

Evaluation of the age and gender differences in the updating component of executive functions in adults

Mahboobe Shamsi Nezhad¹, S.M Hossein Mousavi Nasab²

1-Ph.D Student of Clinical Psychology, Department of Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

2- Associate Professor, Department of Urban Psychology, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
(Corresponding Author). E-mail::hossein.mousavi-nasab@uk.ac.ir

Received: 18/05/2024

Accepted: 18/06/2024

Abstract

Introduction: Executive functions are defined as mechanisms that regulate cognitive processes of human. One key component of executive function is updating, which refers to the process of monitoring and revising working memory by replacing outdated or irrelevant information with new, task-relevant content.

Aim: The present study was designed to investigate age and gender differences in the updating component of executive functions.

Method: This applied research employed a descriptive-survey design and was conducted at the individual level. The statistical population included residents of Kerman Province aged 16 to 59 years in 2022. A total of 479 participants (51% female) were selected using a quota sampling method and categorized into ten age groups. The research instrument consisted of a computerized version of the updating component from core executive function tasks. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA).

Results: The results of the one-way analysis of variance (ANOVA) examining age group differences in the updating component revealed statistically significant differences in scores across the ten age groups for all three tasks ($p < 0.0001$). In contrast, the analysis of gender differences indicated no statistically significant difference in performance between male and female.

Conclusion: Performance in the updating component of executive functions increases during adolescence, peaking in individuals aged 20 to 24 years, followed by a gradual decline extending through middle adulthood. To improve the precision and generalizability of these findings, future research is recommended to incorporate longitudinal study designs.

Keywords: Updating component, Gender, Age, Executive functions

Shamsi Nezhad M, Mousavi Nasab S H. Evaluation of the age and gender differences in the updating component of executive functions in adults. Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry 2025; 12 (2), 67-81

URL: <http://shenakht.muk.ac.ir/article-1-2259-fa.html>

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 build up the work provided it is properly cited. The work cannot be used commercially without permission from the journal.

بررسی تفاوت‌های سنی و جنس مؤلفه به‌روزرسانی کارکردهای اجرایی در بزرگسالان

محبوبه شمس‌نژاد^۱، سیدمحمدحسین موسوی‌نسب^۲

۱. دانشجوی دکتری تخصصی روانشناسی بالینی، گروه روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۲. دانشیار گروه روانشناسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران، (نویسنده مسئول). hossein.mousavi-nasab@uk.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۲/۲۹

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۳/۲۹

چکیده

مقدمه: کارکردهای اجرایی به عنوان مکانیسم تنظیم فرایندهای شناختی تعریف شده که خاص انسان هستند. یکی از مؤلفه‌های این کارکردها به‌روزرسانی است که به عنوان فرایند جایگزین کردن اطلاعات نامرتب با اطلاعات جدید به منظور به‌روز نگه داشتن اطلاعات حافظه کاری، تعریف می‌شود.

هدف: عوامل مؤثر بر کارکردهای اجرایی، پژوهش‌های زیادی را به خود اختصاص داده‌اند. با این حال، تاکنون مطالعه‌ای عملکرد گروه‌های سنی مختلف زنان و مردان را بررسی نکرده است. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی تفاوت‌های سن و جنس در مؤلفه به‌روزرسانی طراحی شد.

روش: این پژوهش از نظر ماهیت، کاربردی، از نظر روش پژوهش، توصیفی - پیمایشی و روش اجرا، به صورت فردی بود. جامعه آماری، افراد ساکن استان کرمان از سنین ۱۶ تا ۵۹ سال در سال ۱۴۰۱ بود. تعداد ۴۷۹ نفر (۵۱٪ خانم) با استفاده از روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای انتخاب و در ده گروه سنی طبقه‌بندی شدند. ابزار پژوهش نسخه رایانه‌ای مؤلفه به‌روزرسانی از مجموعه تکالیف کارکردهای اجرایی بنیادی و روش تحلیل داده‌ها، تحلیل واریانس یک‌راهه بود.

یافته‌ها: نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه برای تفاوت میانگین گره‌های سنی مؤلفه به‌روزرسانی نشان داد که تفاوت بین نمرات گروه‌های سنی ده‌گانه هر سه تکلیف در سطح $P < 0/0001$ معنادار است. همچنین، نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه برای تفاوت میانگین جنس نشان داد که بین عملکرد زنان و مردان در این مؤلفه تفاوت معناداری وجود ندارد.

نتیجه‌گیری: عملکرد نوجوانان در مؤلفه به‌روزرسانی کارکردهای اجرایی رو به افزایش است به صورتی که در افراد ۲۰ تا ۲۴ سال به بیشترین حد خود می‌رسد و سپس با افت ملایمی تا انتهای میانسالی همراه است. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده جهت بالا بردن دقت نتایج مطالعات طولی را شامل شوند.

کلیدواژه‌ها: مؤلفه به‌روزرسانی، جنس، سن، کارکردهای اجرایی

مقدمه

حوزه روانشناسی شناختی در طی چندین دهه پیشرفت قابل توجهی داشته و نظریاتی در مورد فرایندهای شناختی خاص (مانند توجه، ادراک اشیاء، بازشناسی کلمات و ...) ارائه شده است؛ این نظریات چارچوب کارآمدی برای تفسیر و درک اختلالات شناختی و همچنین توسعه درمان و برنامه‌های توانبخشی فراهم آورده‌اند. یکی از حیطه‌های شناختی بسیار مهم، مربوط به تنظیم فرایندهای شناختی مختلف و به طور کلی چگونگی کنترل رفتار است. مکانیسم‌های ذهنی مرتبط با سازمان‌دهی و کنترل این فرایندها، به عنوان کارکردهای اجرایی^۱ شناخته می‌شوند (شاکه‌نیا، امیری و قمرانی، ۲۰۲۰).

کارکردهای اجرایی طیف وسیعی از مفاهیم مرتبط را در بر می‌گیرند که شامل حافظه کاری^۲، حفظ توجه در حضور عوامل حواس‌پرتی، انعطاف‌پذیری شناختی، کنترل بازداری و حل مسئله می‌شود (زورچر، کینگ، کالیستر، ستوکدال و کوین^۳، ۲۰۲۰). این مفهوم به عملکردهای شناختی سطح بالا اشاره می‌کند که سازگاری با موقعیت‌های جدید و غیرمعمول، برنامه‌ریزی، رفتار هدفمند و بازداری پاسخ را تسهیل می‌کند (لاده، باسینات، لئینن، رینسالو، رستی-اتاجاروی^۴ و همکاران، ۲۰۲۱). کارکردهای اجرایی به عنوان مجموعه‌ای از فرآیندهای شناختی سطح بالا شناخته می‌شوند که برای کنترل رفتار، خودتنظیمی و مدیریت فعالیت‌های هدفمند ضروری هستند. این کارکردها به افراد کمک می‌کنند تا

در موقعیت‌های جدید و پیچیده، شناخت، احساس و رفتار خود را به‌طور مؤثری تنظیم کنند. در محیط‌های متغیر، این کارکردها ما را قادر ساخته تا ذهنیت خود را به سرعت تغییر دهیم، با موقعیت‌های مختلف خود را تطبیق دهیم، رفتار نامناسب را کنترل و مهار کنیم و سپس بر اساس اطلاعات جدید برنامه‌ریزی کنیم (ژانگ، کیو، پن، ژو، ژو^۵ و همکاران، ۲۰۲۱).

مدل‌های متعددی برای تبیین کارکردهای اجرایی ارائه شده‌است. یکی از برجسته‌ترین این مدل‌ها، مدل میاکه، فریدمن، امرسون، ویتزکی^۶ و همکاران (۲۰۰۰) بوده که سه مؤلفه اصلی را در کارکردهای اجرایی معرفی می‌کند: بازداری^۷، به‌روزرسانی^۸ و تغییرپذیری^۹. این مدل چارچوبی برای بررسی تأثیر عوامل جمعیت‌شناختی از جمله جنسیت، سن و وضعیت اقتصادی-اجتماعی بر این سه مؤلفه فراهم می‌کند (عبدالله، کارپودوان و تانیمال^{۱۰}، ۲۰۲۱). یکی از مؤلفه‌های اصلی این مدل، به‌روزرسانی است که ارتباط نزدیکی با مفهوم حافظه کاری همراه دارد. حافظه کاری به توانایی نگهداری و پردازش اطلاعات در ذهن، حتی در غیاب محرک اصلی، اشاره دارد که به فرد امکان می‌دهد تا عملیات ذهنی را انجام دهد. مؤلفه به‌روزرسانی شامل بازبینی و رمزگذاری اطلاعات جدید و مرتبط است. این فرآیند شامل نظارت بر اطلاعات ورودی، بازبینی محتوای حافظه کاری و جایگزینی اطلاعات قدیمی با اطلاعات جدید و مرتبط با

⁵ Zhang, Qiu, Pan, Zhao, Zhao, Liu et al.

⁶ Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter et al.

⁷ Inhibition

⁸ Updating

⁹ Shifting

¹⁰ Abdullah, Karpudewan & Tanimale

¹ Executive functions

² Working memory

³ Zurcher, King, Callister, Stockdale & Coyne

⁴ Lähde, Basnyat, Lehtinen, Rainesalo, Rosti-Otajarvi et al.

مغز می‌تواند به عنوان یک اندام مهم با تفاوت‌های بارز بین دو جنس در نظر گرفته شود؛ زیرا عملکردهایی را کنترل می‌کند که در یک جنس پیشرفته‌تر هستند. به عنوان مثال، عملکرد زنان در تکالیف کلامی و حافظه بهتر از مردان است؛ در حالی که مردان عملکرد بهتری در تکالیف فضایی نسبت به زنان دارند (بقی، راستی، اویدانو، مانزون، ارسی^۷ و همکاران، ۲۰۰۶؛ عبدالله و همکاران، ۲۰۲۱). مطالعات تعامل بین هورمون‌های استروئید جنسی و انتقال‌دهنده‌های عصبی در نواحی مغزی مرتبط با کارکردهای اجرایی را گزارش کرده‌اند؛ بنابراین بررسی تفاوت‌های عملکردی در زمینه کارکردهای اجرایی بین مردان و زنان می‌تواند درک بهتری از تفاوت‌های رفتاری و همچنین تفاوت در شیوع و علائم بیماری‌های روانی فراهم کند. (گیلارد، فهرینگ و راسل^۸، ۲۰۲۱).

درک سازمان و نقش مؤلفه به‌روزرسانی در مردان و زنان سنین مختلف برای توسعه نظری ساختارهایی مانند حافظه کاری، توجه و هوش ضروری است. از نظر بالینی، اختلالات عصبی متعددی مانند آلزایمر، اسکیزوفرنی، افسردگی و اوتیسم شناسایی شده‌اند که در برخی جنبه‌های کارکردهای اجرایی، از جمله به‌روزرسانی، اختلال ایجاد می‌کند. با توجه به نیاز اساسی به برنامه‌های توان‌بخشی شناختی، استفاده از آزمون‌های هنجار شده می‌تواند در فرایند طراحی، ارزشیابی و توسعه برنامه‌های توان‌بخشی در سیستم بهداشت و درمان کشور مورد استفاده قرار گیرد (پورابادئی و همکاران، ۱۴۰۳؛ علیرحم‌زاده و همکاران، ۱۴۰۳؛ فریدمن، میاکه، یونگ،

تکلیف فعلی می‌شود (دپونت، ری، کرلی، هویت و فریدمن^۱، ۲۰۱۹).

درک بهتر کارکردهای اجرایی مستلزم بررسی عملکرد افراد مختلف است. تفاوت‌های سن و جنسیتی به عنوان عوامل فردی مؤثر بر رشد کارکردهای اجرایی در نظر گرفته شده‌اند. پژوهش‌های متعددی تأثیر عوامل جمعیت‌شناختی، سنی، هوشی و ژنتیکی را بر عملکرد کارکردهای اجرایی بررسی کرده‌اند (ایشیهارا، سوگاساوا، ماتسودا و میزونو^۲، ۲۰۱۸؛ تدوراکي^۳، ۲۰۲۰؛ شاه‌پیری، علی‌رحمان‌زاده، ریحانی و امیری‌مقدم، ۱۴۰۳). مطالعات تکاملی عصب روانشناختی نشان داده‌اند که کارکردهای اجرایی یک دوره رشد طولانی دارند که از اوایل کودکی شروع شده و تا بزرگسالی ادامه پیدا می‌یابد. این کارکردها نقش مهمی در عملکردهای شناختی، رفتاری، کنترل هیجان و تعاملات اجتماعی ایفا می‌کنند. در دوران جوانی، سیستم‌های مختلف مغز بهتر یکپارچه می‌شوند. در این دوره، جوانان کارکردهای اجرایی را به طور مؤثرتری انجام می‌دهند. همچنین، کارکردهایی مانند کنترل توجه همراه با حافظه کاری به رشد خود ادامه می‌دهند (الفسدوتیر، گستسدوتیر و کریسجانسون^۴، ۲۰۲۰؛ روتر-لورنز، فستینی و جانزه^۵ و همکاران، ۲۰۲۱؛ سیموندز، هالکویست و لونا^۶ و همکاران، ۲۰۱۷).

از سویی دیگر، پژوهش‌ها تفاوت‌های رفتاری بین زن و مرد در حوزه‌های شناختی گوناگون را بررسی کرده‌اند.

¹du Pont, Rhee, Corley, Hewitt & Friedman

² Ishihara, Sugawara, Matsuda & Mizuno

³ Theodoraki

⁴ Ólafsdóttir, Gestsdóttir & Kristjánsson

⁵ Reuter-Lorenz, Festini & Jantz

⁶ Simmonds Hallquist & Luna

⁷ Boghi, Rasetti, Avidano, Manzone, Orsi et al.

⁸ Gaillard, Fehring & Rossell

دفریس کرلی^۱ و همکاران، ۲۰۰۸). علاوه بر این، مؤلفه به‌روزرسانی می‌تواند نقش مهمی در استعدادیابی و زمینه‌های تحصیلی و شغلی داشته باشد.

تحقیقات متعددی در زمینه رشد فرایندهای شناختی و تفاوت‌های سن و جنس در زمینه کارکردهای اجرایی انجام شده است (سومرز و دسنبرگر^۲، ۲۰۲۱؛ لونا، پادمانابهان و اوهرن^۳، ۲۰۱۰؛ مرهاو و ولبرز^۴، ۲۰۱۹)؛ با این حال، خلأهای پژوهشی قابل توجهی در این حوزه وجود دارد. اگرچه مطالعات پیشین تفاوت‌های سن و جنسیتی را در مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی بررسی کرده‌اند (پاپالئو، اریکسون، لیو، چن و وینبرگر^۵، ۲۰۱۲؛ دکستر و اسمی^۶، ۲۰۲۳؛ گریسون و ریس^۷، ۲۰۱۹؛ لونا، مارک، لارسن، ترو-کلمنز و کاهال^۸، ۲۰۱۵)؛ اما تاکنون پژوهشی که به طور همزمان این تفاوت‌ها را در نمونه‌ای وسیع از نوجوانان تا بزرگسالان مورد مطالعه قرار دهد، انجام نشده است. مطالعه کارکردهای اجرایی از دوره نوجوانی تا بزرگسالی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا این دوره نشان‌دهنده ورود به بزرگسالی است و می‌تواند شامل تغییرات مهمی باشد. در این دوره، تأثیرات جدید محیطی در زمانی رخ می‌دهد که مغز، به‌ویژه قشر پیشانی که زیربنای کارکردهای اجرایی است، همچنان در حال توسعه است. برخی مطالعات پیشنهاد می‌کنند که اوج عملکرد بین سنین ۲۰ تا ۲۹ سالگی رخ می‌دهد

(فریدمن، میاکه، التامیرانو، کرلی، یونگ^۹ و همکاران، ۲۰۱۶).

اکثر تحقیقات و فرا تحلیل‌ها عمدتاً بر دوران کودکی یا بزرگسالی متمرکز شده‌اند که فرض کاهش عملکرد شناختی با افزایش سن را منعکس می‌کند (پلاسچک، پاتیل، سیسلسک، نوسترو و واریکوتی^{۱۰}، ۲۰۲۰؛ ری-مرمیت و گید^{۱۱}، ۲۰۱۷؛ سی و لین^{۱۲}، ۲۰۱۷؛ کین و باساک^{۱۳}، ۲۰۲۰) و پژوهش‌های معدودی تغییرات را از اواخر نوجوانی تا بزرگسالی بررسی کرده‌اند (جاروسلاکا، رودس، بلتیر، دوهرتی کوان^{۱۴} و همکاران، ۲۰۲۱؛ گاجسکی، فردیناند، کری و فالکنستین^{۱۵}، ۲۰۱۸).

مرور پژوهش‌های انجام شده در مورد کارکردهای اجرایی سؤالات مهمی را در مورد ثبات یا کاهش مؤلفه‌های مختلف این کارکردها در طول بزرگسالی مطرح می‌کند؛ به طور خاص، آیا کاهش عملکرد در کارکردهای اجرایی نتیجه پیری است؟

بنابراین با بررسی نتایج پژوهش‌های انجام شده می‌توان نتیجه گرفت که مطالعات اندکی به بررسی سن آغاز افت عملکرد در کارکردهای اجرایی پرداخته‌اند. تاکنون هیچ پژوهشی به طور خاص عملکرد گروه‌های سنی و جنسیت‌های مختلف را بر روی مؤلفه به‌روزرسانی کارکردهای اجرایی بررسی و مقایسه نکرده است. با توجه به اهمیت کارکردهای اجرایی در جنبه‌های مختلف زندگی، از جمله عملکرد شغلی و تصمیم‌گیری، پژوهش حاضر با هدف بررسی تفاوت‌های سن و جنس در مؤلفه

¹ Young, Defries

² Sommers & Dessenberger

³ Padmanabhan & O'Hearn

⁴ Merhav & Wolbers

⁵ Papaleo, Erickson, Liu, Chen & Weinberger

⁶ Dexter & Ossmy

⁷ Grissom & Reyes

⁸ Marek, Larsen, Tervo-Clemmens & Chahal

⁹ Altamirano et al.

¹⁰ Pläschke, Patil, Cieslik, Nostro, Varikuti et al.

¹¹ Rey-Mermet & Gade

¹² Hsieh, & Lin

¹³ Qin and Basak

¹⁴ Jaroslawska, Rhodes, Belletier, Doherty, Cowan et al.

¹⁵ Gajewski, Ferdinand, Kray & Falkenstein

و در نهایت ۴۷۹ نفر در ده گروه سنی مشخص طبقه‌بندی شدند. با توجه به جهش‌های رشدی کارکردهای اجرایی در سنین نوجوانی و جهت بررسی دقیق‌تر تفاوت‌های سنی موجود، تصمیم گرفته شد که سنین نوجوانی (۱۶ تا ۱۸ سال) به صورت جداگانه و با فاصله سنی یک سال و جوانی و بزرگسالی (۱۶ تا ۵۹ سال) با فاصله سنی پنج سال، مورد بررسی قرار گیرند.

روش اجرا پژوهش حاضر به صورت تجربی بود. بدین صورت که با هماهنگی با بخش روانشناسی دانشگاه شهید باهنر کرمان، معرفی‌نامه‌های متعددی جهت انجام کار پژوهشی دریافت شد و به سازمان‌ها و ادارات مختلفی از جمله اداره آموزش و پرورش، اداره کل فرودگاه‌ها، شهرداری، جمعیت هلال احمر، سازمان جهاد کشاورزی و ... مراجعه شد. ابتدا با مسئولین و حراست هر مجموعه هماهنگی صورت گرفت و در نهایت از افراد واجد شرایط آزمون گرفته شد. به هر آزمودنی اطمینان داده شد که اطلاعات شخصی آن‌ها محرمانه باقی می‌ماند و توضیح داده شد که تنها هدف انجام این تکالیف، کار پژوهشی است. همچنین توضیح داده شد که انجام کامل تکالیف الزامی نیست. رضایت شفاهی تمامی آزمودنی‌ها اخذ شد. تکالیف در یک جلسه انجام شد و مدت زمان انجام آن‌ها توسط هر شرکت کننده تقریباً ۲-۳ ساعت بود. جمع‌آوری داده از خرداد تا اسفند ۱۴۰۱ طول کشید. تمامی داده‌ها به وسیله نرم افزار تحلیل آماری SPSS نسخه ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

ابزار

۱- **تکلیف ۵/۵ه مسیر**^۱: این تمرین (برگرفته از اینتما^۱، ۱۹۶۳)، شرکت کنندگان را ملزم می‌کند تا مجموعه‌ای از

به‌روزرسانی کارکردهای اجرایی انجام شده است. این پژوهش می‌تواند به پر کردن شکاف موجود در دانش فعلی کمک کند و درک بهتری از چگونگی تغییر کارکردهای اجرایی با افزایش سن و تفاوت‌های احتمالی بین جنسیت‌ها ارائه دهد.

همان‌طور که قبلاً ذکر شده است حداقل سواد لازم جهت انجام این آزمون سیکل هست. به همین جهت تنوع تحصیلات مطابق گروه سنی بر اساس تجربه مجریان تا حد امکان رعایت گردید.

روش

پژوهش حاضر از نظر ماهیت کاربردی، از نظر روش پژوهش توصیفی - پیمایشی و از نظر روش اجرا به صورت فردی بود. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل افراد ساکن استان کرمان در سال ۱۴۰۱ از سنین ۱۶ تا ۵۹ سال بود. به منظور انتخاب حجم نمونه آزمودنی‌ها از فرمول کوکران استفاده شد و با توجه به اینکه این فرمول برای حجم بالای ۲۰ هزار نفر تعداد ثابت ۳۸۰ نفر را معرفی می‌کند، با احتساب ریزش آزمودنی‌ها و جهت بالا بردن اعتبار پژوهش، تعداد ۵۱۳ نفر (۲۳۷ نفر آقا و ۲۷۶ نفر خانم) با استفاده از روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای انتخاب شدند. ۲۲ درصد آزمودنی‌ها جوان و ۷۸ درصد بزرگسال، ۸۰ درصد با تحصیلات دانشگاهی و ۵۰ درصد دارای شغل بودند. آزمودنی‌ها با حداقل مدرک تحصیلی سیکل بودند که سابقه بیماری جسمی (مانند سرطان، بیماری قلبی یا سکته مغزی) و اختلالات روانپزشکی را نداشتند. ۳۴ آزمودنی بعضی تکالیف را به درستی انجام ندادند یا به علت خستگی تکالیف را نیمه‌کاره رها کردند که جهت بالا بردن دقت پژوهش این تعداد حذف شدند

^۱ Keep Track

نمونه‌های متعلق به شش مقوله مختلف را دنبال کنند. هر کوشش با فهرستی شامل ۵-۲ گروه هدف (بستگان، کشورها، رنگ‌ها، حیوانات، فلزات و فاصله‌ها) آغاز می‌شود که در پایین صفحه نمایش داده می‌شوند. زمانی که شرکت‌کننده آمادگی خود را اعلام کرد، آزمودنی کلید space را فشار می‌دهد تا آزمایش آغاز گردد. جمله «آماده باش» به مدت ۲ ثانیه نمایش داده می‌شود و پس از ۱ ثانیه، مقوله‌ها در پایین صفحه نمایش ظاهر می‌شوند و تا زمانی که جریان ۲۵-۱۵ نمونه کلمه از مقوله‌های مختلف در وسط صفحه، به‌صورت هر ۲۰۰۰ میلی‌ثانیه برای هر یک کلمه، نمایش داده شود، آنجا می‌مانند. در پایان این کوشش، علامت «؟» در وسط صفحه ظاهر می‌شود که نشان می‌دهد شرکت‌کننده می‌بایست آخرین نمونه کلمات از هر گروه هدف را به صورت کلامی به یاد آورد. مقیاس وابسته، برابر با نسبت پاسخ‌های صحیح در همه کوشش‌ها است. در مجموع ۱۶ کوشش با ۴ سطح دشواری انجام می‌شود. قبل از این کوشش‌ها، دو کوشش تمرینی با دو مقوله برای هر یک اجرا می‌شود. فریدمن و همکاران (۲۰۱۶) روایی سازه این تکلیف به عنوان یکی از تکالیف مؤلفه به‌روزرسانی را تأیید کردند؛ همچنین، با استفاده از آلفای کرونباخ پایایی این تکلیف را ۰/۶۶ گزارش کردند. همچنین، روحی (۱۳۹۹) پایایی تکلیف ادامه مسیر را در جمعیت ایرانی تأیید و آلفای کرونباخ ۰/۶۵ گزارش کرد.

۲- تکلیف حافظه حروف^۲: در هر کوشش این تکلیف (برگرفته از موریس و جونز^۳، ۱۹۹۰) زنجیره‌ای از حروف به صورت هر حرف ۳۰۰۰ میلی‌ثانیه ظاهر می‌-

شود. با هر حرف جدید، شرکت‌کنندگان می‌بایست چهار حرف آخری را که دیدند (از جمله آخرین حرف) به ترتیب صحیح با صدای بلند تکرار کنند. حرف‌ها تا زمان نمایش حرف چهارم پشت سر هم ردیف می‌شوند و پس از آن پنجمین حرف ماقبل آن حذف می‌شود (به عنوان مثال ج، ج-چ، ج-چ-پ-ج-چ-پ-ک، چ-پ-ک-و- و غیره). پس از ظاهر شدن ۹، ۱۱، یا ۱۳ حرف (طول زنجیره غیر قابل پیش‌بینی است)، علامت «؟» روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود که نشان می‌دهد شرکت‌کنندگان باید چهار حرف آخر را به ترتیب صحیح گزارش کنند. هم برای تمرین و هم برای یادآوری نهایی، به شرکت‌کنندگان آموزش داده می‌شود که اگر نتوانستند حرفی را به یاد بیاورند، کلمه خالی را جایگزین حرف از دست رفته کنند. این تکلیف شامل ۱۲ کوشش با ۴ مورد برای هر طول زنجیره بود. مقیاس وابسته شامل صحت تکرار بعد از ارائه هر حرف جدید است که برای هر مجموعه گزارشی صحیح، یک نمره در نظر گرفته می‌شود. فریدمن و همکاران (۲۰۱۶) روایی سازه این تکلیف به عنوان یکی از تکالیف مؤلفه به‌روزرسانی را تأیید کردند؛ همچنین، با استفاده از آلفای کرونباخ پایایی این تکلیف را ۰/۹۲ گزارش کردند. همچنین، پایایی این تکلیف در جامعه ایرانی با آلفای کرونباخ ۰/۹۷ تأیید شده است (روحی، ۱۳۹۹).

۳- تکلیف فضایی رو به عقب^۴: در این تکلیف (فریدمن و همکاران، ۲۰۰۸)، جعبه‌هایی در ۱۲ جای صفحه نمایش ظاهر می‌شوند و از شرکت‌کننده‌ها خواسته می‌شود برای هر کدام از جعبه‌های ظاهر شده بگویند که آیا محل محرک فعلی مانند محرکی است که

^۱ Yntema^۲ Letter Memory^۳ Morris & Jones^۴ Spatial N-Back

گزارش کردند. اعتبار تکلیف دو-رو به عقب با آلفای کروناخ ۰/۹۹ و سه-رو به عقب ۰/۹۸، در جمعیت ایرانی، تأیید شده است (روحی، ۱۳۹۹).

یافته‌ها

در ابتدا مفروضه همگنی واریانس مشاهدات با استفاده از آزمون لوین بررسی شد و از آنجا که سطح معناداری بزرگتر از ۰/۰۵ بود، فرض نرمال بودن توزیع مشاهدات تأیید شد. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان در جدول شماره ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان

گروه سنی	زن	مرد	تعداد کل	درصد کل
۱۷-۱۶	۲۸	۲۸	۵۶	۱۱/۷
۱۹-۱۸	۲۵	۲۶	۵۱	۱۰/۶
۲۴-۲۰	۲۵	۲۸	۵۳	۱۱/۱
۲۹-۲۵	۲۶	۳۰	۵۶	۱۱/۷
۳۴-۳۰	۲۵	۲۵	۵۰	۱۰/۴
۳۹-۳۵	۲۵	۲۵	۵۰	۱۰/۴
۴۴-۴۰	۲۵	۲۵	۵۰	۱۰/۴
۴۹-۴۵	۲۶	۲۵	۵۱	۱۰/۶
۵۴-۵۰	۱۷	۲۵	۴۲	۸/۸
۵۹-۵۵	۹	۱۱	۲۰	۴/۲
کل	۲۳۱	۲۴۸	۴۷۹	۱۰۰

آمار توصیفی سه تکلیف به‌روزرسانی در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

قبلاً ارائه شد و برای این کار می‌بایست کلیدهای «بله» یا «خیر» را فشار دهند. در حالت دو-رو به عقب، شرکت‌کنندگان قضاوت می‌کنند که آیا محرک فعلی در همان محل محرکی است که در دو کوشش قبل ارائه شده است یا خیر (به عنوان مثال، زمانی که محرک هشتم در یک مجموعه کوشش ظاهر می‌شد، از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود بگویند مکان آن همان مکان محرک ششم است؟). در کوشش‌های سه-رو به عقب، مقایسه بین مکان محرک فعلی و مکان محرکی است که در سه کوشش قبل ظاهر می‌شود.

در هر مجموعه از کوشش‌ها، ۲۴ مربع هر کدام در یک لحظه، ظاهر می‌شود. در هر بلوک، شش پاسخ «بله» وجود دارد. از میان هجده پاسخ «خیر»، تعداد کمی از کوشش‌ها فریبده بود تا سطح دشواری تکلیف افزایش یابد. در حالت دو-رو به عقب، فریب به گونه‌ای پدیدار می‌شد که با مربع سه تای قبل منطبق باشد (در کل ۵ کوشش). در حالت سه-رو به عقب، فریب به گونه‌ای پدیدار می‌شود که با مربع چهار تای قبل منطبق باشد (در کل ۴ کوشش). یک بلوک تمرینی متشکل از ۲۰ کوشش قبل از ۶ بلوک اصلی برای هر حالت ارائه می‌گردد. مقیاس وابسته، نسبت پاسخ‌های صحیح است که به صورت میانگین از حالت‌های دو-رو به عقب و سه-رو به عقب به دست می‌آید. فریدمن و همکاران (۲۰۱۶) روایی سازه این تکلیف به عنوان یکی از تکالیف مؤلفه به‌روزرسانی را تأیید کردند؛ همچنین، با استفاده از فرمول اسپیرمن-براون پایایی تکلیف فضایی رو به عقب را ۰/۷۵

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد

تکلیف	ادامه مسیر	حافظه حروف	فضایی روبه عقب
پایایی	۰/۸۰	۰/۹۶	۰/۹۷
گروه سنی	میانگین	میانگین	میانگین
	انحراف استاندارد	انحراف استاندارد	انحراف استاندارد

۱۴/۲۶	۶۲/۹۵	۱۹/۵۳	۴۳/۹۱	۱۳/۵۷	۶۸/۳۰	۱۷-۱۶
۱۰/۵۲	۷۲/۲۸	۲۳/۸۵	۶۰/۶۵	۱۳/۷۱	۷۷/۷۹	۱۹-۱۸
۷/۳۶	۷۶/۲۲	۱۷/۵۹	۷۰/۶۲	۱۰/۲۱	۸۲/۶۸	۲۴-۲۰
۱۱/۰۶	۷۰/۷۱	۲۰/۴۵	۵۴/۴۰	۱۱/۴۰	۷۴/۵۹	۲۹-۲۵
۱۰/۲۲	۷۰/۹۲	۲۰/۳۷	۵۱/۷۶	۱۲/۶۲	۷۲/۱۱	۳۴-۳۰
۱۶/۱۸	۶۱/۰۷	۲۰/۰۱	۴۵/۵۱	۱۵/۶۲	۶۴/۶۱	۳۹-۳۵
۱۴/۹۱	۵۸/۶۳	۱۹/۹۷	۴۱/۱۴	۱۴/۷۳	۶۳/۳۹	۴۴-۴۰
۱۰/۰۱	۶۰/۹۱	۱۷/۹۰	۳۴/۰۷	۱۳/۰۹	۶۰/۹۲	۴۹-۴۵
۱۴/۴۹	۶۰/۴۵	۲۱/۱۶	۳۱/۴۵	۱۵/۱۴	۶۳/۰۰	۵۴-۵۰
۱۳/۵۵	۶۲/۲۲	۱۸/۷۴	۳۴/۹۶	۱۵/۳۸	۵۹/۶۱	۵۵-۵۹
۱۱/۵۶	۶۷/۰۹	۲۳/۲۵	۴۸/۳۸	۱۵/۲۹	۷۱/۳۴	زن
۱۵/۵۹	۶۴/۸۵	۲۳/۰۳	۴۷/۹۲	۱۴/۸۲	۶۷/۵۳	مرد

(فریدمن و همکاران، ۲۰۱۶) برای هر تکلیف از روش مناسب استفاده شد.

به منظور بررسی این موضوع که آیا بین نمرات گروه‌های سنی ده‌گانه و همچنین زن و مرد در تکلیف به‌روزرسانی تفاوت معنادار وجود دارد از تجزیه و تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ و ۴ آورده شده است.

ضریب پایایی تکلیف‌های ادامه مسیر و حافظه حروف با استفاده از آلفای کرونباخ و تکلیف فضایی روبه‌عقب با استفاده از فرمول اسپرمن-براون محاسبه شد. از آنجایی که برای تمامی تکلیف‌ها نمی‌توان از یک روش پایایی استفاده کرد؛ بنابراین با توجه به پژوهش‌های گذشته

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه برای تفاوت میانگین گروه‌های سنی

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معنی‌داری
ادامه مسیر					
بین گروهی	۲۵۰۵۳/۴۶	۹	۲۷۸۳/۷۲	۱۵/۳۷	۰/۰۰۱
درون گروهی	۸۴۷۶۱/۵۰	۴۶۸	۱۸۱/۱۱		
کل	۱۰۹۸۱۴/۹۶	۴۷۷			
حافظه حروف					
بین گروهی	۶۵۶۷۴/۱۹	۹	۷۲۹۷/۱۳	۱۸/۱۰	۰/۰۰۱
درون گروهی	۱۸۶۶۵۸/۱۶	۴۶۳	۴۰۳/۱۴		
کل	۲۵۲۳۳۰/۳۵	۴۷۲			
فضایی روبه‌عقب					
بین گروهی	۱۷۲۶۱/۸۹	۹	۱۹۱۷/۹۹	۱۲/۴۳	۰/۰۰۱
درون گروهی	۷۱۸۶۶/۸۸	۴۶۶	۱۵۴/۲۲		
کل	۸۹۱۲۸/۷۷	۴۷۵			

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه برای تفاوت میانگین جنس

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معنی‌داری
ادامه مسیر					
بین گروهی	۱۷۳۲/۷۶	۱	۱۷۳۲/۷۶	۷/۶۳	۰/۰۰۶
درون گروهی	۱۰۸۰۸۲/۲۱	۴۷۶	۲۲۷/۰۶		
کل	۱۰۹۸۱۴/۹۶	۴۷۷			

حافظه حروف	بین گروهی	۲۴/۴۹	۱	۲۴/۴۹	۰/۰۵	۰/۸۳۱
درون گروهی	۲۵۲۳۰۵/۸۵	۴۷۱	۵۳۵/۶۸			
کل	۲۵۲۳۳۰/۳۵	۴۷۲				
فضایی روبه عقب	بین گروهی	۵۹۸/۱۱	۱	۵۹۸/۱۱	۳/۲۰	۰/۰۷۴
درون گروهی	۸۸۵۳۰/۶۵	۴۷۴	۱۸۶/۷۷			
کل	۸۹۱۲۸/۷۷	۴۷۵				

($P < ۰/۰۰۰۱$)؛ اما میانگین نمرات مرد و زن در تکلیف-
های حافظه حروف و فضایی روبه عقب تفاوت معناداری
نشان نمی دهد. جهت بررسی تکمیلی تفاوت بین میانگین
نمرات گروه های سنی مورد مطالعه، آزمون تعقیبی شفه
انجام شد که نتایج آن در جدول ۵ گزارش شد.

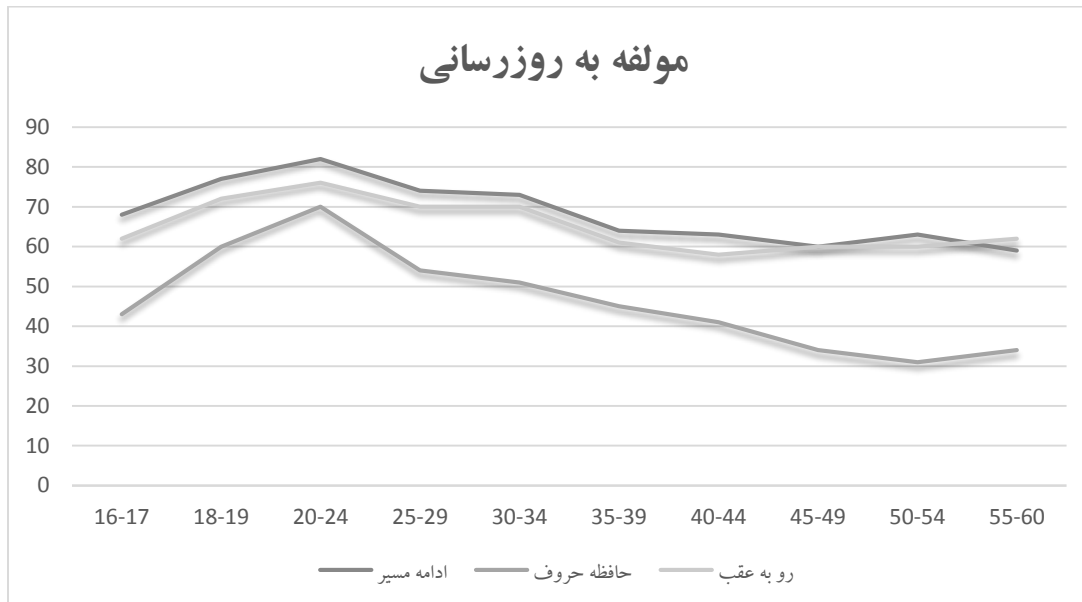
بررسی نتایج جدول شماره ۳ نشان می دهد که تفاوت
میانگین نمرات گروه های سنی ده گانه در هر سه تکلیف
مؤلفه به روزرسانی معنادار است ($P < ۰/۰۰۰۱$). همچنین،
نتایج جدول شماره ۴ نشان می دهد که میانگین نمرات
مرد و زن در تکلیف ادامه مسیر در سطح معنادار است

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی شفه برای مقایسه میانگین گروه های سنی ده گانه

سن	سن	تفاوت میانگین	معناداری	سن	سن	تفاوت میانگین	معناداری	سن	سن	تفاوت میانگین	معناداری
۱۹-۱۸	۳۹-۳۵	۱۳/۱۸	۰/۰۰۵	۲۴-۲۰	۱۷-۱۶	۱۴/۳۸	۰/۰۰۱	۲۹-۲۵	۴۴-۴۰	۱۱/۱۹	۰/۰۳۵
	۴۴-۴۰	۱۴/۳۹	۰/۰۰۱	۳۹-۳۵	۱۸/۰۷	۱۸/۰۷	۰/۰۰۱	۴۹-۴۵	۱۳/۶۶	۱۳/۶۶	۰/۰۰۱
ادامه مسیر	۴۹-۴۵	۱۶/۸۶	۰/۰۰۱	۴۴-۴۰	۱۹/۲۹	۱۹/۲۹	۰/۰۰۱	۵۴-۵۰	۱۱/۵۸	۱۱/۵۸	۰/۰۴۰
	۵۴-۵۰	۱۴/۷۹	۰/۰۰۱	۴۹-۴۵	۲۱/۷۶	۲۱/۷۶	۰/۰۰۱	۵۹-۵۵	۱۴/۹۷	۱۴/۹۷	۰/۰۳۵
	۵۹-۵۵	۱۸/۱۸	۰/۰۰۲	۵۴-۵۰	۱۹/۶۸	۱۹/۶۸	۰/۰۰۱	۳۴-۳۰	۱۱/۱۸	۱۱/۱۸	۰/۰۴۵
				۵۹-۵۵	۲۳/۰۷	۲۳/۰۷	۰/۰۰۱				
حافظه حروف	۱۹-۱۸	۱۷-۱۶	۱۶/۷۴	۰/۰۳۳	۲۴-۲۰	۱۷-۱۶	۲۶/۷۱	۰/۰۰۱	۲۹-۲۵	۴۹-۴۵	۲۰/۳۳
	۴۴-۴۰	۱۹/۵۱	۰/۰۰۶	۲۹-۲۵	۱۶/۲۲	۱۶/۲۲	۰/۰۴۱	۵۴-۵۰	۲۲/۹۵	۲۲/۹۵	۰/۰۰۱
	۴۹-۴۵	۲۶/۵۸	۰/۰۰۱	۳۴-۳۰	۱۸/۸۶	۱۸/۸۶	۰/۰۰۱	۳۴-۳۰	۱۷/۶۹	۱۷/۶۹	۰/۰۲۶
	۵۴-۵۰	۲۹/۲۰	۰/۰۰۱	۳۹-۳۵	۲۵/۱۱	۲۵/۱۱	۰/۰۰۱	۵۴-۵۰	۲۰/۳۱	۲۰/۳۱	۰/۰۰۷
	۵۹-۵۵	۲۵/۶۹	۰/۰۰۸	۴۴-۴۰	۲۹/۴۸	۲۹/۴۸	۰/۰۰۱				
				۴۹-۴۵	۳۶/۵۵	۳۶/۵۵	۰/۰۰۱				
فضایی روبه عقب	۱۹-۱۸	۳۹-۳۵	۱۱/۲۲	۰/۰۱۸	۲۴-۲۰	۱۷-۱۶	۱۳/۷۲	۰/۰۰۱	۲۹-۲۵	۴۴-۴۰	۱۲/۰۸
	۴۴-۴۰	۱۳/۶۶	۰/۰۰۱	۳۹-۳۵	۱۵/۱۶	۱۵/۱۶	۰/۰۰۱	۳۴-۳۰	۴۴-۴۰	۱۲/۳۰	
	۴۹-۴۵	۱۱/۳۸	۰/۰۱۴	۴۴-۴۰	۱۷/۶۰	۱۷/۶۰	۰/۰۰۱				
	۵۴-۵۰	۱۱/۸۳	۰/۰۱۶	۴۹-۴۵	۱۵/۳۱	۱۵/۳۱	۰/۰۰۱				
				۵۴-۵۰	۱۵/۷۷	۱۵/۷۷	۰/۰۳۳				
				۵۹-۵۵	۱۴/۰۰	۱۴/۰۰	۰/۳۳				

نتایج آزمون تعقیبی شفه نشان داد که برای تکالیف مؤلفه به‌روزرسانی، نمرات آزمودنی‌های ۱۶ تا ۱۹ سال رو به افزایش است و میانگین نمرات آزمودنی‌های ۲۰ تا ۲۴ سال در مؤلفه به‌روزرسانی به بالاترین مقدار خود می‌رسد و میانگین نمرات آزمودنی‌های ۲۵ تا ۵۹ با افت ملایمی

همراه است و در بزرگسالی به ثبات می‌رسد. نمودار زیر جهت خلاصه‌سازی نتایج سه تکلیف به‌روزرسانی، بر اساس درصد، ترسیم شد.



نمودار ۱. میانگین نمرات آزمودنی‌ها بر اساس درصد در مؤلفه به‌روزرسانی

بحث

پژوهش حاضر جهت بررسی تفاوت‌های سن و جنس در مؤلفه به‌روزرسانی کارکردهای اجرایی در افراد سنین ۱۶ تا ۵۹ سال صورت گرفت. مؤلفه به‌روزرسانی شامل سه تکلیف ادامه مسیر، حافظه حروف و فضایی روبه‌عقب است. تحلیل نتایج این مطالعه برای گروه‌های سنی ده‌گانه نشان داد که به طور کلی، برای مؤلفه به‌روزرسانی، میانگین نمرات تا ۲۴ سالگی افزایش یافته؛ یعنی عملکرد آزمودنی‌ها در این مؤلفه تا ۲۴ سالگی به طور پیوسته افزایش یافته و افراد در این سن به نهایت رشد و عملکرد خود می‌رسند و این عملکرد به تدریج کاهش می‌یابد

(۳۰-۳۴)، به صورتی که می‌توان عملکرد افراد را در سنین بزرگسالی (≤ 35) ثابت در نظر گرفت. این نتایج با تحقیقات پیشین (پلاسچک و همکاران، ۲۰۲۰؛ جاروسلاسکا و همکاران، ۲۰۲۱؛ کین و باساک، ۲۰۲۰) تأیید می‌شود؛ اما در مقابل، برخی پژوهش‌ها مانند مطالعه مرهاو و والبرز (۲۰۱۹) نتایج متفاوتی را گزارش کرده‌اند که نشان‌دهنده وجود اختلافاتی در نتایج تحقیقاتی است که به بررسی عملکرد حافظه کاری و مؤلفه‌های شناختی پرداخته‌اند.

این یافته‌ها به صورت گسترده‌ای از مدل‌های رشدی عملکرد اجرایی پشتیبانی می‌کنند که بر اساس آن‌ها،

جوانی به اوج خود می‌رسد؛ لذا این افراد بهترین عملکرد خود را در این مؤلفه خواهند داشت.

با افزایش سن و گذر از دوران جوانی به بزرگسالی، سرعت نابودی نورون‌ها در قسمت‌های مختلف مغز و کاهش ارتباطات بین نورون‌ها افزایش می‌یابد. این تغییرات عصبی منجر به کاهش کارایی در فرآیندهای اجرایی می‌شود، به‌ویژه آن دسته از فرایندهایی که تحت کنترل قشر پیش‌پیشانی قرار دارند. کاهش ارتباطات عصبی در این بخش از مغز، می‌تواند موجب کاهش دقت و سرعت پردازش اطلاعات شود. محققان برای توضیح الگوی تغییرات شناختی مرتبط با سن، مکانیسم‌هایی را پیشنهاد کرده‌اند که شامل کند شدن عمومی، کاهش منابع پردازش و فقدان کنترل شناختی می‌شود. یکی از این مکانیسم‌ها، کاهش در ظرفیت اجرایی مرکزی است که به عنوان یک مشخصه از پیری شناخته می‌شود (دکستر و اسمی، ۲۰۲۳).

پژوهش حاضر همچنین به بررسی و مقایسه عملکرد زنان و مردان در مؤلفه به‌روزرسانی کارکردهای اجرایی پرداخته است که نتایج نشان داد تفاوت معناداری بین عملکرد زنان و مردان وجود ندارد؛ به عبارت دیگر، تفاوت‌های جنسیتی لزوماً منجر به تفاوت معنادار در هر سه مؤلفه نخواهد شد. بدین معنا که ممکن است که عملکرد زنان و مردان در یک مؤلفه از کارکردهای اجرایی تفاوت معنادار داشته باشد؛ ولی در مؤلفه یا مؤلفه‌های دیگر، تفاوت معناداری وجود نداشته باشد که با نتایج پژوهش‌های بقی و همکاران، ۲۰۰۶ و پاپائو و همکاران، ۲۰۱۲ همسو است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که ممکن است عملکرد زنان و مردان در برخی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی مانند بازداري یا تغییرپذیری

کارکردهای اجرایی در سال‌های اولیه زندگی به تدریج تکامل یافته و در دهه سوم زندگی به اوج خود می‌رسند؛ اما این روند در برخی مطالعات، به ویژه در گروه‌های خاص یا در شرایط خاص، ممکن است متفاوت باشد. به عنوان مثال، برخی مطالعات نشان داده‌اند که تغییرات عصبی و شناختی به ویژه تحت تأثیر عواملی مانند سبک زندگی، محیط اجتماعی و تجربه‌های آموزشی قرار می‌گیرند که ممکن است منجر به الگوهای متفاوتی در به‌روزرسانی کارکردهای اجرایی شود (مرهاو و والبرز، ۲۰۱۹). این تفاوت‌ها لزوم توجه به جنبه‌های فردی و اجتماعی در بررسی فرآیندهای شناختی را برجسته می‌کند.

در هر دو سطح رفتاری و عصبی، مهارت‌های اساسی به‌روزرسانی و بسترهای عصبی آن‌ها در دوران کودکی و حتی نوزادی شکل می‌گیرد. پژوهش‌ها نشان دادند که سازوکارهای زیربنایی توانایی نگه‌داری اطلاعات در حافظه به سرعت توسعه می‌یابد، در حالی که فرایندهای مربوط به بازنمایی اطلاعات در حافظه کاری، در دوران نوجوانی و دقت و عملکرد این حافظه تا اواخر دهه دوم زندگی بهبود می‌یابد (لونا و همکاران، ۲۰۱۵). قسمت‌های پیش‌پیشانی مغز نقش کلیدی در فرآیندهای اجرایی ایفا می‌کنند و توسعه طولانی مدت این قسمت‌ها (مانند سایر حوزه‌های ارتباطی) تا جوانی ادامه دارد. یافته‌های FMRI^۱ نشان‌دهنده افزایش فعالیت قسمت پیش‌پیشانی در جوانان است (لونا و همکاران، ۲۰۱۰)؛ بنابراین، عملکرد افراد در مؤلفه به‌روزرسانی به عوامل مختلفی بستگی دارد، از جمله رشد قسمت پیش‌پیشانی که در

^۱ Functional magnetic resonance imaging

تفاوت‌های معناداری داشته باشد؛ اما در مؤلفه‌هایی مانند به‌روزرسانی اطلاعات، این تفاوت‌ها کاهش یابد یا ناپدید شود. تبیین احتمالی این موضوع این است که فرایندهای عصبی‌زیست‌شناختی کارکردهای اجرایی برای هر سه مؤلفه این کارکردها، یعنی بازداری، تغییرپذیری و به‌روزرسانی، همپوشانی ندارند؛ به عبارت دیگر، تفاوت‌های جنسیتی لزوماً منجر به تفاوت معنادار در تمامی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی نمی‌شود. در برخی مولفه‌ها، ممکن است عملکرد زنان و مردان مشابه باشد، درحالی‌که در سایر مؤلفه‌ها تفاوت‌های معناداری مشاهده شود. همچنین نتایج پژوهش حاضر ناهمسو با نتایج پژوهش‌های گریسام و ریز، ۲۰۱۹ و گیلارد و همکاران، ۲۰۲۱ است. از جمله تبیین‌های احتمالی برای ناهمخوانی در نتایج می‌توان به تفاوت‌ها در روش‌شناسی‌های تحقیقاتی، نمونه‌های آماری یا فرهنگ‌های مختلف اشاره داشت که در آن‌ها تفاوت‌های جنسیتی ممکن است به شکلی متفاوت تفسیر شوند.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد که با افزایش سن عملکرد افراد در تکالیف شناختی به ویژه در کارکردهای اجرایی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. این تغییرات عمدتاً به دلیل تغییرات ساختاری و عملکردی در قشر پیش‌پیشانی مغز است. با افزایش سن، حجم مغز و به ویژه حجم قشر پیش‌پیشانی کاهش می‌یابد که این موضوع می‌تواند منجر به اختلال در کارکردهای اجرایی شود؛ اما در سال‌های اخیر، خصوصاً با فرا تحلیل‌های انجام شده بر نتایج پژوهش‌های قبلی نتیجه‌گیری شده است که لزوماً عملکرد افراد در مؤلفه به‌روزرسانی کارکردهای اجرایی با افزایش سن

افت پیدا نمی‌کند. همچنین، در زمینه تفاوت‌های جنسیتی، بین نمرات زنان و مردان در مؤلفه به‌روزرسانی تفاوت معناداری مشاهده نشد. این یافته‌ها نشان‌دهنده این موضوع است که فرایندهای عصبی‌زیست‌شناختی مرتبط با کارکردهای اجرایی برای هر دو جنس مشابه است و تفاوت‌های جنسیتی لزوماً منجر به تفاوت‌های معنادار در عملکرد نخواهد شد. این نتایج اهمیت توجه به پیچیدگی‌های موجود در کارکردهای اجرایی و همچنین لزوم توجه به تفاوت‌های فردی و زمینه‌ای در بررسی عملکرد شناختی را نشان می‌دهند. همچنین، این یافته‌ها می‌توانند پایه‌گذار پژوهش‌های آینده در زمینه تأثیر جنسیت بر کارکردهای اجرایی باشند.

با توجه به ماهیت مقطعی جمع‌آوری داده‌ها، تفاوت سنی را نمی‌توان با قاطعیت نتیجه‌گیری کرد؛ به عبارت دیگر، تفاوت‌های سنی گزارش شده ممکن است به ویژگی‌های پژوهش مقطعی مربوط باشند؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آینده شامل مطالعات طولی برای بررسی تغییرات سنی در کارکردهای اجرایی باشند. علاوه بر این، در این پژوهش سعی شده است ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مانند سن، جنس و تحصیلات کنترل شوند؛ اما برای افزایش دقت نتایج، پیشنهاد می‌شود که آزمودنی‌های مسن‌تر نیز در پژوهش‌های آینده گنجانده شوند. پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آینده عواملی مانند شغل، وضعیت اجتماعی-اقتصادی و بهره‌هوشی نیز در نظر گرفته شوند. همچنین پیشنهاد می‌شود که تفاوت‌های جنسیت در تمامی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی بررسی و مقایسه شود.

سپاسگزاری

- Friedman NP, Miyake A, Young SE, Defries JC, Corley RP, Hewitt JK. (2008). Individual differences in executive functions are almost entirely genetic in origin. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137, 201–225.
- Gaillard A, Fehring DJ, Rossell SL. (2021). Sex differences in executive control: A systematic review of functional neuroimaging studies. *European Journal of Neuroscience*, 53(8), 2592-2611.
- Gajewski PD, Ferdinand NK, Kray J, Falkenstein M. (2018). Understanding sources of adult age differences in task switching: Evidence from behavioral and ERP studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 92, 255-275.
- Grissom NM, Reyes TM. (2019). Let's call the whole thing off: evaluating gender and sex differences in executive function. *Neuropsychopharmacology*, 44(1), 86-96.
- Hsieh S, Lin YC. (2017). Stopping ability in younger and older adults: behavioral and event-related potential. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 17(2), 348-363.
- Ishihara T, Sugawara S, Matsuda Y, Mizuno M. (2018). Relationship between sports experience and executive function in 6–12- year- old children: independence from physical fitness and moderation by gender. *Developmental Science*, 21(3), e12555.
- Jaroslawska AJ, Rhodes S, Belletier C, Doherty JM, Cowan N, Neveh-Benjamin M, ... Logie RH. (2021). What affects the magnitude of age-related dual-task costs in working memory? The role of stimulus domain and access to semantic representations. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 74(4), 682-704.
- Lähde N, Basnyat P, Lehtinen H, Rainesalo S, Rosti-Otajärvi E, Peltola J. (2021). EpiTrack is a feasible tool for assessing attention and executive functions in patients with refractory epilepsy. *Epilepsy & Behavior*, 115, 107691.
- Luna B, Marek S, Larsen B, Tervo-Clemmens B, Chahal R. (2015). An integrative model of the maturation of cognitive control. *Annual review of neuroscience*, 38, 151-170.
- Luna B, Padmanabhan A, O'Hearn K. (2010). What has fMRI told us about the development of cognitive control through adolescence? *Brain and cognition*, 72(1), 101-113.
- Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager, TD. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A

این پژوهش برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد است که بر اساس قرارداد شماره ۶۲۸۲ توسط ستاد توسعه علوم و فناوری های شناختی ایران مورد حمایت قرار گرفته و با شناسه اخلاق E.A.1400.01.22.01 در دانشگاه شهید باهنر کرمان به تائید کمیته اخلاق گروه روانشناسی شماره رسیده است. پژوهشگران از کلیه شرکت کنندگان در فرایند پژوهش که با اعتماد به پژوهشگر، امکان به ثمر رساندن پژوهش حاضر را فراهم نمودند، نهایت تقدیر و تشکر را دارند. هیچ گونه تضاد منافع و تعارض مالی بین نویسندگان برای این مطالعه وجود ندارد.

References

- Abdullah MNS, Karpudewan M, Tanimale BM. (2021). Executive function of the brain and its influences on understanding of physics concept. *Trends in neuroscience and education*, 24, 100159.
- Alirahmzadeh H, Ali Abedini A, Shokri F, Rostami M. (2024). Comparison of Executive Functions, Sensory Processing and Theory of Mind in Children from Divorced Families and Ordinary Children. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*, 11(3), 110-124. (in Persian)
- Boghi A, Rasetti R, Avidano F, Manzone C, Orsi L, D'Agata F, ... Mortara P. (2006). The effect of gender on planning: An fMRI study using the Tower of London task. *Neuroimage*, 33(3), 999-1010.
- Dexter M, Ossmy O. (2023). The effects of typical ageing on cognitive control: recent advances and future directions. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 15, 1231410.
- du Pont A, Rhee S H, Corley RP, Hewitt JK, Friedman NP. (2019). Rumination and executive functions: Understanding cognitive vulnerability for psychopathology. *Journal of Affective disorders*, 256, 550-559.
- Freidman NP, Miyake A, Altamirano LJ, Corley RP, Young SE, Rhea SA, Hewitt JK. (2016). Stability and Change in Executive Function Abilities from Late Adolescence to Early Adulthood: A Longitudinal Twin Study. *Developmental Psychology*, 52(2), 326-340.

- Shakehnia F, Amiri S, Ghamarani A. (2021). The comparison of cool and hot executive functions profiles in children with ADHD symptoms and normal children. *Asian Journal of Psychiatry*, 55, 102483.
- Simmonds DJ, Hallquist MN, Luna B. (2017). Protracted development of executive and mnemonic brain systems underlying working memory in adolescence: a longitudinal fMRI study. *Neuroimage*, 157, 695-704.
- Sommers MS, Dessenberger S. (2021). The Effects of Aging on Processing Speed, Inhibitory Control, Executive Function, and Working Memory: An Integrated Account of Age-Cognition Relations Across the Adult Lifespan.
- Theodoraki TE, McGeown SP, Rhodes SM, MacPherson SE. (2020). Developmental changes in executive functions during adolescence: A study of inhibition, shifting, and working memory. *British Journal of Developmental Psychology*, 38(1), 74-89.
- Yntema DB. (1963). Keeping track of several things at once. *Human Factors*, 5, 7-17.
- Zhang SY, Qiu SW, Pan MR, Zhao MJ, Zhao RJ, Liu L, ... Qian QJ. (2021). Adult ADHD, executive function, depressive/anxiety symptoms, and quality of life: A serial two-mediator model. *Journal of Affective Disorders*, 293, 97-108.
- Zurcher JD, King J, Callister M, Stockdale L, Coyne SM. (2020). "I can multitask?": The mediating role of media consumption on executive function's relationship to technofear attitudes. *Computers in Human Behavior*, 113, 106498.
- latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.
- Merhav M, Wolbers T. (2019). Aging and spatial cues influence the updating of navigational memories. *Scientific Reports*, 9(1), 1-10.
- Monis N, Jones DM. (1990). Memory updating in working memory: The role of the central executive. *British Journal of Psychology*, 81, 111-121.
- Ólafsdóttir IM, Gestsdóttir S, Kristjánsson Á. (2020). Age differences in foraging and executive functions: A cross-sectional study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 198, 104910.
- Papaleo F, Erickson L, Liu G, Chen J, Weinberger DR. (2012). Effects of sex and COMT genotype on environmentally modulated cognitive control in mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(49), 20160-20165.
- Pläschke RN, Patil KR, Cieslik EC, Nostro AD, Vanikuti DP, Plächti, ... Eickhoff SB. (2020). Age differences in predicting working memory performance from network-based functional connectivity. *Cortex*, 132, 441-459.
- Pourabadei P, Amraei K, Mahmoodkhani M, Ghazanfari F. (2024). Effectiveness of interventions of cognitive training, cranial electrical stimulation (CES) and their combination on attention and delayed memory of patients with mild cognitive impairment (MCI). *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*, 11(4), 49-63. (in Persian)
- Qin S, Basak C. (2020). Age-related differences in brain activation during working memory updating: an fMRI study. *Neuropsychologia*, 138, 107335.
- Reuter-Lorenz PA, Festini SB, Jantz TK. (2021). Executive functions and neurocognitive aging. In *Handbook of the psychology of aging* (pp. 67-81). Academic Press.
- Rey-Memmet A, Gade M. (2018). Inhibition in aging: What is preserved? What declines? A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25(5), 1695-1716.
- Rouhi L, Mousavi Nasab H, Tajrobehkar M. (2022). Construction and Investigation of Psychometric Characteristics of Updating Component Tasks of Executive Functions. *Journal of Kerman University of Medical Sciences*, 29(3), 262-273. (in Persian)
- Shahpini A, Alirahmzadeh H, Reyhani M, Amiri Moghadam Z. (2024). Comparison of executive functions of attention, observational learning functions and working memory. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*, 11(4), 18-31. (in Persian)