http://jcp.khu.ac.ir

فصلنامه روانشناسی شناختی دوره ۱، شماره ۲، زمستان ۱۳۹۲ مقاله علمی- پژوهشی

# اثر فراخوانی هیجان بر ارتقاء حافظه‌ی حرکتی ضمنی

* **فرهاد قدیری:** (نویسنده مسئول)، استادیار دانشگاه خوارزمی. farhad_gh_sh@yahoo.com
**عباس بهرام:** دانشیار دانشگاه خوارزمی.
**علی رشیدی پور:** استاد دانشگاه علوم پزشکی سمنان.
**صالح زاهدی اصل:** استاد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۳۱ پذیرش اولیه: ۱۳۹۲/۷/۸ پذیرش نهایی: ۱۳۹۲/۹/۱۱

**چکیده**

هدف تحقیق حاضر تعیین اثر فراخوانی هیجان بر ارتقاء حافظی حرکتی ضمنی بود. به همین منظور تعداد ۴۰ نفر از جامعه‌ی دانشجویان دانشگاه خوارزمی (۲۰زن و ۲۰ مرد)، به صورت در دسترس انتخاب و پس از کسب ملاک‌های لازم برای ورود به گروه نمونه، به صورت تصادفی در دو گروه هیجانی (۱۰ زن و ۱۰ مرد) و خنثی (۱۰ زن و ۱۰ مرد) قرار گرفتند. آزمایش شامل دو دوره‌ی اکتساب و یادداری بود. برای این تحقیق تکلیف تطبیق رنگ زنجیره‌ای در نظر گرفته‌شد. در دوره‌ی اکتساب هر دو گروه به اجرای تکلیف در ۶ بلوک ۱۵۰ کوششی با توالی‌های تکراری و تصادفی پرداختند. طی اکتساب هیجان، یک گروه با استفاده از روش دستکاری شکست برانگیخته شد، در حالی‌که گروه دیگر در شرایط خنثی به سر می‌برد. در طول آزمایش تغییرات غلظت کورتیزول بزاق و اضطراب مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج تحقیق حاضر نشان داد، هیجانی سازی تکلیف منجر به افزایش غلظت کورتیزول بزاق و اضطراب گروه هیجانی شد؛ در حالی‌که گروه خنثی در فاصله‌ی زمانی ۲۴ ساعت هیچ پیشرفتی در یادگیری تکلیف تطبیق رنگ زنجیره‌ای نداشت؛ گروه هیجانی در همین دوره‌ی زمانی ارتقاء معناداری در عملکرد نشان داد.

**کلیدواژه‌ها:** ارتقاء هیجانی حافظه، حافظه‌ی حرکتی ضمنی، تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای.

**Journal of Cognitive Psychology, Vol. 1, No. 2, Winter 2014**

# Effects of the Emotion Elicitation on the Enhancement of the Implicit Motor Memory

***Ghadiri, F.** (Corresponding author) Assistant Professor of Kharazmi University. farhad_gh_sh@yahoo.com
**Bahram, A.** Associate Professor of Kharazmi University.
**Rashidy-Pour, A.** Professor of Semnan University of Medical Sciences.
**Zahediasl, S.** Professor of Shahid Beheshti University of Medical Sciences.

## Abstract

The Purpose of this study was investigating the effects of the emotion elicitation on the enhancement of the implicit motor memory. To achieve this goal, of the students of Kharazmi University, 40 undergraduate students (20 male and 20 female students), who were accessible, were selected, and then they were divided randomly into two emotional and neutral groups: in each group there was 10 men and 10 women. Serial color matching task was considered for this study. The experiment included two periods: acquisition and remembering period. In the acquisition period, all groups practiced the task for six blocks of 150 trials with the repetitive and random frequency. During the acquisition period, the emotion of a group was aroused by the method of manipulating failure while the other group was in a neutral situation. During the experiment, the changes occurred in the density of the salivary cortisol and anxiety was measured. The Results showed that increasing the emotion of the task could increase the density of the salivary cortisol and anxiety. Furthermore, while the neutral group had no enhancement in SCRT learning during the 24 hours, the emotional group showed substantial enhancement during the same period of time.

**Keywords:** Emotional Enhancement of Memory, Implicit Motor Memory, Serial Reaction Time Task.

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-09-16 ]
[ DOR: 20.1001.1.23455780.1392.1.2.3.1 ]

## مقدمه

حالات عاطفی و هیجانی نوآموز یکی از عوامل اثر گذار بر تحکیم حافظه است. در مطالعات گوناگون، مزیت حافظه‌ی رخدادهای هیجانی نسبت به رخدادهای خنثی به اثبات رسیده‌است. به دلیل یادآوری بهتر رخدادهای مهم، منطقی است باور کنیم برای ایجاد تمایز میان رخدادهای مهم و کم اهمیت، ساز و کارهای عصبی وجود دارد که در تنظیم استحکام حافظه نقش دارند (کاهیل و مک گو، ۱۹۹۹؛ هاشمی و همکاران، ۱۳۸۹). در این راستا مطالعات انسانی و حیوانی اهمیت انگختیگی هیجانی و آمیگدال را در ارتقاء هیجانی حافظه[1] (EEM) مطرح نموده‌اند (کاهیل و همکاران، ۱۹۹۴). ارتقاء هیجانی حافظه وابسته به یکپارچگی ساختارهایی در لب گیجگاهی میانی است که در زیست شناسی عصبی هیجان کاربرد دارند، این ساختار آمیگدال نام داشته و در سطح ضمنی یا غیراخباری روی می‌دهد (روزندال و همکاران، ۲۰۰۸؛ روزندال و همکاران، ۲۰۰۹). این موضوع با استفاده از مطالعات تصویربرداری عصبی نظیر PET[2] و fMRI[3]، به اثبات رسیده و نشان داده شده به هنگام رمزگذاری[4] (کانلی و همکاران، ۲۰۰۰؛ دوگال و همکاران، ۲۰۰۷؛ کنسینجر و همکاران، ۲۰۰۵)، و یادآوری[5] (شاروت و همکاران، ۲۰۰۴) موضوعات برانگیزاننده‌ی هیجانی، فعالیت آمیگدال تعدیل می‌شود. آزمون اطلاعات تصویربرداری عصبی با استفاده از الگوسازی معادلات ساختاری، نشان دهنده‌ی تعاملات بیشتر آمیگدال–پاراهیپوکامپ به هنگام انگیختگی هیجانی در زمان رمزگردانی است، که احتمالاً گویای زیربنای عصبی EEM برای حافظه‌ی اخباری می‌باشد (کیلپاتریک و کاهیل، ۲۰۰۳). در مجموع، این مطالعات پیشنهاد می‌کنند که بین انگیختگی هیجانی، آمیگدال و سیستم حافظه‌ای اخباری مبتنی بر هیپوکامپ تعامل وجود دارد (هامان، ۲۰۰۱؛ لابار و کابزا، ۲۰۰۶؛ چاویو و همکاران، ۲۰۱۰؛ تاجیک اسمعیلی و همکاران، ۱۳۹۱؛ حسنی و همکاران، ۱۳۸۹).

هرچند اساس روانشناختی و عصبی EEM به شکل گسترده با توجه به حافظه‌ی اخباری مطالعه شده‌است، اما ذخیره‌ی رخدادهای گذشته از طریق سیستم‌های حافظه‌ای چندگانه‌ی مجزا در مغز به انجام می‌رسد که هر کدام انواع متفاوتی از اطلاعات را کسب می‌کنند (اسکور و همکاران، ۲۰۰۹؛ ناولتون و همکاران، ۱۹۹۶؛ مک دونالد و همکاران، ۱۹۹۳؛ پاکارد و همکاران، ۱۹۸۹). به طور سنتی، بین حافظه‌ی اخباری مبتنی بر هیپوکامپ و حافظه‌ی غیراخباری/ رویه ای مبتنی بر استراتوم تمایز ایجاد شده‌است (اسکور و همکاران، ۲۰۰۹). در حیوانات، نشان داده شده که آمیگدال حافظه‌ی فضایی و مبتنی بر نشانه را به طور موازی تعدیل می‌کند (مک گو و همکاران، ۲۰۰۴؛ مک گو و همکاران، ۲۰۰۲؛ پاکارد و همکاران، ۲۰۰۱؛ پاکارد و همکاران، ۱۹۹۴). این یافته‌های به‌دست آمده از نمونه‌های غیر انسانی نشان می‌دهد که انگیختگی ناشی از هیجان، از نقش تعدیل کننده‌ی عصبی فراگیری در ارتقاء سیستم‌های متعدد حافظه‌ای برخوردار است. در حالی‌که مدارک متعددی از نقش انگیختگی هیجانی و آمیگدال در تعدیل حافظه‌ی اخباری انسان حمایت کرده‌اند، مدارک کمی در مورد حمایت از همین نقش در حافظه‌ی حرکتی ضمنی وجود دارد. بعضی مطالعات با استفاده از تکلیف پیشگویی هوا[6] (نوعی تکلیف وابسته به حافظه‌ی ضمنی است که در این تکلیف به آزمودنی‌ها مجموعه‌ای از کارت‌ها ارائه و از آن‌ها خواسته می‌شود بر اساس نمایش کارت‌ها، آب و هوا را پیشگویی کنند. اجرای موفقیت‌آمیز در این تکلیف نیازمند یادگیری ضمنی همبستگی میان نشانه (الگوی کارت) و برونداد (هوا) است)، نشان داده‌اند که هیجان می‌تواند استفاده از راهبردهای یادگیری محرک- پاسخ را تسهیل یا بازداری نماید (توماس و همکاران، ۲۰۰۸؛ استیدل و همکاران، ۲۰۰۶؛ استیدل و همکاران، ۲۰۱۱). به عنوان مثال، توماس و لابار[7] (۲۰۰۸) نشان داده‌اند که انگیختگی به هنگام رمزگذاری یادگیری مهارت شناختی (شکل تغییر یافته از تکلیف پیشگویی هوا)، منجر به استفاده از راهبردهای بهینه‌تر در جلسه‌ی یادداری تأخیری ۲۴ ساعت بعد می‌شود. استیدل، محی الدین و اندرسون[8] (۲۰۰۶)، با استفاده از همین تکلیف به نمایش عکس‌های تحریک کننده‌ی منفی، تحریک کننده‌ی مثبت و خنثی، به هنگام اکتساب تکلیف یا پس از آن پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد آزمودنی‌هایی که طی اکتساب، هیجان را تجربه کرده‌بودند، یادداری بهتری نسبت به گروه‌های خنثی داشتند. استیدل، رازیک و اندرسون[9] (۲۰۱۱)، به آزمون اثر درازمدت (۱.۵ماهه) هیجان بر همان تکلیف پیشگویی هوا پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد نمایش

1. Emotional Enhancement of Memory
2. Positron Emission Tomography
3. Fnctional Magnetic Resonance imaging
4. Encoding
5. Recall
6. Weather Prediction Task
7. Thomas & Labar
8. Steidl, Mohi-uddin, & Anderson,
9. Steidl, Razik, & Anderson



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-09-16 ]
[ DOR: 20.1001.1.23455780.1392.1.2.3.1 ]

عکس‌های برانگیزاننده به لحاظ هیجانی در مرحله‌ی اکتساب، سرعت یادگیری را کند می‌کند، اما، منجر به عملکرد بهتر در یادداری تأخیری خواهد شد. این نتایج نشان می‌دهند انگیختگی هیجانی، یادداری حافظه‌ی ضمنی را ارتقاء داده و سرعت زوال حافظه را کند می‌کند. جوادی و همکاران (۲۰۱۰)، این موضوع را با استفاده از آزمون اثر هیجان بر تحکیم حافظه‌ای تکلیف ردیابی آینه، به عنوان شاخصی از حافظه‌ی ضمنی، بررسی کردند. نتایج این تحقیق اثر معنادار هیجانی سازی منفی را بر تحکیم حافظه‌ای تأیید نمود.

این اطلاعات مدارک جذابی را فراهم می‌سازد مبنی بر این‌که هیجان می‌تواند به مانند حافظه‌ی اخباری، سیستم‌های عصبی حامی یادگیری رویه‌ای را تعدیل کند؛ اما این موضوع نیاز به بررسی گسترده‌تر داشته و باید تکالیفی انتخاب شوند که از جزء حرکتی بیشتر برخوردار باشند (استیدل و همکاران، ۲۰۱۱). در این راستا متون مربوط به یادگیری حرکتی نشان داده‌اند که شرایط تمرینی همراه با هیجان می‌تواند عملکرد و یادگیری برخی تکالیف حرکتی را ارتقاء دهد (چیویاکوفسکی و همکاران، ۲۰۰۹؛ صائمی و همکاران، ۲۰۱۱). در مطالعه‌ی بادامی و همکاران (۲۰۱۲)، به هنگام یادگیری مهارت پات گلف، از طریق ارائه‌ی بازخورد مثبت در تمرین هیجان ایجاد کرده که در نهایت منجر به یادگیری بهتر مهارت مورد نظر در مقایسه با شرایط کنترل شدند. در راستای مطالعه‌ی حاضر، در برخی مطالعات اثر دستکاری موفقیت - شکست[10] (SFM) با هدف القاء خلق منفی بر یادگیری و عملکرد حرکتی سنجیده شده‌است (لیویت و همکاران، ۲۰۱۰؛ ولف و همکاران، ۲۰۱۰). در این روش امتیاز عملکرد آزمودنی به صورت واقعی یا دروغین با میانگین جامعه مقایسه می‌شود. در مطالعه‌ی هاتچینسون[11] و همکاران (۲۰۰۸)، ارائه‌ی بازخورد اشتباه با هدف ایجاد هیجان منفی منجر به یادگیری بهتر شد. اخیراً ولف و همکاران (۲۰۱۲) و لوسانا و همکاران (۲۰۱۲) نیز اثرات سودمند روش هیجانی سازی تکلیف را به هنگام یادگیری تکالیف تعادلی، به تأیید رسانده‌اند.

در راستای تکالیف حرکتی، نوع ویژه‌ای از حافظه با عنوان حافظه‌ی حرکتی ضمنی وجود دارد. این حافظه مربوط به یادگیری توالی‌های حرکتی است که به طور گسترده با استفاده از تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای[12] مورد مطالعه قرار گرفته است (نیسن و بولمر، ۱۹۸۷). طی این تکلیف به آزمودنی‌ها آموزش داده می‌شود که یک محرک بینایی فضایی را نقشه‌ریزی کنند و بر اساس آن کلیدهای پاسخ را فشار دهند. بدون آگاهی آزمودنی‌ها، ظهور محرک‌ها از یک توالی ویژه تبعیت می‌کند. با تکرار تمرین در این توالی، رفتار اصلاح می‌گردد. پاسخ به توالی‌هایی که تکراری هستند، سریع‌تر از توالی‌هایی می‌شود که تصادفی ارائه می‌گردند. تفاوت زمان واکنش کوشش‌های تصادفی و تکراری بدون آگاهی آزمودنی‌ها، به عنوان یادگیری زمان واکنش زنجیره‌ای ضمنی معرفی می‌گردد (گیزن و همکاران، ۲۰۱۰).

در تحقیق حاضر عامل جنسیت نیز مورد مطالعه قرار گرفت. جنسیت با مسیری که استرس بر حافظه اثر می‌گذارد تعامل دارد. شورس و دیگران[13] (۲۰۰۱) دریافتند که استرس، شرطی سازی کلاسیک را در رت‌های نر تسهیل می‌کند، ولی اثر عکس در رت‌های ماده دارد (شورس، ۲۰۰۴؛ شورس و همکاران، ۱۹۹۲). این موضوع نشان می‌دهد که یادگیری در رت‌های نر و ماده تحت تأثیر سیستم‌های هورمونی متفاوت و تعامل آنها با یکدیگر قرار می‌گیرد. چنین دوریختی جنسی نیز در انسان‌ها گزارش شده‌است، بدین صورت که فقط در مردان، بین کورتیزول ناشی از استرس روانشناختی و عملکرد، ارتباط وجود دارد (شورس، ۲۰۰۴). در ادامه برخی تحقیقات با استفاده از تکالیف شناختی شرطی سازی نشان دادند که جنسیت در رابطه‌ی میان استرس و حافظه نقش دارد (ولف و همکاران،۲۰۰۱؛ وود و همکاران، ۲۰۰۱)؛ و برخی تحقیقات نیز چنین موضوعی را تأیید نکردند (زوراوسکی و همکاران، ۲۰۰۵). این تناقضات ضرورت بررسی بیشتر نقش جنسیت را مطرح می‌سازد.

به طور خلاصه، افزایش سطح انگیختگی هیجانی می‌تواند یک عامل اصلی در تفاوت بین عملکرد افراد در حافظه‌ی حرکتی ضمنی باشد که این اثر می‌تواند در دو جنس متفاوت باشد. بر همین مبنا هدف اصلی تحقیق حاضر آزمون این موضوع است که انگیختگی هیجانی حین اکتساب، چه تأثیری بر یادداری تأخیری تکلیف تطبیق رنگ زنجیره‌ای دارد و این اثر در دو جنس چه تفاوت‌هایی خواهد داشت.

## روش

جامعه‌ی تحقیق حاضر شامل دانشجویان شاغل به تحصیل در سال تحصیلی ۹۲-۹۱ دانشگاه خوارزمی بود، که از طریق پخش اطلاعیه در سطح دانشگاه ثبت نام شدند. حدود ۲۰۰

[10]. Success–failure manipulation
[11]. Hutchinson
[12]. Serial Reaction Time Task
[13]. Shors and et al.



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-09-16 ]
[ DOR: 20.1001.1.23455780.1392.1.2.3.1 ]

نفر داوطلب مشارکت در تحقیق، به آزمایشگاه رفتار حرکتی مراجعه کرده و پرسشنامه‌ی اطلاعات فردی را تکمیل نمودند. با توجه به حساسیت بالای پژوهش حاضر، لازم بود نمونه‌ی منتخب از شرایط ویژه‌ای برخوردار باشد تا نتایج تحقیق همسان باشد؛ از این‌رو بر اساس اطلاعات پرسشنامه، افراد مورد نظر گزینش شدند. معیارهای انتخاب پسران شامل: الف) محدوده‌ی سنی ۲۵-۱۸ سال؛ ب) عدم استعمال سیگار؛ ج) عدم مصرف داروهایی که بر واکنش‌گری به استرس مؤثرند (مانند سایکوتروپیک‌ها)؛ د) عاری از هرگونه نقص جسمانی و روانی باشند و ه) راست دست باشند. برای دختران، علاوه بر معیارهای فوق چند معیار اضافی زیر نیز در نظر گرفته شد: الف) از هورمون‌ها و داروهایی که بر چرخه‌ی قاعدگی اثرگذارند استفاده نکنند ب) دارای طول چرخه‌ی قاعدگی ۲۱ تا ۴۰ روزه باشند و ج) در زمان تحقیق در دوره‌ی فولیکولار باشند (به شکل خود گزارشی طول چرخه‌ی قاعدگی افراد مشخص و ۷ روز قبل از شروع قاعدگی به عنوان روز آزمایش تعیین می‌شد (نیسن و بولمر، ۱۹۸۷)).

در نهایت نمونه‌ی تحقیق حاضر را ۴۰ شرکت‌کننده تشکیل دادند که به طور تصادفی در دو گروه تقسیم شدند: گروه هیجانی (۲۰ نفر؛ ده پسر و ده دختر)؛ گروه خنثی (۲۰ نفر؛ ده پسر و ده دختر). از تمام شرکت‌کنندگان برای شرکت در مطالعه رضایت‌نامه اخذ شد و به تمام آنها در اتمام تحقیق یک بلوز به عنوان پاداش اهدا شد.

**ابزار**

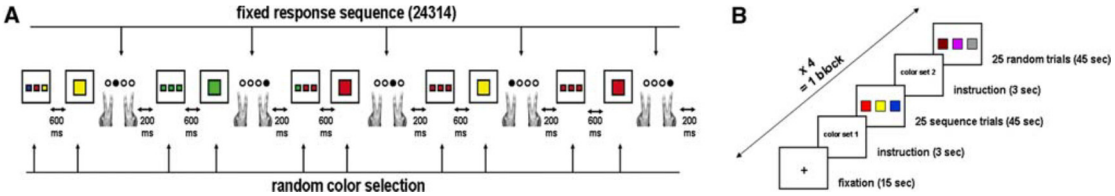
۱. *تکلیف تطبیق رنگ زنجیره‌ای جهت بررسی یادگیری و حافظه‌ی ضمنی*: این تکلیف که برای اولین بار توسط گیزن و همکاران (۲۰۰۹) معرفی شد، نوعی تکلیف زمان واکنش زنجیره‌ای است که می‌توان با استفاده از آن به کاوش در زمینه‌ی یادگیری ضمنی توالی‌های حرکتی پرداخت. در این تکلیف آزمودنی‌ها بایستی رنگ‌های سه مربع کوچک را با رنگ مربع بزرگی تطبیق دهند که به ترتیب در نمایشگر ارائه می‌شود. زمان واکنش برای هر پاسخ به عنوان ملاک عملکرد آزمودنی‌ها در نظر گرفته می‌شود. در هر کوشش سه مربع کوچک به ابعاد ۲*۲ سانتیمتر در مرکز صفحه‌ی سفید نمایشگر با فاصله‌ی کم از یکدیگر ظاهر می‌شوند. این مربع‌ها بعد از ۶۰۰ میلی ثانیه از صفحه نمایشگر محو شده و یک مربع بزرگ با ابعاد ۱۷*۱۷ سانتیمتر جای آنها را می‌گیرد. وظیفه‌ی آزمودنی این است که به دقت رنگ مربع‌های کوچک را مشاهده کرده و آن‌ها را با رنگ مربع بزرگ تطبیق دهد. پاسخ‌ها توسط ۴ کلید مشخص در صفحه کلید رایانه انتخاب می‌شوند. هر آزمودنی بایستی انگشتان اشاره و میانی هر دو دست را بر روی این چهار کلید قرار می‌داد. در این تکلیف چهار پاسخ متفاوت امکان‌پذیر بود: کلید شماره ۱: زمانی که هیچکدام از رنگ‌های مربع‌های کوچک با رنگ مربع بزرگ تطبیق نداشته‌باشد. کلید شماره ۲: زمانی که یک رنگ از مربع‌های کوچک با رنگ مربع بزرگ انطباق داشته باشد. کلید شماره ۳: زمانی که ۲ رنگ از مربع‌های کوچک با رنگ مربع بزرگ انطباق داشته باشند. کلید شماره ۴: زمانی که هر سه رنگ مربع‌های کوچک با رنگ مربع بزرگ انطباق داشته باشند. به محض ادای پاسخ توسط آزمودنی یا گذشت۳۰۰۰ میلی ثانیه از ظهور محرک، مربع بزرگ از صفحه نمایشگر محو شده و سه مربع کوچک دیگر با یک فاصله ۲۰۰ میلی ثانیه‌ای ظاهر می‌شدند.

در این تکلیف دو نوع توالی ارائه شد، اولین توالی تکراری و توالی دوم تصادفی بود. در توالی تکراری، بدون آگاهی شرکت‌کنندگان توالی پاسخ ۲-۴-۳-۱-۴ تکرار شد، در حالی‌که رنگ و شکل‌بندی محرک‌ها متغیر بود. در توالی تصادفی چهار پاسخ به شکل تصادفی آمده اما در هر بلوک پاسخ ۱، ۲ و ۳ از تواتر یکسان برخوردار بوده و پاسخ شماره ۴ دو برابر دیگر پاسخ‌ها می‌آمد (شکل ۱). نرم افزار تکلیف تطبیق رنگ زنجیره‌ای بر اساس طرح از پیش تعریف شده و تعریف عملیاتی متغیر محرک‌های مختلف، توالی‌های مختلف و پخش پیام‌های تصویری نوشته شده‌است. این نرم افزار توسط زبان برنامه نویسی پیشرفته طراحی، برنامه نویسی و اجرا شد. در این برنامه جهت انجام زمان سنجی‌های لازم، از زمان سنج سی پی یو با خطای GH (2.8 GH) استفاده شده‌است، بنابراین دقت بسیار بالایی دارد. روایی نرم افزار نیز با بررسی دقیق الگوریتم و انجام آزمایش‌های مقدماتی مورد تأیید قرار گرفت. برای اطمینان از این‌که تمرین در تکلیف موردنظر منجر به ایجاد حافظه‌ی حرکتی ضمنی می‌شود، یک مطالعه‌ی مقدماتی روی ۱۰ آزمودنی انجام گرفت. آنها ۶ بلوک ۱۵۰ کوششی از تکلیف مورد نظر را انجام دادند. نتایج این مطالعه نشان داد میزان خطای آزمودنی‌ها در تمام بلوک‌ها ۴٪ (SD=۲.۲۱) است و همبستگی بین زمان واکنش بلوک‌ها و تعداد خطاها وجود ندارد. این نتیجه نشانگر این نکته است که مبادله‌ی سرعت- دقت در این تکلیف رخ نداده است. زمان واکنش آزمودنی‌ها با استفاده از تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری (۶ بلوک* ۲ سطح (تکراری و تصادفی)) تحلیل شد. نتایج نشان داد اثر اصلی بلوک معنادار بود، یعنی یادگیری



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-09-16 ]

[ DOR: 20.1001.1.23455780.1392.1.2.3.1 ]




شکل ۱. دستگاه تطبیق رنگ زنجیره‌ای

اصلی رخ داده است. همچنین اثر سطح نیز معنادار بود که با استفاده از تحلیل تعقیبی مشخص شد از بلوک سوم به بعد سرعت آزمودنی‌ها به محرک‌های تکراری سریع تر از محرک‌های تصادفی می‌شود. این در حالی بود که هیچکدام از ۱۰ آزمودنی تحقیق ابتدایی، از توالی موجود در تکلیف آگاهی پیدا نکردند. همه‌ی این نتایج نشان می‌دهند تکلیف تطبیق رنگ زنجیره‌ای از اعتبار کافی برای بررسی حافظه‌ی حرکتی ضمنی برخوردارد است.

۲. *اضطراب صفت- حالت*: از پرسشنامه‌ی اضطراب صفت- حالت اسپیلبرگر (Spielberger State-Trait Anxiety Inventory) به جهت خارج نمودن آزمودنی‌هایی که دچار اضطراب صفتی و حالتی هستند، استفاده شد. این پرسشنامه شامل ۴۰ سؤال است. از سؤال ۱ تا ۲۰ اضطراب حالت با چهار گزینه (به هیچ وجه، گاهی، عموماً و خیلی زیاد)، و از سؤال ۲۱ تا ۴۰ اضطراب صفت با چهار گزینه (تقریباً هرگز، گاهی اوقات، بیشتر اوقات و تقریباً همیشه) را شامل می‌شود (اسپیلبرگر، ۲۰۰۳). بین مقیاس صفت اضطراب و دیگر آزمون‌هایی که اضطراب را می‌سنجند، همبستگی‌های بالا گزارش شده‌است. همبستگی این مقیاس با مقیاس اضطراب آشکار تایلر TMAS از ۰/۷۹ تا ۰/۸۳ و همبستگی بین صفت اضطراب با فهرست صفات عاطفه AACT، ۰/۵۲ تا ۰/۵۸ گزارش گردیده‌است. پرسشنامه‌ی حالت- صفت اضطراب، هماهنگی درونی بالایی دارد. میانه‌ی ضرایب آلفا در گردهمایی مختلف در مقیاس حالت ۰/۹۲ و برای صفت ۰/۹۰ گزارش گردیده‌است. همبستگی روایی این آزمون با آزمون هم نام اضطراب BAI بک نیز بررسی شد که به ترتیب برابر با ۰/۶۴۳ و ۰/۶۱۲ برای اضطراب صفتی و حالتی گزارش شده‌است. در تحقیق حاضر نیز با هدف انتخاب افراد با اضطراب صفتی- حالتی پایین به تهیه‌ی هنجار از جامعه‌ی دانشجویان دانشگاه خوارزمی پرداخته شد؛ به این منظور پرسشنامه توسط ۵۰۰ نفر از دانشجویان (۲۰۰ نفر پسر، ۳۰۰ نفر دختر) دانشگاه خوارزمی تهران تکمیل شد. نرم درصدی دو گروه دختران و پسران به طور مجزا تهیه و تنظیم گردید تا بر اساس آن انتخاب آزمودنی بر اساس صدک پنجاهم صورت گیرد.

۳. *اندازه‌گیری کورتیزول بزاق*: میزان پاسخ به استرس با استفاده از کورتیزول بزاق اندازه‌گیری شد. نمونه‌های بزاق طی سه محدوده‌ی زمانی (قبل از اکتساب، پس از اکتساب، پس از استرس) با استفاده از تیوب‌های مخصوص جمع‌آوری شدند. نمونه‌ها طی آزمایش کنار یخ نگهداری شده و بعد از آن در دمای ۲۰- درجه فریز شدند تا برای اندازه‌گیری به آزمایشگاه منتقل شوند. نمونه‌ها با استفاده از ایمنی شناسی آنزیمی (Enzyme) immunoassay مخصوص بزاق (متعلق به شرکت Diagnostics Biochem Canada Inc (dbc) از کشور کانادا) با هدف تعیین کمی کورتیزول مورد تحلیل قرار گرفتند. ضریب تغییر بین ارزیابی (CV) ٪۹/۸-۶/۵ و ضریب تغییر درون ارزیابی ٪۱۰/۳-۶/۵ بود و پایین‌ترین حد حساسیت در نمونه‌های ما کمتر از ۰/۰۰۳ µg/dl گزارش شد.

۴. *روش هیجانی‌سازی تکلیف*: برای هیجانی سازی تکلیف در گروه مورد نظر از دستکاری موفقیت - شکست[14] (SFM) با هدف القاء خلق منفی استفاده شد. در این راستا به آزمودنی بازخوردهای همراه با شکست ارائه گردید. بر اساس دستورالعمل SFM، قبل از شروع دوره‌ی اکتساب به آزمودنی‌ها گفته شد که عملکرد آنها در تکلیف مذکور با گروه مرجع مقایسه می‌شود و رتبه‌ی آنها نسبت به گروه، از طریق نرم افزار رایانه ارائه خواهد شد. برای باور بیشتر، نرم افزاری بر روی رایانه تعبیه شد که نشان دهد پس از اتمام هر بلوک، عملکرد فرد با سایر ۳۰۰ نفر گروه مرجع مقایسه شده و جایگاهش با استفاده از جملات ملال انگیز اعلام می‌شد، مانند: «متأسفم، زمان واکنش و عملکرد شما پایین‌تر از میانگین بود، جایگاه فعلی شما در بین ۲۵۰ نفر، رتبه‌ی ۲۲۰ می‌باشد، یعنی ٪۷۴ بهتر از شما عمل کرده‌اند.» این نوع بازخورد به شکل‌های متفاوت پس از هر ۶ بلوک مرحله‌ی اکتساب ارائه می‌شد.

از آنجایی‌که تکلیف تطبیق رنگ زنجیره‌ای به خودی خود

14. Success–failure manipulation



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-09-16 ]
[ DOR: 20.1001.1.23455780.1392.1.2.3.1 ]

دارای ساختاری مبهم بود، برای آزمودنی‌ها تخمین موفقیت خود قبل از ارائه‌ی بازخورد امکان پذیر نبود. بنابراین این روش منجر به باورپذیری کافی در بین آزمودنی‌ها شد.

## روش اجرا

یک روز قبل از آزمون، آزمودنی‌ها به آزمایشگاه مراجعه نموده و فرم رضایت‌نامه و اطلاعات جمعیت شناختی را تکمیل می‌کردند و در ادامه برنامه‌ی حضور آنها برای مراجعه به آزمایشگاه ارائه می‌شد. جلسه اکتساب رأس ساعت ۱۰ صبح برای تمام آزمودنی‌ها برگزار می‌شد. هر آزمودنی نیم ساعت قبل از شروع اکتساب وارد آزمایشگاه می‌شد و پس از گذشت بیست دقیقه نمونه‌ی بزاق جمع‌آوری و پرسشنامه‌ی اضطراب توسط آزمودنی‌ها تکمیل و در فاصله‌ی باقیمانده دستورالعمل اجرای تکلیف ارائه و بلافاصله پس از اکتساب مجدداً پرسشنامه‌ی اضطراب تکمیل و نمونه‌ی بزاق جمع‌آوری می‌شد.

دوره‌ی اکتساب شامل ۶ بلوک از تکلیف تطبیق رنگ زنجیره‌ای بود. هر بلوک از ۶ دسته کوشش ۲۵ تایی تشکیل شده که به شکل متوالی از آرایش تکراری و تصادفی برخوردار بودند (در مجموع هر بلوک شامل۱۵۰ کوشش می‌شد). طی دوره‌ی اکتساب، زمان واکنش آزمودنی‌ها در تمام کوشش‌ها به میلی ثانیه ثبت و برای تحلیل نهایی گردآوری شد.

پس از اتمام اکتساب، آزمون یادداری بلافاصله اجرا شد. بعد از اتمام آزمایش، از آزمودنی‌ها خواسته شد ۲۴ ساعت بعد مجدداً به آزمایشگاه مراجعه کنند. جلسه‌ی یادداری ۲۴ ساعت شامل اجرای ۱ بلوک از تکلیف مذکور بود که به شکل مشابه با مرحله‌ی اکتساب اجرا می‌شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد در فاصله میان اکتساب تا یادداری موارد ذیل را رعایت کنند: نهار و شام خود را سبک میل کرده و از نوشیدن نوشابه‌های انرژی‌زا، قهوه و نسکافه پرهیز نمایند؛ از هر گونه فعالیت بدنی سبک و سنگین خودداری کنند؛ در این فاصله حمام یا استخر نروند؛ از خوردن هرگونه مسکن از قبیل استامینوفن یا ایبوبروفن پرهیز نمایند؛ در صورت بروز اتفاق ناخوشایند محقق را در جریان بگذارند، و تمام تلاش خود را به کاربندند تا رأس ساعت ۲۲ به تختخواب بروند.

جلسه‌ی خاطرآوری بعدی به فاصله‌ی ۲۴ ساعت از زمان اتمام اکتساب (رأس ساعت ۱۲ ظهر) برای تمام آزمودنی‌ها برگزار شد. هر آزمودنی ده دقیقه قبل از آزمون خاطرآوری وارد آزمایشگاه می‌شد. در این فاصله اطمینان حاصل می‌شد که آزمودنی تمام شرایط موردنظر بین دو جلسه‌ی آزمون را رعایت کرده باشد. در ادامه، آزمودنی‌ها به اجرای ۱ بلوک از تکلیف مذکور که به شکل مشابه با مرحله‌ی اکتساب اجرا می‌شد، می‌پرداخت.

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، از اختلاف زمان واکنش زنجیره‌ای و تصادفی به عنوان متغیر وابسته استفاده شد. برای هر آزمودنی RT های میانه برای هر دسته کوشش ۲۵ تایی محاسبه شد، سپس میانگین میانه‌ی دسته کوشش‌های تکراری و تصادفی هر بلوک محاسبه شد (هر بلوک شامل ۳ دسته کوشش تکراری و ۳ دسته کوشش تصادفی بود)، سپس اختلاف میانگین زمان واکنش تکراری و تصادفی به‌دست آمد. نمرات اختلاف میانگین زمان واکنش آزمودنی‌ها در دوره‌ی اکتساب با استفاده از تحلیل عاملی مرکب (۲*۲*۶) (۲گروه (خنثی، هیجانی)*۲ جنسیت (زن و مرد)* ۶ بلوک) مورد تحلیل قرار گرفت. در دوره‌ی یادداری نیز داده‌ها با استفاده از تحلیل عاملی مرکب (۲*۲*۲) (۲ جنسیت (زن و مرد)* ۲ گروه (خنثی* هیجانی) * ۲ دوره‌ی یادداری) مورد تحلیل قرار گرفتند. از آزمون تعقیبی بنفرونی و آزمون t برای تحلیل‌های بعدی استفاده شد.

## یافته‌ها

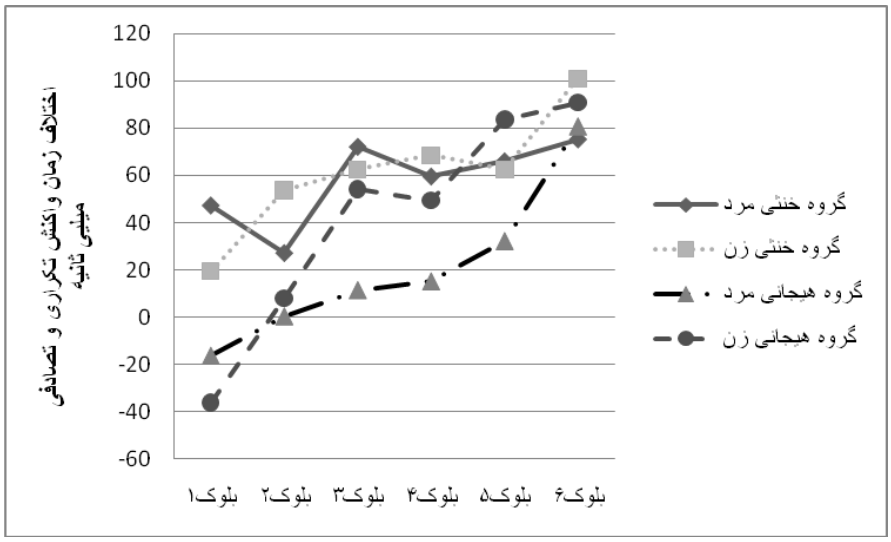
**اکتساب:** نتایج تحلیل واریانس عاملی با اندازه‌های تکراری نشان داد اثر اصلی بلوک (F=۲۱/۴۷, P= ۰/۰۰۰) و اثر اصلی گروه (F=۱۰/۳۴, P= ۰/۰۰۳) معنادار است. اما تعامل بلوک با گروه، بلوک با جنسیت، بلوک با گروه با جنسیت معنادار نیست. نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی نشان می‌دهد که اختلاف زمان‌های واکنش از بلوک اول به بلوک‌های سوم، چهارم، پنجم و ششم؛ از بلوک دوم به بلوک‌های پنجم و ششم و از بلوک سوم به بلوک ششم معنادار می‌باشد (P<۰/۰۰۰)(شکل ۲).

**مرحله‌ی یادداری (به خاطر آوری):** نتایج تحلیل واریانس عاملی با اندازه‌های تکراری نشان داد اثر اصلی گروه (F= ۱۸/۳۷, P= =۰/۰۰) و تعامل زمان‌های آزمون یادداری با گروه (F=۷/۴۵, P= ۰/۰۱)، معنادار است؛ اما اثر زمان‌های آزمون یادداری، اثر جنسیت، اثر تعاملی جنسیت با گروه و اثر تعاملی جنسیت با زمان‌های آزمون یادداری و گروه، معنادار نیست. مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان می‌دهد که اختلاف میانگین زمان واکنش تکراری و تصادفی گروه هیجانی بزرگ‌تر از گروه خنثی می‌باشد؛ اما موضوع مورد توجه در این تحلیل، تعامل بین زمان آزمون‌های یادداری و شرایط پس از

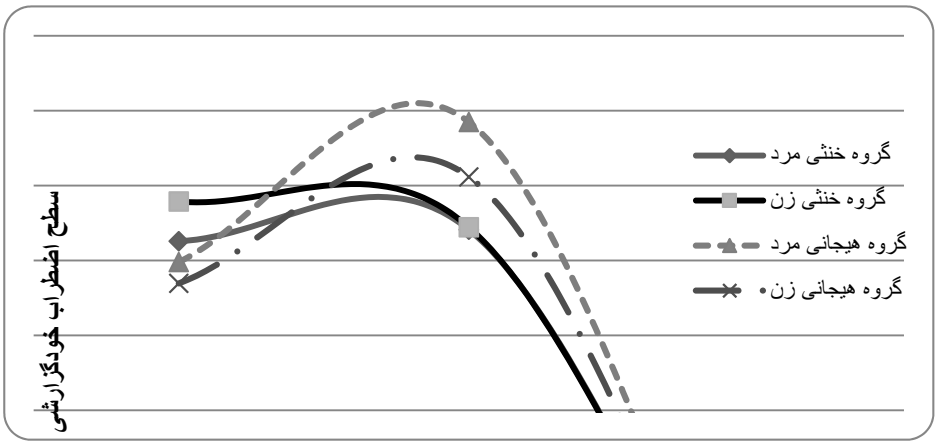


[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-09-16 ]

[ DOR: 20.1001.1.23455780.1392.1.2.3.1 ]




شکل ۲. روند تغییر اختلاف بین زمان واکنش به محرک‌های تکراری و تصادفی طی دوره‌ی اکتساب در دو گروه به تفکیک جنسیت




شکل ۳. نمودار خطی روند تغییرات اضطراب خودگزارشی قبل از اکتساب تا پس از اکتساب.

اکتساب است. آزمون تعقیبی t جفت شده برای مقایسه‌های درون گروهی نشان داد، اختلاف میانگین زمان واکنش تکراری و تصادفی گروه هیجانی از یادداری بلافاصله به یادداری تأخیری ۲۴ ساعت، افزایش معناداری داشته (P=۰/۰۱، t=-۲/۶۶)، در حالی‌که اختلاف زمان واکنش گروه بدون استرس بین این دو زمان تغییر معناداری نداشته‌است (P>۰/۰۵). در مقایسه‌های بین گروهی نیز با استفاده از آزمون t مستقل و اصلاح بنفرونی مشخص شد در یادداری بلافاصله، اختلاف معناداری بین دو گروه وجود ندارد (P>0/05)؛ اما در یادداری تأخیری ۲۴ ساعت، میانگین اختلاف گروه هیجانی برتر از گروه خنثی می‌باشد (P=۰/۰۰، t=۴/۳۹) (شکل ۳).

**اضطراب خودگزارشی:** نتایج تحلیل نشانگر معنادار بودن اثر اصلی زمان‌های اندازه‌گیری می‌باشد (P= ۰/۰۰ , F=۱۷/۴۶). نتایج نشان می‌دهد که میانگین اضطراب کل گروه‌ها قبل از اکتساب (M =۳۰±۸) تا پس از اکتساب (M =۳۴±۱۱/۴)، افزایش معناداری داشته‌است. در تحلیل حاضر اثرهای درون گروهی مانند اثر متقابل زمان با جنس، و بلوک با جنس، با شرایط اکتساب معنادار نیستند، اما تعامل بین زمان و شرایط اکتساب معنادار است (P= ۰/۰۰ , F=۱۷/۱۲). تحلیل‌های تعقیبی نشان می‌دهند که دو گروه (هیجانی در مقابل خنثی) در پیش از اکتساب، از سطح اضطراب یکسان برخوردارند (P=۰/۱۲۳، t=۱/۵۶)، اما پس از اکتساب، گروه هیجانی افزایش معناداری را در سطح اضطراب نشان می‌دهد (P=۰/۰۰، t=-۵/۲۰)، به شکلی که پس از اکتساب، میانگین اضطراب گروه هیجانی (۳۱ ±۳۷ =M) به طور معناداری برتر از میانگین اضطراب گروه خنثی (M= ۳۲±۱۰) می‌شود (P=۰/۰۴، t=-۲/۰۱). با توجه به نتایج موجود می‌توان گفت هیجانی‌سازی تکلیف اثر متفاوتی بر سطح اضطراب گذاشته است. شکل ۳ نیز نتایج تحلیل



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-09-16 ]
[ DOR: 20.1001.1.23455780.1392.1.2.3.1 ]

آماری را تأیید می‌نماید که میانگین اضطراب گروه هیجانی از پیش اکتساب تا پس از اکتساب افزایش بیشتری داشته و البته تفاوتی بین دو جنس مشاهده نمی‌شود.

**کورتیزول بزاق:** نتایج تحلیل عاملی نشان می‌دهد که تعامل بین زمان در شرایط اکتساب (هیجانی، خنثی) معنادار است (F=۴/۵۸, P= ۰/۰۳). در ابتدا، میانگین کورتیزول گروه خنثی (M=۴۴/۱۴±۲۷/۷) و گروه هیجانی (M=۵۴/۰۴±۳۲/۶) تفاوت معناداری با یکدیگر ندارد (P=۰/۱۶؛ t=−۱/۳۹). پس از اتمام اکتساب، میانگین کورتیزول بزاق گروه هیجانی (M=۵۶/۵ +/_ ۲۴/۹) کمی بالا رفته ولی کورتیزول بزاق گروه خنثی (M=۳۳/۳۳ ±۱۸/۸) به شکل برجسته پایین آمده که این تغییرات منجر به تفاوت معنادار بین دو گروه در اتمام اکتساب شده‌است (P=۰/۰۰؛ ۴/۴۵− =t).

تعامل بین زمان در جنس (مرد، زن) نیز معنادار است (F=۶/۴۴,P=۰/۰۱=). در ابتدا، میانگین کورتیزول گروه زن (M=۵۶/۶۲±۳۷/۷) از گروه مرد (M=۳۹/۹۳ ±۱۷/۷) برتری معناداری دارد (P=۰/۰۰؛ t=−۲/۸۸). پس از اتمام اکتساب، میانگین کورتیزول بزاق گروه مرد (M=۴۳/۳ +/_ ۲۲/۳)، کمی بالا رفته ولی کورتیزول بزاق گروه زن (M=۴۷/۴۶ ±۱۸/۸) به شکل برجسته‌ای پایین آمده که این تغییرات منجر به برابری دو گروه در اتمام اکتساب شده‌است (P=۰/۴۸؛ t= −۰ /۷۰). عامل بین گروهی شرایط اکتساب معنادار است (F=۱۰/۰۶, P= ۰/۰۰)، بنابراین می‌توان گفت به طور کلی میانگین کورتیزول بزاق گروه هیجانی (M=۵۵/۳۰ ±۲۸/۶) بالاتر از گروه خنثی (M=۳۸/۷۴ ±۲۴/۰) است.

## بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر تلاشی بود برای مطالعه‌ی اثر هیجانی‌سازی تکلیف تطبیق رنگ زنجیره‌ای. این تحقیق فرضیه‌ی ارتقاء هیجانی حافظه (EEM) را در حافظه‌ی حرکتی ضمنی به آزمایش گذاشت. تأکید تحقیق حاضر بر تغییراتی بود که طی دوره‌ی اکتساب و یادداری در اجرای تکلیف مذکور رخ داده‌است.

نتایج این تحقیق نشان داد در پایان دوره‌ی اکتساب، اختلاف میان زمان واکنش به محرک‌های تکراری و تصادفی، به شکل معناداری بیشتر از ابتدای اکتساب است. بر اساس نظر استادلر و فرنچ (۱۹۹۸)، هر گاه بین زمان واکنش کوشش‌های تصادفی و تکراری تفاوت معناداری ایجاد شد، می‌توان استنباط کرد یادگیری حرکتی ضمنی رخ داده‌است.

براساس نتایج این تحقیق، هیجانی‌سازی تکلیف در دوره‌ی اکتساب اثری بر سرعت اکتساب نداشته و آن را تند یا کند نمی‌کند. براساس متون علمی موجود، استفاده از روش دست‌کاری شکست برای فراخوانی هیجان، اثری بر تمرکز توجه بیرونی نداشته و عملکرد تکالیف پیچیده (فورگاس و همکاران، ۲۰۰۲) و ساده (فورگاس و همکاران، ۱۹۹۸) را تخریب نمی‌کند. هیجان، زمانی بر تمرکز اثری مخرب دارد که با تکلیف مورد نظر تداخل داشته باشد (پاکارد و همکاران، ۱۹۹۴). با توجه به این‌که در تحقیق حاضر، هیجان از طریق بازخوردی ایجاد شده که مستقیماً با تکلیف پیش رو ارتباط داشت، می‌توان فرض کرد آزمودنی‌ها حالت هیجانی خود را مرتبط با تکلیف و توجه بهینه به تکلیف پیش رو داشته‌اند، بنابراین هیجان اثری مخرب بر توجه آزمودنی‌ها نداشته‌است. نتایج پژوهش حاضر مخالف با تحقیقاتی است که اثر مخرب انگیختگی را گزارش نموده‌اند (توماس و همکاران، ۲۰۰۸؛ استیدل و همکاران، ۲۰۰۶؛ استیدل و همکاران، ۲۰۱۱). براساس این مطالعات، انگیختگی زمان اکتساب تکالیف مبتنی بر حافظه‌ی ضمنی به طور ویژه منجر به استفاده از راهبردهای غیر بهینه می‌شود. در نگاه اول، عدم تأثیر هیجان بر عملکرد را می‌توان به دست‌کاری تجربی ناکارآمد هیجان در این تحقیق نسبت داد. با توجه به تحلیل‌های موجود از شاخص‌های روانشناختی و عصب‌شناختی غدد درون ریز که نشان می‌دهند دست‌کاری شکست منجر به راه اندازی هیجان شده‌است، این احتمال نمی‌تواند صحیح باشد. بنابراین، علت احتمالی تناقض در یافته‌ها، به روش هیجانی‌سازی مورد استفاده در تحقیق حاضر برمی‌گردد. در تحقیقات مذکور برای فراخوانی هیجان به هنگام اکتساب حافظه‌ی ضمنی از اسلایدهای هیجانی استفاده شده‌است، اما روش مورد استفاده در پژوهش حاضر روش دست‌کاری شکست می‌باشد. براساس متون علمی موجود، اثر مخرب استفاده از اسلایدهای هیجانی بر توجه به اثبات رسیده‌است (آدولف و همکاران، ۲۰۰۱)، در صورتی‌که این اثر در روش دست‌کاری شکست گزارش نشده‌است (شاکتر و همکاران، ۱۹۹۴). بنابراین می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که استفاده از روش هیجانی‌سازی دستکاری شکست به دلیل بی اثر بودن بر توجه، تأثیری بر عملکرد تکلیف تطبیق رنگ زنجیره‌ای نداشته‌است.

نتایج دوره‌ی یادداری، حاکی از تأثیر هیجانی‌سازی تکلیف بر ارتقاء سطح عملکرد تطبیق رنگ زنجیره‌ای در دوره‌ی یادداری است. این نتایج موافق با تحقیق توماس و لابار



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-09-16 ]

[ DOR: 20.1001.1.23455780.1392.1.2.3.1 ]

(۲۰۰۸)؛ استیدل و همکاران (۲۰۰۶)، استیدل، رازیک و اندرسون (۲۰۱۱)، جوادی و همکاران (۲۰۱۰)، و بادامی و همکاران (۲۰۱۲) است. در این تحقیقات، فرضیه‌ی ارتقاء هیجانی حافظه با استفاده از تکلیف پیشگویی هوا (تکلیف مبتنی بر حافظه‌ی ضمنی) به تأیید رسیده‌است. برای برتری گروه هیجانی در آزمون یادداری ۲۴ ساعته می‌توان به مکانیزم‌های عصبی که به شکل برتر در پاسخ به انگیختگی فعال می‌شوند استناد کرد، چراکه قادر به تعدیل حافظه‌ی مهارت‌های حرکتی بعد از شکل‌گیری اولیه هستند (کاهیل و مک گو، ۱۹۹۹). هر چند در تحقیق حاضر از تکنیک‌های تصویربرداری عصبی جهت بررسی نقش آمیگدال استفاده نشده‌است، اما می‌توان به طور غیر مستقیم نتایج پژوهش حاضر را با توجه به نقش آمیگدال در تعدیل حافظه‌ای تفسیر نمود. اثر هیجان بر حافظه وابسته به یکپارچگی ساختار آمیگدال با سیستم‌های حافظه‌ای است (له دوکس، ۱۹۹۶). در این راستا مدارک معتبر نقش تعدیل کننده‌ی کلیدی آمیگدال در حافظه برای رخدادهای هیجانی (مانند ترس شرطی سازی شده) را به اثبات رسانده‌اند (کاهیل و مک گو، ۲۰۱۲؛ زوراوسکی ۲۰۰۶). با این مبنا می‌توان برتری گروه هیجانی در آزمون یادداری ۲۴ ساعته نسبت به گروه خنثی را در قالب نظریه‌ی تعدیل حافظه‌ای تفسیر نمود؛ یعنی هیجانی‌سازی تکلیف منجر به تحریک آمیگدال شده و آمیگدال نیز با سایر سیستم‌های مغزی تعامل برقرار کرده و تحکیم حافظه‌ای را بدون توجه به شکل حافظه (ضمنی یا آشکار) تسهیل می‌بخشد. نتایج این تحقیق در راستای مطالعاتی قرار می‌گیرد که نقش هیجان را در حافظه‌ی ضمنی تأیید نموده‌اند، مانند مطالعات ترس شرطی‌شده (زوراوسکی و همکاران، ۲۰۰۵)، تکلیف پیشگویی هوا (توماس و لابار، ۲۰۰۸؛ استیدل و همکاران، ۲۰۰۶؛ استیدل، رازیک و اندرسون، ۲۰۱۱)، تکلیف ردیابی آینه (جوادی و همکاران، ۲۰۱۰)، و تکالیف ورزشی (بادامی و همکاران، ۲۰۱۲).

یکی دیگر از اهداف مطالعه‌ی حاضر بررسی تفاوت‌های جنسی در تعدیل حافظه‌ای از طریق هیجان بود. هر چند که مطالعات گوناگون تفاوت‌های جنسی در پردازش نورونی حافظه‌ی هیجانی (شورس، ۲۰۰۱؛ شورس، ۲۰۰۴) و واکنش‌گری به تکنیک‌های تعدیل حافظه‌ای را نشان داده‌اند (شورس و همکاران، ۱۹۹۲)، اما تحقیق حاضر نشان داد بین زن و مرد تفاوت معناداری در عملکرد و واکنش‌گری به تکنیک‌های تعدیل حافظه‌ای وجود ندارد. نتایج این تحقیق موافق با برخی تحقیقات انجام شده در زمینه‌ی تکالیف شناختی است که تفاوت معناداری بین دو جنس گزارش نکرده‌اند (کاهیل و همکاران، ۲۰۰۴). علت تشابه بین زن و مرد در تحقیق حاضر احتمالاً مربوط به تعیین زمان آزمون نسبت به چرخه‌ی قاعدگی آنها می‌باشد. از آنجایی‌که آزمودنی‌های این تحقیق همگی در دوره‌ی فولیکولار هستند، می‌توان گفت ترشح کورتیزول آزاد در واکنش به استرس زنان مشابه مردان بوده‌است (کیرشبام و همکاران، ۱۹۹۹)، بنابراین تفاوتی در میزان تحکیم حافظه‌ای دو جنس مشاهده نشد.

مطالعات کمی به شکل تجربی از هیجان یا انگیختگی برای تغییر حافظه در انسان استفاده نموده‌اند و تنها تعداد کمی از آنها از تکلیف حافظه‌ی ضمنی استفاده نموده‌اند. تحقیق حاضر از متون موجود حمایت نموده و به گسترش این یافته‌ها در حافظه‌ی حرکتی ضمنی پرداخته است. بنابراین، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که هیجان ناشی از دستکاری شکست حین مرحله‌ی اکتساب، به طور معناداری تثبیت حافظه‌ی مربوط به این یادگیری را افزایش می‌دهد. نتایج این تحقیق در کنار مطالعات دیگران روی حافظه‌ی آشکار نشان می‌دهد که هیجان روی تحکیم هر دو حافظه‌ی ضمنی و آشکار اثر می‌گذارد.

با توجه به اینکه در تحقیق حاضر به هنگام اعمال مداخله‌های هیجانی هیچ‌گونه تصویربرداری عصبی صورت نگرفته‌است، بنابراین نقش مورد نظر برای آمیگدال را نمی‌توان با اطمینان کامل تأیید نمود. پیشنهاد می‌شود تحقیقات بعدی با استفاده از تصویربرداری عصبی، مناطق عصبی درگیر به هنگام مداخله را مورد بررسی قرار دهند تا این موضوع در زمینه‌ی حافظه‌ی حرکتی ضمنی با اطمینان بیشتری مطرح گردد.

## منابع

Adolphs, R., Damasio, A. (2001). The interaction of affect and cognition: A neurobiological perspective. In: Forgas, J.P. (Ed.). The Handbook of Affect and Social Cognition (pp. 27-49). Mahwah, N. J.: Erlbaum.

Ávila, L. T.G., Chiviacowsky, S., Wulf, G., Lewthwaite, R. (2012). Positive social-comparative feedback enhances motor learning in children. Psychology of Sport and Exercise, 13: 849-853



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-09-16 ]
[ DOR: 20.1001.1.23455780.1392.1.2.3.1 ]

Gheysen, F., van, O. F., Roggeman, C., Van, W. H., Fias, W. (2010). Hippocampal contribution to early and later stages of implicit motor sequence learning, Experimental Brain Research, 187: 221-229

Hamann, S. (2001). Cognitive and neural mechanisms of emotional memory. Trends in Cognitive Science, 5, 394–400.

Hasani, J., Rasti, A. (2010). Implicit and Explicit Memory Bias to Negative Emotional Information Processing in Adolescents with High and Low Trait Anxiety. Research in Psychological Health, 4: 11-22. [Persian]

Hashemi, V., Azad Fallah, P., Fathi Ashtiani, A., Allahyari, A. (2010). The effect of positive/negative mood induce on cognitive processing speed in impulsive individuals according to impulsivity components. Research in Psychological Health, 2: 65-76. [Persian]

Hutchinson, J. C., Sherman, T., Martinovic, N., Tenenbaum, G. (2008). The effect of manipulated self-efficacy on perceived and sustained effort. Journal of Applied Sport Psychology, 20: 457-472.

Javadi, A. H., Walsh, V., Lewis, P. A. (2010). Offline consolidation of procedural skill learning is enhanced by negative emotional content. Experimental Brain Research. DOI 10.1007/s00221-010-2497-7. [Persian]

Kilpatrick, L., Cahill, L. (2003). Amygdala modulation of parahippocampal and frontal regions during emotionally influenced memory storage. Neuroimage, 20, 2091–2099.

Knowlton, B. J., Mangels, J. A., & Squire, L. R. (1996). A neostriatal habit learning system in humans. Science, 273: 1399–1402.

Kensinger, E. A., Schacter, D. L. (2005). Retrieving accurate and distorted memories: Neuroimaging evidence for effects of emotion. Neuroimage, 27: 167–177.

Kirschbaum, C., Kudielka, B.M., Gaab, J., Schommer, N.C., Hellhammer, D.H. (1996). Impact of gender, menstrual cycle phase, and oral contraceptives on the activity of the hypothalamus–pituitary–adrenal axis. Psychosom, 61: 154–162.

LaBar, K. S., Cabeza, R. (2006). Cognitive Neuroscience of emotional memory. Nature Reviews Neuroscience, 7, 54–64.

LeDoux, J. E. (1996). The Emotional Brain: The Mysterious Underpinnings of Emotional Life. New York: Simon & Schuster.

McDonald, R. J., White, N. M. (1993). A triple dissociation of memory systems: Hippocampus, amygdala and dorsal striatum. Behavioral Neuroscience, 107: 3–22.

McGaugh, J. L. (2004). The amygdala modulates the consolidation of memories of emotionally arousing experiences. Annual Review of Neuroscience, 27: 1–28.

McGaugh, J. L., McIntyre, C. K., Power, A. E. (2002). Amygdala modulation of memory

Badami, R., VaezMousavi, M., Wulf, G., Namazizadeh, M. (2012). Feedback about more accurate versus less accurate trials: differential effects on self-confidence and activation. Research Quarterly for Exercise and Sport, 83: 196-203. [Persian]

Cahill, L., McGaugh, J. L. (1999). Mechanisms of emotional arousal and lasting declarative memory. Trends in Neuroscience: 21, 294–299.

Cahill, L., Prins, B., Weber, M., McGaugh, J. L. (1994). Adrenergic activation and memory for emotional events. Nature, 371: 702–704.

Cahill, L., Gorski, L., Belcher, A., Huynh, Q. (2004). The influence of sex versus sex-related traits on long-term memory for gist and detail from an emotional story. Conscious Cognition, 13: 391–400.

Cahill, L., Haier, R. J., Fallon, J., Alkire, M. T., Tang, C., Keator, D., McGaugh, J. L. (1996). Amygdala activity at encoding correlated with long-term, free recall of emotional information. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 93: 8016–8021.

Canli, T., Zhao, Z., Brewer, J., Gabrieli, J. D., Cahill, L. (2000). Event-related activation in the human amygdala associates with later memory for individual emotional experience. Journal of Neuroscience, 20, RC99.

Chauveau, F., Tronche, C., Pie´rard, C., Liscia, P., Drouet, I., Coutan, M., Be´racoche´a. D. (2010). Rapid Stress-Induced Corticosterone Rise in the Hippocampus Reverses Serial Memory Retrieval Pattern. Hippicampos, 20:196–207.

Chiviacowsky, S., Wulf, G., Wally, R., & Borges, T. (2009). Knowledge of results after good trials enhances learning in older adults. Research Quarterly for Exercise and Sport, 80, 663-668.

Collins, A., Eneroth, P., Landgren, B.M., (1985). Psychoneuroendocrine stress response and mood as related to the menstrual cycle. Psychosomatic Medicine, 47: 512–527.

Dougal, S., Phelps, E. A., Davachi, L. (2007). The role of medial temporal lobe in item recognition and source recollection of emotional stimuli. Cognitive Affective and Behavioral Neuroscience, 7: 233–242.

Forgas, J. P., Ciarocchi, J. (2002). On managing moods: Evidence for the role of homeostatic cognitive strategies in affect regulation. Personality and Social Psychology Bulletin, 28: 336-345.

Forgas, J.P. Johnson, R., Ciarrochi, J. (1998). Affect control and affect infusion: A multi-process account of mood management and personal control. In M. Kofta, G. Weary, G. Sedek (Eds.), Personal control in action. Cognitive and motivational mechanisms. New York: Plenum Press.

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. Experimental Brain Research, 197:163–174.



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-09-16 ]
[ DOR: 20.1001.1.23455780.1392.1.2.3.1 ]

Revised—Professional Manual. Consulting Psychologists Press, Palo Alto, CA.

Tajick Esmaeili, M., Rasoul Zadeh, S. K., Moradi, A. (2012). The effect of pleasant emotional arousal following the learning on the memory consolidation. Research in Psychological Health, 22: 1-9. [Persian]

Thomas, L. A., LaBar, K. S. (2008). Fear relevancy, strategy use, and probabilistic learning of cue-outcome associations. Learning and Memory, 15: 777–784.

White, N. M., McDonald, R. J. (2002). Multiple parallel memory systems in the brain of the rat. Neurobiology of Learning and Memory, 77: 125–184.

Lewthwaite, R., Wulf, G. (2010b). Social-comparative feedback affects motor skill learning. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1: 1-12.

Wulf, G., Chiviacowsky, S., Lewthwaite, R. (2010). Normative feedback effects on learning a timing task. Research Quarterly for Exercise and Sport, 81: 425-431.

Wulf, G., Chiviacowsky, S., Lewthwaite, R. (2012). Altering mindset can enhance motor learning in older adults. Psychology & Aging, 27: 14-21.

Wolf, O. T., Schommer, N. C., Hellhammer, D. H., McEwen, B. S., Kirschbaum, C. (2001). The relationship between stress induced cortisol levels and memory differs between men and women. Psychoneuroendocrinology, 26: 711-720.

Wood, G. E., Beylin, A. V., Shors, T. J. (2001). The contribution of adrenal and reproductive hormones to the opposing effects of stress on trace conditioning in males versus females. Behavioral Neuroscience, 115: 175-187.

Zorwski, M., Cook, C.A., Kuhn, C. M., Labar, K. S. (2005). Sex, stress, and fear: Individual differences in conditioned learning. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 5: 191-201.

consolidation: Interaction with other brain systems. Neurobiology of Learning and Memory, 87: 539–552.

Nissen, M.J., Bullemer, P. (1987). Attentional requirements of learning—evidence from performance-measures. Cognitive Psychologist, 19:1–32

Packard, M. G., Hirsh, R., White, N. M. (1989). Differential effects of fornix and caudate nucleus lesions on two radial maze tasks: Evidence for multiple memory systems. Journal of Neuroscience, 9: 1465–1472.

Packard, M. G., Cahill, L. (2001). Affective modulation of multiple memory systems. Current Opinion in Neurobiology, 11: 752–756.

Packard, M. G., Cahill, L., McGaugh, J. L. (1994). Amygdala modulation of hippocampal-dependent and caudate nucleus-dependent memory processes. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 91:8477–8481.

Roozendaal, B., McEwen, B. S., Chattarji, S. (2009). Stress, memory and the amygdale. Neuroscience, 360: 690-701

Roozendaal, B., Castello, N. A., Vedana, G., Barsegyan, A., McGaugh, J. L. (2008). Noradrenergic activation of the basolateral amygdala modulates consolidation of object recognition memory. Neurobiology of Learning and Memory, 90: 576–579.

Saemi, E., Wulf, G., Varzaneh, A. G., & Zarghami, M. (2011). Feedback after good versus poor trials enhances learning in children. Brazilian Journal of Physical Education and Sport, 25: 671-679.

Schacter, D. L., Tulving, E. (1994). Memory systems. Cambridge: MITPress.

Sharot, T., Delgado, M. R., Phelps, E. A. (2004). How emotion enhances the feeling of remembering. Nature Neuroscience, 7: 1376–1380.

Steidl, S., Mohi-uddin, S., Anderson, A. K. (2006). Effects of emotional arousal on multiple memory systems: Evidence from declarative and procedural learning. Learning and Memory, 13, 650–658.

Steidl, S., Mohi-uddin, S., Razik, F., Anderson, A. K. (2011). Emotion Enhanced Retention of Cognitive Skill Learning. Emotion, 11:1, 12–19.

Squire, L.R. (2009). Memory and the brain system: 1969:2009. Journal of Neuroscience 29: 12711-12716.

Shors, T. J. (2001). Acute stress rapidly and persistently enhances memory formation in the male rat. Neurobiology of Learning & Memory, 75: 10-29.

Shors, T. J. (2004). Learning during stressful times. Learning & Memory, 11: 137-144.

Shors, T. J., Weiss, C., Thompson, R. F. (1992). Stress-induced facilitation of classical conditioning. Science, 257: 537-539.

Spielberger, C.D., Gorsuch, R., Lushene, R., Vagg, P., Jacobs, G., (1983). State-Trait Anxiety Inventory,



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-09-16 ]

[ DOR: 20.1001.1.23455780.1392.1.2.3.1 ]