان بروجردی و همکاران، ۱۳۹۹). همچنین شواهدی در جهت تحول در کارکردهای اجرایی با استفاده از الزامات ویژه در کودکان دبستانی وجود دارد (رور<sup>۲۲</sup>، ۲۰۱۴؛ بریج و همکاران<sup>۲۳</sup>، ۲۰۰۸؛ دیاموند و همکاران<sup>۲۴</sup>، ۲۰۰۷). پارتن<sup>۲۵</sup> پژوهشی نشان داد افزایش عملکرد کارکرد اجرایی سبب بهبودی پردازش دیداری-فضایی و فهم و درک دانش آموزان دارای ناتوانی یادگیری ویژه می‌شود (پترن، ۲۰۱۶)؛ اما کارکردهای اجرایی تنها از طریق فعالیت‌های مدرسه و تحصیلی ارتقاء نمی‌یابند؛ بلکه حجم وسیعی از مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که مداخله‌های شناختی هدفمند در این زمینه می‌تواند بسیار کارساز باشد (قادری و همکاران، ۱۴۰۰).

با پیشرفت روان‌شناختی و با وجود انواع متعددی از روش‌های درمانی پزشکی و روانشناختی، توجه پژوهشگران به سوی بعد دیگری از درمان اختلال‌های عصب - تحولی تحت عنوان توان بخشی شناختی جلب شده است که شامل مجموعه‌ای از آموزش‌ها و تمرین

<sup>1</sup> cognitive flexibility	2
<sup>1</sup> fluency	3
<sup>1</sup> Lohndorf, R. T et al	4
<sup>1</sup> Alsaedi, R. H., Carrington, S., & Watters, J. J	5
<sup>1</sup> Barkley, R. A.	6
<sup>1</sup> Akyürek, G., & Bumin, G	7
<sup>1</sup> Stein, M et al	8
<sup>1</sup> Zhang, Q et al	9
<sup>2</sup> Wajnsztein et al	0
<sup>2</sup> Baker, D. P., Eslinger, P. J.	1
<sup>2</sup> Raver, C. C.	2
<sup>2</sup> Burrage, M. S et al	3
<sup>2</sup> Diamond, A et al	4
<sup>2</sup> Partanen	5

هایی است که به صورت ساختاریافته و منسجم در ارتباط با نقص های افراد مورد استفاده قرار می‌گیرد و هدف آن ارتقاء طیف وسیعی از مهارت‌های شناختی از جمله کارکردهای اجرایی، ادراک، توجه، تصمیم‌گیری، یادگیری، حافظه دیداری-فضایی، حل مسئله، برنامه‌ریزی و استدلال است (تاکایچی و همکاران، ۲۰۱۶). نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که این روش درمانی در افزایش کارکرد مغز، ارتباطات شبکه‌های مغزی، ضخامت قشر مغز و عملکرد انتقال دهنده‌های عصبی مؤثر است (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۹). پژوهش‌های دربرگیرنده، عزیزی و سپهوندی (۱۳۹۹) نشان‌دهنده آن بود که اثر مداخله توانبخشی شناختی بر توجه پایدار دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری بیشتر از نوروفیدبک است. در همین راستا پژوهش‌های شاه‌حسینی، انتصارفونی، حجازی و اسدزاده (۱۳۹۸) نشان می‌دهد مداخله توانبخشی شناختی سبب پیشرفت تحصیلی، توجه و هوش غیرکلامی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی می‌شود. همچنین مطالعات فراتحلیل و مرور نظام‌مند تأثیر مثبت مداخله‌های توانبخشی شناختی، برای کودکان با مشکلات سیستم اعصاب مرکزی و اختلال‌های عصب-تحوالی را تأیید می‌کند (تاکاکایس و کیسی، ۲۰۱۹؛ رابینسون و همکاران، ۲۰۱۸؛ آن و هوانگ، ۲۰۱۷). توان بخشی شناختی برای افراد با اختلالات شناختی کاربرد بسیاری دارد. در توان بخشی شناختی دو رویکرد اصلی تحت عنوان رویکرد جبران یا سازش و دیگری رویکرد درمان شناختی وجود دارد. در رویکرد جبران هدف با ایجاد تغییراتی در محیط، عادات و روش اجرا و کارکردهای اجرایی، محدودیت‌های فرد کنار گذاشته می‌شود و در رویکرد درمان شناختی، بازگرداندن ظرفیت‌های شناختی از دست رفته با تمرینات و ارائه محرک‌های هدفمند صورت می‌پذیرد که سبب بهبود عملکرد فرد در تصمیم‌گیری و اجرای هدف می‌شود (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۷).

4

با در نظر گرفتن اهمیت کارکردهای شناختی و اجرایی و حافظه دیداری - فضایی در بهبود وضعیت تحصیلی و افزایش یادگیری و کیفیت زندگی تحلیلی دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری و کمبود مطالعات کاربردی در این زمینه، ضرورت لزوم شناسایی تکنیک‌های درمانی مؤثر و در عین حال ساده، در دسترس و غیرتهاجمی برای دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری مشخص می‌شود. همچنین دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی به عنوان گروهی بزرگ در مدارس نیاز به توجه و دریافت مداخلات جدی آموزشی و توان بخشی هستند و نادیده گرفتن ارزیابی‌های چندگانه و مداخلات برای این گروه وسیع سبب وجود یک اختلال مزمن که هزینه‌های بالای روانی و اقتصادی برای دانش‌آموز، خانواده و جامعه در پی خواهد داشت.

از این رو، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر مداخله توانبخشی شناختی پاول بر بهبود کارکردهای اجرایی و حافظه دیداری-فضایی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی انجام شد. از نظر اهمیت نظری پژوهش حاضر به بسط و تعدیل دیدگاه‌های نظری و تجربی پژوهش‌های موجود در ارتباط با حوزه‌های شناختی افراد دارای ناتوانی یادگیری ویژه و در موضوع کارکرد اجرایی و حافظه دیداری-فضایی کمک خواهد کرد و در زمینه‌ی اهمیت کاربردی این یافته‌ها آفاق‌های بالینی و روان‌شناسی و تربیتی را برای افرادی که با این گروه از کودکان سروکار دارند، هموار خواهد کرد.

### روش تحقیق

پژوهش حاضر یک مطالعه نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری پژوهش حاضر، شامل کلیه دانش‌آموزان مقطع ابتدایی، دارای اختلال یادگیری ریاضی که در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ به مراکز مشکلات یادگیری استان اصفهان مراجعه کرده‌اند.

<sup>2</sup> Takeuchi, H et al 6  
<sup>2</sup> Takacs, Z. K., & Kassai, R 7  
<sup>2</sup> Robinson, K. E et al 8  
<sup>2</sup> Ahn, S., & Hwang, S 9

از بین دانش آموزان دارای مشکل یادگیری ریاضی طبق ارزیابی‌های جامعه تشخیصی توسط کارشناسان مراکز تشخیص اختلال یادگیری در اصفهان و کارنامه توصیفی - کیفی آن‌ها، ۵۳ دانش آموز برای شرکت در پژوهش انتخاب شدند. از بین این دانش آموزان با در نظر گرفتن ملاک‌های ورود به پژوهش حاضر که شامل، کسب نمره قابل قبول و نیاز به تلاش بیشتر در درس ریاضی با توجه به کارنامه توصیفی - کیفی دانش آموزان، عدم دریافت مداخله توانبخشی شناختی و همچنین ملاک‌های خروج از جمله وجود اختلال، تشنج یا شرایط فیزیکی خاص که عملکردهای شناختی فرد را تحت تاثیر قرار می‌دهد و همچنین غیبت بیش از دو جلسه در طول درمان، در نهایت ۳۰ نفر به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و گروه گواه (۱۵ نفر) قرار گرفتند. پس از انتخاب گروه‌ها، اعضای گروه آزمایشی در طی ۱۲ جلسه یک ساعته، آموزش تمرین‌های شناختی پاول را دریافت کردند؛ در حالی که اعضای گروه گواه در طول فرآیند پژوهش هیچ گونه مداخله و آموزشی دریافت نکردند و بعد از اتمام جلسات آموزش، به طور همزمان از هر دو گروه آزمایش و گواه پس از آزمون از نظر کارکردهای اجرایی و حافظه دیداری-فضایی اجرا شد. روش گردآوری اطلاعات و داده‌ها در این پژوهش میدانی بود. بدین صورت که در اتاقی ساکت و دور از محرکات مزاحم دیداری و شنیداری اقدام به اجرای مداخله تمرین‌های توانبخشی پاول و گردآوری داده‌ها از دانش آموزان با مشکل یادگیری شد. در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌های جمعیت شناختی شامل پایه تحصیلی، سن و پرسشنامه عصب شناختی کولیج (۲۰۰۳) و حافظه دیداری فضایی کورنولدی و ویشی (۲۰۰۴)، استفاده شد.

5

#### پرسشنامه عصب شناختی کولیج :

به منظور سنجش کارکردهای اجرایی از پرسشنامه عصب شناختی کولیج (۲۰۰۲) استفاده شد. آزمون عصب - روانشناختی کولیج (۲۰۰۲) آزمونی است که چندین اختلال رفتاری و عصب شناختی در کودکان و نوجوانان مقطع سنی ۵ تا ۱۷ ساله مورد تشخیص قرار می‌دهد. هر کدام از اختلال‌ها دارای خرده مقیاس‌های مشخص و مجزا است که سه مورد از این خرده مقیاس‌ها مربوط به ارزیابی کارکردهای اجرایی با ۱۹ گویه می‌باشد. این سه خرده مقیاس کارکردهای اجرایی را در سه حوزه سازمان‌دهی، تصمیم‌گیری - برنامه‌ریزی و بازداری پاسخ می‌سنجد (عبدالهی پور و همکاران، ۱۳۹۵). آزمون به صورت مقیاس لیکرت شامل هیچ وقت (صفر)، گاهی اوقات (یک)، معمولاً (دو) و همیشه (سه) نمره‌گذاری و توسط والدین پاسخ‌دهی می‌شود. پایایی بدست آمده برای خرده مقیاس سازمان‌دهی و تصمیم‌گیری ۰/۸۵ و برای خرده مقیاس بازداری ۰/۶۶ گزارش شده است. همسانی درونی دو خرده مقیاس با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۹۱ بدست آمده است. همسانی درونی بدست آمده به طور جداگانه برای سازمان‌دهی ۰/۸۱، تصمیم‌گیری ۰/۸۲ و بازداری ۰/۵۲ گزارش شده است (نجاتی و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین هاشمی ملک‌شاه و همکاران پایایی این پرسشنامه را از طریق ضریب آلفای کرونباخ برای نمره کل ۰/۸۱، خرده مقیاس تصمیم‌گیری ۰/۷۵، خرده مقیاس سازمان‌دهی ۰/۶۰ و خرده مقیاس بازداری ۰/۷۳ به دست آوردند (عبدالهی پور و همکاران، ۱۳۹۵).

#### آزمون حافظه دیداری فضایی ( کورنولدی و ویشی؛ ۲۰۰۴):

این آزمون شامل یک ماتریس ۳×۳ است و تنها مربع قابل حرکت پایین سمت چپ، به رنگ سیاه است که به عنوان نقطه ای برای شروع آزمون در نظر گرفته می‌شود. برای شروع ابتدا از آزمودنی خواسته می‌شود با دقت به ماتریس نگاه کند و آن را به حافظه بسپارد، در مرحله بعد آزمودنی باید دستوراتی که گزارشگر به شکل چپ، پایین و راست ارائه می‌دهد را در نظر بگیرد و سپس بر اساس دستورات، خانه سیاه که نقش نقطه شروع دارد را به حرکت درآورد. این آزمون سه بار با دستورات متفاوت اجرا می‌شود. نمره آزمودنی بر اساس دفعات موفقیت، محاسبه می‌شود. در مطالعه ای که در شهر شیراز انجام شد، ضریب اعتبار آزمون به شیوه آلفای

<sup>3</sup> Coolidge

<sup>3</sup> Visuospatial working Memory (VSWM)

کرونباخ ۰/۶۱ و ضریب اعتبار آن به شیوه بازآزمایی بعد از فاصله زمانی یک ماه ، ۰/۷۵ گزارش شده است (کرونولدی و ویشی ، ۲۰۰۴)؛ روایی صوری ، روایی سازه و روایی محتوایی این ابزار در دانشگاه شیراز تایید شده است (ارجمندنیا و همکاران ، ۱۳۹۶).

#### برنامه توان بخشی شناختی پاول:

برنامه های مداخله توان بخشی مبتنی بر شناخت در سال های اخیر پا به عرصه آموزشی قرار داده اند و بهبود نقص های موجود در پردازش های شناختی در ضعف های تحصیلی مورد استقبال قرار گرفته اند. با توجه به مطالعات مبتنی بر شواهد حاضر در حوزه های علوم شناختی ، علوم اعصاب و تصویربرداری های پیشرفته مغزی به تاثیر کارکردهای شناختی بر حوزه های مختلف یادگیری پی میبریم. برنامه توان بخشی شناختی که در مطالعه حاضر مورد استفاده قرار گرفت ، پروتکل توان بخشی شناختی پاول بود. این پروتکل دارای تمرین های مجزایی در بخش های مختلف است که چهار بخش از آن که شامل تمرین هایی برای بهبود کارکردهای اجرایی مغز و حافظه فضایی بوده ، انتخاب گردید.

#### جدول ۱. برنامه مداخله ای توان بخشی پاول به تفکیک جلسه ها

عنوان	محتوای جلسات	ترتیب جلسه ها
کارکردهای اجرایی	بررسی اهداف و ایده های اصلی ( ۳ بخش )- سوال های همزمان - فکر فراتر از وضعیت آشکار	جلسه اول
	پارک سرگرمی- برنامه ریزی برای یک روز تفریحی-ترتیب دهی و برنامه ریزی	جلسه دوم
	بررسی احساس های مختلف و عواطف و کشیدن آنها به صورت نقاشی - انجام فعالیت ها ( ۴ بخش ) - برنامه های عملیاتی	جلسه سوم
	توالی جملات- برنامه ریزی دوره های آموزشی - مرتب کردن تصاویر ( ۳ قسمت )- تشخیص عنوان	جلسه چهارم
	یادآوری فعالیت های روزمره - به خاطر سپردن ترتیب ها به خاطر سپردن تصاویر ( ۲ قسمت )	جلسه پنجم
	به خاطر سپردن اسامی افراد از روی چهره آن ها ( ۲ قسمت )- بلند صحبت کردن با خود	جلسه ششم
	قطعه بندی ( ۳ قسمت )- گزارش خبری ( ۲ قسمت )- خودنظارتی و خودآگاهی از نقاط ضعف و قوت	جلسه هفتم
	به خاطر سپردن شماره ها- استفاده از وسایل کمک آموزشی-توقف افکار و رفتار نامناسب	جلسه هشتم
	به خاطر سپردن شماره ها- آنلاین ماندن یا توجه پایدار و پرت نشدن حواس	جلسه نهم
حافظه دیداری - فضایی	بررسی پی در پی- استفاده از نشانه های بصری و نوشتاری- کلمات نهفته ( ۲ قسمت ) خلاصه کردن آنچه دیده و جمع کردن تمام اطلاعات و خلاصه کردن آن ها	جلسه دهم

#### شیوه گردآوری داده ها

جهت اجرای پژوهش ابتدا با توجه به هماهنگی های به عمل آمده با مرکز توان بخشی دانش آموزان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی و مدارس شهر اصفهان و انتخاب آزمودنی ها با رضایت کتبی و تقسیم بندی آن ها به گروه های آزمایش و گواه ، پرسشنامه های پژوهش به صورت گروهی بر روی افراد حاضر در پژوهش اجرا شد. به جهت رعایت اخلاق در پژوهش رضایت والدین و دانش آموزان

برای شرکت در این برنامه مداخلاتی کسب و از روند مراحل مداخله اطلاع‌رسانی شد. همچنین به گروه اطمینان کافی داده شد که اطلاعات آن‌ها محرمانه باقی خواهد ماند و نیازی به درج نام آن‌ها در پرسشنامه نمی‌باشد. سپس بر روی گروه آزمایش مداخله توان بخشی پاول مطابق جدول یک اجرا شد؛ درحالی که گروه گواه مطابق همان روش معمول آموزش می‌دید. پس از اتمام فرآیند پژوهشی گروه گواه هم مداخلات توان بخشی پاول را دریافت کردند. در این پژوهش با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ داده‌ها در دو سطح توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در بخش توصیفی، فراوانی، میانگین و انحراف استاندارد یافته‌ها نمایش داده شد. و در سطح استنباطی، از روش آماری تحلیل کواریانس چند متغیری استفاده شد و توسط نرم افزار تحلیل شد.

### یافته‌ها

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی نمرات مقیاس‌های پژوهش در کل کودکان در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

خرده مقیاس	گروه آزمایش		گروه گواه		پس‌آزمون		پیش‌آزمون	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی	۱۶/۵۳	۲/۳۲	۱۶/۷۴	۳/۹۴	۱۵/۵۱	۲/۴	۱۶/۷۴	۳/۹۴
سازمان‌دهی	۱۸/۶۵	۴/۳۸	۱۷/۸۷	۳/۸۰	۱۷/۶	۳/۱۱	۱۷/۸۷	۳/۸۰
بازداری	۱۴/۱۳	۲/۳۸	۱۴/۹۳	۱/۱۲	۱۳/۲۶	۱/۶۲	۱۴/۹۳	۱/۱۲
کارکرد اجرایی	۴۳/۳۳	۷/۴۸	۴۲/۶	۷/۲۷	۳۹/۵۳	۱/۶۳	۴۲/۶	۷/۲۷
حافظه دیداری فضایی	۵/۹۵	۱/۲۰	۹/۵۷	۲/۲۰	۱۰/۴۶	۱/۴۰	۹/۵۷	۲/۲۰

همان‌طور که یافته‌های (جدول ۲) نشان می‌دهد، میانگین نمرات دانش‌آموزان گروه آزمایش بعد از مداخله و پس‌آزمون کارکرد تصمیم‌گیری، سازمان‌دهی و بازداری نسبت به نمرات گروه در پیش‌آزمون کاهش پیدا کرده است. شایان ذکر است طبق پرسشنامه کارکردهای اجرایی، گرفتن نمره بیشتر نشان‌دهنده مشکلات بیشتری در کارکردهای اجرایی می‌باشد. نمرات گروه آزمایش در مقیاس‌های کارکرد اجرایی (تصمیم‌گیری - برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و بازداری) و حافظه دیداری-فضایی در مرحله پس‌آزمون دچار تغییراتی شده است. به همین جهت برای تحلیل معناداری این تغییرات به بررسی نتایج تحلیل کواریانس پرداخته شد.



جدول ۳. نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف جهت بررسی نرمال بودن نمرات متغیرهای پژوهش

متغیر	گروه آزمایش	گروه گواه	
		Z	سطح معناداری
تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی	پیش آزمون	۰/۵۱	۰/۹۱
	پس آزمون	۰/۵۸	۰/۸۸
سازمان‌دهی	پیش آزمون	۰/۶۳	۰/۷۷
	پس آزمون	۰/۶۸	۰/۷۶
بازداری	پیش آزمون	۰/۶۵	۰/۷۵
	پس آزمون	۰/۶۶	۰/۷۹
کارکرد اجرایی	پیش آزمون	۰/۵۹	۰/۸۶
	پس آزمون	۰/۴۷	۰/۹۷
حافظه دیداری-فضایی	پیش آزمون	۰/۸۳	۰/۴۸
	پس آزمون	۰/۹۱	۰/۳۷

8

پیش از بیان نتایج تحلیل آزمون کوواریانس، پیش فرض‌های آزمون‌های پارامتریک مورد سنجش قرار گرفت. بنابراین نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنوف نشان‌دهنده آن بود که پیش فرض نرمال بودن توزیع نمونه‌ای داده‌ها برقرار است ( $P < 0/05$ ). همچنین به عنوان دیگر پیش فرض‌های لازم همگنی واریانس نیز با آزمون لوین و شیب‌های رگرسیون مورد سنجش قرار گرفت که نتایج آن معنا دار نبود؛ بنابراین پیش فرض همگنی واریانس رعایت شده است ( $p < 0/05$ ). نتایج تحلیل کوواریانس جهت بررسی تأثیر مداخله بر گروه آزمایش در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی اثر تمرین‌های شناختی پاول بر متغیرهای پژوهش

منابع تغییرات	مجموعه مجذورات	درجه آزادی	نسبت (F)	سطح معناداری	ضریب اثر	
						پیش آزمون
کارکرد اجرایی	اثر مداخله	۴۸۷/۴۰	۱	۶۲/۴۱	۰/۰۰۱	
	خطا	۲۶۸/۰۸۷	۲۷			
حافظه دیداری-فضایی	پیش آزمون	۱۴۶۹/۴۵	۱	۲۷۱/۳۴*	۰/۲	۰/۰۵
	اثر مداخله	۴۳۵/۲۴	۱	۸۱/۴۲*	۰/۰۰۱	
	خطا	۱۴۷	۲۷			

نتایج ارائه شده در جدول ۴ نشان می‌دهد که کارکردهای اجرایی بر اثر تمرین‌های توانبخشی پاول در پس آزمون نسبت به گروه گواه کاهش یافته است ( $f = 62/41$ ،  $p < 0/001$ )، لذا با توجه به اینکه نمره کمتر نشان‌دهنده کارکردهای اجرایی مطلوب است،



می‌توان نتیجه گرفت تمرین‌های شناختی پاول سبب بهبود میزان کارکرد اجرایی در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی شده است.

همچنین نتایج نشان می‌دهد بین حافظه فعال دیداری فضایی گروه آزمایشی و گواه، تفاوت معنادار وجود دارد ( $p < 0/001$ ). در واقع، شرکت گروه آزمایشی در جلسات مداخله توانبخشی تمرین‌های شناختی پاول موجب ارتقای حافظه فعال دیداری فضایی آنها شده است.

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره نمرات پس‌آزمون خرده‌مقیاس‌های کارکرد اجرایی در دو گروه

منبع تغییرات	خرده‌مقیاس	مجموعه مجذورات	درجه آزادی	نسبت (F)	سطح معناداری	ضریب اثر
پیش‌آزمون						
	تصمیم‌گیری	۶/۱۳	۱	۰/۵۴	۰/۴۶	۰/۰۱
	سازمان‌دهی	۱/۶۳	۱	۰/۱۳	۰/۷۵	۰/۰۰۴
	بازداری	۳/۲	۱	۰/۷	۰/۳۹	۰/۰۲
تمرین‌های شناختی پاول						
	تصمیم‌گیری	۳۷۱/۶۱۷	۱	۳۱/۲۵	۰/۰۰۱	۰/۵۴
	سازمان‌دهی	۳۷۷/۷۵۹	۱	۲۶/۴۳	۰/۰۰۱	۰/۴۸
	بازداری	۶۸/۸۹۴	۱	۱۷/۸۸	۰/۰۰۱	۰/۳۷
خطا						
	تصمیم‌گیری	۳۲۱/۳۳۶	۲۷			
	سازمان‌دهی	۳۸۵/۶۹۵	۲۷			
	بازداری	۱۰۴/۰۹۴	۲۷			

9

نتایج جدول تحلیل کوواریانس چندمتغیره نشان دهنده آن است که نمرات خرده‌مقیاس‌های تصمیم‌گیری ( $p < 0/001$ )، سازمان‌دهی ( $F=31/25$ ،  $p < 0/001$ )، و بازداری ( $F=26/43$ ،  $p < 0/001$ ) به شکل معناداری بعد از مداخله تمرین‌های شناختی پاول در پس‌آزمون، گروه آزمونی کاهش یافته است. بنابراین با توجه به اینکه نمره کمتر نشان دهنده کارکرد اجرایی بهتر است، می‌توان گفت تمرین‌های شناختی پاول بر میزان تصمیم‌گیری، سازمان‌دهی و بازداری در افراد مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی می‌شود.

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف اثربخشی تمرینات توان‌بخشی پاول بر بهبود کارکردهای اجرایی و حافظه دیداری-فضایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی انجام شد. نتایج پژوهش بیانگر آن است که تمرینات توان‌بخشی پاول در بهبود کارکردهای اجرایی و حافظه دیداری-فضایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری موثر است.

یافته‌های این پژوهش، با پژوهش‌های کشاورز ولیان و زارعی گونینانی (۱۳۹۹)، پاول و کری (۲۰۲۱)<sup>۳</sup>، پارولا، بوسکو، ساکو و زیتن (۲۰۱۹)<sup>۳</sup>، سیاراتنام و نیومن (۲۰۱۸)<sup>۴</sup>، یووز و سلکوک، جوهرت و چینو و جی و همکاران (۲۰۱۸)<sup>۵</sup> همسو است. با توجه به اینکه در طی آموزش‌های تمرین‌های شناختی پاول، کارکرد اجرایی توجه از افکار ناخوانده صلب شده و به سمت تمرکز اختیاری جلب می‌شود، دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی می‌توانند در موقعیت‌های مختلف، از پردازش ثانویه افکار، احساسات و حس‌های بدنی جلوگیری کنند که در جریان طرحواره‌ها برانگیخته می‌شوند و تمام ظرفیت حافظه کاری خود را برای انجام دادن بهتر تکلیف به کار برد (واتسون و همکاران ۲۰۱۹)<sup>۶</sup>.

در تبیین یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان بیان کرد کودکان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی دچار ضعف شدید در توانایی‌های دیداری-فضایی، مفهوم‌سازی، تصمیم‌گیری، سازمان‌دهی و بازداری در درک و فهم و نقش‌هستند (میرمهدی و شجاعی، ۱۳۹۵). آموزش‌های تمرین‌های شناختی سبب بهبود عملکرد فرد در فرآیندهای شناختی و پردازش شناختی می‌شود و به فرد این توانایی را می‌دهد که کنترل مناسب و کافی بر کارکردهای اجرایی ذهن خود داشته باشد و از اطلاعات تصمیم‌گیری و سازمان‌دهی و بازداری به درستی برای انجام فعالیت‌های خود استفاده کند که این فعالیت خود سبب بهبود عملکردهای فرد در کارکردهای اجرایی می‌شود. همچنین، تمرین‌های شناختی پاول از طریق افزایش توانایی فرد در کاربرد فرآیندهای پردازش شناختی موجب افزایش کنترل اجرایی می‌شود و همین امر نشان می‌دهد همپوشی قابل ملاحظه‌ای بین کارکردهای اجرایی و تمرین‌های شناختی پاول وجود دارد. مسئله تصمیم‌گیری و سازمان‌دهی و بازداری و بسیاری از مفاهیم کارکردهای اجرایی از نکات قابل توجه توجه در تمرین‌های شناختی پاول می‌باشد و با آموزش این تمرین‌های توان بخشی، کارکردهای اجرایی به موازات این تمرین‌های توان بخشی بهبود می‌یابد.

آموزش تمرین‌های شناختی پاول در جهت بهبود کارکردهای اجرایی مغزی به فرد یاد می‌دهد که چگونه مهارت‌های عادی را از حالت تصلب خارج کنند و با تغییر جهت دادن منابع پردازش اطلاعات، به طرف اهداف خنثی مانند توجه به تنفس شرایط را برای تغییر فراهم کنند. بنابراین، به کارگیری مجدد توجه به این شیوه تمرین‌های شناختی پاول، از پردازش خودکار جلوگیری می‌کند و سبب می‌شود پردازش‌های معیوب کمتر در دسترس قرار گیرند و شانس دیدن مجدد محیط و انتخاب‌های صحیح افزایش یابد و عملکرد کارکردهای اجرایی نیز بهبود پیدا کند؛ بنابراین، از طریق توانبخشی شناختی پاول دانش‌آموزان با اختلال یادگیری می‌آموزد تا مهارت‌های کارکرد اجرایی خود را افزایش و لنزهای ویژه‌های را شناسایی کند که از آن طریق به تماشای دنیا می‌نشیند و عملاً توجه خود را متمرکز و نهایتاً حافظه را تقویت کند. بهبود کارکردهای اجرایی مغزی کمک به کاهش تأثیر تجربه گذشته بر تجربه حاضر می‌کند (بلیکی و کارول ۲۰۱۵)<sup>۷</sup>.

با افزایش کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی قادر می‌شوند، برای غلبه بر اینرسی‌هایی که مانع از حل خلاقانه تکالیف و یادگیری هستند، با عملکرد بهبود یافته حافظه دیداری-فضایی و توجه روش‌هایی را بیاموزد و مسئله را در زمان حال و بدون قضاوت و فراخوانی داده‌های کاذب قبلی ببیند و بررسی کند. ناتوانی در عدم حضور در لحظه اکنون باعث می‌شود بین فرد و واقعیت فاصله افتد و امکان درک صحیح موقعیت و ارائه پاسخ‌های معقول و هشیارانه از او سلب شود (جی و همکاران ۲۰۲۱). هنگامی عملکرد کارکردهای اجرایی بهبود پیدا می‌کند که فرد بتواند اطلاعات را با یکدیگر مرتبط و در حافظه رمزگردانی

<sup>3</sup> Powell, L. J., & Carey S. 2  
<sup>3</sup> Bosco, F.M et al 3  
<sup>3</sup> Sivaratnam, C., Newman, L 4  
<sup>3</sup> Doenyas, C et al 5  
<sup>3</sup> Watson, S et al 6  
<sup>3</sup> Blakey, E., & Carroll, D.J 7  
<sup>3</sup> Ji, L et al . 8

کند؛ که این مفهوم اشاره به ارتباط بین حافظه کاری و کارکردهای اجرایی و قشر پیش پیشانی دارد (پوپ و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). قشر پیش پیشانی در کارکردهای اجرایی مختلفی فعالیت دارد. سیستم های نورونی قشر پیش پیشانی با فرآیندهای کارکردهای اجرایی و حافظه در ارتباط است ( واتسون و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶). می‌توان فعالیت مربوط به قشر پیش پیشانی را با کمک تمرین های مرتبط با کارکردهای اجرایی بهبود داد، که انجام تمرین های شناختی پاول با توجه به ارتباط بین حافظه کاری و قشر پیش پیشانی، باعث بهبود حافظه کاری در دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی می‌شود (برنینگر و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۷). با توجه مفاهیم آموزش داده شده در جلسات توان بخشی پاول در جهت بهبود کارکردهای اجرایی می‌توان اشاره کرد که سبب بهبود توانش بازداری پاسخ در کودکان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی میشود. بعد بازداری پاسخ جز فرآیندهای مهم آسیب پذیر شناختی در کودکان با ناتوانی یادگیری است (هوپفینگر و اسلوتنیک<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰).

یافته دوم پژوهش بیانگر آن بود که توان بخشی پاول بر بهبود حافظه دیداری-فضایی کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی تاثیر معناداری داشته است. این نتیجه با مطالعات سیدمن<sup>۴</sup> (۲۰۰۶)؛ سیدمن، والرا و ماکریس<sup>۴</sup> (۲۰۱۵) ، هوپر و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۲) ، صفری وصال و همکاران (۱۴۰۱)، صحراگرد و همکران (۱۳۹۹) در یک راستا و همسو می‌باشد. تحقیقات فوق نشان داده اند برنامه های توان بخشی از جمله تقویت حافظه دیداری به شیوه شناختی ، تمرینات حافظه شنیداری ، حافظه بینایی ، بازی با تصاویر، حافظه حرکتی و حافظه بازشناسی بر تقویت حافظه کودکان دارای اختلال یادگیری خاص تاثیر گذار است.

به علت اینکه کودکان با اختلال یادگیری در بخاطر سپردن محرک های دیداری و شنیداری و استفاده از حافظه بصری دچار مشکل هستند (تورگسن<sup>۴</sup>، ۱۹۸۵). بنابراین آموزش هایی که سبب بهبود حافظه دیداری و فضایی شود ، در نهایت موجود پیشرفت عملکرد تحصیلی و کاهش ناتوانی یادگیری ریاضی کودک شود. همچنین در تبیین یافته حاضر می‌توان گفت کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی دارای ضعف شدید در توانایی- های دیداری-فضایی هستند و بر این اساس، آموزش نوان بخشی پاول با پرداختن به مفاهیمی مانند توجه و استفاده از اطلاعات بصری همچون سازمان دهی فعالیت ها بر حسب زمان شروع آن ها ، سبب تقویت سرعت روانی-حرکتی و توانایی برای اجرا و اصلاح نقشه عمل ، در جهت کاهش مشکلات دیداری-فضایی این دانش آموزان می‌شود (هاوکی و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۸). همچنین در این آموزش تکلیف کدگذاری سبب تقویت پردازش اطلاعات و سازماندهی ادراکی در کودکان دارای ناتوانی یادگیری شده است.

حافظه دیداری-فضایی در نگهداری محرک های دیداری یک مکانیسم مهم می‌باشد و منطقی است که فرض کنیم توجه دیداری - فضایی نقش مهمی در فرایندهای یادگیری دارد. سامرینگ و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۱۵) در مطالعات خود تغییرات تحولی در حافظه دیداری-فضایی را بررسی کردند و نتایج پژوهش آن ها نشان داد که ظرفیت پارامترهای پردازش اطلاعات حافظه کاری بر حلقه های دیداری-فضایی نقش دارند تا حدی که عملکرد در تکالیف حافظه کاری نیازمند متمرکز کردن توجه به محرک غیرهیجانی است. محرک های هیجانی در واقع می‌تواند مانع از عملکرد در تکالیف شود. ظرفیت حافظه دیداری-فضایی به حفظ واکنش های مربوط به هدف در حضور واکنش های غیرمرتبط اختصاص داده شده است، بنابراین عملکرد در تکالیف حافظه دیداری-فضایی نیازمند متمرکز کردن توجه به محرک غیرهیجانی است. محرک های هیجانی در واقع می‌تواند مانع از عملکرد در تکالیف شود. ویژگی های

<sup>3</sup> Pope, C. N et al 9  
<sup>4</sup> Watson, S et al 0  
<sup>4</sup> Berninger, V et al 1  
<sup>4</sup> Hopfnger, J. B., & Slotnick, S. D 2  
<sup>4</sup> Seidman LJ 3  
<sup>4</sup> Seidman LJ et al 4  
<sup>4</sup> Hooper, S. R 5  
<sup>4</sup> Torgesen 6  
<sup>4</sup> Hawkey, E.J et al 7  
<sup>4</sup> Simmering VR et al 8

برنامه توان بخشی پاول موجب می‌شود تا این راهبرد آموزشی شیوه‌ی بسیار مطلوب و جذابی برای دانش‌آموزان دارای اختلال‌های یادگیری ویژه باشد و آن‌ها در یادگیری مهارت‌های اولیه و اساسی راهنمایی کند. بهبود پردازش‌های بینایی-فضایی در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی سبب می‌شود تا مفاهیم انتزاعی بیشتری را درک کنند؛ همچنین سبب رشد شناختی و کلامی در این کودکان می‌شود. بنابراین طرفداران روش ادراکی-حرکتی معتقدند یادگیری حرکتی سرآغازی برای یادگیری است و در این راستا فرآیندهای عالی‌تر ذهن پس از رشد مناسب سیستم حرکتی و ادراکی ایجاد می‌شود. حافظه دیداری-فضایی مقیاسی از حافظه کاری است که مسئول پردازش فعال اطلاعات است. حافظه فعال تعیین‌کننده آن است که در بخش ثبت‌کننده حسی چه اطلاعاتی برای مدت طولانی‌تری ذخیره و پردازش شود. همچنین به نگهداری و فکر کردن به اطلاعاتی که از حافظه بلندمدت بازیابی می‌کند، یعنی اطلاعاتی که سبب تفسیر درونداد محیطی جدید شده کمک خواهد کرد. توان بخشی دیداری-فضایی در طول خواندن کارکردی مهم است که سبب می‌شود فرد بتواند حروف و کلمات چاپ‌شده را رمزگردانی بصری کند و همزمان یک چارچوب بصری فضایی را در اختیار داشته باشد تا متن را بهتر به حافظه بسپارد (میلر و همکاران، ۲۰۱۵). امانی (۱۳۹۶) در پژوهش خود نشان داد که تقویت کارکردهای اجرایی سبب بهبود پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری غیرکلامی می‌شود. تقویت کارکردهای اجرایی بر بهبود مهارت توجه سبب افزایش تمرکز بر اطلاعات بصری و عددی و حروف نوشتاری می‌شود، در نتیجه اطلاعات حسی به حافظه کوتاه مدت و فعال منتقل خواهند شد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت با تقویت و توان بخشی حافظه دیداری-فضایی، مدت حفظ و نگهداری طولانی مدت علائم بصری و همچنین توضیحات کلامی افزایش پیدا خواهد کرد و کودکان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی می‌توانند با فراخوانی اطلاعات دیداری و بصری خود در مواجهه با مسائل و تکالیف درسی، عملکرد فعالانه‌تری داشته باشند. علاوه بر این می‌توان بیان کرد که توان بخشی شناختی پاول با آموزش راهبردهای استفاده از حافظه بصری و حذف محرک‌های اضافه، باعث افزایش یادگیری و توانش بینایی-حرکتی، بالارفتن سرعت یادگیری، افزایش حافظه کوتاه مدت دیداری جدید در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی می‌شود. توان بخشی پاول سبب بهبود عملکرد شناختی کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی شده و در نتیجه به بهبود عملکرد بصری کودک به عنوان یکی از ابعاد عملکردهای شناختی وی کمک می‌کند.

با توجه به یافته‌های به دست آمده از پژوهش حاضر مبنی بر تأثیر تمرینات توانبخشی شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی و حافظه دیداری-فضایی دانش‌آموزان با مشکل یادگیری ریاضی، از این رو، توجه به این یافته‌ها و سازوکار اثربخشی این روش مداخله، می‌تواند پیامدهای مثبتی بر کاهش مشکلات شناختی این گروه از دانش‌آموزان داشته باشد. بنابراین توصیه می‌شود، در کنار مداخله‌های آموزشی از این روش مداخله‌ای جهت کاهش مشکلات شناختی و تحصیلی و بصری این گروه از دانش‌آموزان در کلینیک‌ها و دیگر مراکز توان بخشی و به صورت ساختارمند از برخی تکنیک‌های ساده آن در کلاس‌های درسی استفاده شود. بنابراین یکی از مسائل مهم و ضروری در پژوهش‌های مداخله‌ای پیگیری نتایج مداخله در فواصل زمانی طولانی مدت است، به این جهت، توصیه می‌شود که در پژوهش‌های آتی از دوره‌های پیگیری طولانی مدت استفاده شود. در این پژوهش محدودیت‌هایی باقی می‌ماند که ممکن است الهام بخش تحقیقات آتی شود. محدود بودن پژوهش به گروه و منطقه جغرافیایی خاص (دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ویژه شهر اصفهان)، عدم برگزاری مرحله پیگیری مواجهه بود. همچنین پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی سایر کارکردهای اجرایی نیز مورد بررسی واقع شود. توصیه می‌شود که در پژوهش‌های آتی، پژوهشگران به تأثیر جداگانه برنامه توانبخشی شناختی پاول، بر زیرگروه‌های مشکلات یادگیری، در حوزه‌های خواندن و نوشتن بپردازند.

#### منابع

ارجمندنیا، علی اکبر، غلامعلی لواسانی، مسعود، حاجیان، زهرا، ملکی، سمانه. (۱۳۹۶). ویژگی‌های روانسنجی نسخه فارسی پرسشنامه حافظه فعال بزرگسالان. فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی روانشناختی

امانی ملاح (۱۳۹۶). تأثیر تقویت کارکردهای اجرایی بر بهبود پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری غیرکلامی. مجله مطالعات ناتوانی. ۱۳۹۶؛ ۷: ۴۲-۴۲

پرهون، کمال، علی زاده، حمید، پرهون، هادی، حسن آبادی، حمیدرضا، و امرایی، کوروش. (۱۴۰۱). بررسی نیمرخ حرکتی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه و مشکل یادگیری. پرستاری کودکان، ۸(۴)، ۵۰-۶۱.

خان زاده، رافت و حضرتی، صبح‌ناز (۱۴۰۲). چگونه توانستیم ناتوانی یادگیری از نوع اختلال ریاضی را بهبود ببخشیم؟ اولین همایش بین‌المللی معلمان برتر و مدارس پیشرو در هزاره سوم، بوشهر

دهقانی فیروزآبادی بتول السادات، دهقانی فیروزآبادی محمدحسین، میرحسینی حمید، صادق پور مرادی زهره (۱۴۰۰). اثربخشی نوروتراپی بر میزان اختلالات یادگیری دانش‌آموزان دبستانی. مجله روانشناسی و روانپزشکی شناخت. ۱۴۰۰؛ ۸(۴): ۸۵-

ذوقی، لیلا، گودرزی، ابوالفضل، و رجبی نژاد، مریم. (۱۴۰۰). تأثیر بازی‌های آموزشی-ورزشی و حرکات ریتمیک بر مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی. روان‌شناسی تربیتی (روانشناسی و علوم تربیتی)، ۱۷(۵۹)، ۳۷۵-۴۰۴.

رحمانی، علی، پیرانی، ذبیح، حیدری، حسن، و داوودی، حسین. (۱۳۹۷). اثر بخشی آموزش توانبخشی شناختی بر حافظه کاری و توجه انتخابی دانش‌آموزان نارساخوان مقطع ابتدایی. ناتوانی‌های یادگیری، ۸(۲) (پیاپی ۲۹)، ۷-۲۵.

رمضان ساعتچی، لیلی، خدابخش پیرکلانی، روشنگر، و مهری نژاد، سیدابوالقاسم. (۱۴۰۱). ارزیابی جامع کارکردهای اجرایی به وسیله مجموعه خودکار ارزیابی عصب روانشناختی کمبریج در افراد دارای اختلال افسردگی اساسی. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی

گرگان، ۲۴(۲) (پی در پی ۸۲)، ۳۱-۴۰.

سفری وصال مروارید، نظری محمد علی، بافنده قراملکی حسن (۱۴۰۱). اثربخشی توانبخشی شناختی در بهبود حافظه فعال، پردازش دیداری، و درک فضایی کودکان با اختلال یادگیری ریاضی. فصلنامه سلامت روان کودک. ۱۴۰۱؛ ۹(۳): ۹۲-۷۸

شاه محمدی مهدی، انتصارفونی غلام حسین، حجازی مسعود، اسدزاده حسن (۱۳۹۸). تأثیر برنامه آموزشی توانبخشی شناختی بر هوش غیرکلامی، توجه و تمرکز، و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی. فصلنامه سلامت روان کودک. ۱۳۹۸؛

۱۰۶-۹۳: (۲) ۶

صالحیان بروجردی، حانیه، عشایری، حسن، و مهریار، امیرهوشنگ. (۱۳۹۹). اثربخشی توانبخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی و شدت اختلال ناروانی گفتار در کودکان مبتلا به اختلال ناروانی گفتار. علوم پیراپزشکی و توانبخشی مشهد، ۹(۴)، ۱۶-۲۶.

صحراگرد، مهدی، علی پور، احمد، زارع، حسین و روشن، رسول. (۱۳۹۹). بررسی اثربخشی توانبخشی شناختی پاول بر بهبود کارکرد های اجرایی، حافظه و توجه جانبازان مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه. عصب روان‌شناسی

عبدالرحیم پور، رقیه، بیرامی، منصور، و هاشمی نصرت آباد، تورج. (۱۴۰۰). مقایسه کارکرد های اجرایی در کودکان با اختلال رفتاری برونی سازی شده و عادی با در نظر گرفتن نقش جنسیت. کودکان استثنایی (پژوهش در حیطه کودکان استثنایی)، ۲۱(۲)،

۴۱-۵۴.

عبداللهی پور، فروزان، علیزاده زارعی، مهدی، اکبرفهمی، ملاح، و کرم علی اسماعیلی، سمانه. (۱۳۹۵). تهیه نسخه فارسی «پرسشنامه سنجش رفتاری کارکرد اجرایی - نسخه پیش دبستانی» و بررسی روایی ظاهری و محتوایی آن. آرشو توانبخشی (توانبخشی)، ۱۷(۱)، ۱۲-۱۹.

عزیزی، امیر، میردریکوند، فضل اله، و سپهوندی، محمدعلی. (۱۳۹۹). مقایسه تأثیر توانبخشی شناختی، نوروفیدبک و بازی درمانی شناختی-رفتاری بر حافظه فعال در دانش‌آموزان ابتدایی مبتلا به اختلال یادگیری خاص. دانش و پژوهش در روان‌شناسی کاربردی،

۲۱(۱) (پیاپی ۷۹)، ۳۱-۴۱.

علی پناه، محمد، پورمحمد رضا تجربی، معصومه، نجاتی، وحید، و واحدی، محسن. (۱۴۰۱). اثربخشی برنامه توانبخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال ریاضی. آرشيو توانبخشی (توانبخشی)، ۲۳(۳)، ۳۷۰-۳۵۲.

علی عسکریان، محمدحسن و طالبی نجف آبادی، احمد رضا و عابدینی، محمدرسول و فیروزی، مهرداد(۱۴۰۲). اثر بخشی آموزش ریاضی با روش بازی درمانی و آموزش توجه و توانایی حل مسئله در دانش آموزان دچار ناتوانی یادگیری، هشتمین همایش ملی پژوهش های نوین در حوزه علوم تربیتی و روانشناسی ایران، تهران

قادری، نرگس، اصلانخانی، محمدعلی، زارعیان، احسان، و باقرلی، ژاله. (۱۴۰۰). تاثیر بازی های شناختی منتخب بر ارتقا و پایداری کارکردهای اجرایی کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی. طب توانبخشی، ۱۰(۳)، ۵۸۷-۵۷۴.

کریمی بحرآسمانی، ارسلان، چرامی، مریم، شریفی، طیبه، و غضنفری، احمد. (۱۴۰۰). اثربخشی مداخله ی یکپارچگی حسی- حرکتی بر عزت نفس و عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی. کودکان استثنایی (پژوهش در حیطه کودکان استثنایی)، ۲۱(۲)، ۹۳-۱۰۴.

کشاورز ولیان نرگس، زارعی گونیانی اکرم(۱۳۹۹). اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر توانش های عصب روانشناختی و مهار توجه در کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری مجله علوم روانشناختی ۱۳۹۹؛ ۱۹ (۹۰): ۷۲۳-۷۳۲

میرمهدی، سید رضا، شجاعی، فهیمه. (۱۳۹۵). بررسی و مقایسه نیمرخ مهارت های عصب روان شناختی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص، دانش آموزان با نقص توجه - بیش فعالی و دانش آموزان عادی. عصب روان شناسی

نجاتی، وحید، شریفیان، مریم، برزگر، بهاره، ربیعی، فاطمه، شکوفه فرد، شایسته، فتحی، الهام، صنیعی، سیمه، شکرچی، کیانا، و محمدرجیبی، مهسا. (۱۴۰۰). بررسی روایی مجموعه آزمون های کارکردهای اجرایی در نمونه ای از کودکان ایرانی. روان شناسی کاربردی، ۱۵(۴) (پیاپی ۶۰)، ۲۵۷-۲۳۳.

Ahn, S., & Hwang, S. (2017). Cognitive rehabilitation with neurodevelopmental disorder: A systematic review. *NeuroRehabilitation*, 41(4), 707-719.

Akyürek, G., & Bumin, G. (2019). An investigation of executive function in children with dyslexia. *Psychiatry and Behavioral Sciences*, 9(1-2), 10-7.

Alderson, E., Lally, S., & Campbell, M. (2023). Transition for adolescents with learning disabilities and an immunodeficiency. *Frontiers in immunology*, 14, 1211872. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1211872>

Alsaedi, R. H., Carrington, S., & Watters, J. J. (2020). Behavioral and neuropsychological evaluation of executive functions in children with Autism spectrum disorder in the Gulf Region. *Brain Sciences*, 10(2), 120.

Baker, D. P., Eslinger, P. J., Benavides, M., Peters, E., Dieckmann, N. F., & Leon, J. (2015). The cognitive impact of the education revolution: A possible cause of the Flynn Effect on population IQ. *Intelligence*, 49, 144-158.

Barkley, R. A. (2012). *Executive functions: What they are, how they work, and why they evolved*. New York: The Guilford Press

Berninger, V., Abbott, R., Cook, C. R., & Nagy, W. (2017). Relationships of attention and executive functions to oral language, reading, and writing skills and systems in middle childhood and early adolescence. *Journal of learning disabilities*, 50(4), 434-449.

Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2011). Relations between Executive Function and Academic Achievement from Ages 5 to 17 in a Large, Representative National Sample. *Learn Individ Differ*, 21(4), 327-336.

Blakey, E., & Carroll, D.J. (2015). A short executive function training program improves preschoolers' working memory. *Frontiers in psychology*, 6, 1827.



Bosco, F.M., Parola, A., Sacco, K., Zettin, M., & Angeleri, R. (2019). Communicative-pragmatic disorders in traumatic brain injury: The role of theory of mind and executive functions. *Brain and Language* 168: 73- 83.

Burrage, M. S., Ponitz, C. C., McCready, E. A., Shah, P., Sims, B. C., Jewkes, A. M., & Morrison, F. J. (2008). Age- and schooling-related effects on executive functions in young children: a natural experiment. *Child Neuropsychol*, 14(6), 510-524.

Cornoldi, C., & Vecchi, T. (2004). *Visuo-Spatial Working Memory and Individual Differences*. Hove: Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203641583>

Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science (New York, N.Y.)*, 318(5855), 1387-1388.

Hawkey, E.J., Tillman, R., Luby, J.L., Barch, D.M. (2018). Preschool Executive Function Predicts Childhood Resting-State Functional Connectivity and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Depression. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 3(11), 927-936.

Hooper, S. R., Swartz, C. W., Wakely, M. B., de Kruif, R. E., & Montgomery, J. W. (2012). Executive functions in elementary school children with and without problems in written expression. *Journal of learning disabilities*, 35(1), 57-68. <https://doi.org/10.1177/002221940203500105>

Hopfinger, J. B., & Slotnick, S. D. (2020). Attentional Control and Executive Function. *Cognitive neuroscience*, 11(1-2), 1-4. <https://doi.org/10.1080/17588928.2019.1682985>

Ji, L., Zhao, Q., Gu, H., Chen, Y., Zhao, J., Jiang, X., & Wu, L. (2021). Effect of Executive Function on Event-Based Prospective Memory for Different Forms of Learning Disabilities. *Frontiers in Psychology*, 12, 164.

Lin, B., Liew, J., & Perez, M. (2019). Quarterly measurement of self-regulation in early childhood: Relations between laboratory and performance-based measures of effortful control and executive functioning. *Early Childhood Research Quarterly*, 47, 1-8.

Lohndorf, R. T., Vermeer, H. J., Cárcamo, R. A., Harpe, C. D. L., & Mesman, J. (2019). Preschoolers' problem behavior, prosocial behavior, and language ability in a Latin-American context: The roles of child executive functions and socialization environments. *Early Childhood Research Quarterly*, 20(4), 731-750

Mattison, R. E., Woods, A. D., Morgan, P. L., Farkas, G., & Hillemeier, M. M. (2023). Longitudinal Trajectories of Reading and Mathematics Achievement for Students With Learning Disabilities. *Journal of learning disabilities*, 56(2), 132-144. <https://doi.org/10.1177/00222194221085668>

Mattison, R. E., Woods, A. D., Morgan, P. L., Farkas, G., & Hillemeier, M. M. (2023). Longitudinal Trajectories of Reading and Mathematics Achievement for Students With Learning Disabilities. *Journal of learning disabilities*, 56(2), 132-144. <https://doi.org/10.1177/00222194221085668>

Miller, H. E., Simmering, V. R & Bohache, K. (2015). Different developmental trajectories across feature types support a dynamic field model of visual working memory development. *Attention, perception & psychophysics*, 77(4), 1170-1188. <https://doi.org/10.3758/s13414-015-0832-6>



Mpofu, J., & Sefotho, M. M. (2024). Challenges of competency-based curriculum in teaching learners with learning disabilities. *African journal of disability*, 13, 1268. <https://doi.org/10.4102/ajod.v13i0.1268>

Partanen, P. (2016). Assessment and Remediation for Children with Special Educational Needs: The role of working memory, complex executive function and metacognitive strategy training (Doctoral dissertation, MIttuniversitetet).

Peterson, R. L., McGrath, L. M., Willcutt, E. G., Keenan, J. M., Olson, R. K., & Pennington, B. F. (2021). How Specific Are Learning Disabilities?. *Journal of learning disabilities*, 54(6), 466–483. <https://doi.org/10.1177/0022219420982981>

Pope, C. N., Bell, T. R., & Stavrinou, D. (2017). Mechanisms behind distracted driving behavior: The role of age and executive function in the engagement of distracted driving. *Accident Analysis & Prevention*, 98, 123-129.

Powell, L. J., & Carey S. (2021). Executive function depletion in children and its impact on theory of mind. *Journal of Cognition*, 164, 150-162.

Rajkumar, R., & Hema, G. (2019). Factors affecting mathematical problem-solving competence of undergraduate students in facing competitive examinations. *IMPACT: International Journal of Research in Humanities, Arts and Literature (IMPACT: IJRHAL)*, 7(2), 319-328.

Raver, C. C. (2014). Closing the achievement gap through modification of neurocognitive and neuroendocrine function: results from a cluster randomized controlled trial of an innovative approach to the education of children in kindergarten. *PLoS One*, 9(11), e112393.

Robinson, K. E., Kaizar, E., Catroppa, C., Godfrey, C., & Yeates, K. O. (2018). Systematic review and meta-analysis of cognitive interventions for children with central nervous system disorders and neurodevelopmental disorders. *J Pediatr Psychol*, 39(8), 846-865.

Seidman LJ(2006).Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clin Psychol Rev*. 2006;26(4):466 -85. DOI: 10.1016/j.cpr.2006.01. 004 PMID: 16473440

Seidman LJ, Valera EM, Makris N(2015).Structural brain imaging of attention - deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*. 2015;57(11):1263 -72. DOI: 10.1016/j.biopsych.2004.11.019 PMID: 15949998

Sivaratnam, C., Newman, L., & Rinehart, N. (2018). Emotion-recognition and theory of mind in high-functioning children with ASD: Relationships with attachment security and executive functioning. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 53, 31-40.

Stein, M., Auerswald, M., & Ebersbach, M. (2017). Relationships between motor and executive functions and the effect of an acute coordinative intervention on executive functions in kindergartners. *Frontiers Psychology*, 30(8), 859- 866

Stieha, V., Earl, B., Hagens, H., Haynes, M., Ulappa, A., Bond, L., & Oxford, J. T. (2024). An exploration of the relationship between active learning and student motivation in STEM: a mixed methods study. *Advances in physiology education*, 48(3), 621–638. <https://doi.org/10.1152/advan.00247.2022>

Takacs, Z. K., & Kassai, R. (2019). The efficacy of different interventions to foster children's executive function skills: A series of meta-analyses. *Psychol Bull*, 145(7), 653-697.

Takeuchi, H., Sekiguchi, A., Taki, Y., Yokoyama, S., Yomogida, Y., Komuro, N., . . . Kawashima, R. (2010). Training of Working Memory Impacts Structural Connectivity. *The Journal of Neuroscience*, 30(9), 3297.





Tiengsomboon, U., & Luvira, V. (2024). Family support for children with learning disabilities to attain good academic performance: A qualitative study. *Malaysian family physician : the official journal of the Academy of Family Physicians of Malaysia*, 19, 25. <https://doi.org/10.51866/oa.529>

Torgesen J. K. (1985). Memory processes in reading disabled children. *Journal of learning disabilities*, 18(6), 350–357. <https://doi.org/10.1177/002221948501800608>

Wajnsztein AB, Bianco B, Barbosa CP. Prevalence of inter-hemispheric asymmetry in children and adolescents with interdisciplinary diagnosis of non-verbal learning disorder. *Einstein (São Paulo)*. 2016; 14(4):494-500.

Watson, S., Gable, R., & Morin, L. (2016). The Role of Executive Functions in Classroom Instruction of Students with Learning Disabilities. *International Journal of School and Cognitive Psychology*, 3(1), 1-5.

Watson, S., Gable, R., & Morin, L. (2019). The Role of Executive Functions in Classroom Instruction of Students with Learning Disabilities. *International Journal of School and Cognitive Psychology*, 3(1), 1-5.

Zhang, Q., Wang, C., Zhao, Q., Yang, L., Buschkuehl, M., & Jaeggi, S. M. (2019). The malleability of executive function in early childhood: Effects of schooling and targeted training. *Dev Sci*, 22(2), e12748.