Archive Of SID

مقاله پژوهشی

مجله کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار
سال ۲۱، شمـــــاره ۳۸، پاییز ۱۳۹۵، صفحات۲۷-۱۹

# تأثیر تمرینات کامپیوتری حافظه کاری بر پیشرفت تحصیلی دانشجویان

**سیامک داداشی*۱، حسن بافنده۲، عزت اله احمدی۳، حبیب اله رسولی۴**

۱. *نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد علوم شناختی- روانشناسی شناختی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان،تبریز، ایران
۲. استادیار گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان،تبریز، ایران
۳. استادیار گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان،تبریز، ایران.
۴. دانشجوی کارشناسی ارشد علوم شناختی- روانشناسی شناختی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان،تبریز، ایران

**siamakdadashi94@gmail.com**

**(تاریخ دریافت: ۹۵/۰۹/۰۷ تاریخ پذیرش نهایی:۹۵/۰۹/۳۰)**

**زمینه و هدف:** حافظه کاری توانایی نگهداشتن فعلی اطلاعات در ذهن برای یک دوره کوتاه است، درحالی‌که کاربرد این اطلاعات برای تکلیف در دست انجام می‌باشد. مطالعات قبلی به این نکته اشاره دارند که به‌طورکلی حافظه کاری با پیشرفت تحصیلی در ارتباط است. هدف از این مطالعه، بررسی اثربخشی تمرینات کامپیوتری حافظه کاری بر پیشرفت تحصیلی دانشجویان می‌باشد.

**مواد و روش ها:** در این راستا، ۱۲ دانشجوی سالم تمرینات را در گروه آزمایش انجام دادند. تعداد ۱۲ دانشجو نیز به عنوان گروه کنترل انتخاب شدند. قبل و بعد از مداخله، معدل دانشجویان به عنوان پیش‌آزمون و پس‌آزمون ثبت شد.

**یافته‌ها:** نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که تمرینات کامپیوتری حافظه کاری بهبود معنی‌داری را در پیشرفت تحصیلی دانشجویان ایجاد می‌کند ($p<۰/۰۰۰۱$).

**نتیجه گیری:** با توجه به اهمیت حافظه کاری در بسیاری از فعالیت‌های روزمره، و همچنین اهمیت آن در امور تحصیلی دانشجویان، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که استفاده از تمرینات کامپیوتری حافظه کاری می‌تواند موجب بهبود پیشرفت تحصیلی دانشجویان شود.

**کلید واژه ها:** حافظه کاری، توان‌بخشی، پیشرفت تحصیلی

**مقدمه**

حافظه کاری سامانه‌ای ذهنی است که وظیفه اندوزش و پردازش موقتی اطلاعات را برای انجام دادن یک‌رشته از تکالیف پیچیده شناختی، نظیر فهمیدن، اندیشیدن، محاسبه کردن، استدلال کردن و یادگرفتن به عهده دارد(۱). حافظه کاری دلالت بر یک نظام شناختی دارای ظرفیت محدود دارد که درحالی‌که اطلاعات را اندوزش می‌کند به‌طور هم‌زمان همان اطلاعات و یا اطلاعات اضافی را دستکاری می‌کند(۲). حافظه کاری به این صورت نیز تعریف می‌شود که: آن یک سیستم موقت است که اطلاعات را در طول اجرای تکالیف شناختی نظیر ادراک، یادگیری و استدلال نگهداری و دستکاری می‌کند.

به‌عبارت‌دیگر، حافظه کاری را به‌عنوان نظام جامعی که خرده نظام‌ها و عملکردهای حافظه کوتاه‌مدت و بلندمدت را به هم متصل می‌سازد در نظر گرفته‌اند(۳).

بر اساس الگوی بدلی و هیچ(۴) و بدلی(۱)، حافظه کاری از سه مؤلفه متفاوت و مستقل تشکیل‌شده است. این سه مؤلفه عبارت‌اند از: ۱) مجری مرکزی، ۲) حلقه واج‌شناختی، ۳) صفحه دیداری- فضایی. این الگو را به علت ناتوانی در تبیین برخی از مسائل شناختی، بدلی(۵) مورد تجدیدنظر قرار داد و مؤلفه انباره رویدادی به آن افزوده شد.

www.SID.ir

Archive Of SID


*مجری مرکزی:* مجری مرکزی سامانه‌ای مستقل، هشیار و توجه‌گر است که وظیفه کنترل، نظارت و هماهنگی ورودی و خروجی اطلاعات از دو زیرسامانه دیگر خود، یعنی حلقه واج‌شناختی و صفحه ثبت دیداری- فضایی را به عهده دارد . این مؤلفه در حکم یک سازوکاری فعال شناخت ، وظیفه نظم‌دهی به اطلاعاتی را که وارد حافظه کاری می‌شوند و نیز بازیابی اطلاعات از حافظه بلندمدت را انجام می‌دهد(۶).

حلقه واج‌شناختی: حلقه واج‌شناختی وظیفه اندوزش موقتی اطلاعات کلامی و گفتاری را انجام می‌دهد.

حلقه واج‌شناختی خود از دو جزء تشکیل شده است: یکی خزانه واجی یا رمز صوتی که اطلاعات کلامی یا شنیداری را برای چند ثانیه در خود نگه می‌دارد، دیگری، حلقه تولید و کنترل واجی که وظیفه نگه‌داری، کنترل و تمرین و تکرار بازنمایی‌های ذهنی را به عهده دارد. مثلاً، وقتی‌که ما می‌کوشیم تا از طریق زمزمه کردن با خود، یک شماره تلفن را برای چند ثانیه به یاد آوریم، درواقع از خزانه واجی خود استفاده می‌کنیم.

صفحه دیداری- فضایی: صفحه دیداری- فضایی، همان‌طور که از نام آن برمی‌آید، وظیفه اندوزش موقتی اطلاعات دیداری- فضایی را به عهده دارد. نقش این مؤلفه بهره‌گیری از تصویر ذهنی، استدلال فضایی و جهت‌یابی است. افزون بر این، از صفحه دیداری- فضایی می‌توان برای تصویرسازی ذهنی استفاده کرد که نقشی بسزا در یادگیری، حتی یادگیری اطلاعات کلامی دارد. حلقه واج‌شناختی و صفحه ثبت دیداری- فضایی مستقل از یکدیگر عمل می‌کنند. مثلاً، تمرین و تکرار اعداد در حلقه‌ی واج‌شناختی و ترمیم و تجسم ترتیبات دیداری- فضایی آنها در صفحه دیداری و فضایی انجام می‌شود(۷). طبق عقیده لوجی(۸) لوح دیداری فضایی دارای دو مؤلفه می‌باشد: الف) کپسول دیداری: که اطلاعات مربوط به رنگ و شکل دیداری را ذخیره می‌کند. و ب) توصیف درونی: که با اطلاعات فضایی و حرکتی سروکار دارد. توصیف درونی، اطلاعات فضایی و حرکتی ذخیره‌شده در کپسول دیداری را مرور می‌کند، اطلاعات را از کپسول دیداری به عامل اجرایی مرکزی انتقال می‌دهد.

انباره رویدادی: انباره رویداری، اطلاعات را از منابع متعدد دریافت، به‌صورت موقتی اندوزش و سپس برای ساخت یک رویداد ذهنی با یکدیگر تلفیق می‌کند. توانایی تلفیق سازی اطلاعات از دیگر مؤلفه‌های حافظه کاری با حافظه بلندمدت و بازنمایی چندوجهی (کلامی و دیداری- فضایی) از اطلاعات، ویژگی دیگر انباره رویدادی است. این مؤلفه را نیز مجری مرکزی کنترل می‌کند(۵).

از لحاظ عصب‌شناختی، دو مدل برای توضیح تشکیلات عملکردی نواحی قشری فرونتال در حافظه کاری مطرح شده است. نظریه "دامنه" اظهار می‌کند که پردازش‌های حافظه کاری در کورتکس پره فرونتال جانبی با توجه به نوع اطلاعات در حال پردازش، سازمان‌یافته است(۹). مدل دوم مدل "پردازش ویژه" بیان می‌کند که تشکیلات عملکردی کورتکس پره فرونتال بر پایه سطوح مختلف پردازش اجرایی می‌باشد(۱۰). مطالعات دیگر نیز نشان می‌دهند که از لحاظ آناتومیکی، کورتکس پره فرونتال میانی در پردازش حافظه کوتاه‌مدت فضایی مشارکت دارد که رفتارهای جستجوی برنامه‌ریزی‌شده را هدایت می‌کند و اعتقاد بر این است که اطلاعات فضایی با اهمیت انگیزشی آن متصل می‌شوند(۱۱).

حافظه کاری با هوش سیال ارتباط دارد(۱۲) و عملکرد تحصیلی را پیش‌بینی می‌کند(۱۳) و سطوح پایین حافظه کاری با اختلالات توجه(۱۴) همراه است. شواهد پژوهشی متعدد حاکی از آن است که حافظه کاری نقشی بسیار اساسی و تعیین‌کننده در یادگیری و انجام دادن دیگر تکالیف پیچیده شناختی دارد(۱۵، ۱۶). نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهند که دانش آموزان با عملکرد تحصیلی ضعیف در مقایسه با دانش آموزان دارای عملکرد تحصیلی بالا، خطاهای بیشتری در تکالیف حافظه فضایی مرتکب می‌شوند(۱۷).

انجام تمرینات شناختی ازجمله تمرینات حافظه کاری می‌تواند منجر به تحریک انعطاف‌پذیری مغز، ازجمله افزایش فعالیت در نواحی پیشانی و آهیانه‌ای مغز شود(۱۸) و اتصالات مؤلفه‌های کلیدی شبکه کنترل توجه را افزایش می‌دهد(۱۹). تاکنون نتایج متناقضی از پژوهش‌های مرتبط با تمرینات حافظه کاری و تأثیر آن بر عملکرد تحصیلی به‌دست‌آمده است. برای مثال، عابدی و آقابابایی(۲۰)، در یک پژوهش بر روی کودکان با اختلال یادگیری نشان دادند که آموزش حافظه کاری باعث بهبود عملکرد تحصیلی آن‌ها می‌شود. همچنین، هولمز، گترکول


www.SID.ir

Archive Of SID



و دانینگ(۲۱) با پژوهش روی کودکان دبستانی نشان دادند که تمرینات حافظه کاری منجر به بهبود حافظه کاری و نتایج تحصیلی این کودکان می‌شود. در مقابل، فرا تحلیل راپورت و همکاران(۲۲) نشان داد که تمرینات حافظه کاری بر عملکرد تحصیلی کودکان با اختلال بیش فعالی/کمبود توجه تأثیر معنی‌داری ندارد. علاوه بر این، رابرتز، کوآچ، اسپنسر اسمیت، اندرسون و همکاران(۲۳) نشان دادند که تمرینات حافظه کاری منجر به بهبود عملکرد تحصیلی دانش آموزان نمی‌شود.

با توجه به اینکه ترکیب حافظه کاری و مهارت‌های دیداری فضایی، پیش‌بینی کننده مناسبی برای عملکرد تحصیلی هستند (۲۴)، انجام توان‌بخشی حافظه کاری دیداری فضایی بر روی دانشجویان می‌تواند بر عملکرد تحصیلی آنان نیز تأثیرات مثبت داشته باشد. با توجه به اینکه دانشجویان فنی و مهندسی (به‌خصوص رشته‌های مهندسی مثل مکانیک و عمران) علاوه بر سروکار داشتن با محاسبات پیچیده، نیازمند داشتن توانایی‌های طراحی جهت موفقیت در این رشته‌ها می‌باشند و از طرفی دانشجویان رشته‌های روانشناسی و تربیت‌بدنی نیز برای یادگیری دروس خود (از قبیل آناتومی و فیزیولوژی) نیازمند به‌کارگیری حافظه کاری دیداری فضایی هستند، بهبود ظرفیت و عملکرد این نوع از حافظه جهت بهبود عملکرد تحصیلی این دانشجویان ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین سؤال اصلی در پژوهش حاضر این است که آیا تمرینات کامپیوتری حافظه کاری بر پیشرفت تحصیلی دانشجویان تأثیر دارد؟

## مواد و روش‌ها

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه دانشجویان ۱۹ الی ۲۵ سال دانشگاه شهید مدنی آذربایجان که در سال تحصیلی ۹۴-۹۵ در مقطع کارشناسی مشغول به تحصیل می‌باشند، می‌باشد. تعداد ۲۶ نفر از دانشجویان، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب‌شده و به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه ۱۳ نفر) اختصاص یافتند. تمامی دانشجویان از ورودی‌های ۹۲ انتخاب شدند تا از لحاظ میزان دشواری دروس تفاوتی بین شرکت‌کنندگان نباشد. پژوهش حاضر از نوع طرح شبه آزمایشی پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل داشتن سن ۱۹ الی ۲۵ سال در دانشجویان جهت حفظ همگونی از لحاظ انعطاف‌پذیری مغز و عملکردهای شناختی بود. ملاک‌های خروج، شامل داشتن اختلالات تأثیرگذار بر حافظه مثل افسردگی، وسواس، داشتن سابقه ترومای مغزی و مصرف داروهای روان‌پزشکی بودند. قبل از آغاز مداخله، همه آزمودنی‌های دو گروه از لحاظ حافظه کاری دیداری-فضایی توسط آزمون بلوک‌های کرسی مورد ارزیابی قرار گرفتند تا شرکت‌کنندگانی که از نظر حافظه کاری دیداری- فضایی نمرات بسیار پایینی در آزمون کسب می‌کنند از آزمون حذف شوند و تمامی آزمودنی‌ها از لحاظ خط پایه حافظه کاری در یک سطح قرار گیرند. تعداد دو نفر از شرکت‌کنندگان به دلیل داشتن عملکرد ضعیف در این آزمون از پژوهش خارج شدند و در نهایت، شرکت‌کنندگان در دو گروه ۱۲ نفره به صورت تصادفی قرار گرفتند. نمره معدل ترم قبل به‌عنوان نمره پیش‌آزمون منظور گردید. تمرینات عصب- روانشناختی حافظه کاری دیداری- فضایی بر روی شرکت‌کنندگان گروه آزمایش آغاز گشته و مداخلات به مدت ۸ جلسه انجام شد. در این مدت، گروه کنترل تحت هیچ نوع مداخله‌ای قرار نداشتند. از زمان اتمام مداخله تا شروع امتحانات پایان‌ترم، یک ماه زمان باقی‌مانده بود، و معدل ترم جاری پس از مشخص شدن نمرات به‌عنوان نمرات پس‌آزمون منظور گردید.

## ابزار

**آزمون بلوک‌های کرسی:** آزمون بلوک‌های کرسی در اوایل سال ۱۹۷۰ طراحی و مورد استفاده قرار گرفت(۲۵). این آزمون بر اساس آزمون فراخنای ارقام طراحی‌شده است ولی به‌جای فرم کلامی موجود در آزمون فراخنای ارقام در این آزمون نیازمند استفاده از حافظه کاری دیداری- فضایی است. مطالعات FMRI بر روی آزمودنی‌هایی که در حال انجام آزمون کرسی بودند بیانگر این است که با افزایش تعداد توالی و محرک‌های این آزمون فعالیت کلی مغز یکسان باقی می‌ماند(۲۶). بنابراین درحالی‌که ممکن است افراد در رمزگذاری دچار مشکل شوند ولی این افزایش سطح آزمون هیچ ارتباطی با فعال‌سازی عمومی مغز ندارد. در حالت کلی در فراخنای مستقیم آزمون کرسی نیازمند پشتیبانی لوح دیداری-



www.SID.ir

Archive Of SID


فضایی هستیم و هیچ نیازی به حلقه واج‌شناختی نیست و زمانی که توالی موارد بازیابی بیش از سه یا چهار آیتم می‌شود منابع اجرایی مرکزی مورد استفاده قرار می‌گیرد(۲۷). فرایند آزمون کرسی بدین گونه است که آزمودنی در صفحه کامپیوتر ۹ بلوک را می‌بیند که در هر کوشش چند تا از این بلوک‌ها با توالی خاص روشن می‌شود تکلیف آزمودنی این است که توالی روشن شدن بلوک‌ها را به یاد بسپارد و بعد از اتمام روشن شدن بلوک‌ها آزمودنی با کلیک کردن روی بلوک‌ها توالی را تکرار کند. این آزمون ابتدا از ۲ بلوک آغازشده و کم‌کم به تعداد بلوک‌های روشن در هر کوشش افزوده می‌شود. این آزمون تا ۹ بلوک ادامه پیدا می‌کند و در صورت دو بار اشتباه در یک توالی آزمون به پایان می‌رسد و طولانی‌ترین توالی یادآوری شده توسط آزمودنی ثبت می‌شود. و به‌طورکلی میانگین یادآوری برای افراد عادی ۵ بلوک می‌باشد(۲۸). والکر و همکاران (۲۹) پایایی آزمون- باز آزمون برای بلوک‌های کرسی را ۰/۷۳ به دست آوردند.

**تمرینات عصب- روانشناختی:** به‌منظور انجام مداخله و ارائه تمرینات عصب- روانشناختی به دانشجویان، از دو نرم‌افزار در این پژوهش استفاده شد. هر یک از نرم‌افزارها به مدت ۲۰ دقیقه در هر جلسه ( مجموعاً ۴۰ دقیقه) مورد استفاده قرار گرفتند.

**نرم‌افزار بازی‌های توان‌بخشی MSTY:** این مجموعه نرم‌افزار که شامل بیش از هفتاد بازی و تمرین توان‌بخشی شناختی است، دارای پنج منوی اصلی بازی‌های حافظه، بازی‌های منطقی، بازی‌های توجه و ادراک، بازی‌های کنترل حرکتی، و بازی‌های یکپارچه می‌باشد. در این پژوهش، از بین بازی‌های حافظه، بازی حافظه دیداری کوتاه‌مدت مورد استفاده قرار گرفت که وابسته به فرهنگ نیز می‌باشد و تصاویر آن در تمام کشورها قابل استفاده است. آزمودنی تصویری را تا زمانی که به خاطر بسپارد مشاهده می‌کند و سپس "مخفی کردن تصویر" را کلیک می‌کند و تصویر ناپدید می‌شود. بعد از مدت‌زمان معینی که در ابتدا آزمونگر تعیین می‌کند، تصویر جدیدی ظاهر می‌شود و آزمودنی باید بگوید همان تصویر است یا نه. سپس با کلیک روی دکمه چک می‌توان عکس قبلی و جدید را مطابقت داد. سپس تصاویر بعدی ظاهر می‌شوند. آزمودنی باید حداقل ۱۰ تصویر را ببیند و پاسخ دهد تا کامپیوتر بتواند آمار نتایج آزمودنی را محاسبه کند. جلسات توان‌بخشی به مدت ۸ جلسه و با مدت‌زمان ۵ ثانیه فاصله بین عکس‌ها آغاز می‌شود. جلسات بعدی شامل فاصله‌های ۱۰، ۳۰، ۴۵ ثانیه، ۱ دقیقه، ۱ دقیقه و ۱۵ ثانیه، ۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه و ۲ دقیقه می‌باشد. همچنین نرم‌افزار دارای خروجی نتایج شامل امتیاز، و درصد پاسخ‌های صحیح می‌باشد.

## یافته‌ها

در این پژوهش، معدل ترم قبل از مداخله عصب- روانشناختی و ترم جاری (پس از مداخله) به‌عنوان نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در نظر گرفته شدند. قبل از تحلیل داده‌ها، برابری واریانس‌ها مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آزمون لوین حاکی از برابری واریانس‌ها می‌باشد. همچنین نتایج آزمون کولموگروف- اسمیرنف جهت پیش‌فرض نرمال بودن توزیع نمرات در جامعه دلالت بر این دارد که توزیع نمره‌های معدل بهنجار است. برای مقایسه میانگین نمرات در بین گروه آزمایش و گروه کنترل با در نظر گرفتن پیش‌آزمون از تحلیل کوواریانس استفاده شد. جدول آمار توصیفی، آزمون لوین و نتایج تحلیل کوواریانس در جداول ۱، ۲ و ۳ آورده شده است.

**جدول ۱. میانگین و انحراف معیار نمره‌های آزمودنی‌های دو گروه در نمرات معدل ترم در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون**

| گروه | میانگین پیش‌آزمون | انحراف معیار پیش‌آزمون | میانگین پس‌آزمون | انحراف معیار پس‌آزمون | تعداد |
|---|---|---|---|---|---|
| آزمایش | ۱۳/۴۶ | ۰/۸۲ | ۱۴/۱۴ | ۰/۵۶ | ۱۲ |
| کنترل | ۱۳/۳۸ | ۱/۱۴ | ۱۳/۲۵ | ۱/۰۳ | ۱۲ |

همان‌طور که مشاهده می‌شود میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر دو گروه در جدول ۱ نشان داده‌شده است. همان‌طور که اشاره شد از آزمون لوین برای بررسی عدم تفاوت واریانس‌ها استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ آمده است.


www.SID.ir

Archive Of SID



**جدول ۲. آزمون لوین برای بررسی عدم تفاوت واریانس‌های نمرات پس آزمون**

| F | درجه آزادی ۱ | درجه آزادی ۲ | سطح معنی داری |
|---|---|---|---|
| ۰/۰۳ | ۱ | ۲۲ | ۰/۸۵ |

نتایج آزمون لوین نشان می‌دهد که بین واریانس‌های نمرات پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود ندارد($p>۰/۰۵$)، و فرض برابری واریانس‌ها رعایت شده است. پس از بررسی رعایت پیش‌فرض‌های MANCOVA ، از تحلیل کوواریانس تک متغیری برای بررسی تأثیر تمرینات حافظه کاری بر نمرات معدل دانشجویان، با حذف اثر پیش‌آزمون استفاده شد. نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره در جدول ۳ نشان داده‌شده است.

**جدول ۳. نتایج حاصل از تحلیل کوواریانس تک متغیری بر روی نمره‌های پس‌آزمون**

| منبع تغییر | مجموع مجذورات | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | سطح معناداری |
|---|---|---|---|---|---|
| گروه | ۴/۲۰ | ۱ | ۴/۲۰ | ۱۸/۹۶ | ۰/۰۰۰۱ |
| خطا | ۴/۶۵ | ۲۱ | ۰/۲۲ | ---- | ---- |
| کل | ۴۵۲۳/۴۱ | ۲۴ | ---- | ---- | ---- |

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، پس از حذف اثر پیش‌آزمون، تفاوت معنی‌داری بین نمرات پس‌آزمون گروه آزمایش و کنترل وجود دارد ($p <۰/۰۰۰۱$ ). در واقع، تمرینات حافظه کاری باعث بهبود عملکرد تحصیلی دانشجویان شده و نمره معدل آن‌ها افزایش یافته است. همچنین Eta =۰/۴۷ و توان آماری مشاهده‌شده برابر ۰/۹۸ می‌باشند.

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات کامپیوتری حافظه کاری بر پیشرفت تحصیلی دانشجویان بود. نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های عابدی و آقابابایی(۲۰) و هولمز، گترکول و دانینگ(۲۱) هم‌راستا می‌باشد. عابدی و آقابابایی(۲۰)، ۳۰ کودک با اختلال یادگیری ریاضی پایه سوم ابتدایی را انتخاب کرده و ۱۵ نفر از آن‌ها را به روش تصادفی در گروه آزمایش و ۱۵ نفر را در گروه کنترل گماردند. پس از ارزیابی‌های لازم، آموزش حافظه کاری بر روی گروه آزمایش انجام گرفت. نتایج نشان داد که تمرینات حافظه کاری باعث بهبود عملکرد تحصیلی کودکان با اختلال یادگیری می‌شود. هولمز، گترکول و دانینگ (۲۱) نیز در یک پژوهش بر روی کودکان ۸ الی ۱۱ ساله از شش مدرسه ابتدایی گزارش کردند که تمرینات حافظه کاری می‌تواند نتایج تحصیلی و حافظه کاری را بهبود ببخشد. در مقابل، راپورت و همکاران(۲۲) در یک فرا تحلیل نشان دادند که تمرینات حافظه کاری بر عملکرد تحصیلی کودکان با اختلال بیش فعالی/کمبود توجه تأثیر معنی‌داری ندارد. علاوه بر این، رابرتز، کوآچ، اسپنسر اسمیت، اندرسون و همکاران(۲۳) نیز نشان دادند که تمرینات حافظه کاری منجر به بهبود عملکرد تحصیلی دانش آموزان نمی‌شود.

در تبیین نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش می‌توان گفت که عملکرد تحصیلی افراد، تا حد زیادی از عملکردهای شناختی آنها تأثیر می‌پذیرد. اگر کارکردهای شناختی مغز را توانایی پردازش و دستکاری اطلاعات بدانیم، حافظه کاری دقیقاً همخوان با این توانایی است. بر این اساس حافظه کاری را هسته مرکزی کارکردهای شناختی



www.SID.ir

Archive Of SID


می‌دانند(۳۰). درواقع، حافظه کاری یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در امر یادگیری است(۳۱). مطالعات متعددی نیز نشان‌دهنده ارتباط حافظه کاری با عملکرد تحصیلی می‌باشد. در واقع این نتایج نشان می‌دهند که سازوکارهای حافظه کاری نقش مهمی در پیشرفت تحصیلی دارند(۳۲). مطالعات دیگری نیز نشان می‌دهد که دانشجویان با ظرفیت حافظه کاری بالا، در موضوعات مختلف درسی عملکرد تحصیلی بهتری دارند(۳۳). از طرف دیگر، کارتی و همکاران(۳۴) نشان دادند که دانشجویان با ظرفیت حافظه کاری بالاتر، علاوه بر اینکه عملکرد تحصیلی بهتری دارند، از راهبردهای یادگیری بیشتری نیز استفاده می‌کنند. نجاتی(۳۵) نیز نشان داد که رابطه معنی‌داری بین حافظه کاری با وضعیت تحصیلی وجود دارد.

با توجه به اینکه پژوهش‌ها نشان می‌دهند که حافظه کاری نقش مهمی در یادگیری و عملکرد تحصیلی دارد، لذا ارتقاء ظرفیت حافظه کاری می‌تواند منجر به بهبود یادگیری و درنتیجه عملکرد تحصیلی شود. افرادی که ظرفیت حافظه کاری بالاتری دارند، کلمه‌ها و کدهای مختلف یادگیری را بهتر در حافظه ذخیره و پردازش می‌کنند و در هنگام مطالعه، تمرکز بیشتری دارند و سرعت پردازش آنها نیز به دلیل متمرکز کردن توجه و کسب مهارت زیاد افزایش می‌یابد و عملکردشان مناسب است. در واقع می‌توان گفت که تمرینات حافظه کاری از طریق اثر انتقال موجب بهبود دیگر کارکردهای شناختی و درنتیجه بهبود عملکرد تحصیلی می‌شود. به‌عنوان مثال، نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که تمرینات حافظه کاری می‌تواند بر سایر حیطه‌ها مانند بازداری رفتاری (۳۶) و استدلال غیرکلامی (۳۷) انتقال یابد. درنتیجه، افزایش ظرفیت و بهبود عملکرد حافظه کاری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین کارکردهای شناختی، منجر به بهبود کارکردهای شناختی دیگر شده و با بهبود عملکرد شناختی کلی شخص، عملکرد تحصیلی وی نیز که تحت تأثیر کارکردهای شناختی است، بهبود می‌یابد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تمرینات حافظه کاری فقط برای افراد دارای اختلالات و نقایص حافظه کاری محدود نمی‌شود و این تمرینات می‌تواند در افراد سالم مانند دانشجویان نیز استفاده‌شده و موجب ارتقاء عملکرد آنان شود. همچنین عملکردهای شناختی مختلف مانع کاهش انگیزش تحصیلی درونی دانشجویان می‌شود و ظرفیت حافظه کاری در این میان نقش اساسی ایفا می‌کند(۳۸). پس می‌توان گفت حافظه کاری علاوه بر اینکه از طریق بهبود یادگیری منجر به ارتقاء عملکرد تحصیلی می‌شود، با تأثیر فرایندهای انگیزشی، عملکرد دانش آموزان و دانشجویان را ارتقاء می‌دهد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات حافظه کاری از طریق بهبود یادگیری و انگیزش تحصیلی، منجر به ارتقاء عملکرد تحصیلی دانشجویان می‌شود.

### تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از کلیه دانشجویان شرکت‌کننده در این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

### تعارض منافع

تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

## References

1- Baddeley A. Oxford psychology series, No. 11. Working memory. 1986.
2- Hornung C, Brunner M, Reuter RA, Martin R. Children's working memory: Its structure and relationship to fluid intelligence. Intelligence. 2011;39(4):210-21.
3- Baddeley A. Working memory. Science. 1992;255(5044):556.
4- Baddeley AD, Hitch G. Working memory. Psychol Learn Motiv. 1974;8:47-89.


www.SID.ir

Archive Of SID



5- Baddeley A. The episodic buffer: a new component of working memory?. Trends Cogn Sci. 2000;4(11):417-23.
6- Gathercole SE, Baddeley AD. Working memory and language. Psychology Press; 2014.
7- Shah P, Miyake A. The separability of working memory resources for spatial thinking and language processing: an individual differences approach. J Exp Psychol-Gen. 1996;125(1):4.
8- Logie RH. Visuo-spatial working memory, Hove, UK: Lawrence Eribaum Associates. 1995
9- Wilson FA, Scalaidhe SP, Goldman-Rakic PS. Dissociation of object and spatial processing domains in primate prefrontal cortex. Science. 1993;260(5116):1955-8.
10- Petrides M. Functional Organization of the Human Frontal Cortex for Mnemonic Processing. Ann. N Y Acad Sci 1995;769(1):85-96.
11- Lee I, Kesner RP. Time-dependent relationship between the dorsal hippocampus and the prefrontal cortex in spatial memory. J Neurosci. 2003;23(4):1517-23.
12- Engle RW, Tuholski SW, Laughlin JE, Conway AR. Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: a latent-variable approach. J Exp Psychol-Gen 1999;128(3):309.
13- Gathercole SE, Pickering SJ, Knight C, Stegmann Z. Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. Appl Cogn Psychol. 2004;18(1):1-6.
14- Martinussen R, Hayden J, Hogg-Johnson S, Tannock R. A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2005;44(4):377-84.
15- Carretti B, Cornoldi C, De Beni R, Romanò M. Updating in working memory: A comparison of good and poor comprehenders. J Exp Child Psychol. 2005;91(1):45-66.
16- Alloway TP. How does working memory work in the classroom?. Educ Res Rev. 2006;1(4):134.
17- Aronen ET, Vuontela V, Steenari MR, Salmi J, Carlson S. Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. Neurobiol learn mem. 2005;83(1):33-42.
18- Westerberg H, Klingberg T. Changes in cortical activity after training of working memory—a single-subject analysis. Physiol Behav . 2007;92(1):186-92.
19- Astle DE, Barnes JJ, Baker K, Colclough GL, Woolrich MW. Cognitive training enhances intrinsic brain connectivity in childhood. J Neurosci. 2015;35(16):6277-83.
20- Abedi A, Agha-babaie S. The Effectiveness of Working Memory Training on Improving the Academic Performance of Children with Dyscalculia. 3. 2011; 2 (4) :73-81
21- Holmes J, Gathercole SE, Dunning DL. Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. Dev Sci. 2009;12(4):F9-15.
22- Rapport MD, Orban SA, Kofler MJ, Friedman LM. Do programs designed to train working memory, other executive functions, and attention benefit children with ADHD? A meta-analytic review of cognitive, academic, and behavioral outcomes. Clin Psychol Rev. 2013;33(8):1237-52.
23- Roberts G, Quach J, Spencer-Smith M, Anderson PJ, Gathercole S, Gold L, Sia KL, Mensah F, Rickards F, Ainley J, Wake M. Academic outcomes 2 years after working memory training for children with low working memory: a randomized clinical trial. JAMA pediatr. 2016;170(5):e154568.-
24- Bangirana P, Menk J, John CC, Boivin MJ, Hodges JS. The association between cognition and academic performance in Ugandan children surviving malaria with neurological involvement. PloS one. 2013;8(2):e55653.



www.SID.ir

Archive Of SID


25- Corsi, P M. Human memory and the medial temporal region of the brain [Doctoral dissertation]. McGill University; 1972.
26- Toepper M, Gebhardt H, Beblo T, Thomas C, Driessen M, Bischoff M, Blecker CR, Vaitl D, Sammer G. Functional correlates of distractor suppression during spatial working memory encoding. Neuroscience. 2010;165(4):1244-53.
27- Vandierendonck A, Kemps E, Fastame MC, Szmalec A. Working memory components of the Corsi blocks task. Brit J Psychol. 2004;95(1):57-79.
28- Kessels RP, Van Zandvoort MJ, Postma A, Kappelle LJ, De Haan EH. The Corsi block-tapping task: standardization and normative data. Appl Neuropsychol. 2000;7(4):252-8.
29- Walker SP, Chang SM, Younger N, GRANTHAM-MCGREGOR SM. The effect of psychosocial stimulation on cognition and behaviour at 6 years in a cohort of term, low-birthweight Jamaican children. Dev Med Child Neurol 2010;52(7):e148-54.
30- Bayrami M, Movahedi Y, Azizi A, Movahedi M. Comparison of cognitive functions of the brain in medical students' academic performance above and below. J Med Edu Dev. 2015; 8 (19) :5-15
31- Masoura EV, MacGinitie WH, Kamons J, Kowalski RL, MacGinitie RK, MacKay T. Establishing the link between working memory function and learning disabilities. Learn Disabil. 2006;4(2):29-41.
32- Murray B. The Combined and Differential Roles of Working Memory Mechanisms in Academic Achievement [Doctoral dissertation]. Pennsylvania. Indiana University; 2010.
33- Solhi M, Kazemi S, Haghni H. Relationship Between General Health And Self-Efficacy In Women Referred To Health Center In Chaloos. RJMS. 2013; 20 (110) :63-70
34- Carretti B, Cornoldi C, De Beni R, Romanò M. Updating in working memory: A comparison of good and poor comprehenders. J Exp Child Psychol. 2005;91(1):45-66.
35- Nejati, V. Correlation between Students' Educational Status and Brains' Cognitive Abilities. ISSN: 2228-5849 Quarterly of Education Strategies in Medical Sciences. 2014; 6(4): 217-221
36- Morrison AB, Chein JM. Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. Psychon Bull Rev. 2011;18(1):46-60.
37- Jaeggi SM, Buschkuehl M, Jonides J, Shah P. Short-and long-term benefits of cognitive training. Proc Natl Acad Sci. 2011;108(25):10081-6.
38- Mizuno K, Tanaka M, Fukuda S, Imai-Matsumura K, Watanabe Y. Relationship between cognitive function and prevalence of decrease in intrinsic academic motivation in adolescents. Behav Brain Funct. 2011;7(1):1.


www.SID.ir

Archive Of SID

Journal of Student Research Committee
Sabzevar University of Medical Sciences

Beyhagh; Volume 21, Issue 38
autumn 2016, pp 19-27

# Efficacy of Computerized Training of Working Memory on University Students' Academic Achievement

***Siamak Dadashi*1, Hassan Bafandeh2, Ezzatollah Ahmadi3, Habibollah Rasouli4***

1. MSc Student in Cognitive Science, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran
2. Assistance Professor, Department of Psychology, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran
3. Assistance Professor, Department of Psychology, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran
4. MSc Student in Cognitive Science, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran

**Corresponding Author:** Siamak Dadashi,MSc Student in Cognitive Science, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran (E-mail: siamakdadashi94@gmail.com)

(**Received: November 27, 2016 Accepted: December 20, 2016)**

**Background and Aims:** Working memory has the ability to keep the current information for a short period, while this information was applied for the task at hand. Previously conducted researches studied and pointed that there was a meaningful relationship between working memory and the academic achievement. This study aimed to investigate the effectiveness of the computerized training of working memory on academic achievement improvement of university students.

**Materials and Methods**: In this regard 12 young healthy students completed the trainings in experimental group. 12 young healthy students were selected as the control group. Before and after the training participants' Grade Point Average was recorded.

**Results:** Results demonstrated that computerized training of working memory produces significant improvements in students' academic achievement .($p<0.0001$).

**Conclusion**: Due to the importance of working memory in many daily activities, as well as its importance in student's academic affairs, it was concluded that using of computerized training of working memory can improve university students' academic achievement.

**Keywords**: working memory, rehabilitation, academic achievement

www.SID.ir