دوفصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری
سال پنجم – شماره نهم – پاییز و زمستان ۱۳۹۶

Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning
Vol 5, Num 9, Full & Winter 2018

DOI: 10.22084/j.psychogy.2017.11960.1459

مقایسه‌ی بازداری شناختی در سه گروه از دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا، متوسط و پایین

Comparison of Cognitive Inhibition in three Groups of Students With high, Normal and Low Mathematical Achievement

فائزه ادیب‌نیا[1]* و علیرضا کاکاوند[2]

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۸/۰۳ **پذیرش مقاله:** ۱۳۹۶/۰۳/۲۰

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف مقایسه‌ی بازداری شناختی در سه گروه از دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا، متوسط و پایین انجام گرفت.

روش: روش این پژوهش علی مقایسه‌ای بود. جامعه‌ی موردمطالعه، دانش‌آموزان پایه‌ی پنجم ابتدایی شهر اراک در سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ بودند که ۳۳ دانش‌آموز با پیشرفت ریاضی بالا، ۳۹ دانش‌آموز با پیشرفت ریاضی متوسط و ۳۶ دانش‌آموز با پیشرفت ریاضی پایین با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون هوش ریون، مقیاس درجه‌بندی معلم کانرز، آزمون ریاضی محقق ساخته و آزمون استروپ عددی استفاده شد. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های حاصل از پژوهش از روش تحلیل واریانس چندمتغیره (مانوا) و آزمون تعقیبی شفه استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج مانوا نشان داد که در بین عملکرد سه گروه در آزمون استروپ عددی تفاوت معناداری وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی شفه نیز نشان داد که در اثر استروپ عددی و اثر استروپ فیزیکی، نمره‌ی تداخل در دانش‌آموزان گروه با پیشرفت ریاضی متوسط بیشتر از نمره‌ی تداخل دانش‌آموزان گروه با پیشرفت ریاضی بالا است و نمره‌ی تداخل دانش‌آموزان گروه با پیشرفت ریاضی پایین نسبت به دو گروه دیگر بیشتر است.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی پایین، ضعیف‌ترین عملکرد را در بازداری شناختی دارند.

کلیدواژه‌ها: بازداری شناختی، پیشرفت ریاضی، دانش‌آموزان.

۱. کارشناس ارشد روان‌شناسی عمومی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره)، قزوین، ایران
۲. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره)، قزوین، ایران
* نویسنده مسئول:
Email: adibfaezeh@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

۱. مقدمه

یادگیری ریاضی و حل مسأله‌ی ریاضی به‌عنوان مهارتی تعریف‌شده است که با فهم اصطلاحات ریاضی، تبدیل صورت‌مسئله‌ها به نمادهای ریاضی و همچنین چالش انتقال سروکار دارد؛ زیرا در حل مسئله، دانش‌آموز باید دانشی را که از حل مسائل قبلی به دست آورده در موقعیت‌های جدید به کار برد (فوچز و فوچز[1]، ۲۰۰۵). برای انجام موفقیت‌آمیز این فعالیت‌ها دانش‌آموز نیازمند توانایی در حوزه‌هایی ازجمله درک روابط فضایی، هماهنگی روانی-حرکتی، هماهنگی دیداری-ادراکی، درک زبان، تشخیص نمادها (بروکس، برنینگر و آبوت[2]، ۲۰۱۱) و مهارت در کارکردهای اجرایی مانند برنامه‌ریزی[3]، بازداری شناختی[4]، توجه انتخابی[5]، انعطاف‌پذیری شناختی[6] و حافظه کاری[7] است (گیری، هارد، بیرد-کراون و دسوتو[8]، ۲۰۰۴). اکثر دانش‌آموزان این مهارت‌ها را به‌صورت خودکار انجام می‌دهند ولی برخی در به‌کارگیری این مهارت‌ها با مشکل مواجه می‌شوند و باید به آن‌ها آموزش داد. این مشکلات در برخی از سنین کم شروع می‌شود ولی اغلب در دوره‌ی دبستان خود را نشان می‌دهد و تا دوره‌ی راهنمایی و دبیرستان نیز ادامه می‌یابد (دوکر[9]، ۲۰۰۵). اختلال در هریک از موارد فوق می‌تواند باعث پیشرفت پایین و اختلال در درس ریاضی شود. پیشرفت پایین در درس ریاضی، خود را به‌صورت دشواری در انجام محاسبات، ناتوانی در شمردن، راهبردهای نارسا در حل مسئله، استدلال‌های نادرست، زمان طولانی در کشف راه‌حل و میزان بالای خطا در انجام محاسبات ریاضی نشان می‌دهد (گیری، ۲۰۰۴).

چنانچه گفته شد یکی از مهارت‌های موردنیاز برای انجام محاسبات و پیشرفت در درس ریاضیات بازداری شناختی است. بازداری شناختی به توانایی سرکوب و خاموش کردن آگاهانه پاسخ‌های خودکار و غالب به‌منظور ارائه پاسخ‌های مناسب‌تر و هدفمند اشاره دارد. ویژگی بازداری در منع پاسخ‌ها یا کنترل محرک‌های مزاحم است. توانایی مقاومت در برابر پاسخ خودکار به فرد انعطاف‌پذیری شناختی و امکان کنترل تداخل‌ها را می‌دهد. بازداری پیش‌نیازی برای سطوح بالاتر کارکردهای اجرایی مانند برنامه‌ریزی، خودکنترلی و خودتنظیمی را فراهم می‌آورد (کادش، گورس و نتبرت[10]، ۲۰۱۱).

1. Fuchs & Fuchs
2. Brooks, Berninger & Abbott
3. Planning
4. Inhibition
5. Selective attention
6. Cognitive flexibility
7. Working memory
8. Geary, Hoard, Byrd-Craven & Desoto
9. Dowker
10. Kadosh, Gevers & Notebaert

Archive of SID

www.SID.ir

بارکلی[1] (۱۹۹۷)، بر این باور است که بازداری مثل دروازه‌بان ذهن عمل می‌کند که این کار را با تنظیم و اولویت‌بندی محرک‌های پردازش‌شده توسط سیستم اعصاب مرکزی انجام می‌دهد. از نظر او بازداری، چندبعدی و شامل سه فرایند به‌هم‌پیوسته است. فرایند اول، بازداری پاسخ خودکار به یک رویداد است. فرایند دوم، توقف پاسخ جاری و ایجاد فرصت درنگ (تأخیر) در تصمیم‌گیری برای پاسخ دادن و فرایند سوم، حفظ دوره درنگ (تأخیر) و پاسخ‌های خودفرمان که از قطع رویدادها و پاسخ‌های رقیب در این دوره اتفاق می‌افتد (کنترل تداخل) است (به نقل از میهلر و سکوکارد[2]، ۲۰۱۱).

دانش‌آموز در پردازش اطلاعات برای حل مسائل ریاضی نیاز به توجه انتخابی به اطلاعات اصلی مسئله و بازداری سایر اطلاعات دارد. از میان اطلاعاتی که توسط گیرنده‌های فرد دریافت می‌شود، آن‌هایی کاملاً پردازش می‌شوند که به‌صورت انتخابی به آن‌ها توجه می‌شود و بقیه اطلاعات بازداری می‌شوند. به نظر می‌رسد دانش‌آموزان با پیشرفت پایین در درس ریاضی در تمیز قائل شدن بین اطلاعات اصلی و موردنیاز و سایر اطلاعات غیرضروری عملکرد ضعیفی دارند (قلمزن، مرادی و عابدی، ۱۳۹۳). علاوه بر این، ضعف در بازداری شناختی باعث می‌شود دانش‌آموزان در انجام مسائل ریاضی و حل محاسبات، دچار اشتباهاتی مثل عدم توجه به علامت‌ها، عدم توجه به ستون یکان، دهگان، صدگان، عدم توجه به نوشتن کامل اعداد، محاسبه نکردن یک عدد و جا انداختن اعداد شوند؛ زیرا توانایی شمارش، جور کردن، دسته‌بندی، مقایسه کردن و در ک تناظر یک‌به‌یک به توانایی فرد در بازداری شناختی بستگی دارد (بیرامی، پیمان نیا و موسوی، ۱۳۹۲). آن‌ها هنگام حل مسئله، انتخاب راهبردها و کار با اعداد نمی‌توانند توجه خود را به‌صورت انتخابی بر وجوه اصلی مسئله متمرکز کنند. با مشاهده ظاهر یک مسئله علی‌رغم پیچیدگی آن، اولین پاسخی را که به ذهنشان می‌رسد به‌عنوان پاسخ صحیح به مسئله در نظر می‌گیرند و توانایی تمرکز بیشتر بر مسئله و مکث و توقف برای نادیده انگاشتن برخی از وجوه ظاهری مسئله و توجه به بخش‌های اصلی آن و کنار گذاشتن پاسخ‌های نادرست احتمالی و رسیدن به پاسخ اصلی مسئله را ندارند؛ به‌طور مثال آن‌ها نمی‌توانند یکه روش حل مسئله را که کارآمدی چندانی ندارد کنار بگذارند و از روش‌های مناسب‌تر دیگری استفاده کنند (گیلمر، کیبل، ریچاردسون و کراج[3]، ۲۰۱۵).

علاوه بر این یافته‌های عصب‌شناختی نشان می‌دهد لوب پیشانی مرکز بازداری شناختی است که عدم‌عملکرد صحیح این ناحیه باعث اختلال در بازداری شناختی می‌شود. نتایج تصویربرداری‌های مغزی نشان می‌دهد دانش‌آموزان دارای اختلال در یادگیری ریاضیات نیز در لوب‌های آهیانه و پیشانی نیز اختلالاتی دارند و به‌تبع آن در عملکرد بازداری شناختی، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی

1. Barkly
2. Maehler & Schuchardt
3. Gilmore, Keeble, Richardson & Cragg

Archive of SID

www.SID.ir

برای حل مسائل نسبت به سایر دانش‌آموزان ضعیف‌تر عمل می‌کنند (خسروراد و سلطانی کوهبنانی، ۱۳۹۳).

به‌طورکلی نتایج حاصل از اغلب پژوهش‌های انجام‌گرفته پیرامون بازداری شناختی و پیشرفت ریاضی، نشان‌دهنده‌ی این است که عملکرد بهتر بازداری شناختی با عملکرد بهتر در یادگیری ریاضی و پیشرفت بیشتر دانش‌آموزان در این درس همراه است. گیری (۲۰۱۰) در پژوهش خود نشان داد که کودکانی که در یادگیری ریاضی مشکل دارند در توجه انتخابی و بازداری شناختی نیز عملکرد ضعیف‌تری دارند. لمایر و لکاچر[1] (۲۰۱۱)، در پژوهش خود نشان دادند بین مهارت بازداری و روند کارآمدی در محاسبات ریاضی در دانش‌آموزان رابطه وجود دارد. دانش‌آموزانی که در بازداری عملکرد بهتری دارند در محاسبات ریاضی از راه‌حل‌های درست‌تری استفاده می‌کنند و سریع‌تر مسائل را حل می‌کنند. وانگ، تاسی و یانگ[2] (۲۰۱۲)؛ سزوکز، دوین، سلتز، نبز و گابریل[3] (۲۰۱۳)، نیز در پژوهش‌های خود به این نتیجه رسیدند که دانش‌آموزانی که در عملکرد یادگیری ریاضی با مشکل مواجه هستند و پیشرفت پایینی دارند نسبت به دانش‌آموزانی که در یادگیری ریاضی در سطح متوسطی هستند، در تکلیف بازداری شناختی ضعیف‌تر عمل می‌کنند؛ اما مونتا، بیگ راس و گوآی[4] (۲۰۱۱)، در مطالعه‌ی خود به این نتیجه رسیدند که مهارت در تکلیف بازداری، پیشرفت در خواندن و نوشتن را در آینده‌ی درسی پیش‌بینی می‌کند ولی پیشرفت در ریاضیات را پیش‌بینی نمی‌کند و این نتیجه بیانگر تناقضی در پژوهش‌های انجام‌شده در این زمینه است.

همان‌طور که گفته شد پیشرفت پایین در یادگیری ریاضی و اختلال در آن، علل مختلفی دارد. با توجه به هرکدام از علل ایجادکننده، روش‌های درمانی و آموزشی نیز متفاوت است لذا معلمان دبستان در آموزش ریاضی باید به پیشایندهای یادگیری ریاضی توجه نمایند. تقویت بازداری شناختی به‌عنوان یک پیش‌نیاز عصب روان‌شناختی منجر به بهبود عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان می‌شود. نتایج این پژوهش می‌تواند تلویحات مهمی درزمینه‌ی توان‌بخشی شناختی و مداخلات درمانی برای ارتقای بازداری شناختی در دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی پایین داشته باشد که این امر می‌تواند منجر به بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی پایین و جلوگیری از لطمه‌هایی باشد که به دلیل شکست تحصیلی به آن‌ها وارد می‌شود. با توجه به مطالب ذکرشده پیرامون نقش بازداری شناختی در پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان و عدم وجود پژوهش داخلی در خصوص نقش بازداری شناختی در پیشرفت ریاضیات و برخی تناقضات موجود در پژوهش‌های خارج از کشور انجام چنین پژوهشی ضروری به نظر می‌رسد. پرسش پژوهش حاضر عبارت است از:

1. Lemaire & Lecacheur
2. Wang, Tasi, & Yang
3. Szucs, Devine, Soltez, Nobes & Gabriel
4. Monette, Bigras & Guay

Archive of SID

www.SID.ir

آیا بین عملکرد دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا، متوسط و پایین در تکلیف بازداری شناختی (آزمون استروپ عددی[1]) تفاوت وجود دارد؟

۲. روش پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به ماهیت موضوع، توصیفی از نوع علی مقایسه‌ای است. در این پژوهش بازداری شناختی (عملکرد در آزمون استروپ عددی) بین سه گروه از دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا، متوسط و پایین مورد مقایسه قرار گرفت.

۲-۱. جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه‌ی آماری پژوهش حاضر، کلیه‌ی دانش‌آموزان پایه‌ی پنجم ابتدایی شهر اراک به تعداد ۷۱۲۷ نفر بودند که در سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ مشغول به تحصیل بودند. نمونه‌ی پژوهش حاضر به شیوه‌ی در دسترس انتخاب شد. از میان دو ناحیه‌ی آموزشی شهر اراک، با مجوز آموزش و پرورش استان، یک ناحیه انتخاب شد؛ سپس اجازه اجرای پژوهش در ۵ مدرسه به پژوهشگر داده شد. هر مدرسه دو کلاس پایه‌ی پنجم ابتدایی داشت. با توجه به اینکه پژوهش حاضر از نوع علی مقایسه‌ای است و به ۳ گروه از دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا، متوسط و پایین نیاز است، با در نظر گرفتن حداقل تعداد نمونه لازم برای این نوع پژوهش و احتمال ریزش نمونه، تعداد ۱۵۰ نفر از دانش‌آموزان این مدارس به‌عنوان نمونه انتخاب شدند؛ بدین‌صورت که با هماهنگی مدیر و دبیران، از هر مدرسه یک کلاس ۳۰ نفره به‌عنوان نمونه انتخاب شد. برای کنترل تأثیر هوش و مشکلات رفتاری (اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی)، از دانش‌آموزان آزمون هوش ریون[2] گرفته شد و معلمان آن‌ها نیز مقیاس کانرز را تکمیل کردند.۱۸ نفر از آن‌ها به دلیل هوش‌بهر پایین‌تر از ۹۰ و ۲۴ نفر به دلیل نمره بالاتر از ۶۰ در مقیاس کانرز حذف شدند. در نهایت از ۱۰۸ نفر باقی‌مانده، آزمون ریاضی گرفته شد که مطابق با عملکرد در این آزمون ۳۳ نفر به‌عنوان دانش‌آموز با پیشرفت ریاضی بالا، ۳۹ نفر به‌عنوان دانش‌آموز با پیشرفت ریاضی متوسط و ۳۶ نفر به‌عنوان دانش‌آموز با پیشرفت ریاضی پایین تشخیص داده شدند. سپس از آن‌ها خواسته شد که به آزمون رایانه‌ای استروپ عددی پاسخ دهند.

۲-۲. ابزار پژوهش

۲-۲-۱. آزمون هوش ریون: این آزمون توسط ریون (۱۹۶۲)، در انگلستان برای اندازه‌گیری هوش در گروه سنی ۹ تا ۱۸ سال ساخته‌شده است و دارای ۶۰ آیتم (۵ سری ۱۲ تایی) است. این آزمون به‌صورت سؤالات شش گزینه‌ای است. این آزمون الگویی از تصاویر است که براساس منطقی خاص تنظیم‌شده‌اند. یافتن پاسخ درست، مستلزم کشف منطق حاکم بر الگوی ماتریس‌هاست. همبستگی

1. Numerical stroop
2. Raven's IQ test

Archive of SID

www.SID.ir

این آزمون با آزمون‌های هوشی وکسلر، استنفورد-بینه، مازهای پروتئوس و آدمک گودیناف در دامنه‌ای از ۰/۴۰ تا ۰/۷۵ برآورد شده است پایایی[1] این آزمون با روش باز آزمایی[2] ۰/۸۲ به‌دست آمده است (نریمانی، خشنودنیای چماچائی، زاهد و ابوالقاسمی، ۱۳۹۵). در پژوهش حاضر نیز پایایی آزمون با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۷۹ به دست آمد. در این پژوهش ملاک انتخاب افراد، نمره‌ی هوش‌بهر ۹۰ و بالاتر است.

۲-۲-۲. مقیاس درجه‌بندی معلم کانرز[3]: این مقیاس توسط کانرز (۱۹۹۰) برای تشخیص اختلال نقص توجه -بیش فعالی ساخته‌شده است. مقیاس مذکور ۳۸ عبارت دارد که به‌صورت لیکرت چهارگزینه‌ای (هرگز: ۰، کم: ۱، زیاد: ۲ و خیلی زیاد: ۳) توسط معلم تکمیل می‌شود. این مقیاس سه بعد رفتار کلاسی، شرکت در گروه و نگرش به مراجع قدرت را می‌سنجد. نقطه برش این آزمون ۶۰ است، نمره‌ی بیشتر از ۶۰ نشان‌دهنده اختلال نقص توجه - بیش فعالی است (نجاتی، بهرامی، آبروان، روبن زاده و مطیعی، ۱۳۹۲). روایی[4] آن توسط متخصصین اعصاب و روان تأیید شده است و پایایی آن با روش باز آزمایی با یک ماه فاصله ۰/۹۱ گزارش شده است (حسن‌آبادی، محمدی و احقر، ۱۳۹۱). در پژوهش حاضر نیز پایایی این مقیاس با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۷۱ به‌دست آمد.

۲-۲-۳. آزمون ریاضی محقق ساخته: جهت سنجش عملکرد ریاضی دانش‌آموزان، یک آزمون محقق ساخته براساس اهداف آموزشی و محتوای کتاب پایه ی پنجم ابتدایی تهیه شد. این آزمون شامل ۲۵ سؤال در حوزه های الگو یابی، عددنویسی، تساوی کسرها، جمع و تفریق کسرها، ضرب، تقسیم و بخش‌پذیری و شناخت زاویه‌هاست. زمان پاسخگویی به آن ۷۰ دقیقه است. شیوه‌ی نمره-گذاری آزمون به روش توصیفی (تسلط کامل، تسلط خوب، تسلط متوسط، تسلط کم و تسلط خیلی کم) است. به‌منظور تعیین روایی، این آزمون توسط ۴ نفر از معلمان پایه‌ی پنجم بررسی، اصلاح و تأیید شد. این آزمون دو بار روی ۶۲ نفر از دانش‌آموزان (بافاصله‌ی زمانی ۲۱ روز) اجرا شد. پایایی آزمون با استفاده از روش باز آزمایی ۰/۸۹ به‌دست آمد.

۲-۲-۴. آزمون استروپ عددی: آزمون استروپ در سال ۱۹۳۵ توسط جان رایدلی استروپ[5] برای ارزیابی توجه انتخابی و بازداری ابداع شد از آن زمان به بعد انواع مختلفی از این آزمون ساخته‌شده است (امین‌زاده و حسن‌آبادی، ۱۳۹۲).

آزمون استروپ عددی شامل ۹۶ جفت عددی است که ۴۸ جفت آن برای مقایسه فیزیکی و ۴۸ جفت آن برای مقایسه عددی به‌کار می‌رود. در ۴۸ جفتی که مقایسه فیزیکی روی آن انجام می‌شود

1. Reliability
2. Test-retest
3. Conners Teacher Rate Scale
4. Validity
5. Stroop

Archive of SID

www.SID.ir

۱۶ جفت اعداد ناهمخوان، ۱۶ جفت همخوان و ۱۶ جفت عدد هم خنثی هستند، در ۴۸ جفتی هم که مقایسه عددی انجام می‌شود همین ترتیب ویژگی‌ها برقرار است. تکلیف آزمودنی این است که در بخش مقایسه فیزیکی، عددی را که ازلحاظ اندازه‌ی فیزیکی بزرگ‌تر است انتخاب کند و در بخش مقایسه عددی، عددی را که ازلحاظ ارزش عددی بزرگ‌تر است انتخاب کند. این آزمون توسط محقق ساخته شد. روایی آن نیز توسط دو متخصص تأیید شد. پایایی آزمون با استفاده از روش باز آزمایی روی ۱۰۰ نفر، ۰/۸۶ به دست آمد.

در بخش استروپ عددی در ۱۶ جفت اعداد همخوان، عددی که ارزش عددی بیشتری دارد با فونت بزرگ‌تر و عددی که ارزش عددی کمتری دارد با فونت کوچک‌تر نوشته شده است. در ۱۶ جفت اعداد ناهمخوان، عددی که ارزش عددی بزرگ‌تری دارد با فونت کوچک‌تر نوشته شده است. در ۱۶ جفت عدد خنثی هم اعداد با فونت یکسان نوشته‌شده است. این ۱۶ جفت عدد در هر یک از بخش‌ها عبارت‌اند از: ۱-۲، ۲-۱،۳-۴، ۴-۳، ۶-۷، ۷-۸، ۶-۹، ۹-۸، ۱-۶، ۶-۱، ۲-۷، ۷-۳،۲-۸، ۸-۳، ۴-۹، ۹-۴.

در بخش استروپ فیزیکی در ۱۶ جفت همخوان، عددی که ارزش عددی بیشتری دارد با فونت بزرگ‌تر و عددی که ارزش عددی کمتری دارد با فونت کوچک‌تر نوشته‌شده است. در ۱۶ جفت ناهمخوان، عددی که ارزش عددی بزرگ‌تری دارد با فونت کوچک‌تر نوشته شده است. این ۱۶ جفت عدد در هر یک از بخش‌های همخوان و ناهمخوان عبارت‌اند از: ۱-۲، ۲-۱،۳-۴، ۴-۳، ۶-۷، ۷-۸،۶-۹، ۹-۸، ۱-۶، ۶-۱، ۲-۷، ۷-۳،۲-۸، ۸-۳، ۴-۹، ۹-۴؛ اما در ۱۶ جفت خنثی، یک‌بار ۱۶ جفت عدد با ارزش عددی یکسان اما با فونت متفاوت نوشته‌شده است که در ۸ جفت، عدد سمت راست، فونت بزرگ‌تری دارد و در ۸ جفت دیگر، عدد سمت چپ فونت بزرگ‌تری دارد. اعداد خنثی در بخش استروپ فیزیکی عبارت‌اند از: ۱-۱، ۲-۲، ۳-۳، ۴-۴، ۶-۶، ۷-۷، ۸-۸، ۹-۹.

در ابتدای کار هم ۱۰ جفت عدد برای مقایسه‌ی تمرینی و آشنایی با آزمون، پیش از شروع مقایسه‌ی عددی و مقایسه‌ی فیزیکی قرار داده شده است. آزمودنی باید برای انتخاب عدد سمت چپ از کلید z و برای انتخاب عدد سمت راست از کلید؟ استفاده کند، آزمودنی برای پاسخ به مقایسه ۳۰۰۰ میلی‌ثانیه فرصت دارد. در هر بخش نیز ترتیب قرار گرفتن اعداد تصادفی است.

به‌منظور تعیین اثر استروپ، نمره‌ی تداخل از طریق محاسبه تفاوت بین زمان واکنش به اعداد همخوان و ناهمخوان محاسبه می‌شود:

زمان واکنش به اعداد همخوان - زمان واکنش به اعداد ناهمخوان = اثر استروپ (نمره‌ی تداخل)

با استفاده از این آزمون می‌توان اثر استروپ عددی[1] و اثر استروپ فیزیکی[2] را محاسبه کرد.

1. numerical stroop effect
2. physical stroop effect

Archive of SID

www.SID.ir

۲-۳. شیوه‌ی اجرای پژوهش

پس از تهیه‌ی ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات، بعد از هماهنگی ایجاد شده با حراست، معاونت پژوهش و معاونت ابتدایی آموزش‌وپرورش، مجوز جمع‌آوری اطلاعات کسب شد. سپس پژوهشگر با حضور در مدارس ضمن هماهنگی با مدیر و دبیران مربوطه، آزمون‌های ذکرشده را اجرا کرد. برای تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده از نرم‌افزار SPSS-22 استفاده‌شده است. برای توصیف داده‌های جمع‌آوری‌شده از میانگین و انحراف استاندارد و برای پاسخگویی به سؤال پژوهش از روش تحلیل واریانس چندمتغیره و آزمون تعقیبی شفه استفاده شد.

۳. یافته‌ها

در پژوهش حاضر، میانگین سنی و انحراف استاندارد آن در دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا به ترتیب ۱۰/۰۹ و ۰/۸۹، در دانش آموزان با پیشرفت ریاضی متوسط ۱۰/۰۲ و ۰/۷۲ و در دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی پایین ۱۰/۰۶ و ۱/۰۱ بود. میانگین هوش‌بهر و انحراف استاندارد آن در دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا به ترتیب ۱۰۵/۷۵ و ۷/۵۴، در دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی متوسط ۱۰۷/۵۸ و ۷/۱۷ و در دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی پایین ۱۰۷/۲۷ و ۷/۲۲ بود. میانگین نمره‌ی مشکلات رفتاری (مقیاس درجه‌بندی معلم کانرز) و انحراف استاندارد آن در دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا به ترتیب ۳۳/۰۳ و ۱۱/۴۸، در دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی متوسط ۳۱/۷۶ و ۸/۹۱ و در دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی پایین ۲۹/۷۵ و ۹/۲۵ بود.

جدول ۱: یافته‌های توصیفی متغیرهای پژوهش

گروه / متغیر	گروه با پیشرفت ریاضی بالا		گروه با پیشرفت ریاضی متوسط		گروه با پیشرفت ریاضی پایین	
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
زمان واکنش به جفت عددی همخوان	۳۲۷/۴۵	۹۲/۴۷	۵۶۹/۹۰	۱۲۲/۴۶	۸۸۳/۶۷	۲۲۴/۹۴
زمان واکنش به جفت عددی ناهمخوان	۳۷۸/۲۴	۹۷/۲۴	۶۷۴/۵۹	۱۲۳/۱۴	۱۰۸۷/۹۴	۳۷/۲۳
زمان واکنش به جفت فیزیکی همخوان	۱۹۵/۹۷	۳۲/۵۷	۳۵۴/۹۷	۱۰۲/۵۲	۶۴۱/۵۸	۱۴۱/۰۳
زمان واکنش به جفت فیزیکی ناهمخوان	۲۷۳/۷۶	۳۵/۱۱	۴۸۹/۵۱	۱۰۲/۹۹	۸۷۳/۵۰	۱۳۴/۵۰
اثر استروپ عددی	۵۰/۸۱	۱۷/۰۷	۱۰۴/۵۶	۲۰/۰۷	۲۰۹/۵۵	۱۴/۷۰
اثر استروپ فیزیکی	۷۷/۱۸	۱۷/۰۲	۱۳۱/۹۷	۲۲/۳۷	۲۳۷/۴۷	۱۵/۷۵

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که بیشترین زمان واکنش‌ها و بیشترین اثر استروپ عددی و فیزیکی مربوط به گروه دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی پایین و کمترین زمان واکنش‌ها و کمترین اثر استروپ عددی و فیزیکی مربوط به دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا است.

جدول ۲: نتایج آزمون لوین برای بررسی برابری واریانس‌ها

متغیر وابسته	F	درجه آزادی اول	درجه آزادی دوم	سطح معنی‌داری
استروپ عددی	۱/۵۸	۲	۱۰۵	۰/۲۱
استروپ فیزیکی	۱/۹۸	۲	۱۰۵	۰/۱۴

قبل از استفاده از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره جهت رعایت پیش‌فرض‌های آن، از آزمون باکس و لوین استفاده شد. بر اساس نتایج آزمون باکس که برای هیچ‌یک از متغیرها معنی‌دار نبوده است، شرط همگنی ماتریس‌های واریانس/کوواریانس به‌درستی رعایت شده است (P=۰/۲۱, BOX=۸/۶۴ ,F=۱/۴۰). همان‌طور که در جدول ۲ نیز مشاهده می‌شود براساس آزمون لوین و عدم معنی‌داری آن برای همه‌ی متغیرها، شرط همسانی واریانس‌های بین گروهی رعایت شده است؛ بنابراین آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره قابل‌اجرا است.

جدول ۳: نتایج آزمون‌های معنی‌داری مانوا برای اثر اصلی متغیرهای وابسته

آزمون	مقدار آماره آزمون	F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	سطح معنی‌داری	مجذور اتا
لامبدای ویلکز	۰/۰۶	۱۵۰/۵۳	۲	۱۰۴	۰/۰۰۰۱	۰/۷۴

همان‌طور که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود سطح معنی‌داری آزمون لامبدای ویلکز، قابلیت استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیره را مجاز می‌شمارد. براساس نتایج، اثر گروه بر ترکیب خطی متغیرهای وابسته معنی‌دار است. به‌عبارت‌دیگر بین دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا، متوسط و پایین حداقل دریکی از متغیرهای اثر استروپ عددی و اثر استروپ فیزیکی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. مجذور اتا در آزمون لامبدای ویلکز نشان می‌دهد که ۷۴ درصد واریانس مربوط به اختلاف گروه‌ها تحت تأثیر متغیرهای وابسته است.

جدول ۴: نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره روی استروپ عددی و استروپ فیزیکی در دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا، متوسط و پایین

متغیرهای وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری	مجذور اتا
اثر استروپ عددی	۴۵۴۸۹۷/۵۲	۲	۲۲۷۴۴۸/۷۶	۷۴۱/۳۲	۰/۰۰۰۱	۰/۹۳
اثر استروپ فیزیکی	۴۶۳۰۸۷/۰۲	۲	۲۳۱۵۴۳/۵۱	۶۵۷/۴۵	۰/۰۰۰۱	۰/۹۲

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه به نتایج جدول ۴، بین سه گروه از دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا، متوسط و پایین در اثر استروپ عددی و اثر استروپ فیزیکی تفاوت معنی‌داری وجود دارد؛ بدین معنی که در عملکرد بازداری شناختی در سه گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۵: مقایسه‌ی اثر استروپ عددی و اثر استروپ فیزیکی در گروه‌های مورد مطالعه با آزمون شفه

متغیر	گروه (I)	گروه (J)	تفاوت میانگین‌ها (I-J)	سطح معنی‌داری	خطای استاندارد
اثر استروپ عددی	پیشرفت پایین	پیشرفت بالا	۱۵۸/۷۳	۰/۰۰۰۱	۴/۲۱
		پیشرفت متوسط	۱۰۴/۹۹	۰/۰۰۰۱	۴/۰۴
	پیشرفت متوسط	پیشرفت بالا	۵۳/۷۴	۰/۰۰۰۱	۴/۱۴
اثر استروپ فیزیکی	پیشرفت پایین	پیشرفت بالا	۱۶۰/۲۹	۰/۰۰۰۱	۴/۵۲
		پیشرفت متوسط	۱۰۵/۴۹	۰/۰۰۰۱	۴/۳۳
	پیشرفت متوسط	پیشرفت بالا	۵۴/۷۹	۰/۰۰۰۱	۴/۴۳

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که تفاوت میانگین‌های هر سه گروه در متغیرهای اثر استروپ عددی و اثر استروپ فیزیکی معنی‌دار است. در اثر استروپ عددی و اثر استروپ فیزیکی، میانگین نمره‌ی تداخل در دانش‌آموزان گروه با پیشرفت ریاضی متوسط بیشتر از میانگین نمره‌ی تداخل دانش‌آموزان گروه با پیشرفت ریاضی بالا است و میانگین نمره‌ی تداخل دانش‌آموزان گروه با پیشرفت ریاضی پایین نسبت به دو گروه دیگر (پیشرفت ریاضی بالا و پیشرفت ریاضی متوسط) بیشتر است؛ یعنی دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی پایین ضعیف‌ترین عملکرد را در بازداری شناختی دارند.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، مقایسه عملکرد بازداری شناختی (تکلیف استروپ عددی) در سه گروه از دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا، متوسط و پایین بود. نتایج پژوهش نشان داد که در اثر استروپ عددی و اثر استروپ فیزیکی، میانگین نمره‌ی تداخل در دانش‌آموزان گروه با پیشرفت ریاضی متوسط بیشتر از میانگین نمره‌ی تداخل دانش‌آموزان گروه با پیشرفت ریاضی بالا است و میانگین نمره‌ی تداخل دانش‌آموزان گروه با پیشرفت ریاضی پایین نسبت به دو گروه دیگر (پیشرفت ریاضی بالا و پیشرفت ریاضی متوسط) بیشتر است. چنانچه گفته شد آزمون استروپ، ابزاری جهت سنجش بازداری شناختی است؛ بنابراین دانش‌آموزانی که پیشرفت ریاضی پایین‌تری داشتند در آزمون

Archive of SID

www.SID.ir

استروپ دچار تعارض بیشتری شدند و نمره‌ی تداخل بالاتری گرفتند؛ یعنی دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی پایین‌تر، عملکرد ضعیف‌تری در بازداری شناختی داشتند.

این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های گری (۲۰۱۰)، لمایر و لکاچر (۲۰۱۱)، وانگ، تاسی و یانگ (۲۰۱۲) و سزوکز و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد. در این پژوهش‌ها نتیجه‌گیری شده است که مهارت در تکلیف بازداری شناختی با پیشرفت بیشتر در درس ریاضی و اختلالات کمتر در یادگیری این درس همراه است. نتیجه‌ی پژوهش حاضر با نتیجه‌ی حاصل از پژوهش مونتا، بیگ راس و گوآی (۲۰۱۱) همسو نیست آن‌ها در مطالعه‌ی خود به این نتیجه رسیدند که مهارت در تکلیف بازداری، پیشرفت در خواندن و نوشتن را پیش‌بینی می‌کند ولی پیشرفت در ریاضیات را پیش‌بینی نمی‌کند. با توجه به نتیجه‌ی پژوهش حاضر و عملکرد بهتر دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی بالا در بازداری شناختی و عملکرد ضعیف‌تر دانش‌آموزان با پیشرفت ریاضی پایین در بازداری شناختی، به نظر می‌رسد بازداری پیش‌بین خوبی برای پیشرفت در ریاضی است و اجرای یک آزمون بازداری شناختی در سنین پایین‌تر، می‌تواند پیشرفت دانش‌آموزان را در درس ریاضی پیش‌بینی کند.

چنانچه پیش‌تر گفته شد دانش‌آموزان برای یادگیری و حل موفقیت‌آمیز تکالیف ریاضی باید بر یک سری مهارت‌ها تسلط داشته باشند؛ که یکی از اساسی‌ترین آن‌ها بازداری شناختی است. وقتی معلم مفاهیم جدید ریاضی را تدریس می‌کند و یا برای حل مسائل راهبردهای جدیدی را به دانش‌آموزان آموزش می‌دهد، ضعف در عملکرد بازداری شناختی، باعث تداخل مفاهیم و راهبردهای آموخته‌شده‌ی قبلی با مفاهیم و راهبردهای جدید می‌شود؛ به‌طور مثال دانش‌آموز با بازداری شناختی ضعیف قادر به رفع تداخل برای آموختن راه‌حل‌های مختلف برای انواع تقسیم (تقسیم دو عدد صحیح، تقسیم عدد صحیح بر عدد اعشاری، تقسیم عدد اعشاری بر عدد صحیح و تقسیم دو عدد اعشاری) نیست و هنگام آموزش انواع روش‌ها برای حل انواع تقسیم قادر به تشخیص و تمرکز و انتقال توجه از یک نوع تقسیم و یک نوع راهبرد برای حل آن به نوع دیگری از تقسیم و راهبرد دیگری برای حل آن نیست (روبینسون و داب[1]، ۲۰۱۳).

عملکرد ضعیف در بازداری شناختی علاوه بر ضعف در حوزه‌ی یادگیری مفاهیم ریاضی، باعث عملکرد ضعیف دانش‌آموز هنگام آزمون‌های ریاضی و حل مسائل نیز می‌شود. دانش‌آموزی با عملکرد ضعیف بازداری شناختی، وقتی با یک مسئله پیچیده روبه‌رو می‌شود، با مشکل در تقسیم‌بندی مسئله به بخش‌های کوچک‌تر، جستجوی فعال راهبردها و حرکت رفت و برگشتی میان آن‌ها، تمرکز بر بخش‌های مختلف مسئله ریاضی برای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی درست و انتخاب کارآمدترین راه‌حل مواجه می‌شود (گیلمر و همکاران، ۲۰۱۵).

1. Robinson & Dube

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه به آنچه گفته شد ضعف در بازداری شناختی باعث ایجاد اختلال در یادگیری مفاهیم و حل مسائل ریاضی می‌شود. با کمک ارزیابی‌های روان‌شناختی می‌توان این مشکل را در دانش‌آموزان شناسایی کرد. با توجه به این‌که هرکدام از علت‌های ایجادکننده‌ی پیشرفت پایین و اختلال در درس ریاضی، به روش‌های درمانی و آموزشی متفاوتی نیاز دارند؛ لذا موضوعی که پس از تشخیص این نوع ناتوانی مهم است به‌کار بستن اقدامات به‌موقع و مناسب جهت طراحی و بهبود برنامه‌های آموزشی و درمانی است. توان‌بخشی شناختی که اصطلاحاً ترمیم شناختی نیز نامیده می‌شود روش درمانی است که هدف اصلی آن بهبود نقایص و عملکردهای شناختی فرد از قبیل حافظه‌ی کاری، بازداری شناختی، تمرکز و گوش‌به‌زنگی (توجه) است؛ بنابراین با استفاده از توان‌بخشی شناختی می‌توان به تقویت بازداری شناختی در دانش‌آموزانی که در این زمینه عملکرد پایینی دارند، اقدام نمود.

ازجمله محدودیت‌های پژوهش حاضر، محدود بودن نمونه‌ی پژوهش به دانش‌آموزان دختر پایه‌ی پنجم ابتدایی بود؛ لذا پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های مشابه روی سطوح سنی دیگر و پسران نیز انجام شود و نتایج با یافته‌های پژوهش حاضر مقایسه شود تا با اطمینان بیشتری بتوان نتایج را تعمیم داد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

امین‌زاده، انوشه و حسن‌آبادی، حمیدرضا. (۱۳۹۲). «توانایی شاخص‌های آزمون نام بردن احتمالی در پیش‌بینی عملکرد ریاضی». *فصلنامه‌ی روان‌شناسی معاصر*، ۸(۱)، ۶۰-۴۷.

بیرامی، منصور؛ پیمان‌نیا، بهرام و موسوی، الهام. (۱۳۹۲). «مقایسه‌ی کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان دارای اختلال ناتوانی در ریاضی با همتایان عادی». *دو فصلنامه‌ی راهبردهای شناختی در یادگیری*، ۱(۱)، ۲۹-۱۵.

حسن‌آبادی، سمانه؛ محمدی، محمدرضا و احقر، قدسی. (۱۳۹۱). «مقایسه‌ی اثربخشی رفتاردرمانی و دارودرمانی بر کاهش علائم همراه اختلال نارسایی توجه و بیش فعالی». *فصلنامه‌ی مطالعات ناتوانی*، ۱(۲)، ۳۰-۱۹.

خسروراد، راضیه و سلطانی کوهبنانی، سکینه. (۱۳۹۳). «رابطه‌ی کارکردهای اجرایی مغز و نظریه‌ی ذهن در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی». *مجله‌ی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار*، ۲۱(۶)، ۱۱۶۲-۱۱۵۴.

قلمزن، شیما؛ مرادی، محمدرضا و عابدی، احمد. (۱۳۹۳). «مقایسه‌ی نیم‌رخ کارکردهای اجرایی و توجه کودکان عادی و کودکان دچار ناتوانی‌های یادگیری». *فصلنامه‌ی ناتوانی‌های یادگیری*، ۳(۴)، ۱۱۱-۹۹.

نجاتی، وحید؛ بهرامی، هاجر؛ آبروان، مصطفی؛ روبن زاده، شرمین و مطیعی، حورا. (۱۳۹۲). «عملکردهای اجرایی و حافظه‌ی کاری در کودکان مبتلا به اختلال کم توجهی-بیش فعالی و سالم». *مجله‌ی دانشگاه علوم پزشکی گرگان*، ۴۷، ۷۶-۶۹.

نریمانی، محمد؛ خشنودنیای چماچائی، بهنام؛ زاهد، عادل و ابوالقاسمی، عباس. (۱۳۹۵). «مقایسه‌ی باورهای انگیزشی و راهبردهای خودتنظیمی در دانش‌آموزان پسر نارسا خوان، نارسا نویس، نارسا حساب و عادی». *فصلنامه‌ی ناتوانی‌های یادگیری*، ۵(۴)، ۱۰۷-۸۷.

Brooks, A.D.; Berninger, V.W. and Abbott, R.D. (2011). "Letter naming and letter writing reversals in children with dyslexia: Momentary inefficiency in the phonological and orthographic loops of working memory". *Journal of Developmental Neuropsychology*, 36(7): 847-868.

Dowker, A. (2005). "Early identification and intervention for student with mathematics difficulties". *Journal of Learning Disabilities*, 38(4): 324-332.

Fuchs, L.S. and Fuchs, D. (2005). "Enhancing mathematical problem solving for students with disabilities". *Journal of Special Education*, 39(1): 45-57.

Geary, D.C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37(1): 4-15.

Geary, D.C.; Hoard, M.K.; Byrd-Craven, J. and Desoto, C.M. (2004). "Strategy choices in simple and complex addition: Contributions of working memory and counting knowledge for children with

Archive of SID

www.SID.ir

mathematical disability". *Journal of Learning Experimental Child Psychology, 88:* 121-151.

Geary, D.C. (2010). "Mathematical disabilities: Reflections on cognitive, neuropsychological and genetic components". *Journal of Learning and Individual Differences*, 20 (2): 130-133.

Gilmore, C.; Keeble, S.; Richardson, S. and Cragg, L. (2015). "The role of cognitive inhibition in different components of arithmetic". *Journal of ZDM Mathematics Education*, 47(5): 771-782.

Kadosh, R.C.; Gevers, W. and Notebaert, W. (2011). "Sequential analysis of the numerical stroop effect reveals response & suppression". *Journal of Experimental Psychology*, 37(5): 1243-1249.

Lemaire, P. and Lecacheur, M. (2011). "Age related changes in children's executive function and strategy selection: A study in computational estimation". *Journal of Cognitive Development*, 26: 282-294.

Maehler, C. and Schuchardt, K. (2011). "Working Memory in children with Learning disabilities: Rethinking the criteria of discrepancy". *Journal of Disability, Development and Education, 58 (1):* 5-17.

Monette, S.; Bigras, M. and Guay, M. C. (2011). "The role of executive functions in school achievement at the end of grade1". *Journal of Experimental Child Psychology*, 109: 158-173.

Robinson, K.M. and Dube, A.K. (2013). "Children's additive conceps: Promoting understanding and the role of Inhibition". *Journal of Learning and Individual Differences*, 23: 101-107.

Szucs, D.; Devine, A.; Soltez, F.; Nobes, A. and Gabriel, F. (2013). "Developmental dyscalculia is related to visuo-spatial memory and inhibition impairment". *Journal of Cortex*, 49: 2674-2688.

Wang, L. C.; Tasi, H.J. and Yang, H.M. (2012). "Cognitive inhibition with and without dyslexia and dyscalculia". *Journal of Research in Developmental Disabilities*, 33: 1453-1461.

Archive of SID

www.SID.ir