

تأثیر سطح تحصیلات بر عملکرد حافظه کاری

* علی بزرگمهر^۱، مهدی بزرگمهر^۲

۱. دانشجوی مقطع دکترای تخصصی علوم اعصاب، دپارتمان علوم اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران

۲. دانشجوی مقطع کارشناسی رشته روانشناسی و مشاوره، دانشگاه پیام نور واحد گز، اصفهان

(تاریخ وصول: ۹۴/۱۱/۰۲ - تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۰۵)

The Effect of Education Level on Working Memory Performance

*Ali Bozorgmehr¹, Mahdi Bozorgmehr²

1. Ph.D. candidate in neuroscience, Department of neuroscience, Iran University of medical sciences, Tehran, Iran

2. Bachelor's student in Psychology and Counselling, Gaz Payame Noor University, Isfahan

Received: (Jan. 22, 2016) Accepted: (Feb. 24, 2016)

Abstract:

Introduction: Given the importance of education and its impact on various aspects of physical and mental functions as well as lack of evidence on the effects of education on working memory performance, this study aimed to investigate the impact of educational level on the working memory. **Method:** In this correlational study, a sample of 202 participants of both sexes aged between 30-41 years who held degrees from diplomas to PhD were selected by convenience sampling and were evaluated using 1-back and 2-back tasks. The data were analyzed and compared by analysis of variances. **Findings:** Comparing the scores of 1-back and 2-back tasks, using ANOVA, F was calculated equal to 25.266 and 19.399 ($p < 0.0001$) respectively and in comparison of reaction times, F was calculated 31.634 and 31.861 respectively ($p < 0.0001$). The results indicated a significant effect of education level on working memory performance. **Conclusion:** The impact of education on cognitive functions has been investigated only in a few studies and the results have been conflicting. However, the present study showed that level of education plays an important role in working memory performance. With higher educational levels, the scores of working memory increased and the participants' response times decreased.

چکیده:

مقدمه: با توجه به اهمیت تحصیلات و تأثیر آن در جوانب مختلف جسمی و ذهنی و نیز عدم وجود شواهد کافی مبنی بر تأثیر سطح تحصیلات بر عملکرد حافظه کاری، در این مطالعه قصد داریم سطح تحصیلات بر عملکرد حافظه کاری را مورد بررسی قرار گرفته است. روش: در تحقیق حاضر که از نوع تحقیقات همبستگی است، یک نمونه ۲۰۲ نفری از هر دو جنس با محدوده سنی ۳۰-۴۱ سال و دارای مدارج تحصیلی دیپلم تا دکترا، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به وسیله آزمون‌های 1-back و 2-back ارزیابی شدند. نتایج حاصل با تجزیه و تحلیل واریانس مورد تحلیل و مقایسه قرار گرفت. یافته‌ها: در مقایسه نمرات 1-back و 2-back با استفاده از ANOVA، به ترتیب F برابر با ۲۵،۲۶۶ و ۱۹،۳۹۹ ($P < 0/0001$) و در مقایسه زمان پاسخ‌های صحیح در میان گروه‌ها، F به ترتیب برابر با ۳۱،۶۳۴ و ۳۱،۸۶۱ محاسبه شد ($P < 0/0001$) که همگی، تأثیر قابل توجه و معنادار سطح تحصیلات بر عملکرد حافظه کاری را نشان می‌دهد. نتیجه‌گیری: تأثیر سطح تحصیلات بر روی عملکردهای شناختی تنها در مطالعات معدودی مورد بررسی قرار گرفته و نتایج متناقضی را نیز در پی داشته است. با این حال، مطالعه ما نشان داد که سطح تحصیلات نقش بسزایی در عملکرد حافظه کاری افراد ایفا می‌کند و با افزایش سطح تحصیلات، نمرات افراد افزایش و زمان پاسخ‌دهی آن‌ها کاهش می‌یابد.

KeyWord: Education level, Working memory, N-back task.

واژگان کلیدی: سطح تحصیلات؛ حافظه کاری؛ آزمون n-back

E-mail: alibozorgmehr66@yahoo.com

*نویسنده مسئول: علی بزرگمهر

مقدمه

واون و گود^۹، (۲۰۰۱) و موفقیت‌های اقتصادی (بلژن و همکاران، ۲۰۰۱) مورد تأیید قرار گرفته است و اما حافظه کاری که به‌عنوان هسته اصلی عملکردهای شناختی در نظر گرفته می‌شود، در واقع خود سیستمی است که در دوره‌های زمانی کوتاه‌مدت، اطلاعات را حفظ، پردازش و دست‌کاری می‌کند (دیاموند^{۱۰}، ۲۰۱۳، بدلی و گترکول^{۱۱}، ۲۰۱۴). به‌عبارت‌دیگر، حافظه کاری مهم‌ترین عامل درگیر در تصمیم‌گیری و هدایت رفتارهای اختیاری انسان است (کورتیس و لی^{۱۲}، ۲۰۱۰). اگرچه در مواردی حافظه کاری را با حافظه کوتاه‌مدت معادل می‌دانند، با این حال، دانشمندان حوزه علوم اعصاب شناختی، با توجه به این‌که این دو فرآیند در مناطق مختلفی از قشر مغز اتفاق می‌افتند، آن دو را از یکدیگر مجزا در نظر می‌گیرند (انگل، توهولسکی، کنوی و لوگین^{۱۳}، ۱۹۹۹) و تفاوت اصلی آن‌ها را در عدم توانایی حافظه کوتاه‌مدت در دست‌کاری اطلاعات می‌دانند (کوان^{۱۴}، ۲۰۰۸). در چند دهه اخیر، مبحث حافظه به یکی از مباحث موردعلاقه محققین تبدیل شده و حجم وسیعی از مطالعات را به خود اختصاص داده است (آکرمن، بیر و بویل^{۱۵}، ۲۰۰۲؛ گترکول، ۱۹۹۸). از مهم‌ترین

یکی از عوامل سازنده و مهم زندگی که سبب پرورش استعدادها و توانایی‌های فرد می‌گردد، تحصیل است. انسان در ضمن تحصیل یاد می‌گیرد که رفتار خود را تغییر دهد، خود را با تکامل بخشد و خود را برای مواجهه شدن با مشکلات زندگی آماده کند. در سال ۱۳۸۶، در مطالعه بر روی بیماران اسکیزوفرنی^۱ نشان داده شد که سطح تحصیلات بیماران به‌طور چشمگیری با میزان بیش^۲ آن‌ها ارتباط دارد. همچنین معلوم شد که بین شدت بالینی بیماری و سطح بیش بیماران ارتباط معکوسی وجود دارد و این ارتباط با هر دو نوع علائم مثبت و منفی اسکیزوفرنی دیده می‌شود (مخبر^۳، ۲۰۰۷). فینلایسون و همکارانش پیشنهاد کرده‌اند که سطح تحصیلات با ضریب هوشی ارتباط مثبت و معناداری دارد (فینلایسون، جانسون و ریتان^۴، ۱۹۹۷). هافمن نیز در مطالعه خود نشان داده است که سطح تحصیلات تأثیر مستقیمی بر روی فرآیند تصمیم‌گیری افراد دارد (هافمن^۵، ۱۹۷۴). علاوه بر مطالعات مذکور، تأثیر سطح تحصیلات بر عملکردهای روان - حرکتی^۶ (مازوکس^۷ و همکاران، ۱۹۹۶)، شخصیت و علایق (بوچارد^۸ و همکاران، ۱۹۹۰)، کیفیت و تعهدات شغلی (بلژن،

9. Blegen, Vaughn & Goodie

10. Diamond

11. Baddeley & Gathercole

12. Cutris & Lee

13. Engle, Tuholski, Laughlin & Conway

14. Cowan

15. Ackerman, Beier & Boyle

1. Schizophrenia

2. Insight

3. Mokhber

4. Finlayson, Johnson & Reitan

5. Huffman

6. Psycho-somatic performances

7. Mazaux

8. Bouchard

نظریاتی که تاکنون در مورد حافظه کاری مطرح شده است، نظریه‌ای است که در سال ۱۹۷۴ توسط بدلی و هیچ مطرح شد (بدلی و هیچ^۱، ۱۹۷۴؛ میاک و شاه^۲، ۱۹۹۹). بر اساس مدل بدلی و هیچ، حافظه کاری شامل زیرسیستم‌هایی برای ذخیره و دست‌کاری اطلاعات واج‌شناختی^۳ و بصری و همچنین یک مجری مرکزی^۴ و نیز دروازه‌های ورود و خروج اطلاعات است (میاک و شاه، ۱۹۹۹). مجری مرکزی سیستم کنترل توجهی است که در هماهنگی اجزا، توجه انتخابی^۵، جابجایی توجه^۶، بازداری توجه و برنامه‌ریزی عملکردی حافظه نقش دارد (ترونسکی^۷، ۲۰۰۵). بدلی مجری مرکزی را به‌عنوان جوهر اصلی حافظه کاری در نظر گرفت و دو سیستم فرعی دیگر را مؤلفه‌های حافظه کوتاه‌مدت نامید. چند سال بعد، بدلی زیرمؤلفه دیگری را نیز با نام انباره موقت رویدادی به مدل خود افزود (بدلی، ۲۰۰۰). این مؤلفه در واقع در یکپارچه‌سازی حافظه کاری با حافظه بلندمدت نقش ایفا می‌کند. بیش از سه دهه است که تحقیقات زیادی به بررسی مدل بدلی پرداخته‌اند و شواهد تجربی از تقسیم‌بندی‌های حافظه کاری توسط بدلی حمایت می‌کنند (بدلی، ۲۰۱۲). برای ارزیابی و اندازه‌گیری ظرفیت حافظه کاری

ابزارهای مختلفی همچون ابزار ارزیابی خودکار حافظه کاری^۸، مقیاس ارزیابی حافظه کاری^۹، (آلوی، گترکول، کرکوود و الیوت^{۱۰}، ۲۰۰۹)، آزمون حافظه ریورمید^{۱۱} (ویلسون^{۱۲} و همکاران، ۱۹۹۹) و آزمون n-back (کرکنر و وین^{۱۳}، ۱۹۵۸) طراحی و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. از مهم‌ترین فاکتورهایی که تأثیر آن بر حافظه کاری به اثبات رسیده است می‌توان به سن اشاره نمود. مطالعات مختلفی نشان داده‌اند که افزایش سن با کاهش ظرفیت حافظه کاری همراه است (هاسین و بیس^{۱۴}، ۲۰۱۳) و علت اصلی آن را کاهش سرعت پردازش اطلاعات در مغز می‌دانند (سالتوس و بابکوک^{۱۵}، ۱۹۹۱). چندین مطالعه نیز اثر منفی استرس‌های مزمن بر روی ظرفیت حافظه کاری را اثبات نموده‌اند (کالمن، پیل و ولف^{۱۶}، ۲۰۰۵؛ میزوگوچی^{۱۷} و همکاران، ۲۰۰۰؛ روزندال^{۱۸}، ۲۰۰۲). همچنین، معلوم شده است که وجود نویزهای مختلف دیداری و شنیداری در محیط می‌تواند ظرفیت حافظه کاری را به‌صورت موقتی کاهش دهد (رونر، لونر و پدرسون^{۱۹}، ۲۰۱۳). از طرف دیگر، مشخص شده است که تحریکات ناحیه پیشانی^{۲۰} با استفاده از تکنیک‌های

8. Automated working memory assessment scale

9. Working memory assessment scale

10. Alloway, Gathercole, Kirkwood & Elliot

11. Rivermead memory scale

12. Wilson

13. Kirchner & Wayne

14. Husain, & Bays

15. Salthouse & Babcock

16. Kuhlmann, Piel, & Wolf

17. Mizoguchi

18. Roozendaal

19. Runder, Lunner & Pederson

20. Frontal cortex

1. Baddeley & Hitch

2. Miyake & Shah

3. Phonological

4. Central executive

5. Selective attention

6. Attentional shift

7. Tronsky

مختلف، در این مطالعه قصد داریم که تأثیر سطح تحصیلات بر عملکرد حافظه کاری را با استفاده از آزمون n-back مورد بررسی قرار دهیم.

روش

مطالعه حاضر از نوع همبستگی و جامعه آماری آن شامل تمامی مردان و زنان با محدوده سنی ۳۰ تا ۴۱ سال و با مدارک تحصیلی دیپلم، کاردانی، کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترای تخصصی بود که از میان آنها، یک نمونه ۲۰۲ نفری به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و پس از پر کردن پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک (سن، جنسیت، سطح تحصیلات)، توسط آزمون n-back مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفتند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از نداشتن سابقه ابتلا به بیماری‌های نورولوژیکی و روان‌شناختی، عدم مصرف داروهای مؤثر بر عملکرد مغز، عدم وابستگی به الکل و مواد مخدر، عدم مصرف سیگار حداقل دو ساعت قبل از شروع ارزیابی. کلیه داده‌های به دست آمده با استفاده از آمار توصیفی و نیز One-Way ANOVA مورد تحلیل قرار گرفت. به منظور تجزیه و تحلیل داده نیز از نرم‌افزار SPSS 20 استفاده شد.

ابزار

آزمون n-back: این آزمون که برای اولین بار در سال ۱۹۵۸ توسط کرکنر طراحی و مورد استفاده قرار گرفت (کرکنر، ۱۹۵۸)، یک تکلیف سنجش

غیرتهاجمی^۱ (برونونی و وندرهاسلت^۲، ۲۰۱۴) و همچنین آزمون‌های یادگیری تطبیقی^۳ (شیپستید، ردیک و انگل^۴، ۲۰۱۲) می‌توانند به بهبود عملکرد حافظه کاری کمک کنند؛ بنابراین، نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده تاکنون، تأثیرپذیری حافظه کاری از فاکتورهای مختلف را به اثبات رسانده‌اند.

در همین راستا، گلیمور^۵ و همکارانش در مطالعه خود نشان داده‌اند که افزایش سطوح تحصیلات با عملکرد بهتر افراد در آزمون‌های سنجش حافظه در دوران سالمندی ارتباط قابل توجهی دارد (گلیمور و همکاران، ۲۰۰۸). لی، لی و یانگ نیز در مطالعه خود نشان داده‌اند که افزایش سطح تحصیلات با عملکرد بهتر حافظه فعال در دوران جوانی و میانسالی همراه است، اگرچه افزایش سطح تحصیلات احتمال شکل‌گیری حافظه کاذب^۶ در افراد را نیز افزایش می‌دهد (لی، لی و یانگ^۷، ۲۰۱۲).

با این حال تأثیر سطح تحصیلات بر عملکرد حافظه کاری افراد جوان و سالم تاکنون و بالأخص در جمعیت ایرانی، چندان مورد توجه قرار نگرفته است. با توجه به نقش مرکزی حافظه کاری در فرآیندهای عالی شناختی مانند توجه، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری و نیز با توجه به تأثیرپذیری آن از عوامل محیطی و بیرونی

1. Non-invasive stimulation techniques
2. Brunoni & Vanderhasselt
3. Adaptive learning tasks
4. Shipstead, Redick, & Engle
5. Glymour
6. False memory
7. Lee, Lee & Yang

از شروع آزمون اصلی، شرکت‌کنندگان فاز یادگیری و تمرینی را پشت سر گذاشته و در صورت موفقیت وارد فاز اصلی مطالعه می‌شدند. داده‌های به‌دست‌آمده از این آزمون عبارت‌اند از تعداد پاسخ‌های صحیح، تعداد پاسخ‌های غلط، تعداد ماده‌های بی‌پاسخ و میانگین سرعت واکنش پاسخ‌های صحیح. نمره کل نیز همان تعداد پاسخ‌های صحیح در نظر گرفته شده است.

یافته‌ها

نمونه مورد مطالعه، یک گروه ۲۰۲ نفری با محدوده سنی ۳۰ تا ۴۱ سال، میانگین ۳۵٫۸۸ و انحراف معیار ۳٫۰۰۹ بود. همچنین ۱۰۹ نفر (۵۴٪) از شرکت‌کنندگان زن و ۹۳ نفر (۴۶٪) از آن‌ها مرد بودند.

از میان شرکت‌کنندگان، ۲۲ نفر (۱۰٫۹٪) دیپلم، ۳۲ نفر (۱۵٫۸٪) کاردانی، ۱۱۰ نفر (۵۴٫۴٪) کارشناسی، ۲۵ نفر (۱۲٫۴٪) کارشناسی ارشد و ۱۳ نفر (۶٫۴٪) داشتند.

میانگین کل پاسخ‌های صحیح در آزمون 1-back برابر با $94,22 \pm 8,351$ و در آزمون 2-back برابر با $84,14 \pm 9,340$ به دست آمد. همچنین میانگین کل زمان‌های واکنش پاسخ‌های صحیح برحسب میلی‌ثانیه در آزمون 1-back برابر با $518,09 \pm 152,78$ میلی‌ثانیه و برای آزمون 2-back برابر با $579,93 \pm 139,11$ میلی‌ثانیه محاسبه شد (جدول ۱).

عملکرد شناختی مرتبط با کنش‌های اجرایی است. از آنجایی که در این آزمون، هم نگهداری اطلاعات و هم دست‌کاری آن‌ها لازم است، استفاده از آن برای سنجش حافظه کاری بسیار مناسب ارزیابی شده است. ضریب اعتبار این آزمون در محدوده ۰/۵۴ تا ۰/۸۴ و روایی آن نیز مورد قبول است (کین، کنوی، میورا و کولفلش، ۲۰۰۷). لازم به ذکر است که آزمون n-back، با استفاده از محرک‌های بینایی ساده‌ای مانند حروف الفبا و یا اشکال انجام می‌گیرد و در طراحی آن مطابق با استانداردهای موجود، صرفاً عواملی مانند نسبت اندازه محرک‌ها به اندازه صفحه‌نمایش، مدت‌زمان ارائه محرک‌ها، فاصله میان محرک‌ها و نسبت تعداد پاسخ‌های صحیح موجود به تعداد کل محرک‌های ارائه شده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند.

روش: در نسخه کامپیوتری آزمون n-back دنباله‌ای از محرک‌های بینایی، گام‌به‌گام و به‌صورت تصادفی بر روی صفحه ظاهر می‌شود. آزمودنی باید بررسی کند که آیا محرک ارائه شده فعلی با محرک n گام قبل از آن مشابه است یا خیر. در این مطالعه، از نوع 1-back و 2-back استفاده شد. در آزمون 1-back، چنانچه محرک نشان داده شده با یک محرک قبل از خود مشابه باشد، فرد دکمه مشخص شده را می‌فشارد و در آزمون 2-back، چنانچه محرک ارائه شده با محرک دو تا ماقبل خود مشابه باشد، فرد باید کلید مربوطه را بفشارد. قبل

جدول ۱. میانگین کل تعداد پاسخ‌های صحیح و زمان‌های واکنش پاسخ‌های صحیح در دو آزمون 1-back و 2-back.

انحراف معیار	میانگین	حداکثر	حداقل	محدوده	تعداد	آیتم
۸,۳۵۱	۹۴,۲۲	۱۱۹	۵۰	۶۹	۲۰۲	تعداد پاسخ‌های صحیح در آزمون 1-back
۹,۳۴۰	۸۴,۱۴	۱۱۴	۳۶	۷۸	۲۰۲	تعداد پاسخ‌های صحیح در آزمون 2-back
۱۵۲,۷۸۱۰۵	۵۱۸,۰۹۰۶	۸۸۶,۷۸	۱۴۱,۱۱	۷۴۵,۶۷	۲۰۲	زمان واکنش صحیح در آزمون 1-back (میلی ثانیه)
۱۳۹,۱۱۲۲۲	۵۷۹,۹۳۶۹	۹۱۵,۲۵	۲۳۷,۳۷	۶۷۷,۸۸	۲۰۲	زمان واکنش صحیح در آزمون 2-back (میلی ثانیه)

میانگین کل تعداد پاسخ‌های صحیح و زمان‌های واکنش پاسخ‌های صحیح و مقایسه میانگین پاسخ‌های صحیح و نیز زمان‌های واکنش در دو آزمون به‌وسیله One-way ANOVA انجام شد که نتایج آن در جدول ۳ دیده می‌شود. تحصیلات نیز در جدول ۲ خلاصه شده است.

جدول ۲. میانگین کل تعداد پاسخ‌های صحیح و زمان‌های واکنش پاسخ‌های صحیح در دو آزمون 1-back و 2-back برحسب سطح تحصیلات.

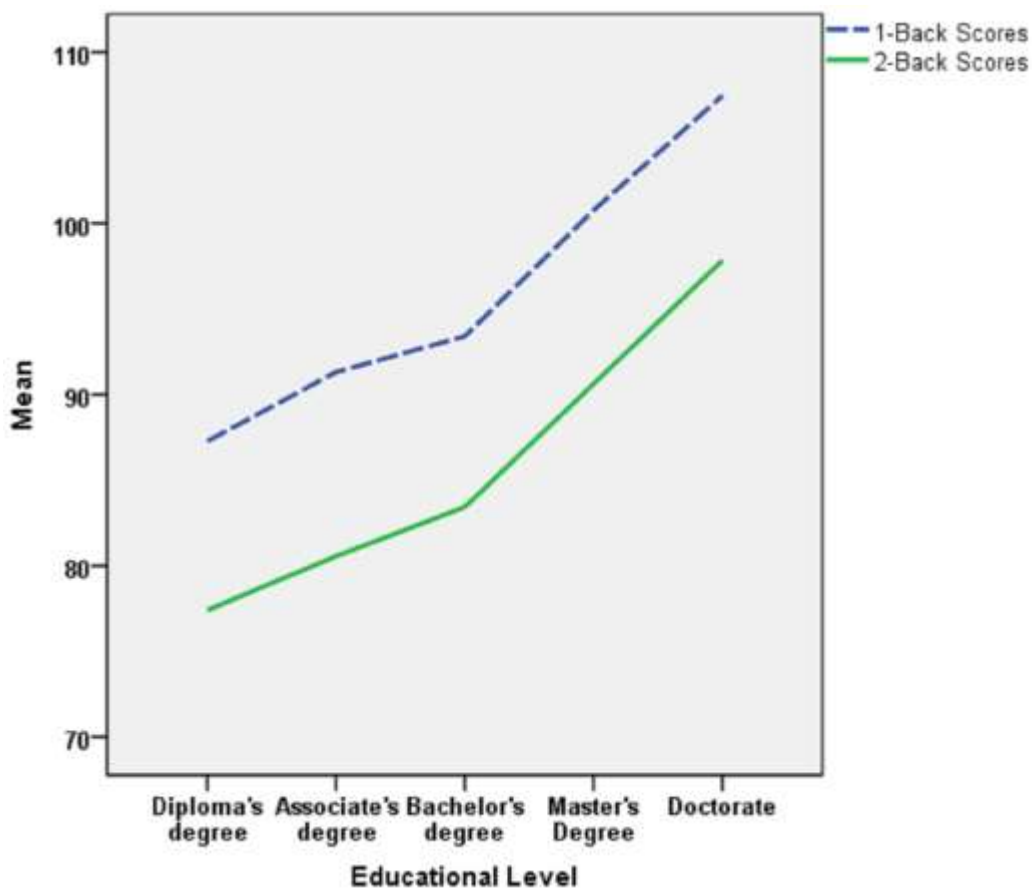
آزمون 2-back		آزمون 1-back		ویژگی‌های تحصیلی		
میانگین زمان‌های واکنش پاسخ‌های صحیح (میلی ثانیه)	میانگین تعداد پاسخ‌های صحیح	میانگین زمان‌های واکنش پاسخ‌های صحیح (میلی ثانیه)	میانگین تعداد پاسخ‌های صحیح	درصد	تعداد	سطح تحصیلات
۷۱۲,۳۰±۱۱۱,۲۶۱	۷۷,۴±۷,۶۶۳	۶۶۳,۵۳±۱۲۲,۳۸۷	۸۷,۲۷±۷,۱۵۹	۱۰,۹	۲۲	دیپلم
۶۴۳,۷۰±۱۱۳,۳۴۸	۸۰,۵۶±۸,۳۴۶	۵۸۸,۰۷±۱۲۴,۶۸۳	۹۱,۳۱±۷,۳۱۱	۱۵,۸	۳۲	کارדانی
۵۹۰,۲۷±۱۰۹,۰۶۸	۸۳,۴۳±۷,۱۸۹	۵۲۹,۳۰±۱۱۹,۹۷۴	۹۳,۴۱±۶,۲۵۶	۵۴,۵	۱۱۰	کارشناسی
۴۳۸,۱۲±۱۱۰,۹۷۸	۹۰,۶۳±۹,۹۴۵	۳۶۱,۹۴±۱۲۲,۰۷۶	۱۰۰,۷۶±۷,۵۷۹	۱۲,۴	۲۵	کارشناسی ارشد
۳۸۴,۲۴±۹۶,۳۵۴	۹۷,۸۳±۹,۷۷۶	۳۰۵,۱۵±۱۰۵,۵۶۹	۱۰۷,۴۶±۸,۵۹۹	۶,۴	۱۳	دکترا

جدول ۳. مقایسه تفاوت‌های عملکردی افراد در دو آزمون بر اساس سطح تحصیلات با استفاده از تحلیل ANOVA

		df	Mean Square	F	Sig.
1-Back True Answers	Between Groups	۴	۱۱۸۸/۳۳۹	۲۵/۲۶۶	۰/۰۰۰
	Within Groups	۱۹۷	۴۷/۰۳۴		
	Total	۲۰۱			
1-Back Reaction Time	Between Groups	۴	۴۵۸۷۴۲/۴۰۸	۳۱/۶۳۴	۰/۰۰۰
	Within Groups	۱۹۷	۱۴۵۰۱/۴۳۲		
	Total	۲۰۱			
2-Back True Answers	Between Groups	۴	۱۲۳۸/۶۴۲	۱۹/۳۹۹	۰/۰۰۰
	Within Groups	۱۹۷	۶۳/۸۵۰		
	Total	۲۰۱			
2-Back Reaction Time	Between Groups	۴	۳۸۱۹۸۳/۹۰۷	۳۱/۸۶۱	۰/۰۰۰
	Within Groups	۱۹۷	۱۱۹۸۹/۱۳۱		
	Total	۲۰۱			

سطح معناداری $F, P < 0/0001$ به ترتیب برابر با ۳۱,۶۳۴ و ۳۱,۸۶۱ محاسبه شد. با مشاهده نمودارهای موجود در شکل ۱ می‌توان پی برد که افزایش سطح تحصیلات با افزایش نمره آزمون‌ها همراه است.

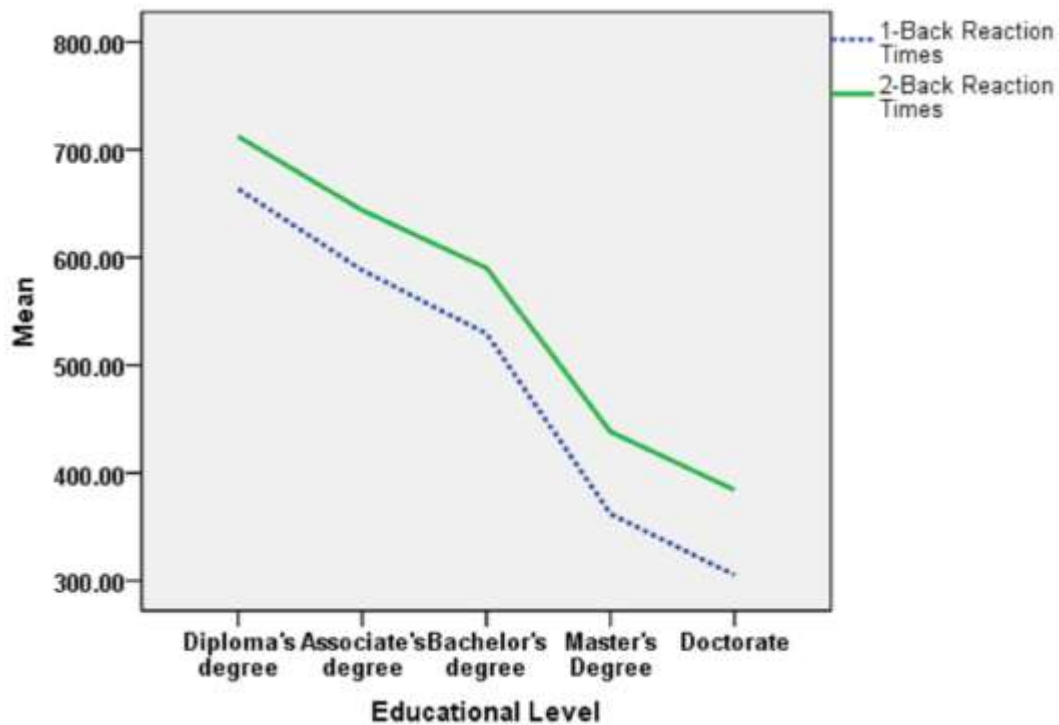
همان‌طور که مشاهده می‌شود، هم در نمره آزمون‌ها و هم در زمان واکنش، اختلاف معناداری میان گروه‌ها وجود دارد. در مقایسه نمرات 1-back و 2-back در سطح معناداری $P < 0/0001$ به ترتیب F برابر با ۲۵,۲۶۶ و ۱۹,۳۹۹ و در مقایسه زمان پاسخ‌های صحیح در میان گروه‌ها در



شکل ۱. نمودار میانگین تعداد پاسخ‌های صحیح شرکت‌کنندگان بر اساس سطح تحصیلات

در میان شرکت‌کنندگان کاهش می‌یابد.

همچنین نمودار شکل ۲ نشان می‌دهد که با افزایش تحصیلات، میانگین زمان واکنش صحیح



شکل ۲. نمودار میانگین زمان واکنش‌های صحیح شرکت‌کنندگان بر اساس سطح تحصیلات

دانست، موضوعی که در مطالعات بسیاری مورد توجه قرار گرفته است. به‌عنوان مثال، در متاآنالیزی که در سال ۱۹۸۳ توسط لندرز^۱ انجام شد، مشخص شد که فعالیت‌های ذهنی می‌تواند به میزان قابل توجهی بر یادگیری مهارت‌های جدید تأثیر داشته باشد (لندرز، ۱۹۸۳).

البته در این زمینه، تناقضاتی نیز مطرح شده است. چنانچه ایوانس و همکارانش در مقایسه عملکرد افراد در آزمون قمار آیووا به این نتیجه رسیدند که افراد دارای تحصیلات پایین‌تر، به علت کاربرد فرآیندهای یادگیری مبتنی بر احساس، عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهند (ایوانس، کمیش و تورنبول^۲، ۲۰۰۴). استراتا و

لازم به ذکر است که مقایسه نمرات و زمان‌های واکنش صحیح بر اساس سن و جنسیت، تفاوت معناداری را نشان نداد.

نتیجه‌گیری و بحث

مقایسه نتایج آزمون n-back در میان افراد با سطوح تحصیلاتی مختلف نشان داد که عملکرد حافظه کاری افراد، به‌طور قابل توجهی تحت تأثیر سطح تحصیلات آن‌ها قرار دارد. چنانچه مشخص شد، حافظه کاری، هم از نظر عملکرد صحیح و هم از نظر زمان واکنش صحیح، به میزان قابل توجهی با سطح تحصیلات مرتبط است. شاید علت این امر را بتوان به افزایش توان یادگیری و مهارت‌های حرکتی افراد با افزایش سطح فعالیت‌های ذهنی آن‌ها مربوط

1. Landers
2. Evans, Kemish, & Turnbull,

را به مطالعه اختصاص می‌دهند، می‌تواند مؤید این موضوع باشد. به‌عنوان مثال، مانک و همکارانش تأثیر فعالیت‌های ذهنی بر روی بهبود عملکرد حافظه در افراد میان‌سال را مثبت ارزیابی کرده و آن را به قدرت پلاستیسیته مغز مربوط می‌دانند (مانک، ۲۰۰۶). البته باید این نکته را نیز مدنظر داشت که از آنجایی که همه افراد مورد مطالعه در محدوده سنی کوچکی قرار داشتند، مدت‌زمان سپری‌شده از اتمام تحصیلات در میان افرادی که سطوح تحصیلات بالاتری داشتند کمتر بود که خود می‌تواند بر آمادگی ذهنی آن‌ها تأثیر داشته باشد.

بر اساس مطالعات ما، تاکنون هیچ پژوهشی به‌طور مستقیم نقش تحصیلات را در عملکرد حافظه کاری مورد مطالعه قرار نداده است و برای اولین بار است که چنین پژوهشی صورت می‌گیرد. با این حال پژوهش حاضر محدودیت‌هایی نیز دارد که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به کوچک بودن نمونه مورد مطالعه و نابرابری تعداد افراد قرارگرفته در گروه‌های مختلف بر اساس سطح تحصیلات آن‌ها اشاره کرد که همین مسئله ممکن است بر اختلاف زیاد عملکرد گروه‌های مورد مطالعه تأثیر گذاشته باشد. برای تحقیقات آینده پیشنهاد می‌شود که مطالعات مشابه، با استفاده از ابزارهای متنوع‌تر و بر روی جمعیت‌های بزرگ‌تر و دارای پراکندگی بیشتر سنی انجام شود و فاکتورهای دیگری مانند رشته تحصیلی و زمان سپری‌شده

همکارانش نیز با مقایسه حافظه کاری در میان گروه دارای اسکیزوفرنی و گروه کنترل سالم که از لحاظ سن با یکدیگر مطابقت داشتند، نشان داد که عملکرد حافظه کاری در بیماران اسکیزوفرنی به‌صورت قابل‌توجهی پایین‌تر از گروه کنترل است. این تفاوت حتی پس از در نظر گرفتن فاکتور تحصیلات نیز وجود داشت که عدم تأثیر میزان تحصیلات بر عملکرد حافظه کاری را نشان می‌داد (استراتا^۱ و همکاران، ۲۰۰۱).

اختلاف کوچک‌تر نمرات افراد در آزمون 2-back در مقایسه با آزمون 1-back نیز می‌تواند به نقش یادگیری در جریان آزمون اشاره داشته باشد. اثر یادگیری در عملکرد بهتر افراد در آزمون‌های کامپیوتری، به علت تکرار، به تأیید مطالعات بسیاری رسیده است (الیویرا و همکاران، ۲۰۱۴).

از طرفی نیز نتایج مطالعه حاضر نشان داد که با افزایش سطح تحصیلات، زمان واکنش کاهش می‌یابد که از دلایل احتمالی آن می‌توان به افزایش سرعت پردازش اطلاعات با افزایش سطح تحصیلات مربوط دانست. این نتیجه‌گیری با نتایج مطالعه کنزویچ^۲ و همکاران مورد تأیید قرار می‌گیرد (کنزویچ و همکاران، ۲۰۱۵).

همچنین افت کمتر عملکردهای شناختی با افزایش سن در میان افرادی که ساعات بیشتری

1. Stratta
2. Knežević

از پایان تحصیلات نیز در نظر گرفته شود. همچنین بررسی نقش تحصیلات در سایر عملکردهای شناختی نیز می‌تواند به کمک نماید.

منابع

- Ackerman, P. L.; Beier, M. E. & Boyle, M. D. (2002). "Individual differences in working memory within a nomological network of cognitive and perceptual speed abilities". *Journal of experimental psychology: General*, 131(4), 567.
- Alloway, T. P.; Gathercole, S. E.; Kirkwood, H. & Elliott, J. (2008). "Evaluating the validity of the automated working memory assessment". *Educational Psychology*, 28(7), 725-734.
- Alloway, T. P.; Gathercole, S. E.; Kirkwood, H. & Elliott, J. (2009). "The working memory rating scale: A classroom-based behavioral assessment of working memory". *Learning and Individual Differences*, 19(2), 242-245.
- Baddeley, A. (2000). "The episodic buffer: a new component of working memory"? *Trends in cognitive sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. (2012). "Working memory: theories, models, and controversies". *Annu Rev Psychol*, 63, 1-29.
- Baddeley, A. D. & Hitch, G. (1974). "Working memory". *The psychology of learning and motivation*, 8, 47-89.
- Blegen, M. A.; Vaughn, T. E. & Goode, C. J. (2001). "Nurse Experience and Education: Effect on Quality of Care". *Journal of Nursing Administration*, 31(1), 33-39.
- Bouchard, T. J.; Lykken, D. T.; McGue, M.; Segal, N. L. & Tellegen, A. (1990). "Sources of human psychological differences: The Minnesota study of twins reared apart". *Science*, 250 (4978), 223-228.
- Brunoni, A. R. & Vanderhasselt, M.A. (2014). "Working memory improvement with non-invasive brain stimulation of the dorsolateral prefrontal cortex: A systematic review and meta-analysis". *Brain and Cognition*, 86, 1-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandc.2014.01.008>
- Cowan, N. (2008). "Chapter 20 what are the differences between long-term, short-term, and working memory"? 169, 323-338. doi: 10.1016/s0079-6123(07)00020-9.
- Cowan, N. (2012). *Working memory capacity*. Psychology press.
- Curtis, C. E. & Lee, D. (2010). "Beyond working memory: the role of persistent activity in decision making". *Trends in cognitive sciences*, 14(5), 216-222.
- Diamond, A. (2013). "Executive functions". *Annu Rev Psychol*, 64, 135-168. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Engle, R. W.; Tuholski, S. W.; Laughlin,

- J. E. & Conway, A. R. (1999). "Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: a latent-variable approach". *Journal of experimental psychology: General*, 128(3), 309.
- Evans, C. E. Y.; Kemish, K. & Turnbull, O. H. (2004). "Paradoxical effects of education on the Iowa Gambling Task". *Brain and Cognition*, 54(3), 240-244. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandc.2004.02.022>.
- Finlayson, M. A.; Johnson, K. A. & Reitan, R. M. (1977). "Relationship of level of education to neuropsychological measures in brain-damaged and non-brain-damaged adults". *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 45(4), 536-542. doi: 10.1037/0022-006X.45.4.536.
- Gathercole, S. E. (1998). "The development of memory". *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(1), 3-27.
- Gathercole, S. E. & Baddeley, A. D. (2014). *Working memory and language*. Psychology Press.
- Glymour, M. M.; Kawachi, I.; Jencks, C. S. & Berkman, L. F. (2008). "Does childhood schooling affect old age memory or mental status"? Using state schooling laws as natural experiments. *J Epidemiol Community Health*, 62(6), 532-7.
- Huffman, W. E. (1974). "Decision Making: The Role of Education". *American Journal of Agricultural Economics*, 56(1), 85-97. doi: 10.2307/1239349.
- Kane, M. J.; Conway, A. R.; Miura, T. K. & Colflesh, G. J. (2007). "Working memory, attention control, and the N-back task: a question of construct validity". *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33(3), 615.
- Kirchner, W. K. (1958). "Age differences in short-term retention of rapidly changing information". *Journal of experimental psychology*, 55(4), 352.
- Knežević M.; Tarabić B. N.; Tomac P. & Lucija I. (2015). "Role of age, gender and education in information processing speed". *Psihologijske Teme*, 24(2), 173-85.
- Kuhlmann, S.; Piel, M. & Wolf, O. T. (2005). "Impaired memory retrieval after psychosocial stress in healthy young men". *The Journal of Neuroscience*, 25(11), 2977-2982.
- Landers, Daniel M. (1983). "The effects of mental practice on motor skill learning and performance: A meta-analysis". *Journal of sport psychology*, 5(1).
- Lee, Y. S.; Lee, C. L. & Yang, H. T. (2012). "Effects of aging and education on false memory". *Int J Aging Hum Dev*, 74(4), 287-98.
- Mahncke, H. W.; Connor, B. B.; Appelman, J.; Ahsanuddin, O. N.; Hardy, J. L.; Wood, R. A. & Merzenich, M. M. (2006). "Memory enhancement in healthy older adults using a brain plasticity-based training program: a randomized, controlled study". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(33), 12523-12528.

- Mazaux, J. M.; Dartigues, J. F.; Letenneur, L.; Darriet, D.; Wiart, L.; Gagnon, M. & Boller, F. (1995). "Visuo-spatial attention and psychomotor performance in elderly community residents: Effects of age, gender, and education". *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 17(1), 71-81. doi: 10.1080/13803399508406583.
- Miyake, A. & Shah, P. (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. Cambridge University Press.
- Mizoguchi, K.; Yuzurihara, M.; Ishige, A.; Sasaki, H.; Chui, D.-H. & Tabira, T. (2000). "Chronic stress induces impairment of spatial working memory because of prefrontal dopaminergic dysfunction". *The Journal of Neuroscience*, 20(4), 1568-1574.
- Mokhber, N. (2007). "The Survey of Relationship between insight with educational level and positive/negative symptoms of schizophrenia". *OfogheDanesh GMUHS Journal*, 13(2), 34-40.
- Ng, E. H. N.; Rudner, M.; Lunner, T.; Pedersen, M. S. & Rönnerberg, J. (2013). "Effects of noise and working memory capacity on memory processing of speech for hearing-aid users". *International Journal of Audiology*, 52(7), 433-441.
- Oliveira, R. S.; Trezza, B. M.; Busse, A. L. & Jacob-Filho, W. (2014). "Learning effect of computerized cognitive tests in older adults". *Einstein (Sao Paulo)*, 12(2), 149-53.
- Peich, M. C.; Husain, M. & Bays, P. M. (2013). "Age-related decline of precision and binding in visual workingmemory". *Psychol Aging*, 28(3), 729-743. doi: 10.1037/a0033236.
- Roosendaal, B. (2002). "Stress and memory: opposing effects of glucocorticoids on memory consolidation and memory retrieval". *Neurobiology of learning and memory*, 78(3), 578-595.
- Salthouse, T. A., & Babcock, R. L. (1991). "Decomposing adult age differences in working memory". *Developmental Psychology*, 27(5), 763-776. doi: 10.1037/0012-1649.27.5.763.
- Shipstead, Z.; Redick, T. S. & Engle, R. W. (2012). "Is working memory training effective"? *Psychol Bull*, 138(4), 628-654. doi: 10.1037/a0027473.
- Stratta, P.; Prosperini, P.; Daneluzzo, E.; Bustini, M. & Rossi, A. (2001). "Educational level and age influence spatial working memory and Wisconsin Card Sorting Test performance differently: a controlled study in schizophrenic patients". *Psychiatry Res*, 102(1), 39-48.
- Tronsky, L. N. (2005). "Strategy use, the development of automaticity, and working memory involvement in complex multiplication". *Memory & Cognition*, 33(5), 927-940.
- Wilson, B. A.; Clare, L.; Cockburn, J.; Baddeley, A.; Tate, R. & Watson, P. (1999). *The Rivermead Behavioural Memory Test-Extended Version*.