http://jcp.khu.ac.ir

فصلنامه روانشناسی شناختی دوره ۲، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۳ مقاله علمی- پژوهشی

تأثیر فاصله‌ی آزمون خاطرآوری بر تحکیم مبتنی بر ارتقاء در حافظه‌ی حرکتی آشکار

* **پروانه شمسی پور دهکردی:** (نویسنده مسئول)، استادیار گروه آموزشی رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه الزهرا، تهران، ایران.
pshamsipour@gmail.com
مریم عبدالشاهی: استادیار گروه آموزشی رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۱۰ پذیرش اولیه: ۱۳۹۴/۶/۱۵ پذیرش نهایی: ۱۳۹۴/۶/۱۵

چکیده

هدف تحقیق حاضر مقایسه‌ی تأثیر فاصله‌ی متفاوت آزمون خاطرآوری بر یادگیری و پردازش تحکیم مبتنی بر ارتقاء در حافظه‌ی حرکتی آشکار بود. آزمودنی‌های تحقیق را ۳۶ دانشجو تشکیل می‌دادند که به طور تصادفی در سه گروه آزمایشی با فاصله‌ی آزمون خاطرآوری فوری، تأخیری ۶ ساعت و تأخیری ۲۴ ساعت تقسیم شدند. تکلیف زمان عکس العمل زنجیره‌ای در تحقیق حاضر مورد استفاده قرار گرفت. در مرحله‌ی اکتساب، گروه‌ها به اجرای تکلیف در ۱۵ بلوک ۸۰ کوششی (سه اپوک ۴۰۰ کوششی) پرداختند. سپس در آزمون خاطرآوری، گروه‌ها پنج بلوک ۸۰ کوششی (یک اپوک ۴۰۰ کوششی) از تکلیف را اجرا کردند. داده‌ها با روش آماری تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری تحلیل شد. در مرحله‌ی اکتساب، اثر اصلی گروه و اثر تعاملی گروه در اپوک تمرینی معنادار نبود، اما اثر اصلی اپوک تمرینی معنادار بود و تمرین باعث افزایش میانگین تفاوت زمان عکس العمل توالی در اپوک سوم نسبت به اپوک‌های اول و دوم شده بود. در مرحله‌ی خاطرآوری، اثر اصلی اپوک تمرینی و اثر تعاملی گروه در اپوک تمرینی معنادار بود. نتایج آزمون تعقیبی دانکن نشان داد صرفاً گروه با فاصله‌ی آزمون خاطرآوری ۲۴ ساعت، در اپوک آزمون خاطرآوری عملکرد بهتری نسبت به اپوک سوم در مرحله‌ی اکتساب داشت. لذا، فاصله‌ی زمانی ۲۴ ساعت برای اجرای آزمون خاطرآوری، بهینه‌ترین فاصله برای ارتقاء حافظه‌ی حرکتی آشکار است.

کلیدواژه‌ها: خاطرآوری، تمرین آسایی، تحکیم، ارتقاء، حافظه‌ی حرکتی آشکار.

Journal of Cognitive Psychology, Vol. 2, No. 4, Winter 2015

Effect of Different Offline Periods of Recall Test on the Enhancement-Based Consolidation Process in Explicit Motor Memory

* **Shamsipour Dehkordi, P.** (Corresponding author) Assistant Professor, Department of Physical Activity, Alzahra University, Tehran, Iran. pshamsipouur@gmail.com
Abdoshahi, M. Assistant Professor, Department of Physical Activity, Alzahra University, Tehran, Iran.

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of different offline periods of recall test on the enhancement-based consolidation process in explicit motor memory. Sample of the study included 36 students who were randomly put into three experimental groups with different offline periods of recall test: immediate recall test, a 6 hour delay recall test and a 24 hour delay recall test. This research consisted of two phases: acquisition and recall. In the acquisition phase, all groups performed the task for 15 blocks of 80 trials (five epochs of 400 trails). Then in the recall phase, all experimental groups practiced five blocks of 80 trials (one epoch of 400 trails). Also, all groups practiced the alternating serial reaction time task in each epoch. Data were analyzed using ANOVA with repeated measure. Results showed that in the acquisition phase, the group main effect and interaction effect between groups were not significant. But epoch main effect was significant and the practice leads to inducing sequence reaction time in the third epoch in comparison to other epochs. In recall phase, the epoch main effect and its interactive effect between group and epoch were significant, but group main effect was not significant. Results in Duncan Post Hoc showed that only group with 24h off line periods, in recall test, had a better performance in comparison to the third epoch in the acquisition phase, so 24h offline period for recall test is the best offline period for enhancing explicit motor memory.

Keywords: Recall, Off Line Period, Consolidation, Enhancement, Explicit Motor Memory.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.4.4.3]

مقدمه

حافظه به مجموعه‌ای از فرایندها در مغز اطلاق می‌شود که با استفاده از آن‌ها، فرد تجارب و ادراک‌های مختلف را ذخیره و یادآوری می‌کند. پژوهشگران حافظه را به دو بخش حافظه‌ی بلند مدت و کوتاه مدت تقسیم کرده‌اند. ذخیره‌سازی اطلاعات در حافظه‌ی کوتاه مدت به‌طور کلی از نظر ظرفیت و مدت زمان، محدود می‌باشد. با تکرار و مرور ذهنی اطلاعات از حافظه‌ی کوتاه مدت به حافظه‌ی بلند مدت انتقال می‌یابند. ظرفیت حافظه‌ی بلند مدت بر خلاف حافظه‌ی کوتاه مدت نامحدود می‌باشد. مدت نگهداری اطلاعات نیز از چند روز تا چند سال و حتی تا آخر عمر متغیر می‌باشد. حافظه‌ی بلند مدت زمانی شکل می‌گیرد که اتصالات نورونی ویژه‌ای به‌طور دائمی و پایا تقویت شده باشند (آلبرینی[1] و همکاران، ۲۰۱۲؛ کانتک و همکاران، ۲۰۱۱). پژوهشگران بیان نموده‌اند که پروتئین CYPIN با افزایش انشعابات دندریت‌ها و شکل‌گیری سیناپس‌های جدید، اتصالات بین سلول‌های عصبی (نورون‌ها) را افزایش و تقویت می‌کند. حافظه‌ی بلندمدت بر اساس نوع اطلاعات به دو نوع حافظه‌ی آشکار و ناآشکار طبقه‌بندی می‌شود. حافظه‌ی آشکار نیاز به یادآوری آگاهانه و هشیارانه دارد. فرایند یادگیری در حافظه‌ی آشکار خودآگاه است و برای بازیابی آن به محرکات مختصر و سرنخ‌ها نیاز است (تو[2] و همکاران، ۲۰۱۳؛ آتینزا[3] و همکاران، ۲۰۰۲).

یکی از انواع حافظه‌ی آشکار، حافظه‌ی حرکتی آشکار است. از رایج ترین مفاهیم حافظه‌ی حرکتی آشکار تداوم توانایی کسب شده در طول اجراست. حافظه‌ی حرکتی آشکار، سریع، قابل دسترسی برای یادآوری هشیار و انعطاف‌پذیر است. این حافظه معمولاً به‌صورت فعال قابل دستیابی است، قابل کلامی شدن است، نیازمند یادآوری هشیارانه بوده و فرد برای استفاده از این نوع حافظه می‌بایست با آگاهی به تکالیف و اطلاعات آموخته شده قبلی، بازگشته و آن‌ها را بازیابی کند (دیکلمن و همکاران، ۲۰۰۹). حافظه‌ی حرکتی آشکار مرجع دستیابی به رفتارهای حرکتی ماهرانه‌ای است که دامنه‌ی وسیعی از مهارت‌ها را در بر می‌گیرد و تحکیم برای آن امری حیاتی است. اصطلاح تحکیم نخستین بار توسط مولر و پیلزکر[4] (۱۹۹۰) پیشنهاد شد. فرضیه‌ی تحکیم هم اکنون به‌طور گسترده توسط مطالعات متعدد پذیرفته شده است. تحکیم حافظه عبارتست از؛ تنظیم فرایندهایی که منجر به تبدیل حافظه‌ی ناپایدار اولیه به حافظه‌ی پایدارتر می‌شوند و بازنمایی حافظه را در موقعیت جدید تسهیل می‌کنند (کوهن و همکاران، ۲۰۰۵). استیک گلد و والکر[5] (۲۰۰۷) اصطلاح تحکیم را به فرایندهای خودکار پس از کدگذاری حافظه نسبت دادند که بدون آگاهی رخ داده و نیاز به مرور آگاهانه و تمرین ندارد و شامل مجموعه‌ای از فرایندهایی است که از طریق آن رد حافظه‌ای یک رخداد یا تجربه، تثبیت یافته و ارتقاء می‌یابد. پس از ارائه‌ی فرضیه‌ی تحکیم، مطالعات چندانی روی آن صورت نگرفت تا این‌که هب و جراد[6] (۱۹۹۰) نظریه رد- دوگانه را بر مبنای فرضیه‌ی تحکیم ارائه کردند؛ که بیان داشت مبنای حافظه‌ی بلندمدت تثبیت فعالیت‌های نورونی منعکس شده از حافظه‌ی کوتاه‌مدت است؛ یعنی حافظه‌ی بلندمدت، به‌طور ناگهانی و آنی شکل نگرفته و با گذر زمان استحکام می‌یابد. شواهد نشان می‌دهند که تحکیم حافظه، نوعی کارکرد انعطاف‌پذیر مغز است که باعث می‌شود عملکرد حافظه در اثر فرایندهای درون ریز تسهیل یابد. طبق فرضیه‌ی تحکیم، شکل‌گیری یک رد حافظه‌ای نیاز به زمان دارد و این رد تا کامل شدن فرایند تحکیم به‌صورت ضعیف باقی می‌ماند (استیک گولد و همکاران، ۲۰۰۵؛ قدیری و همکاران، ۲۰۱۳). تحکیم از طریق تظاهرات رفتاری متعددی شکل می‌گیرد. وقتی تحکیم در ساعات بعد از تمرین و در دوره بی تمرینی و استراحت شکل می‌گیرد، گفته می‌شود تحکیم حافظه‌ای مبتنی بر ارتقاء ایجاد شده‌است که در اصل تمرین آسایی[7] رخ داده است. به عبارت دیگر، ارتقاء به "پیشرفت" در عملکرد در مرحله‌ی تمرین آسایی، یک دوره استراحت و بدون تمرین اضافی مهارت، مربوط می‌شود. تحکیم مبتنی بر ارتقاء حافظه در قالب تغییر عملکرد از زمان فراگیری و یادگیری مهارت تا زمان خاطرآوری آن مهارت اندازه‌گیری می‌شود (ویلسون و همکاران، ۲۰۱۲؛ استیک گولد و والکر، ۲۰۰۵). مقایسه‌ی عملکرد در آزمون خاطرآوری حافظه با عملکرد پایانی در زمان فراگیری مهارت اندازه‌گیری مستقیمی از تغییرات عملکردی تمرین آسایی به هنگام تحکیم ارائه می‌دهد (قدیری و همکاران، ۲۰۱۳). پژوهشگران بیان کرده اند زمان، یک پارامتر فوق العاده مهم در تحکیم حافظه است، زیرا

[1]. Alberiny
[2]. Tu
[3]. Atinza
[4]. Müller & Pilzecker's
[5]. Stickgold &Walker
[6]. Heb & Jerad
[7]. Off line

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.4.4.3]

تحکیم حافظه با گذر زمان و در دوره‌ی بی تمرینی مهارت ایجاد می‌شود و حافظه با گذر زمان تغییر می‌کند (سونگ، ۲۰۰۹). افزایش تأخیر زمانی تا حد خاصی در بین جلسات تمرین و یا در اجرای آزمون خاطرآوری، ممکن است زمینه‌ای برای ارتقاء و پیشرفت بیشتر فرایند تحکیم حافظه فراهم آورد که این امر احتمالاً می‌تواند نشان دهنده‌ی تغییرات نوروپلاسیتیستی و تغییرات شکل‌پذیر در بازنمایی‌های مهارت در قشر حرکتی می‌باشد (آلبرینی و چن، ۲۰۱۲؛ لکسن و ماکویت، ۲۰۱۲). تأثیر ایجاد فاصله تمرین آسایی برای اجرای آزمون خاطرآوری بر تحکیم مبتنی بر ارتقاء در مهارت‌های ادراکی (آتینزا و همکاران، ۲۰۰۲؛ والکر و همکاران، ۲۰۰۵)، حرکتی (والکر و همکاران، ۲۰۰۳؛ دیوک و داویس، ۲۰۰۶؛ پرس و همکاران، ۲۰۰۵) و موزیک (سیمونز، ۲۰۰۶، ۲۰۱۲) مشاهده شده است. اما تا به امروز پژوهشگران به دلیل دست‌یابی به نتایج متناقض درباره‌ی طول مدت تأخیر زمانی و مدت زمان لازم برای مشاهده شدن ارتقاء حافظه، به یک فاصله‌ی زمانی اختصاصی که ارتقاء حافظه در آن اتفاق می‌افتد، دست نیافته‌اند. هم‌چنین تعداد دیگری از پژوهشگران نتیجه گرفته اند که تحکیم مبتنی بر ارتقاء در هیچ فاصله‌ی زمانی بی تمرینی بعد از جلسه اکتساب، اتفاق نمی افتد (سونگ[1] و همکاران، ۲۰۰۷، ۲۰۰۸؛ نامس[2] و همکاران، ۲۰۱۱). اکثر آزمایش‌های حافظه شامل دو مرحله است، مرحله‌ی فراگیری و مرحله‌ی خاطر آوری. در مرحله‌ی فراگیری، آزمودنی‌ها با اطلاعاتی که آزمونگر از قبل فراهم کرده، مواجه می‌شود و آن‌ها را تمرین می‌کنند و در مرحله‌ی خاطر آوری، آن‌چه آزمودنی‌ها از آن اطلاعات به یاد می آورند به روش‌های متفاوت فراخوانی و ارزیابی می‌شود تا میزان اطلاعات تحکیم یافته در حافظه تعیین و بررسی شود. به دلیل دست‌یابی پژوهشگران به نتایج متناقض درباره مدت زمان لازم برای تمرین آسایی (منظور فاصله‌ی زمانی استراحت و بی تمرینی بین جلسه‌ی یادگیری مهارت و جلسه‌ی آزمون خاطرآوری) جهت ارتقاء حافظه، این سؤال ایجاد شده است که آیا فاصله‌ی زمانی منحصر به فرد و برجسته‌ای برای اجرای آزمون خاطرآوری و رخ دادن تحکیم مبتنی بر ارتقاء در حافظه‌ی حرکتی آشکار وجود دارد؟ از این رو با توجه به اهمیت و نقش مهم حافظه در خاطرآوری تکالیف حرکتی آموخته شده و با توجه به این‌که پژوهشگران و مربیان برای پیشرفت سطح عملکرد افراد پیوسته به دنبال پیدا کردن بهترین روش‌های آموزشی و تمرینی هستند، انجام پژوهش‌های بیشتر به منظور دستیابی به یک دوره‌ی زمانی حساس و بحرانی برای اتفاق افتادن فرایندهای تحکیم مبتنی بر ارتقاء حافظه‌ی حرکتی ضروری است تا معلمان، مربیان و آموزش دهندگان بعد از جلسه‌ی تمرین بیشتر از پیش، به طریقه‌ی سازماندهی فاصله‌های زمانی استراحت و اهمیت آن در ارتقاء و ثبات حافظه‌ی مهارت‌های شناختی و حرکتی آموخته شده، توجه کنند. از طرف دیگر، تعداد پژوهش‌های انجام شده در زمینه‌ی بررسی فرایندهای تحکیم مبتنی بر ارتقاء در حافظه‌های حرکتی بسیار انگشت شمار است. لذا با توجه به اهمیت حافظه‌ی حرکتی در روان‌شناسی، رشد، کنترل و یادگیری حرکتی و با توجه به این‌که پژوهش‌های اندکی بر روی تحکیم حافظه‌ی حرکتی در حیطه‌ی رفتار حرکتی انجام شده است، معرفی کردن و باز کردن پنجره‌ای برای انجام پژوهش‌ها درباره‌ی تحکیم حافظه‌ی حرکتی آشکار در مطالعات روان‌شناسی ورزش و به‌کار بردن عملی و کاربردی آن در کلاس‌های آموزشی ضروری می‌باشد.

روش

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و روش انجام از نوع نیمه تجربی بود و تأثیر سه فاصله‌ی زمانی آزمون خاطرآوری بر پردازش تحکیم مبتنی بر ارتقاء حافظه‌ی حرکتی آشکار را بررسی کرد.

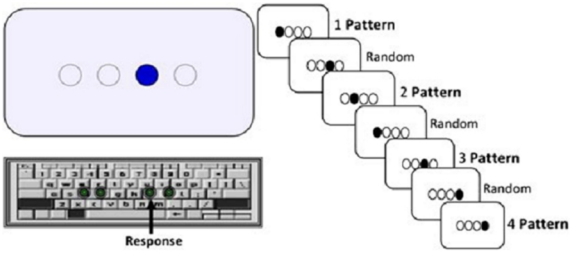
نمونه‌ی پژوهش حاضر ۳۶ دانشجوی متأهل رشته‌های علوم انسانی بودند که به صورت تصادفی در ۳ گروه آزمایشی (هر گروه ۱۲ شرکت کننده) تقسیم شدند. از آزمودنی‌ها اطلاعاتی درباره‌ی سن، سطح تحصیلات، مصرف داروی خواب آور، عدم سابقه‌ی بیماری‌های عصبی، عدم آسیب جدی به جمجمه، عدم سابقه‌ی بیهوشی، عدم اختلال در خواب، عدم اختلال شنوایی، حرکتی، بینایی، عدم مصرف سیگار و الکل، و عدم اختلالات شناختی و حافظه پرسیده شد.

ابزار

۱. *پرسشنامه‌ی سلامت روانی گلدبرگ*[3]: فرم ۲۸ سؤالی این پرسشنامه دارای این مزیت است که برای تمام افراد جامعه طراحی شده است و روایی و پایایی این ابزار در کشور به تأیید رسیده است (بشارت، ۲۰۰۹). پرسشنامه‌ی مذکور دارای ۴

[1]. Song
[2]. Nemeth
[3]. Mental Health Goldberg

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.4.4.3]



شکل ۱. تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای برای الگوی $1R_12R_23R_34R_4$

مقیاس فرعی است که هر مقیاس ۷ سؤال دارد. چهار مقیاس فرعی پرسشنامه عبارتند از؛ نشانگان جسمانی، نشانگان اضطرابی و بی خوابی، نشانگان اختلال در کارکرد اجتماعی و نشانگان افسردگی. نمره‌ی کلی هر فرد از حاصل جمع نمره‌های چهار مقیاس فرعی به دست می‌آید.

۲. *پرسشنامه‌ی کیفیت خواب پتزبورگ*[1]: این پرسشنامه با هدف بررسی کیفیت خواب توسط بویسی و همکاران (۱۹۸۹) ساخته شده و شامل ۱۸ سؤال است. مطالعات اعتبار و پایایی بالای این پرسشنامه را نشان داده‌اند (حیدری، احتشام زاده و مرعشی، ۲۰۱۰). این پرسشنامه کیفیت خواب بد را از کیفیت خواب خوب افتراق می‌دهد و هفت زیرمقیاس کیفیت ذهنی خواب، تأخیر در به خواب رفتن، طول مدت خواب، خواب مفید، اختلالات خواب، مصرف داروهای خواب آور، و اختلال عملکرد روزانه را ارزیابی می‌کند.

۳. *مقیاس حافظه‌ی وکسلر نسخه‌ی سوم* (WAIS_III): این مقیاس بر اساس جدیدترین نظریات حافظه بنیان نهاده شده و بسیاری از مشکلات قبلی را مرتفع می‌سازد. این مقیاس بر روی یک نمونه‌ی ۱۲۵۰ نفری و بر اساس اطلاعات سرشماری سال ۱۹۹۵ جامعه‌ی آمریکا هنجاریابی شده است. این مقیاس پنج شاخص حافظه‌ی عمومی، تمرکز/توجه، حافظه‌ی کلامی، حافظه‌ی بصری و حافظه‌ی تأخیری را ارزیابی می‌کند. پایایی و روایی این مقیاس در ایران توسط اورنگی و همکاران (۲۰۱۲) تأیید شده است.

۴. تکلیف زمان عکس العمل زنجیره‌ای (ASRTT)[2]: این تکلیف اولین بار توسط هووارد و هووارد[3] (۱۹۹۷) مورد استفاده قرار گرفت. این تکلیف نوعی سنجش زمان عکس العمل زنجیره‌ای است که می‌توان با استفاده از آن به کاوش در زمینه‌ی حافظه‌ی حرکتی آشکار پرداخت. این تکلیف روی رایانه پنتیوم چهار با صفحه مانیتور ۱۷ اینچ قابل اجرا است.

آزمودنی‌ها برای اجرای تکلیف زمان عکس العمل زنجیره‌ای روی صندلی و روبروی مانیتور کامپیوتر می‌نشینند و چهار انگشت میانی و اشاره دست چپ و اشاره و میانی دست راست را به ترتیب روی کلیدهای (z)(x)(/)(.) صفحه کلید قرار می‌دهند (شکل۱).

در تکلیف زمان عکس العمل زنجیره‌ای متناوب، در هر کوشش تمرینی چهار دایره‌ی تو خالی و سفیدرنگ به ترتیب و به‌طور همزمان از سمت چپ به راست روی صفحه‌ی کامپیوتر ظاهر می‌شود (۱: مکان اولین دایره در سمت چپ، ۲: مکان دومین دایره، ۳: مکان سومین دایره و ۴: مکان چهارمین دایره بود که در سمت راست قرار داشت). این دایره‌ها به صورت افقی و در یک خط قرار دارند. به‌طور ناگهانی یکی از این دایره‌ها تو پر و به رنگ سیاه می‌شد و آزمودنی باید بر روی صفحه کلید، بلافاصله کلیدی که مربوط به نشان دادن مکان دایره تو پر شده است را فشار می‌داد. پاسخ‌ها توسط ۴ کلید مشخص شده در صفحه کلید رایانه انتخاب شدند. تا زمانی‌که آزمودنی به مکان ظاهر شدن محرک روی صفحه نمایش، از طریق فشردن کلید مربوط به آن مکان روی صفحه کلید پاسخ صحیح ندهد، محرک (منظور دایره توپر شده از بین چهار دایره است) در صفحه باقی خواهد ماند. زمان عکس العمل برای هر پاسخ به عنوان نمره‌ی عملکرد آزمودنی‌ها در نظر گرفته می‌شود. بعد از پاسخ صحیح، محرک بعدی با فاصله زمانی ۱۲۰ ms ظاهر می‌شود. این‌که از میان چهار دایره، کدام‌یک از دایره‌ها بر روی صفحه‌ی کامپیوتر به رنگ سیاه می‌شود، مشخص نیست و در هر کوشش مکان ظاهر شدن دایره سیاه برای پاسخ دادن توسط آزمودنی غیرقابل پیش‌بینی به نظر می‌رسد، اما توالی ظاهر شدن محرک (منظور سیاه شدن دایره) طوری برای پاسخ‌گویی طراحی شده است که از یک نظم و راهبرد قانون‌مندی پیروی می‌کند. در تکلیف زمان عکس العمل زنجیره‌ای، از یک الگوی ۸ آیتمی ($1R_14R_22R_33R_4$)

[1]. Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)
[2]. Alternating Serial Reaction Time Task
[3]. Howard & Howard

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.4.4.3]

استفاده شد که در این الگوی ۸ آیتمی، یک توالی تکراری چهار آیتمی از رخدادهای الگوی تکراری[1] (منظور توالی 1423) به‌طور متناوب و یک در میان با توالی تکراری چهار آیتمی از رخدادهای الگوی تصادفی[2] تعیین شده ($R_1R_2R_3R_4$) جایگزین می‌شود. شرکت کنندگان از هیچ یک از توالی‌های تکراری و تصادفی توسط آزمون‌گر اطلاع پیدا نمی‌کنند و در این الگوی ۸ آیتمی چهار آیتم 1423 مربوط به توالی تکراری بود و چهار آیتم $R_1R_2R_3R_4$ مربوط به توالی تصادفی بود.

روش اجرا

پس از انتخاب آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای ورود به مطالعه بر اساس پرسشنامه‌ی دموگرافیک، سلامت روانی، کیفیت، عملکرد حافظه، و کوررنگی با استفاده از نرم افزار کوررنگی ایشیهارا، آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی در ۳ گروه آزمایشی (هر گروه ۱۲ نفر) تقسیم شدند. در زیر، گروه‌ها و شیوه‌ی کار هر کدام از آن‌ها ارائه شده است.

گروه ۱: جلسه تمرین: ساعت ۸ تمرین تکلیف اصلی، و بلافاصله، اجرای آزمون خاطرآوری.

گروه ۲: جلسه تمرین: ساعت ۸ تمرین تکلیف اصلی، و بعد از ۶ ساعت، اجرای آزمون خاطرآوری

گروه ۳: جلسه تمرین: ساعت ۸ تمرین تکلیف اصلی و بعد از ۲۴ ساعت، اجرای آزمون خاطرآوری

ابتدا از آزمودنی‌ها دعوت شد تا یک روز قبل از آزمون به آزمایشگاه مراجعه کنند و اطلاعاتی درباره‌ی ابزار و نحوه‌ی اجرا دریافت کنند. در این زمان از آزمودنی‌ها رضایت‌نامه‌ی کتبی دریافت شد. جلسه‌ی اکتساب ساعت ۸,۳۰-۱۲,۳۰ برای آزمودنی‌ها برگزار شد. در جلسه‌ی اکتساب، آزمودنی‌ها ۱۵ بلوک تمرینی را تمرین کردند که هر یک بلوک شامل ۱۰ مرتبه اجرای الگوی ۸ آیتمی 1R4R2R3R بود. این ۸۰ کوشش مربوط به اجرای الگوی ۸ آیتمی 1R4R2R3R است که این الگوها در هر بلوک ۱۰ مرتبه پشت سر هم ارائه شدند. کوشش‌های موجود در الگوی ۸ آیتمی در هر بلوک به صورت زیر تمرین شد:

1R4R2R3R, 1R4R2R3R, 1R4R2R3R, 1R4R2R3R, 1R4R2R3R, 1R4R2R3R, 1R4R2R3R, 1R4R3R2, 1R4R3R2R, 1R4R2R3R

در مجموع آزمودنی‌ها در جلسه‌ی تمرین (مرحله‌ی اکتساب) ۱۲۰۰ کوشش (۸۰ کوشش در هر یک از ۱۵ بلوک) از تکلیف زمان عکس العمل زنجیره‌ای را تمرین کردند. مطابق با پژوهش‌های رومانو و همکاران[3] (۲۰۱۲) و نامس و جاناسک[4] (۲۰۱۰)، برای تحلیل راحت‌تر داده‌ها در ۱۵ بلوک تمرینی هر ۵ بلوک به عنوان یک بسته تمرینی در نظر گرفته شد و در مرحله‌ی اکتساب، داده‌های ۳ بسته با یکدیگر مقایسه شد.

آزمون خاطرآوری: این آزمون شامل اجرای ۵ بلوک تمرینی (۴۰۰ کوشش) از تکلیف اصلی (ASRTT) که در جلسه‌ی اول (مرحله‌ی اکتساب) اجرا شده، می‌باشد. برای تعیین رخ دادن تحکیم مبتنی بر ارتقاء حافظه‌ای، تفاوت زمان عکس العمل در توالی آخرین بسته در مرحله‌ی اکتساب (بسته تمرینی سوم) با بسته‌ی مرحله‌ی خاطرآوری (مرحله‌ی آزمون یادداری) در سه گروه آزمایشی با یکدیگر مقایسه شدند. داده‌ها در مرحله‌ی خاطرآوری تکلیف اصلی، با استفاده از روش آماری تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌های تکراری مورد تحلیل قرار گرفتند. هم‌چنین از آزمون تعقیبی دانکن برای تعیین محل معناداری استفاده شد. تحلیل آماری توسط نرم افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۱۹ انجام و سطح معناداری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج توصیفی مرتبط با ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. هم‌چنین، بررسی نتایج تحلیل واریانس یک راهه نشان داد بین میانگین کیفیت خواب، حافظه (حافظه‌ی عمومی، توجه، حافظه‌ی کلامی، بصری، تأخیری) و سلامت روانی در سه گروه، تفاوت معناداری وجود ندارد.

ب: مرحله‌ی اکتساب (یادگیری مهارت زمان عکس العمل زنجیره‌ای متناوب): نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد که اثر اصلی اپوک‌های تمرینی معنادار است. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد میانگین اختلاف زمان عکس العمل در توالی تصادفی و تکراری از اپوک اول به اپوک‌های دوم و سوم، از اپوک دوم به اپوک سوم معنادار می‌باشد. لذا نتیجه گرفته شد روند عملکرد

[14]. Repeat Pattern
[15]. Random Pattern

[3]. Romano
[4]. Nemeth & Janacsek

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.4.4.3]

جدول ۱. میانگین متغیرهای کیفیت خواب، سلامت روانی، و مؤلفه‌های عملکرد حافظه در سه گروه آزمایشی

گروه	متغیر	خاطرآوری فوری	خاطرآوری تأخیری ۶ h	خاطرآوری تأخیری ۲۴ h
	کیفیت خواب	۵/۲۶	۷/۲۴	۸/۹۷
	حافظه‌ی عمومی	۸۳/۸	۷۸/۹	۹۳/۷
	توجه/تمرکز	۸۵	۸۹	۸۱
	حافظه‌ی کلامی	۱۰۵/۶	۱۰۳/۵	۱۰۵/۹
	حافظه‌ی بصری	۹۴/۳	۹۷/۸	۹۵/۶
	یادآوری تأخیری	۹۹/۸	۹۶/۱	۹۱/۳
	سلامت روانی	۲۶	۲۸	۳۱

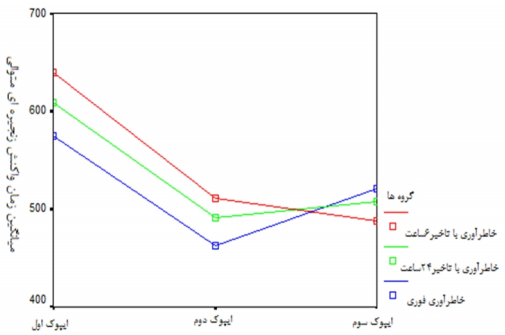
جدول۲. آزمون تعقیبی دانکن برای مقایسه‌ی زمان واکنش زنجیره‌ای گروه‌ها در مراحل خاطرآوری و ایپوک سوم مرحله اکتساب

گروه‌ها		α= ۰/۰۵	
	میانگین ۱	میانگین ۲	میانگین ۳
آزمون خاطرآوری گروه ۲۴ ساعت تأخیر	۳۱۳/۵۰		
آزمون خاطرآوری گروه ۶ ساعت تأخیر		۴۶۸/۴۳	
ایپوک سوم اکتساب گروه ۶ ساعت تأخیر		۴۸۸/۰۸	۴۸۸/۰۸
آزمون خاطرآوری گروه بدون تأخیر		۵۰۶/۹۰	۵۰۶/۹۰
ایپوک سوم اکتساب گروه۲۴ ساعت تأخیر		۵۰۸/۱۰	۵۰۸/۱۰
ایپوک سوم اکتساب گروه بدون تأخیر			۵۲۰/۶۱
سطح معناداری	۱/۰۰	۰/۰۸۵	۰/۱۶

آزمودنی‌ها طی افزایش کوشش‌های تمرینی، پیشرفت می‌کند و آزمودنی‌ها در ایپوک سوم نسبت به سایر ایپوک‌های تمرینی عملکرد بهتری داشتند (شکل ۲). اثر تعاملی گروه و ایپوک تمرینی و اثر اصلی گروه معنادار نبود.

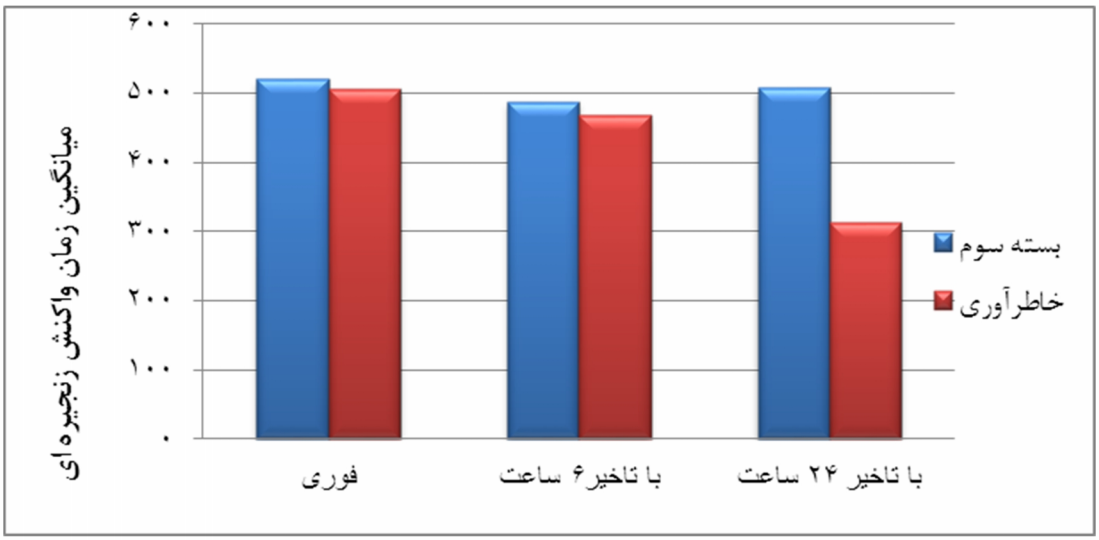
ج: مرحله‌ی خاطرآوری (آزمون حافظه): نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری۳ (سه گروه آزمایشی) ×۲ (ایپوک سوم جلسه اکتساب و ایپوک مرحله‌ی خاطرآوری) نشان داد اثر اصلی ایپوک تمرینی معنادار است و میانگین زمان عکس العمل توالی در ایپوک مرحله‌ی خاطرآوری به‌طور معنادار بهتر از میانگین زمان عکس العمل توالی در ایپوک سوم مرحله‌ی اکتساب بود. اثر اصلی گروه معنادار بود. اثر تعاملی گروه در نوع ایپوک تمرینی معنادار بود. نتایج مقایسه‌ی زوجی با استفاده از آزمون تعقیبی دانکن نشان داد بین عملکرد گروه با فاصله‌ی تمرین آسایی فوری در آزمون خاطرآوری و ایپوک تمرینی سوم جلسه اکتساب، بین عملکرد گروه با فاصله‌ی تمرین آسایی تأخیری ۶ ساعت در آزمون خاطرآوری و ایپوک تمرینی سوم جلسه اکتساب تفاوت معنادار وجود ندارد، اما در گروه حافظه‌ی حرکتی آشکار با فاصله‌ی تمرین آسایی تأخیری ۲۴ ساعت، بین آزمون خاطرآوری و بسته تمرینی سوم جلسه اکتساب تفاوت معنادار وجود دارد. بررسی میانگین زمان عکس العمل توالی نشان داد، گروه ۲۴ ساعت تمرین آسایی در آزمون خاطرآوری عملکرد بهتری نسبت به سایر گروه‌ها در مرحله‌ی خاطرآوری داشت. بنابراین صرفاً در حافظه‌ی حرکتی آشکار با فاصله‌ی تمرین آسایی ۲۴ ساعت اثر تحکیم مبتنی بر ارتقاء رخ داده است (جدول ۲ و نمودار ۱).

نمودار ۱ بیانگر مقایسه‌ی عملکرد گروه‌های آزمایشی در شاخص میانگین نمرات زمان واکنش زنجیره‌ای آزمودنی‌ها در بسته‌ی تمرینی سوم جلسه اکتساب و بسته‌ی تمرینی آزمون خاطر آوری است.



شکل ۲. میانگین اختلاف زمان عکس العمل توالی تصادفی و تکراری طی دوره اکتساب (در سه ایپوک) در سه گروه آزمایشی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.4.4.3]



نمودار ۱. عملکرد گروه‌ها در میانگین زمان واکنش در بسته تمرینی سوم اکتساب و بسته تمرینی آزمون خاطر آوری

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر مقایسه‌ی تأثیر سه فاصله‌ی متفاوت آزمون خاطرآوری بر پردازش تحکیم مبتنی بر ارتقاء حافظه‌ی حرکتی آشکار بود. نتایج در مرحله‌ی اکتساب نشان داد در اتمام دوره‌ی اکتساب، میانگین زمان عکس العمل کوشش-های توالی به شکل معناداری کمتر از ابتدای دوره اکتساب بود. بر اساس نظر استادلر و فرنچ (۱۹۹۸) هرگاه زمان عکس العمل در کوشش‌های پایانی جلسه‌ی اکتساب نسبت به کوشش‌های ابتدایی جلسه، کاهش یابد، می‌توان استنباط کرد فراگیران مهارت را یاد گرفته اند (قدیری و همکاران، ۱۳۹۱). نتایج تحقیق حاضر در مرحله‌ی اکتساب با یافته‌های پژوهشی رومانو و همکاران (۲۰۱۱، ۲۰۱۲)، نامس و همکاران (۲۰۰۹، ۲۰۱۰)، پرس و همکاران (۲۰۰۵) و آلبوی و همکاران (۲۰۱۲) که نشان دادند با اجرای مهارت در مرحله‌ی اکتساب (جلسه یادگیری مهارت) روند تغییر در میانگین زمان عکس العمل کاهشی است، موافق است.

نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری در مرحله‌ی خاطرآوری نشان داد اثر اصلی ایپوک تمرینی (منظور ایپوک در مرحله‌ی خاطرآوری و آخرین ایپوک در مرحله‌ی اکتساب) معنادار است و میانگین زمان عکس العمل کوشش‌های توالی در ایپوک مرحله‌ی خاطرآوری به طور معنادار بهتر از میانگین زمان عکس العمل کوشش‌های توالی آزمودنی‌ها در ایپوک پنجم مرحله‌ی اکتساب بود. اثر تعاملی گروه (سه گروه با اجرای آزمون‌های خاطرآوری در فاصله‌های تمرین آسایی فوری، ۶ و ۲۴ ساعت) در نوع ایپوک (ایپوک مرحله‌ی خاطرآوری و آخرین ایپوک مرحله‌ی اکتساب) معنادار بود. میانگین زمان عکس العمل کوشش‌های توالی در گروه‌های تمرین با اجرای آزمون‌های خاطرآوری در فاصله تمرین آسایی ۲۴ ساعت، از ایپوک سوم مرحله‌ی اکتساب تا ایپوک مرحله‌ی خاطرآوری پیشرفت معناداری کرده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت عملکرد حافظه‌ی گروه تمرینی با فاصله‌ی آزمون خاطرآوری ۲۴ ساعت طی فاصله‌ی تمرین آسایی و بی تمرینی، پیشرفت معناداری کرده است و تحکیم مبتنی بر ارتقاء در حافظه‌ی حرکتی آشکار در این گروه رخ داده است. بنابراین یکی از نتایج پژوهش حاضر این است که در فاصله‌ی بین مرحله‌ی اکتساب و آزمون خاطرآوری، یادگیری و پیشرفت در حافظه همچنان ادامه دارد و یادگیری مهارت‌های شناختی و حرکتی صرفاً مختص جلسات تمرین مهارت نیست. پژوهشگران معتقدند ارتقاء عملکرد حافظه در دوره‌ی بی تمرینی منعکس کننده‌ی تغییرات انعطاف پذیری در بازنمایی‌های کورتکس حرکتی مربوط به مهارت می‌باشد (ساویون-لمییوکس و پنهیون، ۲۰۰۵، ۲۰۱۰). یافته‌های اثر اصلی ایپوک و اثر تعاملی گروه در نوع ایپوک با یافته‌های پژوهشی پژوهشگرانی مانند هاپتمن و همکاران (۲۰۰۵)، نامس و جاناسک (۲۰۱۰)، براون و همکاران (۲۰۰۹)، والکر و همکاران (۲۰۰۳)، هیمنگر و شادمهر (۲۰۰۸)، سیمونس (۲۰۱۲)، استیک گولد و والکر (۲۰۰۵) که نشان دادند بیشترین تحکیم مبتنی بر ارتقاء در فاصله‌ی استراحت و تمرین آسایی ۲۴ ساعته اتفاق می‌افتد همسو است. هیمنگر و شادمهر (۲۰۰۸) اظهار کردند که هر چه فاصله‌ی زمانی برای استراحت بیشتر شود، ارتقاء در حافظه‌ی مهارت افزایش می-یابد. آن‌ها بیان کردند تحکیم و ارتقاء حافظه در تمرین آسایی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.4.4.3]

۲۴ ساعته بهتر از تمرین آسایی ۲ و ۱۰ دقیقه‌ای و یک و شش ساعته است. همراستا با پژوهش‌ها می‌توان علت همسویی نتایج پژوهش حاضر با دیگر پژوهش‌های ذکر شده را با استناد به تحکیم مبتنی بر ارتقاء در حافظه توجیه نمود. لذا هنگامی‌که فراگیر مهارتی را تمرین می‌کند و می‌آموزد، یادگیری مهارت صرفاً در طول جلسه‌ی تمرین و تکرار اتفاق نمی‌افتد بلکه یادگیری مهارت در طول فاصله‌ی استراحت بین کوشش‌ها در جلسه‌ی تمرین و هم‌چنین طی فاصله‌ی بین جلسات تمرین نیز اتفاق می‌افتد، زیرا سیستم عصبی بعد از جلسه‌ی تمرین و مهارت آموزی به صورت ناخودآگاه شروع به کدگذاری، فعالیت و توسعه‌ی مناطقی از مغز که طی تمرین مهارت فعال بوده‌اند، می‌نماید و تغییرات نوروپلاسیتی و شکل پذیر در بازنمایی‌های مهارت در قشر حرکتی مغز اتفاق می‌افتد. در نتیجه، این امر منجر به ارتقاء حافظه‌ی مربوط به مهارت آموخته شده می‌شود. هم‌چنین پژوهشگران معتقدند که در فاصله‌ی استراحت به دنبال تجربه یادگیری، فرایندی پیوسته که مراحل گوناگونی دارد رخ می‌دهد تا این-که آثار حافظه در قالب برخی تغییرات ساختاری یا شیمیایی کاملاً تحکیم یا ذخیره شود (بونیسی و همکاران۲۰۱۳؛ قدیری و همکاران، ۱۳۹۰).

نتایج پژوهش حاضر با مدل دو مرحله‌ای استاندارد حافظه نیز هم سو است. مدل دو مرحله‌ای استاندارد حافظه که در حال حاضر تأثیرگذارترین مدل حافظه به شمار می‌رود، برای اولین بار توسط مار[1] (۱۹۷۱) پیشنهاد شد. در واقع این مدل پاسخ-هایی را برای سؤالاتی فراهم می‌آورد که مدل‌های پیشین که اغلب مدل‌های شبکه‌ای حافظه بودند، قادر به پاسخ‌گویی آن‌ها نبودند. مدل شبکه‌های ارتباطی ساده، قادر به ذخیره‌ی بسیار سریع اطلاعات به عنوان آیتم در سیستم حافظه‌ی اخباری هستند. بنابراین فرایند یادگیری اطلاعات مداخله کننده‌ی جدید، تمایلی را برای حذف اطلاعات قدیمی‌تر به وجود می‌آورد که تداخلی فاجعه بار است و منجر به زوال حافظه می‌شود. این مسأله که به عنوان معضل ثبات- شکل-پذیری مطرح است، مربوط به یادگیری الگوی جدید بدون فراموشی حافظه‌ی تکالیف قدیمی‌تر است. در مدل پیشنهادی مار، فرض بر این است که خاطرات ابتدا در یک منبع یادگیری سریع کدگذاری می‌شوند (مثل هیپوکامپ در حافظه‌ی اخباری) و به تدریج به یک منبع یادگیری آهسته برای ذخیره طولانی‌مدت انتقال می‌یابند (مثلا نئوکورتکس). منبع یادگیری سریع، کدگذاری سریع و کارآمد حافظه و خاطرات را حتی در همان کوشش‌های اولیه تضمین می‌کند، اما این بازنمایی‌ها ناپایدار بوده و در مقابل اطلاعات جدید آسیب‌پذیر هستند. فرض می‌شود با فعال‌سازی مکرر خاطرات جدید طی دوره‌ی تمرین آسایی و استراحت مثل خواب، منبع ذخیره بلندمدت یادگیری پرورش یافته، حافظه‌ی جدید تقویت شده و با حافظه‌ی مربوط به تکالیف قدیمی‌تر موجود سازگارتر گردد. تحول بازنمایی‌های حافظه در این فرایند تحکیم، متشکل از ویژگی‌های ثابت و توسعه‌ی ضابطه‌ها و طرحواره‌ها به عنوان هسته‌ی اصلی اطلاعات تازه آموخته شده است که نسبت به سایر جزئیات بیشتر بازیابی می‌شوند (پگنئوس و همکاران، ۲۰۰۱؛ بسنارد و همکاران، ۲۰۱۲).

اما این نتایج با یافته‌های کوهن و همکاران (۲۰۰۵)، روبرتسون و همکاران (۲۰۰۴، ۲۰۰۵)، و پرس و همکاران (۲۰۰۵) که نشان دادند ارتقاء حافظه در فاصله‌ای که آزمون خاطرآوری ۴ ساعت بعد از اکتساب مهارت اجرا می‌شود، اتفاق می‌افتد و یافته‌های نامس و جاناسک (۲۰۱۱) و واکر و همکاران (۲۰۰۳) که اظهار کردند تحکیم مبتنی بر ارتقاء حافظه در ساعت تمرین آسایی ۶ ساعت اتفاق می‌افتد، همسو نیست. پژوهشگران معتقدند احتمالاً علل این ناهمسویی در نتایج به‌دست آمده، نوع تکلیف و ابزار مورد استفاده، تفاوت-های فردی، مدت زمان و تعداد کوشش‌های تمرینی، زمان اجرای مرحله‌ی اکتساب مهارت و آزمون مهارت، سطح انگیختگی آزمودنی‌ها، خستگی موقت یا بی‌انگیزگی آزمودنی‌ها، روش‌شناسی تحقیق و هم‌چنین نوع حافظه‌ی مورد بررسی می‌باشد.

هم‌چنین ویلینگهام و داماس (۱۹۹۷) در پژوهش خود نشان دادند که با افزایش فاصله‌ی زمانی برای اجرای آزمون خاطرآوری تحکیم حافظه رخ نداد. آن‌ها یکی از دلایل این امر را کافی نبودن تعداد کوشش‌های تمرینی در مرحله‌ی اکتساب (۴۸۰ کوشش استفاده شده بود) برای یادگیری مهارت عنوان کرده‌اند. به طور کلی یافته‌های ارائه شده در پژوهش حاضر با نتایج به‌دست آمده از پژوهشگرانی که نشان دادند ارتقاء و پیشرفت در عملکرد مهارت صرفاً بر اثر تمرین و در طول جلسات تمرین به‌دست نمی‌آید، بلکه بعد از یادگیری مهارت و در مرحله‌ی استراحت و تمرین آسایی حافظه‌ی مربوط، مهارت یاد گرفته شده ارتقاء و تحکیم می-یابد، همسو است (هاپتمن و همکاران، ۲۰۰۵؛ رومانو و همکاران، ۲۰۱۲).

یکی از نتایج مهم پژوهش حاضر در مهارت زمان عکس

[1]. Maar

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.4.4.3]

العمل زنجیره‌ای، ارتقاء بیشتر و معنادار حافظه‌ی حرکتی آشکار در زمان تمرین آسایی ۲۴ ساعت نسبت به زمان تمرین آسایی ۶ ساعت بود. این در حالی است که در مطالعات قبلی که به بررسی و تعیین زمان لازم جهت رخ دادن تحکیم مبتنی بر ارتقاء در تکالیف مربوط به حافظه‌ی حرکتی ناآشکار پرداخته بودند، پژوهشگران نتیجه گرفتند تحکیم مبتنی بر ارتقاء در فاصله‌ی زمانی ۵ الی ۶ ساعته رخ می‌دهد (پرس و همکاران، ۲۰۰۵؛ شادمهر و براشر کراگ، ۱۹۹۷؛ واکر و همکاران، ۲۰۰۵) و به خواب شبانه وابسته نیست. این نتیجه با یافته‌های پژوهش حاضر در تناقض است. اما توجه به این نکته حائز اهمیت است که در این پژوهش مدت زمان تمرین آسایی لازم جهت ارتقاء در حافظه‌ی حرکتی آشکار مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس یافته‌های پژوهشی می‌توان این تأثیر بیشتر را به خواب شبانه گروه تمرین آسایی با فاصله‌ی زمانی ۲۴ ساعت بعد از یادگیری تکلیف حرکتی نسبت داد (فیسچر و همکاران، ۲۰۰۷؛ دورفبرگر و همکاران، ۲۰۱۲؛ مارشال و بورن، ۲۰۰۷). بر اساس یافته‌های پژوهشی جدید، خواب بعد از مرحله‌ی فراگیری، سلول‌های مغز را تحریک می‌نماید تا با سایر سلول‌ها ارتباط برقرار نمایند. این ارتباطات، که از طریق خارهای دندریتی انجام می‌شود این اجازه را به فراگیر می‌دهند که اطلاعات در سراسر سیناپس‌ها جریان یابند. بر اساس نظریه‌ی ترمیم[1] نیز، خواب برای مغز فرصتی را فراهم می‌آورد تا خود را بازسازی و کارکردهای شناختی را ارتقاء دهد. زمانی‌که یادگیرنده بیدار و در حال فراگیری است، نورون‌های درون مغز ماده‌ای به نام آدنوزین تولید می‌کنند، که محصول فرعی فعالیت‌های سلولی است. گفته می‌شود که ایجاد آدنوزین، یکی از فاکتورهایی است که باعث ادراک تجربه‌ی خستگی است. پژوهشگران معتقدند تولید آدنوزین در هنگام بیداری باعث افزایش غریزه یا سائق خوابیدن می‌شود. تا زمانی‌که فراگیر بیدار است، آدنوزین‌های تولید شده انباشته می‌شوند، و در زمان خواب، مغز فرصت پیدا می‌کند تا آدنوزین را از سیستم خود حذف نموده و بعد از خواب به روز و سرحال شود. هم‌چنین افزایش عملکرد گروه اجرای آزمون خاطر آوری بعد از فاصله‌ی ۲۴ ساعت و داشتن خواب شبانه با نظریه‌ی تحکیم نیز قابل توجیه است. نظریه‌ی تحکیم اطلاعات، بر پایه‌ی پژوهش‌های شناختی است و بر اساس این نظریه، اعتقاد بر این است که انسان‌ها برای پردازش اطلاعاتی که در طول روز به‌دست آورده‌اند، نیاز به خواب دارند. بر اساس این نظریه، علاوه بر پردازش اطلاعات کسب شده در طول روز، خوابیدن به مغز اجازه می‌دهد که خود را برای روز بعد آماده کند (پگنئوس و همکاران، ۲۰۰۱). برخی پژوهشگران هم‌چنین بیان نموده‌اند که خواب به تحکیم و پیوند دادن مطالبی که در طول روز فرا گرفته‌ایم و قرار دادن آن‌ها در حافظه‌ی دراز مدّت کمک می‌کند (پیگنیوس و همکاران، ۲۰۰۱؛ اسکابوس و همکاران، ۲۰۰۴). پژوهشگران معتقدند در هنگام خواب شبانه، مسیرهایی در مغز که برای حل مسأله ضروری است، تقویت می‌گردد و منجر به یادگیری بیشتر تکلیف و ارتقاء حافظه می‌شود. خواب شبانگاهی نه تنها برای ایجاد مسیرهای جدید یادگیری و تثبیت و ارتقاء حافظه در مغز ضروری است، بلکه برای سرعت بخشی به کارکرد این مسیرها نیز نقشی حیاتی دارد. مستندات کافی وجود دارد که در هنگام خواب، مغز بدون آگاهی فرد در حال پردازش اطلاعاتی است که فراگیر در روز قبل آموخته است، و این قابلیت به حافظه در حالت بیداری کمک کند (براون و همکاران، ۲۰۱۰؛ سینگساکون و بوید، ۲۰۰۹). بر این اساس، به نظر می‌رسد خواب شبانه با تسهیل ارتباطات عصبی- شیمیایی سلول‌های مغز، به تقویت حافظه و قدرت یادگیری کمک می‌کند. هم‌چنین سینگساکون و بوید (۲۰۰۹) بیان کردند که امواج مغزی آرام در طول خواب عمیق نقش مهمی در انتقال حافظه از هیپوکمپوس (فضای کوتاه مدت حافظه) به قشر جلوی پیشانی (فضای ذخیره-سازی حافظه‌ی بلند مدت) و انعطاف‌پذیری بیشتر مناطق درگیر در حافظه‌ی حرکتی در مغز ایفا می‌کند. از این رو احتمالاً در پژوهش حاضر یکی از علل برتری عمکرد گروه-های آزمایشی دوم و سوم بهره‌مندی آن‌ها از تأثیر خواب شبانه بر تحکیم حافظه‌ی مربوط به مهارت حرکتی است.

به‌طور کلی در این پژوهش تلاش شد تا با استفاده از تکلیفی که حافظه‌ی حرکتی آشکار را مورد ارزیابی قرار می‌داد، فاصله‌ی زمانی تمرین آسایی و اجرای آزمون خاطرآوری دست‌کاری شود تا تأثیر زمان بر تحکیم مبتنی بر ارتقاء حافظه مشاهده و بهترین فاصله برای اجرای آزمون خاطرآوری به منظور دست‌یابی به بهترین عملکرد، تعیین شود. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد حافظه‌ی حرکتی آشکار در طول زمان تمرین آسایی و استراحت نیز تحکیم و ارتقاء می‌یابد. با توجه به این‌که در پژوهش حاضر صرفاً حافظه‌ی حرکتی آشکار حرکتی مورد بررسی قرار گرفت، پیشنهاد می‌شود نقش تمرین آسایی در انواع دیگر حافظه مانند حافظه‌ی عددی، حافظه‌ی بیانی، حافظه‌ی دیداری نیز

[1]. Restorative Theories

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.4.4.3]

مورد بررسی و مقایسه قرار گیرد. به‌علاوه پیشنهاد می‌شود با استفاده از تکنیک‌های رزونانس مغناطیسی، مکانیسم‌ها و تغییرات عصبی در طول دوره‌ی تمرین آسایی بررسی شود.

منابع

Besnard, A., Caboche, J., & Laroche, S. (2012). Reconsolidation of memory: A decade of debate. Progress in Neurobiology, 99(1): 80-69.

Bonnici, H.M., Chadwick, M.J., & Maguire, E.A. (2013). Representations of Recent and Remote Autobiographical Memories in Hippocampal Subfields. Hippocampus, 23: 849–854.

Brawn, T.P., Fenn, K.M., Nusbaum, H.C., & Margoliash, D. (2012). Consolidating the effects of waking and sleep on motor- sequence learning. J Neurosci, 30 (42): 13977–13982.

Cohen, D., Pascual-Leone, A., Press, D., & Robertson, E. (2005). Off-line learning of motor skill memory: A double dissociation of goal and movement. Proceedings of the National Academy of Sciences, 102, 18237–18241.

Diekelmann, S., Wilhelm, I., & Born, J. (2009). The what's and whens of sleep-dependent memory consolidation. Sleep Med. Rev, 13: 309–321.

Dorfberger, S., Adi-Japha, E., & Karni, A. (2012). Sequence Specific Motor Performance Gains after Memory Consolidation in Children and Adolescents. PLoS ONE, 7: 1; 1-6.

Duke, R.A., & Davis, C.M. (2006). Procedural memory consolidation in the performance of brief keyboard sequences. Journal of Research in Music Education, 54: 111–124.

Fischer, S., Fischer, S., Wilhelm, I., & Born, J. (2007). Developmental differences in sleep's role for implicit off-line learning: comparing children with adults. Journal of Cognitive Neuroscience, 19: 214-227.

Hauptmann, B., Reinhart, E., Brant, S.A., & Karni, A. (2005). The predictive value of the leveling off of within-session performance for procedural memory consolidation. Cogn Brain Res, 24:181–189.

Heidari, A., Ehteshamosaltaneh, P., & Marashi, M. (2010). The relationship between the severity of insomnia, sleep quality, sleepiness and impaired mental health and academic performance of girls. Women and Culture, 1(4): 65-76. [Persian]

Hemminger, C.S., & Shadmehr, R. (2008). Consolidation Patterns of Human Motor Memory. The Journal of Neuroscience, 28 (39): 9610 –9618.

Howard, J.H., & Howard, D.V. (1997). Age differences in implicit learning of higher order dependencies in serial patterns. Psychol Aging, 12: 634–656.

Kantak, S.H. (2011). Transfer of motor learning engages specific neural substrates during motor memory consolidation dependent on the practice structure. Journal of motor behavior, 34(6): 507-499.

Marshall, L., & Born, J. (2007). The contribution of sleep to hippocampus-dependent memory consolidation. Cognition Seince, 11(10): 442-450.

Nemeth, D., & Janacsek, K. (2011). The Dynamics of Implicit Skill Consolidation in Young and Elderly Adults. Journal of Gerontology: Psychological Sciences, 66; 15-22.

Nemeth, D., Janacsek, K., Londe, Z., Ullman, M.T., Howard, D., & Howard, J. (2011). Sleep has no critical role in implicit motor sequence learning in young and old adults. Experimental Brain Research, 201, 351–358.

Orangi, M., Atefvahid, M., & Ashayeri, H. (2002). Standardization of the Revised Wechsler Memory Scale in Shiraz. IJPCP, 7 (4): 56-66. [Persian]

Peigneux, P., Laureys, S., Delbeuck, X., & Maquet, P. (2001). Sleeping brain, learning brain. The role of sleep for memory systems. Neuroreport, 12; 111–124.

Press, D.Z., Casement, M.D., Pascual-Leone, A., & Robertson, E.M. (2005). The time course of off-line motor sequence learning. Brain Res Cogn Brain Res, 25(1): 375–378.

Robertson, E.M., Pascual-Leone, A., & Miall, R.C. (2004). Current concepts in procedural consolidation. Nat Rev Neurosci, 5: 576–82.

Robertson, E.M., Press, D.Z., & Pascual-Leone, A. (2005). Off-line learning and the primary motor cortex. J Neurosci, 25: 6372–6378.

Romano, J.C., Howard, J.H., & Howard, D.V. (2011). One-year retention of general and sequence specific skills in a probabilistic, serial reaction time task. Memory, 18 (4): 427-441.

Romano, J.C., Howard, J.H., & Howard, D.V. (2012). Enhanced Implicit Sequence Learning in College-age Video Game Players and Musicians. Applied Cognitive Psychology, 26: 91–96.

Savion-Lemieux, T., & Penhune, V.B. (2005). The effects of practice and delay on motor skill learning and retention. Exp Brain Res, 161: 423–431.

Savion-Lemieux, T., Penhune, V.B. (2010). The effect of practice pattern on the acquisition, consolidation, and transfer of visual-motor sequences. Exp Brain Res, 204 (2): 271–281.

Schabus, M., Gruber, G., Parapatics, S., Sauter, C., Klösch, G., & Anderer, P. (2004). Sleep Spindles and Their Significance for Declarative Memory Consolidation. Sleep Physiology, 28(4), 1479-1485.

Shadmehr, R., & Brashers-Krug, T. (1997). Functional stages in the formation of human long term motor memory. Journal of Neuroscience, 17: 409–419.

Siengsukon, C.F., & Boyd, L.A. (2009). Sleep to learn after stroke: implicit and explicit off-line motor learning. Neurosci Lett, 451: 1–5.

Simmons, A.L. (2012). Distributed Practice and

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.4.4.3]

Procedural memory consolidation in musicians skill learning. Journal of Research in Music Education, 59 (4): 368-357.

Simmons, A.L., & Duke, R.A. (2006). Effects of sleep on performance of a keyboard melody. Journal of Research in Music Education, 54: 257–269.

Song, S. (2009). Consciousness and the Consolidation of Motor Learning. Behav Brain Res, 196 (2): 180–186.

Song, S., Howard, J.H., & Howard, D.V. (2007). Implicit probabilistic sequence learning is independent of explicit awareness. Learn Mem, 14:167–176.

Song, S., Howard, J.H., & Howard, D.V. (2008). Perceptual sequence learning in a serial reaction time task. Exp Brain Res August, 189(2): 145–158.

Spencer, R.M., Gouw, A.M, & Ivry, R.B. (2007). Age-related decline of sleep-dependent consolidation. Learn Mem, 14:480–484.

Stadler, M.A., & Frensch, P.A. (1998). Handbook of implicit learning. Sage, Thousand Oaks.

Stickgold, R., & Walker, M.P. (2005). Memory consolidation and reconsolidation: what is the role of sleep?. Trends in Neurosciences, (28)8: 408-415.

Tu, S., Mioshi, E., Savage, S., Hodges, J.R., & Hornberger, M. (2013). Dissociation of explicit and implicit long-term memory consolidation in semantic dementia: a case study. Neurocase,19(4): 401-7.

Walker, M.P. (2005). The functional anatomy of sleep-dependent visual skill learning. Cereb Cortex, 15(11):1666-75.

Walker, M.P., Brakefield, T., Hobson, J.A., & Stickgold, R. (2003). Dissociable stages of human memory consolidation and reconsolidation. Nature, 425: 616–620.

Walker, M.P., Brakefield, T., Seidman, J., Morgan, A., Hobson, J.A., & Stickgold, R. (2003). Sleep and the time course of motor skill learning. Learning and Memory, 10, 275–284.

Willingham, D.B. (1999). Implicit motor sequence learning is not purely perceptual. Mem Cognit, 27: 561– 572.

Wilson, J.K., Baran, B., Pace-Schott, E.F., Ivry, R.B., & Spencer, R.M. (2012). Sleep modulates word-pair learning but not motor sequence learning in healthy older adults. Neurobiology of Aging, 33: 991–1000.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.4.4.3]