



ساخت و هنجاریابی مقدماتی آزمون سنجش حافظه فعال تهران

Construction and Primary Standardization of Tehran Working Memory Test (TWMT)

Ali Akbar Arjmandnia
Soheyla Talebi
Mohammad Ali Miri

علی اکبر ارجمندنیا*
سپه‌یلا طالبی**
محمد علی میری***

Abstract

Working memory is a system for recalling and manipulating data. Main of this research was constructing, providing and standardization of Tehran Working Memory Test (TWMT) with developing tables and norm scores in 6- 12 years old age children. In this research and development design, after conducting primary study, final version with 6 subtests- forward words recalling, backward word recalling, forward pictures recalling, backward pictures recalling, non-words recalling and listening recalling- were provided. The study sample consisted of 352 elementary students (173=girls and boys=179), who were selected using cluster random sampling. In this stage, descriptive statistics, t-test and multivariate analysis of variance were used for analyzing data. Conducted analysis leads to presenting working memory profiles with using means and standard deviations for different elementary grades and age six groups. The mean scores of basic combinations component were close to 0.5 norm for most age groups. So, there was no significant difference between all subtests between girls and boys. However, difference between academic grades was significant. TWMT is appropriate test for presenting working memory profile in elementary students with six subtests.

Keywords: Working Memory, Assessment and Standardization, Tehran Working Memory Test (TWMT)

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، ساخت، آماده‌سازی و هنجاریابی مقدماتی آزمون سنجش حافظه فعال تهران (TWMT)، برای کودکان ۷ تا ۱۲ سال در شهر تهران بود. جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی کودکان سنین ۷ تا ۱۲ سال (دبستانی) شهر تهران، اعم از دختر و پسر بود. این پژوهش از نوع تحقیق و توسعه پس از انجام مطالعه مقدماتی، نسخه نهایی آزمون با شش خرده‌آزمون یادآوری کلمات روبه‌جلو، خرده‌آزمون یادآوری کلمات روبه‌عقب، خرده‌آزمون یادآوری تصاویر روبه‌جلو، خرده‌آزمون یادآوری کلمه غیرمرتبط و خرده‌آزمون یادآوری شنیدن تهیه گردید. نمونه با روش تصادفی خوشه‌ای متشکل از ۳۵۲ دانش‌آموز (۱۷۳ دختر و ۱۷۹ پسر) دبستانی بودند. تحلیل‌ها منجر به ارائه نیمرخ‌های حافظه فعال با استفاده از میانگین و انحراف‌معیار برای دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی و شش گروه سنی گردید. بیشتر گروه‌های سنی در میانگین نمرات در ترکیب‌های اولیه مؤلفه‌ها به هنجار ۰/۵۰ نزدیک بودند. در ضمن بین میانگین‌های پسران و دختران در تمامی خرده‌مقیاس‌ها تفاوت معناداری مشاهده نشد، درحالی‌که تفاوت‌های بین پایه‌های مختلف معنادار بود. آزمون حافظه فعال تهران برای ارائه نیمرخ حافظه فعال دانش‌آموزان دوره ابتدایی با شش خرده‌مقیاس مناسب است.

واژه‌های کلیدی: حافظه فعال، سنجش و هنجاریابی، آزمون حافظه فعال تهران

*نویسنده مسؤول: دانشیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
**دانشجوی دکتری روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
***کارشناسی ارشد روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

مقدمه

از دهه‌های گذشته تاکنون یکی از دغدغه‌های تحقیقات مختلف، مشخص کردن مکانیزم‌های شناختی بوده است که به‌عنوان پایه و اساس یادگیری^۱ قلمداد می‌شود. یکی از این مکانیزم‌ها، حافظه فعال^۲ است؛ یک سیستم با ظرفیت محدود که مسؤول ذخیره‌سازی و تلفیق اطلاعات در طول فعالیت‌های پیچیده و طاقت‌فرسا است (بدلی، ۱۹۸۶). در سال‌های اخیر، به‌طور فزاینده‌ای ظرفیت حافظه فعال به‌عنوان پیش‌بینی‌کننده پدیده‌ها در روان‌شناسی اجتماعی و روان‌شناسی بالینی به‌کار رفته است (لوانداوسکی، اُبرائر، یانگ و ایگر، ۲۰۱۰). حافظه فعال مسؤول ذخیره‌سازی موقت، فعال‌سازی و حفظ اطلاعات است که برای دامنه‌ای از کارکردهای شناختی شامل درک مطلب، استدلال‌کردن و یادگیری، ضروری می‌باشد (بدلی، ۱۹۹۲)؛ بنابراین کارکرد مؤثر حافظه فعال برای هدایت رفتار، اتخاذ تصمیمات، یادگیری زبان، استدلال، حل‌مسأله و برنامه‌ریزی ضروری است (پاستل، ۲۰۰۶؛ بدلی، ۲۰۰۷؛ کانوی، جرولد، کین، میاک و تاوس، ۲۰۰۷؛ مارتینسن، هایدن، هوگ - جانسون و تانوک، ۲۰۰۵؛ ارجمندنیا، فهیمی و فتح‌آبادی، ۱۳۹۲). از سویی، تغییرات حافظه فعال به‌عنوان یکی از نیروهای محرک اصلی رشد شناختی در سراسر دوران کودکی (کیل، ۲۰۰۷) و همچنین زوال شناختی در سنین پیری (هرتزوغ، دیکسون، هالتش و مک‌دونالد، ۲۰۰۳) شناخته شده است. بیماران با نقایص حافظه فعال، ممکن است از مشکلاتی در به‌خاطر سپردن اطلاعاتی همچون شماره تلفن، برخورد با تکالیف دوگانه، شرکت در گفت‌وگو با چندین نفر دیگر و خواندن متن‌های پیچیده، شکایت نمایند (والات - آزووی، پرادات - دیل و آزووی، ۲۰۱۲). آسیب حافظه فعال، در بسیاری از مشکلات روان‌پزشکی از جمله آسیب مغزی ضربه‌ای^۳، سکته مغزی^۴، کم‌توانی هوشی^۵، اسکیزوفرنی^۶ و اختلال نقص‌توجه - بیش‌فعالی^۷، مشاهده شده است (کلینگرگ، ۲۰۱۰). براین‌اساس، شناسایی نقاط ضعف و مدیریت آن برای غلبه بر مشکلات تحصیلی و رفتاری، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر به‌نظر می‌رسد. اخیراً این موضوع به اثبات رسیده است که حافظه فعال می‌تواند به‌وسیله آموزش تکالیف انطباقی که به بهبود در ظرفیت حافظه فعال منجر می‌شود، مورد بهبود و تقویت قرار گیرد (روبرت و همکاران، ۲۰۱۱). از سوی دیگر، از هر ۱۰ دانش‌آموز، حدود یک نفر از مشکلات حافظه فعال رنج می‌برد (آلووی، ۲۰۰۹). اگر برای دانش‌آموزان با مشکل در حافظه فعال، مداخله‌ای صورت نپذیرد، آنان در طول زمان به لحاظ تحصیلی مشکل خواهند داشت. به‌نظر می‌رسد که برنامه‌های آموزش انفرادی معمول برای کمک به دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری کفایت نمی‌کند تا آن‌ها بتوانند به سطح مشابه همسالان خود برسند (آلووی، ۲۰۰۹). به‌نظر می‌رسد، حافظه فعال عملکرد آموزشی دانش‌آموزان را پی‌ریزی می‌کند و برنامه‌های مداخله‌ای

-
1. learning
 2. working memory
 3. traumatic brain injury
 4. stroke
 5. intellectual disability
 6. schizophrenia
 7. Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD)

به تغییرات پایدار کمی در برآیندهای یادگیری آن‌ها منجر می‌شود. برای این که شاهد بهبود در یادگیری باشیم، به‌طور بهینه بایست حافظه فعال را تقویت کنیم (ارجمندنی و شکوهی‌یکتا، ۱۳۹۱). فراتحلیلی که در حوزه تقویت حافظه فعال کودکان صورت گرفت، نشان داد که آموزش حافظه فعال تکنیک آموزشی مؤثری برای افزایش توانمندی حافظه فعال افراد است (حسن‌زاده و احمدی، ۱۳۹۴).

یکی از هدف‌های عمده هر علم، اندازه‌گیری^۱ پدیده‌های موردنظر و جنبه کمی دادن به آن‌ها است. وقتی پدیده‌ای با اعداد و ارقام نشان داده می‌شود، به راحتی می‌توان آن را طبقه‌بندی کرد و درباره آن قوانینی به وجود آورد. برای اندازه‌گیری حافظه فعال، تاکنون ابزارهای مختلفی مورد استفاده قرار گرفته است. یکی از این ابزارها، پرسشنامه‌ها هستند. مطالعه به‌منظور طراحی و تدوین پرسشنامه برای ارزیابی حافظه از سال‌ها پیش شروع شده است. برای مثال در سال ۱۹۸۹؛ بری، وست و دهنی پس از طراحی پرسشنامه خودکارآمدی حافظه^۲ به بررسی روایی و پایایی آن پرداختند. آن‌ها برای بررسی روایی از روایی سازه و ملاک استفاده کردند و از روش آزمون - باز آزمون برای بررسی پایایی سود جستند و به این نتیجه رسیدند که MSEQ دارای روایی و پایایی قوی است. لازم به ذکر است که این پرسشنامه حافظه را به‌عنوان یک موضوع عام مورد بررسی قرار داده است و توجهی به انواع آن نداشته است.

در ادامه گیلفسکی، زلینکی و شایی (۱۹۹۰)، به بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی پرسشنامه کارکرد حافظه بزرگسالان و سالمندان پرداختند و با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی چهار عامل فراوانی فراموشی کلی، شدت فراموشی، کارکرد پس‌گستر و استفاده از یادیارها را استخراج کردند. در این پرسشنامه ضریب همسانی درونی بالا گزارش شده است.

ترویر و ریچ (۲۰۰۲)، هم با گذر از حافظه و تأکید بر فراحافظه به بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی پرسشنامه فراحافظه نوین پرداختند. این پرسشنامه که دارای زیرمقیاس‌های رضایت از حافظه، توانایی حافظه و راهبردهای حافظه‌ای است، مورد تحلیل‌های روان‌سنجی از قبیل روایی محتوا، روایی عاملی و پایایی آزمون - بازآزمون قرار گرفت. نتایج نشان داد که این ابزار ضمن داشتن ویژگی‌های روان‌سنجی خوب، برای استفاده‌های بالینی و پژوهشی مناسب است. به‌رحال، تا سال ۲۰۱۳ مطالعه خاصی به موضوع پرسشنامه حافظه فعال نپرداخته است.

والات - آزووی و همکاران (۲۰۱۲)، برای اولین بار، یک پرسشنامه خوداظهاری^۳ با روایی بوم‌شناختی مناسب، به‌طور اختصاصی به‌منظور ارزیابی مشکلات مرتبط با حافظه فعال طراحی کردند. این پرسشنامه بر عواقب نقص‌های حافظه فعال پس از آسیب مغزی تمرکز دارد. از آن‌جا که هم‌پوشانی زیادی بین مفاهیم توجه^۴، کارکردهای اجرایی^۵ و حافظه فعال وجود دارد، پرسشنامه شامل سه بخش مختلف می‌باشد که به ترتیب بر ذخیره‌سازی کوتاه‌مدت، توجه و جنبه‌های اجرایی حافظه فعال تمرکز می‌کند. ارجمندنی، غلامعلی‌لواسانی،

-
1. measurement
 2. Memory Self Efficacy Questionnaire
 3. self-administered questionnaire
 4. attention
 5. executive functions

حاجیان و ملکی (۱۳۹۶)، به بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی این پرسشنامه پرداختند. به‌منظور تعیین روایی پرسشنامه از تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی نوع اول، برای بررسی روایی همگرایی از آزمون کورنولدی و از آلفای کرونباخ برای تعیین پایایی استفاده کردند. نتایج تحلیل عاملی نشان داد که به‌غیر از گویه‌های ۶ و ۲۹ سایر گویه‌ها از بارعاملی مناسبی برخوردار بودند. ضرایب آلفای کرونباخ -۰/۸۹۴- بود. در ضمن، مؤلفه‌های پرسشنامه حافظه فعال با نمره کل آزمون کورنولدی به‌عنوان یک آزمون حافظه فعال دیداری فضایی، ضریب همبستگی مثبت و معناداری داشت. در کنار استفاده از ابزار پرسشنامه برای سنجش حافظه فعال، شیوه‌های دیگری نیز تاکنون مورد استفاده قرار گرفته است که از این میان می‌توان به مقیاس هوش وکسلر برای کودکان (WISC)، اشاره کرد. این مقیاس یک آزمون استاندارد شده توانایی شناختی در کودکان سنین ۶ تا ۱۶ سال است که نسخه‌های تجدیدنظر شده آن، شاخص حافظه فعال را هم در برمی‌گیرد. محدودیتی که برای شاخص حافظه فعال در تست وکسلر وجود دارد، این است که WSIC نمی‌تواند برای کودکان زیر ۶ سال استفاده شود. کاستی دیگر این تست، تکیه بیش‌ازحد آن بر اطلاعات کلامی است (الووی، ۲۰۱۱). مقیاس درجه‌بندی حافظه فعال (WMRS) نیز یک مقیاس درجه‌بندی رفتاری است که برای مربیان طراحی شده تا بتوانند به آسانی دانش‌آموزان با نقایص حافظه فعال را شناسایی کنند. با وجود ویژگی‌های مثبتی که این مقیاس درجه‌بندی دارد این مقیاس نیز حالت پرسشنامه‌ای دارد (ارجمندنی و شکوهی‌یکتا، ۱۳۹۱).

تفاوت‌های جنسیتی، یکی از علایق عمومی پژوهشگران در حوزه فرآیندهای روان‌شناختی بوده است. مقایسه عملکرد حافظه به‌طور عام و حافظه فعال به‌طور خاص از این قاعده مستثنی نبوده است. در فراتحلیلی نشان داده شد که بین مردان و زنان از منظر مراکز مغزی مرتبط با تکالیف حافظه فعال، تفاوت وجود دارد. به‌عنوان مثال، مشخص شد که ساختارهای پیش‌فرونتال و لیمبیک در زنان فعال‌تر است و در مقابل در مردان مراکز آهیانه‌ای فعال‌تر است (هیل، لایرد و رابینسون، ۲۰۱۵). همچنین، تحقیقات از یک منظر رفتاری نشان داده‌اند که مردان حافظه فعال ریاضیاتی، فضایی و عینی قوی‌تری نسبت به زنان دارند و در مقابل زنان، دارای حافظه فعال کلامی (شامل رویدادی و نوشتاری) قوی‌تری هستند (لجیک، کراسلی و ربانکیک، ۲۰۱۱). لوین، هاتن لوشر، تایلر و لانگراک (۱۹۹۹) معتقدند، عدم همخوانی بین عملکرد فضایی مردان با زنان، از پیش‌دبستانی شروع می‌شود و این تفاوت در ابتدای بزرگسالی پررنگ‌تر و معنادارتر می‌شود. باین‌حال، سؤالی که در این تحقیق هم بررسی خواهد شد، این است که عملکرد حافظه فعال در دو جنس (دختر و پسر) در دوران کودکی هم تفاوت دارد، یا این تفاوت در بزرگسالی محرز است. فهیمی، ارجمندنی و فتح‌آبادی (۱۳۹۳)، در تحقیقی - به‌عنوان تنها تحقیق مشاهده شده در این حوزه در ایران - به بررسی عملکرد حافظه فعال در دختران و پسران با استفاده از خرده‌مقیاس‌های آزمون هوش استنفورد بینه پرداختند. در این تحقیق، نمونه‌های مورد استفاده کم بود (۳۶ دختر و ۳۶ پسر) و تفاوت عملکرد در دو جنس هم دیده نشد. با توجه به نقش مهم حافظه فعال در تمامی یادگیری‌ها و از طرفی، عدم ابزارهای تشخیصی مناسب و به‌دنبال آن، روش درمانی مناسب برای سنجش توانایی شناختی کودکان در زمینه حافظه فعال، محققان این پژوهش به‌دنبال این بودند که بتوانند یک آزمون حافظه فعال با توجه به زبان فارسی تدوین و هنجاریابی نمایند تا علاوه بر بررسی

دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی، قادر به بررسی عملکرد حافظه فعال- با در نظر داشتن مؤلفه‌های سه‌گانه آن- دانش‌آموزان هم باشد.

روش

جامعه آماری، نمونه و روش اجرای پژوهش

تحقیق حاضر از نوع تحقیق و توسعه است. جامعه موردنظر این آزمون شامل تمامی کودکان سنین ۷ تا ۱۲ سال (دبستانی) شهر تهران، اعم از دختر و پسر است. نمونه موردنظر نیز با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای مورد مطالعه قرار گرفتند که شامل ۳۵۲ دانش‌آموز دختر و پسر می‌باشد. این نمونه در نهایت از مناطق آموزشی ۲ و ۶ شهر تهران انتخاب و توسط آزمونگران مجرب و آموزش دیده، مورد آزمون قرار گرفتند. لازم به ذکر است که نسخه نهایی آزمون، پس از انجام چند مرحله پژوهش مقدماتی، اصلاح و تدوین گردید.

جدول ۱- اطلاعات دموگرافیک گروه نمونه

تعداد کل نمونه‌ها	پایه اول	پایه دوم	پایه سوم	پایه چهارم	پایه پنجم	پایه ششم	کل
پسر	۵۱	۲۲	۳۲	۲۵	۲۹	۲۰	۱۷۹
دختر	۲۳	۳۹	۳۱	۲۵	۲۵	۳۰	۱۷۳
کل	۷۴	۶۱	۶۳	۵۰	۵۴	۵۰	۳۵۲

داده‌های جدول ۱، نشان می‌دهد که از ۳۵۲ دانش‌آموز مورد بررسی ۱۷۳ نفر دختر و ۱۷۹ نفر پسر بودند که در شش پایه مشغول به تحصیل بوده‌اند.

ابزار سنجش

آزمون حافظه فعال^۱ (TWMT)؛ این آزمون در سال ۱۳۹۵ توسط ارجمندنیا و طالبی، جهت سنجش حافظه فعال افراد ۶ تا ۱۲ ساله تهیه شد. مبنای نظری این آزمون، نظریه سه مؤلفه‌ای^۲ بدلی (۲۰۰۰)، است و مطابق با مجموعه آزمون حافظه فعال برای کودکان^۳ (WMTB-C) طراحی شده است. این مجموعه آزمون، توسط سوزان پیکرینگ و سوزان گدرکول در سال ۲۰۰۱ به منظور سنجش حافظه فعال افراد ۵ تا ۱۵ ساله و براساس مدل سه مؤلفه‌ای حافظه فعال بدلی و هیچ^۴، طراحی شده است. این آزمون جنبه‌های مختلف مؤلفه‌های سه‌گانه حافظه فعال را بررسی می‌کند. مؤلفه اول مجری مرکزی^۵ (CE)، است که در کنترل و تنظیم سیستم حافظه فعال مؤثر است، و دو مؤلفه دیگر حلقه واج‌شناختی^۶ (PL) که مسؤول نگهداری اطلاعات کلامی برای

1. Tehran Working Memory Test (TWMT)
2. three component
3. Working Memory Test Battery for Children (WMTB-C)
4. Baddeley & Hitch
5. Central Executive (CE)
6. Phonological Loop (PL)

دوره‌های کوتاه است و نقشه دیداری- فضایی^۱ (VSSP) است که اطلاعات را به شکل دیداری و فضایی نگهداری می‌کند (ارجمندینیا و سیف‌نراقی، ۱۳۸۸). این آزمون شامل شش خرده آزمون می‌باشد که در مقایسه با نمونه‌های خارجی مشابه، ویژگی‌های منحصر به فردی را دارا می‌باشد، از جمله این که:

- ۱- متناسب با زبان فارسی و با توجه به کلمات و تصاویر آشنا برای آزمودنی‌های ایرانی تهیه گردیده است.
 - ۲- آزمون برای گروه‌های مختلف سنی مناسب می‌باشد.
 - ۳- آزمون علاوه بر مناسب بودن برای کودکان ۶ تا ۱۲ ساله، برای اکثریت گروه‌های کودکان استثنائی (از جمله کودکان با اختلالات یادگیری، کودکان با آسیب شنوایی، کودکان با اختلالات عاطفی و مانند این‌ها) و بزرگسالان کم‌سواد و بی‌سواد مناسب می‌باشد.
 - ۴- سعی بر این بوده است که نواقص موجود در آزمون‌های قبلی حافظه فعال، در این آزمون اصلاح شده باشد.
 - ۵- اجرای آزمون در حدود ۲۰ تا ۳۰ دقیقه زمان لازم دارد.
- آزمون مذکور، شش خرده‌آزمون دارد که به ترتیب شامل: خرده‌آزمون یادآوری کلمات روبه‌جلو (حلقه واج‌شناختی)، خرده‌آزمون یادآوری کلمات روبه‌عقب (مجری مرکزی)، خرده‌آزمون یادآوری تصاویر روبه‌جلو (صفحه دیداری- فضایی)، خرده‌آزمون یادآوری تصاویر روبه‌عقب (مجری مرکزی و صفحه دیداری فضایی)، خرده‌آزمون یادآوری کلمه غیرمرتبط (مجری مرکزی و حلقه واج‌شناختی) و خرده‌آزمون یادآوری شنیدن (مجری مرکزی و حلقه واج‌شناختی) می‌باشد. در ادامه به توضیح مختصری در مورد هر خرده‌آزمون پرداخته می‌شود:

۱- یادآوری کلمات روبه‌جلو

خرده‌آزمون کلمات روبه‌جلو، شامل لیستی از کلمات می‌باشد که در یک جدول که شامل نه بلوک می‌باشد، تهیه شده است. برای اجرای این خرده‌آزمون، ابتدا آزمونگر کلمات هر بلوک را به ترتیب و با فاصله زمانی یک ثانیه برای آزمودنی می‌خواند، سپس آزمودنی کلمات را به همان ترتیب تکرار می‌کند. به‌عنوان مثال، آزمونگر کلمات سیب- اسب- دست را با فاصله زمانی یک ثانیه می‌گوید، سپس آزمودنی همان کلمات سیب- اسب- دست را به ترتیب تکرار خواهد کرد. در صورت ارائه پاسخ صحیح، آزمودنی نمره ۱ و در صورت ارائه پاسخ غلط نمره صفر را کسب خواهد نمود. ذکر این نکته الزامی است که در صورت جابه‌جایی کلمات، آزمودنی هیچ نمره‌ای کسب نخواهد کرد.

۲- یادآوری کلمات روبه‌عقب

خرده‌آزمون کلمات روبه‌عقب، شامل لیستی از کلمات می‌باشد که در یک جدول که شامل هشت بلوک می‌باشد، تهیه شده است. برای اجرای این خرده‌آزمون، ابتدا آزمونگر کلمات هر بلوک را به ترتیب و با فاصله زمانی یک ثانیه برای آزمودنی می‌خواند، سپس آزمودنی کلمات را به صورت روبه‌عقب (برعکس) تکرار می‌کند. به‌عنوان مثال، آزمونگر کلمات سیب- اسب- دست را با فاصله زمانی یک ثانیه می‌گوید، سپس آزمودنی همان

1. Visual-Spatial Sketchpad (VSSP)

کلمات را به صورت روبه‌عقب؛ یعنی به صورت: دست- اسب- سیب تکرار خواهد کرد. در صورت ارائه پاسخ صحیح، آزمودنی نمره ۱ و در صورت ارائه پاسخ غلط نمره صفر را کسب خواهد نمود. ذکر این نکته الزامی است که در صورت جابه‌جایی کلمات، آزمودنی هیچ نمره‌ای کسب نخواهد کرد.

۳- یادآوری تصاویر روبه‌جلو

خرده‌آزمون تصاویر روبه‌جلو شامل لیستی از نام تصاویر می‌باشد که در یک جدول که شامل نه بلوک می‌باشد، تهیه شده است. برای اجرای این خرده‌آزمون ابتدا آزمونگر، کارت‌های تصویری را با توجه به شماره پشت کارت‌ها و شماره داخل محفظه‌های صفحه یادآوری تصاویر، بر روی صفحه می‌چیند. سپس براساس نام تصاویر ذکر شده در هر بلوک بر روی تصاویر موردنظر و با فاصله زمانی یک ثانیه ضربه می‌زند. در مرحله بعد، آزمودنی نیز مانند آزمونگر و به همان ترتیب، بر روی تصاویر ضربه می‌زند. به‌عنوان مثال، آزمونگر بر روی تصاویر سیب- اسب- دست، با فاصله زمانی یک ثانیه ضربه می‌زند، سپس آزمودنی بر روی همان تصاویر سیب- اسب- دست، به ترتیب ضربه خواهد زد.

۴- یادآوری تصاویر روبه‌عقب

خرده‌آزمون تصاویر روبه‌عقب، شامل لیستی از نام تصاویر می‌باشد که در یک جدول که شامل هشت بلوک می‌باشد، تهیه شده است. برای اجرای این خرده‌آزمون ابتدا آزمونگر، کارت‌های تصویری را با توجه به شماره پشت کارت‌ها و شماره داخل محفظه‌های صفحه یادآوری تصاویر، بر روی صفحه می‌چیند. سپس براساس نام تصاویر ذکر شده در هر بلوک بر روی تصاویر موردنظر و با فاصله زمانی یک ثانیه ضربه می‌زند. در مرحله بعد، آزمودنی نیز مانند آزمونگر؛ ولی به صورت روبه‌عقب (برعکس)، بر روی تصاویر ضربه می‌زند. به‌عنوان مثال، آزمونگر بر روی تصاویر سیب- اسب- دست، با فاصله زمانی یک ثانیه ضربه می‌زند، سپس آزمودنی بر روی همان تصاویر، ولی به صورت روبه‌عقب؛ یعنی به صورت: دست- اسب- سیب، ضربه خواهد زد.

۵- یادآوری کلمه غیرمرتبط

خرده‌آزمون یادآوری کلمه غیرمرتبط، شامل لیستی از کلمات است که در یک جدول که شامل نه بلوک می‌باشد، تهیه شده است. در این خرده‌آزمون، آزمونگر کلمات هر بلوک را به ترتیب و با فاصله زمانی یک ثانیه می‌خواند، سپس آزمودنی ابتدا کلمه آخر از هر ردیف را تکرار کرده و بعد کلمه غیرمرتبط با کلمات دیگر را بیان می‌کند. به‌عنوان مثال، آزمونگر کلمات سیب- میز- هلو را بیان می‌کند، سپس آزمودنی ابتدا کلمه آخر؛ یعنی کلمه «هلو» را تکرار می‌کند و بعد کلمه غیرمرتبط با دو کلمه دیگر؛ یعنی کلمه میز را بیان می‌کند. میز به این دلیل غیرمرتبط است که به لحاظ معنایی با سیب و هلو متفاوت می‌باشد.

۶- یادآوری کلمات غیرمرتبط

خرده‌آزمون یادآوری کلمات غیرمرتبط شامل لیستی از کلمات می‌باشد که در یک جدول که شامل ۴ بلوک

می‌باشد، تهیه شده است. در این خرده‌آزمون، آزمونگر ردیف کلمات هر بلوک را به ترتیب و با فاصله زمانی یک ثانیه می‌خواند، سپس آزمودنی کلمات غیرمرتبط با هر ردیف از کلمات را بیان می‌کند. به عنوان مثال، آزمونگر دو ردیف کلمات سیب-میز-هلو/مادر-اسب-گره را بیان می‌کند، بعد آزمودنی کلمات غیرمرتبط با دو کلی دیگر در هر ردیف؛ یعنی کلمات میز و مادر را به ترتیب بیان می‌کند.

یافته‌ها

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری آزمون در ادامه آمده است.

الف) میانگین و انحراف معیارهای ترکیب‌های نمرات خام در گروه‌های سنی

مجموع نمره‌های خام برای شش ترکیب برای اعضا نمونه هنجاریابی محاسبه گردید و فراوانی توزیع نمرات ترکیب‌ها به‌طور جداگانه برای گروه‌های سنی نمونه آماده شد. میانگین و انحراف معیارهای ترکیب‌های نمرات خام در گروه‌های سنی در جدول ۲ داده شده است. به‌منظور بهنجارسازی نمرات خام ترکیب‌ها، تبدیل خطی به‌کار گرفته شد و نمرات معیارهای شاخص‌های نهایی در جدول ۲ برای گروه‌های سنی که به‌عنوان بخشی از نمونه هنجاریابی آزمون شدند، نشان داده شده است.

جدول ۲- شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش به تفکیک گروه سنی (سن بر حسب ماه)

ابعاد	۱۴۰/۵-۱۵۴ (n=۲۶)		۱۲۷/۵-۱۴۰ (n=۶۰)		۱۱۳/۵-۱۲۷ (n=۶۷)		۱۰۰-۱۱۳ (n=۵۷)		۸۵/۵-۱۰۰ (n=۷۰)		۷۳-۸۵/۵ (n=۷۲)	
	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M
کلمات روبه جلو	۰/۰۵۵۴۵	۰/۴۳۰	۰/۰۶۴۰۰	۰/۴۴۶۰	۰/۰۵۶۷۸	۰/۴۲۳۲	۰/۰۶۳۸۹	۰/۴۲۷۶	۰/۰۵۸۷۹	۰/۳۹۷۶	۰/۰۵۷۸۱	۰/۳۶۷۳
کلمات روبه عقب	۰/۰۹۰۱۶	۰/۲۷۳۸	۰/۰۷۶۶۲	۰/۲۵۰۰	۰/۰۸۳۵۱	۰/۲۵۷۶	۰/۰۶۵۴۳	۰/۲۳۴۸	۰/۰۶۱۴۳	۰/۲۰۳۷	۰/۰۶۴۲۷	۰/۱۸۳۲
تساویز روبه جلو	۰/۱۱۵۵۳	۰/۵۵۶۳	۰/۰۹۲۲۱	۰/۵۴۵۷	۰/۰۸۲۲۱	۰/۵۰۹۴	۰/۰۸۵۴۹	۰/۵۰۱۹	۰/۰۶۲۸۱	۰/۴۵۰۸	۰/۰۷۹۶۸	۰/۴۲۳۴
تساویز روبه عقب	۰/۱۳۹۹۳	۰/۵۱۶۵	۰/۱۴۸۶۳	۰/۵۰۶۰	۰/۱۳۶۵۶	۰/۴۸۴۴	۰/۱۲۱۹۷	۰/۴۴۳۲	۰/۱۱۷۶۹	۰/۳۳۰۳	۰/۱۳۰۸۴	۰/۲۷۹۴
کلمه غیرمرتبط	۰/۲۶۳۲۹	۰/۵۶۵۰	۰/۲۳۸۸۱	۰/۴۹۱۷	۰/۲۳۲۷۸	۰/۴۹۵۴	۰/۲۱۳۸۶	۰/۴۱۴۸	۰/۱۸۲۸۹	۰/۲۲۰۴	۰/۱۲۰۸۷	۰/۱۰۵۵
شنیدن	۰/۰۷۴۲۵	۰/۲۹۹۱	۰/۰۸۶۹۴	۰/۲۶۷۶	۰/۱۱۲۳۸	۰/۲۹۳۹	۰/۰۷۸۹۴	۰/۲۶۴۱	۰/۰۸۶۵۲	۰/۲۱۵۱	۰/۱۰۳۴۶	۰/۱۳۷۷
کل	۰/۰۹۱۷۰	۰/۴۴۰۶	۰/۰۸۳۰۳	۰/۴۱۷۸	۰/۰۸۵۷۸	۰/۴۱۰۶	۰/۰۷۳۶۲	۰/۳۸۱۱	۰/۰۶۸۵۱	۰/۳۰۳۰	۰/۰۶۲۴۹	۰/۲۴۹۴

براساس نتایج به دست آمده از جدول دو هنجار نمرات به دست آمده از بلوک‌های شش گانه محدوده نمرات هنجار نمونه‌های مورد بررسی بین ۰/۱ تا ۰/۵۶ به دست آمد، و با توجه به این که افراد با عملکرد ضعیف به طور فراوان زیرهنجار ۰/۵ نمرات به دست آوردند، هنجارها به طور نزولی با سه انحراف معیار زیرهنجار ۰/۵ میانگین برآورد برونی شدند. با توجه به نتایج به دست آمده، بیشتر گروه‌های سنی در میانگین نمرات در ترکیب‌های اولیه مؤلفه‌های کلمات روبه جلو، کلمات روبه عقب، تصاویر روبه جلو، تصاویر روبه عقب در گروه‌های سنی بالای ۱۰ ماه به هنجار ۰/۵۰ با انحراف معیار ۰/۲ بالا و پایین تر از انحراف معیار نزدیک تر بودند و گروه‌های سنی پایین تر از حدانتظار عمل کرده‌اند. در مؤلفه‌های ترکیبی کلمه غیرمرتبط و شنیدن عملکرد به طور چشمگیری پایین تر از حدانتظار می‌باشد.

ب) میانگین و انحراف معیارهای ترکیب‌های نمرات خام در پایه‌های تحصیلی

جدول ۳- شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش به تفکیک پایه‌های تحصیلی

ششم (n=۵۰)	پنجم (n=۵۴)		چهارم (n=۵۰)		سوم (n=۶۳)		دوم (n=۶۱)		اول (n=۷۴)		ابعاد	
	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M		
۰/۰۶۰۷۳	۰/۴۴۴۱	۰/۰۵۸۵۳	۰/۴۳۵۹	۰/۰۵۹۱۶	۰/۴۲۹۶	۰/۰۶۰۵۳	۰/۴۱۹۵	۰/۰۶۱۹۳	۰/۳۹۷۱	۰/۰۵۷۴۰	۰/۳۶۶۹	کلمات روبه جلو
۰/۰۷۵۸۳	۰/۲۶۲۴	۰/۰۸۴۰۷	۰/۲۵۸۴	۰/۰۷۷۰۱	۰/۲۵۶۷	۰/۰۷۲۰۵	۰/۲۲۶۴	۰/۰۶۲۲۸	۰/۲۰۴۹	۰/۰۶۴۱۵	۰/۱۸۳۱	کلمات روبه عقب
۰/۱۰۵۱۲	۰/۵۵۵۲	۰/۰۸۵۵۱	۰/۵۳۶۴	۰/۰۷۹۹۱	۰/۵۰۸۵	۰/۰۸۵۵۶	۰/۴۹۵۶	۰/۰۶۳۰۱	۰/۴۴۶۰	۰/۰۷۹۰۹	۰/۴۲۴۴	تساوی روبه جلو
۰/۱۲۳۴۲	۰/۵۲۷۶	۰/۱۴۰۲۷	۰/۴۹۶۰	۰/۱۴۱۴۷	۰/۴۷۵۲	۰/۱۳۵۶۳	۰/۴۳۶۵	۰/۱۱۲۸۱	۰/۳۲۲۸	۰/۱۲۹۱۴	۰/۲۷۸۶	تساوی روبه عقب
۰/۲۳۲۲۹	۰/۵۹۰۵	۰/۲۱۸۵۸	۰/۴۲۹۰	۰/۲۲۹۸۲	۰/۵۱۹۵	۰/۲۲۱۷۳	۰/۴۰۱۷	۰/۱۶۶۰۷	۰/۲۰۱۰	۰/۱۱۹۶۱	۰/۱۰۵۵	کلمه‌ی غیر مرتبط
۰/۰۷۲۴۴	۰/۳۰۲۲	۰/۰۸۹۴۰	۰/۲۶۶۵	۰/۱۰۷۴۵	۰/۲۹۸۹	۰/۰۹۳۷۰	۰/۲۵۶۶	۰/۰۸۰۷۶	۰/۲۰۹۵	۰/۱۰۲۲۸	۰/۱۳۷۴	شنیدن
۰/۰۷۶۲۷	۰/۴۴۷۰	۰/۰۷۸۴۷	۰/۴۰۳۷	۰/۰۸۲۸۰	۰/۴۱۴۷	۰/۰۸۱۵۶	۰/۳۷۳۷	۰/۰۶۴۶۱	۰/۲۹۶۹	۰/۰۶۲۰۱	۰/۲۴۹۳	کل

براساس نتایج به دست آمده از جدول سه هنجار نمرات به دست آمده از بلوک‌های شش گانه محدود نمرات هنجار نمونه‌های مورد بررسی بین ۰/۱ تا ۰/۵۶ به دست آمد و با توجه به این که افراد با عملکرد ضعیف به طور فراوان زیر هنجار ۰/۵ نمرات به دست آوردند، هنجارها به طور نزولی با سه انحراف معیار زیر هنجار ۰/۵ میانگین برآورد برونی شدند. با توجه به نتایج به دست آمده، بیشتر گروه‌های سنی در میانگین نمرات در ترکیب‌های اولیه مؤلفه‌های کلمات روبه‌جلو، کلمه غیرمرتبط، تصاویر روبه‌جلو، تصاویر روبه‌عقب در پایه‌های اول تا پنجم به هنجار ۰/۵۰ (با انحراف معیار ۰/۲ بالا و پایین‌تر از انحراف معیار) نزدیک‌تر بودند.

در مؤلفه‌های ترکیبی کلمات روبه‌عقب و شنیدن عملکرد به‌طور چشمگیری پایین‌تر از حد انتظار می‌باشد. در این میان عملکرد پایه‌های تحصیلی پنجم بهترین عملکرد و پایه تحصیلی اول و دوم بدترین عملکرد را دارا هستند.

(ج) میانگین و انحراف معیارهای ترکیب‌های نمرات خام در گروه‌های جنسیتی

جدول ۴- شاخص‌های توصیفی در زمینه هریک از معیارهای ترکیب‌های نمرات خام به تفکیک

جنسیت					
عناصر	شاخص‌ها				
	جنسیت	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار میانگین
کلمات روبه‌جلو	پسر	۱۷۹	۰/۴۱۱۸۴	۰/۰۶۵۹۹	۰/۰۰۴۹۳
	دختر	۱۷۳	۰/۴۱۲۲	۰/۰۶۴۷۹	۰/۰۰۴۹۳
کلمات روبه‌عقب	پسر	۱۷۹	۰/۲۱۹۱	۰/۰۷۵۱۰	۰/۰۰۵۶۱
	دختر	۱۷۳	۰/۲۳۷۰	۰/۰۸۰۰۴	۰/۰۰۶۰۹
تصاویر روبه‌جلو	پسر	۱۷۹	۰/۴۸۹۴	۰/۱۰۲۷۷	۰/۰۰۷۶۸
	دختر	۱۷۳	۰/۴۸۷۷	۰/۰۸۶۷۳	۰/۰۰۶۵۹
تصاویر روبه‌عقب	پسر	۱۷۹	۰/۴۰۵۲	۰/۱۶۸۲۰	۰/۰۱۲۵۷
	دختر	۱۷۳	۰/۴۱۴۷	۰/۱۵۱۱۹	۰/۰۱۱۴۹
کلمه غیرمرتبط	پسر	۱۷۹	۰/۳۲۸۴	۰/۲۶۷۰۰	۰/۰۱۹۹۶
	دختر	۱۷۳	۰/۳۷۷۲	۰/۲۵۵۴۲	۰/۰۱۹۴۲
شنیدن	پسر	۱۷۹	۰/۲۱۷۷	۰/۱۱۱۳۵	۰/۰۰۸۳۲
	دختر	۱۷۳	۰/۲۵۷۷	۰/۱۰۳۸۲	۰/۰۰۷۸۹
کل	پسر	۱۷۹	۰/۳۴۵۳	۰/۱۰۸۱۵	۰/۰۰۸۰۸
	دختر	۱۷۳	۰/۳۶۴۹	۰/۰۹۵۱۵	۰/۰۰۷۲۳

جدول ۴، شاخص‌های توصیفی مربوط به هریک از معیارهای ترکیب‌های نمرات خام را به تفکیک جنسیت نشان می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود، میانگین نمرات دختران در بیشتر موارد بیشتر از میانگین نمرات پسران می‌باشد. برای مشخص کردن این موضوع که تفاوت‌های موجود بین میانگین‌ها، تصادفی و ناشی از خطای نمونه‌برداری است یا این تفاوت‌ها معنادار می‌باشد، از آزمون t برای میانگین‌های مستقل استفاده شده است. از آنجایی که استفاده از این آزمون علاوه بر شرایط عمومی استفاده از آزمون‌های پارامتریک، به

همسان‌بودن واریانس‌ها نیز بستگی دارد. از این رو، ابتدا این شرط با استفاده از آزمون لوین بررسی شده، سپس به محاسبه آماره t برای مقایسه میانگین‌های دو گروه اقدام شده است (جدول ۵).

جدول ۵- آزمون t برای مقایسه میانگین دو گروه (زن و مرد) در زمینه هریک از معیارهای ترکیب‌های نمرات خام

آزمون t برای مقایسه میانگین‌های مستقل				آزمون همسانی واریانس‌ها				
فاصله اطمینان ۹۵	تفاوت	سطح	درجه	T	Sig.	F	مقدار F	
درصد برای تفاوت‌ها	میانگین	معناداری	آزادی					
حد بالا	پایین	حد	حد					
-۰/۰۱۴۱۹	۰/۰۰۶۹۷	-۰/۰۰۰۴۷	۰/۹۴۶	۳۵۰	-۰/۰۶۸	۰/۷۵۵	۰/۰۹۷	کلمات روبه‌جلو
-۰/۰۳۴۱۸	۰/۰۰۸۲۷	۰/۰۱۷۹۲	۰/۰۳۱	۳۵۰	-۲/۱۶۷	۰/۴۰۳	۰/۷۰۰	کلمات روبه‌عقب
-۰/۰۱۸۲۱	۰/۰۱۰۱۵	۰/۰۰۱۷۶	۰/۸۶۳	۳۵۰	۰/۱۷۳	۰/۰۶۷	۳/۳۷۶	تصاویر روبه‌جلو
-۰/۰۴۵۸۳	۰/۰۱۷۰۷	-۰/۰۱۲۲۶	۰/۴۷۳	۳۵۰	-۰/۷۱۹	۰/۰۵۳	۳/۷۵۶	تصاویر روبه‌عقب
-۰/۰۳۴۳	۰/۰۲۷۸۷	-۰/۰۴۸۸۲	۰/۰۸۱	۳۵۰	-۱/۷۵۲	۰/۵۷۸	۰/۳۱۰	کلمه غیرمرتبط
-۰/۰۶۲۵۷	۰/۰۱۱۴۸	-۰/۰۳۹۹۹	۰/۰۰۱	۳۵۰	-۳/۴۸۲	۰/۳۰۷	۱/۰۴۵	شنیدن
-۰/۰۴۱۰۰	۰/۰۱۰۸۷	-۰/۰۱۹۶۲	۰/۰۷۲	۳۵۰	-۱/۸۰۵	۰/۱۰۳	۲/۶۷۹	کل

جدول ۵، نتایج آزمون t برای مقایسه میانگین‌های دو گروه مستقل (زنان و مردان) را در هریک از عناصر برنامه‌های درسی نشان می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود، آماره F محاسبه شده در تمامی عناصر کوچکتر از مقدار بحرانی F بوده و می‌توان نتیجه گرفت که فرض همسانی واریانس‌ها در تمامی مقایسه‌ها وجود دارد. از این رو، استفاده از آزمون t مناسب خواهد بود. ستون t ، مقدار آماره t را برای مقایسه میانگین‌های مستقل در تمامی عناصر نشان می‌دهد. از آن‌جا که t محاسبه شده با درجه آزادی ۳۵۰ در سطح ۰/۰۵ برای تمام عناصر (به‌جز کلمات روبه‌عقب و شنیدن) کوچکتر از مقدار بحرانی می‌باشد، در نتیجه می‌توان گفت که بین میانگین‌های دو گروه در تمامی موارد تفاوت معناداری وجود ندارد و تفاوت‌های مشاهده شده ناشی از شانس و خطای نمونه‌برداری بوده است. همچنین در زمینه کلمات روبه‌عقب و شنیدن چون t محاسبه شده (۱۶۷/۲) برای کلمات روبه‌عقب و (۳/۴۸۲) برای مؤلفه شنیدن، بزرگتر از مقدار بحرانی است. در نتیجه، فرض برابری میانگین دو گروه در این زمینه رد می‌شود و با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت میانگین دختران به‌طور معناداری در زمینه کلمات روبه‌عقب و شنیدن، بزرگتر از میانگین پسران می‌باشد.

(د) مقایسه معیارهای ترکیب‌های نمرات خام به تفکیک پایه‌های تحصیلی

جدول ۶- شاخصه‌های توصیفی متغیر معیارهای ترکیب‌های نمرات
خام به تفکیک پایه‌های تحصیلی

جنسیت	گروه	میانگین	انحراف معیار	فراوانی
کلمات روبه‌جلو	اول	۰/۳۶۷	۰/۰۰۷	۷۴
	دوم	۰/۳۹۷	۰/۰۰۸	۶۱
	سوم	۰/۴۱۹	۰/۰۰۸	۶۳
	چهارم	۰/۴۳۰	۰/۰۰۸	۵۰
کلمات روبه‌عقب	پنجم	۰/۴۳۶	۰/۰۰۸	۵۴
	ششم	۰/۴۴۴	۰/۰۰۸	۵۰
	اول	۰/۱۸۳	۰/۰۰۸	۷۴
	دوم	۰/۲۰۵	۰/۰۰۹	۶۱
تصاویر روبه‌جلو	سوم	۰/۲۲۶	۰/۰۰۹	۶۳
	چهارم	۰/۲۵۷	۰/۰۱۰	۵۰
	پنجم	۰/۲۵۸	۰/۰۱۰	۵۴
	ششم	۰/۲۶۲	۰/۰۱۰	۵۰
تصاویر روبه‌عقب	اول	۰/۴۲۴	۰/۰۱۰	۷۴
	دوم	۰/۴۴۶	۰/۰۱۱	۶۱
	سوم	۰/۴۹۶	۰/۰۱۰	۶۳
	چهارم	۰/۵۰۹	۰/۰۱۲	۵۰
کلمه غیر مرتبط	پنجم	۰/۵۳۶	۰/۰۱۱	۵۴
	ششم	۰/۵۵۵	۰/۰۱۲	۵۰
	اول	۰/۲۷۹	۰/۰۱۵	۷۴
	دوم	۰/۳۲۳	۰/۰۱۷	۶۱
شنیدن	سوم	۰/۴۳۷	۰/۰۱۶	۶۳
	چهارم	۰/۴۷۵	۰/۰۱۸	۵۰
	پنجم	۰/۴۹۶	۰/۰۱۸	۵۴
	ششم	۰/۵۲۸	۰/۰۱۸	۵۰
کل	اول	۰/۱۰۶	۰/۰۲۳	۷۴
	دوم	۰/۲۰۱	۰/۰۲۵	۶۱
	سوم	۰/۴۰۲	۰/۰۲۵	۶۳
	چهارم	۰/۵۲۰	۰/۰۲۸	۵۰
	پنجم	۰/۴۲۹	۰/۰۲۷	۵۴
	ششم	۰/۵۹۰	۰/۰۲۸	۵۰
	اول	۰/۱۳۷	۰/۰۱۱	۷۴
	دوم	۰/۲۰۹	۰/۰۱۲	۶۱
	سوم	۰/۲۵۷	۰/۰۱۲	۶۳
	چهارم	۰/۲۹۹	۰/۰۱۳	۵۰
	پنجم	۰/۲۶۶	۰/۰۱۳	۵۴
	ششم	۰/۳۰۲	۰/۰۱۳	۵۰
	اول	۰/۲۴۹	۰/۰۰۹	۷۴
	دوم	۰/۲۹۷	۰/۰۰۹	۶۱
	سوم	۰/۳۷۳	۰/۰۰۹	۶۳
	چهارم	۰/۴۱۵	۰/۰۱۰	۵۰
	پنجم	۰/۴۰۴	۰/۰۱۰	۵۴
	ششم	۰/۴۴۷	۰/۰۱۰	۵۰

جدول ۷- خلاصه نتایج آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره در مورد مقایسه معیارهای ترکیب‌های نمرات خام به تفکیک پایه‌های تحصیلی

مجدور اتا	سطح معناداری	F	میانگین مجدورات	درجات آزادی	مجموع مجدورات	شاخص منابع تغییرات	
۰/۱۷۷	۰/۰۰۱	۱۴/۹۲۲	۰/۰۵۳	۵	۰/۲۶۶	کلمات روبه‌جلو	اثر پایه
۰/۱۵۶	۰/۰۰۱	۱۲/۷۵۱	۰/۰۶۶	۵	۰/۳۳۲	کلمات روبه‌عقب	تحصیلی
۰/۲۴۷	۰/۰۰۱	۲۲/۶۷۷	۰/۱۵۷	۵	۰/۷۸۳	تصاویر روبه‌جلو	
۰/۳۴۴	۰/۰۰۱	۳۶/۲۸۱	۰/۶۱۸	۵	۳/۰۸۹	تصاویر روبه‌عقب	
۰/۴۴۰	۰/۰۰۱	۵۴/۳۳۲	۲/۱۲۲	۵	۱۰/۶۰۹	کلمه‌ی غیرمرتبط	
۰/۲۹۹	۰/۰۰۱	۲۹/۴۹۹	۰/۲۵۱	۵	۱/۲۵۶	شنیدن	
۰/۴۸۵	۰/۰۰۱	۶۵/۲۰۸	۰/۳۵۶	۵	۱/۷۸۲	کل	
			۰/۰۰۴	۳۴۶	۱/۲۳۲	کلمات روبه‌جلو	خطا
			۰/۰۰۵	۳۴۶	۱/۸۰۲	کلمات روبه‌عقب	
			۰/۰۰۷	۳۴۶	۲/۳۹۱	تصاویر روبه‌جلو	
			۰/۰۱۷	۳۴۶	۵/۸۹۲	تصاویر روبه‌عقب	
			۰/۰۳۹	۳۴۶	۱۳/۵۱۲	کلمه غیرمرتبط	
			۰/۰۰۹	۳۴۶	۲/۹۴۶	شنیدن	
			۰/۰۰۵	۳۴۶	۱/۸۹۱	کل	

با توجه به داده‌های جدول ۷، چون مقدار F در متغیرهای مورد بررسی با درجات آزادی ۵ و ۳۴۶ در سطح $\alpha=0/05$ معنادار می‌باشد ($P<0/05$)؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که معیارهای ترکیب‌های نمرات خام به تفکیک پایه‌های تحصیلی تفاوت معناداری دارد و مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که عملکرد دانش‌آموزان در حافظه فعال با افزایش پایه افزایش معنادار پیدا می‌کند.

ه) مقایسه معیارهای ترکیب‌های نمرات خام به تفکیک گروه سنی

جدول ۸- شاخصه‌های توصیفی متغیر معیارهای ترکیب‌های نمرات خام به تفکیک گروه سنی

جنسیت	گروه	میانگین	انحراف معیار	فراوانی
کلمات روبه جلو	۷۳-۸۶/۵	-/۳۶۷	-/۰۰۷	۷۲
	۸۶/۵-۱۰۰	-/۳۹۸	-/۰۰۷	۷۰
	۱۰۰-۱۱۳/۵	-/۴۲۸	-/۰۰۸	۵۷
	۱۱۳/۵-۱۲۷	-/۴۲۳	-/۰۰۷	۶۷
	۱۲۷-۱۴۰/۵	-/۴۴۶	-/۰۰۸	۶۰
	۱۴۰/۵-۱۵۴	-/۴۳۳	-/۰۱۲	۲۶
کلمات روبه عقب	۷۳-۸۶/۵	-/۱۸۳	-/۰۰۹	۷۲
	۸۶/۵-۱۰۰	-/۲۰۴	-/۰۰۹	۷۰
	۱۰۰-۱۱۳/۵	-/۲۳۵	-/۰۱۰	۵۷
	۱۱۳/۵-۱۲۷	-/۲۵۸	-/۰۰۹	۶۷
	۱۲۷-۱۴۰/۵	-/۲۵۰	-/۰۰۹	۶۰
	۱۴۰/۵-۱۵۴	-/۲۷۴	-/۰۱۴	۲۶
تصاویر روبه جلو	۷۳-۸۶/۵	-/۴۲۳	-/۰۱۰	۷۲
	۸۶/۵-۱۰۰	-/۴۵۱	-/۰۱۰	۷۰
	۱۰۰-۱۱۳/۵	-/۵۰۲	-/۰۱۱	۵۷
	۱۱۳/۵-۱۲۷	-/۵۰۹	-/۰۱۰	۶۷
	۱۲۷-۱۴۰/۵	-/۵۴۶	-/۰۱۱	۶۰
	۱۴۰/۵-۱۵۴	-/۵۵۶	-/۰۱۶	۲۶
تصاویر روبه عقب	۷۳-۸۶/۵	-/۲۷۹	-/۰۱۶	۷۲
	۸۶/۵-۱۰۰	-/۳۳۰	-/۰۱۶	۷۰
	۱۰۰-۱۱۳/۵	-/۴۴۳	-/۰۱۷	۵۷
	۱۱۳/۵-۱۲۷	-/۴۸۴	-/۰۱۶	۶۷
	۱۲۷-۱۴۰/۵	-/۵۰۶	-/۰۱۷	۶۰
	۱۴۰/۵-۱۵۴	-/۵۱۶	-/۰۲۶	۲۶
کلمه غیرمرتبط	۷۳-۸۶/۵	-/۱۰۵	-/۰۲۴	۷۲
	۸۶/۵-۱۰۰	-/۲۲۰	-/۰۲۵	۷۰
	۱۰۰-۱۱۳/۵	-/۴۱۵	-/۰۲۷	۵۷
	۱۱۳/۵-۱۲۷	-/۴۹۵	-/۰۲۵	۶۷
	۱۲۷-۱۴۰/۵	-/۴۹۲	-/۰۲۷	۶۰
	۱۴۰/۵-۱۵۴	-/۵۶۵	-/۰۴۰	۲۶
شنیدن	۷۳-۸۶/۵	-/۱۳۸	-/۰۱۱	۷۲
	۸۶/۵-۱۰۰	-/۲۱۵	-/۰۱۱	۷۰
	۱۰۰-۱۱۳/۵	-/۲۶۴	-/۰۱۲	۵۷
	۱۱۳/۵-۱۲۷	-/۲۹۴	-/۰۱۱	۶۷
	۱۲۷-۱۴۰/۵	-/۲۶۸	-/۰۱۲	۶۰
	۱۴۰/۵-۱۵۴	-/۲۹۹	-/۰۱۸	۲۶
کل	۷۳-۸۶/۵	-/۲۴۹	-/۰۰۹	۷۲
	۸۶/۵-۱۰۰	-/۳۰۳	-/۰۰۹	۷۰
	۱۰۰-۱۱۳/۵	-/۳۸۱	-/۰۱۰	۵۷
	۱۱۳/۵-۱۲۷	-/۴۱۱	-/۰۰۹	۶۷
	۱۲۷-۱۴۰/۵	-/۴۱۸	-/۰۱۰	۶۰
	۱۴۰/۵-۱۵۴	-/۴۴۱	-/۰۱۵	۲۶

جدول ۹- خلاصه نتایج آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره در مورد مقایسه معیارهای ترکیب‌های نمرات خام به تفکیک گروه سنی

مجدور اتا	سطح معناداری	F	میانگین مجدورات	درجات آزادی	مجموع مجدورات	شاخص منابع تغییرات	
۰/۱۷۵	۰/۰۰۱	۱۴/۶۳۹	۰/۰۵۲	۵	۰/۲۶۱	کلمات روبه‌جلو	اثر پایه
۰/۱۵۵	۰/۰۰۱	۱۲/۶۹۳	۰/۰۶۶	۵	۰/۳۳۱	کلمات روبه‌عقب	تحصیلی
۰/۲۴۰	۰/۰۰۱	۲۱/۷۹۵	۰/۱۵۲	۵	۰/۷۶۰	تصاویر روبه‌جلو	
۰/۳۲۹	۰/۰۰۱	۳۳/۱۹۴	۰/۵۹۰	۵	۲/۹۵۲	تصاویر روبه‌عقب	
۰/۳۹۶	۰/۰۰۱	۴۵/۲۷۵	۱/۹۰۸	۵	۹/۵۴۰	کلمه غیرمرتبط	
۰/۲۷۶	۰/۰۰۱	۲۶/۳۵۷	۰/۲۳۲	۵	۱/۱۵۹	شنیدن	
۰/۴۵۳	۰/۰۰۱	۵۷/۴۲۲	۰/۳۳۳	۵	۱/۶۶۶	کل	
			۰/۰۰۴	۳۴۶	۱/۲۳۶	کلمات روبه‌جلو	خطا
			۰/۰۰۵	۳۴۶	۱/۸۰۳	کلمات روبه‌عقب	
			۰/۰۰۷	۳۴۶	۲/۴۱۴	تصاویر روبه‌جلو	
			۰/۰۱۷	۳۴۶	۶/۰۲۸	تصاویر روبه‌عقب	
			۰/۰۴۲	۳۴۶	۱۴/۵۸۱	کلمه غیرمرتبط	
			۰/۰۰۹	۳۴۶	۳/۰۴۳	شنیدن	
			۰/۰۰۶	۳۴۶	۲/۰۰۷	کل	

با توجه به داده‌های جدول ۹، به جهت این که مقدار F در متغیرهای مورد بررسی با درجات آزادی ۵ و ۳۴۶ در سطح $\alpha=0/05$ معنادار می‌باشد ($P<0/05$)؛ می‌توان نتیجه گرفت که معیارهای ترکیب‌های نمرات خام به تفکیک گروه سنی تفاوت معناداری دارد و به همان میزان که سن افراد افزایش پیدا می‌کند، عملکرد آن‌ها در حافظه فعال هم رشد معنادار می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

حافظه فعال، مسوول ذخیره‌سازی موقت، فعال‌سازی و حفظ اطلاعات است که برای دامن‌های از کارکردهای شناختی شامل درک مطلب، استدلال کردن و یادگیری، ضروری می‌باشد. این سیستم نقش مؤثری در انجام موفقیت‌آمیز امور و تکالیف آموزشی دارد و همین‌طور به رشد و ارتقای عملکرد رفتاری فرد نیز کمک می‌کند. همچنین ریش‌مغز، پردازش سریع‌تر اطلاعات و افزایش در ظرفیت حافظه بلندمدت و توانایی استدلال کردن را به همراه دارد. با وجود اهمیت موضوع، عدم ابزار اختصاصی سنجش حافظه فعال برای کودکان و نوجوانان یکی از کمبودهای حوزه‌های تحصیلی و درمانی در ایران به حساب می‌آید. این در حالی است که حافظه فعال نقش بسیار پررنگی در عملکرد تحصیلی و رفتاری افراد به‌ویژه کودکان و نوجوانان بازی می‌کند. ناگفته نماند

که تغییرات حافظه فعال می‌تواند زوال شناختی در دوران پیری را هم به‌همراه داشته باشد (گدرگول و الووی، ۲۰۰۸). با این‌همه، ضروری است که نسبت به طراحی و تولید ابزاری مناسب در زمینه سنجش حافظه فعال اقدام شود که در این تحقیق به این موضوع مهم پرداخته شده است. ابزار مورد استفاده در این تحقیق شامل شش خرده‌آزمون (کلمات روبه‌جلو، کلمات روبه‌عقب، تصاویر روبه‌جلو، تصاویر روبه‌عقب، کلمه غیرمرتبط و شنیدن) است که بر روی شش گروه از کودکان در پایه‌های مختلف ابتدایی اجرا شده است. در این آزمون که حدود ۲۰ تا ۳۰ دقیقه به‌طول می‌انجامد، دو مؤلفه اصلی حافظه فعال؛ یعنی حافظه فعال دیداری و شنیداری مورد بررسی قرار می‌گیرد. یافته‌های این پژوهش نشان داد که عملکرد حافظه فعال کودکان تابع تحول است و با افزایش سن، رزش قابل‌ملاحظه‌ای در آن اتفاق می‌افتد؛ یافته‌ای که با یافته‌های پژوهش‌های مختلفی از جمله وونتلا و همکاران (۲۰۰۳)، همخوانی دارد. همچنین محققان مذکور، گزارش کرده بودند که عملکرد حافظه فعال آزمودنی‌های پسر، درجه بیشتری از نارسایی نسبت به عملکرد دختران دو دوره‌های سنی ۶-۱۰ ساله نشان می‌دهد. در ضمن، پختگی در عملکرد حافظه فعال دیداری سریع‌تر از پختگی در عملکرد حافظه فعال شنیداری در هر دو جنس رخ می‌دهد. مغایر با نتیجه تحقیق مذکور، در تحقیق حاضر تفاوتی بین عملکرد دختر و پسر دیده نشد؛ درعین‌حال که رزش در عملکرد با افزایش سن مشاهده شد. علاوه بر رزش وابسته به سن، عملکرد افراد مورد بررسی در پایه‌های مختلف تحصیلی نیز با یکدیگر تفاوت معناداری نشان می‌دهد، که وابستگی زیادی به افزایش سن دارد. یکی دیگر از نتایج تحقیق حاضر، توان تشخیص بالای این آزمون برای افراد بالای هشت سال است. در تبیین این یافته باید گفت، از آن‌جا که در این سن رزش بهتری در قشر پیش‌بیشانی مغز اتفاق می‌افتد، عملکرد حافظه فعال هم تمایز بیشتری پیدا کرده و قابلیت رشد و تمیز بهتری پیدا کرده است. همان‌طور که لونا و همکاران (۲۰۰۱)، گزارش کرده‌اند که رزش مغز، پردازش سریع‌تر اطلاعات و افزایش در ظرفیت حافظه بلندمدت را به‌دنبال دارد. بررسی تفاوت عملکرد دختران و پسران در خرده‌مقیاس‌های حافظه فعال در زمان استفاده از ابزار حافظه فعال مورد استفاده در این تحقیق امکان‌پذیر است. یافته‌ها نشان داد که بین عملکرد دختران و پسران در حال تحصیل در دوره ابتدایی تفاوت معناداری ندارد. این یافته در حالی ارائه می‌شود که تاکنون غالب پژوهش‌ها از تفاوت عملکرد صحبت کرده‌اند که می‌توان به تحقیقات لوین و همکاران (۱۹۹۹)؛ هیل، لایرد و رابینسون (۲۰۱۵) و لجبک، کراسلی و ربانکیک (۲۰۱۱) اشاره کرد. درعین‌حال، این یافته منطبق با یافته‌ای است که ارجمندنیا و فهیمی (۲۰۱۴) گزارش کردند. آشکار شده است که یافته‌های تحقیقات ایران با یافته‌های غیرایرانی تفاوت دارد؛ با این‌حال، این یافته باید در تحقیقات بعدی بررسی شود. از جمله محدودیت‌هایی که می‌توان برای این تحقیق ذکر کرد، عدم اشاره به ویژگی‌های روان‌سنجی ابزار است که پیشنهاد می‌شود در مقالات بعدی به آن پرداخته شود. اجرای پژوهش در منطقه دو و شش تهران و محدودبودن تعداد نمونه در هر پایه از محدودیت‌های دیگر این تحقیق است که لازم است مورد توجه پژوهشگران دیگر قرار گیرد.

منابع

- ارجمندنیاء، ع. ا.، غلامعلی‌لواسانی، م.، حاجیان، ز.، و ملکی، س. (۱۳۹۶). ویژگی‌های روان‌سنجی پرسشنامه حافظه فعال بزرگسالان. *فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی در علوم روان‌شناختی*. ۱۱۲-۹۷، (۲/۱).
- ارجمندنیاء، ع. ا.، و سیف‌نراقی، م. (۱۳۸۸). تأثیر راهبرد مرور ذهنی بر عملکرد حافظه فعال دانش‌آموزان نارساخوان، *مجله علوم رفتاری*. ۱۷۸-۱۷۳، ۳.
- ارجمندنیاء، ع. ا.، و شکوهی‌یکتا، م. (۱۳۹۱). بهبود حافظه فعال. تهران: تیمورزاده.
- ارجمندنیاء، ع.، فهیمی، م.، و فتح‌آبادی، ج. (۱۳۹۲). بررسی اثربخشی نرم‌افزار تقویت حافظه فعال بر عملکرد حافظه فعال دانش‌آموزان. *فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی روان‌شناختی*. ۸۰-۶۵، (۲/۵).
- حسن‌زاده، س.، و احمدی، ا. (۱۳۹۴). فراتحلیلی بر اثربخشی در حوزه حافظه فعال. *فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی در علوم روان‌شناختی*. ۴۶-۲۵، (۱/۶).
- فهیمی، م.، ارجمندنیاء، ع. ا.، و فتح‌آبادی، ج. (۱۳۹۳). بررسی اثربخشی نرم‌افزار تقویت حافظه فعال بر عملکرد حافظه دانش‌آموزان. *فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی در علوم روان‌شناختی*. ۸۰-۶۵، (۲/۵).

References

- Alloway, R. G. (2011). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106(1), 20-29.
- Alloway, T. P. (2009). Working Memory, but Not IQ, Predicts Subsequent Learning in Children with Learning Difficulties. *European Journal of Psychological Assessment*, 5(2), 92-98.
- Arjmandnia, A. A., & Fahimi, M. (2014). Examining the relationship between Students working memory capacity and their gender. *Applied mathematics in Engineering, Management and Technology*. International Conference of Modern Research in Humanities (Aug 2014):379-383
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. (2007). Working Memory, Thought, and Action: *OUP Oxford*.
- Baddeley, A. D. (1986). Working Memory: *Clarendon Press*.
- Berry, J. M., West, R. L., & Dennehey, D. M. (1989). Reliability and validity of the Memory Self-Efficacy Questionnaire. *Developmental Psychology*, 25(5), 701-713.
- Conway, A. R. A., Jarrold, C., Kane, M. J., Miyake, A., & Towse, J. N. (2007). Variation in Working Memory: *Oxford University Press, USA*.
- Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2008). *Working memory and learning: A practical guide for teachers*. London: Sage.
- Gilewski, M. J., Zelinski, E. M., & Schaie, K. W. (1990). The Memory Functioning Questionnaire for assessment of memory complaints in adulthood and old age. *Psychology and Aging*, 5(4), 482-490.
- Hertzog, C., Dixon, R. A., Hultsch, D. F., & MacDonald, S. W. (2003). Latent change models of adult cognition: are changes in processing speed and working memory

- associated with changes in episodic memory? *Psychol Aging*. 18(4), 755-769 .
- Hill, A. C., Laird, A. R., & Robinson, J. L. (2015). Gender differences in working memory networks: A Brain Map meta-analysis. *Biol Psychol*. 102, 18-29.
- Kail, R. V. (2007). Longitudinal Evidence That Increases in Processing Speed and Working Memory Enhance Children's Reasoning. *Psychological Science*. 18(4), 312-313.
- Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*. 14(7), 317-324.
- Lejbak, L., Crossley, M., & Vrbancic, M. A. (2011). Male advantage for spatial and object but not verbal working memory using the n-back task. *Brain and Cognition*. 76(1), 191-196.
- Levine, S. C., Huttenlocher, J., Taylor, A., & Langrock, A. (1999). Early sex differences in spatial skill. *Developmental Psychology*. 35(4), 940-949.
- Lewandowsky, S., Oberauer, K., Yang, L.-X., & Ecker, U. K. H. (2010). A working memory test battery for MATLAB. *Behavior Research Methods*. 42(2), 571-585.
- Luna, B., Thulborn, K. R., Munoz, D. P., Merriam, E. P., Garver, K. E., Minshew, N. J., Keshavan, M. S., Genovese, C. R., Eddy, W. F., & Sweeney, J. A. (2001). Maturation of widely distributed brain function subserves cognitive development. *NeuroImage*. 13(5), 786-793.
- Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2005). A Meta-Analysis of Working Memory Impairments in Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. 44(4), 377-384.
- Pickering, S., & Gathercole, S. (2001). *Working Memory Test Battery for Children (WMTB-C) manual*. London: Psychological Corporation.
- Postle, B. R. (2006). Working Memory as an Emergent Property of the Mind and Brain. *Neuroscience*. 139(1), 23-38.
- Roberts, G., Quach, J., Gold, L., Anderson, P., Rickards, F., Mensah, F., Wake, M. (2011). Can improving working memory prevent academic difficulties? A school based randomised controlled trial. *BMC Pediatr*. 11(57), 1471-2431.
- Troyer, A. K., & Rich, J. B. (2002). Psychometric properties of a new metamemory questionnaire for older adults. *Journals of Gerontology: Psychological Sciences*. 57(1), 19-27.
- Vallat-Azouvi, C., Pradat-Diehl, P., & Azouvi, P. (2012). The Working Memory Questionnaire: A scale to assess everyday life problems related to deficits of working memory in brain injured patients. *Neuropsychological Rehabilitation*. 22(4), 634-649.
- Vuontela, V., Steenari, M. R., Carlson, S., Koivisto, J., Fjällberg, M., & Aronen, E. T. (2003). Audiospatial and Visuospatial Working Memory in 6–13 Year Old School Children. *Learning Memory*. 10(1), 74-81.