

رابطه بین حافظه فعال، میزان اضطراب و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان

محمد مجتبی زاده^۱، حسن اسدزاده^{۲*}، یوسف کریمی^۳، علی دلاور^۴

- ۱) استادیار گروه ریزی علوم اداری و مدیریت، واحد خدابنده، دانشگاه آزاد اسلامی، خدابنده، ایران
- ۲) دانشیار گروه روان شناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
- ۳) استاد گروه روان شناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
- ۴) استاد گروه سنجش و اندازه گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

* مسئول: m.mojtabazadeh@yahoo.com

تاریخ پذیرش مقاله ۱۴۰۰/۱۲/۰۳

تاریخ دریافت مقاله ۹۳/۰۶/۱۳

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی رابطه بین ظرفیت حافظه فعال، سطح اضطراب و پیشرفت تحصیلی انجام شد. پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ روش، توصیفی از نوع همبستگی است. جامعه آماری، کلیه دانش-آموزان پایه یازدهم دوره متوسطه دوم شهر زنجان به تعداد ۱۴۵۸ است. حجم نمونه با استفاده از جدول کرسی و مورگان، ۳۰۴ نفر برآورد شد. این تعداد نمونه، با استفاده از روش نمونه گیری خوشه ای چند مرحله ای به صورت تصادفی انتخاب شد. در این پژوهش از آزمون حافظه فعال دانیمن و کارپنتر (۱۹۸۰) و مقیاس خود سنجی اضطراب زونگ (۱۹۷۰) به عنوان ابزار پژوهش، استفاده شد. از معدل پایان سال تحصیلی دانش-آموزان نیز به عنوان شاخص پیشرفت تحصیلی استفاده شد. داده های جمع-آوری شده، علاوه بر شاخصهای آمار توصیفی، از طریق اجرای آزمون آماری معنی دار بودن ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون و رگرسیون چند متغیره تحلیل شد. نتایج به دست آمده نشان داد بین ظرفیت حافظه فعال، سطح اضطراب و پیشرفت تحصیلی رابطه معنی دار وجود دارد. یافته های جانبی پژوهش نشان داد، بین پیشرفت تحصیلی، سطح پردازش و میزان اندوزش و بین سطح اضطراب، سطح پردازش و میزان اندوزش رابطه معنی دار وجود دارد. نتایج تحلیل رگرسیون چند متغیره نشان داد بین متغیرهای پیش بینی کننده اضطراب و حافظه فعال، توان پیش بینی متغیر پیشرفت تحصیلی را دارند.

کلید واژه گان: حافظه فعال، پیشرفت تحصیلی، اضطراب، مدرسه، دانش آموز.

مقدمه

فرض می شود وقتی معنی جمله استخراج می شود، کلمه به کلمه آن حفظ می شود (ربر^۱، ۱۹۹۵). حافظه فعال، نوعی «دستگاه کار ذهنی است» است که در آن اطلاعات برای کمک به تصمیم گیری، حل مسائل و درک زبان نوشتاری و کلامی مورد دستکاری قرار گرفته و جمع و جور می شوند (سعدی پور، ۱۳۹۵). حافظه فعال، نظامی پویا و سازمان یافته است که کار اندوزش موقت و

یکی از اقسام حافظه، حافظه فعال است. حافظه فعال، با اطلاعاتی که در ذهن به طور فعال وجود دارند و در حال فعالیت برای انتقال به حافظه دراز مدت هستند، سروکار دارد (سیف، ۱۴۰۰). حافظه فعال، یک نظام حافظه فرضی است که درون داد را در زمانی که آن را تفسیر می کند، در خود نگه می دارد، گاهی اوقات، مفهوم حافظه فعال محدود به مباحث نظری حافظه در زمینه مطالبی است که به صورت جمله ارائه شده اند، به این صورت که

¹. Reber, A. S.

اطلاعات حسی می‌پردازد؛ بلکه، بیشتر از این رهگذر که، حافظه فعال، با چگونگی برنامه‌ریزی برای استفاده‌های بعدی سر و کار دارد (بووتچر، کریچس، نوبره و وان ادی^۹، ۲۰۲۱).

الگوی چند مؤلفه‌ای حافظه فعال، از مفهوم اولیه حافظه کوتاه مدت نشأت گرفته است. این مفهوم اولیه، که به وسیله اتکینسون و شیففرین^{۱۰} (۱۹۶۸) بیان شده بود، فرض می‌کرد حافظه کوتاه مدت از نظامی با اندوزش موقت واحد تشکیل شده است. در سال ۱۹۷۴، بدلی و هیچ^{۱۱}، الگوی چند مؤلفه‌ای حافظه فعال را پیشنهاد دادند. این الگو، به دو طریق متفاوت از الگوهای پیشین بود. یکی اینکه، مفهوم انباره واحد را مطابق با نظام چند مؤلفه‌ای رد می‌کرد. دوم اینکه، به جای تأکید صرف روی حافظه، به کارکرد نظامی چون شناخت پیچیده تأکید داشت. الگوی اولیه حافظه فعال، از مؤلفه‌های زیر تشکیل یافته بود که عبارت‌اند از: ۱- مجری مرکزی، ۲- حلقه واج شناختی، ۳- صفحه ثبت اطلاعات دیداری-فضایی، ۴- انباره صوتی اولیه. در سال ۲۰۰۰، به علت عدم توانایی این الگو در توجیه برخی مسائل شناختی، مورد تجدید نظر گرفت و مؤلفه انباره موقت رویدادی به آن اضافه شد (بدلی و آندریت^{۱۲}، ۲۰۰۰؛ بدلی^{۱۳}، ۲۰۰۰). در شکل ۱، الگوی جدید حافظه فعال ارائه شده است.

دستکاری اطلاعات مورد نیاز برای تکالیف پیچیده شناختی را فراهم می‌کند (اسدزاده، رجبی و مجتبی زاده، ۱۳۹۱). حافظه فعال، مسؤل فعال نگه داشتن اطلاعات جاری است (کانوی و همکاران^۱، ۲۰۰۵). فعال نگه داشتن اطلاعات در حافظه فعال برای کارکردهای شناختی همانند استدلال، ادراک و یادگیری بسیار لازم و ضروری است (وانماکر، گراتس و فرانکن^۲، ۲۰۱۵). بر این اساس، حافظه فعال، نظامی است که هنگام به یادسپاری کارکردهای پیچیده ذهنی مانند استدلال، درک و یادگیری، دخیل است (بدلی^۳، ۲۰۱۰). حافظه فعال، زیربنای تفکر و یادگیری است (دهن^۴، ۲۰۱۱). اندوزش موقت، دستکاری و استفاده از اطلاعات وابسته به هدف، به عنوان حافظه فعال شناخته می‌شود (لورنس، مالت و لوئیز-پیاکوک^۵، ۲۰۲۱). حافظه فعال، در کنار کارکرد اندوزش موقت و دستکاری اطلاعات، به عنوان یک پشتیبان عمل می‌کند که بین ادراک و رفتار پس‌آیند، پیوند و ارتباط برقرار می‌کند (دراش‌نو، کالمایر و نوبره^۶، ۲۰۲۱). حافظه فعال، اطلاعات وابسته به تکلیف را در حالت آماده برای پردازش نگه می‌دارد. ی آماده آماده نگه می‌دارد (بوکرز، بوشمن، کوهن و نورمن^۷، ۲۰۲۱). حافظه فعال، از اهمیت به سزایی برخوردار است، چرا که این حافظه، رفتار هوشمندانه انسان‌ها و حتی نخستی‌های غیرانسان را، در زمانی که محرک‌های وابسته به تکلیف دیگر در معرض حواس قرار ندارند، هدایت می‌کنند (کوريجنه، بهته، رولفسیما و اولیور^۸، ۲۰۲۱). حافظه فعال، به عنوان یک انباره موقت، بین احساسات گذشته و رفتار آینده عمل می‌کند. بر این اساس، درک آن بسیار حیاتی است، نه از این جهت که، حافظه فعال به رمزگردانی و نگه‌داری

¹ . Conway, A. R., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O., & Engle, R. W.

² . Wanmaker, S., Geraerts, E., & Franken, I. H.

³ . Baddeley, A.

⁴ . Dehn, M. J.

⁵ . Lorenc, E. S., Mallett, R., & Lewis-Peacock, J. A.

⁶ . Draschkow, D., Kallmayer, M., & Nobre, A. C.

⁷ . Beukers, A. O., Buschman, T. J., Cohen, J. D., & Norman, K. A.

⁸ . Kruijine, W., Bohte, S. M., Roelfsema, P. R., & Olivers, C. N.

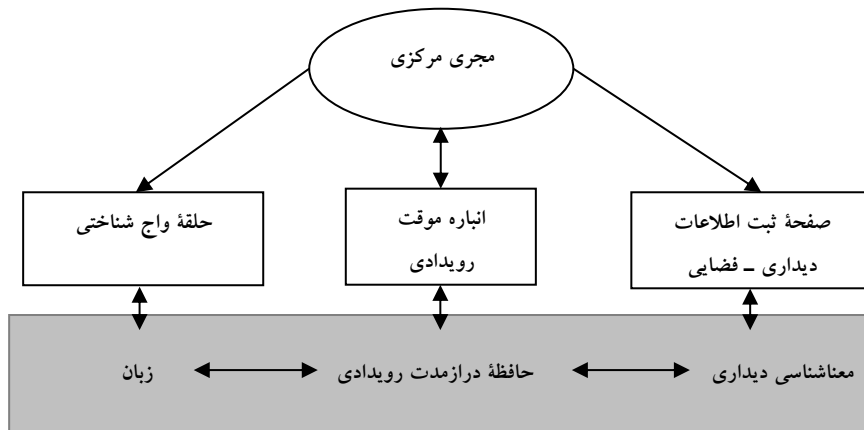
⁹ . Boettcher, Gresch, Nobre & van de

¹⁰ . Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M.

¹¹ . Baddeley, A. D., & Hitch, G.

¹² . Baddeley, A. D., & Andrade, J.

¹³ . Baddeley, A.



شکل ۱- الگوی جدید حافظه فعال

دو جزء جداگانه تشکیل یافته است: رمز صوتی که چند ثانیه بعد رو به زوال می‌گذارد و تمرین، که به افراد اجازه می‌دهد کلمات را در انباره آوایی تکرار کنند (سعدی‌پور، ۱۳۹۵). هنگامی که اطلاعات را به منظور یادآوری، برای خود تکرار می‌کنیم، حلقه واج‌شناختی کار ما را تسهیل می‌کند. این مؤلفه، غالباً به «صدای درونی انسان» یا گفتار بی‌صدا در هنگام یادگیری اشاره می‌کند.

صفحه ثبت اطلاعات دیداری-فضایی، هم چنانکه از نام آن بر می‌آید، با اطلاعات دیداری و فضایی و پردازش لازم و ضروری آنها سر و کار دارد. این مؤلفه، در استفاده از یادیارهای تصویر ذهنی، استدلال فضایی، برنامه‌ریزی و جهت‌یابی دخیل است (اسدزاده و همکاران، ۱۳۹۱). از این صفحه می‌توان برای تصویرسازی ذهنی استفاده کرد که نقش مهمی در یادگیری، حتی یادگیری مواد کلامی دارد (اسدزاده، ۱۳۸۳). حلقه واج‌شناختی و صفحه ثبت اطلاعات دیداری-فضایی به طور مستقل عمل می‌کنند. برای مثال، می‌توان ضمن تمرین اعداد در حلقه واج-شناختی به ایجاد ترتیبات فضایی حروف در حافظه فعال دیداری - فضایی پرداخت (سعدی‌پور، ۱۳۹۵).

انباره موقت رویدادی^۵، نظامی با اندوزش موقت و ظرفیت محدود است که قابلیت ترکیب اطلاعات از منابع گوناگون را دارد. انباره موقت به عنوان یک واسطه بین

مجری مرکزی^۱ یک نظام توجهی و هوشیار است که وظیفه کنترل، نظارت و هماهنگی ورودی و خروجی اطلاعات به و از، دو زیر نظام دیگر، یعنی حلقه واج-شناختی^۲ و صفحه ثبت اطلاعات دیداری-فضایی^۳ را بر عهده دارد. مجری مرکزی به عنوان یک مکانیزم شناختی فعال، وظایف دیگری نظیر نظم‌دهی به اطلاعاتی که وارد حافظه فعال می‌شوند و بازیابی اطلاعات از حافظه درازمدت را نیز انجام می‌دهد (اسدزاده، ۱۳۸۳). از دیدگاه بدلی، این مؤلفه، نقش‌های مهمی را در رفتار، توجه، برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی رفتار بازی می‌کند. مجری مرکزی بیشتر نظیر سرپرسی است که تعیین می‌کند به کدام اطلاعات و مسائل باید توجه نمود و چه مواردی را باید نادیده گرفت. این مؤلفه، همچنین، راهبردهایی را که می‌توانند برای پردازش اطلاعات و حل مسائل مورد استفاده قرار گیرند، انتخاب می‌کند (سعدی‌پور، ۱۳۹۵). نورمن و شالیس^۴ (۱۹۸۰) بیان می‌کنند که مجری مرکزی یک «نظام توجهی نظارتی» است که بر فرایندهای خودکار سطح پائین کنترل و نظارت دارد (اسدزاده و همکاران، ۱۳۹۱).

حلقه واج‌شناختی، به ذخیره کوتاه‌مدت اطلاعات کلامی درباره اصوات زبان اختصاصی دارد. این حلقه از

¹ . Central executive

² . phonological loop

³ . visuospatial sketchpad

⁴ . Norman, D. A., & Shallice, T.

⁵ . Episodic Buffer

لورنس و همکاران (۲۰۲۱)، برای اینکه "حافظه فعال" کار کند، باید توان جلوگیری از ورود منابع ادراکی نامرتب و هرگونه منابع داخلی تداخل را داشته باشد. در این میان، اضطراب، نقش یک عامل مخمل را دارد، که عملکرد حافظه فعال را مختل می کند.

شواهد پژوهشی متعدد حاکی از آن هستند که حافظه فعال نقش بسیار عمده و تعیین کننده‌ای در یادگیری و دیگر تکالیف پیچیده شناختی دارد (اسدزاده، ۱۳۸۳). چراکه، حافظه فعال، یک مهارت شناختی است که با توجه و زبان مرتبط است (رو، تیتزینگتون، هولمز، هنری و تاگارت^{۱۱}، ۲۰۲۱). عملکرد حافظه فعال با موفقیت‌های تحصیلی بهتر در کودکان و نوجوانان همراه است (وبر و همکاران^{۱۲}، ۲۰۲۱). افرادی که حافظه فعال‌شان از ظرفیت و کارایی بالاتری برخوردار بوده است، نسبت به آنهایی که ظرفیت و کارایی حافظه فعال‌شان پایین تر بوده است، پیشرفت تحصیلی بالاتری داشته‌اند (گترکول و پیکرینگ^{۱۳}، ۲۰۰۰، رایدینگ، دهرائی، گرملی و بانر^{۱۴}، ۲۰۰۱). بنابراین، توجه به کیفیت و کارایی حافظه فعال یادگیرنده، بی گمان می‌تواند از جنبه‌هایی بر کیفیت و کارایی آموزش و نحوه طراحی و ارائه مواد آموزشی که هدف نهایی آنها ایجاد، گسترش، یا تسهیل یادگیری است، اثرات مثبت بر جای گذارد (اسدزاده، ۱۳۸۳). از طرفی دیگر، از آنجایی که اضطراب به عنوان یک احساس ناخوشایند، در بین گروه‌های سنی مختلف و به ویژه نوجوانان در حال افزایش است و شیوع نسبتاً بالایی دارد، و با توجه به تأثیر منفی این اختلال، بر عملکرد ذهنی، این پژوهش، به دنبال بررسی رابطه بین ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب با پیشرفت تحصیلی است. علاوه بر این، اثر تعاملی ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب بر روی پیشرفت تحصیلی مورد توجه است. با توجه به اینکه، نتایج پژوهش در فرایند تدریس، یادگیری، و بخش‌های

دامنه‌ای از نظام‌ها، که هر کدام در مجموعه‌ای از رمزهای مختلف دخیل هستند، فعالیت می‌کند. فرض بر این است این کار با استفاده از رمز چند وجهی کلی^۱ صورت می‌گیرد. (هامل^۲، ۱۹۹۹). انباره موقت رویدادی می‌تواند از طریق مجری مرکزی به وسیله آگاهی هشیار مورد دسترسی قرار بگیرد. علاوه بر این، مجری مرکزی می‌تواند محتوای انباره را از طریق توجه به منابع معینی از اطلاعات، اعم از ادراک، از دیگر مؤلفه‌های حافظه فعال یا از حافظه دراز مدت تحت تأثیر قرار دهد. همچنین، این انباره صرفاً سازوکاری برای مدل‌سازی محیط تدارک نمی‌بیند، بلکه، بازنمایی‌های شناختی جدیدی را نیز ایجاد می‌کند که به طور منظم حل مسأله را آسان می‌کنند (بدلی، ۲۰۰۰).

تحقیقات نشان می‌دهد که بین کارایی حافظه فعال و سطح اضطراب رابطه وجود دارد (آیزنک^۳، ۱۹۹۱؛ آیزنک و کالو^۴، ۱۹۹۲؛ کالوو و آیزنک^۵، ۱۹۹۶؛ الیمن، گرین، راجرز و فینچ^۶، ۱۹۹۷؛ هاپکو، اشکرافت، گوته، رجیرو و لویز^۷، ۱۹۹۸). تأثیرات متقابل بین اضطراب و حافظه فعال، به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است. رابطه منحنی بین این دو متغیر، شبیه به قانون کلاسیک یرکز-دادسون^۸ در زمینه برانگیختگی و عملکرد است (چن و همکاران^۹، ۲۰۲۱). با توجه به اینکه تجربه اضطراب، عملکرد و ارزیابی واقعی افراد را مختل می‌کند، و ارزیابی‌ها در موقعیت‌های مختلفی چون انتخاب شغل، ارتقاء سطح تحصیلی و موارد دیگر حائز اهمیت است. در این میان، حافظه نقش مهم و بزرگی در پیشرفت تحصیلی^{۱۰} دانش‌آموزان بازی می‌کند، که به احتمال زیاد اضطراب آن را مختل می‌سازد. به اعتقاد

¹. Common Multi-Dimensional Code

². Hummel, J.

³. Eysenck, M. W.

⁴. Eysenck, M. W., & Calvo, M. G.

⁵. Calvo, M. G., & Eysenck, M. W.

⁶. Elliman, Green, Rogers, & Finch

⁷. Hopko, Ashcraft, Gute, Ruggiero & Lewis

⁸. Classic Yerkes-Dodson Law

⁹. Chen, C., Wang, Z., Chen, C., Xue, G., Lu, S., Liu, H. & Zhang,

¹⁰. Academic Achievement

¹¹. Rowe, Titterington, Holmes, Henry & Taggart

¹². Weber, V. M. R., Fernandes, D. Z., Volpato, L. A., de Oliveira Bueno, M. R., Romanzini, M., Castro-Piñero, J., & Ronque, E. R. V.

¹³. Gathercole, S. E., & Pickering, S. J.

¹⁴. Riding, R. J., Dahraei, H., Grimley, M., & Banner, G.

بخش دو جمله‌ای تا بخش هفت جمله‌ای برای آزمودنی-ها خوانده شد و از آنها خواسته شد به این بخش‌ها، که هر کدام شامل جملات نسبتاً دشوار و نامرتب به یکدیگر هستند، گوش داده و سپس دو کار زیر را انجام دهند:

- ۱- تشخیص دهند که آیا جمله از نظر معنایی درست است یا خیر؛
- ۲- آخرین کلمه هر جمله را یادداشت کنند.

بخش اول، میزان پردازش و بخش دوم میزان اندوزش را مورد سنجش قرار می‌دهد. برای نمره‌گذاری آزمون حافظه فعال، تعداد پاسخ‌های صحیح هر بخش را بر تعداد کل جملات تقسیم کردیم. سپس عدد به دست آمده از هر بخش را با هم جمع کرده و بر دو تقسیم کردیم، عدد به دست آمده نشان دهنده میزان ظرفیت حافظه فعال هر آزمودنی است. این آزمون با آزمون‌های دیگر نیز همبستگی بالایی دارد. میزان این همبستگی با آزمون استعداد تحصیلی کلامی برابر با ۰/۵ است. حتی میزان این همبستگی با آزمون‌های ویژه درک مطلب مانند آزمون سؤال‌های واقعی و آزمون سؤال‌های ضمایر اشاره^۲ بیشتر نیز است. به این صورت که، میزان همبستگی با آزمون اول برابر با ۰/۷۲ و با آزمون دوم برابر با ۰/۹۰ است (دانیمن و کارپنتر^۳، ۱۹۸۰؛ دانیمن و کارپنتر، ۱۹۸۳). در مورد پایایی این آزمون، در یک بررسی که روی ۱۱۹ نفر از دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی انجام شد، ضریب پایایی ۰/۸۵ به دست آمد (اسدزاده، ۱۳۸۸). همچنین، میزان پایایی این آزمون در پژوهش حاضر، که از طریق روش کودر ریچاردسون محاسبه شد، برابر با ۰/۸۷ شد، که هر دو ضریب پایایی نشان دهنده پایایی بالای این آزمون است.

مقیاس خودسنجی اضطراب زونگ (۱۹۷۰)، نیز، توسط ویلیام زونگ در سال ۱۹۷۰ تهیه شده است و یکی از متداول‌ترین پرسشنامه‌های بالینی در رابطه با ارزیابی میزان اضطراب است. این مقیاس شامل ۲۰ سؤال است

گونگون مربوط به آموزش و یادگیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. مسأله پژوهش این است، آیا بین حافظه فعال، اضطراب و پیشرفت تحصیلی رابطه وجود دارد؟ در جهت رسیدن به هدف پژوهش، فرضیه‌های زیر تدوین شد:

- ۱- بین ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب رابطه وجود دارد.
- ۲- بین ظرفیت حافظه فعال و پیشرفت تحصیلی رابطه وجود دارد.
- ۳- بین سطح اضطراب و پیشرفت تحصیلی رابطه وجود دارد.
- ۴- ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب توان پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را دارد.

روش‌شناسی

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش گردآوری داده‌ها، از نوع پژوهش کمی و غیر آزمایشی است. از نظر نحوه اجرا نیز، توصیفی از نوع همبستگی است. جامعه آماری مورد مطالعه پژوهش، عبارت است از کلیه دانش‌آموزان پایه یازدهم دوره متوسطه دوم شهر زنجان است. تعداد جامعه آماری برابر با ۱۴۵۸ نفر است. حجم نمونه، به صورت تصادفی، بر اساس جدول کریسی و مورگان^۱ (۱۹۷۰) به تعداد ۳۰۴ نفر نمونه از طریق روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شد.

ابزار به کار گرفته شده برای سنجش متغیرها در پژوهش حاضر، آزمون حافظه فعال دانیمن و کارپنتر^۲ (۱۹۸۰) و پرسش‌نامه مقیاس خودسنجی اضطراب زونگ^۳ (۱۹۷۰) است.

آزمون حافظه فعال دانیمن و کارپنتر (۱۹۸۰) شامل ۲۷ جمله است. این ۲۷ جمله به شش بخش، به صورت بخش دو جمله‌ای، سه جمله‌ای، چهار جمله‌ای، پنج جمله‌ای، شش جمله‌ای و هفت جمله‌ای، تقسیم‌بندی شده است. هر کدام از بخش‌های این آزمون به ترتیب از

۱. Krejcie, R. V., & Morgan, D. W.

۲. Daneman and Carpenter Working Memory Test

۳. Zung's Self-Rating Anxiety Scale (S.A.S).

۴. Daneman, M., & Carpenter, P. A.

واریانس نمرات ۵/۰۵ است. همچنین، پایین ترین نمره پیشرفت تحصیلی ۹/۲۳ و بالاترین نمره ۱۹/۴۵ است. میانگین نمرات اضطراب دانش آموزان ۳۱/۷۲ است. خطای استاندارد میانگین ۰/۳۸، میانه ۳۰/۵۰، نما ۳۰، انحراف استاندارد ۶/۷۳ و واریانس نمرات ۴۵/۳۰ است. همچنین پایین ترین نمره اضطراب ۲۰ و بالاترین نمره ۷۸ است.

میانگین نمرات حافظه فعال دانش آموزان ۷۰/۳۰ است. خطای استاندارد و میانگین ۰/۸۰، میانه ۷۴/۰۷، نما ۷۵/۹۲، انحراف استاندارد ۱۳/۹۶ و واریانس نمرات ۱۹۵/۰۳ است. همچنین پایین ترین نمره حافظه فعال ۱۶/۶۶ و بالاترین نمره ۹۰/۷۳ است.

میانگین نمرات پردازش دانش آموزان ۶۷/۸۴ است. خطای استاندارد میانگین ۰/۶۸، میانه ۷۴/۰۷، نما ۷۰/۳۷، انحراف استاندارد ۱۱/۹۶ و واریانس نمرات ۱۴۳/۲۱ است. همچنین، پایین ترین نمره پردازش ۲۲/۲۰ و بالاترین نمره ۹۲/۵۹ است.

میانگین نمرات اندوزش دانش آموزان ۷۴/۴۶ است. خطای استاندارد ۱/۱۶، میانه ۷۷/۷۷، نما ۸۸/۸۸، انحراف استاندارد ۲۰/۳۲ و واریانس نمرات ۴۱۳/۲۴ است. همچنین، پایین ترین نمره اندوزش ۱ و بالاترین نمره اندوزش ۹۶/۶۲ است. لازم به ذکر است در بین متغیرهای پژوهش حاضر، این متغیر دارای بالاترین میزان انحراف استاندارد ($SD = 20/32$) است.

که علائم و شدت اضطراب را می سنجد. هر سؤال در چهار سطح درجه بندی شده است. نمره یک در صورتی داده می شود که اصلاً علائمی وجود ندارد و یا شدت آن خیلی کم است و بر اساس شدت نمره اضافه می گردد. مثلاً نمره ۴ در مواردی که همیشه علائم وجود دارد داده می شود. در نتیجه دامنه مجموع نمرات افراد بین ۲۰ تا ۸۰ در نوسان است (زونک^۱، ۱۹۷۱). برای محاسبه پایایی مقیاس S.A.S از روش ضریب انسجام که میزان همبستگی درونی یا تجانس سئوالات را مورد بررسی قرار می دهد، استفاده شده است. تحلیل های آماری نتایج S.A.S با استفاده از روش ضریب انسجام نشان دهنده ضریبی برابر ۰/۸۴ بود که بیانگر پایایی بسیار بالای این مقیاس است.

یافته ها

داده های به دست آمده با استفاده از شاخص های آمار توصیفی و آمار استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در جدول ۱ توزیع فراوانی نمونه مورد بررسی بر اساس رشته تحصیلی ارائه شده است.

جدول ۱- توزیع فراوانی نمونه بر اساس رشته تحصیلی

رشته تحصیلی	فراوانی	فراوانی درصدی
علوم تجربی	۸۹	۲۹/۲۷
علوم انسانی	۳۲	۱۰/۵۳
ریاضی فیزیک	۱۸۳	۶۰/۲۰
جمع	۳۰۴	۱۰۰

در جدول ۲، شاخص های توصیفی برای نمرات پیشرفت تحصیلی، اضطراب، حافظه فعال، نمره اندوزش و نمره پردازش دانش آموزان ارائه شده است. همچنانکه این جدول نشان می دهد، میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی دانش آموزان ۱۴/۹۲ است. خطای استاندارد میانگین ۰/۱۳، میانه ۱۵/۱۱، نما ۱۲/۵۰، انحراف استاندارد ۲/۲۴ و

¹. Zung, W. W.

جدول ۲- شاخص‌های توصیفی نمرات پیشرفت تحصیلی، اضطراب، حافظه فعال، نمره اندوزش و نمره پردازش دانش‌آموزان

نمره	تعداد	میانگین	استاندارد	خطای	بازه	ن	مستند	انحراف	واریانس	پهنای	بالاترین نمره
پیشرفت تحصیلی	۳۰۴	۱۴/۹۲	۰/۱۳	۱۵/۱۱	۱۲/۵۰	۲/۲۴	۵/۰۵	۹/۲۳	۱۹/۴۵		
اضطراب	۳۰۴	۳۱/۷۲	۰/۳۸	۳۰/۵۰	۳۰	۶/۷۳	۴۵/۳۰	۲۰	۷۸		
حافظه فعال	۳۰۴	۷۰/۳۰	۰/۸۰	۷۴/۰۷	۷۵/۹۲	۱۳/۹۶	۱۹۵/۰۳	۱۶/۶۶	۹۰/۷۳		
پردازش	۳۰۴	۶۷/۸۴	۰/۶۸	۷۰/۳۷	۷۰/۳۷	۱۱/۹۶	۱۴۳/۲۱	۲۲/۲۰	۹۲/۵۹		
نمره اندوزش	۳۰۴	۷۴/۴۶	۱/۱۶	۷۷/۷۷	۸۸/۸۸	۲۰/۳۲	۴۱۳/۲۴	۱	۹۶/۶۲		

S بهره گرفته شود. در جدول ۳ نتایج آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف نشان داده شده است. با عنایت به اطلاعات مندرج در جدول ۳ و با توجه به اینکه سطح معنی‌داری متغیرهای تحقیق، بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است، نتیجه گرفته می‌شود که متغیرهای تحقیق دارای توزیع نرمال هستند. بر این اساس، جهت آزمون فرضیه‌های تحقیق می‌توان از آزمون‌های پارامتریک استفاده کرد.

یکی از پیش‌فرض‌های استفاده از آزمون‌های آماری پارامتریک، نرمال بودن توزیع داده‌ها است. با توجه به اینکه برای آزمون فرضیه‌های پژوهش حاضر از آزمون ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون و آزمون رگرسیون استفاده شده است، و هر دو آزمون جزء آزمون‌های پارامتریک هستند. لازم است در این تحقیق ابتدا به منظور بررسی نرمال بودن توزیع متغیرهای تحقیق از آزمون K-

جدول ۳- نتایج آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف

متغیرهای تحقیق	درجه آزادی	کولموگوروف-اسمیرنوف	سطح معنی‌داری
پیشرفت تحصیلی	۳۰۴	۰/۵۳	۰/۳۸
سطح اضطراب	۳۰۴	۰/۱۰۱	۰/۰۰
ظرفیت حافظه فعال	۳۰۴	۰/۱۳۹	۰/۰۰

فرضیه ۱: بین ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب

رابطه معنی‌دار وجود دارد.

جدول ۴- همبستگی متقابل بین ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب

متغیرها	متغیر اول	متغیر دوم	درجات آزادی	سطح معنی‌داری (دو دامنه)
ظرفیت حافظه فعال	-	-۰/۹۸۲	۳۰۲	۰/۱
سطح اضطراب	-۰/۹۸۲	-		

$P < 0/01$

نتیجه می‌گیریم که بین ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب رابطه معنی‌دار وجود دارد.

فرضیه ۲: بین ظرفیت حافظه فعال و پیشرفت تحصیلی

رابطه معنی‌دار وجود دارد.

با توجه به این که قدر مطلق ضریب همبستگی محاسبه شده (-۰/۹۸۲)، بزرگ‌تر از ضریب همبستگی جدول با درجات آزادی ($n-2=302$) و سطح معنی‌داری ۹۹ درصد (۰/۱۴۸) است، بنابراین با ۹۹ درصد اطمینان فرض صفر رد و فرض خلاف تأیید می‌شود. با توجه به رد فرض صفر و قبول فرض خلاف، با ۹۹ درصد اطمینان

جدول ۵- همبستگی بین ظرفیت حافظه فعال و پیشرفت تحصیلی

متغیرها	متغیر اول	متغیر دوم	درجات آزادی	سطح معنی داری (دو دامنه)
ظرفیت حافظه فعال	-	۰/۸۸۵	۳۰۲	/.۱
پیشرفت تحصیلی	۰/۸۸۵	-		

$P < 0.01$

نتیجه می‌گیریم که بین ظرفیت حافظه فعال و پیشرفت تحصیلی رابطه معنی دار وجود دارد.

فرضیه ۳: بین سطح اضطراب و پیشرفت تحصیلی رابطه معنی دار وجود دارد.

با توجه به این که قدر مطلق ضریب همبستگی محاسبه شده (۰/۸۸۵)، بزرگ‌تر از ضریب همبستگی جدول با درجات آزادی (۳۰۲=۲-۱) و سطح معنی داری ۹۹ درصد (۰/۱۴۸) است، بنابراین با ۹۹ درصد اطمینان فرض صفر رد و فرض خلاف تأیید می‌شود. با توجه به رد فرض صفر و قبول فرض خلاف، با ۹۵ درصد اطمینان

جدول ۶- همبستگی متقابل بین سطح اضطراب و پیشرفت تحصیلی

متغیرها	متغیر اول	متغیر دوم	درجات آزادی	سطح معنی داری (دو دامنه)
سطح اضطراب	-	-۰/۸۹۵	۳۰۲	/.۱
پیشرفت تحصیلی	-۰/۸۹۵	-		

$P < 0.01$

متغیر ملاک نرمال بود؛ بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته رابطه خطی وجود داشت، توزیع خطاها نرمال بود؛ بین متغیرهای پیش‌بین هم خطی وجود نداشت و نیز بین خطاهای مدل همبستگی وجود نداشت، به عبارت دیگر، خطاها استقلال داشتند، بر این اساس، جهت آزمون فرضیه آخر تحقیق می‌توان از آزمون‌های رگرسیون استفاده کرد.

فرضیه ۴: ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب توان پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را دارد.

با توجه به اینکه قدر مطلق ضریب همبستگی محاسبه شده (۰/۸۹۵)، بزرگ‌تر از ضریب همبستگی جدول با درجات آزادی (۳۰۲=۲-۱) و سطح معنی داری ۹۹ درصد (۰/۱۴۸) است، بنابراین با ۹۹ درصد اطمینان فرض صفر رد و فرض خلاف تأیید می‌شود. با توجه به رد فرض صفر و قبول فرض خلاف، با ۹۵ درصد اطمینان نتیجه می‌گیریم که بین ظرفیت سطح اضطراب و پیشرفت تحصیلی رابطه معنی دار وجود دارد.

برای استفاده از آزمون رگرسیون، لازم است پیش-فرض‌های این آزمون را رعایت کرد. با توجه به این که در پژوهش حاضر، مقیاس متغیر ملاک فاصله‌ای بود، توزیع

جدول ۷- خلاصه ضریب همبستگی، ضریب تعیین و مجذور متغیر ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب با پیشرفت تحصیلی

متغیرهای پیش‌بین	ضرایب رابطه	مجذور ضرایب	مجذور ضرایب رابطه	خطای استاندارد برآورد	مقدار آماره دوربین-واتسون ^۱
(R)	(R ²)	(R ²)	(Adjusted R ²)		
ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب	۰/۸۹۵	۰/۸۰۲	۰/۸۰۱	۱/۰۷۵۳۵	۱/۹۶۴

¹ . Durbin-Watson

جدول ۷ نشان می‌دهد ۰/۸۰ واریانس مربوط به ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب توسط پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تبیین می‌شود. ارزیابی استقلال خطاها بوسیله آزمونی به نام دوربین-واتسون، در صورتی که آماره محاسبه شده در این آزمون در بازه ۱/۵ تا ۲/۵ قرار گیرد، عدم همبستگی بین خطاها (فرض

استقلال) پذیرفته می‌شود. با توجه به اینکه، مقدار آماره دوربین-واتسون برابر با ۱/۹۶۴ است، این امر حاکی از مستقل بودن مشاهدات است. بر این اساس نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که فرض پیش‌بین بودن مشاهدات برقرار است.

جدول ۸- خلاصه مدل رگرسیون گام به گام ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب با پیشرفت تحصیلی

متغیر پیش‌بین	شاخص	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	P
رگرسیون	۱۴۰۸/۸۱۸	۲	۷۰۴/۴۰۹	۶۰۹/۱۴۷	۰/۰۰۰	
پیشرفت تحصیلی	باقیمانده	۳۸۴/۰۷۲	۳۰۱	۱/۱۵۶		

نتایج تحلیل رگرسیون در جدول ۸ نشان می‌دهد که F مشاهده شده (۶۰۹/۱۴۷) است. با توجه به این که F مشاهده شده (۶۰۹/۱۴۷) با درجات آزادی ۲ و ۳۰۱ و در سطح $\alpha=0/01$ بزرگتر از F بحرانی جدول (۳/۶۶) است.

بنابراین، با ۹۹ درصد اطمینان نتیجه می‌گیریم، مدل رگرسیون معنی‌دار است. به دیگر سخن، ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب می‌تواند در یک گام پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را پیش‌بینی کند.

جدول ۹- خلاصه مشخصه‌های آماری رگرسیون گام به گام ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب با پیشرفت تحصیلی

P	t	ضرایب تأثیر رگرسیونی استاندارد نشده	
		خطای استاندارد (B)	ضرایب تأثیر رگرسیونی استاندارد شده (β)
مقدار ثابت	۶/۷۰۸	۲۱/۳۶۳	۳/۱۸۵
سطح اضطراب	-۵/۴۳۳	-۰/۲۶۵	-۰/۷۴۰
ظرفیت حافظه فعال	۱/۱۵۶	۰/۰۲۷	۰/۱۵۸

ضرایب رگرسیون متغیر پیش‌بین نشان می‌دهد که سطح اضطراب ($\beta=-0/740, t=-5/433$) و ظرفیت حافظه فعال ($\beta=0/158, t=1/156$)، می‌تواند واریانس پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را تبیین نماید.

همان‌گونه که در بخش روش‌شناسی ذکر شد، آزمون حافظه فعال دانینمن و کارپنتر (۱۹۸۰)، شامل دو بخش است. بخش اول، میزان پردازش و بخش دوم میزان اندوزش را مورد سنجش قرار می‌دهد. با استفاده از داده‌های این دو بخش، یافته‌های جانبی هم به دست آمد که به اختصار در جدول ۱۰ ارائه شده است.

$$Y = ax_1 + bx_2 + cx_3 = 21/363 + -0/265 + 0/027$$

جدول ۱۰- همبستگی متقابل بین پیشرفت تحصیلی، سطح اضطراب، سطح پردازش و سطح اندوزش

متغیرها	پیشرفت تحصیلی	سطح اضطراب	درجات آزادی	سطح معنی‌داری (دو دامنه)
سطح پردازش	۰/۷۴	-۰/۷۴	۳۰۲	./۱
میزان اندوزش	۰/۶۵	-۰/۷۲		

$P < 0/01$

در جدول فوق، یافته جانبی اول نشان می‌دهد ضریب همبستگی بین نمرات پیشرفت تحصیلی و نمرات سطح پردازش ($r = 0/74$) است، و این ضریب همبستگی در سطح $0/01$ معنی دار است. بنابراین با ۹۹ درصد اطمینان می‌توان نتیجه گرفت که بین نمرات پیشرفت تحصیلی و نمرات سطح پردازش رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد. یافته جانبی دوم نشان می‌دهد ضریب همبستگی بین نمرات پیشرفت تحصیلی و نمرات میزان اندوزش ($r = 0/5$) است و این ضریب همبستگی در سطح $0/01$ معنی دار است. بنابراین با ۹۹ درصد اطمینان می‌توان نتیجه گرفت که بین نمرات پیشرفت تحصیلی و میزان اندوزش رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد.

یافته جانبی سوم نشان می‌دهد ضریب همبستگی بین نمرات پیشرفت تحصیلی و نمرات سطح پردازش ($r = -0/74$) است، و این ضریب همبستگی در سطح $0/01$ معنی دار است. بنابراین، با ۹۹ درصد اطمینان می‌توان نتیجه گرفت که بین نمرات سطح اضطراب و سطح اندوزش رابطه منفی و معنی دار وجود دارد.

یافته جانبی چهارم نشان می‌دهد ضریب همبستگی بین نمرات سطح اضطراب و نمرات میزان اندوزش ($r = -0/72$) است، و این ضریب در سطح $0/01$ معنی دار است. بنابراین، با ۹۹ درصد اطمینان می‌توان نتیجه گرفت که بین نمرات سطح اضطراب و نمرات میزان اندوزش رابطه منفی و معنی دار وجود دارد.

در جدول فوق، یافته جانبی اول نشان می‌دهد ضریب همبستگی بین نمرات پیشرفت تحصیلی و نمرات سطح پردازش ($r = 0/74$) است، و این ضریب همبستگی در سطح $0/01$ معنی دار است. بنابراین با ۹۹ درصد اطمینان می‌توان نتیجه گرفت که بین نمرات پیشرفت تحصیلی و نمرات میزان اندوزش رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد.

یافته جانبی دوم نشان می‌دهد ضریب همبستگی بین نمرات پیشرفت تحصیلی و نمرات میزان اندوزش ($r = 0/5$) است و این ضریب همبستگی در سطح $0/01$ معنی دار است. بنابراین با ۹۹ درصد اطمینان می‌توان نتیجه گرفت که بین نمرات پیشرفت تحصیلی و میزان اندوزش رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد.

یافته جانبی سوم نشان می‌دهد ضریب همبستگی بین نمرات پیشرفت تحصیلی و نمرات سطح پردازش ($r = -0/74$) است، و این ضریب همبستگی در سطح $0/01$ معنی دار است. بنابراین، با ۹۹ درصد اطمینان می‌توان نتیجه گرفت که بین نمرات سطح اضطراب و سطح اندوزش رابطه منفی و معنی دار وجود دارد.

یافته جانبی چهارم نشان می‌دهد ضریب همبستگی بین نمرات سطح اضطراب و نمرات میزان اندوزش ($r = -0/72$) است، و این ضریب در سطح $0/01$ معنی دار است. بنابراین، با ۹۹ درصد اطمینان می‌توان نتیجه گرفت که بین نمرات سطح اضطراب و نمرات میزان اندوزش رابطه منفی و معنی دار وجود دارد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که بین ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب رابطه منفی و معنی دار وجود دارد ($r = -0/982$). پژوهش آیزنک (۱۹۹۲)، کالوو و آیزنک (۱۹۹۶) نشان داد که بین ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب رابطه وجود دارد. الیمن و همکاران (۱۹۹۷) به این نتیجه رسیده‌اند که دانش آموزان با سطح اضطراب بالا، دارای ظرفیت حافظه فعال پائین هستند. همچنین، پژوهشی که توسط هاپکو و همکاران (

نتیجه دومی که از تجزیه و تحلیل آماری به دست آمد به این صورت بود که بین ظرفیت حافظه فعال و پیشرفت تحصیلی رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد ($r = 0/885$). جاست و کارپنتر^۵ (۱۹۹۲) اعتقاد دارند که برخی از افراد نسبت به افراد دیگر از حافظه فعال نیرومندتری برخوردارند. پژوهش‌های دانیمن و کارپنتر (۱۹۸۰) حاکی از آن هستند که حافظه فعال نقش بسیار عمده و تعیین کننده‌ای در یادگیری و دیگر تکالیف پیچیده شناختی دارد. پژوهش‌های گنرکول و پیکرینگ (۲۰۰۰) نشان داده است که بین ظرفیت حافظه فعال و پیشرفت تحصیلی رابطه وجود دارد. رایدینگ و همکاران (۲۰۰) بر اساس پژوهش‌های خود نتیجه‌گیری کرده‌اند، افرادی که حافظه فعال‌شان از ظرفیت و کارایی بالاتری برخوردار بوده، نسبت به آنهایی که ظرفیت و کارایی حافظه فعال‌شان پائین‌تر بوده‌اند، پیشرفت تحصیلی بالاتری داشته‌اند. در تبیین نتایج بالا می‌توان گفت از آنجایی که بسیاری از

1. Jonides, J., Lewis, R. L., Nee, D. E., Lustig, C. A.,

Berman, M. G., & Moore, K. S.

2. Eysenck, M. W., & Derakshan, N.

3. Elzinga, B. M., & Roelofs, K.

4. Glucocorticoids

5. Just, M. A., & Carpenter, P. A.

استین^۷ (۱۹۸۰)، بسیاری از دانش آموزان دارای اضطراب هستند که این اضطراب در عملکرد تحصیلی آنها تأثیر می‌گذارد. به این صورت که قبل از امتحان دچار اضطراب می‌شوند. وقتی که معلم دستورالعمل‌های پیچیده را می‌خواند، نمی‌توانند به راحتی تمرکز کنند. آنها نگران محدودیت وقت هستند، زیرا نمی‌توانند آزمون‌هایی را که وقت محدودی برای آنان در نظر گرفته شده است به انجام برسانند، بنابراین، آنها به این نتیجه می‌رسند که از سایر کودکان عقب تر هستند. در این موقع به دست و پا می‌افتند و با عجله آزمون را انجام می‌دهند. آزمون را به پایان می‌رسانند، ولی فقط چند تا را درست جواب می‌دهند. به اعتقاد آنها دانش‌آموزانی که اضطراب بالایی دارند، نمی‌توانند به آن اندازه که معلم از آنها انتظار دارند از عهده انجام آزمون برآیند. در یک مطالعه طولی که توسط هیل و ساراسون^۸ (۱۹۹۶) روی ۷۱۳ کودک دبستانی در مدت چهار سال پیگیری شدند. کودکانی که اضطراب زیادی داشتند نسبت به آنهایی که اضطراب کمی داشتند نمرات کمتری گرفتند. تفاوت بین کودکانی که اضطراب در آنان بالا بود و آنهایی که اضطراب کمی داشتند با بالا رفتن سن کودکان محسوس تر شد.

نتیجه چهارمی که از تحلیل رگرسیون چند متغیره به دست آمد، نشان داد، ظرفیت حافظه فعال و سطح اضطراب توان پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را دارد. بر اساس نتایج تحلیل رگرسیون معادله پیش‌بینی زیر بدست آمد:

$$21/29 + (\text{حافظه فعال}) / 0.27 +$$

$$\text{اضطراب} = -0/265 = \text{نمره پیشرفت تحصیلی}$$

آلوی، آلوی و ووتان^۹ (۲۰۱۴)، از طریق تحلیل رگرسیون نشان داد، حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی پیش‌بینی کننده یادگیری است. رای‌دینگ^{۱۰} (۲۰۱۳) خاطر نشان می‌کند که می‌توان از نمرات ظرفیت حافظه فعال و نمرات سطح اضطراب هر یک از دانش آموزان نمرات

تکالیف شناختی و یادگیری مستلزم به کارگیری همزمان فرایند پردازش و اندوزش، یا به عبارت دیگر، مستلزم حافظه فعال است، به همین خاطر افرادی که حافظه فعال آنها کارایی و ظرفیت بالاتری دارد، پیشرفت تحصیلی بالاتری نیز دارند. به اعتقاد فریزو-وان دن بووس و وان دی ویجر-برگزما (۲۰۲۰)^۱، حافظه فعال، مهم‌ترین پیش-بینی کننده برای یادگیری و پیشرفت تحصیلی است. گنرکول و آلوی^۲ (۲۰۰۴) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند، دانش‌آموزانی که حافظه فعال قوی‌تری دارند، موفقیت بیشتری در یادگیری کلاسی به دست می‌آورند. آلوی^۳ (۲۰۰۶) در بررسی‌های خود، به تأثیر مثبت و مؤثر حافظه فعال بر عملیات شناختی، دست یافت. کاریتی، کورنولدی، دی بنی و رومانو^۴ (۲۰۰۵) به این نتیجه رسیدند، آزمودنی‌های دارای ظرفیت حافظه فعال بالا در مقایسه با آزمودنی‌های دارای ظرفیت حافظه فعال پایین، در درستی درک مطلب و یادآوری اطلاعات، کمتر مرتکب اشتباه می‌شوند.

نتیجه سومی که از تجزیه و تحلیل آماری به دست آمد به این صورت بود که بین سطح اضطراب و پیشرفت تحصیلی رابطه منفی و معنادار وجود دارد. ($r = -0/895$). در این راستا، پژوهشی که توسط ساراسون، ساراسون، گالیکسون و رمسر^۵ (۱۹۹۶) انجام گرفته نشان می‌دهد که بین سطح اضطراب و پیشرفت تحصیلی رابطه وجود دارد. پوتوین، نیکولسن، کانرز و وودز^۶ (۲۰۱۳)، نیز نشان دادند، دانش‌آموزانی که اضطراب پائین دارند، عملکرد بالایی در ریاضی دارند. در تبیین نتایج بالا می‌توان گفت، اضطراب موجب کاهش عملکرد به ویژه در تکالیفی که نیازمند توانایی و مهارت سطح بالا در فرد باشد، می‌شود. چرا که آن مقدار از انرژی که باید صرف یادگیری شود، درگیر اضطراب می‌شود، و به یادگیری لطمه وارد می‌کند. به اعتقاد ماسون، کانگر، کیگان و

1. Friso-van den Bos, I., & van de Weijer-Bergsma, E.

2. Gathercole, S. E., & Alloway, T. P.

3. Alloway

4. Carretti, B., Cornoldi, C., De Beni, R., & Romanò, M.

5. Sarason, I., Sarason, B., Gullickson, T., & Ramser, P.

6. Putwain, Nicholson, Connors Woods

7. Mussen, P. H., Conger, J. J., Kagan, J., & Steen, D.

8. Hill, K. T., & Sarason, S. B

9. Alloway, T. P., Alloway, R. G., & Wootan, S.

10. Riding

بیشتر پردازش می‌شوند، پایداری بیشتری دارند (فریره^۲، ۲۰۰۳). ضمناً از آنجایی که یادگیری مطالب درسی به میزان زیادی به سطح پردازش آنها وابسته است. دانش-آموزانی که توانایی بیشتری برای پردازش دارند، پیشرفت تحصیلی بالاتری نیز دارند.

در مورد یافته جانبی دوم، نتایج نشان داد بین پیشرفت تحصیلی و سطح پردازش رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد ($r = 0/65$). در تبیین یافته بالا می‌توان گفت این طور به نظر می‌رسد که افرادی از ظرفیت بالایی برای اندوزش دارند، توانایی بالایی نیز برای یادداری مطالب دارند. از طرفی دیگر، به نظر می‌رسد پیشرفت تحصیلی به میزان زیادی وابسته به اندوزش مطالب درسی است.

در خصوص یافته جانبی سوم، نتایج نشان داد بین سطح اضطراب و سطح پردازش رابطه منفی و معنی دار وجود دارد ($r = -0/74$). به اعتقاد زارب^۳ (۲۰۱۴) نوجوانانی که از اضطراب رنج می‌برند، ممکن است اظهار کنند که درباره عملکرد تحصیلی و عملکردهای خود ناراحت هستند. دانش‌آموزانی که مبتلا به اضطراب هستند، واقعه « فاجعه بار» زیربنایی، این فکر است که پس از اینکه برگه امتحان را در دست گرفتند، به انجماد و احساس خالی بودن دچار شوند و نتوانند حتی به یک سؤال امتحانی پاسخ دهند. اضطراب‌های دیگر آن، عبارتند از: شکست خوردن در امتحان بعدی، و ترس از اینکه همکلاسی‌هایشان بفهمند که آنها در امتحان قبول نشده‌اند.

در خصوص یافته جانبی چهارم، نتایج نشان داد بین سطح اضطراب و میزان اندوزش رابطه منفی و معنی دار وجود دارد ($r = 0/72$). پژوهش هیل^۴ (۱۹۸۰) نشان می‌دهد که اضطراب در عملکرد تأثیر بد می‌گذارد، به اعتقاد او عملکرد کودکان مضطرب زمانی که شرایط امتحان را تغییر دهیم، کاهش می‌یابد. او در پژوهشی به تعدادی از کودکان در چهار وضعیت مختلف آزمونی، مسائل ریاضی

پیشرفت تحصیلی آنها را پیش بینی کرد. همچنین، پژوهش رای‌دینگ و همکاران (۲۰۰۳) بیانگر آن است که با افزایش سطح اضطراب، ظرفیت حافظه فعال کاهش می‌یابد. در نتیجه، نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان نیز کاهش می‌یابد. پیشرفت تحصیلی پائین نیز موجب افزایش سطح اضطراب می‌شود. از طرفی دیگر، با کاهش سطح اضطراب، ظرفیت حافظه فعال افزایش می‌یابد و در نتیجه نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموز نیز افزایش می‌یابد. پیشرفت تحصیلی بالا نیز موجب کاهش سطح اضطراب می‌شود. به اعتقاد آیزنک^۱ (۲۰۱۲) اثر اضطراب بر عملکرد به واسطه حافظه فعال صورت می‌گیرد. به این صورت که اضطراب توسط حافظه فعال پردازش می‌شود؛ از آنجا که این حافظه ظرفیت محدودی داراست، در شرایط اضطراب‌زا یا در افراد دارای رگه اضطراب بالا، ظرفیت کمتری از حافظه کاری در دسترس قرار می‌گیرد تا به عملکرد شناختی مؤثر بپردازد.

در تبیین نتایج بالا می‌توان استدلال کرد که مقداری از گنجایش حافظه فعال به موضوع اضطراب اختصاص می‌یابد و این باعث کاهش کارایی آن می‌شود. وقتی اضطراب افزایش می‌یابد، اضطراب کارایی حافظه فعال را کاهش می‌دهد. کاهش کارایی حافظه فعال، سوء ادراک، سردرگمی و عدم اطمینان در پردازش اطلاعات و در نتیجه کاهش در پیشرفت تحصیلی را به همراه دارد. سراسیمگی و سردرگمی در پردازش اطلاعات با خود پیشرفت تحصیلی پائین را به همراه دارد که این مسأله اضطراب را افزایش می‌دهد. بنابراین یک اثر چرخشی بین سطح اضطراب، کارایی حافظه فعال و سردرگمی شناختی وجود خواهد داشت. چنانچه سطح اضطراب کاهش پیدا کند، عملکرد یادگیری افزایش می‌یابد.

در خصوص یافته جانبی اول، نتایج به این صورت بود که بین پیشرفت تحصیلی و سطح پردازش رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد ($r = 0/74$). در تبیین یافته بالا می‌توان گفت طبق نظریه سطوح پردازش، اطلاعاتی که

² . Ferré

³ . Zarb

⁴ . Hill

¹ . Eysenck

رابطه کامل و مستمر وجود دارد. بنابراین پیشنهاد می‌شود میزان اضطراب دانش‌آموزان و یادگیرندگان کاهش یابد. چرا که کاهش یا تعدیل سطح اضطراب یادگیرنده، کارایی حافظه فعال او را افزایش می‌دهد زیرا آن مقدار از ظرفیت و انرژی حافظه فعال که درگیر اضطراب است آزاد شده و به یادگیری اختصاص می‌یابد. به همین منظور پیشنهاد می‌شود که معلمان و دست‌اندرکاران امر آموزش، دانش‌آموزان مضطرب را در کلاسهای درس تشخیص دهند و با استفاده از راهبردهای مداخله و درمانی اضطراب آنها را تعدیل کنند. همچنین پژوهش ایشاه و همکاران^۳ (۲۰۲۰) نشان داد بازیهای سنتی با قاعده، ظرفیت حافظه فعال را در مدارس بهبود می‌بخشند. فلذا پیشنهاد می‌شود در آموزش کلاسی به بازیهای سنتی با قاعده از سوی معلمان توجه شود. پژوهش پنیگلو و بوشمن^۴ (۲۰۲۱) نشان داد مکانیسم‌های عصبی مشترکی زمینه انتخاب مواد از حافظه فعال و توجه به محرک‌های حسی را تشکیل می‌دهد. بنابراین با بهبود حافظه فعال، توجه دانش‌آموزان هم بهبود پیدا می‌کند. در یک پژوهش (ولوسو و تای^۵، ۲۰۲۱) پس از آموزش حافظه فعال هیجانی، مشاهده کردند، ظرفیت حافظه فعال افزایش و میزان اضطراب صفت آزمودنی‌ها، کاهش یافت. پیشنهاد، آموزش حافظه فعال هیجانی در برنامه آموزشی مدارس قرار گیرد. پژوهش حاضر نیز همانند سایر پژوهش‌ها از محدودیت‌هایی برخوردار است. از محدودیت‌های پژوهش حاضر، این موضوع است که از میان ابعاد مختلف حافظه مانند حافظه منفعل، حافظه معنایی، حافظه کوتاه مدت، حافظه دراز مدت، حافظه روندی و سایر انواع حافظه، فقط حافظه فعال مورد بررسی قرار گرفته است. محدودیت دیگر این پژوهش این است که فقط به دانش‌آموزان پایه یازدهم دوره دوم متوسطه محدود شده است. از محدودیت‌های پژوهش حاضر این است که فقط به جامعه دانش‌آموزان پسر محدود شده

داد. یکی با دستورالعمل استاندارد شده که حاکی از آن بود که آزمون برای اندازه‌گیری توانایی آنان است، دوم با دستورالعمل «تشخیصی» که بر اساس آن آزمون معلوم می‌کرد در چه مواردی نیاز به کمک دارند، سوم، با دستورالعملی که به کودک اطمینان خاطر می‌داد هیچکس همه سئوالات را نمی‌توانند به درستی جواب دهد و بعد با دستورالعمل هنجاری که در آن به کودکان گفته می‌شد نمره‌های انفرادی چندان اهمیتی ندارد. در این پژوهش کودکان بسیار مضطرب به هنگامی که با دستورالعملی مواجه شدند که به آنان احساس اطمینان خاطر می‌داد و در آن نشانی از ارزیابی انفرادی نبود به مراتب بهتر عمل کردند. در تبیین یافته بالا می‌توان گفت اضطراب عملکرد واقعی فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد و میزان اندوزش نیز از این امر مستثنی نیست.

هولمز و گترکول^۱ (۲۰۱۴) نشان داده مهارت‌های حافظه فعال با آموزش انطباقی افزایش پیدا می‌کند. بدیهی است که عوامل بسیاری نظیر طراحی آموزشی، روش‌های آموزشی، آمادگی و آموخته‌های قبلی یادگیرنده و حافظه فعال در تعامل با یکدیگر بر یادگیری اثر می‌گذارد. لذا، برای تدریس کارآمد و یادگیری مؤثر لازم است به همه عوامل بر یادگیری توجه شود که حافظه فعال یکی از آنهاست. بنابراین پیشنهاد می‌شود به منظور بالا بردن ظرفیت و کارایی حافظه فعال، آموزش به گونه‌ای طراحی، سازماندهی و ارایه شود که برای یادگیرنده بارشناختی اضافی و غیر ضروری فراهم نسازد. به عبارت دیگر، بارشناختی صرفاً به خاطر روشی که اطلاعات برای یادگیرنده ارایه می‌شود، به وجود می‌آید. بنابراین، آموزش باید به گونه‌ای طراحی، سازماندهی و ارایه شود که برای یادگیرنده بارشناختی اضافی و غیر ضروری فراهم نسازد. از یافته‌های مهم پژوهش حاضر این است که اضطراب تأثیرات سوئی روی حافظه فعال و پیشرفت تحصیلی بر جای می‌گذارد. براساس پژوهش نورترن^۲ (۲۰۱۰) بین اضطراب و اختلال در عملکرد شناختی،

^۳. Iasha, V., Al Ghozali, M. I., Supena, A., Wahyudiana, E., Setiawan, B., & Auliaty, Y.

^۴. Panichello, M. F., & Buschman, T. J.

^۵. Veloso, G. C., & Ty, W. E. G.

^۱. Holmes, J., & Gathercole, S. E.

^۲. Northern, J. J.

- Beukers, A. O., Buschman, T. J., Cohen, J. D., & Norman, K. A. (2021). Is Activity Silent Working Memory Simply Episodic Memory?. *Trends in Cognitive Sciences*.
- Boettcher, S. E., Gresch, D., Nobre, A. C., & van Ede, F. (2021). Output planning at the input stage in visual working memory. *Science advances*, 7(13), eabe8212.
- Calvo, M. G., & Eysenck, M. W. (1996). Phonological working memory and reading in test anxiety. *Memory (Hove, England)*, 4(3), 289-305.
- Carretti, B., Cornoldi, C., De Beni, R., & Romanò, M. (2005). Updating in working memory: A comparison of good and poor comprehenders. *Journal of experimental child psychology*, 91(1), 45-66.
- Chen, C., Wang, Z., Chen, C., Xue, G., Lu, S., Liu, H., ... & Zhang, M. (2021). CPNE3 moderates the association between anxiety and working memory. *Scientific reports*, 11(1), 1-7
- Conway, A. R., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O., & Engle, R. W. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic bulletin & review*, 12(5), 769-786.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 19(4), 450-466.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1983). Individual differences in integrating information between and within sentences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9(4), 561.
- Dehn, M. J. (2011). *Working memory and academic learning: Assessment and intervention*. John Wiley & Sons.
- Draschkow, D., Kallmayer, M., & Nobre, A. C. (2021). When natural behavior engages working memory. *Current Biology*, 31(4), 869-874.
- Elliman, N. A., Green, M. W., Rogers, P. J., & Finch, G. M. (1997). Processing-efficiency theory and the working-memory system: Impairments associated with sub-clinical anxiety. *Personality and Individual Differences*, 23(1), 31-35.
- Elzinga, B. M., & Roelofs, K. (2005). Cortisol-induced impairments of working memory require acute sympathetic activation. *Behavioral neuroscience*, 119(1), 98.
- Eysenck, M. W. (1991). Cognitive factors in clinical anxiety: potential relevance to therapy. In *New concepts in anxiety* (pp. 418-433). Palgrave, London.
- Eysenck, M. W. (2012). *Attention and arousal: Cognition and performance*. Springer Science & Business Media
- Eysenck, M. W., & Calvo, M. G. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition & emotion*, 6(6), 409-434.
- است. محدودیتِ دیگر این است که به شهر زنجان محدود شده است. در نهایت، محدودیتِ دیگر پژوهش مربوط به این موضوع است که اثر جنس بر عملکرد حافظه مورد مطالعه قرار نگرفته است.
- منابع**
- اسدزاده، حسن. (۱۳۸۳). حافظه فعال، فناوری آموزشی و یادگیری. تهران: دومین سمینار فناوری آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی.
- اسدزاده، حسن. (۱۳۸۸). بررسی رابطه ظرفیت حافظه فعال و عملکرد تحصیلی میان دانش آموزان پایه سوم راهنمایی شهر تهران. *تعلیم و تربیت*. ۵۳(۹۷). ۶۹-۵۳.
- سعدی پور، اسماعیل. (۱۳۹۵). *روان شناسی تربیتی کاربردی*. تهران: انتشارات ویرایش.
- سیف، علی اکبر. (۱۴۰۰). *روان شناسی پرورشی نوین*. تهران: دوران.
- گوین، هلن. (۱۳۹۱). *زمینه روانشناسی شناختی*. ترجمه حسن اسدزاده، اکرم رجبی و محمد مجتبی زاده، زنجان: دانش.
- Alloway, T. P. (2006). How does working memory work in the classroom?. *Educational Research and reviews*, 1(4), 134-139.
- Alloway, T. P., Alloway, R. G., & Wootan, S. (2014). Home sweet home: Does where you live matter to working memory and other cognitive skills?. *Journal of experimental child psychology*, 124, 124-131.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 2, pp. 89-195). Academic Press.
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current biology*, 20(4), R136-R140.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). Academic press.
- Baddeley, A. D., & Andrade, J. (2000). Working memory and the vividness of imagery. *Journal of experimental psychology: general*, 129(1), 126.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive sciences*, 4(11), 417-423.

- Lorenc, E. S., Mallett, R., & Lewis-Peacock, J. A. (2021). Distraction in visual working memory: Resistance is not futile. *Trends in cognitive sciences*.
- Mussen, P. H., Conger, J. J., Kagan, J., & Steen, D. (1980). *Essentials of child development and personality*. New York: Harper & Row.
- Northern, J. J. (2010). *Anxiety and cognitive performance: A test of predictions made by cognitive interference theory and attentional control theory* (Doctoral dissertation, Bowling Green State University).
- Panichello, M. F., & Buschman, T. J. (2021). Shared mechanisms underlie the control of working memory and attention. *Nature*, 592(7855), 601-605.
- 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.
- Reber, A. S. (1995). *The Penguin dictionary of psychology*. Penguin Press.
- Riding, R. (2013). *School Learning and Cognitive Styles*. Routledge.
- Riding, R. J., Dahraei, H., Grimley, M., & Banner, G. (2001). Working memory, cognitive style and academic attainment. *Progress in education*, 5, 1-19.
- Riding, R. J., Grimley, M., Dahraei, H., & Banner, G. (2003). Cognitive style, working memory and learning behaviour and attainment in school subjects. *British Journal of Educational Psychology*, 73(2), 149-169.
- Sarason, I., Sarason, B., Gullickson, T., & Ramser, P. (1996). Abnormal Psychology: The Problem of Maladaptive Behavior. *Psychocritiques*, 41(6).
- Veloso, G. C., & Ty, W. E. G. (2021). The Effects of Emotional Working Memory Training on Trait Anxiety. *Frontiers in Psychology*, 11, 3874.
- Wanmaker, S., Geraerts, E., & Franken, I. H. (2015). A working memory training to decrease rumination in depressed and anxious individuals: a double-blind randomized controlled trial. *Journal of affective disorders*, 175, 310-319.
- Weber, V. M. R., Fernandes, D. Z., Volpato, L. A., de Oliveira Bueno, M. R., Romanzini, M., Castro-Piñero, J., & Ronque, E. R. V. (2021). Development of cardiorespiratory fitness standards for working memory using receiver operating curves in 15-year-old adolescents. *BMC pediatrics*, 21(1), 1-7.
- Zarb, J. M. (2014). *Cognitive-behavioral assessment and therapy with adolescents*. Routledge.
- Zung, W. W. (1971). A rating instrument for anxiety disorders. *Psychosomatics: Journal of Consultation and Liaison Psychiatry*.
- Eysenck, M. W., & Derakshan, N. (2011). New perspectives in attentional control theory. *Personality and Individual Differences*, 50(7), 955-960.
- Ferré, P. (2003). Effects of level of processing on memory for affectively valenced words. *Cognition and Emotion*, 17(6), 859-880.
- Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2004). Working memory and classroom learning. *Dyslexia Review*, 15, 4-9.
- Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. *British Journal of Educational Psychology*, 70(2), 177-194.
- Hill, K. T. (1980). Motivation, evaluation, and educational testing policy. In *Achievement motivation* (pp. 34-95). Springer, Boston, MA.
- Hill, K. T., & Sarason, S. B. (1966). The relation of test anxiety and defensiveness to test and school performance over the elementary-school years: A further longitudinal study. *Monographs of the society for research in child development*, 31(2), 1-76.
- Holmes, J., & Gathercole, S. E. (2014). Taking working memory training from the laboratory into schools. *Educational Psychology*, 34(4), 440-450.
- Hopko, D. R., Ashcraft, M. H., Gute, J., Ruggiero, K. J., & Lewis, C. (1998). Mathematics anxiety and working memory: Support for the existence of a deficient inhibition mechanism. *Journal of anxiety disorders*, 12(4), 343-355.
- Hummel, J. (1999). Binding problem. *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*. MIT Press, Cambridge, MA, 85-86.
- Iasha, V., Al Ghozali, M. I., Supena, A., Wahyudiana, E., Setiawan, B., & Auliaty, Y. (2020, September). The Traditional Games Effect on Improving Students Working Memory Capacity in Primary Schools. In *Proceedings of the 4th International Conference on Learning Innovation and Quality Education* (pp. 1-5).
- Jonides, J., Lewis, R. L., Nee, D. E., Lustig, C. A., Berman, M. G., & Moore, K. S. (2008). The mind and brain of short-term memory. *Annu. Rev. Psychol.*, 59, 193-224.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory. *Psychological review*, 99(1), 122.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 30(3), 607-610.
- Kruijne, Wouter, Sander M. Bohte, Pieter R. Roelfsema, and Christian NL Olivers. "Flexible working memory through selective gating and attentional tagging." *Neural Computation* 33, no. 1 (2021): 1-40.

Quarterly Journal of Educational Psychology

Islamic Azad University Tonekabon Branch

Vol. 12, No. 1, spring 2021, No 45



Journal of Educational
Psychology

The relationship between working memory, anxiety and students academic performance

Mohammad Mojtazadeh^{1*}, Hasan Asadzadeh², Yousef Karimi³, Ali Delavar⁴

- 1) Assistant Prof. Department of Planning of Administrative Sciences and Management, Khodabande Branch, Islamic Azad University, Khodabande, Iran
- 2) Associate Prof. Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran
- 3) Prof. Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran
- 4) Prof. Department of assessment, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran

Abstract

In the present research, the relationship between working memory capacity, level of anxiety and academic achievement were examined. The overall objective of the present study is practical and in terms of method is correlational descriptive. By the use of a multistage cluster sampling from high schools of Zanzan Educational Organization, a number of 304 third grade students from secondary schools were selected. The research tool consisted of the following: (a) Daneman and Carpenter Working Memory Test (1980), and (b) the Zung's Self-Rating Anxiety Scale (1970). In addition, the students' average score was used as an indicator of academic achievement. The collected data, through a significant test of Pearson correlation coefficient and multiple regressions were analyzed. The results showed that there is a significant relationship between capacity of working memory, anxiety and academic achievement. The other finding showed there was a significant relationship between academic achievement, level of processing and level of reservation, and between the level of anxiety, level of processing and Level of reservation.

Key words: Working memory, academic achievement, anxiety, school, student.
