

اثر میزان بار و ظرفیت حافظه کاری بر فرآیند مهار شناختی در تکلیف استروپ □

Effect Load and Capacity of Working Memory on Cognitive Control Process in Stroop Task □

Hossien Zare, Ph.D.

Razieh Lotfi, M.Sc. ✉

حسین زارع*

راضیه لطفی*

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of load and capacity of working memory on cognitive control processes in the Stroop Task. 90 students of Payame Noor university of Tabas did working memory task and according to their results put into two groups. Each of these two groups performed the Stroop Task on two situations; In the first phase low load condition (present simple mathematical equations between successive attempts of the Stroop Task has been translated into Persian without the need to resolve them) and in the second situation high load (simple math equations presented in the Stroop Task and the need decisions regarding the accuracy of the answers given by pressing a button). Results of MANOVA on the reaction time to the congruent stimuli, reaction time to incongruent stimuli did not show any difference between two groups with high and low working memory capacity at the first situation. However, the difference between the number of correct and incorrect responses between the two groups using chi-square test was significant. In the second experimental situation, the group with high working memory capacity were clearly better. It was also revealed that increasing the working memory load in the group with low working memory capacity led to increases interference and reduces the number of correct responses.

Keywords: working memory load, working memory capacity, cognitive control, Stroop Task.

چکیده

هدف مطالعه حاضر تعیین تاثیر بار و ظرفیت حافظه کاری بر فرآیند مهار شناختی در آزمون استروپ بود. به این منظور ۹۰ دانشجوی داوطلب انجام آزمون در دانشگاه پیام نور واحد طبس پس از اجرای آزمون حافظه کاری در دو گروه با ظرفیت حافظه کاری بالا و پایین قرار گرفتند. افراد هر یک از این دو گروه آزمون استروپ را در دو موقعیت آزمایشی انجام دادند. در مرحله نخست در شرایط بار پایین (ارائه معادلات ساده ریاضی در بین کوشش های متوالی آزمون استروپ برگردانده شده به زبان فارسی بدون نیاز به حل آن ها) و در مرحله دوم در شرایط بار بالا (ارائه معادلات ساده ریاضی در بین کوشش های متوالی آزمون استروپ و لزوم به حل آنها و تصمیم گیری نسبت به صحت جواب ارائه شده با فشردن یک دکمه). نتایج حاصل از اجرای آزمون MANOVA در خصوص زمان پاسخ به هر رنگ ها، پاسخ به غیر هر رنگ ها و زمان کل تفاوت معناداری بین دو گروه با ظرفیت حافظه کاری بالا و پایین در وضعیت اول نشان نداد. اما تفاوت میان تعداد پاسخ های درست و غلط بین دو گروه با استفاده از آزمون خی دو معنادار بود. در وضعیت آزمایشی دوم گروه با ظرفیت حافظه کاری بالا، به وضوح عملکرد بهتری داشتند. نتایج آزمایش ناشی از مقایسه عملکرد این دو گروه در مجموع دو موقعیت آزمایشی گویای آن است که بار و ظرفیت حافظه کاری بر فرآیند مهار شناختی تاثیر گذار است و افراد با گنجایش بالاتر در حافظه کاری احتمالاً از راهبردهای کارآمدتری برای جلوگیری از تداخل حواسپرتی استفاده می کنند. ضمن آنکه مشخص شد افزایش بار حافظه کاری در گروه با ظرفیت حافظه کاری پایین تداخل حواسپرتی را افزایش می دهد و از تعداد پاسخ های درست می کاهد.

کلید واژه ها: بار حافظه کاری، ظرفیت حافظه کاری، مهار شناختی، تکلیف استروپ.

□ Department of Psychology and Educational Sciences.
Payame Noor University, Tehran, I.R.Iran
✉ Email: lotfi.r@skpnu.ac.ir

□ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۴/۲۲ تصویب نهایی: ۱۳۹۳/۱۰/۲۵
* گروه روانشناسی و علوم تربیتی دانشکده علوم انسانی دانشگاه
پیام نور، تهران

● مقدمه

در زندگی روزمره، ما توجه مان را به لحاظ رفتاری بر محرک های مرتبط متوجه می سازیم و از عوامل پرت کننده حواس چشم پوشی می کنیم. به عنوان مثال ما توجه مان را معطوف به نوشتن یک مقاله در محل کارمان می کنیم و همزمان سرو صدای بیرون پنجره را نادیده می گیریم. یک مکانسیم اساسی در پشت این پدیده «مهار شناختی»^۱ است. بر اساس رویکردهای نظری مهار شناختی به عنوان مجموعه فرآیندهایی تعریف می شود که به انسان ها اجازه می دهد رفتارشان را برای رسیدن به اهداف رفتاری اصلاح کنند (اسلان و بامل، ۲۰۱۱). مطالعات اخیر نشان می دهد که انسان ها ممکن است مهار شناختی را ارتقا دهند و عملکرد آن را بعد از وقوع تعارضات پردازش اطلاعاتی بهبود بخشند. عمل ارتقاء مهار شناختی خصوصا بهبود حل تعارض در تکالیف تداخلی که در آنها آزمودنی ها اطلاعات پاسخی متعارض را پردازش می کنند، منعکس می شود. در این موقعیت اگر آزمودنی ها با تعارض نسبت به عدم تعارض با کوشش قبلی مواجه شوند بهبود پردازش معمولا در یک کوشش حقیقی اتفاق می افتد (بدلی، ۲۰۰۳). چنین تلفیق کوشش با کوششی به وسیله کرنز^۲ و همکاران (۲۰۰۴) گزارش شده است. در این مورد «تکلیف/استروپ»^۳ که در آن آزمودنی ها رنگ جوهر یک کلمه رنگی را نام می برند در شرایط ناهمگون (مثلا کلمه قرمز با رنگ سبز) در مقایسه با شرایط همگون (کلمه قرمز با رنگ قرمز). زمان واکنش افزایش می یابد. کرنز و همکاران نشان دادند که اثر تداخل (تفاوت زمان واکنش بین دو کوشش: اثر استروپ) در کوشش هایی که کوشش قبلی آنها متعارض بوده در مقایسه با کوشش قبلی نامتعارض، کوچکتر است (بدلی، ۲۰۱۰).

مشابه تعدیل کوشش به کوشش برای تکالیف تداخلی دیگر نظیر تکلیف/ریکسن-فلانکر (بوتونیک و همکاران، ۲۰۰۱) و تکلیف سیمون (استرومر و لت هود، ۲۰۰۳) مشاهده شد. نظریه نافذ بوتونیک و همکاران (۲۰۰۱) رخداد تعدیل کوشش به کوشش را با مکانیسم خاص مهار شناختی تشریح می کند. بر اساس این نظریه سامانه شناختی به طور مداوم پردازش پاسخ را بازبینی می کند تا تعارضات را شناسایی کند. اگر تعارض به عنوان نتیجه پردازش محرک ها یا پاسخ مشخص شود، سطح پردازش شناختی افزایش می یابد تا پردازش تعارض را در کوشش بعدی تعدیل نماید. به عنوان مثال چنین تنظیمی ممکن است پردازش

تکلیف محرک های مرتبط یا ویژگی های پاسخ را ارتقاء بخشد یا سرکوب نماید تا رفتار موفق امکان پذیر شود (بدلی، ۲۰۱۲).

در حالی که نظریه بوتونیک و همکاران (۲۰۰۱) اجازه می دهد رخداد تعدیل پس تعارضی در «تکلیف استروپ» و الگوهای دیگر تشریح شود و درحالی که آن همراه با شواهد بسیاری است، این سوال همچنان گشوده است که چه عواملی تعیین کننده کارآمدی مهار شناختی است. مطالعات گذشته نشان داده است که چنین تعدیل های پس تعارضی با درخواست های پردازشی تکالیف تکمیلی (فیشر و همکاران، ۲۰۰۸) یا به وسیله بافت هیجانی (وناستبرگ و همکاران، ۲۰۱۱) میانجی گری می شود. (نقل از بلایس، هریس، گریو و بانگ، ۲۰۱۲). از سوی دیگر ارتباط میان گنجایش حافظه کاری و توجه مهار شده به خوبی مستند شده است. (انگل ۲۰۰۲ کن و کانوی، همبریک و انگل، ۲۰۰۷، نقل از سانگ، کیم جانگ، کنگ، ۲۰۱۲). «حافظه کاری»^۱ جزئی از الگوی شناختی پردازش اطلاعات است که تفکر در آن انجام می شود. حافظه کاری این امکان را فراهم می آورد که چندین قطعه از اطلاعات به صورت همزمان و مرتبط با هم در ذهن نگه داشته شود که این مهارت برای فرآیندهای شناختی پیچیده ای مثل درک زبان نوشتاری و گفتاری، محاسبه ذهنی، استدلال و حل مساله ضروری است.

اگر چه گنجایش حافظه کاری به گنجایش حافظه کوتاه مدت مرتبط است، علاوه بر آن منعکس کننده توجه اجرایی کلی است و تضمین می کند که حافظه با وجود تداخل یا حواسپرتی پا برجا بماند. این توانایی، قابلیت توجه مهار شده در طی تکالیف مهار شناختی و حافظه ای را فراهم می سازد. (انجل، ۲۰۰۲ نقل از آنسرس، فاکودا، آچ و ووگل، ۲۰۱۴). دانمن و کارپنتر نتیجه گیری کردند که توانایی ذخیره همزمان و پردازش اطلاعات محدودیت کلیدی در سامانه حافظه کاری است. و افراد در توانایی شان در انجام همزمان ذخیره سازی و پردازش متفاوت می شوند (دانمن و کارپنتر ۱۹۸۰؛ به نقل از شیسند، ردیک و انجل، ۲۰۱۲). عملکرد حافظه کاری مورد علاقه ویژه است، چراکه شواهد مشترک از حوزه های تحقیقی مختلف پیشنهاد می کنند که مهار شناختی و پردازش حافظه کاری بر مکانیسم های واحدی متکی اند. به عنوان مثال بسیاری از نویسندگان می اندیشند که بازنمایی تکلیف در طی پردازش تکلیف تداخلی در حافظه کاری باقی می ماند. (کن و انجل، نقل از انجل، ۲۰۱۰).

از آنجا که مهار شناختی معمولاً عاملی در این بازنمایی‌های تکلیف است (درسباچ و هیدر، ۲۰۰۹) دسترسی پذیری به مقدار کافی از منابع حافظه کاری می‌تواند به عنوان یک پیش شرط مهم برای عملکرد مناسب مهار شناختی در نظر گرفته شود. با توجه به این فرض در مطالعات چندی مشاهده شده که افزایش بار حافظه کاری کارآمدی فرآیند مهار شناختی را کاهش می‌دهد. (اسکمیکل، ۲۰۰۷، نقل از کلی و لاوی، ۲۰۱۱).

اگرچه این مطالعات مکانیسم‌های دیگری غیر از تعدیل پس تعارضی را بررسی کرده‌اند به نظر می‌رسد که یافته‌های آنها بخوبی با تعدیل‌های پس تعارضی در تکالیف تداخلی مرتبط است. به عنوان مثال لاوی و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که بازداری عوامل بی‌ارتباط به تکلیف در تکلیف «توجه/انتخابی»^۵ با بار همزمان حافظه کاری دچار اختلال می‌شود. شرکت کنندگان تکلیف حافظه کاری و همزمان تکلیف/اریکسن - فرانکن را انجام دادند که در آن آن‌ها به یک هدف مرکزی که با محرک‌های پرت کننده حواس احاطه شده بود واکنش نشان می‌دادند. تکلیف حافظه کاری مستلزم آن بود که شرکت کنندگان مشخص کنند که آیا رقم مبنا در شش کوشش قبلی حافظه وجود داشته یا خیر (بار حافظه کاری بالا) یا یک رقم (بار حافظه کاری پایین). لاوی و همکاران دریافتند که اثر تداخلی فلانکر در شرایط بار بالای حافظه کاری نسبت به موقعیت بار پایین حافظه کاری بزرگتر بود (مایر و کن، ۲۰۱۳). در دستکاری مستقیم بار حافظه کاری لاوی و همکاران (۲۰۰۴) مستلزم آن بود که آزمودنی‌ها یک رقم (بار پایین حافظه کاری) یا چندین رقم را (بار بالای حافظه کاری) را در حال اجرای یک تکلیف بازشناسی حفظ می‌کردند. تداخل عامل پرت کننده حواس در وضعیت بار بالای حافظه کاری نسبت به شرایط بار پایین بیشتر بود که نشان می‌دهد بار بالای حافظه کاری بازداری عامل پرت کننده حواس را مختل می‌کند (سانگ و همکاران، ۲۰۱۲).

بر اساس این فرضیه که مهار شناختی و پردازش‌های حافظه کاری اساساً و به طور خودکار با یکدیگر مرتبط‌اند (مک وی و کن، ۲۰۱۲)، ما پیش‌بینی می‌کنیم که درخواست‌های همزمان حافظه کاری در یک تکلیف نامرتب ممکن است منجر به کاهش تعدیل‌های پس تعارضی در «تکلیف/استروپ» شود. بر این اساس هدف از مطالعه حاضر تأکید بر این نکته است که آیا تغییر همزمان بار و ظرفیت حافظه کاری ممکن است کارآمدی تعدیل مهار-راه اندازی سریع - تعارض را در الگوی استروپ تحت تاثیر قرار دهد؟ در نتیجه سوالات

پژوهش حاضر به شرح زیر بود:

- آیا بین افراد با گنجایش حافظه کاری بالا و پایین در شرایط بار بالای حافظه کاری از لحاظ مهارت شناختی (عملکرد در تکلیف استروپ) تفاوت وجود دارد؟

- آیا بین افراد با گنجایش حافظه کاری بالا و پایین در شرایط بار پایین حافظه کاری از لحاظ مهارت شناختی (عملکرد در تکلیف استروپ) تفاوت وجود دارد؟

● روش

روش پژوهش در بررسی حاضر از نوع «آزمایشی» است. شرکت کنندگان ۹۰ نفر از دانشجویان مذکر دانشگاه پیام نور واحد طبس در محدوده سنی ۲۰ تا ۳۰ سال بودند که به صورت تصادفی از میان داوطلبان انجام آزمون انتخاب شده و از لحاظ گنجایش حافظه کاری مورد آزمون قرار گرفتند. بعد از انجام این تکلیف نتایج آزمودنی ها به نمرات Z تبدیل شد و میانگین آن به دست آمد. اگر نمره Z آزمودنی ها در محدوده ۰/۰۲۵ پایین یا بالا توزیع قرار می گرفت در تکلیف حاضر به کار گرفته می شدند. براین اساس در نهایت تعداد ۶۵ نفر برای اجرای آزمون نهایی انتخاب شدند که ۳۴ نفر در گروه با گنجایش حافظه کاری پایین و ۳۱ نفر در گروه با گنجایش حافظه کاری بالا جایگزین شدند. افراد هر یک از این دو گروه به فاصله سه روز در دو موقعیت آزمایشی شامل بار بالا و بار پایین قرار گرفتند. و در نهایت نتیجه عملکرد این چهار وضعیت در تکلیف استروپ مورد مقایسه قرار گرفت.

● ابزار

□ الف: آزمون های حافظه کاری: تکالیف زیر مجموعه آزمون های طراحی شده برای سنجش حافظه کاری توسط گتزرکول، آلوی، ویلیس و آدامز (۲۰۰۵) اقتباس شده است: ۱. «آزمون فراخنای ارقام مستقیم»: آزمایشر مجموعه ای از اعداد تک رقمی تصادفی را خواند و از آزمودنی خواست اعداد را به همان ترتیب تکرار نماید. سری اعداد ابتدا دو رقم داشتند و بعد از هر بار ارائه یک رقم به زنجیره اعداد اضافه شد تا حداکثر به زنجیره ای هفت رقمی رسید. آزمون زمانی قطع شد که فرد دوبار متوالی زنجیره ای را نادرست تکرار کرد هیچ پسخوراندی به فرد داده نمی شد. عملکرد به عنوان تعداد کل سری هایی که به

درستی یادآوری می شدند، نمره گذاری شد. اعتبار آزمون - بازآزمون فراخنای ارقام در تحقیق گتروکول و همکاران ۰/۸۱ گزارش شده است.

۲. «فراخنای کرسی»: کاغذی را که در روی آن ۹ نقطه همسان تیره رنگ ترسیم شده بود جلوی هر آزمودنی قرار گرفت. به آزمودنی گفته شد که پس از اجرای آزمونگر، وی حرکات دست او را تقلید نماید. سپس آزمایشگر یک سری از نقطه ها را به ترتیب کاملاً تصادفی لمس کرد. زنجیره ابتدا شامل دو نقطه بود و پس از هر بار ارایه یک نقطه اضافه شد تا جایی که به شش نقطه رسید. آزمون زمانی قطع شد که فرد دوسری ارایه از زنجیره ای از نقطه ها را اشتباه تکرار می کرد. اعتبار آزمون - باز آزمون فراخنای کرسی ۰/۵۳ گزارش شده است.

۳. «فراخنای ارقام وارونه»: روش اجرای این آزمون مثل فراخنای ارقام مستقیم بود جز اینکه فرد باید ارقام را به ترتیب معکوس ارایه آنها یادآوری می نمود. آزمون به عنوان تعدادکل یاد آوری درست نمره گذاری شد. اعتبار آزمون - باز آزمون آن ۰/۶۲ گزارش شده است (الهی، آزادفلاح، فتحی آشتیانی و پورحسین، ۱۳۸۸). در پژوهش حاضر ضرایب اعتبار با استفاده از آلفای کرنباخ به ترتیب ۰/۶۱، ۰/۶۷ و ۰/۷۲ برای آزمون فراخنای ارقام مستقیم، فراخنای کرسی و فراخنای ارقام وارونه به دست آمد. همچنین ضریب اعتبار کل آزمون ۰/۷۷ محاسبه گردید.

□ ب: تکلیف استروپ: آزمون استروپ یا اثر استروپ در سال ۱۹۳۵ توسط جان ریبدلی/استروپ معرفی شده است. تکلیف استروپ شامل ۴۵ کوشش است. محرک های همخوان و ناهمخوان اجزاء این آزمون را تشکیل می دهد. آبی، قرمز، سبز و زرد تنها رنگ های مورد استفاده در آن است. در این پژوهش با توجه به فارسی زبان بودن آزمودنی ها، آزمون به زبان فارسی برگردانده شد و تعداد پاسخ های صحیح، تعداد پاسخ های غلط، زمان پاسخ به محرک های متجانس، زمان پاسخ به محرک های نامتجانس و زمان کل واکنش برای هر آزمودنی ثبت گردید. در ضمن تعداد ۲۰ معادله ساده هم بین تکلیف گنجانده شد که در گروه های در معرض بار بالای حافظه کاری باید صحت پاسخ داده شده مورد تایید قرار می گرفت (مثلاً ۳-۲=۵). روش آماری مورد استفاده: جهت بررسی فرضیه های پژوهش از آزمون های مانووانچی دو و جهت مقایسه تعداد معادلات درست پاسخ داده شده از آزمون t مستقل استفاده شده است.

● یافته ها

با جمع نمرات افراد در هر سه آزمون، افرادی که کمترین و بیشترین نمره را دریافت نموده بودند جهت انجام آزمون انتخاب شدند. (جدول ۱)

جدول ۱. شاخص های آماری مربوط به آزمون گتر کول و همکاران (۲۰۰۵) جهت بررسی تفاوت های فردی در گنجایش حافظه کاری

شاخص های آماری	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
فراختای ارقام مستقیم	۲	۸	۴/۵	۱/۳۸
فراختای کرسی	۲	۹	۴/۸	۱/۳۷
فراختای ارقام وارونه	۰	۴	۱/۵	۱/۳۵

بر اساس جدول ۲ میانگین و انحراف معیار گروه ها با توجه به میزان گنجایش و میزان بار ارائه شده است.

جدول ۲. شاخصهای آماری مربوط به عملکرد آزمودنی ها در آزمون استروپ با توجه به گنجایش حافظه کاری و میزان بار

متغیر وابسته	گنجایش حافظه کاری	گروه ها	انحراف معیار	۰/۹۵ سطح اطمینان	
				حد بالا	حد پایین
زمان کل	بالا	بار بالا	۶/۸۴	۵۰/۵۳	۷۷/۹
		بار پایین	۶/۶۲	۴۱/۷۷	۶۸/۲۷
	پایین	بار بالا	۶/۶۲	۷۶/۶۹	۱۰۳/۱۹
		بار پایین	۶/۲۴	۸۱/۹۷	۹۵/۱۰۶
زمان پاسخ به متجانس ها	بالا	بار بالا	۰/۹۲	۶/۶۸	۱۰/۳۸
		بار پایین	۰/۸۹	۶/۳۸	۹/۹۶
	پایین	بار بالا	۰/۸۹	۹/۱۱	۱۲/۶۸
		بار پایین	۰/۸۴	۱۰/۴۸	۱۳/۸۵
زمان پاسخ به نامتجانس ها	بالا	بار بالا	۵/۱۱	۳۷/۱۲	۵۷/۵۶
		بار پایین	۴/۹۴	۳۱/۱۸	۵۰/۹۷
	پایین	بار بالا	۴/۹۴	۶۱/۵۷	۸۱/۳۶
		بار پایین	۴/۶۶	۶۵/۶۵	۸۴/۳۰

بر اساس جدول ۳ و با توجه به معناداری همه آزمون‌ها بیانگر آن است که بین گروه‌ها حداقل در یک متغیر وابسته تفاوت معنادار وجود دارد.

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس چند متغیری بین گروه‌ها

نام آزمون	مقدار	df فرضیه	df خطا	F	سطح معناداری
آزمون اثر پیلاهی	۰/۴۱۲	۳	۳۶	۸/۴۰	۰/۰۰۰۱
آزمون لامبدای ویلکز	۰/۵۸۸	۳	۳۶	۸/۴۰	۰/۰۰۰۱
آزمون اثر هتلینگ	۰/۰۷۰	۳	۳۶	۸/۴۰	۰/۰۰۰۱
آزمون بزرگترین ریشه روی	۰/۰۷۰	۳	۳۶	۸/۴۰	۰/۰۰۰۱

برای پی بردن به تفاوت، نتایج حاصل از آزمون اثرات بین آزمودنی‌ها در جدول شماره ۴ ارائه شده است. نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس چند متغیره (MANOVA) در خصوص تاثیر میزان بار با توجه به گنجایش حافظه کاری بر مدت زمان کل پاسخدهی، زمان پاسخ به متجانس‌ها و زمان پاسخ به محرک‌های غیر متجانس تفاوت معناداری نشان داد. نتایج حاصل از انجام آزمون خی دو (χ^2) نشان دهنده تفاوت معنادار بین گروه‌های با گنجایش حافظه کاری بالا و پایین در مورد تعداد پاسخ درست ($\chi^2=۰/۰۰۳$ ، $df=۱۶$ ، $p=۳۵/۸۷$) و تعداد پاسخ غلط ($\chi^2=۰/۰۰۳$ ، $df=۱۶$ ، $p=۳۵/۸۷$) در شرایط بار بالا بود.

جدول ۴. نتایج اثرات بین آزمودنی‌ها از لحاظ تاثیر بار بالا یا توجه به گنجایش حافظه کاری

متغیرها	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
زمان کل	۸۶۴/۹۰	۲	۸۶۴/۹۰	۱۹/۸۵	۰/۰۰۰۱
زمان پاسخ به متجانس‌ها	۲۹۰/۱۰	۱	۲۹۰/۱۰	۱۵/۹۵	۰/۰۰۰۱
زمان پاسخ به نامتجانس‌ها	۳۴۲/۹۰	۱	۳۴۲/۹۰	۲۳/۶۲	۰/۰۰۰۱

بر اساس جدول ۵ بین دو گروه در شرایط بار پایین از لحاظ زمان کل، زمان پاسخ به محرک‌های نامتجانس و زمان پاسخ به محرک‌های نامتجانس اختلاف معناداری وجود نداشته است. همچنین نتایج حاصل از اجرای آزمون خی دو در خصوص مقایسه تعداد پاسخ درست و غلط در شرایط بار پایین نیز اختلاف معناداری نشان داد: ($\chi^2=۰/۰۰۴$ ، $df=۱۶$ ، $p=۱۶$) و تعداد پاسخ غلط ($\chi^2=۰/۰۰۵$ ، $df=۱۶$ ، $p=۱۶$) بود.

جدول ۵. نتایج اثرات بین آزمودنی ها از لحاظ تاثیر بار پایین با توجه به گنجایش حافظه کاری

متغیرها	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
زمان کل	۵۴۰/۲	۲	۶۷/۵۴	۱۲/۷۹	۰/۷۲۴
زمان پاسخ به متجانس ها	۲۵۹/۲	۱	۵۴/۳۲	۲۴/۴۵	۰/۶۰۹
زمان پاسخ به نامتجانس ها	۳۲۴/۸	۱	۶۰/۱۴	۳۴/۷۶	۰/۷۸۰

جدول ۶ نتایج حاصل از اجرای آزمون t مستقل نشان دهنده تفاوت معنادار در میزان معادلات درست پاسخ داده شده بین دو گروه با گنجایش حافظه کاری بالا و پایین را نشان می دهد ($p < 0/0005$, $df = 63$, $t = 12/01$).

جدول ۶. مشخصات توصیفی دو گروه با گنجایش حافظه کاری پایین و بالا در خصوص تعداد معادلات درست پاسخ داده شده در شرایط بار بالا

گنجایش حافظه کاری	تعداد	میانگین	انحراف معیار
بالا	۱۷	۱۵/۲۵	۳/۴۷
پایین	۱۲	۱۰/۰۲	۳/۰۳

● بحث و نتیجه گیری

○ از راه های فهم توجه انتخابی شناسایی عواملی است که آنرا در شرایط مختلف تعدیل می کنند. مطالعات گذشته نشان داده است که تداخل عوامل حواسپرتی نامرتبط می تواند به وسیله افزایش جدایی فضایی بین هدف و عوامل پرت کننده حواس، سرنخ دهی به توجه آزمودنی در مورد مکان هدف پیش از ظهور آن، گروه بندی هدف و عوامل پرت کننده حواس در گروه های ادراکی متفاوت یا با افزایش بار ادراکی نمایش محرک کاهش یابد (لاوی، ۲۰۱۰). مطالعات جدید نشان می دهد که بار حافظه کاری ممکن است نقش مهمی در تعدیل میزان فرآیند حواس پرتی داشته باشد.

○ نتایج پژوهش حاضر همسو با نتایج پژوهش های مشابه دیگر همسان با «نظریه بار توجه» لاوی (۲۰۰۵) و لاوی و همکاران (۲۰۰۴) است. بر اساس این نظریه منابع ادراکی در هر زمان محدود است و پردازش ادراکی تا زمانی که تمام منابع استفاده شوند به صورت خودکار انجام می شود. به علاوه دو مکانیسم در توجه انتخابی وجود دارد: مکانیسم انتخاب ادراکی منفعل که جلوی پردازش عوامل پرت کننده حواس را می گیرد، زمانی که بار ادراکی

بالاست و مکانیسم مهار شناختی فعال که نیازمند حافظه کاری است تا زمانی که بار ادراکی پایین است و عوامل حواس پرتی ادراک می شوند از تداخل عوامل پرت کننده حواس جلوگیری کند.

○ به عنوان یک نتیجه در حالی که بار ادراکی بالا به خاطر در دسترس نبودن منابع، پردازش عامل پرت کننده حواس را کاهش می دهد، بار بالای حافظه کاری منجر به تداخل بالای عامل حواس پرتی به دلیل فقدان منابع بازدارنده عامل حواس پرتی می شود (پرت، ویلوگبای و سیک، ۲۰۱۱). با این وجود تمام مطالعات ارتباط معکوسی بین بار حافظه کاری و کارآمدی توجه انتخابی نشان نداده اند. به عنوان مثال هان^۶ و کیم^۷ (۲۰۰۴) نشان دادند که اثر بار حافظه کاری در کارآمدی بررسی دیداری وابسته به درگیری حافظه کاری اجرایی است. آن ها نشان دادند که در حقیقت افزایش بار حافظه کاری زمانی که حافظه کاری اجرایی درگیر است به کارآمدی بررسی دیداری آسیب می زند (مایر و کن، ۲۰۱۳). چن^۸ و چان^۹ (۲۰۰۷) پیشنهاد کردند که مدت تمرکز توجه ممکن است نقش مهمی در بسیاری از آزمایشات داشته باشد. آن ها متذکر شدند که به خاطر آنکه بار حافظه کاری به طور معمول به وسیله گستره تعداد اقلامی که باید در حافظه نگه داشته شود دستکاری می شود، بار بالای حافظه کاری به طور معمول همراه با تمرکز توجه گسترده است در حالی که بار پایین حافظه کاری عموماً همراه با تمرکز توجه کوتاه تر است. به عبارت دیگر، بار حافظه کاری با اندازه تمرکز توجه که به عنوان اثر مقدار تداخل حواس پرتی شناخته می شود حداقل در بعضی مطالعات در آمیخته بود. این یافته ها توأماً پیشنهاد می کنند که اثر بار حافظه کاری بر تداخل حواسپرتی پیچیده تر از آن چیزی است که در تئوری گستره توجه مد نظر است (مک کمر و کانوی، ۲۰۱۴).

○ از سوی دیگر مطالعات نشان می دهد که افراد با گنجایش حافظه کاری بالا کمتر مستعد تداخل در تکلیف/ستروپ هستند (هاتسون، ۲۰۰۷، کن و انگل، ۲۰۰۳، لانگ و پارت، ۲۰۰۲. مایک، فریدمن، امرسون، ویتسکی، هورتز و واگر ۲۰۰۰؛ آنسورس و اسپیلرز، ۲۰۱۰). اگرچه این اثر به وسیله عوامل زمینه ای همچون حضور محرک های بی کلمه (لانگ و پارت، ۲۰۰۲). و همچنین نسبت محرک های متجانس به نامتجانس تحت تاثیر قرار می گیرد (هاتسون، ۲۰۰۷ کن و انگل، ۲۰۰۳ نقل از مایر و کن، ۲۰۱۳). تفاوت های فردی در گنجایش

حافظه کاری در اساس نتیجه تفاوت در توانایی بازنمایی انتخاب موثر مرتبط با تکلیف از یک طرف و عدم انتخاب یا بازداری یا سرکوب بازنمایی های متناقض از سوی دیگر است (انجل، ۲۰۱۰ نقل از شیستد و بردوی، ۲۰۱۳؛ انگل و کانوی، تولسکی و شیسلر، ۱۹۹۵، نقل از مایر و کن، ۲۰۱۳).

○ در پژوهش شیستد و بردوی (۲۰۱۲) که به بررسی تفاوت های فردی در زمینه گنجایش حافظه کاری پرداخته شده، مشخص گردیده است که وقتی به آزمودنی ها تذکر داده می شود که قرار است پس از انجام تکلیف به بازشناسی کلمات بپردازند نسبت به وقتی که تذکری داده نمی شود افراد با گنجایش بالا حافظه کاری نسبت به افراد با گنجایش حافظه پایین با صحت بیشتری کلمات قدیمی را باز شناسی می کنند (آنسرس و اسپیلر، ۲۰۱۰). بنابراین تفاوت های مرتبط با گنجایش حافظه کاری وقتی تذکر داده می شود، بیشتر می شود چراکه آن موجب فرصت برای رمز گردانی استراتژیک می شود که در افراد با گنجایش بالای حافظه کاری وجود دارد. (شیستد و بردوی، ۲۰۱۲).

○ بر اساس نظر نویسندگان عملکرد مهار درگیر در باز داری عامل حواسپرتی ارتباط نزدیکی با پردازش حافظه کاری دارد و بار بیشتر حافظه کاری منابع بازدارنده حواس پرتی را کاهش می دهد. و منجر به افزایش اثر فرانکر می شود. با توجه به این ملاحظات، نتایج تجربی اشاره بر این امر دارند که ارتباط عملکردی نزدیکی بین مهار شناختی و فرآیند حافظه کاری وجود دارد. به علاوه آنها از این نظر حمایت می کنند که در مقایسه تعدیل های پس تعارضی در تکلیف استروپ ممکن است به وسیله بار بالای حافظه کاری تخریب شوند.



یادداشت ها

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. cognitive control | 2. Kerns |
| 3. Stroop Task | 4. working memory |
| 5. select attention | 6. Han |
| 7. Kim | 8. Chen |
| 9. Chan | |

● منابع

- الهی، طاهره؛ آزادفلاح، پرویز؛ فتحی آشتیانی، علی زپور حسین، رضا (۱۳۸۸) «نقش حافظه کاری در جمع ذهنی کودکان پیش دبستانی» *مجله علوم رفتاری*، ۳، (۴)، ۲۷۱-۲۷۷.

- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Adams, A.-M., Willis, C. Eaglen, R., & Lamont, E. (2005). Working memory and phonological awareness as predictors of progress towards early learning goals at school entry. *British Journal of Developmental Psychology*, 23, 417–426.
- Aslan, A., & Bäuml, K.-H. T. (2011). Individual differences in working memory capacity predict retrieval-induced forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37 (1), 264.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4 (10), 829-839.
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20(4), R136-R140.
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29.
- Blais, C., Harris, M. B., Guerrero, J. V., & Bunge, S. A. (2012). Rethinking the role of automaticity in cognitive control. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65 (2), 268-276.
- Engle, R. W. (2009). Complex working memory span tasks and higher-order cognition: A latent-variable analysis of the relationship between processing and storage” *Memory*, 17 (6), 635_654.
- Engle, R. W. (2010). Role of working-memory capacity in cognitive control. *Current Anthropology*, 51(S1), S17-S26.
- Gathercole SE, Alloway TP, Willis C, & Adams AM (2009). Working memory in children with reading disabilities. *J Exp Child Psychol*, 91:124-37
- Heitz, R. P., & Engle, R. W. (2007). Focusing the spotlight: Individual differences in visual attention control. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136, 217–240
- Kane, M. J., & Engle, R. W. (2003). Working memory capacity and the control of attention: The contributions of goal neglect, response competition, and task set to Stroop interference. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132, 47–70.
- Kelley, T. A., & Lavie, N. (2011). Working memory load modulates distractor competition in primary visual cortex. *Cerebral Cortex*, 21(3), 659-665.
- Long, D. L., & Prat, C. S. (2002). Working memory and Stroop interference: An individual differences investigation. *Memory & Cognition*, 30, 294–301
- Lavie, N. (2010). Attention, distraction, and cognitive control under load. *Current Directions in Psychological Science*, 19(3), 143-148.
- Macnamara, B. N., & Conway, A. R. (2014). Novel evidence in support of the bilingual advantage: Influences of task demands and experience on cognitive control and working memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 21 (2), 520-525.

- McVay, J. C., & Kane, M. J. (2012). Why does working memory capacity predict variation in reading comprehension? On the influence of mind wandering and executive attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(2), 302.
- Meier, M. E., & Kane, M. J. (2013). Working memory capacity and Stroop interference: global versus local indices of executive control. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(3), 748.
- Pratt, N., Willoughby, A., & Swick, D. (2011). Effects of working memory load on visual selective attention: Behavioral and electrophysiological evidence. *Frontiers in Human Neuroscience*, 5, 57.
- Rayner, K., & Reingold, E. M. (2014). Evidence for direct cognitive control of fixation durations during reading. *Current Opinion in Behavioral Sciences*.
- Shipstead, Z., & Broadway, J. M. (2013). Individual differences in working memory capacity and the Stroop effect: Do high spans block the words? *Learning and Individual Differences*, 26, 191-195.
- Unsworth, N., & Spillers, G. J. (2010). Variation in working memory capacity and episodic recall: The contributions of strategic encoding and contextual-retrieval. *Psychonomic Bulletin & Review*, 17, 200–205.



Archive of SID