

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



تاریخ:.....
شماره:.....
پیوست:.....

صور تجلسه دفاع از پایان نامه ی تحصیلی دوره ی کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال، جلسہ دفاع از پایان نامه تحصیلی کارشناسی ارشد آقای مسعود باباخانی به شماره دانشجویی: **8723208059** رشته: تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش: عمومی دانشکده: تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه: بیرجند

تحت عنوان: تأثیر فعالیت بدنی بر حافظه بلند مدت و حافظه کوتاه مدت

به ارزش: 4 واحد در ساعت: روز: مورخ:

با حضور اعضای محترم هیئت داوران متشکل از:

امضاء	رتبه علمی	نام و نام خانوادگی	سمت
	استادیار	دکتر سعید ایل بیگی	استاد راهنمای اول
	استادیار	دکتر احمد خامسان	استاد راهنمای دوم
	استادیار	دکتر محمد کشتی دار	استاد مشاور اول
			استاد مشاور دوم
			داور اول
			داور دوم
			نماینده تحصیلات تکمیلی

تشکیل گردید، نتیجه ارزیابی به شرح زیر مورد تأیید قرار گرفت:

قبول (با درجه: و امتیاز (دفاع مجدد مردود

1- عالی (20-18) 2- بسیار خوب (17/99-16) 3- خوب (15/99-14) 4- قابل قبول (13/99-)



دانشگاه بیرجند

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه کارشناسی ارشد

رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی - گرایش عمومی

تأثیر فعالیت بدنی بر حافظه بلند مدت و حافظه کوتاه مدت

توسط:

مسعود باباخانی

استاتید راهنما:

دکتر سعید ایل بیگی

دکتر احمد خامسان

استاد مشاور:

دکتر محمد کشتی دار

بهمن ماه 1389

به نام خدا

تأثیر فعالیت بدنی بر حافظه بلند مدت و حافظه کوتاه مدت

توسط:

مسعود باباخانی

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه بیرجند به عنوان بخشی

از فعالیت های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته

تربیت بدنی و علوم ورزشی

از دانشگاه بیرجند

بیرجند

جمهوری اسلامی ایران

این پایان نامه در تاریخ با درجه ارزیابی گردید.

دکتر استادبخش (رئیس کمیته)

دکتر دانشیار بخش

دکتر استادیار بخش

بهمن ماه 1389

سپاس و قدردانی :

بدینوسیله لازم می دانم:

از مساعدت های بسیار ارزشمند اساتید محترم جناب آقای دکتر سعید ایل بیگی و دکتر احمد خامسان بعنوان اساتید راهنما و جناب آقای دکتر محمد کشتی دار بعنوان استاد مشاور که در مبانی علمی و عملی تحقیق مرا مرهون نظرات و راهنمایی های بی دریغ خود قرار داده اند، صمیمانه تقدیر و تشکر نمایم.

تقدیم به:

روح پاک پدر

بزرگوارم

که الفبای زیستن

در سختی ها و امید

را به من آموخت.

چکیده

در دهه اخیر، موضوع بین آمادگی جسمانی و فعالیت های بدنی، با عملکرد شناختی یعنی بین عمل و فکر، توجه محققین زیادی را به خود جلب کرده است. از این رو، هدف از انجام این تحقیق، بررسی تأثیر فعالیت های بدنی هوازی و بی هوازی بر حافظه دانشجویان پسر تربیت بدنی دانشگاه بیرجند است. جنبه هایی از حافظه که به عنوان متغیر وابسته در این تحقیق مورد مطالعه قرار گرفته اند، حافظه کوتاه مدت و حافظه بلند مدت است.

طرح تحقیق یکی از مجموعه طرح های شبه آزمایشی است که به نام «طرح پیش آزمون _ پس آزمون با گروه کنترل» می باشد. جامعه آماری تحقیق دانشجویان تربیت بدنی دانشگاه بیرجند که (N=142) فرد می باشند. 45 آزمودنی از بین جامعه آماری، بر اساس گزینش تصادفی انتخاب شده و آزمودنی ها از طریق همگن سازی به سه گروه، آزمایشی هوازی و آزمایشی بی هوازی و گروه کنترل تقسیم شدند، که در هر یک از سه گروه نمونه تحقیق 15 فرد قرار گرفتند. که گروه تمرینی هوازی، یک جلسه حد، فعالیت بدنی هوازی کوپر را اجرا کرده اند. و همچنین برای یک جلسه فعالیت بی هوازی، آزمودنی ها فعالیت دوی سرعت بی هوازی (RAST) را اجرا کردند. برای تعیین شدت تمرین در این تحقیق مقیاس بورگ به کار برده شده است. همچنین جهت ارزیابی حافظه کوتاه مدت و حافظه بلند مدت آزمودنی ها از آزمون حافظه وکسلر استفاده شده است. نمودار های QQ-plots توزیع طبیعی داده ها را نشان داد، بنابراین به منظور تجزیه و تحلیل آماری از آزمون T جفتی استفاده شد و نتایج به دست آمده در این تحقیق نشان داد که، بین حافظه کوتاه مدت دانشجویان تربیت بدنی دانشگاه بیرجند که یک جلسه فعالیت بدنی هوازی یا یک جلسه فعالیت بی هوازی داشته اند، تفاوت معنا دار آماری وجود ندارد. از طرفی بین حافظه بلند مدت دانشجویان تربیت بدنی دانشگاه بیرجند که یک جلسه فعالیت بدنی هوازی داشته اند، تفاوت معنا دار آماری وجود دارد. همچنین بین حافظه بلند مدت دانشجویان تربیت بدنی دانشگاه بیرجند که یک جلسه فعالیت بدنی بی هوازی داشته اند، تفاوت معنا دار آماری وجود ندارد ($\alpha = 0/05$).

واژه های کلیدی: فعالیت بدنی، حافظه بلند مدت، حافظه کوتاه مدت

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

فصل اول: طرح تحقیق

- 1-1 (1) مقدمه.....1
- 2-1 (2) بیان مسأله.....2
- 3-1 (3) ضرورت و اهمیت تحقیق.....5
- 4-1 (4) اهداف تحقیق.....5
- 1-4-1 (1) هدف کلی.....6
- 2-4-1 (2) اهداف اختصاصی.....6
- 5-1 (5) فرضیه های تحقیق.....6
- 6-1 (6) پیش فرض های تحقیق.....6
- 7-1 (7) محدودیت های تحقیق.....7
- 1-7-1 (1) محدودیت های قابل کنترل.....7
- 2-7-1 (2) محدودیت های غیر قابل کنترل.....7
- 8-1 (8) تعریف واژه ها.....8
- 1-8-1 (1) تعاریف نظری.....8
- 2-8-1 (2) تعاریف عملیاتی.....8

فصل دوم: ادبیات و پیشینه تحقیق

- 1-2 (1) مقدمه.....11
- 2-2 (2) تعاریف حافظه.....12
- 3-2 (3) تاریخچه علم حافظه در مورد حافظه.....13
- 4-2 (4) انواع حافظه.....13

14.....(5-2) مراحل حافظه.....

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
15.....	2-6) مدل اتکینسون و شیفرین.....
15.....	2-6-1) مدل عمق پردازش.....
16.....	2-6-2) نظریه خبرچه پردازش اطلاعات.....
17.....	2-6-3) مدل پردازش اطلاعات.....
20.....	2-7) مبنای عصب شناسی حافظه.....
21.....	2-7-1) تثبیت حافظه.....
22.....	2-7-2) حافظه از دیدگاه زیست شیمیائی.....
22.....	2-8) نقش حافظه در یادگیری مهارت های ورزشی.....
23.....	2-9) فعالیت های بدنی و حافظه.....
23.....	2-9-1) فعالیت های بدنی.....
24.....	2-9-2) انرژی برای فعالیت سلولی.....
27.....	2-10) تئوری هایی در ارتباط با تأثیر فعالیت جسمانی بر حافظه.....

1-10-2	قانون یرک	27
2-10-2	جریان خون و اکسیژن رسانی به مغز	31
3-10-2	هورمون ها، انتقال دهنده های عصبی و حافظه	32
4-10-2	تغییرات ساختاری در مغز و تکامل سیناپس ها	35
5-10-2	تأثیرات فشار دمایی ناشی از فعالیت جسمانی بر روی فرایندهای ذهنی	37
6-10-2	فعالیت جسمانی، وضع روانی و فرایندهای ذهنی	39
11-2	پیشینه تحقیق	40
1-11-2	پیشینه تحقیق در داخل کشور	40
2-11-2	پیشینه تحقیق در خارج از کشور	41
12-2	نتیجه گیری	47

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
(1-3)	
مقدمه	50
(2-3)	
روش تحقیق	50

3-3) جامع و نمونه ه

آماري.....51

3-4) مشخصات نمونه آماری تحقیق.....52

3-5) متغیرهای تحقیق.....52

3-5-1) متغیر مستقل.....52

3-5-2) متغیر وابسته.....52

3-6) ابزار تحقیق.....52

3-7) روش جمع آوری اطلاعات.....55

3-8) ملاحظات اخلاقی.....56

3-9) روش های آماری برای تجزیه و تحلیل داده ها.....57

فصل چهارم: یافته های تحقیق

4-1) مقدمه.....59

4-2) توصیف داده ها.....59

4-2-1) شاخص های آزمودنی ها.....59

4-2-2) نمودارهای سن، وزن، قد و سطح تحصیلی آزمودنی ها.....60

4-3) تجزیه و تحلیل آماری.....63

4-3-1) نمودارهای QQ_plots برای متغیرهای تحقیق.....63

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

4-4) تجزیه و تحلیل آماری فرض های تحقیق.....71

4-4-1) پیش فرض های آزمون T مستقل.....71

4-5) آزمون فرض اول.....72

- 75.....(6-4) آزمون فرض دوم.....
- 76.....(7-4) آزمون فرض سوم.....
- 78.....(8-4) آزمون فرض چهارم.....

فصل پنجم: تجزیه و تحلیل یافته ها، بحث و نتیجه گیری

- 82.....(1-5) مقدمه.....
- 82.....(2-5) خلاصه تحقیق.....
- 83.....(3-5) بحث و بررسی در مورد یافته های تحقیق.....
- 83.....(1-3-5) بحث و بررسی فرضیه های اول و سوم تحقیق.....
- 85.....(2-3-5) بحث و بررسی در مورد فرضیه دوم تحقیق.....
- 87.....(3-3-5) بحث و بررسی در مورد فرضیه چهارم تحقیق.....
- 88.....(4-5) پیش نهاد ه ای برخاسته از تحقیق.....
- 88.....(1-4-5) پیش نهاد ه ای پژوهشی.....

فهرست منابع

- الف) منابع فارسی.....91
- ب) منابع لاتین.....90

فهرست جداول

جدول (1-2) روابط سه نوع حافظه و ویژگیهای آنها

14.....

جدول (2-2) ویژگیهای مهم سه نوع حافظه.....20

جدول (1-3) شمایل از طرح تحقیق به صورت پیش آزمون- پس آزمون همراه با گروه

گواه.....50

جدول (2-3) میانگین و انحراف معیار متغیرها در نمونه آماری

تحقیق.....52

جدول (3-3) مقیاس میزبان درک

فشار.....54

جدول (1-4) میانگین و انحراف استاندارد مربوط به سن، وزن و قد شرکت کنندگان در گروه های مختلف

تحقیق.....

60

جدول (2-4) نتایج آزمون کلوموگروف- اسمیرنف برای تعیین نرمال بودن متغیرهای حافظه کوتاه مدت

و بلند.....

مدت.....70

جدول (3-4) میزان سطح معناداری محاسبه شده گروه های نمونه در پیش آزمون.....71

جدول (4-4) میزان سطح معناداری محاسبه شده گروه های نمونه در پیش آزمون.....72

جدول (5-4) میانگین نمرات حافظه کوتاه مدت در پیش آزمون و پس آزمون در گروه تمرینی هوازی و

گروه.....

کنترل.....73

جدول (4-6) میانگین نمرات حافظه بلند مدت در پیش آزمون و پس آزمون در گروه تمرینی هوازی و گروه کنترل.....75

جدول (4-7) میانگین نمرات حافظه کوتاه مدت در پیش آزمون و پس آزمون در گروه تمرینی بی هوازی و گروه کنترل.....77

جدول (4-8) میانگین نمرات حافظه بلند مدت در پیش آزمون و پس آزمون در گروه تمرینی بی هوازی و گروه کنترل.....79

فهرست نمودارها

عنوان	شماره صفحه
نمودار (1-3) میانگین ضربان قلب آزمودنی های تمرینی بعد از تمرین نسبت به گروه کنترل.....53	
نمودار (4-1) میانگین سنی گروه های تمرینی هوازی و بی هوازی و گروه کنترل.....60	
نمودار (4-2) میانگین قد آزمودنی ها در گروه های تمرینی هوازی و بی هوازی و گروه کنترل.....61	
نمودار (4-3) میانگین وزن آزمودنی ها در گروه های تمرینی هوازی و بی هوازی و گروه کنترل.....61	
نمودار (4-4) سطح تحصیلات و بر اساس ورودی آزمودنی ها در گروه کنترل.....63	
نمودار (4-5) سطح تحصیلات و بر اساس ورودی آزمودنی ها در گروه تمرینی هوازی.....63	
نمودار (4-6) سطح تحصیلات و بر اساس ورودی آزمودنی ها در گروه تمرینی بی هوازی.....63	
نمودار (4-7) نتایج آزمون QQ_plots برای متغیر حافظه کوتاه مدت پیش آزمون گروه کنترل.....64	
نمودار (4-8) نتایج آزمون QQ_plots برای متغیر حافظه کوتاه مدت پس آزمون گروه کنترل.....64	
نمودار (4-9) نتایج آزمون QQ_plots برای متغیر حافظه بلند مدت پیش آزمون گروه کنترل.....65	

نمودار 4-10) نتایج آزمون QQ_plots برای متغیر حافظه بلند مدت پس آزمون گروه کنترل.....65

نمودار 4-11) نتایج آزمون QQ_plots برای متغیر حافظه کوتاه مدت پیش آزمون گروه بی هوازی.....66

نمودار 4-12) نتایج آزمون QQ_plots برای متغیر حافظه کوتاه مدت پس آزمون گروه بی

هوازی.....66

نمودار 4-13) نتایج آزمون QQ_plots برای متغیر حافظه بلند مدت پیش آزمون گروه بی هوازی.....67

نمودار 4-14) نتایج آزمون QQ_plots برای متغیر حافظه بلند مدت پس آزمون گروه بی هوازی.....67

نمودار 4-15) نتایج آزمون QQ_plots برای متغیر حافظه کوتاه مدت پیش آزمون گروه

هوازی.....68

نمودار 4-16) نتایج آزمون QQ_plots برای متغیر حافظه کوتاه مدت پس آزمون گروه

هوازی.....68

نمودار 4-17) نتایج آزمون QQ_plots برای متغیر حافظه بلند مدت پیش آزمون گروه

هوازی.....69

نمودار 4-18) نتایج آزمون QQ_plots برای متغیر حافظه بلند مدت پس آزمون گروه

هوازی.....69

فهرست شکل ها

صفحه

شماره عنوان

شکل 1-2) مراحل حافظه.....15

فصل اول:

طرح

تحقیق

1-1) مقدمه

پروردگار توانا جهان را آفرید و جوهر حرکت را ضامن بقاء و ادامه هستی موجودات جهان قرار داد، تمام موجودات جهان از کل یا جزء به شکل توده یا منفرد و یا ذرات، در حال حرکت بوده و سکون و بی حرکتی موجب زوال آنها را فراهم خواهد آورد.

در تاریخ تمدن نیز، فیلسوفان و معلمان زیادی وجود دارند که به اهمیت رابطه بین رشد قوای ذهنی و فعالیت های حرکتی آگاه بوده اند. ارسطو معتقد است که روح به وسیله دو عامل مشخص می شود حس و ذهن، و حدوث حرکت مکانی، همچنین اسپینوزا¹ توصیه می کند که «بدن را پرورش دهید تا کارهای زیادی انجام دهد، این امر به شما کمک خواهد کرد تا ذهن خود را کمال بخشیده و به حد عقلانی اندیشه نایل شوید» (رخشان، 1369).

¹.Spinoza

اما حافظه^۱ که اساس رشد شناختی است (کولز و تامپروسکی^۲، 2008) را بی شک می توان یکی از شگفت انگیزترین رموز خلقت بشر به حساب آورد. چرا که امروزه با وجود پیشرفت بسیار سریع بشر در اواخر قرن حاضر در زمینه فیزیولوژی و علم عصب شناسی، درباره حافظه نکات مبهم و قابل بحث بسیاری وجود دارد و از میان ناشناخته های بزرگی که فراروی روانشناسان قرار دارد هیچ یک به اندازه ماهیت ساختار حافظه مبهم نیستند. درون محفظه ای محکم، یک دستگاه حیرت انگیز با وزن حدود یک کیلوگرم قرار گرفته است. مغز انسان ناظر و مدیر زندگی ماست. آنچه که اعمال ما را هدایت و دانش را برای استفاده آینده حفظ می کند و قلب هیجانانگیز ما، و به زندگی ما احساس می دهد، حافظه است (گلزار، 1385).

براستی با یک نگاه سریع و کلی به کارکردهای حافظه، می توانیم به جرأت بگوییم که بدون حافظه ما از انجام ابتدایی ترین کارها نیز عاجز بودیم. حتی نمی توانستیم نام خود را بر زبان آوریم، توانایی هایی مثل خواندن، نوشتن، فعالیت های حرکتی، صحبت کردن، نشان دادن عواطف و حل مسئله که در واقع توانایی های متمایز کننده نوع از سایر گونه ها هستند نیز شکل نمی گرفتند (سولسو^۳، 1988).

در دهه اخیر، ارتباط پیچیده ای بین آمادگی جسمانی، فعالیت ها، و هماهنگی حرکتی، با عملکرد شناختی یعنی بین عمل و فکر، توجه محققین زیادی را به خود جلب کرده است و به نظر می رسد توجه به عملکرد اجتماعی و فیزیکی و ارتباط آن با حافظه در سنین مختلف رشد، مخصوصاً قبل از بلوغ، ضروری باشد (تیلور و فالکنر^۴، 2008). هر انسانی تا روزی که حرکت می کند با پرورش عضلات و جان گرفتن ارگانها و ارتباط سالم آنها با یکدیگر موجودیت و تمامیت خود را حفظ خواهد کرد. اگر روزی در حرکت قصور کند ضعف و سستی عارض شده با رخنه کردن و تأثیر عوامل خارجی به نیستی و نابودی کشانده خواهد شد. شاید بتوان گفت از نظر علوم تندرستی، بی حرکتی یک نوع خودکشی تدریجی به حساب می آید (نظام الدینی، 1371).

بنابراین بررسی اثرات فعالیت های حرکتی بر روی حافظه کوتاه مدت^۵ و حافظه بلند مدت^۶ از مسائلی است که در حال حاضر ذهن بسیاری از متخصصان تعلیم و تربیت و همچنین علوم ورزشی را به خود جلب کرده است. در این راستا به نظر می رسد، که این نوع از تحقیقات می تواند کمک مؤثری در ارتباط با استفاده از فعالیت های ورزشی در جهت پیشرفت یادگیری و حافظه در افراد مختلف داشته باشد.

¹ .memory

² . Coles & Tomporowski

³ .Solso

⁴ . Taylor & Faulkner

⁵ . Short-term memory (STM)

⁶ . Long-term memory (LTM)

1-2) بیان مسئله

به سبب پیشرفت تکنولوژی و ماشینی شدن زندگی، در خلال قرن معاصر، در فراوانی و شدت فعالیت های حرکتی تغییرات بزرگی روی داده است. و این دنیای مجازی شرایط و محیطی را ایجاد کرده است که در واقع در بسیاری از جهات با ساختار بدنی انسان که در طول میلیون ها سال تکامل یافته، بیگانه است.

انسان به طور طبیعی فرصت آن را نداشته است که بتواند خود را با شیوه زندگی امروزی وفق دهد، در عوض او به عنوان یک موجود اندیشمند دریافته است که حتی با استفاده از وسایل مصنوعی هم که شده باید شرایط مورد نیاز برای فعالیت های جسمانی خود را به وجود آورد. لذا در همین راستاست که برای حفظ و توسعه سلامتی و تندرستی افراد جامعه، در تمام ابعاد وجودی شاهد پیشرفت فعالیت های ادراکی- حرکتی قابل ملاحظه ای در سال های اخیر از سوی معلمان تربیت بدنی، متخصصین علوم تربیتی و پزشکان متخصص هستیم (فرخی، 1377).

از طرفی اعتقاد بر این است که روش زندگی فعال، حساسیت و پاسخدهی را افزایش می دهد و تغییرات مثبتی را در بافت عصبی ایجاد می کند. همچنین فعالیت جسمانی در حالی که از تراکم سیناپس های^۱ عصبی می کاهد، اندازه نورون های حرکتی را افزایش می دهد که این دو عامل در ممانعت از زوال کارکرد شناختی و حافظه اهمیت پیدا می کند (ایساکس^۲، 2004).

همچنین روانشناسان ورزشی از مدت های دور علاقه مند به تأثیرات دیر یا زود انواع ورزش و فعالیت های جسمانی بر آگاهی و شناخت^۳ انسان بوده اند، بدین لحاظ طیف نسبتاً گسترده ای ایجاد شده است در خصوص نقش فعالیت های بدنی و مداخله آن در بهبود عملکرد شناختی ذهنی انسان از جمله حافظه، امروزه پژوهش هایی انجام شده که نشان داده اند تا حدودی توانمندیهای حرکتی در عملکرد های ذهنی _ شناختی و اعتلای آنها سهیم هستند (تامپروسکی، 2003).
که به چند نمونه از این پژوهش ها اشاره می شود:

فعالیت جسمانی یک واژه وسیع، با معنایی گسترده است. که به طور کلی به دو نوع فعالیت جسمانی اصلی، هوازی^۴ و بی هوازی^۵ تقسیم می شود. فعالیت بی هوازی شامل فعالیت جسمانی در سطح و شدت بالایی است که منجر به انباشتگی اسید لاکتیک در گردش خون می شود. و این انباشتگی اسید لاکتیک عاملی برای خستگی عضلانی و محدود کننده مدت زمان این فعالیت ها است.

¹. Synapses

². Isaacs

³. cognition

⁴. Aerobic

⁵. Anaerobic

در مقابل فعالیت بی هوازی، فعالیت های هوازی که شامل فراهمی اکسیژن در عضلات است، قرار دارند. که اکسیژن عاملی برای بهره برداری از انرژی اسید های چرب^۱ و طولانی تر شدن مدت این نوع فعالیت ها در مقایسه با فعالیت های بی هوازی است. از طرفی نتایج پژوهش ها و تحقیقات انجام شده نشان می دهند که این نوع فعالیت ها تأثیرات مختلفی را بر روی عملکرد های شناختی از جمله حافظه، می گذارند (تامپروسکی و آلیس^۲، 1986).

کاسیلهاس^۳ و همکارانش (2007) در پژوهش خود نشان دادند که تمرین مقاومتی با وزنه، باعث بهبود عملکرد در حافظه کوتاه مدت و حافظه بلند مدت افراد بزرگسال می شود و در شدت های مختلف از فعالیت اختلاف چندانی در عملکرد شرکت کنندگان وجود نداشت.

همچنین در ارتباط با این نوع پروتوکل های تمرینی تحقیقی که توسط کاترینا^۴ و همکاران وی (2007) انجام شد، شواهد جالب توجهی را ارائه داد، که تحریک ایجاد شده از طریق تمرین های شدید غیر هوازی در حافظه بلند مدت و یادگیری آزمودنی ها تأثیر گذار است.

همچنین در پژوهشی که از 40 دقیقه فعالیت هوازی بر روی دوچرخه کارسنج استفاده شد، انگیختگی^۵ پائین ناشی از فعالیت باعث تحکیم و تثبیت^۶ اطلاعات در حافظه بلند مدت آزمودنی های جوان شد (کولز و تامپروسکی، 2008).

در تحقیقی دیگر که از فعالیت هوازی، شامل دویدن بر روی تردمیل با 60٪ حدکثر اکسیژن مصرفی^۷ استفاده شد. اختلال را در حافظه یادآوری آزاد^۸ و همچنین بر روی حافظه کوتاه مدت، حافظه بلند مدت و زمان واکنش انتخابی شرکت کنندگان تأثیر منفی را به دنبال داشت (کیان، 2001).

تامپروسکی (2003) تأثیر تمرینات شدید بر عملکرد شناختی کودکان را مورد بررسی قرار داد و به صورت کلی بیان کرد که احتمالاً فعالیت فیزیکی موجب اثرات مثبت کوتاه مدت بر عملکرد شناختی می شود. اما در تحقیقی مشابه که آزمودنی ها بزرگسالان بودند و تمرین بدنی شامل 40 دقیقه فعالیت هوازی بر روی دوچرخه کارسنج بود. نتایج پژوهش اثرات سودمندی از فعالیت را بر روی عملکرد حافظه کوتاه مدت شرکت کنندگان نشان نداد (تامپروسکی و گانیو^۹، 2006).

¹. Fatty acid

². Tomporowski & Ellis

³. Cassilhas

⁴. Caterina

⁵. arousal

⁶. consolidation

⁷. VO2 max

⁸. free-recall memory

⁹. Tomporowski & Ganio