Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry
Vol. 8/ No. 3/ 2021
Page: 25-38

Investigation into effects of Lumosity on working memory, visual Memory and executive functions among the elderly

Azad Mam Khezri[1], Farzaneh Mikaeli Manieh[2]

1-MSc, Department of Psychology, University of Urmia, Urmia, Iran (Corresponding Author).
E-mail: Azadmam61@gmail.com
2- Associate Professor, Department of Psychology, University of Urmia, Urmia, Iran.

Received: 28/04/2021 **Accepted:** 21/06/2021

Abstract

Introduction: Lumosity is a computer game for enhancing and improving the memory and brain efficiency of the elderly.

Aim: This study aimed to investigate the effects of Lumosity on working memory, visual memory, and executive functions of the elderly living in nursing homes.

Method: The present was an experimental study based on a pretest-posttest design. The statistical population consisted of all the elderly aged 65-70 years living in nursing homes of Bukan, in 2019. Some of them who were able to read and write were selected as the sample by using purposive sampling and then they were randomly assigned to the control and test groups. In this study, the Stroop Color and Word Test (SCWT), the Wisconsin Card Sorting Test (WCST), and the Wechsler Memory Scale (WMS) were employed for measuring working memory, executive functions, and visual memory, respectively. The data were finally analyzed by the analysis of covariance (ANCOVA) in SPSS-24.

Results: The results showed that Lumosity was effective in working memory (F=18.856, P=0.001), visual memory (F=7.97, and p=0.009), and executive functions (F=9.94, p=0.004) at the 95% level of confidence. The results also indicated that there was a significant difference between the pretest and posttest mean of the studied variables, revealing the positive effects of Lumosity on working memory, visual memory, and executive functions of the participants.

Conclusion: Since the use of computer games, including Lumosity, can improve major cognitive functions, such as executive functions and memory, such games are recommended to be applied in nursing homes for rehabilitating the elderly.

Keywords: Lumosity, Visual memory, Working memory, Elderly, Executive functions

How to cite this article: Mam Khezri A, Mikaeli Manieh F. Investigation into effects of Lumosity on working memory, visual Memory and executive functions among the elderly. Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry. 2021; 8 (3): 25-38. URL: http://shenakht.muk.ac.ir/article-1-1064-en.pdf

Copyright © 2018 the Author (s). Published by Kurdistan University of Medical Sciences. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial License 4.0 (CCBY-NC), where it is permissible to download, share, remix, transform, and buildup the work provided it is properly cited. The work cannot be used commercially without permission from the journal.

مجله روانشناسی و روانپزشکی شناخت
سال هشتم، شماره ۳، ۱۴۰۰
صفحات: ۳۸-۲۵

بررسی اثرات لوموسیتی بر حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی بصری و عملکردهای اجرایی سالمندان

آزاد مام خضری[۱]، فرزانه میکائیلی منیع[۲]

۱.کارشناسی ارشد، گروه روانشناسی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران (مولف مسئول). ایمیل: Azadmam61@gmail.com
۲. دانشیار، گروه روانشناسی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۲/۰۸ **تاریخ پذیرش مقاله:** ۱۴۰۰/۰۳/۳۱

چکیده

مقدمه: لوموسیتی یک بازی رایانه‌ای برای افزایش و بهبود حافظه و کارایی مغز سالمندان است.

هدف: این پژوهش با هدف بررسی اثرات لوموسیتی بر حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی بصری و عملکردهای اجرایی سالمندان ساکن در خانه‌های سالمندان انجام شد.

روش: پژوهش حاضر یک مطالعه‌ی تجربی براساس طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون بود. جامعه آماری شامل کلیه افراد مسن ۶۵-۷۰ ساله ساکن خانه‌های سالمندان شهرستان بوکان، در سال ۱۳۹۸ بود. برخی از آن‌ها که قادر به خواندن و نوشتن بودند با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند به عنوان نمونه انتخاب و سپس به‌طور تصادفی به گروه‌های آزمایش و کنترل انتخاب شدند. در این پژوهش، به ترتیب از آزمون استروپ (SCWT)، آزمون کارت‌های ویسکانسین (WCST) و مقیاس حافظه‌ی وکسلر (WMS) برای سنجش حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی بصری و عملکردهای اجرایی استفاده شد. در نهایت داده‌ها به وسیله تحلیل کوواریانس و نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۴، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که لوموسیتی در حافظه‌ی فعال (F=۱۸/۸۵۶، P=۰/۰۰۱)، حافظه‌ی بصری (F=۷/۹۷ و P=۰/۰۰۹) و عملکردهای اجرایی (F= ۹/۹۴، P= ۰/۰۰۴)، در سطح اطمینان ۰/۹۵ معنی‌دار بود. همچنین نتایج نشان داد که بین میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای مورد مطالعه تفاوت معناداری وجود دارد که نشان دهنده تأثیرات مثبت لوموسیتی بر حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی بصری و عملکردهای اجرایی شرکت‌کنندگان است.

نتیجه‌گیری: از آنجا که استفاده از بازی‌های رایانه‌ای، از جمله لوموسیتی، می‌تواند کارکردهای اصلی شناختی مانند عملکردهای اجرایی و حافظه را بهبود بخشد؛ بنابراین توصیه می‌شود از این نوع بازی‌ها در خانه‌های سالمندان برای توانبخشی افراد مسن استفاده شود.

کلیدواژه‌ها: لوموسیتی، حافظه‌ی بصری، حافظه‌ی فعال، سالمند، عملکردهای اجرایی

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی کردستان محفوظ است.

مقدمه

به علت پیشرفت‌های پزشکی و فن‌آوری، قرن ۲۱ شاهد افزایش قابل توجه طول عمر و به تبع آن تعداد افراد سالمند بوده است (براو[1]، ۲۰۱۳). سالمندی[2] موفق مسئله‌ی مهمی است که می‌تواند از نظر اجتماعی، اقتصادی و بهداشتی اهمیت بسزایی برای تمام جوامع داشته باشد. ازاین‌رو در سال‌های اخیر، تغییرات جسمی و به ویژه شناختی ناشی از سن و پیری در حوزه‌های مختلف مانند عصب‌شناسی، روانشناسی و پزشکی مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این راستا، توانایی‌های شناختی به سبب اهمیت بسیاری که در کارکرد سالم و بهنجار فرد دارند بیشتر مورد توجه متخصصان بوده و هستند. توانایی‌های شناختی را می‌توان به چند حوزه‌ی حافظه، توجه، کارکرد اجرایی شناختی، زبان و توانایی ادراکی فضایی تقسیم کرد. در هر کدام از این حوزه‌ها سه فعالیت بنیادین دریافت محرک، پردازش اطلاعات و پاسخگویی وجود دارد که با افزایش سن ادراک حسی و سرعت پردازش کاهش می‌یابند (مورمان[3]، ۲۰۱۵). این کاهش سرعت پردازش با افت کیفیت عملکرد در حوزه‌های مختلف شناخت همراه است که به تغییرات شناختی در سالمندان می‌انجامد (لو، لی و راون[4]، ۲۰۱۱؛ براون[5]، ۲۰۱۹). هرچند هرچند این تغییرات شناختی در همه حوزه‌ها و همه انسان‌ها شکل واحدی ندارد و از عوامل متعددی مانند جنس، تفریحات، سطح تحصیل، تغذیه و بهداشت تأثیر می‌پذیرند (کوجاوسکی، کوژاوسکا، کاجوس، توپکا، پرکوسکی، آندروسیک، نوتون، زالوسکی و کدزیورا[6]، ۲۰۱۸).

به نظر می‌رسد دو حوزه‌ی بنیادین شناختی توجه و حافظه بیش از سایر حوزه‌ها تحت تأثیر کهولت و افزایش سن قرار می‌گیرد. اگرچه بررسی‌ها نشان می‌دهند برخی از ابعاد آن‌ها همچنان دست نخورده و سالم باقی می‌ماند؛ اما برخی کارکردها باز افزایش سن متأثر شده و آسیب می‌بینند (وسترگرین و نیلسون[7]، ۲۰۱۱). دو حوزه‌ی از حوزه‌های شناختی که تحت تأثیر افزایش سن قرار می‌گیرد، حافظه است. بیشتر افراد مسن احساس می‌کنند حافظه‌شان به خوبی گذشته نیست (وسترگرین و نیلسون، ۲۰۱۱). برخی از ابعاد حافظه نسبت به افزایش سن مقاوم بوده و آسیب کمتری می‌بینند؛ اما برخی دیگر بیشتر تحت تأثیر قرار گرفته و مختل می‌شوند.

یکی از ابعاد حافظه که مورد توجه بسیار قرار گرفته است حافظه‌ی فعال[8] است. این حافظه بخشی از فضای شناختی انسان است که ذخیره‌سازی موقت و پردازش اطلاعات در آن صورت می‌گیرد. این فضا نقش بنیادین در پردازش اطلاعات ذخیره شده و یا تازه دریافت شده و به‌کارگیری آن‌ها جهت رسیدن به اهداف خاص شناختی، استدلال، پردازش زبانی، برنامه‌ریزی و پردازش فضایی ایفا می‌کند (بدلی[9]، ۲۰۱۲)؛ به عبارتی، حافظه‌ی فعال سیستمی فعال و پویاست که برای اندوزش و دست‌کاری موقتی اطلاعات و به منظور انجام تکالیف شناختی پیچیده نظیر یادگیری، استدلال، ادراک و تفکر بکار می‌رود (وسترگرین و نیلسون، ۲۰۱۱). این حافظه نظامی متشکل از اجزاء جداگانه اما مرتبط است که در یک فعالیت هماهنگ،

[1]- Bravo
[2]- Aging
[3]- Murman
[4]- Lu, Lee, Raven
[5]- Bravn
[6]- Kujawski, Kujawska, Gajos, Topka, Perkowski, Androsiuk-Perkowska, Newton, Zalewski, Kędziora-Kornatowska
[7]- Vestergren, Nilsson
[8]- Working memory
[9]- Baddeley

نوعی فضای ذخیره‌سازی ذهنی منعطف ایجاد می‌کند و در نگهداری و انتقال اطلاعات در مدت زمانی که مورد نیاز فعالیت‌های شناختی است، استفاده می‌شود. حافظه‌ی فعال دارای یک مؤلفه‌ی توجهی یا اجرایی است که فرض می‌شود که بر اطلاعات مرتبط متمرکز بوده و بر نگهداری موقت اطلاعات ورودی یا بازیابی شده از حافظه‌ی بلندمدت اختصاص دارد. به نظر می‌رسد این بخش بنیاد و زیرساخت فعالیت‌هایی مانند توجه متمرکز، رفت و برگشت (سوئیچینگ) بین تکالیف و اطلاعات و تعامل با حافظه‌ی بلندمدت است (بدلی، ۲۰۱۲). ظرفیت حافظه‌ی فعال بسیار محدود است و میزان اطلاعاتی که می‌توان در آن نگهداشت به لحاظ اندازه و زمان نسبتاً کوچک است (چای، عبد حمید و عبدالله[1]، ۲۰۱۸). حتی در فرایند پیری بهنجار (نبود زوال عقلی یا کاستی‌های شناختی بارز)، تغییر در عملکرد حافظه‌ی فعال مشاهده می‌شود (فابیانی[2]، ۲۰۱۲؛ کلنکلن، لاونکس و براندنر[3]، ۲۰۱۷). نتایج مطالعات نشان داده‌اند همگام با افزایش سن ظرفیت این حافظه کاهش می‌یابد که ناشی از کاهش توانایی فرد در نادیده گرفتن محرک‌های مزاحم و نامربوط است (مک ناب، زیدمن، سمیتنار، براون، آدامز و دولان[4]، ۲۰۱۵).

بخش دیگری از حافظه‌ی فعال که در حوزه‌ی مطالعات پیری مورد توجه بوده است، حافظه‌ی فعال بصری است. افرادی که از راه دیدن و تمرکز روی صفحه و تصویربرداری از مطالب بهتر می‌آموزند، نگه می‌دارند، یادآوری می‌کنند و مطالب را دوباره به صحنه فعال ذهن خود می‌آورند، از این حافظه برخوردارند. امروزه عقیده بر این است که بیش از ۷۰ درصد آموخته‌ها و تجارب از طریق چشم به دست می‌آید. این دسته از افراد جهان را به صورت تصاویر ادراک می‌کنند (کول[5]؛ ترجمه آل یاسین، ۱۳۹۶) و حتی آدرس‌ها را بر مبنای نشان‌های فیزیکی می‌آموزند، برای مثال به یاری نشانه‌های ذهنی که از اماکن اطراف، تابلوها، مغازه‌ها و ادارات می‌سازند، مکانی خاص را به خاطر می‌سپارند. حافظه‌ی بصری به فرد امکان می‌دهد تا با به خاطر سپردن و به یاد آوردن شکل و یا تصویر و الگوی یک موضوع اقدام به حل مسئله و یا تکمیل تکالیف کند. یادگیری با توجه به تصاویر و اشکال و الگوهای تصویری با استفاده از مهارت حافظه‌ی بصری انجام می‌شود.

عملکردهای اجرایی، عملکردهای شناختی سطوح بالا می‌باشند که شامل کنترل و یکپارچه ساختن فرآیندهای شناختی سطوح پایین و رفتارهای هدفمند و آینده محور است. مهارت عملکردهای اجرایی شامل توانایی برای، طرح‌ریزی، سازمان‌دهی، تنظیم اهداف، فهم عواقب اعمال فرد و اصلاح رفتار بر طبق پاسخ‌های محیطی می‌باشند. عملکردهای اجرایی نقش اصلی را در انجام تکالیف جدید و پیچیده ایفا می‌کنند و برای پاسخ‌های اجتماعی و خود تنظیمی رفتار در بزرگسالان ضروری هستند. عملکردهای اجرایی یک عامل مهم برای مدیریت فعالیت‌های کارساز روزمره زندگی است و با بیشتر مهارت‌های انطباقی رفتار انسان مرتبط است. رشد سطح شناختی عملکردهای اجرایی در کل دوران زندگی به شکل ∩ است به طوری که از دوران نوزادی شروع می‌شود و در سنین ۲۰ تا ۲۹ سالگی به بالاترین سطح خود می‌رسد که در این سن افراد ظرفیت انجام

[1]- Chai, Abd Hamid, Abdullah,
[2] - Fabyani
[3]- Klencklen, Lavenex, Brandner, Lavenex
[4]- Mc Nab, Zeidman, Rutledge, Smittenaar, Brown, Adams, Dolan
[5]- Coll

پیچیده‌ترین چالش‌ها را دارند. این سطح از کارایی در اواخر بزرگسالی شروع به افت می‌کند. اگرچه تغییرات تخریبی مغز ممکن است از دهه‌ی سوم آغاز شود؛ اما بیشتر این تغییرات تا بعد از ۸۰ سالگی واضح نیست. با افزایش سن، کاهش مهارت‌های شناختی خاص مانند کاهش توانمندی در فعالیت‌های پیچیده، کاهش مهارت‌های زبانی، افزایش زمان یادگیری مهارت‌های جدید و فراموشی وجود دارد (پندلتون و کروهن[1]، ۲۰۱۵).

در پیری طبیعی آتروفی در لوب فرونتال به خصوص کورتکس پریفرونتال به وجود می‌آید. به این دلیل که کورتکس پریفرونتال محل عملکردهای اجرایی است، متعاقباً افت عملکردهای اجرایی پیش‌بینی می‌شود (پندلتون و کروهن، ۲۰۱۵)؛ بنابراین برای حفظ و تقویت توانایی سالمندان در این عرصه نیاز به یافتن راهکارهای متناسب با ویژگی‌های عصر حاضر هستیم. درنتیجه بازی‌های رایانه‌ای را هم نمی‌توان از این قاعده مستثنا دانست. پس برای فعال و سرحال نگه داشتن مغز باید آن را مرتباً و به شکل مداوم، با چیزهای جدید و چالش برانگیز مواجه کرد. رایانه، موبایل و بازی‌های رایانه‌ای نقش پررنگ و گسترده‌ای در زندگی امروز ما دارد. از آنجا که جمعیت کشور ما روزبه‌روز به جمعیت سالمند نزدیک می‌شود و بر مشکلات سالمندان روزبه‌روز افزوده می‌شود و از همه مهم‌تر حافظه و عملکردهای اجرایی مسئله‌ی مهمی است که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد و برای جمعیت سالمندی که در سال‌های پیش رو خواهیم داشت. شناسایی عوامل مؤثر بر آن به اتخاذ تدابیر و استراتژی‌هایی جهت حذف یا کاهش آثار این عوامل کمک خواهد نمود، پژوهش حاضر که به بررسی حافظه‌ی فعال، دیداری و عملکردهای اجرایی سالمندان پرداخته است می‌تواند در فهم و شناسایی مشکلات سالمندان یاری‌رسان باشد و زمینه برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های مناسب را فراهم آورد.

روش

طرح پژوهش حاضر از نوع نیمه آزمایشی شامل پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه‌ی آماری را کلیه‌ی سالمندان زن و مرد خانه‌ی سالمندان شهرستان بوکان در سال ۱۳۹۸ تشکیل دادند. از بین زنان و مردان خانه‌ی سالمندان ۴۰ نفر به عنوان نمونه‌ی مورد مطالعه با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل بازه‌ی سنی بین ۶۵ تا ۷۰ اعم از زن و مرد، عدم ابتلا بودن به بیماری‌های آلزایمر و دمانس، عدم مصرف داروهای روانپزشکی تأثیرگذار بر هشیاری و داروهای خواب‌آور یا داروهای با اثرات جانبی خواب‌آوری، عدم اعتیاد به مواد مخدر یا الکل، دارا بودن سواد خواندن و نوشتن، عدم ابتلا به اختلالات روانپزشکی در یک سال گذشته، هشیار به زمان و مکان، گزینش شدند. معیارهای خروج بر مبنای پژوهش انجام گرفته از بین ۴۰ نمونه‌ی انتخاب شده ۱۰ نمونه‌ی دیگری نیز در گروه آزمایش (۵ آزمودنی) و گروه کنترل (۵ آزمودنی) جاگذاری شدند بدون در نظر گرفتن نمرات آزمودنی‌های جایگزین در پژوهش، در صورت بیماری یا خروج هر یک از آزمودنی‌ها به صورت خودکار وارد جریان پژوهش قرار بگیرند.

روش اجرا بدین شیوه بود که در ابتدا به خانه‌ی سالمندان شهرستان بوکان مراجعه شد و از میان سالمندان ۶۵ تا ۷۰

[1]- Pendleton, Schultz-Krohn

سال نمونه‌هایی که با معیارهای ورود در پژوهش همخوانی داشتند، به تعداد ۲۰ نفر زن و مرد به عنوان گروه آزمایش و ۲۰ نفر زن و مرد به عنوان گروه کنترل با روش مطالعه مداخله‌ای، یا کارآزمایی بالینی انتخاب شدند و طی یک جلسه ۳ ساعته نحوه بازی به گروه آزمایش آموزش داده شد سپس طی ۱۵ جلسه ۱ ساعته گروه آزمایش بازی رایانه‌ای لوموسیتی را انجام دادند قبل از آموزش و شروع دوره بازی از هر گروه (آزمایش و کنترل) پیش‌آزمون گرفته شد و پس از دوره بازی اقدام به اجرای پس‌آزمون شد. از لحاظ ملاحظات اخلاقی نمونه‌ی گروه آزمایشی از میان سالمندان آسایشگاهی داوطلب که از لحاظ جسمی سالم بودند و دچار بیماری آلزایمر نبودند برای یادگیری بازی و انجام آن انتخاب و اعضای گروه کنترل هم از میان همان سالمندان با شرایط مشابه (سواد خواندن و نوشتن و توانایی فرا گرفتن بازی و عدم بیماری آلزایمر) گروه آزمایشی انتخاب شدند و رضایت کامل داوطلبان برای شرکت در آزمایش گرفته شد. در پایان دوره بازی داده‌های حاصل از اجرای ابزارهای سنجش در زمینه حافظه‌ی بصری، حافظه‌ی فعال و عملکرد اجرایی گروه آزمایش در ابتدا و انتهای دوره باهم مقایسه شد همچنین نسبت به مقایسه نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه آزمایش و کنترل اقدام شد. در تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون پارمتریک تحلیل کوواریانس و آزمون لوین برای همگونی واریانس‌ها و آزمون ناپارمتریک کلموگروف-اسمیرنوف برای نرمال بودن دادها استفاده شد، در نهایت داده‌ها با نرم‌افزار spss نسخه ۲۴ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

جدول ۱ خلاصه جلسات آموزشی بازی رایانه‌ای لوموسیتی

مراحل	جلسه	محتوای جلسه	مداخلات
مرحله ارزیابی	جلسه اول	ورود به موقعیت جامعه‌ی موردنظر از نزدیک	جمع‌آوری اطلاعات کامل تشریح قواعد و اهداف بازی و تعداد جلسات و چشم‌انداز بازی
	جلسه دوم	برقراری ارتباط و ارزیابی سالمندان در قالب جلسه سه ساعته	
مرحله بازخورد	جلسه سوم و چهارم	انجام بازی با ۵ نفر از زنان گروه آزمایش	گروه آزمایش بازی‌لوموسیتی را قبل از آموزش آن انجام دادند
	جلسه پنجم و ششم	انجام بازی با ۵ نفر از مردان گروه آزمایش	
	جلسه هفتم و هشتم	انجام بازی با ۵ نفر از زنان گروه آزمایش	
	جلسه نهم و دهم	انجام بازی با ۵ نفر از مردان گروه آزمایش	
مرحله مداخله	جلسه یازدهم و دوازدهم	انجام بازی با ۵ نفر از زنان گروه آزمایش	گروه آزمایش بازی لوموسیتی را بعد از آموزش آن انجام دادند
	جلسه سیزدهم و چهاردهم	انجام بازی با ۵ نفر از مردان گروه آزمایش	
	جلسه پانزدهم و شانزدهم	انجام بازی با ۵ نفر از زنان گروه آزمایش	
	جلسه هفدهم و هیجدهم	انجام بازی با ۵ نفر از مردان گروه آزمایش	
مرحله بحث	جلسه نوزدهم	جمع‌بندی و کمک به سالمندان، اجرای پس‌آزمون	بحث در مورد دستاوردهای درمان و تصمیم راجع به آینده

ابزار

آزمون استروپ[1]: آزمون (رنگ-واژه) استروپ اولین بار در سال ۱۹۳۵ توسط ریدلی استروپ[2] به منظور اندازه‌گیری توجه انتخابی و انعطاف‌پذیری شناختی ساخته شد. این آزمون یکی از مهم‌ترین آزمون‌هایی است که به منظور اندازه‌گیری بازداری پاسخ مورد استفاده پژوهشگران واقع شده است. از آزمون کامپیوتری این ابزار برای سنجش شرکت‌کنندگان در این طرح استفاده می‌شود. به منظور نمره دهی و تفسیر نتایج حاصل از این آزمون نمرات تعداد خطا، تعداد صحیح، زمان واکنش و نمره تداخل به صورت مجزا برای گروه کلمات همخوان و ناهمخوان محاسبه می‌شوند. نمره تداخل از طریق محاسبه نمره تفاوت بین زمان واکنش کلمات ناهمخوان و کلمات همخوان محاسبه می‌شود. پژوهش‌های انجام شده پیرامون این آزمون نشانگر اعتبار و روایی مناسب آن در سنجش بازداری در بزرگسالان و کودکان است (یارمحمدیان، قمرانی، سیفی و ارفع، ۱۳۹۴). متوسط ضریب روایی برای سه کوشش آزمون استروپ را بیش از ۰/۷۵ و اعتبار بازآزمایی با فاصله یک ماه برای سه کوشش را برابر با ۰/۹۰ و ۰/۸۳/۰ و ۰/۸۱ گزارش کرده‌اند. زنگ و زانگ[3] (۲۰۲۰)، ضریب روایی آزمون استروپ را ۹۱/۹٪ و پایایی آزمون را ۸۷/۵٪ و میزان حساسیت آزمون استروپ را در شناسایی دقیق بیماران مبتلا به انسفالوپاتی پنهانی کبدی را ۸۶/۹٪ عنوان کردند.

آزمون ویسکانسین[4]: آزمون ویسکانسین (گرانت، جونز و تالانتیس[5]، ۱۹۴۹) آزمونی است که در حال حاضر، علی‌رغم برخی از محدودیت‌ها بهترین آزمون برای سنجش کنش‌های اجرایی مربوط به نواحی پیشانی و پیش پیشانی است. در این پژوهش از فرم ۶۴ تایی آزمون ویسکانسین استفاده شد. ۶۴ کارت این آزمون از ۴ نوع کارت دارای اشکال مختلف (صلیب، دایره، مثلث یا ستاره) تشکیل شده‌اند که از نظر رنگ و تعداد با هم متفاوت هستند. هر کارت دارای یکی از رنگ‌های قرمز، آبی، زرد، یا سبز است و تعداد اشکال روی یک کارت نیز از یک تا چهار فرق می‌کند. هیچ‌کدام از کارت‌ها عین هم نیستند. برای اجرای آزمون چهار کارت محرک (یک مثلث قرمز، دو ستاره سبز، سه صلیب زرد و چهار دایره آبی) به ترتیب از چپ به راست جلوآزمودنی قرار می‌گیرند. بقیه کارت‌ها به عنوان کارت‌های پاسخ در اختیار آزمودنی قرار می‌گیرند و از او خواسته می‌شود هر کدام از کارت‌ها را که فکر می‌کند درست است در زیر کارت‌های محرک قرار دهد. این عمل از کارت محرک سمت چپ (یک مثلث قرمز) شروع می‌شود. بعد از گذاشته شدن هر کارت، درست یا غلط بودن انتخاب آزمودنی، فقط با بیان جملات «درست است» یا «غلط است» از سوی آزمایشگر اعلام می‌شود. آزمایشگر در ذهن خود به ترتیب یکی از سه قاعده (رنگ، شکل، تعداد) را در نظر می‌گیرد. این آزمون را می‌توان به چندین روش نمره داد، رایج‌ترین شیوه نمره‌گذاری، ثبت تعداد طبقات به دست آمده به تعداد دوره‌های صحیح است. در این پژوهش قرار است از نسخه کامپیوتری این آزمون استفاده شود که توسط شاه قلیان، آزاد فلاح و فتحی آشتیانی (۱۳۹۰) ضریب پایایی آلفای کرونباخ ۰/۷۳ مورد بررسی و تأیید قرارگرفته است. روایی افتراقی نیز به خوبی در پژوهشی که بین افراد مضطرب و غیر مضطرب صورت گرفته است، تأیید شده است (خداپناه، مرادی و وثوق، ۱۳۸۹). پایایی نسخه کامپیوتری نیز در

[1]- Stroop test
[2]- Ridly Stroop
[3]- Zeng & Zhang
[4]- Wisconsin Card Sorting Test
[5]- Grant, Jones, Tallantis

تعداد طبقات تکمیل شده (ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۳) و در تعداد خطاهای در جاماندگی (ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۴) گزارش شده است (خداپناه و همکاران، ۱۳۸۹). پایایی آزمون ویسکانسین در پژوهشی که بروی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم همراه با نقص توجه / بیش فعالی، در ژاپن انجام شد ۰/۸۹ گزارش شده است (کادو، ساندا، اون نو، اوگی نو و نوینو[1]، ۲۰۱۹).

مقیاس حافظه‌ی وکسلر[2] (نسخه سوم): این نسخه درست ۱۰ سال پس از انتشار نسخه تجدیدنظر شده مقیاس حافظه‌ی وکسلر[3]، توسط وکسلر به چاپ رسید. آزمون حافظه، شامل ۱۸ خرده مقیاس (۱۱ خرده مقیاس اولیه و ۷ خرده مقیاس اختیاری) و از ۱۱ خرده مقیاس اولیه آن ۸ نمره شاخص به دست می‌آید. در این مقیاس نمره‌گذاری برخی خرده مقیاس‌ها (مانند حافظه منطقی I و II و تصاویر خانواده I و II) نیاز به قضاوت بیشتر آزمونگر دارد. ضرایب پایایی برای نمرات ارزیاب‌های مختلف در این خرده مقیاس‌ها بالاتر از ۰/۹۰ گزارش شده است (ساعد، روشن و مرادی، ۱۳۸۶). در این پژوهش از خرده آزمون‌های حافظه‌ی منطقی ۱ و ۲ و تداعی جفت‌های کلامی ۱ و ۲ به منظور ارزیابی حافظه‌ی شنیداری فوری و تأخیری استفاده شد. این آزمون در شهر تهران هنجاریابی شده است، پایایی آزمون به شیوه آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس‌ها بین ۰/۶۵ تا ۰/۸۵ و برای شاخص‌ها از ۰/۷۰ تا ۰/۸۵ متغیر بود (ساعد، روشن و مرادی، ۱۳۸۶). پایایی این ابزار در تحقیق ارزیابی مقیاس حافظه‌ی وکسلر بزرگسالان در بیماران آلمانی مبتلا به صرع بررسی شد که پایایی مقیاس حافظه‌ی وکسلر ۰/۹۱ به دست آمد (موراس، گورنی، کراوز، بیرمن، هابرمل، مولر و همکاران[4]، ۲۰۲۰).

یافته‌ها

با توجه به مشخصات دموگرافیک، شاخص‌های توصیفی و استنباطی نشان داد که در میان شرکت‌کنندگان گروه آزمایش تعداد ۲۰ نفر زن که ۵ نفر از آن‌ها تحصیلات دیپلم و ۱۰ نفر تحصیلات ابتدایی و ۵ نفر تحصیلات خواندن و نوشتن را داشتند و ۲۰ نفر از مردان حاضر در پژوهش ۴ نفر مدرک لیسانس، ۸ نفر دیپلم و ۴ نفر دیپلم و ۴ نفر تحصیلات خواندن و نوشتن را داشتند؛ اما در گروه کنترل از ۲۰ نفر زن حاضر در پژوهش ۵ نفر سواد خواندن و نوشتن، ۹ نفر تحصیلات ابتدایی و ۶ نفر دیپلم داشتند و ۲۰ نفر بعدی از مردان، ۱۱ نفر تحصیلات دیپلم، ۵ نفر تحصیلات ابتدایی و ۶ نفر تحصیلات خواندن و نوشتن را داشتند. شاخص‌های توصیفی گروه‌های آزمایش و کنترل در جدول ۲ گزارش شده است.

[1]- Kado, Sanada, Oono, Ogino &Nouno
[2]- Wechsler memory scale – III (WMS-III)
[3]- Wechsler memory scale –R (WMS-R)
[4]- Mross, Gorny, Krause, Biermann, Habermehl, Möller, Bergmann, Tsalouchidou, Laakmann, Weyand, Menzler, Knak

جدول ۲ آماره‌های توصیفی پیش‌آزمون – پس‌آزمون به تفکیک گروه

گروه	مؤلفه‌های بازی‌های رایانه‌ای	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
آزمایش	حافظه‌ی فعال	۸/۰۷	۲/۱۲	۱۰/۶	۲/۲۶
	حافظه‌ی بصری	۱۰/۱۳	۱/۹۲	۱۱/۴	½
	عملکردهای اجرایی	۶/۴	۱/۸۸	۷/۹	۲/۲۱
کنترل	حافظه‌ی فعال	۷/۶	۲/۲۸	۷/۸۷	۱/۵۹
	حافظه‌ی بصری	۹/۴	۲/۰۲	۹/۵۳	۱/۸۸
	عملکردهای اجرایی	۵/۷	۱/۷۵	۶/۳۳	۱/۶۷

با توجه به نتایج جدول ۲، آماره‌های توصیفی میانگین نمرات در حافظه‌ی فعال گروه آزمایش در پیش‌آزمون ۸/۰۷ اما در پس‌آزمون به ۱۰/۶ افزایش داشته و میانگین نمرات حافظه‌ی بصری گروه آزمایش در پیش‌آزمون ۱۰/۱۳ اما در پس‌آزمون ۱۱/۴ افزایش داشته و میانگین نمرات عملکردهای اجرایی گروه آزمایش در پیش‌آزمون ۶/۴ در پس‌آزمون به ۷/۹ افزایش داشته است؛ بنابراین در مرحله‌ی پس‌آزمون، میانگین نمرات حافظه‌ی فعال (F=۱۸/۸۵۶، P=۰/۰۰۱)، بصری (F=۷/۹۷ و p=۰/۰۰۹) و عملکردهای اجرایی (F=۹/۹۴، p=۰/۰۰۴)، تفاوت معنی‌داری وجود دارد (سطح معنی‌داری ۹۵ درصد)؛ ولی میانگین نمرات متغیرهای مورد بررسی در مرحله پیش‌آزمون، بین نمرات گروه آزمایش و کنترل، تفاوت معناداری وجود نداشته است (سطح معنی‌داری ۹۵ درصد)؛ که در جدول ۲ نمرات گروه کنترل قابل مشاهده است و نشان دهنده‌ی تأثیر بازی لوموسیتی در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بود. از آزمون کالموگروف–اسمیر نوف به منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها استفاده شد که نتایج آزمون کالموگروف– اسمیر نوف در متغیرهای حافظه‌ی فعال، دیداری و عملکردهای اجرایی در گروه آزمایش و کنترل در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول ۳ آزمون کالموگروف – اسمیر نوف برای نرمال بودن توزیع داده‌ها

متغیر		مقدار کالموگروف اسمیرنوف پیش‌آزمون	مقدار کالموگروف اسمیرنوف پس‌آزمون	سطح معنی‌داری پیش‌آزمون	سطح معنی‌داری پس‌آزمون
حافظه‌ی فعال	گروه آزمایش	۰/۶۹۴	۰/۹۱۷	۰/۷۲۱	۰/۳۶۹
	گروه کنترل	۰/۴۲۱	۰/۷۷۴	۰/۹۹۴	۰/۵۸۶
حافظه‌ی بصری	گروه آزمایش	۰/۴۹۴	۰/۵۶۸	۰/۹۶۷	۰/۹۰۴
	گروه کنترل	۰/۴۵۸	۰/۷۰۴	۰/۹۸۵	۰/۷۰۵
عملکردهای اجرایی	گروه آزمایش	۰/۸۳۶	۰/۵۸۶	۰/۴۸۷	۰/۸۸۲
	گروه کنترل	۰/۷۵۸	۰/۶۷۱	۰/۶۱۴	۰/۷۵۸

همان طور که در جدول ۳ قابل مشاهده است میانگین حافظه‌ی فعال و بصری از پیش‌آزمون به پس‌آزمون در گروه آزمایش افزایش داشته است، درحالی‌که تغییر چندانی در گروه کنترل مشاهده نمی‌شود. نتایج برای عملکردهای اجرایی نیز حاکی از افزایش میانگین نمرات از پیش‌آزمون به پس‌آزمون در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بود. بررسی تأثیر بازی لوموسیتی بر بهبود حافظه‌ی فعال از تحلیل کواریانس استفاده شد که نتایج تجزیه و تحلیل کواریانس حافظه‌ی فعال در جدول شماره ۴ گزارش شده است.

جدول ٤ نتایج تحلیل کواریانس، حافظه‌ی فعال

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی‌داری	مجذور ایتا
پیش‌آزمون	۳۹/۸۹۷	۱	۳۹/۸۹۷	۱۵/۹۷۴	۰/۰۰۱	
گروه	۴۷/۰۹۶	۱	۴۷/۰۹۶	۱۸/۸۵۶	۰/۰۰۱	۰/۴۱۱
خطا	۶۷/۴۳۷	۲۷	۲/۴۹۸			
کل	۲۷۲۱	۳۰				

نتایج تحلیل کواریانس در جدول ۴ نشان می‌دهد که ارائه متغیر مستقل (حافظه‌ی فعال) با مقدار؛ (F=۱۸/۸۵۶، P=۰/۰۰۱) توانسته منجر به ایجاد تفاوت معنادار میانگین نمرات متغیر وابسته (بازی لوموسیتی) در مرحله پس‌آزمون در سطح خطای ۰/۰۵ گردد؛ لذا این نتیجه حاصل می‌شود که با کنترل متغیر مداخله‌گر (پیش‌آزمون)، میانگین نمرات بازی لوموسیتی، دچار تغیر معنادار شده است. میزان تأثیر بازی لوموسیتی بر حافظه‌ی فعال سالمندان (۰/۴۱۱) این بدان معناست که ۴۱ درصد افزایش بازی لوموسیتی در سالمندان توسط ارائه متغیر مستقل (حافظه‌ی فعال) تبیین می‌شود. نتایج نمرات کواریانس متغیر حافظه‌ی فعال، در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵ نتایج تحلیل کواریانس، حافظه‌ی بصری

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری	مجذور ایتا
پیش‌آزمون	۶۵/۸۷۵	۱	۶۵/۸۷۵	۳۹/۰۱۲	۰/۰۰۱	
گروه	۱۳/۴۵۹	۱	۱۳/۴۵۹	۷/۹۷۱	۰/۰۰۹	۰/۲۲۸
خطا	۴۵/۵۹۲	۲۷	۱/۶۸۹			

نتایج تحلیل کواریانس در جدول ۵ نشان می‌دهد که ارائه متغیر مستقل (حافظه‌ی بصری) با مقدار؛ (F= ۷/۹۷۱، p=۰/۰۰۹)، توانسته منجر به ایجاد تفاوت معنادار میانگین نمرات متغیر وابسته (بازی لوموسیتی) در مرحله پس‌آزمون در سطح خطای ۰/۰۵ گردد؛ لذا این نتیجه حاصل می‌شود که با کنترل متغیر مداخله‌گر

(پیش‌آزمون)، میانگین نمرات بازی لوموسیتی، دچار تغیر معنادار شده است. میزان تأثیر بازی لوموسیتی بر حافظه‌ی بصری سالمندان (۰/۲۲۸) این بدان معناست که ۲۳ درصد افزایش بازی لوموسیتی در سالمندان توسط ارائه متغیر مستقل (حافظه‌ی بصری) تبیین می‌شود. برای آزمون فرضیه، نتایج تحلیل کواریانس بر روی میانگین نمرات پس‌آزمون بازی لوموسیتی در عملکردهای اجرایی، در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ٦ نتایج تحلیل کواریانس، عملکردهای اجرایی

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری	مجذور ایتا
پیش‌آزمون	۹۰/۹۴	۱	۹۰/۹۴	۱۴۱/۷۱۳	۰/۰۰۱	
گروه	۶/۳۸۴	۱	۶/۳۸۴	۹/۹۴۹	۰/۰۰۳	۰/۲۶۹
خطا	۱۷/۳۲۶	۲۷	۰/۶۴۲			
کل	۱۶۵۴	۳۰				

نتایج تحلیل کواریانس در جدول ۶ نشان می‌دهد که ارائه متغیر مستقل (عملکردهای اجرایی) با مقدار؛ (F=۹/۹۴، P=۰/۰۰۴)، توانسته منجر به ایجاد تفاوت معنادار میانگین نمرات متغیر وابسته (بازی لوموسیتی) در مرحله پس‌آزمون در سطح خطای ۰/۰۵ گردد؛ لذا این نتیجه حاصل می‌شود که با کنترل متغیر مداخله‌گر (پیش‌آزمون)، میانگین نمرات بازی لوموسیتی، دچار تغییر معنادار شده است. میزان تأثیر بازی لوموسیتی بر عملکردهای اجرایی سالمندان (۰/۲۶۹) این بدان معناست که ۲۷ درصد افزایش بازی لوموسیتی در سالمندان توسط ارائه متغیر مستقل (عملکردهای اجرایی) تبیین می‌شود.

بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی بازی لوموسیتی بر حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی بصری و عملکردهای اجرایی در سالمندان، انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد هر سه متغیر، حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی بصری و عملکردهای اجرایی بر اثر مداخله لوموسیتی افزایش یافته است؛ لذا یافته‌های این پژوهش حاکی از اثربخشی لوموسیتی در بهبود حافظه‌ی فعال، بصری و عملکردهای اجرایی سالمندان بود. در این پژوهش اثربخشی لوموسیتی بر حافظه‌ی فعال افزایش یافت یافته‌ی این نتایج با پژوهش‌های توریل (۲۰۱۶)؛ احتشامی فر (۱۳۹۶)؛ بهرامی (۱۳۹۶)؛ ولش و همکاران (۲۰۱۵) و آرون و همکاران (۲۰۱۷) همسو بود؛ بنابراین در خصوص اثربخشی لوموسیتی می‌توان چنین استدلال نمود که بازی لوموسیتی به سالمندان کمک می‌کند تا نسبت به سالمندانی که در گروه کنترل قرار داشتند حافظه‌ی فعال بهبود یابد.

همچنین در این پژوهش اثربخشی لوموسیتی بر حافظه‌ی بصری نیز افزایش یافت یافته‌ی این نتایج با نتایج پژوهش‌های سان چیان و ناچر (۲۰۱۷)؛ پیچیرسگیلا و همکاران (۲۰۱۷)؛ بدیو و همکاران (۲۰۱۸)؛ توریل (۲۰۱۶) و باباحسینی (۱۳۹۷) همسو بود. در راستای حافظه‌ی بصری نیز سالمندان گروه آزمایش به نسبت گروه کنترل بهبود قابل ملاحظه‌ای در حافظه‌ی بصری داشتند و بالاخره اثربخشی لوموسیتی بر عملکردهای

اجرایی افزایش داشت. یافته‌ی این نتایج با پژوهش‌های توتک (۱۳۹۷)؛ شعبانی (۱۳۹۶)؛ کزازی (۱۳۹۶)؛ بوت و همکاران (۲۰۰۸) و زولازو و همکاران (۲۰۰۸) همسو بود. این پژوهشگران به اتفاق نشان دادند که بازی‌های رایانه‌ای بر حافظه‌ی فعال، بصری و عملکردهای اجرایی سالمندان مؤثر بوده و می‌توان نتیجه گرفت نتایج این پژوهش در راستای پژوهش‌های قبلی است و اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای را نمایان می‌سازد.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بازی‌های رایانه‌ای می‌تواند به‌طور موفقیت‌آمیزی حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی بصری و عملکردهای اجرایی، سالمندان را بهبود ببخشد؛ لذا براساس نتایج مطالعه حاضر می‌توان اظهار نمود کاهش حافظه‌ی افراد سالمند می‌تواند یکی از علل کاهش عملکردهای اجرایی آن‌ها باشد؛ اما بازی‌های رایانه‌ای موجب می‌شود، حافظه‌ی سالمندان با مسائل چالش برانگیز مواجه شوند و این نقصان جبران گردد. در نهایت، یافته‌های پژوهش حاضر را این‌گونه می‌توان استنباط نمود که بازی لوموسیتی نقش بی‌بدیلی در عملکردهای اجرایی و حافظه‌ی سالمندان، دارد و توجه به این امر و شرکت سالمندان و آشنا کردن با محیط این بازی‌ها بسیار حائز اهمیت است. از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به حجم کم نمونه‌ها و جامعه‌ی آماری کوچک که امید است در پژوهش‌های دیگر در جامعه‌ی بزرگتر و حجم نمونه بزرگتر صورت گیرد، کوتاه بودن دوره تمرین بازی‌ها به سالمندان، نداشتن مرحله پیگیری، عدم کنترل موارد انگیزشی، میزان خواب آزمودنی‌های پژوهش اشاره نمود که پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده این موارد مورد کنترل قرار گیرند.

سپاسگزاری

پژوهش حاضر برگرفته از طرح پژوهشی، طی مصوبه شماره‌ی ۱۳۹۹/۳/۲۲- ۵۸/۱۷۴۷۵ کمیته پژوهش و اخلاق آموزش‌وپرورش بوکان مورد تأیید قرار گرفته است. در انتها از تمام شرکت‌کنندگان و افرادی که ما را در انجام این پژوهش کمک کردند صمیمانه تشکر می‌کنیم.

References

Aaron CM, David B, Pisonib Michael SH. (2017). Visual working memory in adults with cooler cochlear implants: Some preliminary findings. World journal of Otorhinolaryngology- Head and Neak surgery, 3,P, 224-230. https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2017.12.003.

Babahassani M. (2018). Explain the cognitive and metacognitive processes of motor imagery and contextual interference on the consolidation of motor memory in the elderly. (Unpublished master's thesis). Al-Zahra University, Tehran. (In Persian)

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

Bahrami L. (2017). The effect of mindfulness and work memory exercises on attention networks in active elderly. (Unpublished master's thesis). Faculty of Humanities, Tehran. (In Persian)

Bediou B, Adams DM, Mayer RE, Tipton E, Green CS, Bavelier D. (2018). Meta-analysis of action video game impact on perceptual, attentional, and cognitive skills, Psychological bulletin, 144(1), 77.

Boot WR, Kramer AF, Simons DJ, Fabiani M, Gratton G. (2008). The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. Acta psychological, 129(3), 98- 387.

Bravo J. (2013). World population ageing report 2013, New York: United Nations, Department of Economic and Social Af- fairs, Relatorio de Estagio apresentado.

Chai WJ, Abd Hamid AI, Abdullah JM. (2018). Working memory from the psychological and neurosciences perspectives: A review, Frontiers in Psychology, 9, Article 401. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00401

Coll K. (2018). The golden key to communication (translated by Al-Yasin, M.R). Tehran: Hamoon Publications.

Ehteshamifar M. (2017). Comparison of the effectiveness of intervention in the executive and storage components of working memory on the cognitive function of the elderly. (Unpublished master's thesis). University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran. (In Persian)

Grant DA, Jones OR, Tallantis B. (1949). The relative difficulty of the number, form, and color concepts of a Weigl-type problem. Journal of Experimental Psychology, 39(4), 552.

Kado Y, Sanada S, Oono S, Ogino T, Nouno S. (2019). Children with autism spectrum disorder comorbid with attention-deficit/hyperactivity disorder examined by the Wisconsin card sorting test: Analysis by age-related differences. Official journal of Japanese society of child neurology, y disorder examined by the Wisconsin card sorting test: Analysis by age-related differences, Brain Dev (2019), https://doi.org/10.1016/j.braindev.2019.07.011 .

Kazazi L. (2017). The effectiveness of computer-based cognitive reinforcement interventions on the quality of life of the elderly living in the community by controlling the effect of possible variables affecting the relationship between cognitive functions and quality of life (unpublished doctoral dissertation). University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran. (In Persian)

Khodapanah M, Moradi A, Vosogh S. (2010). Performance of obese people in executive functions (inhibition). Journal of Clinical Psychology, 2 (1), 51-58. (In Persian)

Klencklen G, Lavenex PB, Brandner PB, Lavenex P. (2017). Working memory decline in normal aging: Memory load and representational demands affect performance. Learning and Motivation, 60(57), 10-22.

Kujawski S, Kujawska A, Gajos M, Topka W, Perkowski R, Androsiuk-Perkowska J, Newton JL, Zalewski P, Kedziora Kornatowska K. (2018). Cognitive Functioning in Older People. Results of the First Wave of Cognition of Older People, Education, Recreational Activities, Nutrition, Comorbidities, Functional Capacity Studies (COPERNICUS). Front. Aging Neurosci. 10:421. doi: 10.3389/fnagi.2018.00421.

Lezak MD. (1995). Neuropsychological assessment. New York: Oxford university press.

Lu PH, Lee GJ, Raven EP, Tingus K, Khoo T, Thompson PM, Bartzokis G. (2011). Age-related slowing in cognitive processing speed is associated with myelin integrity in a very healthy elderly sample. Journal of clinical and experimental neuropsychology, 33(10), 1059–1068. https://doi.org/10.1080/13803395.2011.595397

Mc Nab F, Zeidman P, Rutledge RB, Smittenaar P, Brown HR, Adams RA, Dolan RJ. (2015). Age-related changes in working memory and the ability to ignore distraction. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 112(20), 6515–6518. https://doi.org/10.1073/pnas.1504162112.

Mross P, Gorny I, Krause K, Biermann L, Habermehl L, Moller L, Bergmann MP, Tsalouchidou PE, Laakmann JD, Weyand AW, MenzlerK, Knak S. (2020). Examination of the Flynn effect in German patients with epilepsy assessed with the Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS) III and IV. Epilepsy & Behavior, 112 (2020) 107337.

Murman DL. (2015). The Impact of Age on Cognition. Seminars in hearing, 36(3), 111–121. https://doi.org/10.1055/s-0035-1555115.

Pendleton HM, Schultz Krohn W. (2015). Pedretti's occational therapy: practice skills for physical dysfunction. 5 ND ED. USA: Elsevier Health Sciences, P.312-15.

Pickersgill M, Broer T, Cunningham Burley S, Deary I. (2017). Prudence, pleasure, and cognitive ageing: Configurations of the uses and users of brain training games within UK media, Social Science & Medicine. journal Social Science & Medicine, 187, 93-100.

Saed O, Roshan R, Moradi A. (2007). A study of psychometric properties of Wechsler Memory Scale (third edition) of students. Scientific-research monthly of Daneshvar Behavior of Shahed University, No. (15), 31. (In Persian)

Sanjuan G, Jaen J, Nacher V. (2016). Tangibot: A tangible-mediated robot to support cognitive games for ageing people -A usability study. Pervasive and Mobile Computing, 34, 91-105.

Shabani F. (2017). The effect of acute resistance training on cognitive components of the executive function of the elderly (unpublished master's thesis). Allameh Tabatabai University, Tehran. (In Persian)

Shahgholian M, Azad Fallah P, Fathi Ashtiani A. (2011). Designing a software version of the test card classification test and psychometric properties. Journal of Clinical Psychology Studies, 1 (4), 133-110. (In Persian)

Spreen O, Strauss E. (1991). Acompendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary. New York: Oxford University Press.

Toril P, Reales JM, Mayas J, Ballesteros S. (2016). Video game training enhances visuospatial working memory and episodic memory in older adults. Frontiers in human neuroscience.10, 206.

Totak M. (2018). The effect of brain exercises on cognitive and functional functions of the elderly. (Unpublished master's thesis). Shahid Chamran University of Sports Sciences, Ahvaz. (In Persian)

Vestergren P, Nilsson LG. (2011). Perceived causes of everyday memory problems in a population-based sample aged 39-99. Appl.Cogn. Psychol. 25, 641–646.

Walshe EA, Patterson MR, Commins S, Roche RA. (2015). Dual-task and electrophysiological markers of executive cognitive processing in older adult gait and fall-risk. Frontiers in human neuroscience 9, 200. https://www.elsevier.com/locate/socscimed

Yarmohammadian A, Qamrani A, Arfa M. (2015). The effectiveness of teaching cognitive strategies on memory, reading performance and information processing speed of dyslexic students. Journal of Learning Disabilities, (4) 4; 117-101. (In Persian)

Zelazo PD, Carlson SM, Kesek A. (2008). Development of executive function in childhood. In C. A. Nelson and M. Luciana. Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience, (2nd eds.), pp 553–574.

Zeng X, Zhang Li Y. (2020). Combined Scores from the EncephalApp Stroop Test, Number Connection Test B, and Serial Dotting Test Accurately Identify Patients With Covert Hepatic Encephalopathy. Clinical Gastroenterology and Hepatology, Volume 18, Issue 7, June 2020, Pages 1618-1625.e7.