http://jcp.khu.ac.ir

فصلنامه روانشناسی شناختی دوره ۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۳ مقاله علمی- پژوهشی

تأثیر حافظه‌ی آشکار حرکتی فوری، نزدیک و دور بر پردازش‌های بازتحکیم و تداخل پس‌گستر

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

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۲۶ پذیرش اولیه: ۱۳۹۴/۳/۱۰ پذیرش نهایی: ۱۳۹۴/۳/۱۰

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر حافظه‌ی آشکار حرکتی فوری، نزدیک و دور بر پردازش‌های بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء، ثبات و تداخل پس‌گستر بود. نمونه‌ی آماری ۷۲ دختر جوان و راست دست بود. آزمودنی‌ها به دو گروه حافظه‌ی آشکار حرکتی فوری (گروه فراخوانی فوری، گروه فراخوانی فوری + تداخل فوری + آزمون خاطرآوری فوری)، دو گروه حافظه‌ی آشکار حرکتی نزدیک (گروه فراخوانی بعد از ۵ ساعت، گروه فراخوانی بعد از ۵ ساعت + تداخل تأخیری بعد از ۵ ساعت + اجرای آزمون خاطرآوری بعد از ۵ ساعت) و دو گروه حافظه‌ی آشکار حرکتی دور (گروه فراخوانی بعد از ۲۴ ساعت، گروه فراخوانی بعد از ۲۴ ساعت + تداخل تأخیری بعد از ۲۴ ساعت + اجرای آزمون خاطرآوری بعد از ۲۴ ساعت) تقسیم شدند. پژوهش شامل مراحل اکتساب و خاطرآوری بود و تکالیف زمان واکنش زنجیره‌ای متناوب و زمان واکنش دو انتخابی بینایی مورد استفاده قرار گرفت. در فاز اول، مطالعه‌ی بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء، و در فاز دوم، بازتحکیم مبتنی بر ثبات و تداخل پس‌گستر بررسی شد. نتایج فاز اول مطالعه نشان داد بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء برای گروه حافظه‌ی حرکتی آشکار دور (۲۴ ساعت فراخوانی) و نزدیک (۵ ساعت فراخوانی) رخ داد. نتایج فاز دوم نشان داد به ترتیب در گروه‌های حافظه‌ی نزدیک (فراخوانی بعد از ۵ ساعت + تداخل تأخیری بعد از ۵ ساعت + اجرای آزمون خاطرآوری بعد از ۵ ساعت) و دور (فراخوانی بعد از ۲۴ ساعت، فراخوانی بعد از ۲۴ ساعت + تداخل تأخیری بعد از ۲۴ ساعت + اجرای آزمون خاطرآوری بعد از ۲۴ ساعت) اثر بازتحکیم مبتنی بر ثبات رخ داد ولی گروه حافظه‌ی فوری (تداخل فوری + آزمون خاطرآوری فوری) متحمل اثر تداخل پس‌گستر شده است.

کلیدواژه‌ها: بازتحکیم، حافظه‌ی آشکار حرکتی، ثبات، ارتقاء، تداخل پس‌گستر.

Journal of Cognitive Psychology, Vol. 2, No. 3, Fall 2014

The Effect of Immediate, Recent and Remote Explicit Motor Memory on Reconsolidation Process and Retrograde Interference

***Shamsipour Dehkordi, P.** (Corresponding author) PhD Student in Faculty of Physical Activity, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. pshamsipouur@gmail.com

Abstract

The aim of this research was to study the effect of immediate, recent and remote explicit motor memory on reconsolidation process, based on stabilization and enhancement, and retrograde interference. Statistical sample of the study included 72 right-handed young girls. Subjects were divided into two groups of immediate explicit motor memory (immediate recall, immediate recall + immediate interference), two groups of recent explicit motor memory(recall after 5h, recall after 5h + Interference delayed after 5h), and two groups of remote explicit motor memory (recall after 24h, recall after 24h + Interference delayed after 24h). This research was consisted of two phases of acquisition and retention and alternating serial reaction time and visual two-choice reaction time tasks were used. In the first phase of the study, reconsolidation which is based on enhancement was investigated and in the second phase reconsolidation, based on stabilization, and retrograde interference were investigated. In the first phase, results showed that for the recall groups after 24h and 5h, reconsolidation based on enhancement occurred. In the second phase, results showed that for the recent (recall after 5h, recall after 5h + Interference delayed after 5h) and remote (recall after 24h, recall after 24h + Interference delayed after 24h) memory groups reconsolidation based on stabilization occurred. However, for the group with immediate memory (immediate recall+ immediate interference) retrograde interference occurred.

Keywords: Reconsolidation, Explicit motor memory, Enhancement, Stabilization, Retrograde Interference.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.3.5.2]

مقدمه

شکل‌گیری و ماندگاری حافظه‌ی حرکتی بستگی به فرایندهای حافظه‌ای به هم پیوسته رمزگردانی[1]، تحکیم[2]، فراخوانی[3] و بازتحکیم[4] دارد. رمزگردانی طی تمرین اتفاق می‌افتد. تحکیم حافظه‌ی حرکتی به عنوان مجموعه‌ای از فرایندهای پس از یادگیری و وابسته به زمان می‌باشد که باعث می‌شود حافظه با گذر زمان پایدارتر و ماندگارتر شود. این فرایند تحکیم طی مراحل استراحت و تمرین آسایی منجر به تقویت بازنمایی حافظه می‌شود که ممکن است از نظر رفتاری به عنوان پیشرفت در عملکرد بین جلسات تمرین یا مقاوم شدن در مقابل تداخل مورد توجه قرار گیرد (گنزل و همکاران، ۲۰۱۴). پژوهشگران و متخصصان علوم شناختی معتقدند حافظه‌ها در ابتدا ضعیف و شکننده هستند و به پردازش تحکیم حافظه نیاز است تا پایدار و به طور همیشگی ذخیره شوند (استیک گولد و واکر، ۲۰۰۳، ۲۰۰۵). به مدت یک دهه عموماً این بحث مطرح می‌شد زمانی‌که حافظه‌ها تحکیم می‌یابند، تحت تأثیر تغییرات و دستکاری‌های مداخله کننده‌ی بعدی قرار نمی‌گیرند (مک گاف[5]، ۲۰۰۰)؛ اما امروزه پژوهشگران نشان داده‌اند که فراخوانی (بازیابی یا فعال سازی مجدد) حافظه‌ی تحکیم یافته قبلی را مجدداً به وضعیتی ناپایدار و بی ثبات بر می‌گرداند، از این رو حافظه‌ی فراخوانده شده به یک دوره‌ی زمانی ویژه‌ای نیاز دارد تا مجدداً به وضعیت باثبات و پایدار دیگری بازگردد و متحمل اثر بازتحکیم شود (دیودای، ۲۰۰۴؛ نادر، ۲۰۰۳؛ سارا، ۲۰۰۰). نادر و همکاران (۲۰۱۰، ۲۰۰۰)، آلبرینی (۲۰۱۲)، بیسنارد (۲۰۱۲)، فورکاتو و همکاران (۲۰۱۱، ۲۰۰۹)، هاپباچ و همکاران (۲۰۱۱) باز تحکیم را در دو طبقه‌ی متفاوت بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء[6] و باز تحکیم مبتنی بر ثبات[7] تقسیم بندی کردند و بیان کرده‌اند چنانچه حافظه‌ی مربوط به مهارتی در جلسه‌ی اکتساب تحکیم یابد و قبل از اجرای آزمون خاطر آوری، تکلیف فراخوانی شود، حافظه‌ی مربوطه در معرض آسیب قرار گرفته و مجدداً ضعیف می‌شود، لذا قبل از اجرای آزمون خاطرآوری، به یک فاصله‌ی زمانی تمرین آسایی و استراحت نیاز است تا حافظه تغییر شکل یافته و بر اثر پردازش بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء، مجدداً پیشرفت و ارتقاء یابد (استیک گولد و واکر، ۲۰۰۵). از سوی دیگر، چنانچه حافظه‌های تحکیم یافته مربوط به تکلیف اصلی قبل از اجرای آزمون خاطر آوری مجدداً فراخوانی شوند و بعد از فراخوانی تکلیف اصلی، تکلیف دوم یا مداخله‌گری اجرا شود، حافظه‌ی مربوط به تکلیف تحکیم یافته مجدداً ناپایدار و بی ثبات می‌گردد و در آزمون خاطر آوری ضعیف‌تر عمل می‌کند، لذا حافظه‌ی زوال یافته مربوط به تکلیف اصلی، قبل از اجرای آزمون خاطر آوری به یک فاصله‌ی زمانی استراحت و تمرین آسایی نیاز دارد تا طی این فاصله‌ی زمانی تغییر شکل یافته و مجدداً به وضعیتی پایدارتر و باثبات‌تر باز گردد و متحمل پردازش بازتحکیم مبتنی بر ثبات شود، اما چنانچه این فاصله‌ی زمانی تمرین آسایی قبل از اجرای آزمون خاطرآوری و اجرای تکلیف مداخله‌گر کوتاه باشد، فرایند بازتحکیم مسدود و بازداری شده و حافظه‌ی تحکیم یافته مربوط به مهارت آموخته شده، ضعیف‌تر شده و تحلیل می‌رود (دراسلر و همکاران، ۲۰۱۴؛ بوسیا، ۲۰۰۴). تعدادی از پژوهشگران در بررسی بازتحکیم حافظه نتیجه گرفته‌اند که هرچه فاصله‌ی زمانی فراخوانی حافظه نسبت به جلسه‌ی اکتساب تکلیف طولانی‌تر شود و تکلیف دوم با فاصله‌ی زمانی بیشتری نسبت به فراخوانی تکلیف اصلی اجرا شود، احتمالاً حافظه طی این فاصله‌ی زمانی، مجدداً تحکیم می‌یابد و در آزمون خاطرآوری نه تنها کاهش در عملکرد را نشان نمی‌دهد، بلکه ثبات مجدد حافظه و حتی در بعضی از پژوهش‌ها ارتقاء حافظه را نیز نشان می‌دهد (روز ورانکین[8]، ۲۰۰۶؛ اسچیلر[9] و همکاران، ۲۰۱۰)؛ اما یافته‌های پژوهشی دیگری نشان داده‌اند که ایجاد مداخله در هر فاصله‌ی زمانی پس از فراخوانی حافظه‌ی اصلی منجر به مسدود شدن و بازداری کامل اثر بازتحکیم حافظه می‌شود (ایندا و همکاران، ۲۰۱۱؛ وایچرت و همکاران، ۲۰۱۱؛ فورکاتو و همکاران، ۲۰۰۷). مقایسه‌ی نتایج متناقض منجر به این نتیجه‌گیری شد که فرایند بازتحکیم دارای شرایط محدود کننده‌ای[10] است (میلکیک و آلبرینی[11]، ۲۰۰۳؛ ایزنبرگ[12] و همکاران، ۲۰۰۳؛ موریس[13] و همکاران، ۲۰۰۶). یک عامل برای تعیین وقوع یا عدم وقوع فرایند بازتحکیم، فاصله‌های زمانی فوری،

1. Encoding
2. Consolidation
3. Retrieval
4. Reconsolidation
5. McGaugh
6. Reconsolidation based Enhancement
7. Reconsolidation based Stabilization
8. Rose and Rankin
9. Schiller
10. Boundary Condition
11. Milekic & Alberini
12. Esenberg
13. Morris

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.3.5.2]

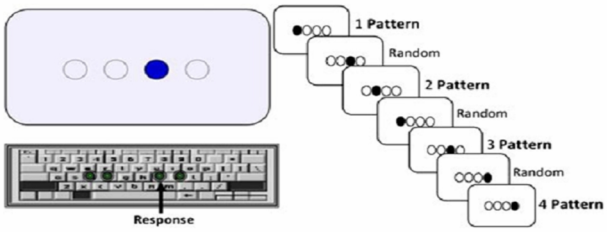
نزدیک و دور فراخوانی حافظه بعد از یادگیری تکلیف است. تعدادی از یافته‌های پژوهشی نشان داده‌اند که با گذر زمان، حافظه‌ی اصلی در آزمون خاطرآوری نسبت به اثر تخریب کننده‌ی اجرای تکلیف دوم بعد از فراخوانی تکلیف اصلی، مقاوم می‌شود (چیو[1] و همکاران، ۲۰۱۳؛ دلسلر و همکاران، ۲۰۱۳)، زیرا حافظه متحمل فرایند باز تحکیم می‌شود (میلکیک و آلبرینی، ۲۰۰۳؛ سوزوکی[2] و همکاران، ۲۰۰۴). اگرچه یافته‌های دیگر نشان داده‌اند حافظه‌ها در هیچ شرایطی با افزایش طول مدت تأخیر زمانی برای فراخوانی نسبت به اثر تداخل مقاوم نمی‌شوند و همه‌ی انواع حافظه‌های فوری، نزدیک و دور به اثر تداخل ایجاد شده بعد از فراخوانی حساس و مستعد زوال هستند (وانگ و همکاران، ۲۰۰۹؛ روبینسون و فرانکین، ۲۰۱۰). اما تعدادی از پژوهشگران نشان داده‌اند که حافظه‌ی دور با افزایش فاصله‌ی زمانی فراخوانی حافظه بعد از یادگیری تکلیف اصلی، بیشتر متحمل پردازش بازتحکیم می‌شود. از طرفی تعدادی از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که حافظه‌های دورتر در مقایسه با حافظه‌های نزدیک‌تر نسبت به فراخوانی، بیشتر در معرض خطر هستند (دبی[3] و همکاران، ۲۰۰۲؛ لی و همکاران، ۲۰۰۶؛ ماراویوا[4] و همکاران، ۲۰۰۷). این در حالی است که پژوهشگران دیگری در مطالعات خود نشان داده‌اند که حافظه‌های دورتر کمتر به فرایند بازتحکیم متمایل می‌شوند و نسبت به اختلال ناشی از اجرای تکلیف دوم بعد از فراخوانی، حافظه اصلی مقاوم‌تر و پایدارتر هستند (بوسیا[5] و همکاران، ۲۰۰۶؛ ایزنبرگ و دیودای[6]، ۲۰۰۴؛ ملکیک و آلبرینی[7]، ۲۰۰۲). ایندا[8] و همکاران (۲۰۱۱) نتیجه گرفتند فراخوانی حافظه می‌تواند اثر دوگانه‌ای را بازی کند، اگر فراخوانی برای حافظه‌ی نزدیک اتفاق افتد منجر به فرایند بازتحکیم می‌شود و هنگامی‌که فراخوانی برای حافظه‌ی دورتر اتفاق افتد، منجر به بازداری اثر بازتحکیم و ایجاد اثر تداخل پس‌گستر می‌شود. فورکاتو و همکاران (۲۰۰۷) نیز نشان داده‌اند که اجرای تکلیف مداخله‌گر در هر فاصله‌ی زمانی نسبت به فراخوانی حافظه، منجر به ناپایداری و عدم ثبات حافظه می‌شود و نمی‌توان به فاصله‌ی زمانی تمرین آسایی ویژه و بهینه‌ای جهت انجام تکلیف مداخله‌گر بعد از فراخوانی حافظه‌ی مربوط به تکلیف اصلی، به منظور جلوگیری از زوال و بی‌ثباتی حافظه‌ی اصلی دست یافت. پژوهشگران در این راستا بیان کرده اند که فوری، دور یا نزدیک بودن حافظه به عنوان یک پارامتر فوق العاده مهم در تکوین و بازتحکیم حافظه می‌باشد، زیرا بازتحکیم حافظه با گذر زمان و در دوره‌ی بی تمرینی مهارت ایجاد می‌شود و حافظه با گذر زمان تغییر می‌کند. افزایش سن حافظه تا حد خاصی، ممکن است زمینه‌ای را برای تثبیت و ارتقاء فرایند باز تحکیم حافظه فراهم آورد که این امر احتمالاً نشان دهنده‌ی تغییرات نوروپلاسیتیستی و تغییرات شکل‌پذیر در بازنمایی‌های مهارت در قشر حرکتی می‌باشد (آلبرینی، ۲۰۱۱). امروزه اصلی‌ترین و کلیدی‌ترین سؤال در بین متخصصان و پژوهشگران علوم رفتاری، روان‌شناختی و عصب شناختی این است که با دستکاری زمان فراخوانی فوری، نزدیک و دور در حافظه‌ی حرکتی آشکار مربوط به مهارت کسب شده، از طریق تغییر دادن فاصله‌ی زمانی تمرین آسایی بین جلسه‌ی اکتساب مهارت و فراخوانی حافظه‌ی آن مهارت (ارزیابی بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء) و ارائه‌ی تکلیف دوم بعد از فراخوانی مهارت (ارزیابی بازتحکیم مبتنی بر ثبات یا تداخل پس‌گستر)، برای بازتحکیم حافظه چه اتفاقی می‌افتد؟ پژوهشگران برای تعیین بهترین فاصله‌ی زمانی جهت رخ دادن بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء و ثبات حافظه به نتایج متناقضی دست یافته‌اند (وایچرت و همکاران، ۲۰۱۱؛ سونگ[9] و همکاران، ۲۰۰۷؛ جاناسک و نامس[10]، ۲۰۱۱، ۲۰۱۲). لذا انجام پژوهش‌های بیشتر در حافظه‌های متفاوت و تکالیف حرکتی مختلف حائز اهمیت است.

روش

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و روش انجام از نوع نیمه تجربی بود. نمونه‌ی آماری پژوهش حاضر ۷۲ زن بودند که به صورت تصادفی در شش گروه آزمایشی (هر گروه ۱۲ شرکت کننده) تقسیم شدند. مکان اجرای پژوهش سایت کامپیوتری مجتمع دانش پژوهان دانشگاه شهید بهشتی تهران بود. از آزمودنی‌ها اطلاعاتی درباره‌ی سن، سطح تحصیلات، مصرف داروی خواب آور، عدم سابقه‌ی بیماری‌های عصبی، عدم آسیب جدی به جمجمه، عدم

1. Chow
2. Suzuki
3. Debie
4. Muraveva
5. Boccia
6. Eisenberg & Dudai
7. Milekic & Alberini
8. Inda
9. Song
10. Janacseck & Nameth

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.3.5.2]



شکل ۱. تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای متناوب برای الگوی $1R_12R_23R_34R$

سابقه‌ی بیهوشی، عدم اختلال در خواب، عدم اختلال شنوایی، حرکتی، بینایی، عدم مصرف سیگار و الکل، عدم اختلالات شناختی و حافظه، و عدم مصرف داروهای هورمونی پرسیده شد (رومانو و همکاران، ۲۰۱۲؛ نامس و جاناسک، ۲۰۱۱).

ابزار

۱. *تکلیف زمان عکس العمل زنجیره‌ی متناوب* (ASRTT)[1]: این تکلیف اولین بار توسط هووارد و همکاران (۱۹۹۷) مورد استفاده قرار گرفت که نوعی سنجش زمان عکس العمل زنجیره‌ای متناوب است که می‌توان با استفاده از آن به کاوش در زمینه‌ی حافظه‌ی حرکتی ضمنی پرداخت. این تکلیف بر روی رایانه پنتیوم چهار با صفحه مانیتور ۱۷ اینچ قابل اجراست. آزمودنی‌ها برای اجرای تکلیف زمان عکس العمل زنجیره‌ای متناوب روی صندلی و روبروی مانیتور کامپیوتر می‌نشینند و چهار انگشت میانی و اشاره دست چپ و اشاره و میانی دست راست را به ترتیب بر روی کلیدهای (z)(x)(/)(.) صفحه کلید قرار می‌دهند (شکل۱).

در تکلیف زمان عکس العمل زنجیره‌ای متناوب، در هر کوشش تمرینی چهار دایره توخالی و سفیدرنگ به ترتیب و به طور 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. به طور 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 صفحه کامپیوتر به رنگ سیاه می‌شود، مشخص نیست و در هر کوشش مکان ظاهر شدن دایره‌ی 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 قانونمند پیروی می‌کند. در تکلیف زمان عکس العمل زنجیره‌ای متناوب از یک الگوی ۸ آیتمی (1R4R2R3R) استفاده می‌شود که در این الگوی ۸ آیتمی، یک توالی تکراری چهار آیتمی از رخدادهای الگوی تکراری[2] (منظور توالی 1423) به طور متناوب و یک در میان با توالی تکراری چهار آیتمی از رخدادهای الگوی تصادفی[3] تعیین شده ($R_1R_2R_3R_4$) جایگزین می‌شود. شرکت کنندگان از وجود توالی‌های تکراری و تصادفی توسط آزمونگر اطلاع پیدا می کنند 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.

۲. *دستگاه سنجش زمان واکنش بینایی دو انتخابی* (RT): این دستگاه از نوع مدل خودکار RT-888 می‌باشد که برای ارزیابی زمان واکنش بینایی دو انتخابی استفاده می‌شود. این ابزار در مؤسسه‌ی تحقیقات علوم رفتاری – شناختی سینا در کشور ایران تولید شده و پایایی آن توسط متخصصین مناسب ارزیابی شده است. برای ارزیابی روایی این ابزار، از روش روایی همزمان با دستگاه سنجش زمان واکنش YAGAMI YB – 1000 استفاده شد که بین زمان‌های

[1]. Alternating Serial Reaction Time Task

[2]. Repeat Pattern
[3]. Random Pattern

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.3.5.2]

جدول ۱. طرح گروه‌های آزمایشی در حافظه‌های فوری، نزدیک و دور

گروه‌های حافظه‌ی فوری	گروه‌های حافظه‌ی نزدیک	گروه‌های حافظه‌ی دور
۲R T۱T	۲h T۵h R after ۵ after ۱T	۲h T۲۴h R after ۲۴ after ۱T
۲ RI T۱T	۲ h T۵h I after ۵h R after ۵ after ۱T	۲ h T۲۴h I after ۲۴h R after ۲۴ after ۱T

واکنش حاصل از این دو دستگاه همبستگی ۰/۷ وجود داشت. محرک‌های نوری قرمز و سبز توسط دستگاه به صورت پیوسته به آزمودنی ارائه و زمان‌های پاسخ با دقت ۰/۰۰۱ ثانیه ثبت می‌شد. آزمودنی‌ها باید توسط دو دکمه قرمز (در دست راست) و سبز (در دست چپ) به محرک‌ها پاسخ می‌دادند. این آزمون ۱۰ دقیقه به طول می‌انجامید و تعداد خطا و زمان پاسخ آزمودنی توسط دستگاه ثبت می‌شد.

روش اجرا

پس از انتخاب آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای ورود به مطالعه که با پرسشنامه‌های دموگرافیک، عملکرد شناختی، بهداشت روانی، کیفیت خواب، حافظه‌ی وکسلر بزرگسالان نسخه‌ی سوم، و کوررنگی ایشیهارا سنجیده می‌شد، آزمودنی‌ها به طور تصادفی در شش گروه آزمایشی (هر گروه ۱۲ نفر) تقسیم شدند.

در حافظه‌ی آشکار حرکتی فوری، گروه اول (گروه فراخوانی فوری+ آزمون خاطرآوری فوری) تکلیف اصلی (تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای متناوب) را در جلسه‌ی اول انجام دادند و بلافاصله همین تکلیف را فراخوانی و مجدداً در آزمون خاطرآوری تکلیف اصلی شرکت کردند. گروه دوم (گروه فراخوانی فوری+ تداخل فوری+ آزمون خاطرآوری فوری) تکلیف اول را در جلسه‌ی اول انجام دادند، بلافاصله همین تکلیف را فراخوانی نموده، سپس تکلیف دوم (زمان واکنش دو انتخابی بینایی) را اجرا و بعد از اجرای تکلیف دوم، در آزمون خاطرآوری فوری شرکت کردند.

در حافظه‌ی آشکار حرکتی نزدیک با طول مدت ۵ ساعت، گروه سوم (گروه فراخوانی با تأخیر ۵h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۵h) تکلیف اصلی (تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای متناوب) را در جلسه‌ی اول انجام دادند و ۵ ساعت بعد همین تکلیف را فراخوانی و مجدداً بعد از ۵ ساعت در آزمون خاطرآوری تکلیف اصلی شرکت کردند. گروه چهارم (فراخوانی با تأخیر ۵h + گروه تداخل با تأخیر ۵h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۵h) تکلیف اول را در جلسه‌ی اول انجام دادند، ۵ ساعت بعد همین تکلیف را فراخوانی نموده، و ۵ ساعت بعد تکلیف دوم (زمان واکنش دو انتخابی بینایی) را اجرا و ۵ ساعت بعد از اجرای تکلیف دوم، در آزمون خاطرآوری شرکت کردند.

در حافظه‌ی آشکار حرکتی دور با طول مدت ۲۴ ساعت، گروه پنجم (گروه فراخوانی با تأخیر ۲۴h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۲۴h) تکلیف اصلی (تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای متناوب) را در جلسه‌ی اول انجام دادند و ۲۴ ساعت بعد همین تکلیف را فراخوانی کردند و مجدداً بعد از ۲۴ ساعت در آزمون خاطرآوری تکلیف اصلی شرکت کردند. گروه ششم (فراخوانی با تأخیر ۲۴h + گروه تداخل با تأخیر ۲۴h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۲۴h) تکلیف اول را در جلسه‌ی اول انجام دادند، ۲۴ ساعت بعد همین تکلیف را فراخوانی نموده، و ۲۴ ساعت بعد تکلیف دوم (زمان واکنش دو انتخابی بینایی) را اجرا نمودند و ۲۴ ساعت بعد از اجرای تکلیف دوم، در آزمون خاطرآوری شرکت کردند.

پژوهش حاضر در دو فاز طراحی شد. در فاز اول برای بررسی بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء حافظه‌ی آشکار حرکتی، گروه‌های اول (گروه فراخوانی فوری)، سوم (گروه فراخوانی با تأخیر h ۵) و پنجم (گروه فراخوانی با تأخیر ۲۴h) مشارکت نمودند که این فاز از مطالعه با عنوان بررسی رخ دادن یا ندادن بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء حافظه‌های آشکار حرکتی فوری، دور (با فاصله‌ی ۲۴ ساعت) و نزدیک (با فاصله‌ی ۵ ساعت) را شامل شد. فاز دوم مطالعه برای بررسی رخ دادن یا ندادن بازتحکیم مبتنی بر ثبات و اثر تداخل پس‌گستر در حافظه‌های آشکار حرکتی فوری، نزدیک و دور انجام شد که در این فاز، گروه دوم (گروه فراخوانی فوری+ گروه تداخل فوری+ آزمون خاطرآوری فوری) حافظه‌ی حرکتی آشکار فوری، گروه چهارم (فراخوانی با تأخیر ۵h + گروه تداخل با تأخیر ۵h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۵h) حافظه‌ی آشکار حرکتی نزدیک و گروه ششم (فراخوانی با تأخیر ۲۴h + گروه تداخل با تأخیر ۲۴h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۲۴h) حافظه‌ی حرکتی آشکار دور، مشارکت کردند.

ابتدا از آزمودنی‌ها دعوت شد تا یک روز قبل از آزمون به آزمایشگاه مراجعه کنند و اطلاعاتی درباره‌ی ابزار و نحوه‌ی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.3.5.2]

اجرا دریافت کنند. در این زمان از آزمودنی‌ها رضایت‌نامه‌ی کتبی دریافت شد. جلسه‌ی اکتساب ساعت ۱۲:۳۰- ۸:۳۰ برای آزمودنی‌ها برگزار شد.

در جلسه‌ی اکتساب آزمودنی‌های هر چهار گروه، ۱۵ بلوک تمرینی را تمرین کردند که هر یک بلوک شامل ۱۰ مرتبه اجرای الگوی ۸ آیتمی 1R4R2R3R است. 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, 1R4R3R2, 1R4R3R2R, 1R4R2R3R, 1R4R2R3R

در مجموع آزمودنی‌ها در جلسه‌ی تمرین (مرحله اکتساب) ۱۲۰۰ کوشش (۸۰ کوشش در هر یک از ۱۵ بلوک) از تکلیف زمان عکس العمل زنجیره‌ای متناوب را تمرین کردند. مطابق با پژوهش‌های رومانو و همکاران (۲۰۱۲) و نامس و همکاران (۲۰۱۱)، برای تحلیل آماری راحت‌تر داده‌ها در ۱۵ بلوک تمرینی هر ۵ بلوک به عنوان یک بسته‌ی تمرینی در نظر گرفته شد و در مرحله‌ی اکتساب، داده‌های ۳ بسته با یکدیگر مقایسه شد. در گروه‌های آزمایشی که اثر تداخل پس‌گستر در برابر بازتحکیم مبتنی بر ثبات حافظه بررسی شد، از تکلیف زمان واکنش بینایی دو انتخابی به عنوان تکلیف مداخله‌گر (تکلیف دوم) استفاده شد. به منظور ایجاد تداخل در حافظه‌ی اصلی، آزمودنی‌ها دو بلوک تمرینی (۱۶۰کوشش) مربوط به تکلیف دوم (تکلیف زمان واکنش بینایی دو انتخابی) را اجرا کردند. همه‌ی گروه‌ها برای فراخوانی، ۱۶۰ کوشش از تکلیف اصلی (زمان عکس العمل زنجیره‌ای متناوب) را تمرین کردند.

آزمون خاطرآوری: این آزمون شامل اجرای ۵ بلوک تمرینی (۴۰۰ کوشش) از تکلیف اصلی (ASRTT) که در جلسه‌ی اول (مرحله اکتساب) اجرا شده، می‌باشد.

برای تعیین رخ دادن بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء، ثبات و اثر تداخل پس‌گستر حافظه‌ای، تفاوت زمان عکس العمل در توالی تکراری و تصادفی آخرین بسته در مرحله‌ی اکتساب (بسته‌ی تمرینی سوم) با بسته‌ی مرحله‌ی خاطرآوری (مرحله‌ی آزمون خاطرآوری) در شش 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. از آزمون تعقیبی بونفرونی برای تحلیل‌های بعدی استفاده شد. عملیات آماری به وسیله‌ی نرم افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۱۹ انجام و سطح معناداری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌های تکراری برای مقایسه‌ی آخرین بسته در مرحله‌ی اکتساب (بسته‌ی تمرینی سوم) با بسته‌ی مرحله‌ی خاطرآوری (مرحله‌ی آزمون خاطرآوری) در شش گروه آزمایشی در جدول ۲ ارائه شده‌است.

نتایج نشان داد اثر اصلی بسته‌ی تمرینی معنادار است و میانگین زمان عکس العمل توالی تکراری و توالی تصادفی در بسته‌ی مرحله‌ی خاطرآوری به طور معناداری بهتر از میانگین زمان عکس العمل توالی تکراری و توالی تصادفی در بسته‌ی سوم مرحله‌ی اکتساب بود. اثر اصلی گروه معنادار بود و میانگین زمان عکس العمل توالی تکراری و توالی تصادفی در گروه آزمایشی ۲۴ ساعت فراخوانی به طور معنادار از اختلاف میانگین زمان عکس العمل توالی تکراری و توالی تصادفی در پنج گروه آزمایشی دیگر بهتر بود. اثر تعاملی گروه در نوع بسته‌ی تمرینی معنادار بود.

نتایج به دست آمده در فاز اول جهت بررسی بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء در گروه‌های حافظه‌ی حرکتی آشکار فوری، نزدیک و دور، نشان داد در حافظه‌ی آشکار حرکتی فوری بین عملکرد گروه فراخوانی فوری+ آزمون خاطرآوری فوری در آزمون خاطرآوری و بسته‌ی تمرینی سوم جلسه‌ی اکتساب، تفاوت معنادار وجود ندارد، اما در گروه حافظه‌ی آشکار حرکتی دور، بین عملکرد گروه (فراخوانی با تأخیر ۲۴h +

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای مقایسه‌ی عملکرد شش گروه آزمایشی

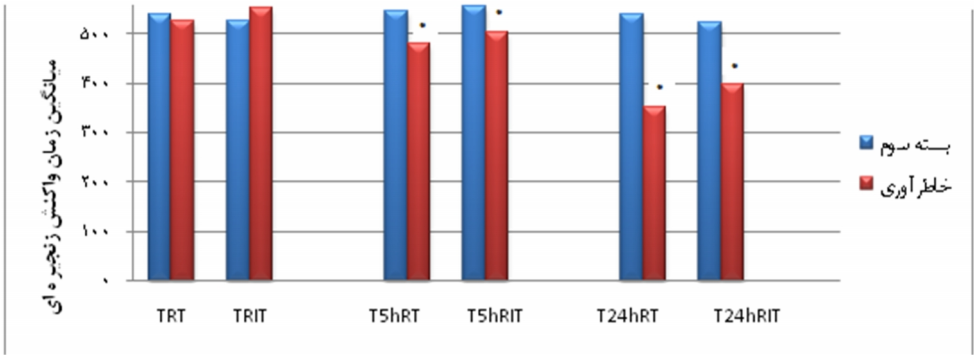
منبع تغییرات	جمع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
اثر اصلی بسته‌ی تمرین	۱۷۴۳۳۴/۰۸	۶۶ و ۱	۱۷۴۳۳۴/۰۸	۱۰۰/۳۵	<۰/۰۰۱
اثر اصلی گروه	۹۷۸۱۹/۱۰	۶۶ و ۵	۱۹۵۶۳/۸۲	۳۸/۲۸	<۰/۰۰۱
اثر تعاملی گروه در بسته	۱۸۰۱۸۰/۹۱۶	۶۶ و ۵	۳۶۰۳۶/۱۸۳	۲۰/۷۴	<۰/۰۰۱

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.3.5.2]

جدول ۳. آزمون تعقیبی دانکن برای مقایسه‌ی زمان واکنش زنجیره‌ای گروه‌ها در مرحله‌ی خاطرآوری

گروه‌ها	α =۰/۰۵				
	۱	۲	۳	۴	۵
گروه فراخوانی با تأخیر ۲۴h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۲۴h	۳۵۲/۶				
فراخوانی با تأخیر ۲۴h + گروه تداخل با تأخیر ۲۴h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۲۴h		۳۹۶/۳			
گروه فراخوانی با تأخیر ۵h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۵h			۴۸۰/۷۶		
فراخوانی با تأخیر ۵h + گروه تداخل با تأخیر ۵h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۵h			۵۰۳/۵۱	۵۰۳/۵۱	
گروه فراخوانی فوری+ آزمون خاطرآوری فوری				۵۲۶/۳۳	۵۲۶/۳۳
فراخوانی فوری+ گروه تداخل فوری+ آزمون خاطرآوری فوری					۵۳۳/۷۳
سطح معناداری	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۰۹



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

آزمون خاطرآوری با تأخیر ۲۴h) در آزمون خاطرآوری و بسته‌ی تمرینی سوم جلسه‌ی اکتساب و در حافظه‌ی آشکار حرکتی نزدیک بین عملکرد گروه (فراخوانی با تأخیر ۵h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۵h) در آزمون خاطرآوری و بسته‌ی تمرینی سوم جلسه‌ی اکتساب تفاوت معنادار وجود دارد، بنابراین در حافظه‌های آشکار حرکتی دور و نزدیک اثر بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء رخ داده است و بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء به طور معنادار در حافظه‌ی حرکتی دور بیشتر بود.

نتایج به دست آمده در فاز دوم مطالعه جهت بررسی بازتحکیم مبتنی بر ثبات و اثر تداخل پس‌گستر نشان داد در بسته‌ی تمرینی آزمون خاطرآوری، گروه‌های سوم (گروه فراخوانی با تأخیر ۵h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۵h)، چهارم (فراخوانی با تأخیر ۵h + گروه تداخل با تأخیر ۵h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۵h)، پنجم (گروه فراخوانی با تأخیر ۲۴h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۲۴h) و ششم (فراخوانی با تأخیر ۲۴h + گروه تداخل با تأخیر ۲۴h + آزمون خاطرآوری با تأخیر ۲۴h) عملکرد بهتری نسبت به بسته‌ی تمرینی سوم در مرحله‌ی اکتساب داشتند. بنابراین در مرحله‌ی خاطرآوری در گروه‌های حافظه‌ی آشکار حرکتی دور و نزدیک اثر بازتحکیم مبتنی بر ثبات رخ داد (جدول ۳، نمودار ۱). اما در آزمون خاطرآوری گروه دوم (فراخوانی فوری+ گروه تداخل فوری+ آزمون خاطرآوری فوری) نسبت به بسته‌ی تمرینی سوم در مرحله‌ی اکتساب، عملکرد ضعیف‌تری داشت، بنابراین در حافظه‌ی آشکار حرکتی فوری، اثر تداخل پس‌گستر و بازداری بازتحکیم رخ داد (جدول ۳، نمودار ۱).

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

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از اجرای پژوهش حاضر تأثیر حافظه‌ی آشکار حرکتی فوری، نزدیک و دور بر پردازش‌های بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء/ ثبات و تداخل پس‌گستر بود. به طور کلی نتایج به‌دست آمده در این پژوهش نشان داد فراخوانی حافظه (برای تکلیف اول) و اجرای تکلیف دوم بعد از فراخوانی حافظه‌ی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.3.5.2]

اصلی، اثرات متضادی بر ارتقاء و تثبیت حافظه دارد که این تأثیر به فوری، نزدیک و دور بودن حافظه در فواصل تمرین آسایی و استراحت قبل و بعد از فراخوانی مربوط می‌شود. نتایج به دست آمده در فاز اول جهت بررسی بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء نشان داد با مقایسه‌ی عملکرد گروه‌های فراخوانی در بسته‌ی تمرینی سوم و آزمون خاطرآوری، در حافظه‌ی آشکار حرکتی فوری، بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء مشاهده نشد اما در حافظه‌های آشکار حرکتی دور و نزدیک اثر بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء رخ داده است و بازتحکیم مبتنی بر ارتقاء به طور معنادار در حافظه‌ی حرکتی دور بیشتر بود. این نتایج با یافته‌های ایندا و همکاران (۲۰۱۰، ۲۰۱۱)، دایون و همکاران (۲۰۰۹)، وانگ (۲۰۰۹)، ملکیک و آلبرینی (۲۰۰۲) و بونیسی و همکاران (۲۰۱۳) همسو است. این پژوهشگران بیان کرده‌اند که حافظه‌ها در فواصل تمرین آسایی دورتر نسبت به حافظه‌ها در فواصل تمرین آسایی نزدیک‌تر نسبت به مسدود شدن اثر بازتحکیم کمتر در معرض خطر هستند. نادر و اینارسون (۲۰۱۰)، مک کنزی و ایچنبام (۲۰۱۱) و فین و رویدیگر (۲۰۱۱) معتقدند رخ دادن اثر بازتحکیم در حافظه-های با فواصل تمرین آسایی دور ممکن است فرصتی برای به روز کردن حافظه‌ی اصلی باشد. سوزوکی و همکاران (۲۰۰۴) نیز در حافظه‌ی شرطی سازی ترس زمینه‌ای نشان دادند که حافظه‌ها به تدریج با افزایش فاصله‌ی زمانی استراحت نسبت به اثر ناشی از اختلال و آشفتگی مقاوم می‌شوند. همچنین فرانکلند و همکاران (۲۰۰۶) و فرانکلند و بونتمپی (۲۰۰۵) بیان کردند که فراخوانی و فعالیت مجدد حافظه با فواصل تمرین آسایی زیاد، می‌تواند رد کورتیکال را نسبت به رد هیپوکامپ فعال کند و رد کورتیکال نسبت به اثر فراخوانی و تداخل مقاوم‌تر است. در کل این یافته‌ها از این عقیده حمایت می‌کنند که با گذر زمان، حافظه‌ها دستخوش سازماندهی عصبی مجدد مهمی می‌شوند که ممکن است تمایل‌شان به متحمل شدن بازداری بازتحکیم را کاهش دهد. ایزنبرگ و دیودای (۲۰۰۴)، فرانکلند و بونتمی (۲۰۰۵)، هاپیاچ و همکاران (۲۰۰۷) و فرانکلند و همکاران (۲۰۰۶) معتقدند می‌توان علت عملکرد ضعیف گروه فراخوانی فوری را به اثر خستگی و اضافه باری که روی آزمودنی‌ها ایجاد می‌شود، نسبت داد. در پژوهش حاضر، گروه فراخوانی فوری، علاوه بر اجرای کوشش‌های مرحله‌ی اکتساب، کوشش‌های مربوط به فراخوانی تکلیف اول و کوشش‌های مربوط به آزمون خاطرآوری را بلافاصله انجام دادند. این در حالی است که در گروه‌های حافظه با فاصله‌ی تمرین آسایی فراخوانی ۲۴ و ۵ ساعت، کوشش‌های مربوط به تکلیف فراخوانی ۲۴ و ۵ ساعت بعد از مرحله‌ی اکتساب، اجرا شد و لذا عامل خستگی در گروه حافظه‌ی آشکار حرکتی با فاصله‌ی تمرین آسایی فوری می‌تواند دلیلی برای عدم ثبات این گروه و رخ دادن بازداری اثر بازتحکیم نسبت به دیگر گروه‌های حافظه باشد. به اعتقاد دیودای (۲۰۰۴)، اسکیور (۱۹۹۲) و دایون و همکاران (۲۰۰۹) با گذر زمان و افزایش فواصل تمرین آسایی، حافظه قوی‌تر، پایدارتر و کامل‌تر می‌شود یا این‌که ساختارها و مناطقی از مغز که در کدگذاری حافظه درگیر هستند، مستقل می‌شوند. آلبرینی و چن (۲۰۱۲) معتقدند حافظه به این دلیل بعد از بازیابی ناپایدار می‌شود تا در طول مدت زمان بازتحکیم اطلاعات جدید با اطلاعات گذشته یکپارچه شوند، بنابراین یکپارچگی اطلاعات اجازه می‌دهد حافظه به روز[1] شود (دیودای، ۲۰۰۴؛ ایندا موریس و همکاران، ۲۰۰۶؛ وینترس و همکاران، ۲۰۰۹؛ فین و رودریگر، ۲۰۱۱) و همچنین حافظه برای این‌که پایدارتر و باثبات‌تر شود، متحمل پردازش بازتحکیم می‌شود. به عبارت دیگر، نقش فرایند بازتحکیم این است که حافظه را قوی‌تر، پایدارتر، به روزتر (سارا، ۲۰۰۰) و از فراموشی آن جلوگیری کند (آلبرینی، ۲۰۱۱). همچنین براساس یافته‌های پژوهشی کارنی و همکاران (۲۰۰۶) و استیک گولد و واکر (۲۰۰۷) می‌توان مشاهده‌ی ارتقاء بیشتر در گروه حافظه‌ی حرکتی دور نسبت به گروه حافظه‌ی حرکتی نزدیک را به خواب شبانه‌ی گروه فراخوانی با فاصله‌ی زمانی ۲۴ ساعت بعد از یادگیری تکلیف حرکتی نسبت داد. امواج کند مغزی که در خواب عمیق ظاهر می‌شود برای خاطرآوری آموخته‌های پیشین، تقویت و ارتقاء حافظه بسیار اساسی‌اند. سایر پژوهش‌ها نشان می‌دهد که بهره مندی از ادامه‌ی یک دوره‌ی آموزشی برای یادگیری تکالیف شناختی و یا حرکتی، پس از خواب شبانگاهی افزایش می‌یابد (گنزل و همکاران، ۲۰۱۴). 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.

یافته‌های پژوهش حاضر در فاز دوم مطالعه نشان داد حافظه‌های آشکار حرکتی فوری، نزدیک و دور بر ایجاد

[1]. Updating

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.3.5.2]

فرایند بازتحکیم مبتنی بر ثبات اثر متفاوت دارند. در مرحله‌ی خاطرآوری در گروه‌های حافظه‌ی آشکار حرکتی دور و نزدیک اثر بازتحکیم مبتنی بر ثبات رخ داد؛ اما در حافظه‌ی آشکار حرکتی فوری اثر تداخل پس‌گستر و بازداری بازتحکیم رخ داد. این نتایج با یافته‌های اینـدا و همکاران (۲۰۱۰، ۲۰۱۱)، دایون و همکاران (۲۰۰۹)، لی و همکاران (۲۰۰۶) در آزمایش اول، ماراویوا و همکاران (۲۰۰۷)، وانگ (۲۰۰۹)، و بونیسی و همکاران (۲۰۱۳) همسو است. به اعتقاد پژوهشگران، بازتحکیم مکانیسم شناخته شده‌ای است که طی آن مهارت‌های حرکتی و حافظه‌ی مربوط به مهارت‌ها کدگذاری و تصفیه می‌شوند و این امر منجر به ثبات حافظه در برابر تداخل و فراموشی می‌شود (واکر و همکاران، ۲۰۰۳؛ واکر و استیک گولد، ۲۰۰۵). یافته‌های پژوهش ما نشان داد که یادگیری آشکار مهارت می‌تواند حتی بین جلسات تمرینی بهبود یابد و برای رخ دادن این پردازش باید بین جلسات فاصله‌ی بهینه‌ای وجود داشته باشد؛ اما این فاصله‌ی بهینه بر اساس نوع تکلیف مورد استفاده و زمان اکتساب مهارت متفاوت است. همچنین نتایج پژوهش حاضر در فاز دوم مطالعه نشان داد عملکرد گروه‌های حافظه‌ی فوری نسبت به سایر گروه‌ها ضعیف‌تر می‌باشد و اثر تداخل پس‌گستر در این گروه‌ها مشاهده شد. اسکوبار و میلر (۲۰۰۳) طی تحقیقی اعلام کردند هر چه مهارت‌ها و کلمات ارائه شده در دو زمان، شباهت بیشتری با یکدیگر داشته باشند، و در فاصله‌ی نزدیک‌تری نسبت به هم ارائه شوند، میزان تداخل و تأثیر بازداری‌های پس‌گستر افزایش می‌یابد. لذا می‌توان عملکرد ضعیف گروه‌های تداخل فوری را به دلیل درگیر شدن حافظه‌ی آشکار در هر دو تکلیف اصلی و مداخله‌گر و فاصله‌ی کوتاه زمانی بین ارائه‌ی این دو تکلیف بیان کرد. شادمهر و براشرز-کراگ (۱۹۹۷) در پژوهشی به بررسی مراحل عملکردی در تکوین حافظه‌ی حرکتی طولانی مدت در انسان پرداختند و نتیجه گرفتند که دو مهارت حرکتی در وضعیتی یاد گرفته می‌شوند که فاصله‌ی بین اجرای دو مهارت بیشتر از ۵ ساعت باشد، در غیر این صورت یادگیری تکلیف دوم با مدل درونی‌ای که برای اجرای تکلیف اول مناسب است شروع می‌شود و عملکرد هر دو تکلیف به طور معناداری تخریب می‌شود. یافته‌های مربوط به رد حسی[1] بیان می‌کنند که در اجرای تکلیف دوم در فاصله کوتاهی از تکلیف اول، یادگیری تکلیف دوم مانع یادگیری مدل درونی تکلیف اول می‌شود. رخ دادن بازتحکیم مبتنی بر ثبات در حافظه‌های آشکار حرکتی نزدیک و دور و زوال مشاهده شده در حافظه‌ی آشکار حرکتی فوری با نظریه‌ی تداخل نیز مطابقت دارد. طبق این نظریه، حافظه به‌طور فعالانه‌ای به وسیله‌ی رویدادهای دیگر افت پیدا می‌کند که می‌تواند به دلیل تداخل پس‌گستر ایجاد شده باشد (آندرود، ۱۹۵۷). وقتی رویداد تداخلی بین دوره‌ی زمانی ذخیره و تحکیم اطلاعات و زمان تلاش برای به خاطر آوری اطلاعات مربوط به تکلیف رخ می‌دهد، تداخل پس‌گستر نام دارد که در آن اطلاعات موجود در حافظه بر حافظه‌ی گذشته اثر گذاشته و در فراخوانی عوامل قبل از تداخل، اختلال به وجود می‌آورد و اطلاعات جدید موجود در حافظه با خاطرآوری اطلاعات قبلی کسب شده تداخل می‌یابد (اشمیت و لی، ۲۰۱۱). در پژوهش حاضر نیز فاصله‌ی آنی اجرای تکلیف دوم بعد از یادگیری تکلیف اصلی، باعث می‌شود حافظه‌ی مربوط به تکلیف اصلی فرصت ذخیره و تحکیم یافتن را نداشته باشد، در نتیجه در زمان فراخوانی و خاطر آوری، اثر تداخل پس‌گستر مشاهده شود.

نتایج تحقیق حاضر برای بررسی ثبات در حافظه‌ی حرکتی آشکار دور نشان داد که اولین خواب شب بعد از جلسه‌ی تمرین، باعث ثبات معنادار آماری در زمان واکنش زنجیره‌ای شده است. این نتایج با یافته‌های برخی از مطالعات که اظهار داشتند هر دو مرحله‌ی تثبیت و ارتقاء در فرایند خواب اتفاق می‌افتند، همسو است. این مطالعات بیان می‌کنند که خواب، فرایند تثبیت را در مهارت‌های ادراکی و حسی حرکتی تسهیل کرده و سرعت می‌بخشد، به این صورت که فرایند تثبیت طی مرحله‌ی اولیه خواب که شامل خواب SWS می باشد، رخ می‌دهد و ارتقاء مربوط به خواب شبانه در اجرا نیز تحت تأثیر مرحله‌ی SWS در بخش اول شب به اضافه مقدار مرحله‌ی REM در بخش آخر شب، اتفاق می‌افتد (میدنیک و همکاران، ۲۰۰۲، ۲۰۰۳؛ ورتس و همکاران، ۱۹۸۶). 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 می‌کند (واکر، ۲۰۰۵؛ آلبوی، ۲۰۱۲). بر این اساس، به نظر می‌رسد خواب شبانه با تسهیل ارتباطات عصبی- شیمیایی سلول‌های مغز، به تقویت حافظه و قدرت یادگیری کمک می‌کند. همچنین پژوهشگران 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 حافظه بلند مدت) ایفا

[1]. After Effects

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.3.5.2]

می‌کند (آلن، ۲۰۰۸). پژوهشگران دریافته‌اند سیگنال‌های الکتروفیزیولوژیکی در طول خواب با هم مرتبط شده و در نتیجه موجب ارتقاء و تثبیت حافظه می‌شوند. از این رو احتمالاً در پژوهش حاضر یکی از علل برتری عملکرد گروه حافظه‌ی آشکار حرکتی دور، بهره مندی آن‌ها از تأثیر خواب شبانه بر تحکیم حافظه‌ی مربوط به مهارت حرکتی است.

نتایج پژوهش حاضر در رابطه با تأثیر خواب بر پردازش‌های بازتحکیم مبتنی بر ثبات و ارتقاء حافظه 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 پاسخ‌هایی را برای سؤالاتی فراهم می‌آورد که مدل‌های پیشین که اغلب مدل‌های شبکه‌ای حافظه بودند، قادر به پاسخگویی آن‌ها نبودند. مدل شبکه‌های ارتباطی ساده، در واقع قادر به ذخیره‌ی بسیار سریع اطلاعات به عنوان آیتم در سیستم حافظه‌ی اخباری هستند. بنابراین فرایند یادگیری اطلاعات مداخله کننده 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- شکل‌پذیری 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 ذخیره‌ی طولانی‌مدت انتقال می‌یابند (مثلاً نئوکورتکس). منبع یادگیری سریع، کدگذاری سریع و کارآمد حافظه و خاطرات را حتی در همان کوشش-های اولیه تضمین می‌کند، اما این بازنمایی‌ها ناپایدار بوده و در مقابل اطلاعات جدید آسیب‌پذیر هستند. فرض می‌شود که با فعال‌سازی مکرر خاطرات جدید طی دوره‌ی تمرین آسایی و استراحت مثل خواب، منبع ذخیره‌ی 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 شده‌است که نسبت به سایر جزئیات بیشتر بازیابی می‌شوند (پگنئوس و همکاران، ۲۰۰۱؛ لوئیس و همکاران[2]، ۲۰۱۱).

یافته‌های ارائه شده در پژوهش حاضر بیانگر این امر بود که ارتقاء و پیشرفت در تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای متناوب صرفاً بر اثر تمرین و در طول جلسات تمرین به‌دست نمی‌آید، بلکه حافظه‌ی مربوط به تکلیف، بعد از یادگیری مهارت و در مرحله‌ی استراحت و تمرین آسایی، ارتقاء و مجدداً تحکیم می‌یابد، بنابراین با توجه به طولانی شدن جلسات تمرینی و فشرده کردن تعداد جلسه‌ی تمرین توسط مربیان در طول یک هفته و با توجه به تأثیری که دوره‌ی بی تمرینی و استراحت می‌تواند بر ارتقاء و پیشرفت در حافظه‌ی مهارت و تکلیف داشته باشد، لذا به مربیان و معلمان توصیه می‌شود در برنامه‌ریزی‌های آموزشی خود، اهمیت و نقش استراحت بر پیشرفت عملکرد و تعدیل عملکرد نرون‌های حافظه‌ای را مدنظر قرار دهند.

منابع

Alberini, C. M., & Chen, D. Y. (2012). Memory enhancement: consolidation, reconsolidation and insulin-like growth factor 2. Trends in Neurosciences, 35, 71-83.

Alberini, C.M. (2011). The role of reconsolidation and the dynamic process of long-term memory formation and storage. J Frontiers in Behavioral Neuroscience, 5, 12-21.

Alberini, C.M. (2012). Memory consolidation and its underlying mechanisms. In Memory Mechanisms in Health and Disease: Mechanistic Basis of Memory (Giese, K.P., ed.), World Scientific Publishing. Trends Neuroscience, 21, 52–66.

Allen, S. (2008). Procedural memory consolidation in musicians. Manuscript submitted for publication. Trends Neuroscience, 12, 1026–1031.

Anokhin, K.V., Tiunova, A. A., & Rose, S. P. (2002). Reminder effects-reconsolidation or retrieval deficit? Pharmacological dissection with protein synthesis inhibitors following reminder for a passive-avoidance task in young chicks. European Journal of Neuroscience, 15, 1759–1765.

Atienza, M., Cantero, J. L., & Dominguez-Marin, E. (2002). The time course of neural changes underlying auditory perceptual learning. Learn Mem, 9, 138–150.

Balas, M., Roitenberg, N., Giladi, N., & Karni, A. (2007). When practice does not make perfect: well-practiced handwriting interferes with the consolidation phase gains in learning a movement

[1]. Maar

[2]. Lewis

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.3.5.2]

Forcato, C., Rodriguez, M. L., Pedreira, M. E., & Maldonado, H. (2009b). Reconsolidation in humans opens up declarative memory to the entrance of new information. Neurobiology of Learning and Memory, 93, 77–84.

Forcato, C., Rodriguez, M. L., & Pedreira, M. E. (2011). Repeated labialization reconsolidation processes strengthen declarative memory in humans. PLOS One, 6, 23-35.

Frankland, P.W., Ding H.K, Eiki., & Takahashi, E. (2006). Stability of recent and remote contextual fear memory, Learn. Memory, 13: 451-457.

Galea, J. M., Albert, N. B., Ditye, T., & Miall, R. C. (2010). Disruption of the dorsolateral prefrontal cortex facilitates the consolidation of procedural skills. J CogNeurosci, 22, 1158–1164.

Genzel, L., Kroes, C.W., Dresler, M., & Battaglia, F.P. (2014). Light sleep versus slow wave sleep in memory consolidation: a question of global versus local processes? Trends in Neurosciences, 37, 10-19.

Gheysen, F., Gevers, W., De Schutter, E., Van Waelvelde, H., & Fias, W. (2009). Disentangling perceptual from motor implicit sequence learning with a serial color-matching task. Exp Brain Res, 197, 163-174.

Gheysen, F., Van Opstal, F., Roggeman, C., Van Waelvelde, H., & Fias, W. (2010). Hippocampal contribution to early and later stages of implicit motor sequence learning. Exp Brain Res, 202, 795-807.

Hemminger, C. E., & Shadmehr, R. (2008). Consolidation Patterns of Human Motor Memory. J Neurosis, 28, 9610 –9618.

Hung, S.C., & Seitz, A.R. (2011). Retrograde Interference in Perceptual Learning of a Peripheral Hyperacuity Task. PLoS ONE, 6, 1-5.

Hupbach, A., Gomez, R., Hardt, O., & Nadel, L. (2011). Reconsolidation of episodic memories: A subtle reminder triggers integration of new information. Learning & Memory, 14, 47–53.

Inda, M.C. (2011). Memory retrieval and the passage of time: from reconsolidation and strengthening to extinction. Neuroscience, 31, 1635–1643.

Janacsek, K., & Nemeth, D. (2012). Predicting the future: From implicit learning to consolidation. International Journal of Psychophysiology, 83, 213–221.

Kantak, S. S., Sullivan, K. J., Fisher, B. E., Knowlton, B. J., & Winstein, C. J. (2010). Neural substrates of motor memory consolidation depend on practice structure. Nature Neuroscience, 13, 923–5.

Kantak, S. S., & Winstein, C. J. (2012). Learning–performance distinction and memory processes for motor skills: A focused review and perspective. Behavioral Brain Research, 228, 219– 231.

Karni, A., Ungerleider, LG., Benali, H., & Carrier, J. (2011). Fast and slow spindle involvement in the consolidation of a new motor sequence. Behavioral sequence. Experimental Brain Research, 178, 499–508.

Bauml, K. H. (1996). Revisiting an old issue: Retroactive interference as a function of the degree of original and interpolated learning. Psychonomic Bulletin & Review, 3, 380–384.

Been, M., Jans, B., & DeWeerd, P. (2011). Time-Limited Consolidation and Task Interference: No Direct Link. The Journal of Neuroscience, 31, 14944–14951.

Besnard, A., Caboche, J., & Laroche, S. (2012). Reconsolidation of memory: A decade of debate. Progress in Neurobiology, 33, 49-61.

Boccia, M. M., Acosta, G. B., Blake, M. G., & Baratti, C. M. (2004). Memory consolidation and reconsolidation of an inhibitory avoidance response in mice: effects of i.c.v. injections of hemicholinium. Neuroscience, 124, 735–741.

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

Borota, D., Murray, E., Keceli, G., Chang, A., Watabe, J. M., Ly, M., Toscano, J. P., & Yassa, M. A. (2014). Post-study caffeine administration enhances memory consolidation in humans Nature Neuroscience. Nature Neuroscience, 17, 201–203.

Brashers-Krug, T., Shadmehr, R., & Bizzi, E. (1996). Consolidation in human motor memory. Nature, 382, 252–255.

Brawn, T. P., Fenn, K. M., Nusbaum, H. C., & Margoliash, D. (2010). Consolidating the effects of waking and sleep on motor- sequence learning. Neuroscience, 30, 13977–13982.

Chow, H.M. Horovitz, S. J., Carr, W. S., Picchioni, D., Coddington, N., Fukunaga, M., Xu, Y., Balkin, T, J., Duyn, J. H., & Braun, A. R. (2013). Rhythmic alternating patterns of brain activity distinguish rapid eye movement sleep from other states of consciousness. ProcNatlAcadSci, 110, 10300–10305.

Dudai, Y. (2006). Reconsolidation: the advantage of being refocused. CurrOpinNeurobiol, 16, 174–178.

Duke, R. A., Allen, S. E., Cash, C. D., & Simmons, A. L. (2009). Effects of early and late breaks during the Retrieval of Recent and Remote Memory. Current Biology, 23, 99–106.

Eisenberg, M., & Dudai, Y. (2004). Reconsolidation of fresh, remote, and extinguished fear memory in medaka: Old fears don't die. Eur J Neurosci, 20, 3397–3403.

Finn, B., & Roediger, H. L. (2011). Enhancing retention through reconsolidation negative emotional arousal following retrieval enhances later recall. Psycho logical Science, 22, 781-786.

Fischer, S., Hallschmid, M., Elsner, A.L., & Born, J. (2002). Sleep forms memory for finger skills. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 99, 11987–11991.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.3.5.2]

Brain Research, 217, 117–121.

Lattal, K. M., & Abel, T. (2004). Behavioral impairments caused by injections of the protein synthesis inhibitor anisomycin after contextual retrieval reverse with time. ProcNatl Acad. Sci USA, 101, 4667–4672.

Lee, J. L., Milton, A. L., & Everitt, B. J. (2006). Reconsolidation and extinction of conditioned fear: inhibition and potentiation. J Neurosci, 26, 10051–10056.

Lee, J.L. (2009). Reconsolidation: maintaining memory relevance. Trends Neurosci, 32, 413–420.

Lee, J.L., Di Ciano, P., Thomas, K. L., & Everitt, B. J. (2005). Disrupting reconsolidation of drug behavior. Neuron, 47, 795–801.

Mednick, S. C., Cai, D. J., Shuman, T., Anagnostaras, S., & Wixted, J. T. (2012). An opportunistic theory of cellular and systems consolidation. Trends in Neurosciences, 34, 504-514.

Müller, A., & Pilzecker's, M. (1990). Early insights into everyday forgetting and recent research on anterograde amnesia. Journal of Cortex, 43(5), 616-634.

Nader, K., & Einarsson, E. O. (2010). Memory reconsolidation: an update. Annals of the New York Academy of Sciences, 1191, 27–41.

Nemeth, D., & Janacsek, K. (2010). 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.

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

Robertson E. M. (2009). From Creation to Consolidation: A novel framework for memory processing. PLoS Biology, 7, 11-19.

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

Sarah, S., Suzanne, C., & Eric, H. (2006). Ecphory of autobiographical memories: An fMRI study of recent and remote memory retrieval. NeuroImage 30, 285 – 298.

Tayler, KK., Tanaka, KZ., Reijmers, LG., & Wiltgen B.J. (2013). Reactivation of Neural Ensembles during the Retrieval of Recent and Remote Memory. Current Biology, 23, 99–106.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23455780.1393.2.3.5.2]