JPS | مجلهٔ علوم روانشناختی/ دورهٔ بیستم/ شمارهٔ ۹۸/ ص ۲۸۱-۲۶۹ بهار(اردیبهشت) ۱۴۰۰
Journal of Psychological Science, Vol. 20, Issue 98, p 269-281, Spring(May) 2021
مقاله پژوهشی

Archive of SID

نقش واسطه‌ای حافظه فعال و اضطراب ریاضی در پیش‌بینی پردازش دیداری فضایی بر اساس خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت

زهرا مهدوی نجم‌آبادی[۱]، پروین کدیور[۲]، علی‌اکبر ارجمندنیا[۳]، کامبیز پوشنه[۴]

The mediating role of working memory and mathematical anxiety in predicting spatial visual processing based on mathematical self-efficacy and creativity

Zahra Mahdavi Najmabadi[1], Parvin Kadivar[2], Ali Akbar Arjmand Nia[3], Kambiz Pousheneh[4]

چکیده

زمینه: مطالعه عوامل مرتبط با پردازش دیداری فضایی چارچوب مناسبی برای بررسی رابطه و تعامل هیجانات و شناخت، که وجه بارز تحقیقات علوم شناختی است قلمداد می‌گردد. **هدف** این پژوهش نقش واسطه‌ای حافظه فعال و اضطراب ریاضی در پیش‌بینی پردازش دیداری فضایی بر اساس خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت دانش‌آموزان دختر دوره دوم ابتدایی بود. **روش:** پژوهش حاضر همبستگی از نوع تحلیل مسیر بود. جامعه آماری کلیه دانش‌آموزان دختر پایه پنجم شهر تهران در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ و نمونه آماری شامل ۴۷۷ دانش‌آموز دختر پایه پنجم بود که بر اساس تعداد متغیر با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند. شرکت کنندگان پرسشنامه‌های خلاقیت غیرکلامی تورنس فرم الف (۱۹۷۲)، مقیاس اضطراب ریاضی پلاک و پلاکر (۱۹۸۲)، آزمون حافظه فعال برای کودکان (۲۰۰۶) خودکارآمدی ریاضی لیو، کویرالا و می (۲۰۰۹) و تست پردازش دیداری فضایی بینه (۲۰۰۳) را تکمیل کردند. به‌منظور تحلیل داده‌ها از همبستگی پیرسون و تحلیل مسیر استفاده شد. **یافته‌ها:** بر اساس نتایج به‌دست‌آمده در این مدل، ۰/۸۶ واریانس متغیر پردازش دیداری – فضایی تبیین گشت. متغیر خودکارآمدی ریاضی تنها به صورت غیرمستقیم با میانجی‌گری متغیرهای حافظه فعال بر پردازش دیداری فضایی و با میانجی‌گری اضطراب ریاضی با پردازش دیداری فضایی رابطه مثبت نشان داد. همچنین متغیر حافظه فعال نیز به‌صورت مستقیم با خلاقیت رابطه مثبت نمایش داد. خلاقیت تنها از طریق متغیر حافظه فعال بر پردازش دیداری تأثیرگذار است. خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت با پردازش دیداری فضایی با میانجی‌گری حافظه فعال دانش‌آموزان دختر رابطه مثبت دارد (p <۰/۱۵۴). خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت با پردازش دیداری فضایی با میانجی‌گری اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دختر رابطه ندارد (p> ۰/۰۰۱). **نتیجه‌گیری:** بر اساس خودکارآمدی ریاضی، می‌توان متغیر پردازش دیداری فضایی را تبیین نمود. **واژه کلیدها:** خلاقیت، اضطراب ریاضی، پردازش دیداری فضایی، حافظه فعال، خودکارآمدی ریاضی.

Background: The study of factors related to spatial visual processing is considered as a suitable framework for examining the relationship and interaction of emotions and cognition, which is a prominent feature of cognitive science research. **Aims:** The aim of this study was to mediate the role of working memory and mathematical anxiety in predicting spatial visual processing based on mathematical self-efficacy and creativity of female elementary school students**. Method:** The present study was a correlational analysis of the path. The statistical population of all female students in Tehran in the academic year 1397-98 and the statistical sample consisted of 477 fifth grade students who were selected based on the number of variables by cluster random sampling. Participants were Torrance Form A (1972) Non-Verbal Creativity Questionnaire, Plaque and Placer Mathematical Anxiety Scale (1982), Active Memory Test for Children (2006), Liu, Coeralla, and May Mathematical Self-Efficacy (2009), and Binet Spatial Visual Processing Test (2003).) Completed. Pearson correlation and path analysis were used to analyze the data. **Results:** Based on the results obtained in this model, 0.86 variance of visual-spatial processing variable was explained. Mathematical self-efficacy variable only indirectly mediated by working memory variables on spatial visual processing and mediated by mathematical anxiety with spatial visual processing showed a positive relationship. Also, the working memory variable directly showed a positive relationship with creativity. Creativity affects visual processing only through the variable of active memory. Mathematical self-efficacy and creativity have a positive relationship with spatial visual processing mediated by working memory of female students (p <0.154). Mathematical self-efficacy and creativity are not related to spatial visual processing mediated by female students' mathematical anxiety (p< 0/001). **Conclusions:** Based on mathematical self-efficacy, the spatial visual processing variable can be explained. **Key Words:** Creativity, math anxiety, visual spatial processing, working memory, math self-efficacy.

Corresponding Author: Kadivar220@yahoo.com

۱. دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

1. M.A Student of Educational Psychology, Central Branch,, Islamic Azad University, Tehran, Iran

۲. استاد، گروه روانشناسی تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران(نویسنده مسئول)

2. Professor, Department of Educational Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran(Corresponding Author)

۳. دانشیار، گروه روانشناسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

3. Associate Professor, Department of Psychology, University of Tehran, Iran

۴. استادیار، گروه روش‌های تربیت و مشاوره، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

4. Assistant Professor, Department of Training and Counseling Methods, Central Branch,, Islamic Azad University, Tehran, Iran

دریافت: ۹۹/۰۳/۱۲ پذیرش نهایی: ۹۹/۰۴/۱۰

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بر اساس جدیدترین یافته‌های گرینبرگ، کارل سون، کیم، کار بی و وینسلر (۲۰۲۰)، مهارت‌های پیچیده زندگی، بسیاری از کارهای روزانه، حل مسئله ریاضی و بسیاری از مهارت‌های ضروری دانش‌آموزان پایه پنجم دوره ابتدایی به پردازش دیداری فضایی[1] آنان بستگی دارد؛ و می‌توان عملکرد بعدی دانش‌آموزان را بر اساس پردازش دیداری فضایی آنان پیش‌بینی نمود. پردازش دیداری فضایی یعنی توانایی سازمان‌دهی اطلاعات دیداری در الگوهای معنادار و درک و چگونگی تغییرات، حرکت و چرخش آنها در فضا. با مروری به ادبیات حوزه پردازش دیداری فضایی این‌چنین برداشت شد که پردازش دیداری فضایی شامل ادغام اطلاعات جزئی و کلی از متن، به‌منظور درک ساختار آن و تعمیم به سایر زمینه‌ها است. توسعه معمولی آن امکان پردازش هر دو جنبه جزئی و کلی را بدون اختلال فراهم می‌سازد. برخی تحقیقات قبلی متمرکز بر تجزیه‌وتحلیل وظایف ساختاری پردازش دیداری فضایی بر روی طیف اختلالات بود؛ و پرداختن به فرآیند جزئی و یا کلی صرف در حال حاضر موردتردید واقع‌شده است (هرنو و همکاران، ۲۰۱۹). فقدان مطالعه کافی پیرامون عوامل روانشناختی حوزه پردازش دیداری فضایی محققین را بر آن داشت تا در این پژوهش عوامل ساختاری (حافظه کوتاه‌مدت) و عوامل غیر ساختاری روانشناختی خلاقیت، خودکارآمدی ریاضی و اضطراب ریاضی را در یک مدل ترسیم و به آزمایش گذارند.

یافته‌های وین وکولیج (۲۰۱۴)، در رابطه با خلاقیت، به این نکته اشاره دارد که حافظه فعال پردازش دیداری فضایی هم به‌طور مستقیم از طریق ویژگی ساختاری و هم بر اساس فرآیندهای روانشناختی عمل می‌کند. حافظه پردازش دیداری فضایی افراد با خلاقیت بالا انعطاف بیشتری نسبت به افرادی که کمتر خلاق هستند دارد؛ و این سبب می‌شود اطلاعات نامتجانس را سریع‌تر کنار هم قرار دهند.

روانشناسان و پژوهشگران تربیتی ازجمله، وانگ، بولین، لوو و کار (۲۰۱۸)، آلو وی (۲۰۱۸)، ساواسون، لویزر، اورسکو (۲۰۱۵)، بدلی (۲۰۱۲)، بدلی (۲۰۰۶)، نقش حافظه فعال را در پردازش دیداری فضایی خاطرنشان ساختند. در همین راستا کلب‌فلیچت (۲۰۱۵)، بیان داشت مناطق دیداری کورتکس با مناطقی از لوب فورنتال از نقش حافظه فعال در پردازش دیداری حمایت می‌کنند. در این فعالیت نورونی و رفتاری پردازش دیداری، حافظه فعال نقش میانجی قسمت‌های خودآگاه و ناخودآگاه پردازش دیداری ادراکی را بر عهده دارد.

پژوهشگرانی مانند: پوتوین و دالی (۲۰۱۳)، پوتوین و همکاران (۲۰۱۳)، کارگنتی، توماستو، پاسولونگی (۲۰۱۷)، مورلا، نادالا ونیرونگو (۲۰۱۷)، به این نتیجه رسیده‌اند که از عوامل مهم و مؤثر در پردازش دیداری - فضایی، خودکارآمدی ریاضی است. پژوهشگران پیرو نظریه بندورا (۱۹۹۴)، (چانگ ۱۹۹۴، پاجارز، میلر ۱۹۹۴؛ پاجارز جانسون، ۱۹۹۶؛ پاجارز و ولینت، ۱۹۹۷)، مطالعات خود را بر باورهای خودکارآمدی ریاضی[2] و سایر متغیرهای شخصی که در کنار یا با واسطه این باورها بر عملکرد ریاضی مؤثر هستند متمرکز کرده‌اند. باور خودکارآمدی ریاضی، باورها و یا برداشت‌های فرد از توانایی فرد در انجام یک تکلیف ریاضی، سبب می‌شود تکلیف موردنظر به‌صورت مفید و مؤثر انجام شود. جعفرلو، شریفی و شریفی، (۱۳۹۸) نشان دادند خودکارآمدی عامل پیش‌بینی کننده خلاقیت است. افراد دارای خودکارآمدی ریاضی به فرآیند تفکر خود و تنظیم آن نظارت دارند، تعهدات و مشکلات را کنترل می‌کنند و با موقعیت‌های تهدیدآمیز و چالش‌برانگیز بیشتر درگیر می‌شوند. آنها با کنجکاوی می‌توانند از راه‌حل‌های مناسب برای حل مشکلات ریاضی خویش بهره ببرند و از خود استقامت بیشتری برای حل مسائل ریاضی نشان دهند. داکر، ساکار و لویی (۲۰۱۶)، اضطراب ریاضی را یک هیجان منفی یا واکنش فیزیولوژیکی به مسائل ریاضی، آزمون‌های ریاضی یا فکر کردن درباره ریاضی دانستند و بیان داشتند خودکارآمدی پیش‌بینی کننده اضطراب ریاضی است، درحالی‌که حافظه فعال فضایی سهم اندکی در پیش بینی اضطراب ریاضی دارد. ازنظر سان، ای، اندرسن (۲۰۱۸)، اضطراب ریاضی از متغیرهایی است که می‌تواند درس ریاضی و عوامل مرتبط با آن را با اشکال مواجه کند هکت و بتز (۱۹۸۹)، سان، ای، اندرسن (۲۰۱۸)، اضطراب ریاضی را در پردازش دیداری فضایی مؤثر دانسته‌اند. جهت تبیین رابطه پردازش دیداری - فضایی با ریاضی، این‌طور بیان می‌گردد که کارکردهای حافظه فعال

[1]. Visual Spatial Processing

[2]. math self-efficacy

www.SID.ir

Archive of SID

دیداری – فضایی به‌عنوان یک‌تخته سیاه ذهنی، از بازنمایی‌های عددی و قرار دادن در ستون‌ها، شمارش و تکالیف مربوط به‌حساب، حمایت می‌کند. افراد هم‌چنین از حافظه دیداری – فضایی برای حل عملیات چندرقمی و مسئله‌هایی که به‌صورت دیداری ارائه می‌شوند، استفاده می‌نمایند. تصور بر این است که حافظه فعال ضعیف، توجیهی باشد برای ناتوانی در یادگیری ریاضی؛ زیرا این ضعف توانایی به خاطر آوردن قوانین ریاضی، از مفاهیم پایه مانند شمارش گرفته تا توابع جبری پیچیده‌تر را محدود می‌کند (ارجمندنیا و شکوهی یکتا،۱۳۹۱). ضعف در پردازش دیداری – فضایی می‌تواند علت، بسیاری از مشکلات مانند ضعف در اجتماعی شدن، اضطراب ریاضی و یا دستورالعمل دیداری شود؛ زیرا این مشکل دسترسی به اطلاعات دیداری مناسب را دچار اختلال می نماید (جعفری، عابدی، فرامرزی و شیرزادی، ۱۳۹۴). پوتوین، نیکولسن، کانرز و وودز (۲۰۱۳)، عملکرد بالادر ریاضی با اضطراب پایین رابطه دارد. داکر، ساکار و لویی (۲۰۱۶)، آقاجانی، خرمایی، رجبی، رستم اوغلی خیاوی (۱۳۹۱)، خودکارآمدی هیجانی قوی‌ترین پیش‌بینی کننده اضطراب ریاضی در دانش‌آموزان است. اخیراً یافته‌های فرا تحلیل ایکسی، زانک، جی و ایکسی، (۲۰۲۰) خطی بودن رابطه پردازش دیداری فضایی و توانایی ریاضی را مورد تردید قراردادند.

پشتوانه علمی چنین پژوهش‌هایی برخاسته از این دیدگاه است که در دنیای روانشناختی انسان هیجانات و شناخت ارتباطی ناگسستنی دارند و تعامل آنها با یکدیگر وجه بارز تحقیقات در علوم شناختی است (گری ۲۰۰۴). تعامل عوامل هیجان و شناخت از سوی محققان دیگر ازجمله لاکیسک، وریس، سوری، لتونن و لین (۲۰۱۹)، مورن (۲۰۱۶) نیز مورد تأکید قرارگرفته است، این محققان اضطراب را به‌عنوان مهمترین عامل هیجانی مؤثر بر عوامل شناختی بیان داشتند. دکر، کورتز و لیونز و گرین (۲۰۱۹)، دریافتند اضطراب اختصاصی خلاقیت[1]، پیش‌بینی کننده تفاوت افراد در توسعه خلاقیت و نگرش به خلاقیت است. در همین راستا گنتری (۲۰۱۹)، اضطراب را یک‌راه خلاقانه برای فرار از موقعیت‌های تهدیدکننده دانسته و رابطه آنها را مورد تأکید قرارداد.

با توجه به مبانی نظری و یافته‌های انجام‌شده در حوزه پردازش دیداری فضایی و سایر متغیرهای پژوهش حاضر این پژوهش درصدد تبیین پردازش دیداری فضایی بر اساس متغیرهای خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت با میانجی‌گری حافظه فعال و اضطراب ریاضی دانش‌آموزان است

فرضیه‌های پژوهش

۱. خودکارآمدی ریاضی با پردازش دیداری فضایی با میانجی گری حافظه فعال و اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دختر رابطه دارد.

۲. خلاقیت با پردازش دیداری فضایی با میانجی‌گری حافظه فعال و اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دختر رابطه دارد.

۳. خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت با پردازش دیداری فضایی با میانجی‌گری حافظه فعال دانش‌آموزان دختر رابطه دارد.

۴. خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت با پردازش دیداری فضایی با میانجی‌گری اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دختر رابطه دارد.

روش

مطالعه حاضر یک پژوهش همبستگی از نوع تحلیل مسیر بود، که در آن به بررسی رابطه خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت با پردازش دیداری فضایی با واسطه‌گری حافظه فعال و اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دختر پرداخته‌شده است. جامعه‌ی آماری این پژوهش را دانش‌آموزان دختر پایه پنجم تشکیل دادند. نمونه آماری شامل ۴۷۷ نفر از این دانش‌آموزان بودند. در مدل تحلیل مسیر حجم نمونه با استفاده از پارامترهای متغیرها برآورده می‌گردد (باربارا و همکاران، ۱۹۳۶؛ ترجمه ایزانلو و همکاران، ۱۳۹۵). با توجه به ۲۶ متغیر مورد مطالعه (شامل: اضطراب ریاضی ۲ مؤلفه، خلاقیت: ۴ مؤلفه، خودکارآمدی ۱ مورد، پردازش دیداری فضایی ۱۰ خرده آزمون و حافظه فعال ۹ خرده آزمون) به ازای هر متغیر، تعداد ۲۰ نمونه در نظر گرفته شد، که نمونه آماری جمعا ۵۲۰ نفر شد. روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای مرحله‌ای بود؛ بدین صورت که ابتدا از بین نواحی آموزش و پرورش، ۵ ناحیه به عنوان خوشه‌های کلی تقسیم شدند، در مرحله بعد بر پایه واحد نمونه‌برداری کلاس، تعداد کلاس‌های مدارس، به گونه‌ای انتخاب شدند که از هر مدرسه، به تعداد برابر شرکت داشته باشند، سپس در مرحله بعدی، از میان دانش‌آموزان هر کلاس، آزمودنی‌ها به صورت تصادفی انتخاب و پرسشنامه‌ها و پاسخنامه‌ها بین آنان توزیع گردید، تا نمونه آماری با توجه به حجم تعیین شده، کامل شد. در این مطالعه افرادی که بیشتر

[1]. Creativity - Specific anxiety

www.SID.ir

Archive of SID

از ۳۰ درصد سؤالات پرسشنامه خود را بدون پاسخ گذاشته بودند، از تحلیل کنار گذاشته شدند. پس از بررسی پرسشنامه‌ها و حذف اطلاعات ناقص، ۴۷۷ نفر دانش‌آموز دختر پایه پنجم نمونه پژوهش حاضر را تشکیل دادند، که در آن حجم نمونه لازم برای مدل تحلیل مسیر رعایت شده است. داده‌های پژوهش با استفاده از نرم‌افزارهای spss24 و Amos 20 تحلیل شد.

ابزار

پرسشنامه‌های پژوهش عبارت بودند از: خلاقیت غیرکلامی تورنس فرم الف، مقیاس اضطراب ریاضی، آزمون حافظه فعال، خودکارآمدی ریاضی لیو، کویرالا و می (۲۰۰۹) و آزمون پردازش دیداری فضایی بینه.

مقیاس اضطراب ریاضی[1]: مقیاس اضطراب ریاضی پلاک و پارکر (۱۹۸۲) دارای دو عامل اضطراب امتحان ریاضی[2] و اضطراب ماهیت ریاضی[3] است. این مقیاس یک مجموعه‌ی ۲۴ سؤالی است که یک طیف ۶ درجه‌ای کاملاً مخالف تا کاملاً موافق را شامل می‌شود. نمره‌گذاری از طریق میانگین مجموع نمرات محاسبه شد. حداقل نمره در این آزمون صفر و حداکثر آن ۱۴۴ است. برای سنجش پایایی این مقیاس از دو روش باز آزمایی و همسانی درونی (آلفای کرونباخ) استفاده‌شده است. ضریب همبستگی بین نمرات آزمودنی‌ها در دو نوبت آزمون و آزمون مجدد ۰/۸۹ به‌دست‌آمده است. ضریب آلفای کرونباخ نیز برای کل آزمودنی‌ها ۰/۹۲ به‌دست‌آمده است. به‌منظور درستی این آزمون، ضریب همبستگی این آزمون با مقیاس اضطراب کتل محاسبه شده که برابر ۰/۵۴ است (آقاجانی و همکاران، ۱۳۹۱). در پژوهش حاضر نتایج تحلیل عاملی تأییدی RMSEA= ۰/۰۷، df= ۱۹۷، X^2= ۶۶۶/۴۸۳، GFI= ۰/۹۰، NFI= ۰/۹۰، CFI= ۰/۹۰ مؤید این است که ساختار پرسشنامه برازش قابل قبولی با داده‌ها دارد و کلیه شاخص‌های نیکویی برازش پرسشنامه را تأیید می‌کند؛ بنابراین می‌توان از درستی سازه اطمینان لازم را به دست آورد.

آزمون خلاقیت غیرکلامی تورنس فرم الف: فرم غیرکلامی الف (۱۹۷۲) تست خلاقیت تورنس از سه فعالیت تشکیل‌شده است. فعالیت اول ساختن تصاویر (در زمان تعیین شده شکل منحنی را در هر جهتی که مایل باشد ترسیم و نام‌گذاری می‌نماید)، فعالیت دوم تکمیل تصاویر (آزمودنی در زمان تعیین شده ده تصویر را تکمیل و نام‌گذاری می‌نماید) و فعالیت سوم خطوط (در زمان تعیین شده از بین ۳۰ خطوط داده شده آنها را تکمیل و نام‌گذاری می‌نماید) که در هر فعالیت آزمودنی می‌بایست در زمان مقرر (۱۰ دقیقه) پاسخ های موردنظر را به‌صورت تصویری ثبت کند. نمره‌گذاری بر اساس مقیاس صفرتا پنج انجام شد. آزمودنی در تمرین ساخت تصاویر بر اساس مطالب و معیارهای مندرج دفترچه راهنما یک نمره مربوط به اصالت و یک نمره مربوط به بسط دریافت نمود، همچنین در بخش تکمیل تصاویر و بخش خطوط بر اساس مطالب و معیارهای مندرج دفترچه راهنما ۴ نمره مربوط به اصالت، بسط، انعطاف‌پذیری و ابتکار دریافت نمود. نتایج در ستون ریزنمرات خلاصه شد و سپس نمرات در هریک از چهار بعد سیالی، انعطاف‌پذیری، ابتکار و بسط و نمره کل محاسبه شد. در پژوهش‌ها پایایی این آزمون ۰/۸۰ و ۰/۹۰ برآورد شده است (حسینی، ۱۳۸۶). روایی همزمان مؤلفه‌های این آزمون با آزمون خلاقیت عابدی ۰/۲۰ تا ۰/۴۱ برآورد شده است (دائمی و همکار، ۱۳۸۳). در پژوهش حاضرنتایج تحلیل عاملی تأییدی RMSEA= ۰/۰۰۱ ، X^2= ۰/۰۰۳، GFI= ۱، NFI=۱، CFI= ۱ مؤید این است که ساختار پرسشنامه برازش قابل قبولی با داده‌ها دارد و کلیه شاخص‌های نیکویی برازش پرسشنامه را تأیید می‌کند؛ بنابراین می‌توان از روایی سازه اطمینان لازم را به دست آورد.

پردازش دیداری - فضایی استانفورد – بینه: نسخه‌ی پنجم هوش آزمای استانفورد بینه در سال (۲۰۰۳) توسط روید ساخته شده و در سال (۱۳۸۵) توسط افروز و کامکاری مورد استانداردسازی قرار گرفت. نمره‌گذاری مقیاس پردازش دیداری فضایی شامل دو بخش کلامی و غیرکلامی است. واژگان کلامی شامل ۴۴ سؤال و استدلال سیال غیرکلامی شامل ۳۶ سوال است. با توجه به عملکرد دانش‌آموز و امتیاز به‌دست‌آمده سطح دانش‌آموز، در حیطه غیرکلامی بر اساس کتاب سؤال شماره ۲ به دست آمد. حیطه کلامی دارای ۴۴ سؤال است. دانش‌آموز باید سوالات خاصی را با توجه به کتاب شماره ۳ پاسخ دهد. با امتیاز به‌دست‌آمده نمره خام آزمودنی در دو سطح استدلال سیال (غیرکلامی) و دانش (کلامی) به دست آمد. بر اساس امتیاز به‌دست‌آمده در هر حیطه نمرات

[1]. mathematics anxiety rating scale
[2]. mathematics test anxiety
[3]. mathematics nature anxiety

www.SID.ir

Archive of SID

به‌دست‌آمده تراز گردیده و به نمره هوش‌بهر دیداری فضایی تبدیل گردید (فرید و همکاران ۱۳۹۳). رویدو و گال (۲۰۰۳) در راستای محاسبه ضریب اعتبار مقیاس هوشی استانفورد بینه برای نمرات ده خرده آزمون، چهار حیطه هوشبهر و پنج شاخص عامل از روش دو نیمه کردن استفاده نمودند و ضرایب بدست آمده توسط فرمول اسپیرمن براون مورداصلاح قرار گرفت. تمامی ضرایب اعتبار، معرف تجانس درونی مقیاس فوق می‌باشد (شیری‌امین‌لو و همکاران ۱۳۹۲، فرید و همکاران ۱۳۹۳). در پژوهش حاضر همبستگی معنی دار بین نمرات مقیاس کل با غیرکلامی ۰/۴۸ و کلامی ۰/۴۱، بدست آمد همبستگی نمرات کلامی با غیر کلامی ۰/۹۷ می‌باشد. پایایی مقیاس هوش بهر پردازش دیداری- فضایی با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۹۸ گزارش شد.

آزمون حافظه فعال[1]: آزمون حافظه فعال بدلی (۲۰۰۶)، توسط پیکرینگ و سوزان گدرکول در سال ۲۰۰۱ تنظیم گردیده است (ارجمندنیا ۱۳۹۶). در این آزمون نه خرده آزمون برای سنجش سه مؤلفه مجری مرکزی، حلقه واج‌شناسی و صفحه دیداری فضایی وجود دارد که با توجه به کتابچه راهنما از روی نمرات خام، نمرات استاندارد سه مؤلفه بدست می‌آید در کنار هم می‌توانند نیمرخی جامع از حافظه فعال ارائه کند (ارجمند نیا، ۱۳۹۶). ارجمندنیا و سیف‌نراقی (۱۳۸۸) ضریب پایایی حافظه فعال را با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۵ به دست آوردند، همچنین ضرایب همبستگی بین خرده آزمون‌های تست معنی‌دار بود. آزمون حافظه فعال، روایی درونی خیلی بالایی دارد. ریزساختار نمرات آزمون همبستگی نزدیکی با مدل سه عاملی حافظه فعال، بخصوص در کودکان ۵ تا ۱۵ سال دارد. همبستگی بالا و معنی‌داری بین دو شاخص حلقه واج‌شناختی و کارکرد مجری مرکزی و شاخص‌هایی چون واژگان، سواد و ریاضیات در بین سنین ۷ و ۸ وجود دارد. این ضرایب دال بر روایی بیرونی مجموعه آزمون حافظه فعال است. درپژوهش حاضر برای سنجش پایایی این مقیاس از همسانی درونی (آلفای کرونباخ) استفاده‌شده است. آلفای ۰/۹۳ به دست آمد؛ و ضرایب بین خرده‌آزمون ها معنی دار بود.

پرسشنامه خودکارآمدی ریاضی لیو، کویرالا و می (۲۰۰۹): مقیاس خود کارآمدی ریاضی لیو و کویرالا و می (۲۰۰۹)، دارای ۱۸ ماده هست که این مقیاس یک طیف ۶ درجه‌ای کاملاً مخالف تا کاملاً موافق را شامل می‌شود (محمدزاده، ۱۳۹۳). نمره‌گذاری از طریق میانگین مجموع نمرات محاسبه شد. روایی مقیاس خودکارآمدی ریاضی توسط لیو و کویرالا (۲۰۰۹)، محمدزاده، (۱۳۹۳)، ۰/۹۴ گزارش‌شده‌اند که نشان‌دهنده رابطه بین ماده‌ها خوب و رضایت‌بخش است. پایایی مقیاس خودکارآمدی ریاضی توسط لیو و کویرالا (۲۰۰۹)، خیاط غیاثی، (۱۳۹۳)، با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۹۳ گزارش شد. در پژوهش حاضرنتایج تحلیل عاملی تأییدی RMSEA= ۰/۰۶۱ ، df= ۱۱۳، X^2= ۳۱۳/۹۰۲، GFI= ۰/۹۲۲، NFI= ۰/۹۲، CFI= ۰/۹۵ مؤید این است که ساختار پرسشنامه برازش قابل قبولی با داده‌ها دارد و کلیه شاخص های نیکویی برازش پرسشنامه را تأیید می‌کند؛ بنابراین می‌توان از روایی سازه اطمینان لازم را به دست آورد.

یافته‌ها

در پژوهش حاضر تجزیه و تحلیل نتایج در دو بخش توصیفی با استفاده از (جداول - نمودارها و همبستگی) و در بخش استنباطی از روش تحلیل مسیر انجام شد. در این مطالعه افرادی که بیشتر از ۳۰ درصد سؤالات پرسشنامه خود را بدون پاسخ گذاشته بودند، از تحلیل کنار گذاشته شدند؛ همچنین درصورتی‌که میزان داده گم شده کمتر از این مقدار بود، در ابتدا با استفاده از شیب رگرسیون، نقاط گم‌شده را برآورد و سپس شاخص‌های استفاده‌شده از مطالعه را محاسبه و وارد تحلیل مسیر گردید. افرادی که نمره آنها بیشتر از دو و نیم انحراف معیار بالاتر و یا پایین‌تر از متغیرهای وابسته بود، از تحلیل مسیر کنار گذاشته شدند و ناهمسانی واریانس در این مطالعه وجود نداشت؛ همچنین بین متغیرهای مدل حاضر هم خطی چندگانه وجود نداشت.

در جدول ۱ اطلاعات فراوانی دانش‌آموزان مورد بررسی پژوهش نمایش داده‌شده است.

جدول ۱. اطلاعات فراوانی دانش‌آموزان مورد بررسی

منطقه	فراوانی	درصد فراوانی
۱۱	۱۲۵	٪۲۶
۱۵	۶۱	٪۱۳
۳	۱۰۴	٪۲۲
۴	۱۲۰	٪۲۵
۵	۶۷	٪۱۴

[1]. Working Memory Test Battery-Children(WMTB-C)

www.SID.ir

Archive of SID

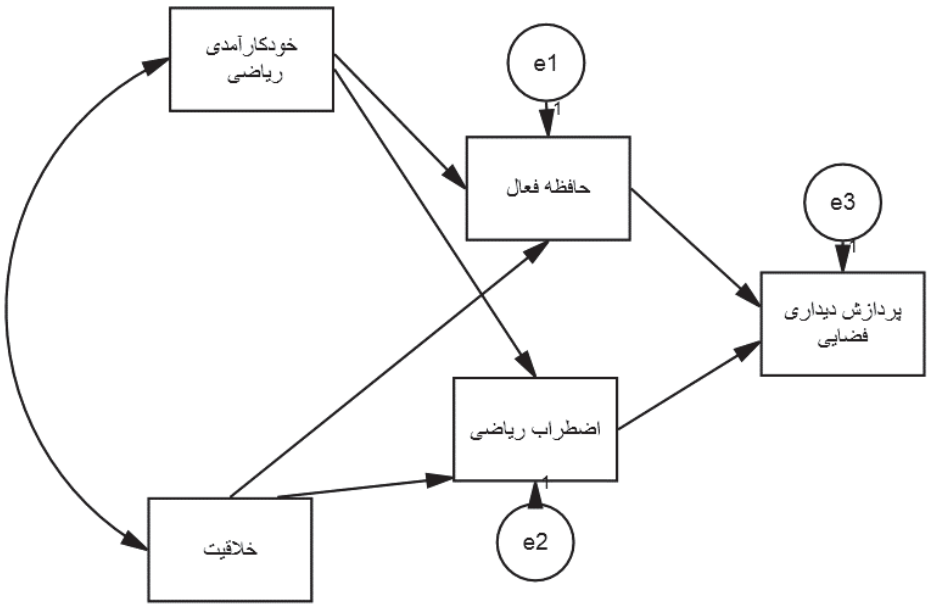
جدول۲. میانگین، انحراف معیار و همبستگی درونی متغیرهای پژوهش

متغیر	اضطراب ریاضی	خلاقیت	پردازش دیداری فضایی	حافظه فعال	خودکارآمدی ریاضی
اضطراب ریاضی	۱				
خلاقیت	-۰/۰۱۶	۱			
پردازش دیداری - فضایی	-۰/۱۷۴**	۰/۱۰۲*	۱		
حافظه فعال	-۰/۱۴۵**	۰/۱۰۹*	۰/۹۲۷**	۱	
خودکارآمدی ریاضی	-۰/۵۰۷**	۰/۰۲۲	۰/۲۶۳**	۰/۲۴۹**	۱
میانگین	۲/۱۳۰	۲۲۰/۲۰	۱۱۱/۱۶	۱۰۳/۴۲۱	۲/۱۳۰
انحراف معیار	۰/۸۱۸	۲/۹۱۸	۰/۷۰۸	۰/۷۱۶	۰/۸۱۸

* p< ۰/۰۵ ** p< ۰/۰۱

در جدول ۲ میانگین، انحراف معیار و همبستگی درونی متغیرهای پژوهش نمایش داده‌شده است. ازنظر توصیفی متغیرهای پردازش دیداری - فضایی، حافظه فعال و خودکارآمدی ریاضی با اضطراب ریاضی دارای همبستگی است (p< ۰/۰۱)، علاوه بر آن متغیرهای پردازش دیداری - فضایی، حافظه فعال، با خلاقیت رابطه دارد p< ۰/۰۵ ، حافظه فعال و خود کارآمدی ریاضی با پردازش دیداری - فضایی دارای همبستگی است p< ۰/۰۱ ، خود کارآمدی ریاضی با حافظه فعال رابطه دارد (p< ۰/۰۱) و میزان خلاقیت، پردازش دیداری - فضایی، حافظه فعال، بالاتر از میانگین، خود کارآمدی ریاضی و اضطراب ریاضی پایین‌تر ازمیانگین است.

مدل ارائه‌شده بر اساس داده‌های به‌دست‌آمده پژوهش حاضر، ترسیم و برازش داده شد. شاخص‌های به‌دست‌آمده و مقادیر قابل قبول برای کفایت مدل و بررسی ضرایب برازش شده مدل اولیه و نهایی در شکل ۱ و ۲ و جدول ۱ ارائه گردید.



شکل۱. مدل نظری اولیه بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر

مدل‌های برازش شده در نرم‌افزار ایموس در شکل ۱ و ۲ به نمایش درآمده است. مهمترین آماره‌ی نیکویی برازش در تحلیل مسیر، آماره ریشه میانگین توان دوم خطای تقریب (RMSEA.) می باشد. مقادیر کمتر از ۰/۰۸ این شاخص نشان‌دهنده برازش مناسب مدل تحلیل مسیر بود. همچنین مقدار کای اسکور نسبی کمتر از ۳ و بزرگ‌تر از ۰/۹ بودن شاخص‌های NFI,TLI, GFI, CFI و IFI نیز ازجمله شاخص‌های مناسب تحلیل مسیر می‌باشند. با توجه به شاخص‌های به‌دست‌آمده و مقادیر قابل‌قبول برای کفایت مدل می‌توان از قابل‌قبول بودن مدل اطمینان حاصل نمود (باربارا و همکاران، ۱۹۳۶؛ ترجمه ایزانلو و همکاران ۱۳۹۵).

اما خوب بودن مدل در تحلیل مسیر دارای دو جنبه می‌باشد.

۱. معنی‌دار بودن تک‌تک ضرایب گزارش‌شده در نمودار ساختاری

www.SID.ir

Archive of SID

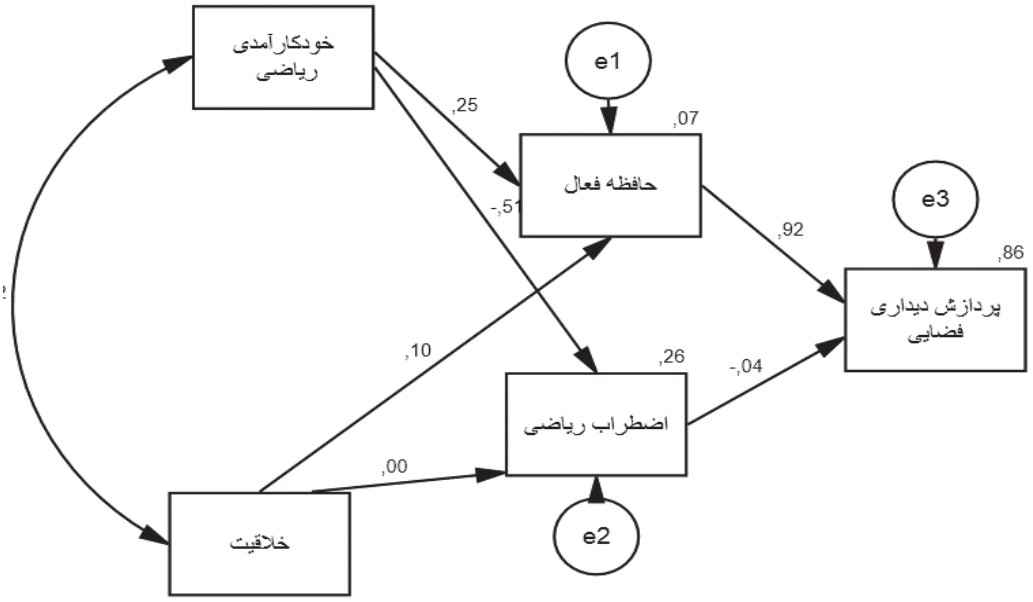
و ۲. قابل‌قبول بودن شاخص‌های کفایت مدل. با توجه به شاخص های به‌دست‌آمده و مقادیر قابل‌قبول برای کفایت مدل و بررسی ضرایب برازش شده مشخص گردید که ضرایب مسیر: اثر، اضطراب ریاضی ← حافظه فعال، خودکارآمدی ریاضی ← پردازش دیداری فضایی و خلاقیت ← پردازش دیداری فضایی رابطه معناداری ازنظر آماری نشان نداد. پیشنهادهای نرم‌افزار برای مدل اولیه عبارت‌اند از حذف مسیرهای متغیرهای ذکرشده بود. سرانجام اصلاحات ذکر شده در مدل ایجاد و مدل نهایی در شکل ۲ و جدول ۳ ارائه گردید.

جدول۳. مقایسه شاخص‌های برازش مربوط به الگوهای اولیه و نهایی پژوهش

مقادیر	x^2/df	p	df	x^2	GFI	CFI	NFI	RMSEA
مدل اولیه	۰/۰۰۴	<۰/۰۰۱	۱	/۰۰۴	۱	۱	۱	۰/۰۰۱
مدل نهایی	۰/۳۵۶	<۰/۷۸۵	۳	۱/۰۷	۰/۹۹۹	۱	۰/۹۹	۰/۰۰۱
قابل‌قبول	کمتر از ۳	بیشتر از ۰/۰۵	بیشتر از ۰/۹	بیشتر از ۰/۹	بیشتر از ۰/۹	بیشتر از ۰/۹	بیشتر از ۰/۹	کمتر از ۰/۰۸

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود مهمترین آماره‌ی نیکویی برازش در تحلیل مسیر، آماره ریشه میانگین توان دوم خطای تقریب (RMSEA) است؛ که برابر با (۰/۰۰۱) به‌دست‌آمده است و کمتر از ۰/۰۵ است. این شاخص نشان‌دهنده برازش مناسب مدل تحلیل مسیر هست. همچنین مقدار کای اسکور نسبی که برابر با (۰/۳۵۶) به‌دست‌آمده است و کمتر از ۳ است. مجذور کای معنی‌دار نبود ۰/۷۸۵ =p، ۴ =n، ۱/۰۷ =X^2، شاخص نیکویی برازش هنجار شده NFI (۰/۹۹)، شاخص برازش مقایسه‌ای CFI(۱) و GFI شاخص نیکویی برازش (۰/۹۹۹) به‌دست‌آمده است و بزرگ‌تر از ۰/۹ بودن این شاخص‌ها نیز حاکی از برازش خوب مدل است. لذا با توجه به شاخص‌های به‌دست‌آمده و مقادیر قابل‌قبول برای کفایت مدل می‌توان از قابل‌قبول بودن مدل اطمینان حاصل نمود. شکل ۲ ضریب واریانس تبیین شده متغیرهای مربوط به الگوی برازش شده پژوهش را نشان می‌دهند. اعداد روی پیکان‌ها ضرایب بتای استاندارد شده و اعداد روی مربع‌ها مربوط به واریانس تبیین شده هر یک از متغیرهاست.

شکل ۲ الگوی نهایی مربوط به رابطه خودکارآمدی و خلاقیت با پردازش دیداری فضایی با میانجی‌گری حافظه فعال و اضطراب ریاضی است. در جدول ۴ ضرایب و میزان خطای استاندارد قسمت مدل ساختاری مدل و جدول ۵ تأثیر مستقیم، غیرمستقیم و تأثیر کلی متغیرهای: پردازش دیداری فضایی و حافظه فعال، اضطراب ریاضی و خلاقیت و خودکارآمدی ریاضی دانش‌آموزان ارائه‌شده است.



شکل۲. مدل نظری بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۴. ضرایب و میزان خطای استاندارد مدل

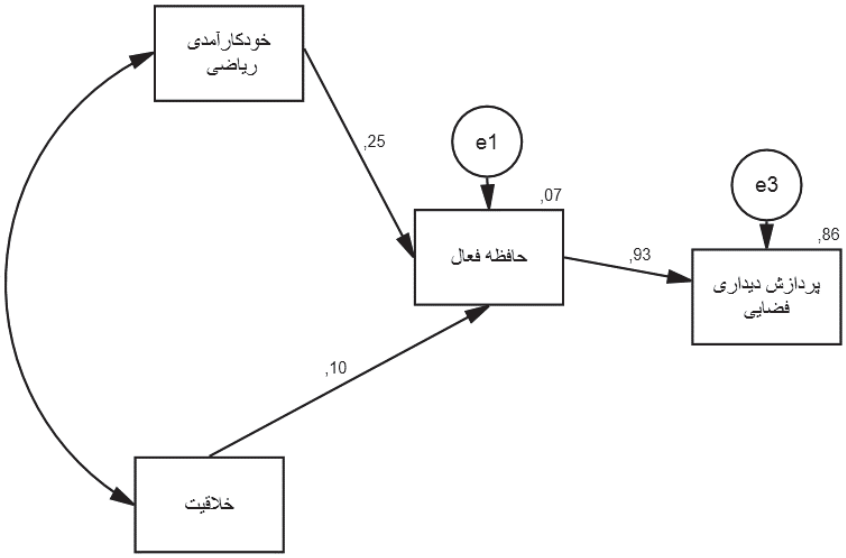
متغیر مستقل	←	متغیر وابسته	ضریب بتا	خطای استاندارد	آماره آزمون	ضریب بتای استاندارد	P-value
خودکارآمدی ریاضی	←	حافظه فعال	۲۵۲/۴	۰/۰۷۶	۵۹۵/۵	۰/۲۵	۰/۰۰۱<
خودکارآمدی ریاضی	←	اضطراب ریاضی	۴۵۶/-	۰۳۶/۰	۸۱۹/-۱۲	- ۰/۵۱	۰/۰۰۱<
خلاقیت	←	حافظه فعال	۰.۰۲۵	۰/۰۱۱	۲/۳۴۹	۰/۱۰۴	۰/۰۱۹
حافظه فعال	←	پردازش دیداری - فضایی	۰/۹۱۲	۰/۰۱۷	۵۳/۴۰۹	۰/۹۲	۰/۰۰۱<
اضطراب ریاضی	←	پردازش دیداری - فضایی	-۰/۷۶۶	۰/۳۲۷	-۲/۳۴۳	-۰/۰۴۰	۰/۰۱۹

بر اساس نتایج گزارش‌شده در جدول ۴ می‌توان مشاهده نمود با افزایش خودکارآمدی ریاضی، حافظه فعال دانش‌آموزان افزایش می‌یابد (p< ۰/۰۰۱)، با افزایش خودکارآمدی ریاضی دانش آموزان، اضطراب ریاضی آنان کاهش می‌یابد (p< ۰/۰۰۱)، با افزایش خلاقیت دانش‌آموزان، حافظه فعال آنان افزایش می‌یابد (p= ۰/۰۱۹) علاوه بر آن افزایش حافظه فعال دانش‌آموزان موجب افزایش توانایی دیداری فضایی می‌گردد (p< ۰/۰۰۱). افزایش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان پردازش دیداری فضایی آنان کاهش می‌یابد (p= ۰/۰۱۹).

بر اساس یافته‌های جدول ۵ ضرایب مستقیم، غیرمستقیم و تأثیر کلی متغیرهای: حافظه فعال، اضطراب ریاضی و خلاقیت بر پردازش دیداری فضایی دانش‌آموزان، نشان داده‌شده است. بر طبق نتایج ارائه شده در این جدول، حافظه فعال بیشترین اثر کل (۰/۹۲) را بر میزان پردازش دیداری فضایی دانش‌آموزان بر عهده دارد. خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت به‌صورت مستقیم با پردازش دیداری فضایی دانش‌آموزان رابطه ندارد. حافظه فعال بیشترین اثر کل (۰/۹۲) را بر میزان پردازش دیداری فضایی دانش‌آموزان پس از آن اضطراب ریاضی (-۰/۰۴) بر عهده دارد؛ که اثر غیر مستقیم است. بر اساس مدل ارائه‌شده در این مطالعه واریانس متغیر پردازش دیداری فضایی به‌اندازه ۶۸٪ R^2= تبیین گشت. به‌طورکلی ۶۸ درصد واریانس پردازش دیداری فضایی بر اساس حافظه فعال و خودکارآمدی ریاضی، خلاقیت و اضطراب ریاضی پیش‌بینی‌شده است

جدول۵. تأثیر مستقیم، غیرمستقیم و تأثیر کلی متغیرهای: حافظه فعال، اضطراب ریاضی، خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت بر، پردازش دیداری - فضایی دانش‌آموزان

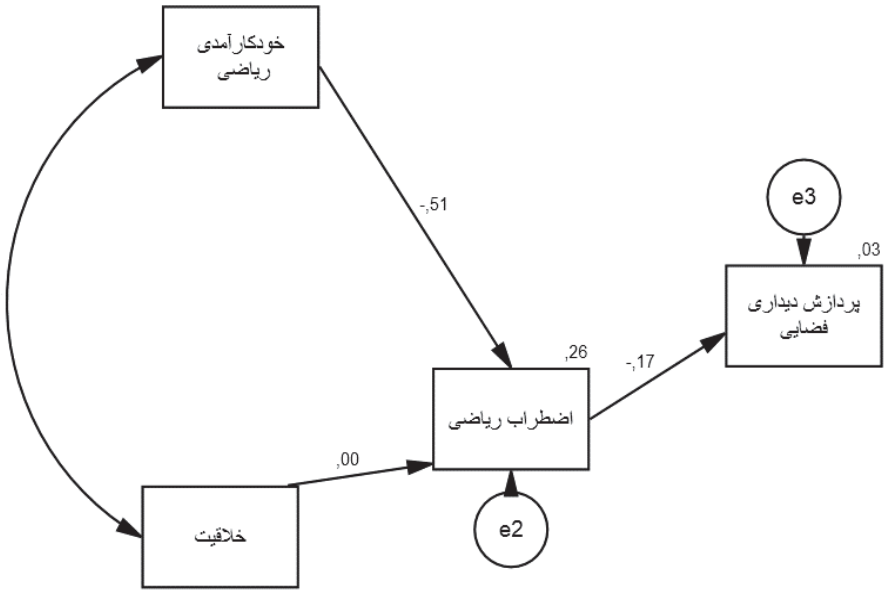
	پردازش دیداری فضایی R2=86%		
	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم	اثر کل
حافظه فعال	۰/۹۲	۰/۰۰	۰/۹۲
اضطراب ریاضی	-۰/۰۴	۰/۰۰	-۰/۰۴
خودکارآمدی ریاضی	۰/۰۰	۰/۲۵	۰/۲۵
خلاقیت	۰/۰۰	۰/۱۰	۰/۱۰



شکل۳. مدل نظری بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر جهت فرضیه سوم

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۴. مدل نظری بر اساس یافته‌های پژوهش حاضرجهت فرضیه چهارم

جدول۶. مقایسه شاخص‌های برازش مربوط به الگوهای فرضیه سوم و چهارم پژوهش

مقادیر	x^2/df	p	df	x^2	GFI	CFI	NFI	RMSEA
مدل فرضیه سوم	۱/۸۷	۰/۱۵۴	۲	۳/۷۴	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۰۴
مدل فرضیه چهارم	۸/۴۹	<۰/۰۰۱	۳	۲۵/۸۴	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۸۶	۰/۱۳
قابل‌قبول	کمتر از ۳	بیشتر از ۰/۰۵	بیشتر از ۰/۹	بیشتر از ۰/۹	بیشتر از ۰/۹	بیشتر از ۰/۹	بیشتر از ۰/۹	کمتر از ۰/۰۵

با توجه به شاخص‌های به‌دست‌آمده و مقادیر قابل‌قبول برای کفایت مدل می‌توان از قابل‌قبول بودن مدل جهت فرضیه سوم اطمینان حاصل نمود. مقادیر قابل‌قبول برای کفایت مدل فرضیه چهارم نمی‌توان از قابل‌قبول بودن مدل جهت فرضیه چهارم اطمینان حاصل نمود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش نقش واسطه ای حافظه فعال و اضطراب ریاضی در پیش‌بینی پردازش دیداری فضایی بر اساس خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت دانش‌آموزان دختردوره دوم ابتدایی بود.

فرضیه اول: خودکارآمدی ریاضی با پردازش دیداری فضایی با میانجی‌گری حافظه فعال و اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دختر رابطه دارد.

بر اساس نتایجی که گزارش‌شد، با افزایش خودکارآمدی ریاضی، حافظه فعال دانش‌آموزان افزایش می‌یابد، با افزایش خودکارآمدی ریاضی دانش‌آموزان، اضطراب ریاضی آنان کاهش می‌یابد، با افزایش خلاقیت دانش‌آموزان، حافظه فعال آنان افزایش می‌یابد. علاوه بر آن، افزایش حافظه فعال دانش‌آموزان موجب افزایش توانایی دیداری فضایی می‌گردد. افزایش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان پردازش دیداری فضایی آنان کاهش می‌یابد. بر اساس یافته‌های پژوهش، خودکارآمدی ریاضی از طریق حافظه فعال و اضطراب ریاضی اثر غیرمستقیم بر پردازش دیداری فضایی دارد. خلاقیت به‌طور غیرمستقیم از طریق حافظه فعال بر روی پردازش دیداری فضایی دانش‌آموزان تأثیر گذارده درحالی‌که اثر مستقیم بر روی پردازش دیداری فضایی نشان نداده است. جهت تبیین یافته های فوق و همراستا با مبانی نظری موضوع و فرضیه اول پژوهش مبنی بر خودکارآمدی ریاضی با پردازش دیداری فضایی با میانجی‌گری حافظه فعال و اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دختر رابطه دارد. می‌توان اظهار داشت: بر اساس نظریه بندورا (۱۹۹۴)، باورهای خودکارآمدی ریاضی، باورها و یا برداشت‌های فرد از توانایی خود در انجام یک تکلیف ریاضی، سبب می‌شود تکلیف موردنظر به‌صورت مفید و مؤثر انجام شود. افراد خودکارآمد به فرآیند تفکر خود نظارت دارند، تعهدات و مشکلات را کنترل می‌کنند و با موقعیت‌های تهدیدآمیز و چالش‌برانگیز بیشتر درگیر می‌شوند. آنها با کنجکاوی می‌توانند از راه‌حل‌های مناسب برای حل

www.SID.ir

Archive of SID

مشکلات خویش بهره ببرند و از خود استقامت بیشتری برای حل مسائل تحصیلی نشان دهند. درنتیجه اضطراب ریاضی کمتری تجربه می‌نمایند.

فرضیه دوم: خلاقیت با پردازش دیداری فضایی با میانجی‌گری حافظه فعال و اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دختر رابطه دارد.

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر خلاقیت بر روی پردازش دیداری فضایی اثر مستقیم معنادار ندارد؛ اما به‌طور غیرمستقیم بر روی پردازش دیداری فضایی از طریق حافظه فعال دانش‌آموزان تأثیر گذارده و فرضیه حاضر تأیید گردید. در خصوص چرایی آن می‌توان اظهار نمود همسو با بدلی (۲۰۰۶) که الگویی تلفیقی برای حافظه پیشنهاد کرده است، حافظه فعال شامل چهارعنصر است. اولین عنصر، صفحه دیداری - فضایی است که برای مدت کوتاهی برخی از تصویرهای دیداری را نگهداری می‌کند. دومین عنصر حلقه‌ی واج‌شناختی است که گفتار درونی را برای درک کلامی و تمرین صوت شناختی نگهداری می‌کند. دو مؤلفه‌ی این حلقه حیاتی‌اند. یکی مخزن واج‌شناختی است که اطلاعات را در حافظه نگهداری می‌کند. دیگری تمرین ذهنی گفتار ناملفوظ است که از آن برای قرار دادن اطلاعات در حافظه در وهله اول استفاده می‌شود. بدون این حلقه، اطلاعات صوت شناختی بعد از دو ثانیه از بین می‌رود. سومین عنصر، سازوکار اجرایی مرکزی است که هم فعالیت‌های مربوط به توجه را هماهنگ می‌سازد و هم بر پاسخ‌ها نظارت دارد. مجری مرکزی برای حافظه فعال امری حیاتی است، زیرا همچون سازوکار دروازه تصمیم می‌گیرد کدام اطلاعات بیشتر پردازش شود و چگونه پردازش صورت پذیرد. این سازوکار تصمیم می‌گیرد کدام منابع به کدام حافظه و تکالیف مرتبط با آن اختصاص یابد و چگونه اختصاص یابد. همچنین درگیر استدلال و درک سطح عالی‌تر است و در هوش انسان نقش محوری دارد. چهارمین عنصر تعدادی از سایر سامانه‌های فرعی در اختیار هستند که سایر تکالیف شناختی یا ادراکی را انجام می‌دهند. اخیراً مؤلفه‌ی به حافظه‌ی فعال اضافه‌شده است (بدلی، ۱۹۸۹) این مؤلفه حائل رویدادی است. حائل رویدادی سامانه‌ای با ظرفیت محدود است که قادر است اطلاعات را از سامانه‌های فرعی و از حافظه بلندمدت به شکل بازنمایی یکپارچه رویداد دربیاورد. این مؤلفه اطلاعات بخش‌های مختلف حافظه فعال را به‌نحوی‌که به نظر معقول آید، تلفیق می‌کند (بدلی، ۲۰۰۰). همسو با یافته‌های بدلی (۲۰۰۱)، وین، کولیج (۲۰۱۴)، داکر، ساکار و لویی (۲۰۱۶)، می‌توان بیان داشت: بر اساس ادبیات روانشناختی ظرفیت حافظه فعال نقش مهمی در خلاقیت بازی می‌کند: افراد با ظرفیت حافظه فعال بالا احتمالاً در غلبه بر مداخلات ناشی از پاسخ‌های خودکار، بدون اساس، همچنین در استفاده از راهکارها موفق‌تر هستند. ظرفیت حافظه فعال خلاقیت را تقویت می‌کند. افراد با سطح دانش یکسان اما ظرفیت حافظه فعال بالاتر عملکرد خلاق‌تری دارند. افراد با ذخایر یکسان دانش - ابزار و مواد، رویه‌ها و اطلاعات کلامی - اما با ظرفیت حافظه فعال بالاتر نسبت به کسانی که ظرفیت حافظه فعال کمتری دارند، مهارت بیشتری خواهند داشت، برنامه‌های آنها غنی‌تر خواهد شد و عمل آنها می‌تواند درروند تکمیل مراحل، اطلاعات رویه‌ای و کلامی بیشتری را انجام دهند. بهر حال این ظرفیت حافظه فعال آزادشده، به‌ویژه هنگام انجام کارهای جدید، برای خلاقیت مهم است. مطمئناً، خلاقیت دقیقاً به «پاسخ‌های خودکار و غیرمستقیم» متکی است. علاوه بر این، هرچه افراد خلاق ماهرتر شوند، بیشتر اطلاعات مربوط به کار از حافظه بلندمدت منتقل می‌شود با توجه به این وضعیت شناختی، این‌که چگونه افزایش ظرفیت حافظه فعال می‌تواند در این امر نقش داشته باشد، مربوط به ظرفیت حافظه فعال آزاد شده است. هرچه افراد خلاق ماهرتر شوند، بیشتر دانش مربوط به وظایف به حافظه بلندمدت منتقل می‌شود و ظرفیت حافظه فعال را برای سایر وظایف آزاد می‌کند. همان‌طور که قبلاً بحث کردیم، ظرفیت حافظه فعال آزادشده به یک فرد خلاق اجازه می‌دهد تا متوجه چیز جدیدی شود و یک مؤلفه اساسی برای خلاقیت است. حافظه کاری آزادشده یک موهبت مختلط برای فرد خلاق است. این یکی از دلایل اصلی اتفاق غیرمنتظره است. هنگامی‌که ذهن سرگردان می‌شود، در حافظه فعال سرگردان می‌شود و به‌خصوص در حین انجام حرکات بیش‌ازحد آموخته‌شده، توجه فعال به‌راحتی روی افکار داخلی یا محرکه‌ای بیرونی تغییر می‌کند، دقیقاً یک عامل بازدارنده، اما همچنین عامل مهمی در نوآوری است. با داشتن ظرفیت بیشتر در حافظه فعال، فرد خلاق قادر است ضمن تمرکز بر روی انجام یک مرحله رویه‌ای، متوجه ترکیبات جالب و مفیدی شود، ترکیبات جدیدی از ابزارها و مواد را مشاهده کند و عواقب جدید را ببیند. با توجه به ظرفیت بیشتر حافظه فعال، توجه و تمرکز بیشتری در مورد موقعیت‌ها و تمهیدات جدید وجود دارد؛ اما از آنجا که ذخایر دانش و کنش‌های متقابل از طریق ابزار و مواد

www.SID.ir

Archive of SID

تشکیل می‌شوند، این نوع خلاقیت توسط ابزارها و مواد موجود و پیوندهای رویه‌ای که توسط آنها امکان‌پذیر است محدود می‌شود. ازآنجاکه ابزار و مواد به‌عنوان نشانه‌های فعال در ساختارهای بازیابی که اطلاعات را خارج از ظرفیت حافظه فعال نگه می‌دارند، عمل می‌کنند، می‌توانند به‌عنوان داربست در اندیشه خلاق عمل کنند.

فرضیه سوم: خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت با پردازش دیداری فضایی با میانجی‌گری حافظه فعال دانش‌آموزان دختر رابطه دارد. یافته‌های گرین برگ، کارل سون، کیم، کار بی و وینسلر (۲۰۲۰) که مهارت‌های پیچیده در کارهای روزمره را پیش بینی کننده پردازش دیداری فضایی دانستند، وانگ، بولین، لوو و کار (۲۰۱۸)، دریافتند پردازش دیداری فضایی حافظه فعال، بخش کلامی حافظه فعال و عملکرد اجرایی پیش‌بینی کننده تفاوت افراد در ادراک فضایی است. وانگ، بولین، لوو و کار (۲۰۱۸)، دریافتند پردازش دیداری فضایی حافظه فعال، حافظه فعال کلامی و عملکرد اجرایی پیش‌بینی کننده تفاوت افراد در ادراک فضایی هستند. وانگ و همکاران (۲۰۱۸)، خاطرنشان ساختند: کرنولدی و وچی (۲۰۰۴) نظریه‌ای را توسعه دادند که تفاوت‌های فردی در توانایی فضایی را به دو منبع واریانس، یک منبع به توانایی ذخیره موقت تصاویر ذخیره‌شده و منبع دوم به توانایی پردازش فعال یا دست کاری تصاویر ذهنی نسبت داده می‌شود. این دو منبع واریانس را در حافظه فعال کلامی نیز، تراز نمودند؛ و بیان داشتند نقش پردازش دیداری فضایی حافظه فعال مهمتر از حافظه فعال کلامی در توضیح تفاوت‌های فردی در جهت‌یابی ذهنی به‌عنوان توانایی فضایی است. شواهد از منابع متعدد نشان می‌دهد که حافظه فعال دیداری فضایی و توانایی فضایی سازه‌های مجزا اما نزدیک هستند. حافظه فعال کلامی، در تفکیک، تجزیه و ادغام اطلاعات متنی در هنگام درک مطلب درگیر است. همچنین مشابه همتای خود، بخش پردازش دیداری فضایی حافظه فعال، دارای یک جزء ذخیره‌سازی غیرفعال و یک جزء پردازش فعال است. ظرفیت پردازش دیداری فضایی حافظه فعال توانایی حفظ دقیق هویت و سری دستورالعمل‌های رشته‌های کلامی یا عددی را نشان می‌دهد. یک حافظه کلامی معمولی حدود شش یا هفت رقم است (بدلی، ۲۰۱۲). همچنین تحقیقات هرنو و همکاران (۲۰۱۹) که فقدان مطالعه کافی پیرامون عوامل روانشناختی حوزه پردازش دیداری فضایی را بیان داشتند همسو با راستای نتایج پژوهش حاضر است.

همسو با کلب‌فلیچت (۲۰۱۵)، توانایی وقفه و یا ممانعت از رفتاری خاص و به دنبال آن توالی فعالیت‌ها و حفظ بازنمایی ذهنی پردازش دیداری فضایی به‌وسیله حافظه فعال است در خصوص مستدل نمودن ارتباط پردازش دیداری - فضایی نیز با خودکارآمدی ریاضی، این‌طور بیان‌شده است که کارکردهای پردازش دیداری - فضایی به‌عنوان یک میز کار ذهنی، از بازنمایی‌های عددی و قرار دادن در ستون‌ها در شمارش و تکالیف مربوط به‌حساب، حمایت می‌کند. علاوه بر این افراد از پردازش دیداری - فضایی برای حل عملیات چندرقمی و مسئله‌هایی که به‌صورت دیداری ارائه می‌شوند، استفاده می‌نمایند. تصور بر این است که حافظه فعال ضعیف، توجیهی باشد برای ناتوانی در یادگیری ریاضی؛ چراکه این ضعف توانایی به خاطر آوردن قوانین ریاضی، از مفاهیم پایه مانند شمارش در ترتیب افزایشی و کاهشی گرفته تا توابع جبری پیچیده‌تر را محدود می‌کند (شکوهی‌یکتا و ارجمندنیا،۱۳۹۱). درحالی‌که خودکارآمدی ریاضی با واسطه‌گری حافظه فعال امکان پردازش سریع و عمیق اطلاعات دیداری فضایی را فراهم می‌آورد. دیدگاه پردازش اطلاعات توضیح می‌دهد دانش‌آموزان در پردازش اطلاعات به‌وسیله حافظه فعال حمایت می شوند، حافظه فعال توانایی تصمیم‌گیری در مورد این‌که چه اطلاعاتی موردتوجه قرار گیرد، چگونه اطلاعات تفسیر شود و کدام گزینه به‌عنوان پاسخ مورداستفاده قرار گیرد نقش اساسی ایفا می‌نماید. (نسائیان، ۱۳۹۳).

فرضیه چهارم: خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت با پردازش دیداری فضایی با میانجی‌گری اضطراب ریاضی دانش‌آموزان دختر رابطه دارد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده فرضیه حاضر تأیید نگردید.

در نگاه اول به نظر می‌رسد تعامل عوامل هیجان و شناخت که از سوی محققانی چون لاکیسک و همکاران (۲۰۱۹)، مورن (۲۰۱۶)، داکر، ساکار و لویی (۲۰۱۶) که اضطراب را به‌عنوان مهمترین عامل هیجانی مؤثر بر عوامل شناختی بیان داشتند. همسو با یافته‌های پژوهش حاضر نباشد اما با یک نگاه تاملی به یافته‌های اخیر ایکسی، زانک، جی و ایکسی، (۲۰۲۰) که خطی بودن رابطه پردازش دیداری فضایی و توانایی ریاضی را مورد تردید قراردادند و اطلاعات برخاسته از نمونه مورد بررسی که ازلحاظ متغیرهای مورد سنجش بالاتر از میانگین هستند، بیان می‌دارد بسته به سطح هیجان اضطراب ریاضی این عامل بر متغیر شناختی پردازش دیداری فضایی

www.SID.ir

Archive of SID

مؤثر است؛ هرچند حافظه فعال نقش تعدیل‌تر مهم و حیاتی در پردازش دیداری فضایی ایفا می‌نماید. همسو با یافته‌های داکر، ساکار و لویی (۲۰۱۶)، می‌توان بیان داشت شاخه‌های مختلف ریاضی توانایی فضایی متفاوتی را لازم دارد و نداشتن رابطه معنی‌دار اضطراب ریاضی و پردازش دیداری فضایی در این مطالعه به این معنا نیست که سایر پایه‌ها و موضوعات ریاضی با حافظه فعال فضایی رابطه ندارند. تحقیقات قبلی در زمینه اضطراب ریاضی نشان داده که در حالت اضطراب ریاضی بار اضافی حافظه فعال در فرآیند استفاده از دانش ریاضی افراد مشکل ایجاد می‌کند، در صورتی که در حالت عملکرد متوسط حافظه فعال و عملکرد متوسط اضطراب ریاضی هیچ‌یک مانعی برای دیگری نیست و این وضعیت نمی‌تواند پیش‌بینی کننده پردازش دیداری فضایی باشد. با توجه به نتایج نمونه موردبررسی، توضیح این یافته بدین شرح است که ممکن است حافظه فعال فضایی جهت ریاضی مقطع ابتدایی به کار نیاید اما در مباحث دیگر ریاضی‌مانند موضوعات جبر و... در سایر مقاطع حافظه فعال نقش مهمی بر عهده دارد و این نکته مهم را همسو با پوتوین، نیکولسن، کانرز و وودز (۲۰۱۳)، داکر، ساکار و لویی (۲۰۱۶)، نباید ازنظر دور داشت که اضطراب ریاضی در صورت داشتن حافظه فعال بالا و یا پایین می‌تواند نتایج متفاوتی را به دنبال داشته باشد. متناسب با محدودیت پژوهش حاضر که بر روی دانش‌آموزان مدارس عادی صورت پذیرفته، پیشنهاد می‌گردد پژوهش‌های بعدی روی سطوح متفاوت عوامل روانشناختی، پیش بینی کننده پردازش دیداری فضایی و در جمعیت متفاوت صورت پذیرد. با توجه به اینکه خودکارآمدی ریاضی و خلاقیت با پردازش دیداری فضایی با میانجی‌گری حافظه فعال دانش‌آموزان دختر رابطه دارد، پیشنهاد می‌شود بسته های تقویت حافظه فعال و پردازش دیداری فضایی در مدارس استفاده شود، که منجر به ارتقاء خودکارآمدی دانش‌آموزان گردد.

منابع

آقاجانی، سیف الله؛ خرمایی، فرهاد؛ رجبی، سعید؛ رستم اوغلی خیاوی، زهرا (۱۳۹۱). ارتباط حرمت خود و خودکارآمدی با اضطراب ریاضی دانش‌آموزان. *مجله‌ی روانشناسی مدرسه*، ۱ (۳)، ۲۶-۶.

ارجمندنیا، علی‌اکبر و شکوهی‌یکتا، محسن (۱۳۹۱). *بهبود حافظه فعال*. تهران. انتشارات تیمورزاده و طیب.

ارجمندنیا، علی‌اکبر (۱۳۹۶). *مجموعه آزمون حافظه فعال برای کودکان (حاف بک)*. تهران. انتشارات رشد فرهنگ، چاپ اول.

باربارا جی، تاباکینگ؛ لیندا. اس. فیدل (۱۹۳۶). *کاربرد آمار چند متغیری*. مترجمان: ایزانلو، بلال؛ فرزاد، ولی‌اله؛ حسن‌آبادی، حمیدرضا؛ ابوالمعالی، خدیجه؛ حبیبی عسگرآبادی، مجتبی (۱۳۹۵). تهران. انتشارات رشد.

جعفرلو، غلام؛ شریفی، نسترن؛ شریفی، حسن پاشا (۱۳۹۸). ارائه مدلی جهت پیش بینی خلاقیت بر اساس سخت رویی، خود کارآمدی، کمال‌گرایی، تحصیلات والدین، سوابق کارهای خلاقانه افراد خانواده و خویشاوندان نزدیک با میانجی انگیزش پیشرفت در دانش‌آموزان. *ابتکار و خلاقیت در علوم‌انسانی*، ۱(۹)، ۱۸۴-۱۵۳.

جعفری، فاطمه السادات؛ عابدی، احمد؛ فرامرزی، سالار؛ شیرزادی، پرستو (۱۳۹۴). اثربخشی بازی‌های ادراکی – حرکتی بر پردازش بینایی – فضایی کودکان با اختلال هماهنگی رشد. *فصلنامه تعلیم و تربیت استثنایی*. ۳ (۱۳۱)، ۱۲-۵.

خیاط غیاثی، پروین (۱۳۹۳). *بررسی تأثیر آموزش راهبردهای خودکارآمدی کلاس - محور به دبیران ریاضی بر عملکرد ریاضی، خودکارآمدی ریاضی و عملکرد تحصیلی دانش آموزان دختر دوره اول متوسطه شهر اهواز*، پایان‌نامه دکترای تخصصی (PhD). دانشگاه شهید چمران اهواز. دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی.

دائمی، حمیدرضا؛ مقیمی بارفروش، سیده فاطمه (۱۳۸۳). هنجاریابی آزمون خلاقیت. *تازه‌های علوم شناختی*. ۳ (۴)، ۸ – ۱.

شکوهی یکتا، محسن؛ لطفی، صلاح الدین؛ رستمی، رضا؛ ارجمندنیا، علی اکبر؛ معتمدیگانه، نگین؛ شریفی، علی (۱۳۹۳). اثربخشی تمرین رایانه‌ای شناختی بر عملکرد حافظهٔ فعال کودکان نارساخوان. *شنوایی شناسی*. ۲۳ (۳)، ۵۶-۴۶.

فرید، فاطمه؛ کامکاری، کامبیز؛ صفاری‌نیا، محمد؛ افروز، ستوده (۱۳۹۳). مقایسه روایی تشخیصی نسخه‌ی نوین هوش آزمای تهران استانفورد – بینه با نسخه چهارم نسخه‌ی هوش وکسلر کودکان در کودکان با ناتوانی یادگیری. *مجله ناتوانی یادگیری*. ۴ (۲)، ۸۳-۷۰.

کامکاری، کامبیز (۱۳۹۰). *راهنمای کاربردی نسخه نوین هوش آزمای بینه*. تهران. انتشارات مدارس کارآمد. چاپ اول.

محمدزاده، محمد (۱۳۹۳). *نقش واسطه‌ای نگرش نسبت به ریاضی و خود کارآمدی ریاضی در رابطه‌ی بین ادراک از خوش‌بینی آموزشی معلم با پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان متوسطه یزد*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد ریاضی. دانشگاه بیرجند.

نسائیان، عباس (۱۳۹۳). *بررسی رابطه الگوهای پردازش حسی با*

www.SID.ir

Archive of SID

کارکردای اجرایی کودکان با اختلال طیف در خود درمانده برای تدوین الگوی مداخله بهنگام. پایان‌نامه دکتری روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی. دانشگاه علامه طباطبایی. دانشکده روانشناسی و علوم‌تربیتی.

Addeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829-839.

Alloway, T. P. (2018). Working memory and executive function profiles of individuals with borderline intellectual functioning. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(5), 448-456.

Baddeley, A. D. (2006). Working memory: An overview. *Working Memory and Education*, 1-31.

Baddeley, A. (2012). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual review of psychology*, 63, 1-29.

Bandura, A. & Wessels, S. (1994). Self-efficacy In V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of Human Behavior*, 4, 71-81.

Cargnelutti, E. Tomasetto, C., & Passolunghi, M. C. (2017). How is anxiety related to math performance in young students? A longitudinal study of Grade 2 to Grade 3 children. *Cognition and Emotion*, 31(4), 755-764.

Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years?. *Frontiers in psychology*, 7, 508.

Daker, R. J., Cortes, R. A., Lyons, I. M., & Green, A. E. (2019). Creativity anxiety: Evidence for anxiety that is specific to creative thinking, from STEM to the arts. *Journal of Experimental Psychology: General, 149*(1), 42–57.

Gentry, C. E. (2019). Anxiety politics: creativity and feminist Christian realism. *Journal of International Relations and Development*, 22(2), 389-412.

Greenburg, J. E., Carlson, A. G., Kim, H., Curby, T. W., & Winsler, A. (2020). Early Visual-Spatial Integration Skills Predict Elementary School Achievement Among Low-Income, Ethnically Diverse Children. *Early Education and Development,* 31(2), 234-252.

Hackett, G., & Betz, N. E. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy / mathematics performance correspondence. *Journal for research in Mathematics Education,* 261-273.

Herrero, L., Theirs, C. I., Ruiz-Iniesta, A., González, A., Sanchez, V., & Pérez-Nieto, M. A. (2019). Visuospatial processing improvements in students with Down Syndrome through the autonomous use of technologies. *British Journal of Educational Technology,* 50(4), 2055-2066.

Kalbfleisch, L. (Ed.). (2015). *Educational Neuroscience, Constructivist Learning, and the Mediation of Learning and Creativity in the 21st Century*. Frontiers Media SA.

Lukasik, K. M., Waris, O., Soveri, A., Lehtonen, M., & Laine, M. (2019). The relationship of anxiety and stress with working memory performance in a large non-depressed sample. *Frontiers in Psychology,* 10, 4

Moran, T. P. (2016). Anxiety and working memory capacity: A Meta-Analysis and Narrative Review. *Psychological Bulletin*, 142(8), 831.

Mulera, D. M. W., Ndala, K. K., & Nyirongo, R. (2017). Analysis of factors affecting pupil performance in Malawi's primary schools based on SACMEQ survey results. *International Journal of Educational Development*, 54, 59-68.

Putwain, D. W., & Daly, A. L. (2013). Do clusters of test anxiety and academic buoyancy differentially predict academic performance? *Learning and Individual Differences,* 27, 157-162.

Putwain, D. W., Nicholson, L. J., Connors, L., & Woods, K. (2013). Resilient children are less test anxious and perform better in tests at the end of primary schooling. *Learning and Individual Differences,* 28, 41-46.

Sun, Z., Xie, K., & Anderman, L. H. (2018). The role of self-regulated learning in students' success in flipped undergraduate math courses. *The Internet and Higher Education*, 36, 41-53.

Swanson, H. L., Lussier, C. M., & Orosco, M. J. (2015). Cognitive strategies, working memory, and growth in word problem solving in children with math difficulties. *Journal of learning disabilities,* 48(4), 339-358.

Wynn, T., & Coolidge, F. L. (2014). Technical cognition, working memory and creativity. *Pragmatics & Cognition*, 22(1), 45-63.

Wang, L., Bolin, J., Lu, Z., & Carr, M. (2018). Visuospatial working memory mediates the relationship between executive functioning and spatial ability. *Frontiers in Psychology*, 9, 2302.

Visu-Petra, L., Cheie, L., & Miu, A. C. (2013). Working memory and anxiety: Exploring the interplay of individual differences across development, 209–238.

Xie, F., Zhang, L., Chen, X., & Xin, Z. (2020). Is spatial ability related to mathematical ability: A meta-analysis.32(1), 113-155.

www.SID.ir