

## بررسی نقش ظرفیت حافظه کاری و کارکردهای اجرائی در آمادگی ابتلا به آلزایمر □

### Investigating the Predictive Role of Working Memory Capacity and Executive Functions for Alzheimer's Predisposition □

Forough Tafi, MSc  
Rouhollah Shahabi, PhD ✉

فروغ تافی\*  
دکتر روح الله شهابی\*\*

#### Abstract

The aim of this study was to investigate the predictive role of working memory capacity and executive functions (shifting, inhibition and updating) for Alzheimer's predisposition. We selected 148 elderly people (75 male and 73 female) from Qazvin with available sampling procedure and they completed Mini Mental State Examination (Alzheimer's predisposition), the Digit Span in backward format Task (working memory capacity), Stroop (inhibition), Set-Switching Task (shifting) and Keep Track Task (updating). Data analysis was accomplished using analysis showed working memory and executive function totally predicted considerable amount (61 percents) of Alzheimer's predisposition. At the end data were discussed in light of theory and practice.

**Keywords:** Alzheimer's predisposition, working memory capacity, executive function, inhibition, shifting, updating

#### چکیده

هدف از پژوهش حاضر شناسایی میزان پیش بینی کنندگی ظرفیت حافظه کاری و کارکردهای اجرائی آن (شامل تغییر، بازداری و به‌روزرسانی توجه) برای آمادگی ابتلا به آلزایمر بوده است. جامعه پژوهش، شامل سالمندان بالای ۶۰ سال شهر قزوین بود که از این جامعه نمونه‌ای به حجم ۱۴۸ نفر (۷۵ مرد و ۷۳ زن) با میانگین سنی ۶۷/۴ سال به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. برای سنجش آمادگی ابتلا به آلزایمر از نسخه کوتاه بررسی وضعیت ذهنی (MMSE)، برای سنجش ظرفیت حافظه کاری از تکلیف فراختای وارونه اعداد و برای سنجش تغییر، بازداری و به‌روز رسانی توجه به ترتیب از تکلیف تغییر آمایه، استروپ و نگه‌داشتن رد استفاده شد. نتایج تحلیل رگرسیون نشان داده است ظرفیت حافظه کاری و مکانیسم‌های توجهی کارکردهای اجرائی روی هم‌رفته بخش زیادی از واریانس (۶۱ درصد) آمادگی ابتلا به آلزایمر را پیش‌بینی می‌کنند. در پایان چرایی یافته‌ها مورد بحث قرار گرفته است.

**کلید واژه‌ها:** آمادگی آلزایمر، ظرفیت حافظه کاری، کارکردهای اجرائی، بازداری، انتقال توجه، به‌روز رسانی توجه

□ Islamic Azad University, Qazvin Branch, I.R.Iran  
Institute of Humanities and Cultural Studies.  
✉Email: r.shahabi@ihc.ac.ir

□ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۱۱/۲۹ تصویب نهایی: ۱۳۹۵/۲/۲۶  
\* گروه روانشناسی بالینی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین  
\*\* پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

## ● مقدمه

بیماری «آلزایمر»، شایعترین نوع دمانس، یک بیماری منحنی کننده است که باعث اختلال جدی در کارکرد عصب روانشناختی می شود. وجود شواهدی از جهش ژنی مسبب بیماری بنا به آزمون ژنتیکی یا سابقه خانوادگی، شواهد بارزی از نقصان در حافظه و یادگیری و یا حداقل یکی دیگر از حوزه های شناختی و پیشرفت یکنواخت و افت تدریجی در شناخت به عنوان ملاک های تشخیصی بیماری «ممکن» آلزایمر و همین ملاک ها به جز وجود شواهد مربوط به جهش ژنی مسبب بیماری به عنوان ملاک های تشخیصی بیماری «محمتمل» آلزایمر در نظر گرفته شده است (ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلال های روانی، ۱۳۹۳). بر این اساس در هر دو نوع آلزایمر، نقصان در حافظه و یادگیری به عنوان ملاک تشخیصی دیده شده است.

به نظر می رسد «حافظه کاری»<sup>۱</sup> را می توان یک نظام شناختی جامع دانست که هم فرایندهای حافظه ای و هم فرایندهای توجهی مورد نیاز برای یادگیری مواد جدید در آن روی می دهند و با توجه به اینکه نقص در این دو، شاخصه مهم ابتلا به آلزایمر است بنابراین می توان حافظه کاری را یک نظام شناختی مهم درگیر در آلزایمر دانست. حافظه کاری یک نظام شناختی ظرفیت محدود است که هم زمان با اندوزش موقتی اطلاعات، همان اطلاعات و یا اطلاعات اضافی دیگر را پردازش یا دست کاری می کند. مؤلفه اجرایی مرکزی و دو دستیار شامل «حلقه واج شناختی»<sup>۲</sup> و «لوح دیداری فضایی»<sup>۳</sup>، حافظه کاری را در اندوزش و پردازش یا دست کاری هم زمان اطلاعات یاری می کنند. اجرایی مرکزی یک مؤلفه نظارتی حیطه کلی است که در تخصیص منابع توجهی، کاربرد دارد و درگیر در گستره ای از کارکردهای تنظیمی از جمله هماهنگی شناختی در انجام فعالیت های چندگانه هم زمان و اختصاص دادن منابع به بخش های دیگر حافظه کاری است. اندوزش موقتی اطلاعات به وسیله دو انباره حیطه خاص انجام می شود؛ یکی «حلقه واج شناختی» که اندوزش موقتی اطلاعات کلامی را بر عهده دارد و دیگری «لوح دیداری فضایی» که مسئول نگهداری و دست کاری بازنمایی های دیداری فضایی است. چهارمین مؤلفه نیز میانگیر رویدادی است که وظیفه تبدیل خرده نظام های حافظه و ابعاد اطلاعاتی به قطعات یکپارچه را بر عهده دارد (بدلی، ۲۰۱۰).

در مورد وضعیت اکتساب اطلاعات جدید یا یادگیری در بیماران آلزایمری تا حدود

زیادی ابهام وجود دارد چراکه اکتساب، یک فرایند پیچیده است و شامل مراحل به هم مرتبط متفاوت زیادی است. اکتساب می تواند از طریق مقدار اطلاعاتی که به هنگام یادگیری، یادآوری می شود اندازه گرفته شود و این متفاوت از بازیابی است که شامل توانایی برای دسترسی و بازیافتن اطلاعات قبلاً اکتساب شده و حفظ شده در حافظه بلندمدت است. در مورد یادگیری، اطلاعات جدیدی که توجه متمرکز را برای اکتساب به خود جلب می کنند در واقع در ابتدا وارد یکی از دو خرده نظام منفعل و موقتی یاد شده حافظه کاری یعنی حلقه واج شناختی یا لوح دیداری فضایی می شوند (جرمانو و کینسلا، ۲۰۰۵). پژوهش های زیادی کاهش مرتبط با آلزایمر را در ظرفیت این دو خرده نظام گزارش کرده اند. برای مثال پاسکویر و همکاران (۲۰۰۱) در مطالعه خود به مقایسه بیماران مبتلابه آلزایمر، دمانس مربوط به لب پیشگاهی و سالمندان سالم پرداختند و به این نتیجه رسیدند که در فراخنای روبه جلوی ارقام که معمولاً برای سنجش حلقه واج شناختی یا اندوزش منفعل کوتاه مدت مورد استفاده قرار می گیرد در دو گروه آلزایمر و دمانس «لب پیشگاهی» مشابه است اگرچه نشانه ها در گروه آلزایمر بیشتر است. کنسینجر، شرر، گروودون و کورکین (۲۰۰۳) در مطالعه خود که بر روی ۲۲ بیمار مبتلابه آلزایمر خفیف انجام دادند وضعیت و حافظه کاری را با استفاده از دو تکلیف فراخنای خواندن و n-back مورد بررسی قرار دادند. آنها در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند گروه مبتلابه اختلال، در مقایسه با گروه کنترل در تکلیف فراخنای خواندن عملکرد ضعیف تری دارند اما در تکلیف n-back تفاوت گروهی معنادار گزارش نشده است. پیلائی و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه خود که روی ۶۸ بیمار مبتلابه آلزایمر انجام دادند وضعیت ۴ متغیر شناختی مهم شامل توجه، کارکرد اجرایی، زبان و حافظه را در بیماران مبتلابه مراحل ابتدایی آلزایمر مورد بررسی قرار دادند برای سنجش متغیرهای حافظه ای از خرده آزمون حافظه منطقی و کسلر و تکلیف نامیدن حیوانات استفاده کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که حافظه کاری (نامیدن حیوانات) و نه حافظه رویدادی در مراحل ابتدایی آلزایمر با نرخ پایین تر کاهش کارکردی مرتبط است. در مجموع، هانتلی و هووارد (۲۰۱۰) در مطالعه مروری خود به این نتیجه رسیدند که کارکرد حلقه واج شناختی (اندوزش کوتاه مدت کلامی) در مراحل اولیه و پیش بالینی آلزایمر سالم است با این حال به موازات پیشرفت بیماری، آسیب در آن نیز پیشرفت می کند. در آلزایمر خفیف در تکالیفی که کارکرد لوح دیداری فضایی را سنجش

می‌کردند آسیب وجود دارد همچنین شواهدی در مورد آسیب اجرایی مرکزی در آلزایمر خفیف نیز وجود دارد. علیرغم چنین یافته‌هایی برخی دیگر از پژوهش‌ها (برای پری و همکاران، ۲۰۰۰؛ ؛ بلویل، پرز و مالنفنت، ۱۹۹۶) نشان داده‌اند فراخنای مستقیم اعداد و حروف (که عمدتاً برای سنجش بخش اندوزش کوتاه‌مدت حافظه کاری مورداستفاده قرار می‌گیرند) در مراحل ابتدایی و یا خفیف آلزایمر در سطح بهنجار باقی می‌ماند.

از سوی دیگر توجه نخستین بعد غیر حافظه‌ای است که در افراد مبتلابه آلزایمر در معرض آسیب قرار دارد. به نظرمی رسد هنگام مطالعه آلزایمر ضروری باشد همه جنبه‌های «توجه شامل انتخابی»، «تقسیم‌شده» و «مداوم» موردبررسی قرار گیرد. در مراحل اولیه آلزایمر همانند افراد عادی، توجه مداوم نسبتاً سالم باقی می‌ماند اما خرده مؤلفه‌های انتخابی و تقسیم‌شده حتی در مراحل اولیه آلزایمر نیز دچار آسیب می‌شوند (گگان، ۲۰۱۱). پری و همکاران (۲۰۰۰) بیماران دارای آلزایمر اولیه را در مجموعه‌ای از آزمون‌های توجهی شامل حفظ، تقسیم‌شده و انتخابی سنجش کردند و به این نتیجه رسیدند آنها نسبت به گروه کنترل در بازداری و توجه انتخابی عملکرد معنادار ضعیف‌تری دارند. بیودیک و همکاران (۲۰۰۶) نیز عملکرد دو گروه از بیماران دارای آلزایمر خفیف و «بسیار خفیف» را با گروه بهنجار در حافظه کاری و کارکردهای اجرایی باهم مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که بیماران دارای آلزایمر بسیار خفیف در مقایسه با گروه کنترل، در حافظه کوتاه‌مدت دیداری فضایی، حافظه رویدادی، انعطاف‌پذیری و توانایی خود نظارتی عملکرد ضعیف‌تر داشتند. آنها همچنین نشان دادند بیماران دارای آلزایمر خفیف ضعف اضافی در آزمون شباهت‌ها داشتند. آنها نتیجه گرفتند که نقص در حافظه رویدادی و اجرایی مرکزی در مراحل نخست آلزایمر و قبل از اختلال در توجه متمرکز و زبان اتفاق می‌افتد. نظیر چنین یافته‌هایی را می‌توان در مطالعات دیگر نیز مشاهده کرد بااین‌حال می‌توان نتیجه گرفت که اگرچه اجرایی مرکزی، در آلزایمر اولیه، ذاتاً مشمول کاهش بوده و دارای نقص است اما موضوعی دارای جزئیات زیاد است (جرمانو و کینسلا، ۲۰۰۵). مشاهدات بالینی بیماران مبتلابه آلزایمر نشان داده است که آنها دشواری زیادی در انجام تکالیف روزانه خود در کارکردهای غیر حافظه‌ای مانند زبان و توانایی‌های دیداری فضایی دارند که در آزمون‌های رسمی نقص کم و یا اساساً بدون نقص نشان داده می‌شوند. چنین رفتارهایی عمدتاً به‌وسیله مراقبین گزارش می‌شوند مبنی بر اینکه

آنها قادر به تمرکز نیستند، به آسانی حواسشان پرت می شود و یا در مواجهه با تکالیفی که قبلاً به آسانی آن را حل میکردند در هم و برهم انجام می دهند. این مشاهدات منجر به این ادعا شده است که بیماران دارای نقایص توجهی هستند و این نقص میتواند یک ویژگی اولیه باشد.

### ● روش

طرح پژوهش حاضر غیرآزمایشی و روش پژوهش از نوع همبستگی بوده است. «جامعه آماری» پژوهش حاضر را کلیه سالمندان ۶۰ سال به بالای ساکن شهر قزوین تشکیل می دهد که از این جامعه نمونه ای به حجم ۱۴۸ نفر (۷۵ مرد و ۷۳ زن) با میانگین سنی ۶۷/۴ به روش نمونه گیری در دسترس و با مراجعه به کانون های بازنشستگی این شهر انتخاب شدند. ملاک ورود به نمونه، داشتن حداقل ۶۰ سال سن، داشتن تحصیلات حداقل پنجم دبستان، و فقدان بیماری جسمانی و شناختی عمده و مؤثر بوده است. این ملاک ها بر اساس مصاحبه با آزمودنی و در موارد معدود نیز مراجعه به پرونده وی مورد ارزیابی قرار می گرفت.

### ● ابزار

□ الف: **آمادگی ابتلا به آلزایمر:** برای سنجش آمادگی ابتلا به آلزایمر از نسخه کوتاه «بزار بررسی وضعیت ذهنی»<sup>۴</sup> (فولستین، ۱۹۷۵) استفاده شده است. این پرسشنامه دارای ۲۰ سؤال است و کل امتیاز حاصل از آن ۳۰ امتیاز می باشد. بر اساس کتب مرجع نمره کمتر از ۲۵ به احتمال وجود اختلال شناختی اشاره می کند. این آزمون در بسیاری از کشورها به عنوان یک آزمون مناسب برای غربالگری دمانس بکار میرود. در ایران نیز سیدیان و همکاران (۱۳۸۶) ویژگی های فنی آن بررسی و اعتبار و روایی آن را مورد تأیید قرار دادند.

□ ب: **حافظه کاری:** برای سنجش حافظه کاری از «آزمون فراخنای وارونه اعداد» استفاده شده است. این تکلیف شامل ۲۱ سری عدد است که در ۷ بخش ۲ کوششی ارائه شده اند. تعداد اعداد در هر بخش به ترتیب عبارت اند از ۳-۴-۵-۶-۷-۸ و ۹ عدد. به عبارت ساده تر دو کوشش هر سری شامل ۵ عدد و به همین ترتیب تا آخر ادامه می یابد. به طور مثال در بخش نخست که هر سری شامل ۳ عدد است کوشش اول عبارت است از اعداد ۹-۳-۸ و کوشش دوم شامل اعداد ۶-۱-۳ است. بخش دوم نیز

شامل دو کوشش (کوشش‌های ۴، ۵ و ۶) است اما این بار هر کوشش شامل ۴ عدد است. کوشش ۴ شامل اعداد ۴-۵-۰-۲؛ کوشش ۵ شامل ۴ عدد ۳-۶-۸-۱؛ و کوشش ۶ نیز شامل ۴ عدد ۵-۷-۲-۹. به همین ترتیب تعداد اعداد در هر سه کوشش افزایش می‌یابد تا اینکه در کوشش‌های ۱۹، ۲۰ و ۲۱ (بخش هفتم) تعداد اعداد در هر کوشش به ۹ عدد می‌رسد (مثلاً این ۹ عدد در کوشش ۱۹ عبارت‌اند از ۵-۴-۳-۶-۸-۱-۷-۰). روش اجرا بدین ترتیب است که آزمایشگر اعداد را به صورت یک عدد در هر ثانیه با صدای بلند و واضح می‌خواند و پس از اتمام قرائت هر سری، ده ثانیه به شرکت‌کننده فرصت می‌دهد تا اعداد را در جهت وارونه و برعکس یادآوری و تکرار کند. تکلیف زمانی قطع می‌شود که شرکت‌کننده نتواند هر دو کوشش یک بخش را به درستی یادآوری و تکرار کند. آلووی و همکاران (۲۰۰۴)؛ گترکول و همکاران (۲۰۰۴)؛ آلووی (۲۰۰۶) و انگلیدی ابرو و همکاران (۲۰۱۰) از این ابزار برای سنجش اندوزش کوتاه مدت اطلاعات کلامی استفاده کرده‌اند که بیانگر داشتن روائی سازه مناسب از نظر متخصصان است. اعتبار باز آزمایی این آزمون در پژوهش، آلووی و همکاران (۲۰۰۴)، ۰/۸۱ و در پژوهش گترکول و همکاران (۲۰۰۴)، ۰/۸۱ گزارش شده است. در ایرانی نجاتی (۱۳۸۹) از این آزمون در نمونه سالمندی استفاده کرده است.

□ ج: کارکردهای اجرایی: در این مطالعه از آزمون تغییر آمایه برای سنجش تغییر توجه، استروپ برای سنجش بازداری از اطلاعات نامربوط و نگهداشتن رد برای سنجش بروز رسانی استفاده شده است.

□ د: تغییر آمایه<sup>۵</sup> (روگر<sup>۶</sup> و مانسل<sup>۷</sup>، ۱۹۹۵): در این تکلیف به شرکت‌کنندگان سری‌های عدد بین ۱ تا ۹ داده خواهد شد و از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود زوج یا فرد بودن و بزرگ‌تر یا کمتر از ۵ بودن آن را مشخص کنند. جهت پاسخگویی می‌بایست هنگامی که عدد زوج یا بزرگ‌تر از ۵ است علامت + و هنگامی که عدد فرد و یا کمتر از ۵ است علامت - را در باکس خالی زیر هر عدد یادداشت کنند. این قاعده برای اعدادی است که در زیر آنها خط کشیده نشده است. برخی از اعداد در زیر آنها خط کشیده شده است و شرکت‌کنندگان می‌بایست قاعده پاسخ‌دهی را عوض کنند بدین ترتیب که برای اعداد زوج و بیشتر از ۵ علامت - و برای اعداد فرد و کمتر از ۵ علامت + را در باکس مربوطه یادداشت کنند. شرکت‌کنندگان ۸۰ ثانیه زمان برای تکمیل تکلیف دارند. نمره فرد تعداد پاسخ‌های

درست است. از این تکلیف به کرات در پژوهش‌های با گروه سالمند باهدف سنجش تغییر و یا انتقال توجه استفاده شده است و روائی و اعتبار آن مورد تأیید متخصصان قرار گرفته است که میتوان برای مرور به پژوهش واسیلیشین، ورهاینگن و اسلوینسکی (۲۰۱۱) مراجعه کنید.

□ ه: **تکلیف نگه‌داشتن رد**<sup>۸</sup>: در این پژوهش از نسخه اصلاح شده تکلیف نگه‌داشتن رد

که به وسیله مارتینز و همکاران (۲۰۱۱) برای سنجش توجه اجرایی بکار رفته بود استفاده شده است. این تکلیف شامل ۹ ردیف کلمه است که این کلمات مربوط به سه مقوله مختلف وسایل آشپزخانه، رنگ و میوه هستند. سه ردیف اول ۶ کلمه (هر مقوله ۳ کلمه)؛ ردیف‌های چهار، پنج و شش شامل ۹ کلمه (هر مقوله ۳ کلمه) و سه ردیف آخر نیز شامل ۱۲ کلمه (هر مقوله ۴ کلمه) بوده است. در هر ردیف، کلمات مربوط به مقوله‌های مختلف به صورت تصادفی مرتب شده‌اند. آزمایش‌گر به ترتیب از ردیف اول لیست کلمات را از ابتدا تا انتها می‌خواند و از شرکت‌کننده می‌خواهد آخرین کلمه مربوط به سه مقوله را به ترتیب بیان کند. نمره شرکت‌کننده در این تکلیف برابر با تعداد کوشش‌های درست است و این نمره به‌عنوان نشان‌گر توجه اجرایی مورد استفاده قرار گرفته است. (شهابی و همکاران، ۱۳۹۳).

□ و: **آزمون استروپ**<sup>۹</sup>: از این آزمون به شکل‌های مختلف استفاده می‌شود. در این

پژوهش از نسخه ویکتوریا (اسپرین و استراس، ۱۹۹۸؛ نقل از امین زاده و حسن آبادی، ۱۳۸۹) استفاده شده است. این آزمون شامل سه مرحله است که در هر سه مرحله واژه‌های قرمز، آبی، سبز و زرد در چهار ردیف ۶ تایی (در مجموع ۲۴ بار) به تصادف نوشته شده است. در مرحله اول که مرحله خط پایه نیز گفته می‌شود آزمایش‌گر از شرکت‌کننده می‌خواهد واژه‌های قرمز، آبی، سبز و زرد را که با جوهر مشکی چاپ شده‌اند با سرعت بخواند. مرحله دوم شرایط همگرایی است و در آن واژه قرمز به رنگ قرمز؛ واژه سبز به رنگ سبز؛ واژه آبی به رنگ آبی و واژه زرد به رنگ زرد نوشته شده است. در این مرحله نیز از شرکت‌کننده خواسته می‌شود واژه‌ها را به سرعت بخواند. مرحله سوم شرایط ناهمگرایی است و در آن به‌طور مثال کلمه قرمز به رنگ سبز و مثلاً واژه سبز به رنگ زرد نوشته شده است. در این شرایط یعنی در مرحله سوم از شرکت‌کننده خواسته می‌شود رنگ واژه و نه خود واژه را بگوید (در این مثال در مورد واژه قرمز پاسخ درست سبز و در مورد واژه سبز پاسخ درست زرد است). از این تکلیف در مطالعات مختلف به‌وفور استفاده شده است. از این پژوهش به

کرات برای سنجش توجه اجرایی و بازداری استفاده شده است (مانند بریجس و همکاران، ۲۰۱۲؛ چادرسکی و همکاران، ۲۰۱۱؛ اوسوریو و همکاران، ۲۰۱۲ و زارع و لطفی، ۱۳۹۴). در پژوهش/مین زاده و حسن آبادی (۱۳۸۹) اعتبار نمره تداخل، تسهیل و تعداد خطا با روش باز آزمایی به ترتیب ۰/۹، ۰/۴ و ۰/۳ بوده است. در پژوهش حاضر اختلاف نمره خطا از نمره کل و اختلاف زمان مرحله ناهمگرا و خط پایه به عنوان نشان گره‌های توجه اجرایی مورد استفاده قرار خواهد گرفت. (شهابی همکاران، ۱۳۹۳).

در این پژوهش از روش‌های آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف استاندارد، کجی و کشیدگی و روش‌های آمار استنباطی شامل ضریب همبستگی پیرسون و تحلیل رگرسیون جهت تحلیل داده‌ها استفاده شده است.

### ● یافته‌ها

جدول ۱ مشخصه‌های توصیفی کل گروه نمونه و نیز به تفکیک جنس در متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد. این مشخصه‌ها شامل بالاترین و کم‌ترین نمره، میانگین، انحراف استاندارد، کجی و کشیدگی است.

جدول ۱. اطلاعات توصیفی (میانگین، انحراف معیار، کجی، کشیدگی، بالاترین و پایین‌ترین نمره) گروه نمونه در متغیرهای پژوهش

متغیر	مؤلفه	جنسیت	بالاترین	پایین‌ترین	میانگین	انحراف معیار	کجی	کشیدگی
بازداری	مرد	۲۴	۱۲	۲۱/۹۷	۲/۳۹	-۲/۰۳	۵/۴۲	
	زن	۲۴	۱۶	۲۲/۰۲	۱/۷۷	-۱/۰۹	۱/۱۸	
	کل	۲۴	۱۲	۲۲	۲/۱۰	۱/۸۲	۴/۹۶	
کارکردهای اجرایی	مرد	۶۸	۰	۲۳/۷۵	۱۵/۲۱	۰/۵۹	-۰/۰۲	
	زن	۵۷	۴	۲۵/۱۲	۱۲/۹۶	۰/۲۰	-۰/۹۰	
	کل	۶۸	۰	۲۴/۴۳	۱۴/۱۱	۰/۴۱۸	-۰/۳۳۶	
بروزرسانی	مرد	۷	۰	۱/۱۵	۱/۲۵	۱/۷۵	۵/۲۱	
	زن	۵	۰	۱/۶۲	۱/۳۸	۰/۵۶	-۰/۸۱	
	کل	۷	۰	۱/۳۸	۱/۳۳	۱/۰۷	۱/۲۳	
حافظه کاری	مرد	۱۴	۱	۵/۷۶	۲/۱۹	۰/۵۵	۱/۶۶	
	زن	۱۱	۲	۶/۲۷	۲/۰۲	۰/۲۵	-۰/۷۴	
	کل	۱۴	۱	۶/۰۱	۲/۱۲	۰/۳۸	۰/۵۲	
آمادگی ابتلا به آلازایمر	مرد	۳۰	۲۰	۲۷/۰۷	۲/۹۶	-۰/۶۹	-۰/۶۲	
	زن	۳۰	۲۰	۲۷/۶۷	۲/۵۲	-۰/۹۲	۰/۰۹۲	
	کل	۳۰	۲۰	۲۷/۳۶	۲/۷۶	-۰/۸۲	-۰/۳	



در جدول ۲ ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش آمده است. نتایج نشان می‌دهد کارکردهای اجرایی شامل توانایی بازداری از اطلاعات نامربوط ( $r = -0/051, p = 0/000$ )، توانایی انتقال توجه در عملیات ذهنی ( $r = -0/687, p = 0/000$ )، بروز رسانی توجه ( $r = -0/712, p = 0/000$ ) با آمادگی ابتلا به آلزایمر در سالمندان رابطه منفی معنادار دارد. این به این معنا است که هر چه سالمندان توانایی بیشتری در بازداری از اطلاعات نامربوط به تکلیف داشته باشند، هر چه بیشتر بتوانند توجه خود را در عملیات‌های ذهنی تغییر دهند، هر چه بیشتر بتوانند اطلاعات را در نظام شناختی خود به‌روزرسانی کنند و هر چه ظرفیت حافظه کاری بیشتری داشته باشند آمادگی کمتری برای ابتلا به آلزایمر خواهند داشت.

ظرفیت حافظه کاری بیشترین رابطه و توانایی بازداری از اطلاعات نامربوط کمترین رابطه را با آمادگی ابتلا به آلزایمر داشته است اگرچه باید توجه داشت که شدت رابطه تمام متغیرها با متغیر ملاک (آمادگی ابتلا به آلزایمر) تقریباً بالا بوده است (بیش از ۰/۵).

جدول ۲. ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش

ردیف	متغیر	۱	۲	۳	۴
۱	بازداری از اطلاعات نامربوط	۱			
۲	انتقال توجه	۰/۴۳۴**	۱		
۳	به‌روزرسانی توجه	۰/۳۳۱**	۰/۶۱۸**	۱	
۴	ظرفیت حافظه کاری	۰/۴۸۹**	۰/۷۲۱**	۰/۷۵۳**	۱
۵	آمادگی ابتلا به آلزایمر	-۰/۵۵۱**	-۰/۶۸۷**	-۰/۶۲۷**	-۰/۷۱۲**

\*\* P < 0/01, \* P < 0/05

در ادامه به‌منظور بررسی دقیقتر رابطه متغیرهای پژوهش، این موضوع بررسی شده است که متغیرهای شناختی شامل ظرفیت حافظه کاری، انتقال یا تغییر توجه، به‌روزرسانی اطلاعات و بازداری از اطلاعات نامربوط چند درصد از واریانس آمادگی ابتلا به آلزایمر را پیش‌بینی می‌کنند. برای این منظور از تحلیل رگرسیون گام‌به‌گام استفاده شده است. پیش از انجام تحلیل رگرسیون، بررسی پیشفرضهای انجام این آزمون ضروری است. نخستین پیشفرض مورد بررسی، استقلال خطاها از یکدیگر است. خطاها در واقع تفاوت بین مقادیر واقعی و مقادیر پیش‌بینی شده توسط معادله رگرسیون است. در نرم‌افزار SPSS به‌منظور بررسی استقلال خطاها از یکدیگر از آزمون دوربین-واتسون استفاده می‌شود. نتایج نشان داده است

مقدار آماره دوربین واتسون ۲/۱۷ بوده است که در فاصله بین ۱/۵ و ۲/۵ قرار دارد و فرض استقلال بین خطاها پذیرفته می‌شود. یکی دیگر از مفروضات در نظر گرفته شده در رگرسیون آن است که خطاها دارای توزیع نرمال با میانگین صفر باشند. بدین منظور مقادیر استاندارد خطاها محاسبه و نمودار توزیع داده‌ها و نمودار نرمال آنها رسم شد سپس دو نمودار باهم مقایسه شدند. مقایسه نمودار توزیع فراوانی خطاها و نمودار توزیع طبیعی نشان می‌دهد که توزیع خطاها تقریباً طبیعی است؛ میانگین نزدیک به صفر و انحراف معیار نزدیک به یک بوده و فاصله زیادی با توزیع طبیعی ندارد. مفروضه بعدی هم خطی بودن است. هم خطی بودن بیانگر این موضوع است که هر یک از متغیرهای مستقل تابعی خطی از سایر متغیرهای مستقل در معادله خط رگرسیون است. عامل تورم واریانس (VIF) کمتر از ۱۰ را شاخص عدم هم خطی متغیرهای مستقل می‌دانند. مقدار VIF به دست آمده در این پژوهش نیز حاکی از عدم هم خطی چندگانه متغیرهای پیش‌بینی کننده و عدم تأثیر همبستگی بین متغیرها پیش‌بین بر برآورد پارامتر است. نتایج در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. شاخص‌های بررسی همخطی بودن متغیرهای پیش‌بین

مدل		ضرایب استاندارد		t	معناداری	آماره‌های هم خطی	
		B	خطای معیار			Tolerance	VIF
۱	ثابت	۹/۲۰	۰/۴۸۳	۱۹/۰۷	۰/۰۰۰		
	حافظه کاری	-۰/۹۲۶	۰/۰۶۷	-۰/۷۱۲	-۱۲/۲۳	۰/۰۰۰	۱
۲	ثابت	۸/۸۹	۰/۴۵۷	۱۹/۴۴	۰/۰۰۰		
	حافظه کاری	-۰/۵۸۶	۰/۱۰۲	-۰/۴۵۰	-۵/۷۲	۰/۴۸	۲/۰۸
	انتقال	-۰/۰۷۱	۰/۰۱۵	-۰/۳۶۳	-۴/۶۱	۰/۴۸	۲/۰۸
۳	ثابت	۸/۴۵	۰/۵۱۵	-۱۶/۴۱	۰/۰۰۰		
	حافظه کاری	-۰/۴۶	۰/۱۲۳	-۰/۳۵۳	-۳/۷۳	۰/۳۲۷	۳/۰۵
	انتقال	-۰/۰۶۶	۰/۰۱۵	-۰/۳۳۹	-۴/۲۸	۰/۴۶۷	۲/۱۴
۴	بروزرسانی	-۰/۳۱۳	۰/۱۷۲	-۰/۱۵۲	-۱/۸۱	۰/۴۲۱	۲/۳۷
	ثابت	۱۴/۶۱	۱/۵۵	-۹/۳۷	۰/۰۰۰		
	حافظه کاری	-۰/۳۲۶	۰/۱۲۱	-۰/۲۵۱	-۲/۶۹	۰/۳۰۴	۳/۲۸
	انتقال	-۰/۰۵۷	۰/۰۱۵	-۰/۲۹۰	-۳/۸۱	۰/۴۵۶	۲/۱۹
بازداری	بروزرسانی	-۰/۳۶۷	۰/۱۶۴	-۰/۱۷۷	-۲/۲۳	۰/۴۱۸	۲/۳۹
	بازداری	-۰/۳۲۴	۰/۰۷۸	-۰/۲۴۷	-۴/۱۶	۰/۷۴۹	۱/۳۳

متغیر وابسته: آمادگی ابتلا به آلزایمر

بر این اساس به نظر می‌رسد پیش‌فرض‌های انجام رگرسیون رعایت شده است و انجام این تحلیل بلا مانع باشد. با این حال پیش از انجام آن داده‌های پرت که از خط رگرسیون دارای فاصله بودند شناسایی و حذف شدند. در این پژوهش با مشخص کردن عدد ۳ داده‌هایی که فاصله آنها از خط رگرسیون بیش از ۳ انحراف معیار بوده است حذف شده‌اند.

خلاصه نتایج تحلیل رگرسیون گام به گام آمادگی ابتلا به آلزایمر بر اساس حافظه کاری و کارکردهای اجرایی (بازداری، انتقال و به‌روزرسانی) در جدول ۴ آمده است (لازم به توضیح است متغیرهای پیش‌بین به ترتیب بر اساس بیشترین همبستگی با متغیر ملاک وارد معادله شدند. بر این اساس ترتیب ورود متغیرهای پیش‌بین به معادله رگرسیون عبارت بوده است از حافظه کاری، انتقال توجه، بروز رسانی و بازداری از اطلاعات نامربوط.

R، اندازه همبستگی بین متغیر پیش‌بین و مقدار پیش‌بینی شده متغیر ملاک است. مجذور R یعنی  $R^2$  نیز مربع این همبستگی است و سهم واریانس متغیر پیش‌بین برای متغیر ملاک را نشان می‌دهد. بنابراین با توجه به مقدار  $R^2$  حافظه کاری حدود ۵۰ درصد از تغییرات آمادگی ابتلا به آلزایمر را تبیین می‌کند. هنگامی که کارکرد اجرایی انتقال توجه به مدل اضافه می‌شود، قدرت پیش‌بینی‌کنندگی مدل ۶ درصد افزایش و از  $۵۰/۳$  درصد به  $۵۶/۳$  درصد افزایش می‌یابد. با اضافه شدن کارکرد اجرایی بروز رسانی به مدل، قدرت پیش‌بینی‌کنندگی مدل حدود ۱ درصد افزایش و به ۵۷ درصد می‌رسد. سرانجام با اضافه شدن کارکرد اجرایی بازداری از اطلاعات نامربوط به مدل، قدرت پیش‌بینی‌کنندگی مدل ۴ درصد افزایش می‌یابد و از ۵۷ درصد به  $۶۱/۴$  درصد می‌رسد.

جدول ۴. خلاصه نتایج تحلیل رگرسیون آمادگی ابتلا به آلزایمر بر اساس حافظه کاری و کارکردهای اجرایی

مدل	متغیرهای وارد شده	R	$R^2$	$R^2$ تعدیل شده	خطای استاندارد
۱	حافظه کاری	۰/۷۱۲	۰/۵۰۶	۰/۵۰۳	۱/۹۴
۲	حافظه کاری و انتقال توجه	۰/۷۵۵	۰/۵۶۹	۰/۵۶۳	۱/۸۲
۳	حافظه کاری و انتقال توجه و بروز رسانی	۰/۷۶۱	۰/۵۷۹	۰/۵۷۰	۱/۸۱
۴	حافظه کاری و انتقال توجه و بروز رسانی و بازداری از اطلاعات نامربوط	۰/۷۹۰	۰/۶۲۵	۰/۶۱۴	۱/۷۱

بر این اساس یافته کلیدی مطالعه حاضر عبارت از این است که ظرفیت حافظه کاری و کارکردهای اجرایی بازداری، انتقال و بروز رسانی در مجموع حدود  $۶۱/۵$  درصد از آمادگی ابتلا به آلزایمر را پیش‌بینی می‌کنند که درصد قابل توجهی نیز هست. در ادامه به منظور بررسی

معناداری رگرسیون یعنی آزمون اینکه آیا متغیرهای پیش بین حافظه کاری و کارکردهای اجرایی (بازداری، انتقال و بروز رسانی) می‌توانند در پیش‌بینی متغیر ملاک (آمادگی ابتلا به آلزایمر) مؤثر باشند یا خیر از آزمون تحلیل واریانس استفاده شده است. نتایج در جدول ۵ آمده است.

جدول ۴ نشان می‌دهد که هر چهار متغیری که وارد معادله شدند معناداری خود را حفظ نموده‌اند. مدل حافظه کاری ( $F = 149/69$ ،  $p < 0/01$ ) اثر معناداری بر آمادگی ابتلا به آلزایمر داشته است. با اضافه شدن انتقال توجه، مدل معناداری خود را حفظ کرده است ( $F = 95/85$ ،  $p < 0/01$ )، پس از آن به روز رسانی به مدل حافظه کاری و انتقال توجه اضافه شده و توانسته است اثر معناداری بر آمادگی ابتلا به آلزایمر داشته باشد ( $F = 66/02$ ،  $p < 0/01$ ) و سرانجام با اضافه شدن بازداری از اطلاعات نامربوط مدل حافظه کاری، انتقال توجه، به روز رسانی توجه و بازداری ( $F = 59/46$ ،  $p < 0/01$ )، اثر معناداری بر آمادگی ابتلا به آلزایمر داشته‌اند.

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس مربوط به متغیرهای پیش بین

سطح معناداری	F	میانگین مجموع مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	مدل	
		۵۶۸/۱۵۱	۱	۵۶۸/۱۵۱	رگرسیون	حافظه کاری
۰/۰۰۰	۱۴۹/۶۹	۳/۷۹۶	۱۴۶	۵۵۴/۱۴۷	باقی مانده	
			۱۴۷	۱۱۲۲/۲۹۷	کل	
		۳۱۹/۵۰۲	۲	۶۳۹/۰۰۳	رگرسیون	حافظه کاری و انتقال توجه
۰/۰۰۰	۹۵/۸۵	۳/۳۳۳	۱۴۵	۴۸۳/۲۹۴	باقی مانده	
			۱۴۷	۱۱۲۲/۲۹۷	کل	
		۲۱۶/۶۱	۳	۶۴۹/۸۴	رگرسیون	حافظه کاری و انتقال توجه و بروز رسانی
۰/۰۰۰	۶۶/۰۲	۳/۲۸۱	۱۴۴	۴۷۲/۴۵۱	باقی مانده	
			۱۴۷	۱۱۲۲/۲۹۷	کل	
		۱۷۵/۲۲۷	۴	۷۰۰/۹۰۸	رگرسیون	حافظه کاری و انتقال توجه و بروز رسانی و بازداری
۰/۰۰۰	۴۶/۵۹	۲/۹۴۷	۱۴۳	۴۲۱/۳۸۹	باقی مانده	
			۱۴۷	۱۱۲۲/۲۹۷	کل	

برای تدوین معادله رگرسیون، همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، و در بالا نیز توضیح داده شد هر ۴ مدل اثر معناداری بر متغیر ملاک یعنی آمادگی ابتلا به آلزایمر داشته‌اند و می‌توان با توجه به ضرایب حاصل شده در جدول، معادله رگرسیون زیر را برای متغیر ملاک

آمادگی ابتلا به آلزایمر) به صورت زیر نوشت:

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$$

$$\text{انتقال} (-0/057) + (\text{حافظه کاری}) (-0/326) + 14/16 = \text{آمادگی ابتلا به آلزایمر}$$

$$+ (\text{بازداری}) (-324/0) + (\text{به روزرسانی}) (-0/367)$$

### ● بحث و نتیجه گیری

○ هدف پژوهش حاضر «شناسایی پیش‌آگهی‌های شناختی آمادگی ابتلا به آلزایمر در سالمندان بر اساس یک الگوی نظام مند» بوده است. به این منظور نقش پیش‌بینی‌کنندگی «حافظه کاری» به معنای اندوزش و پردازش هم‌زمان و مؤلفه اجرایی مرکزی آن به معنای ساز و کار مهار کنترل توجه از طریق سه فرایند بازداری از اطلاعات نامربوط، تغییر توجه و بروز رسانی توجه برای آمادگی ابتلا به آلزایمر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داده است حافظه کاری و سازوکارهای توجهی اجرایی مرکزی شامل بازداری، انتقال و به‌روزرسانی رویهمرفته بخش قابل توجهی (۶۱/۵ درصد) از تغییرات آمادگی ابتلا به آلزایمر را پیش‌بینی می‌کنند.

○ شاید بتوان نقش معنادار ظرفیت حافظه کاری در پیش‌بینی آمادگی ابتلا به آلزایمر را به رابطه بین «عملکرد عصب روانشناختی اولیه»<sup>۱۰</sup> و تغییرات طولی در وضعیت عملکردی کلی نسبت داد. عملکرد ابتدایی بهتر در تکلیف فراخنای معکوس اعداد [که در مطالعه حاضر برای سنجش حافظه کاری مورداستفاده قرار گرفته است] به نرخ پایین‌تر کاهش کارکردی در طول زمان مرتبط است (پیلای و همکاران، ۲۰۱۴). این به این معنا است که به موازات آنکه با افزایش سن عملکرد عصب روانشناختی پایه کاهش پیدا می‌کند توانایی فرد در وضعیت عملکردی کلی نیز کاهش می‌یابد و در نتیجه سالمندان دارای آمادگی ابتلا به آلزایمر در تکالیف حافظه کاری عملکرد ضعیفی را نشان می‌دهند.

○ برای اثرگذاری حافظه کاری بر آمادگی ابتلا به آلزایمر، برخی تبیین‌های شناختی نیز می‌توان ارائه کرد. برای بازیابی اطلاعات در تکالیفی مانند فراخنای معکوس اعداد که برای سنجش حافظه کاری مورداستفاده قرار می‌گیرند، استفاده از راهبردهای شناختی، کمک‌کننده و تداخل پیش‌گستر غیر کمک‌کننده خواهد بود. شواهد پژوهشی (برای مثال لمایر، ۲۰۱۰)

نشان داده است مجموعه کلی، توزیع و تعمیم، اجرا و ساز و کار راهبردها، در طول زمان در سالمندان تغییر می‌یابد. گاگنون (۲۰۱۱) معتقد است چنانچه مشکلات در استفاده از راهبردها را برای سالمندان سالم طبیعی فرض کنیم، این موضوع در مورد سالمندان دارای آمادگی ابتلا به آلزایمر دشوارتر خواهد بود. در مورد تداخل پیش‌گستر نیز به موازات آنکه سالمند در معرض اطلاعات به‌طور متوالی بیشتری قرار بگیرد خطا نیز به‌طور صعودی افزایش می‌یابد در نتیجه سالمند ظرفیت حافظه کاری کمتری را نشان خواهد داد. به نظر می‌رسد سالمندانی که آمادگی ابتلا به آلزایمر را دارند بیشتر در معرض تداخل پیش‌گستر قرار گیرند و شواهدی مانند خطاهای نفوذ (یادآوری ماده‌هایی که در فهرست ماده‌هایی که باید به یاد آورده می‌شدند قرار نداشتند) بیشتر در تکالیف فراخنای پیچیده در افراد مبتلا به آلزایمر می‌تواند مؤید این ادعا باشد (گاگنون، ۲۰۱۱).

○ از آنجایی که برخی از بررسی‌ها در مورد «حلقه واج‌شناختی» و «لوح دیداری فضایی» در بیماران مبتلا به آلزایمر نشان داده است این دو خرده‌نظام عموماً سالم باقی می‌مانند (بدلی و همکاران، ۱۹۹۱؛ بلویل، پرز و مالنفنت، ۱۹۹۶) این فرضیه وجود دارد که ضعف اجرایی مرکزی در اختصاص توجه (سازوکارهای توجهی اجرایی مرکزی) منبع زیربنایی مشکلات مبتلایان به آلزایمر در تکالیف حافظه کوتاه‌مدت است. با پذیرش این فرضیه می‌توان ادعا نمود از آنجایی که مشکلات اجرایی مرکزی حتی در مراحل خیلی ابتدایی آلزایمر نیز مشاهده شده است (کوروین، ۲۰۰۰) ناتوانی این مؤلفه در اختصاص مناسب و به‌موقع منابع برای سازوکارهای هم‌زمان پردازش و اندوزش علت اصلی کاهش عملکرد مبتلایان به آلزایمر در تکالیف حافظه کاری باشد. بر این اساس تمرین و مداخله در سازوکارهای توجهی اجرایی مرکزی در مراحل بسیار اولیه ابتلا به آلزایمر پیشنهاد می‌شود.

○ به نظر می‌رسد هم‌زمان با سازوکارهای بازداری، سازوکارهای تسهیل‌کننده نیز فعال می‌شود تا توانایی فرد را در بازداری از اطلاعات نامربوط را ارتقاء بخشد با این حال تحلیل کیفی تولیدات کلامی نشان داد بیماران مبتلا به آلزایمر در مقایسه با سالمندان سالم، «ورود» اطلاعات خودکار و «در جاماندگی» بیشتری را تجربه می‌کنند (سباستین، ۲۰۰۱ و آمیوا و همکاران، ۱۹۹۸؛ نقل از آمیوا و همکاران، ۲۰۰۴). این امر زمانی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که در این افراد به‌واسطه ضعف در توجه انتخابی و مشکلات در یادگیری مواد جدید، عوامل

تسهیل‌کننده نظیر استفاده از راهبردها و مهارت‌های خود نظارتی درگیر نخواهند شد و بر این اساس به نظر می‌رسد افرادی که آمادگی بیشتری برای ابتلا به آلزایمر دارند به تدریج از یکسو مهار خود را بر اطلاعات ورودی از دست می‌دهند و از سوی دیگر علیرغم دریافت بازخوردهای منفی گرایش به پاسخگویی به شیوه‌های قدیمی دارند. این عدم مهار و گرایش به در جاماندگی منجر به ضعف و ناتوانی بیشتر در بازداری از اطلاعات نامربوط می‌شود. از این رو در سالمندان دارای آمادگی ابتلا به آلزایمر و پیش از شروع مراحل خفیف آن، آموزش سازوکارهای تسهیل‌کننده مانند استفاده از راهبردها می‌تواند مؤثر باشد (برای مرور بیشتر در مورد کاهش بازداری در افراد مبتلا به آلزایمر به آمیوا و همکاران ۲۰۰۴ مراجعه کنید).

○ از سوی دیگر یکی از دلایل توجیهی اساسی در تبیین چرایی یافته‌های این پژوهش، تحلیل رفتن و آسیب در سازوکار عصبی مسئول در کارکردهای اجرایی در افراد دارای آمادگی ابتلا به آلزایمر است. هنگام مقایسه سالمندان سالم با سالمندان مبتلا به آلزایمر اعم از خفیف یا متوسط، شواهد عصب‌شناختی حاکی از کاهش فعالیت سیگنال مرتبط با تکلیف در لب فرونتال سمت چپ است (اوون و همکاران، ۲۰۰۵). لب فرونتال درگیر در اختصاص مجدد منابع توجهی یا سازوکارهای مهار توجه و یکپارچگی «رابطه‌ای» است (کریستوف و همکاران، ۲۰۰۱). علاوه بر کاهش فعالیت در نواحی فرونتال، در بیماران مبتلا به آلزایمر هنگام اجرای تکالیف کلامی حافظه کاری، افزایش فعالیت مغزی در نواحی precuneus مشاهده شده است. شواهد نشان داده است که precuneus در تغییر توجه که در مرور کلامی اطلاعات در حافظه کاری درگیر است نقش اساسی دارد (جنیدس و همکاران، ۱۹۹۸ نقل از لیم و همکاران، ۲۰۰۸).



## یادداشت‌ها

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. working memory         | 2. phonological loop                       |
| 3. visuospatial sketchpad | 4. Mini Mental State Examination(MMSE)     |
| 5. set switching          | 6. Rogers                                  |
| 7. Monsell                | 8. Keep Track                              |
| 9. Stroop Test            | 10. initial neuropsychological performance |

● منابع

امین زاده، انوشه و حسن آبادی، حمیدرضا (۱۳۸۹). نارسایی های شناختی زیربنایی در ناتوانی ریاضی. *روانشناسی تحولی. روانشناسان ایرانی*. ۶ (۲۳). ۱۸۷-۲۰۰.

انجمن روانپزشکی آمریکا (۱۳۹۳). *راهنمای تشخیصی و آماری اختلالهای روانی (DSM-5)*. تهران: انتشارات ارجمند.

سیدیان، مازیار؛ فلاح، مهتاب؛ نوروزیان، مریم؛ نجات، سحرناز؛ دلاور، علی و قاسم زاده، حبیب اله (۱۳۸۶). تهیه و تعیین اعتبار نسخه فارسی آزمون کوتاه وضعیت ذهنی. *مجله علمی سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران*. ۲۵ (۴). ۴۱۴-۴۰۸.

زارع، حسین و لطفی، راضیه (۱۳۹۴). اثر میزان بار و ظرفیت حافظه کاری بر فرایند مهار شناختی در تکلیف استروپ. *مجله روانشناسی*. ۱۹ (۲). ۱۷۵-۱۸۷.

شهابی، روح الله؛ اژه ای، جواد؛ آزادفلاح، پرویز و فرزاد، ولی اله (۱۳۹۳). مکانیسم زیربنایی رابطه حافظه کاری و هوش سیال. *مجله روانشناسی*. ۱۸ (۱). ۳-۲۴.

نجاتی، وحید (۱۳۸۹). کارکردهای شناختی اجرایی قطعه پیشانی مغز در سالمندان. *مجله علوم رفتاری*. ۴ (۱). ۵۹-۶۴.

Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Willis, C., & Adams, A. M. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87, 85-106.

Amieva, H., Phillips, L. H., Della Sala, S., & Henry, J. D (2004). Inhibitory functioning in Alzheimer's disease. *Brain*, 127, 949-964.

Baddeley, A., (2010). Working memory. *Current Biology*, 20(4), 136-141.

Baddeley AD, Cocchini G, Della Sala S, Logie R, & Spinnler H. (1991). Working memory and vigilance: Evidence from normal aging and Alzheimer's disease. *Brain Cogn*; 41: 87-108.

Baudic S, Barba GD, Thibaudet Mc, Smagghe A, et al. (2006). Executive function deficits in early Alzheimer's disease and their relations with episodic memory. *Archives of Clinical Neuropsychology* 21(1):15-21.

Belleville, S., Peretz, I., & Malenfant, D. (1996). Examination of the working memory components in normal aging and in dementia of the Alzheimer type. *Neuropsychologia*, 34(3), 195-207.

Belanger, S., Belleville, S., & Gauthier, S. (2010). Inhibition impairments in Alzheimer's disease, mild cognitive impairment and healthy aging: Effect of congruency proportion in a Stroop Task. *Neuropsychologia*, 48(2), 581-590.



- Bull, R., & Espy, K. A. (2006). Working memory, executive functioning, and children's mathematics. In S. Pickering (Ed.), *Working memory and education*. Elsevier Press.
- Christoff K, Prabhakaran V, Dorfman J, Zhao Z, Kroger JK, Holyoak KJ, & Gabrieli J.D.: (2001). Rostrolateral prefrontal cortex involvement in relational integration during reasoning. *Neuroimage; 14*: 1136–1149.
- Curwin, R. D. (2000). *The central executive system of working memory and primary memory deficits in patients with probable alzheimers disease*. Dissertation submitted to the school of graduate studies of the University of Ottawa.
- Engle de Abreu, P. M. J., Conway, A. R. A., & Gathercole, S. E. (2010). Working memory and fluid intelligence in young children. *Intelligence. 38*, 552-561.
- Gagnon, L. (2011). *Working memory in alzheimers disease and mild cognitive impairment (MCI): assessment and intervention*. University of Montreal. A dissertation for PhD degree of Philosophy.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology, 40*(2), 177-190.
- Germano, C & Kinsella, G. J. (2005). Working memory and learning in early Alzheimer's disease. *Neuropsychology Review. 15*(1). 1-8.
- Huntley, J. D., & Howard, R. J. (2010). Working memory in early Alzheimer's disease; A neuropsychological review. *International Journal of Geriatric Psychiatry. 25*: 121-132.
- Kensinger, E. A., Shearer, D. K., Growdon, J. H., Locascio, J. J. & Corkin, S. (2003). Working memory in mild Alzheimer's disease and early Parkinson's disease. *Neuropsychology. 17*(2). 230-239.
- Lemaire, P. (2010). Cognitive strategy variations during aging. *Current Direction in Psychological Science. 19* (6)363-369.
- Lim, H. K., Juh, R., Pae, C. U., Lee, B. T., Yoo, S. S., Ryu, S. H., et al. (2008). Altered verbal working memory process in patients with Alzheimer's disease: An fMRI in vestigation. *Neuropsychobiology, 57*(4), 181-187. doi: 000147471.
- McGuinness B1, Barrett SL, Craig D, Lawson J, & Passmore AP. (2010). Executive functioning in Alzheimer's disease and vascular dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry. 25*(6):562-8.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of EFs and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology, 41*, 49–100
- Owen AM, McMillan KM, Laird AR, & Bullmore E: (2005). N-back working memory

- paradigm: A meta-analysis of normative functional neuroimaging studies. *Hum. Brain Mapp*; 25: 46–59.
- Pasquier, F., Grymonprez, L., Lebert, F., & Van der Linden, M. (2001). Memory impairment differs in Frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Neurocase*. 7: 161–171
- Perry, R. J., and Hodges, J. R. (1999). Attention and executive deficits in Alzheimer's disease: A critical review. *Brain* 122: 383– 404.
- Perry, J. C., Erzinclioglu, S. W., Berrios, G. E., dening, T. R. D & Hodges, J. R. H. (2001). Perception attention and working memory are disproportionately impaired in dementia with lewy bodies compared with Alzheimers disease. *Neurol Neurosurg Psychiatry*. 70: 157-164.
- Wasylyshyn, C., Verhaeghen, P., & Sliwinski, M. (2011). Aging and task switching: A meta analysis. *Psychological Aging*. 26 (1). 15-20.

