

The Effect of Arousal Levels during Different Learning Stages on Eye-Hand Coordination Task Performance in Physical Education Students

Mehdi Rahimzadeh ^{1✉} , Shahzad Tahmasebi Boroujeni ² , Mehdi Shahbazi ³ 

1. Corresponding Author, Department of Motor Behavior and Sports Psychology, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: mehdirahimzadeh52@gmail.com
2. Department of Motor Behavior and Sports Psychology, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: shahzadtahmaseb@ut.ac.ir
3. Department of Motor Behavior and Sports Psychology, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: shahbazimehdi@ut.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	Background: In previous studies, the effect of arousal on performance has been investigated. However, whether arousal during learning stages affects bimanual coordination has not been investigated. Therefore, the present research aimed to investigate the effect of arousal levels during different learning stages on the performance of the hand-eye coordination task.
Article history: Received: 29 May 2021 Received in revised form: 4 November 2021 Accepted: 19 December 2021 Published online: 21 December 2022	Methods: For this purpose, 36 male physical education students aged 20-35 were conveniently selected and based on normal IQ, normal trait anxiety, and right-handedness, were matched into three Low Arousal, Normal Arousal, and High Arousal groups. The study involved pre-test, post-test, retention, and transfer stages. In the pre-test stage, the participants performed 10 trials of the eye-hand coordination task. The training period consisted of 10 sessions and 50 trials per session, in which at the end of each session 10 trials were recorded as performance. The retention and transfer tests were performed 24 hours after the last training session. The data were analyzed using repeated measure analysis of variance, one-way analysis of variance, and Tukey's post hoc tests.
Keywords: arousal, associative, autonomous, cognitive, tracking skill.	Results: The results of the present study showed that high, normal, and low arousal levels have a significant effect on the duration of the eye-hand coordination task during the cognitive, association, and automatic stages, and also the time of the eye-hand coordination task was improved. Conclusion: according to the results of the study, it is suggested that educators use these arousal stimulation effects to improve the performance and learning of athletes in pursuit tasks.

Cite this article: Rahimzadeh, M., Tahmasebi Boroujeni, S., & Shahbazi, M. (2022). The Effect of Arousal Levels During Different Learning Stages on Eye-Hand Coordination Task Performance in Physical Education Students. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 14 (3),25-40.
[DOI: https://doi.org/10.22059/jmlm.2021.324664.1582](https://doi.org/10.22059/jmlm.2021.324664.1582)



Extended Abstract

Introduction

One of the important psychological factors affecting performance is arousal. Arousal is defined as a person's level of physical activation and intensity of behavior. In previous studies, the effect of arousal on performance has been investigated. However, whether arousal during the learning stages affects eye-hand coordination has not been examined. Therefore, the present study aimed to investigate the effect of arousal levels during different learning stages on the execution of the eye-hand coordination task.

Methods

The type of current research, according to the anticipated goals, was quasi-experimental cross-sectional research. This study has a 3-groups \times 4-stages research design. The present research population consisted of all male physical education students of the University of Tehran who were studying in 1998. Thirty-six of them were conveniently selected and were randomly divided into three groups of (12 people in each group) Low Arousal, Normal Arousal, and High Arousal. Participants were right-handed (with eye and right-hand superiority), with normal IQ (110-90), and with normal trait anxiety (24-17). Vienna Test System (VTS) was used to evaluate eye-hand coordination. In the pre-test phase, the participants performed 10 trials of the eye-hand coordination task. The training period consisted of 10 sessions and 50 trials per session. At the end of each session, 10 trials were recorded as performance. The retention and transfer tests were

performed 24 hours after the last training session. The data were analyzed using repeated measure analysis of variance, one-way analysis of variance, and Tukey's post hoc tests.

Results

The results of the present study showed that high, normal, and low arousal levels have a significant effect on the duration of the eye-hand coordination task during the cognitive, association, and automatic stages, and also the time of the eye-hand coordination task was improved. The results showed that in the cognitive stage, there was a significant difference between the Low Arousal group ($P < 0.0001$), Normal Arousal group ($P < 0.0001$), and High Arousal group ($P = 0.002$). In the cognitive stage, Low Arousal (23.17), Normal Arousal (23.56) and High Arousal (23.96) groups performed the task for shorter to greater time, respectively. In the association stage, there was a significant difference between Low Arousal and High Arousal groups ($P = 0.0001$). Furthermore, there was a significant difference between Normal Arousal and High Arousal groups ($P < 0.0001$). In the association stage, Low Arousal (15.08), Normal Arousal (15.11), and High Arousal (16.14) groups performed the task for shorter to greater time, respectively. In the automatic phase, there was a significant difference between Low Arousal and High Arousal groups ($P < 0.0001$). Moreover, there was a significant difference between Normal Arousal and the High Arousal group ($P < 0.0001$). In the automatic stage, respectively, Low Arousal (8.00), Normal Arousal (8.27), and High Arousal (9.31) groups performed the desired task for a shorter to greater time, respectively.

Table 1. Mix ANOVA in Eye-Hand Coordination Time

	degree of freedom	F	significance level	eta square
Stage	1.15	620.5	0.0001	0.995
Group	2	27.33	0.0001	0.624
Stage*Group	2.31	4.41	0.0001	0.211

Conclusion

In general, the results of this research showed that high and low levels of arousal affect the duration of the eye-hand coordination task and people with low levels of arousal completed the desired task in the shortest possible time, so according to the results of the study, it is suggested for educators to use these arousal stimulation effects to improve the performance and learning of athletes in pursuit tasks.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This article is extracted from the thesis of the first author and it was approved by the scientific committee (Motor Behavior and Psychology department) of the University of Tehran.

Funding: The present study received no financial support from any organization.

Authors' contribution: Data collection, data analysis, and drafting of the manuscript by Mehdi Rahimzadeh. Design, data analysis by Shahzad Tahmasebi Boroujeni (Supervisor), and Conception and design of the study by Mehdi Shahbazi (Advisor).

Conflict of interest: Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments: We gratefully thank the staff of the motor behavior laboratory in the Faculty of Sport Sciences and Health.

In addition, we appreciate the participants helping us in this study.



رشد یادگیری حرکتی ورزشی



تأثیر سطوح انگیزتگی در طول مراحل مختلف یادگیری بر اجرای تکلیف هماهنگی چشم - دست

مهدی رحیمزاده^۱✉، شهزاد طهماسبی بروجنی^۲، مهدی شهبازی^۳

۱. نویسنده مسؤول، گروه رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: mehdirahimzadeh52@gmail.com

۲. گروه رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: shahzadtahmaseb@ut.ac.ir

۳. گروه رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: shahbazimehdi@ut.ac.ir

چکیده	اطلاعات مقاله
<p>مقدمه: در پژوهش‌های پیشین تأثیر انگیزتگی بر عملکرد بررسی شده است. با وجود این اینکه آیا انگیزتگی در طول مراحل یادگیری بر هماهنگی دودستی اثربخش است، بررسی نشده است. بنابراین تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر سطوح انگیزتگی در طول مراحل مختلف یادگیری بر اجرای تکلیف هماهنگی چشم - دست انجام گرفت.</p> <p>روش پژوهش: بدین منظور ۳۶ دانشجوی پسر تربیت بدنی ۲۰-۳۵ ساله به صورت در دسترس انتخاب و براساس بهره هوشی نرمال، اضطراب صفتی نرمال و راست برتری در سه گروه انگیزتگی پایین، انگیزتگی طبیعی و انگیزتگی بالا هم‌تاسازی شدند. پژوهش شامل مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و یادداری انتقال بود. در مرحله پیش‌آزمون شرکت‌کنندگان به اجرای ۱۰ کوشش تکلیف هماهنگی چشم و دست پرداختند. دوره تمرینی شامل ۱۰ جلسه و هر جلسه شامل ۵۰ کوشش بود که در انتهای هر جلسه ۱۰ کوشش به‌عنوان عملکرد ثبت می‌شد. آزمون یادداری و انتقال ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی انجام گرفت. داده‌ها به روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری، تحلیل واریانس یک‌راهه و آزمون تعقیبی توکی تحلیل شد.</p> <p>یافته‌ها: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که سطوح برانگیزتگی بالا، طبیعی و پایین تأثیر معناداری بر مدت زمان انجام تکلیف هماهنگی چشم و دست در مراحل شناختی، تداعی و خودکاری دارد و همچنین زمان انجام تکلیف هماهنگی چشم و دست بهبود یافته است.</p> <p>نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج مطالعه، پیشنهاد می‌شود مریبان از این اثرات تحریک برانگیزتگی برای بهبود عملکرد و یادگیری ورزشکاران در تکالیف تعقیبی استفاده کنند.</p>	<p>نوع مقاله: پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۳/۸</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۸/۱۳</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۹/۲۸</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۹/۳۰</p> <p>کلیدواژه‌ها: انگیزتگی، تداعی، خودکاری، شناختی، مهارت پیگردی.</p>

استناد: رحیمزاده، مهدی؛ طهماسبی بروجنی، شهزاد؛ و شهبازی، مهدی (۱۴۰۱). تأثیر سطوح انگیزتگی در طول مراحل مختلف یادگیری بر اجرای تکلیف هماهنگی

چشم - دست. نشریه رشد و یادگیری حرکتی ورزشی، ۱۴(۳): ۲۵-۴۰.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jmlm.2021.324664.1582>



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه تهران، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی.

مقدمه

کاملاً ثابت شده است که مشارکت در فعالیت‌های بدنی و ورزش می‌تواند موجب بهبود تندرستی و سلامتی شود. با این حال، ورزش‌های رقابتی بسیار طاقت‌فرسا هستند و با فشارهای جسمی و روانی زیادی مشخص می‌شوند. افزون بر این سال‌هاست که مشخص شده است عوامل روان‌شناختی در ورزش‌های رقابتی نقش مهمی دارند و عملکرد را تحت تأثیر قرار می‌دهند (تن و داینینگ، ۲۰۱۵). بر این اساس، ورزشکاران سطح بالا در رقابت، نه تنها در عملکرد خود، بلکه در تندرستی روان‌شناختی نیز با مشکلات مختلفی روبه‌رو هستند (لاندکویست، ۲۰۱۱). یکی از عوامل روان‌شناختی مهم و اثرگذار بر عملکرد، انگیزتگی است. انگیزتگی به‌عنوان سطح جسمانی فعال شدن فرد و شدت رفتار تعریف شده است (وینبرگ و گولد، ۲۰۱۰). این نشان‌دهنده سطح فعالیت شاخص‌های فیزیولوژیکی مانند ضربان قلب، میزان تنفس، پاسخ گالوانیک پوست و فعالیت موج مغزی است (مارچنتو موریس، ۲۰۰۴). وینبرگ و گولد (۲۰۱۰) اضافه می‌کنند که «انگیزتگی یک فعالیت فیزیولوژیکی و روانی عمومی است که از خواب عمیق تا هیجان شدید متفاوت است». تحقیقات نشان می‌دهد که انگیزتگی بسته به نحوه درک آن توسط ورزشکار می‌تواند تأثیرات ناتوان‌کننده یا تسهیل‌کننده‌ای داشته باشد (جونس و اسوین، ۱۹۹۲). سطح انگیزتگی پیوسته در طول روز تغییر می‌کند، اما در حین انتقال به سمت حالت‌های خسته مانند خواب (گوپیل و بکین اشتین، ۲۰۱۲)، یا خستگی جسمی (اشمیت و بریسواتر، ۲۰۲۰) این سطوح به‌طور پیش‌رونده و غیرخطی با شدت بالا تغییر می‌کند. سطح انگیزتگی نقشی اساسی در تعدیل یا تسهیل شناخت دارد و گاهی امکان دارد مانع برخی از فرایندهای شناختی و عملکرد حرکتی مطلوب شود (۸-۱۱). تحقیقات در خصوص ارتباط بین انگیزتگی و اجرا به پیدایش نظریه‌های جالب توجهی منجر شده است: نظریه یو وارونه (یرکس و دادسون، ۱۹۰۸) به سطوح بهینه انگیزتگی برای اجرا اشاره دارد. با افزایش انگیزتگی اجرا نیز بهبود می‌یابد، ولی تا نقطه خاصی از انگیزتگی، بهبود اجرا رخ می‌دهد. اگر انگیزتگی از آن نقطه بالاتر رود اجرا ضعیف می‌شود (اسپیلبرگر، ۱۹۹۶). نظریه سائق^۱ (کلارک هال، ۱۹۴۳) بین اجرا و انگیزتگی ارتباط خطی را فرض می‌کند، مشروط به اینکه اجراکننده به اندازه کافی ماهر باشد. پس از او اسپنس^۳ در سال ۱۹۶۶ این نظریه را برای تکالیف پیچیده گسترش داد. این نظریه پیش‌بینی می‌کند که اجرا، نتیجه کنش سائق در عادت است [اجرا=عادت×سائق]. هال، سائق را انگیزتگی فیزیولوژیک و عادت را تسلط پاسخ‌های درست یا نادرست می‌دانست (سج، ۱۹۹۳). نظریه مناطق عملکرد بهینه که توسط هانین^۴ (۱۹۸۰) ارائه شد نیز بیان می‌کند که افراد دارای نقاط بهینه متفاوتی از انگیزتگی هستند و بهترین اجرا در درجات متفاوتی از انگیزتگی برای افراد فرق می‌کند (گولد واکلند و جکسون، ۱۹۹۳). براساس نظریه فاجعه که چند روان‌شناس در بریتانیا به‌ویژه هاردی^۵ (۱۹۸۸) آن را بنا نهادند، انگیزتگی فیزیولوژیکی و اجرا با قانون «یو وارونه» فقط هنگامی که اجراکننده دارای اضطراب شناختی پایینی است، ارتباط دارد (سج، ۱۹۹۳). به هر حال اگرچه نظریه‌های یادشده دارای برجستگی‌های خاص خود هستند و نقاط قوت چشمگیری را برای خود ذکر کرده‌اند، با این حال بسیاری از پرسش‌های مربوط به انگیزتگی بدون پاسخ مانده‌اند.

در ادبیات روان‌شناسی ورزشی تحقیقات گسترده‌ای انجام گرفته که رابطه بین متغیرهای روان‌شناختی و عملکرد ورزشی را نشان داده‌اند و از طریق نتایج تحقیقات به‌دست‌آمده در این زمینه، پیش‌بینی شده است که عوامل روان‌شناختی در جهت افزایش عملکرد ورزشکاران می‌تواند تأثیرگذار باشد (کاکس، ۱۹۹۸). طبق گفته‌های بیدی^۶ و تری و لین (۲۰۰۰) در مورد اینکه بین عملکرد و انگیزتگی رابطه‌ای وجود دارد، اختلاف نظر وجود دارد. در این مورد سیریا^۷ و همکاران (۲۰۲۱) در تحقیقی سازوکارهای مختلف زمینه‌ای برای انگیزتگی بالا و پایین را در یادگیری احتمالی در انسان بررسی کردند. نتایج نشان داد که انگیزتگی پایین به کاهش عملکرد رفتاری از

1. Drive theory

2. Clark Hull

3. Spence

4. Hanin

5. Hardy

6. Beedie

7. Ciria

طریق افزایش نوسانات تصمیم‌گیری منجر می‌شود، درحالی‌که کاهش عملکرد تحت انگیزندگی بالا به افزایش رفتار مداوم نسبت داده شد. این یافته‌ها شواهدی از الگوهای متمایز تصمیم‌گیری ناسازگار در هر دو طرف منحنی یو وارونه را ارائه می‌دهد که به‌طوری متفاوت بر توانایی شرکت‌کنندگان در ایجاد راهبردهای پایدار مبتنی بر شواهد تأثیر می‌گذارد (سیریا و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین پالسن و یودر^۱ (۲۰۱۹) در تحقیقی به بررسی تأثیر سطح انگیزندگی و اضطراب بر عملکرد پات گلف پرداختند. نتایج نشان داد که محرک موسیقی بر روی گروه‌های سطح انگیزندگی متوسط تأثیرگذار بود که بهترین عملکرد را با کمترین زمان برای تکلیف پات گلف انجام دادند. این مسئله نشان می‌دهد که ممکن است با تحریک شنوایی متوسط، عملکرد بهتری برای تولید اوج عملکرد انجام گیرد (پالسون و یودر، ۲۰۱۹). علاوه بر این، آبیا^۲ و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی به بررسی تأثیرات موسیقی خودانتخابی و سطح انگیزندگی بر تجربه و عملکرد کاربر در بازی‌های ویدیویی پرداختند. اگرچه تأثیر چشمگیری بر عملکرد مشاهده نشد، نتایج نشان داد که نوع موسیقی پخش شده (سطح انگیزندگی پایین) هنگام پخش بر لذت عاطفی بازیکنان و درک موسیقی تأثیر دارد (آبیا و کاروکس، ۲۰۱۸). اما در این مورد، محققان در تحقیقی به بررسی تأثیرات ارزیابی مجدد انگیزندگی در پاسخ‌های استرس، عملکرد و توجه پرداختند و نشان دادند که گروه ارزیابی مجدد انگیزندگی واکنش قلبی عروقی مطلوب‌تری را نشان دادند و اعتمادبه‌نفس بالاتر از گروه کنترل را گزارش کردند، اما بر عملکرد و توجهی اثری نداشت (سامی و همکاران، ۲۰۱۷). همچنین در تحقیقی تأثیرات انگیزندگی فیزیولوژیکی بر عملکرد شناختی و روانی-حرکتی در افراد دارای حساسیت اضطراب بالا و پایین بررسی شد و نتایج نشان داد که شرکت‌کنندگان با حساسیت اضطراب بالا نسبت به افراد با حساسیت اضطراب پایین در هر تکلیف بدون توجه به سطح انگیزندگی بهتر عمل کردند (برنارد^۳ و همکاران، ۲۰۱۱). محققان نیز در پژوهشی که مدلی از تمرین اختصاصی بر پایه انگیزندگی، برای رسیدن به حداکثر نقطه اجرا بود، نشان دادند که گروه‌های انگیزندگی بالا و پایین، حداکثر عملکردشان را در سطح انگیزندگی تجربه‌شده خود، ثبت کردند. اما زمانی که تکلیف را در محیط غیر از محیط انگیزندگی تجربه‌شده خود اجرا کردند، عملکرد به‌طور معناداری کاهش یافت. در نتیجه بیان کردند که برای رسیدن به حداکثر عملکرد، محیط تمرین آموزشی حائز اهمیت است و اجراکنندگان می‌توانند برای رسیدن به عملکرد بالا در محیطی که انگیزندگی مشابه محیط رقابت دارد، تمرین کنند (موحدی و همکاران، ۲۰۰۷).

در مورد نتایج مطرح‌شده در تحقیقات یادشده چند نکته مهم است. اول اینکه مشخص شده است که برای تعیین نوع انگیزندگی مناسب برای یادگیری یا بهبود اجرا در یک مهارت باید به ماهیت تکلیف و نیازهای آن تکلیف توجه شود. به‌نظر می‌رسد رابطه پیش‌بینی‌کننده بین خلق‌وخو و نوع عملکرد با توجه به نوع ورزش تعدیل می‌شود (کاکس، ۱۹۹۸؛ بیدی و همکاران، ۲۰۰۰). با جست‌وجوی محقق در پایگاه‌های اطلاعاتی اثر سطح انگیزندگی بر مهارت‌های پیگردی هنوز بررسی نشده است که این بررسی در تحقیق حاضر ضرورت یافت.

دوم اینکه، سطح مهارت یا مرحله یادگیری ورزشکاران (هاتزیرجاولر جیادیس و گالانیس، ۲۰۱۷) باید در نظر گرفته شود. یادگیری حرکتی مراحل مختلفی دارد. مراحل یادگیری شامل الف) مرحله شناختی: در این مرحله تکلیف برای فراگیرنده کاملاً تازه است، بنابراین توانایی‌های کلامی و شناختی غلبه دارد؛ ب) مرحله حرکتی (تداعی): در این مرحله تمرکز بر سازماندهی الگوهای حرکتی که برای ایجاد حرکت مؤثرند، معطوف می‌شود. سطح مهارت نسبت به مرحله قبل افزایش می‌یابد و اعتمادبه‌نفس فراگیرنده بیشتر می‌شود. فراگیرنده راهبردهای لازم برای اجرای مهارت را می‌آموزد. در این مرحله ناهمسانی مهارت کاسته می‌شود و کارایی حرکات بالا می‌رود؛ ج) مرحله خودکاری: فراگیرنده پس از تمرین زیاد وارد مرحله خودکاری می‌شود. در این مرحله مهارت به‌صورت کل و نه به‌صورت اجزایی منفک به‌صورت غیرارادی و پشت سر هم اجرا می‌شود. کاهش میزان نیاز به توجه به فرد امکان تمرکز بر روی جنبه‌های عالی‌تر مهارت مثل تاکتیک‌ها و راهبردهای بازی را می‌دهد. خودگفتاری در این مرحله از بین می‌رود، قابلیت شناسایی خطاها تکامل می‌یابد، فراگیرنده در اجرای مهارت در شرایط و محیط‌های مختلف متبحر می‌شود و از سوی دیگر سرعت پیشرفت فرد کاهش می‌یابد (اشمیت و بریس واتر،

1. Paulsen & Yoder

2. Abia

3. Barnard

۲۰۲۰). با جست‌وجوی محقق در پایگاه‌های اطلاعاتی سطح انگیزختگی در طول یادگیری یک مهارت بررسی نشده است. بنابراین اثر سطح انگیزختگی در طول یادگیری مهارت پیگردی هماهنگی چشم و دست در تحقیق حاضر ضرورت یافت. بنابراین تحقیق حاضر با هدف تعیین تأثیر سطوح انگیزختگی در طول مراحل مختلف یادگیری بر اجرای تکلیف هماهنگی چشم - دست انجام گرفت.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، با توجه به اهداف پیش‌بینی‌شده، از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی و همچنین با توجه به طول زمان اجرای تحقیق از نوع مقطعی و به لحاظ استفاده از نتایج به‌دست‌آمده، کاربردی بود. طرح تحقیق به‌صورت پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است. طرح پژوهش به‌صورت شماتیک در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. طرح پژوهش (جلسه اول تا پایان)

جلسه اول	پیش‌آزمون (روز ۲)	اکتساب (روز سوم تا دوازدهم)	پس‌آزمون (روز دوازدهم)	یادداری (روز سیزدهم)	انتقال (روز سیزدهم)
تکمیل برگ رضایت‌نامه توسط آزمودنی‌ها، پرسشنامه‌های دست برتری آنت، اضطراب رقابتی SCAT و گرفتن آزمون‌های هوش از آزمودنی‌ها به‌عمل آمد.	در این مرحله همه آزمودنی‌های پژوهش حاضر در ابتدا دو کوشش گرم کردن انجام دادند، سپس ۱۰ کوشش از تکلیف موردنظر را انجام دادند که به‌عنوان پیش‌آزمون فرد در نظر گرفته شد و امتیازهای اجرای فرد به‌صورت مدت زمان اجرا ثبت شد.	تعداد کل کوشش‌ها در مرحله اکتساب ۵۰۰ کوشش بود که برنامه‌ریزی تمرینی به‌صورت ۱۰ جلسه تمرینی ۵۰ کوششی بود. برنامه‌ریزی تمرینی درون جلسه‌ای به این صورت انجام گرفت که افراد به تعداد ۵ بلوک ۱۰ کوششی به تمرین تکلیف پرداختند و سپس هر آزمودنی در گروه موردنظر خود ۱۰ کوشش در انتهای جلسه تمرینی انجام داد که امتیازات اجراشان به‌صورت مدت زمان اجرای تکلیف و به‌عنوان امتیاز آن جلسه تمرینی ثبت شد.	در پایان دوره تمرینی (۵۰۰ کوشش) از افراد به این صورت پس‌آزمون گرفته شد که هر یک از آزمودنی‌ها ۱۰ کوشش به عنوان پس‌آزمون انجام دادند و زمان اجرا ثبت شد.	پس از گذشت فاصله زمانی ۲۴ ساعت از آخرین جلسه تمرینی، آزمون انتقال از افراد به‌عمل آمد. به این صورت که افراد در تکلیف پیگردی هماهنگی چشم - دست که قبلاً توسط ناب‌های دستگاه وینا انجام داده بودند، در آزمون انتقال از جویستیک‌ها برای پیمودن مسیر پیگردی استفاده کردند و امتیازات اجرای هر یک از آزمودنی‌ها به‌صورت مدت زمان اجرا ثبت شد.	پس از گذشت فاصله زمانی ۲۴ ساعت از آخرین جلسه تمرینی، آزمون انتقال از افراد به‌عمل آمد. به این صورت که افراد در تکلیف پیگردی هماهنگی چشم - دست که قبلاً توسط ناب‌های دستگاه وینا انجام داده بودند، در آزمون انتقال از جویستیک‌ها برای پیمودن مسیر پیگردی استفاده کردند و امتیازات اجرای هر یک از آزمودنی‌ها به‌صورت مدت زمان اجرا ثبت شد.
		(انگیزختگی بالا توسط موسیقی مهیج و انگیزختگی پایین توسط موسیقی آرام‌بخش ایجاد شد)			

شرکت‌کنندگان

تمامی دانشجویان پسر تربیت بدنی دانشگاه تهران که در نیمسال دوم ۹۷-۹۸ مشغول به تحصیل بودند، جامعه پژوهش حاضر را تشکیل می‌دادند. تعداد نمونه‌های این تحقیق براساس نمونه‌های موجود در تحقیقات نیمه‌تجربی، ۱۲ نفر برای هر گروه از سطوح انگیزختگی انتخاب شدند، به این صورت که ۳۶ آزمودنی راست برتر (دارای برتری چشم و دست راست)، دارای بهره هوشی نرمال (۹۰-۱۱۰) و اضطراب رقابتی نرمال (۲۴-۱۷) به روش نمونه‌گیری در دسترس به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند.

روش‌شناسی پژوهش

ابزار

تکلیف کامپیوتری هماهنگی چشم - دست

از مجموعه ابزار وینا^۱ ساخت اتریش برای تکلیف هماهنگی چشم - دست در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون، اکتساب، یادداری و انتقال استفاده شد. آزمون پیگردی موردنظر شامل یک تکلیف کامپیوتری است. طی این مدت آزمودنی باید مسیر پیگردی موردنظر را طی کند. در پایان آزمون، فرد قادر خواهد بود تا میزان هماهنگی چشم - دست خود از نظر مسافت کلی طی شده، مشاهده کند. پایایی درونی برای تست هماهنگی چشم - دست (هماهنگی دودستی) بین ۰/۸۵ تا ۰/۹۷ تعیین شده است. در خصوص روایی ملاک ارائه شده در پروتکل دستگاه وینا، کارنر و نیورث^۲ (۲۰۰۰) نشان دادند که این تست دارای همبستگی معناداری ($R=0/50$) با ارزیابی توانایی رانندگی است.

آزمون هوش ریون

تعیین بهره هوشی با استفاده از آزمون ریون^۳ سنجیده شد. آزمون ماتریس‌های پیش‌رونده ریون یکی از آزمون‌های هوشی غیرکلامی است. این آزمون برای بزرگسالان دارای ۶۰ سؤال تصویری است که هر سؤال شامل ۶ تا ۸ گزینه برای پاسخگویی است. برای پاسخ به این پرسش‌ها ظرفیت فرد برای استدلال انتزاعی به‌ویژه توانایی غالب آمدن بر ارتباطات عناصر هر سؤال، شناسایی قوانین اساسی به‌وجودآورنده آنها و استفاده از آن به‌منظور تعیین پاسخ درست ضروری است. سؤالات به‌ترتیب از آسان به دشوار تنظیم شده است. در پایان آزمون عددی به‌دست می‌آید که نمره هوش فرد محسوب می‌شود. زمان اجرای این آزمون ۴۵ دقیقه است. رحمانی (۱۳۸۶) آزمون فوق را هنجاریابی و پایایی از روش بازآزمایی آن را ۰/۹۱ و روایی آزمون را ۰/۷۳ گزارش کرده است (اکبری و آقاییوسفی، ۲۰۱۰).

پرسشنامه اضطراب رقابتی^۴

این آزمون مشتمل بر ۱۵ سؤال است که فرد باید احساس خود را در مورد هر مورد با انتخاب یکی از گزینه‌های خیلی کم، گاهی اوقات، بیشتر اوقات بیان کند. آنها موارد اصلی آزمون هستند که از ۱ تا ۳ نمره دارد و ۵ مورد هم کاذب هستند که نمره‌گذاری نمی‌شوند. کسب نمره ۱۷ تا ۲۴ در این آزمون به‌منزله سطح عادی اضطراب، نمره بالاتر از ۲۴ نشان‌دهنده اضطراب بالا و نمره پایین‌تر از ۱۷ نشان‌دهنده سطح پایینی از اضطراب است. میانگین نمره در این آزمون برای مردان ۲۲/۶ و برای زنان ۱۹/۷۴ گزارش شده است. برای تأیید روایی این پرسشنامه از نظر چند تن از متخصصان استفاده شد و پس از اعمال نظرهای آنها پرسشنامه به‌کار گرفته شد. پایایی پرسشنامه هم ۰/۸۶ به‌دست آمد (گل محمدی، نظری و سبحانی، ۱۳۹۲).

پرسشنامه تعیین دست برتری آنت

پرسشنامه تعیین دست برتری آنت^۵ شامل ۱۲ سؤال است. هر سؤال براساس مقیاس پنج‌نقطه‌ای نمره‌گذاری می‌شود. بدین ترتیب که برای هر سؤال، ترجیح آزمودنی در استفاده از دست راست یا چپ پرسیده می‌شود و براساس پاسخ آزمودنی نمره‌گذاری می‌شود. نمره ۲+ برای ترجیح دست راست در تمام مواقع، نمره ۱+ برای ترجیح دست راست در اغلب موارد، نمره ۰ صفر برای عدم ترجیح در به‌کارگیری دست‌ها داده می‌شود. همچنین برای ترجیح دست چپ در تمام موارد ۲- و نمره ۱- برای ترجیح دست چپ در اغلب موارد داده می‌شود. دامنه کلی نمرات از ۲۴- برای چپ‌دستی کامل تا ۲۴+ برای راست‌دستی کامل متغیر است. اشخاصی که نمره ۹+ یا بیشتر در آزمون

1. Vienna

2. Karner & Neuwirth

3. Raven IQ test

4. Sport Concussion Assessment Tool (SCAT)

5. Annetts hand preference questionnaire

کسب کنند، راست‌دست و آنهایی که نمرات در دامنه $+8$ تا -9 به‌دست بیاورند، بدون ترجیح دست برتری (مختلط) و آنهایی که -9 یا کمتر به‌دست آورند، چپ‌دست تلقی می‌شوند. روایی این پرسشنامه $0/80$ و پایایی آن $0/86$ تعیین شده است (تقی‌زاده، دانشفر و شجاعی، ۱۳۹۲).

آزمون سوراخی در کارت

آزمون سوراخی در کارت برای تعیین چشم برتر استفاده شد. این آزمون دارای کارت مربع شکلی با ابعاد ۲۵ سانتی‌متر و با سوراخی به قطر $0/5$ سانتی‌متر است که شرکت‌کننده‌ها ۲ بار هدفی را در فاصله ۲ متری مشاهده می‌کنند و چشم برتر توسط آزمونگر ثبت می‌شود (تقی‌زاده، دانشفر و شجاعی، ۱۳۹۲).

موسیقی موتزارت

برای ایجاد انگیزگی بالا و پایین از موسیقی موتزارت استفاده شد، به‌صورتی که موسیقی با آهنگ تند برای ایجاد انگیزگی بالا اثر کلاسیک ال گرو اسای موتزارت و آهنگ کند برای ایجاد انگیزگی پایین اثر کلاسیک ادانته موتزارت اعمال شد (جونز، وست و استل، ۲۰۰۶).

روش اجرا

در ابتدا برگه رضایت‌نامه محقق‌ساخته توسط شرکت‌کنندگان در پژوهش شد. سپس پرسشنامه‌ها و عواملی که به‌عنوان متغیر کنترل پژوهش باید مدنظر قرار می‌گرفت و کنترل می‌شد، از آزمودنی‌ها به‌عمل آورده شد. عواملی که به‌عنوان متغیر کنترل به‌عمل آمد، عبارت بودند از: پرسشنامه دست برتری آنت، پرسشنامه اضطراب رقابتی SCAT، آزمون سوراخی در کارت و آزمون بهره هوشی ریون. در ابتدا پرسشنامه برتری دست آنت از آزمودنی‌ها به‌عمل آمد و افراد راست‌دست انتخاب شدند، در ادامه با استفاده از آزمون سوراخی در کارت چشم برتری تعیین و افراد راست برتر انتخاب شدند. در ادامه پرسشنامه اضطراب رقابتی و آزمون بهره هوشی ریون از افراد به‌عمل آمد و افراد خارج از دامنه نرمال از پژوهش خارج شدند.

در مرحله پس از غربالگری افراد براساس متغیرهای کنترل، آزمودنی‌های منتخب پژوهش دو کوشش گرم کردن انجام دادند، سپس پیش‌آزمون ۱۰ کوششی در تکلیف هماهنگی چشم - دست به‌عمل آمد. پس از ثبت نتایج پیش‌آزمون آزمودنی‌ها به‌صورت نمراتی از مدت زمان اجرا در برگه‌های مختص به پیش‌آزمون، مرحله تمرین و اکتساب شروع شد. در این بخش افراد وارد بخش تمرینی شدند. برنامه‌ریزی تمرین به این صورت بود که افراد ۱۰ جلسه تمرینی ۵۰ کوششی را که هر روز در یک نوبت انجام می‌شد، به تمرین پرداختند و بعد از هر جلسه تمرینی هر آزمودنی بلافاصله ۱۰ کوشش انجام می‌داد که به‌عنوان امتیاز کلی فرد در آن جلسه ثبت می‌شد (ادواردز، ۲۰۱۰).

برنامه‌ریزی تمرین در هر جلسه تمرینی به این صورت بود که افراد در گروه‌های خود ابتدا دو کوشش گرم کردن را انجام دادند، سپس به تعداد پنج بلوک تمرینی ۱۰ کوششی انجام می‌دادند. در پایان هر جلسه تمرینی ۱۰ کوشش از آزمودنی‌ها به‌عمل می‌آمد که به‌عنوان امتیاز کلی فرد در آن جلسه تمرینی به‌صورتی از مدت زمان انجام تکلیف در برگه‌های مختص به آزمون ثبت می‌شد. پس از پایان دوره تمرینی نیز آزمون‌های یادداری و انتقال با فاصله ۲۴ ساعت از آخرین جلسه تمرینی از آزمودنی‌ها به‌عمل آمد. در طی اجرای پیش‌آزمون، آزمون‌های اکتساب، پس‌آزمون و همچنین آزمون‌های یادداری و انتقال امتیاز اجرای افراد به‌عنوان معیار سنجش اجرا و یادگیری ثبت شد. در پایان آزمون‌ها، امتیازهای هر فرد در نرم‌افزار اس.پی.اس قرار داده شد و نمودار حاصل از امتیازهای هر فرد

¹ Mozart

به صورت نمودار یادگیری مشخص شد. سپس با توجه به نمودار، دو نقطه عطف (دگرگونی) برای هر نمودار تعریف شد که نقطه اول مشخص کننده ورود یادگیری فرد از مرحله شناختی به تداعی و نقطه دوم مشخص کننده ورود یادگیری فرد از مرحله تداعی به خودکاری بود. در پایان، میانگین امتیازهای آزمودنی‌های هر گروه به عنوان امتیاز آن گروه در سه مرحله شناختی، تداعی و خودکاری ثبت شد.

روش آماری

برای توصیف داده‌ها از آمار توصیفی مانند میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد و در ادامه برای بررسی تحلیل تحقیق از آمار استنباطی استفاده شد. از آزمون تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌گیری تکراری روی عامل مراحل اندازه‌گیری به منظور تحلیل داده‌های موجود، از آزمون تحلیل واریانس درون گروهی به منظور تعیین تأثیر سطوح مختلف انگیزندگی بر متغیرهای وابسته و از آزمون تحلیل واریانس یکراهه برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها در مراحل مختلف اندازه‌گیری استفاده شد. تمامی عملیات آماری توسط نرم‌افزار اس. پی. اس. ۲۲ انجام گرفت.

یافته‌های پژوهش

ویژگی‌های عمومی شرکت‌کنندگان در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. مشخصات عمومی شرکت‌کنندگان

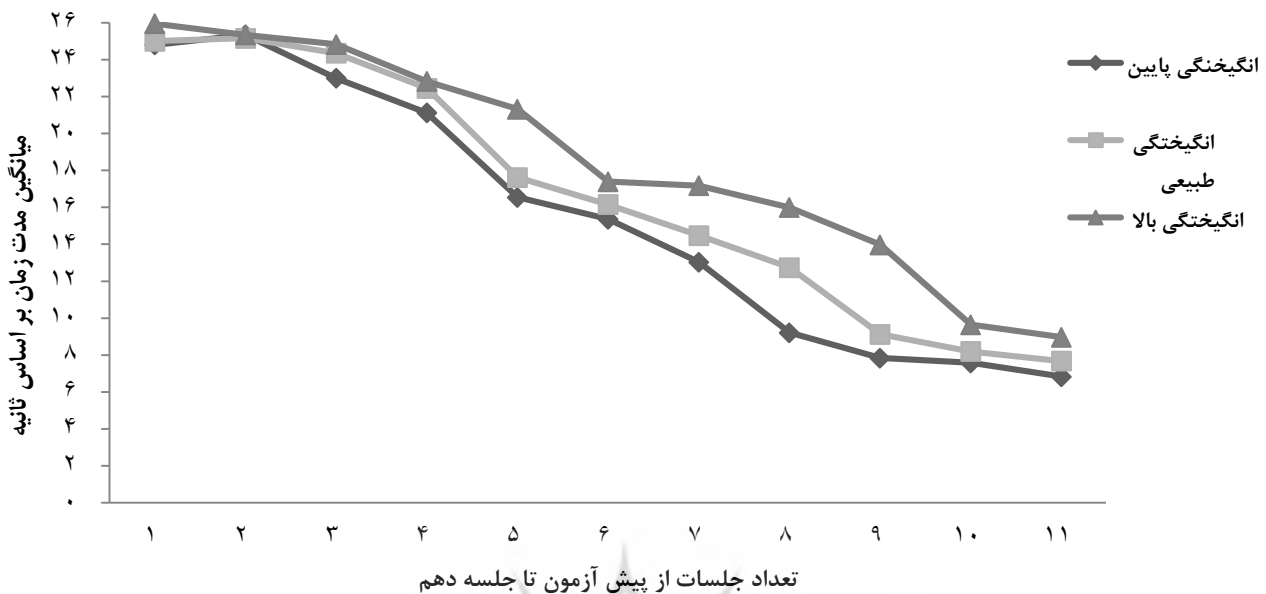
گروه	سن (سال)	اضطراب صفتی	بهره هوشی	ضربان قلب (تعداد در دقیقه)
انگیزندگی پایین	۲۲/۳۳±۲/۷۰	۲۰/۸۳±۲/۳۶	۱۰۰/۰۰±۳/۵۹	۵۹/۲۵±۲/۱۳
انگیزندگی طبیعی	۲۳/۰۸±۲/۹۶	۲۰/۵۰±۲/۱۱	۱۰۱/۵۸±۵/۹۰	۶۱/۵۰±۱/۱۴
انگیزندگی بالا	۲۲/۴۱±۲/۸۷	۲۱/۳۳±۱/۹۶	۱۰۲/۰۰±۵/۰۵	۶۸/۶۶±۲/۵۷
سطح معناداری	$F_{۳۳,۲}=۰/۲۴, sig=۰/۷۸$	$F_{۳۳,۲}=۰/۴۵, sig=۰/۶۳$	$F_{۳۳,۲}=۰/۵۰, sig=۰/۶۰$	$F_{۳۳,۲}=۶۵/۶۲, sig=۰/۰۰۱$

در جدول ۳ میانگین مربوط به متغیر مدت زمان (بر حسب ثانیه) اجرای مهارت هماهنگی چشم و دست ارائه شده است.

جدول ۳. میانگین (انحراف معیار) مدت زمان اجرای مهارت هماهنگی چشم و دست

گروه	پیش‌آزمون	جلسه اول	جلسه دوم	جلسه سوم	جلسه چهارم	جلسه پنجم	جلسه ششم	جلسه هفتم	جلسه هشتم	جلسه نهم	جلسه دهم	یادداری	انتقال
انگیزندگی پایین	۲۴/۸۱ (۰/۹۰)	۲۵/۳۵ (۰/۳۲)	۲۳/۰۰ (۰/۴۷)	۲۱/۱۳ (۰/۴۷)	۱۶/۵۵ (۰/۲۱)	۱۵/۳۷ (۰/۳۴)	۱۳/۰۴ (۰/۲۸)	۹/۲۲ (۰/۱۲)	۷/۸۴ (۰/۱۶)	۷/۵۸ (۰/۱۵)	۶/۸۴ (۰/۰۷)	۷/۴۳ (۰/۷۹)	۹/۲۲ (۰/۱۲)
انگیزندگی طبیعی	۲۵/۰۱ (۱/۳۰)	۲۵/۱۷ (۰/۵۸)	۲۴/۳۶ (۰/۴۱)	۲۲/۴۶ (۰/۴۱)	۱۷/۶۳ (۰/۲۴)	۱۶/۱۶ (۰/۱۹)	۱۴/۴۸ (۰/۱۷)	۱۲/۷۴ (۰/۱۲)	۹/۱۳ (۰/۲۴)	۸/۲۰ (۰/۰۸)	۷/۶۸ (۰/۰۹)	۸/۵۴ (۱/۵۵)	۱۱/۲۴ (۱/۳۶)
انگیزندگی بالا	۲۵/۹۶ (۱/۰۱)	۲۵/۳۵ (۰/۴۱)	۲۴/۸۴ (۰/۴۴)	۲۲/۸۳ (۰/۴۵)	۲۱/۲۳ (۰/۲۶)	۱۷/۴۰ (۰/۲۲)	۱۷/۱۸ (۰/۱۱)	۱۶/۰۰ (۰/۲۱)	۱۳/۹۸ (۰/۲۲)	۹/۶۵ (۰/۰۶)	۸/۹۷ (۰/۰۳)	۱۱/۰۲ (۱/۵۴)	۱۳/۴۲ (۲/۲۹)

برای نمایش بهتر تغییرات سه مرحله شناختی، تداعی و خودکاری در جلسات تمرین نمودار تغییرات زمان اجرای مهارت هماهنگی چشم و دست به صورت جداگانه در هر یک از گروه‌ها ارائه داده شده است.



شکل ۱. تغییرات مدت زمان اجرای مهارت هماهنگی چشم و دست در گروه‌های انگیزتی پایین، طبیعی و بالا طی جلسات تمرینی

برای تحلیل داده‌های تحقیق از آزمون تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌گیری تکراری روی عامل مراحل اندازه‌گیری استفاده شد. پیش‌فرض اول این آزمون برابری ماتریس کوواریانس است. با توجه به عدم سطح معناداری آزمون باکس ($P=0/562$)، ماتریس کوواریانس داده‌ها برابر است. پیش‌فرض دوم این آزمون اصل تقارن مرکب است. برای برقراری این اصل از آزمون کرویت موخلی استفاده شد. با توجه به معنادار بودن آزمون کرویت موخلی ($P=0/0001$)، شاخص‌های (F) مربوط به اثر گرین هاووس گیسر گزارش شد. علاوه بر این پیش از بررسی اثرات بین‌گروهی، برای برابری واریانس‌های خطا از آزمون لوین استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که آزمون F برای هیچ‌یک از عامل‌های درون‌گروهی معنادار نیست ($P=0/62$ پیش‌آزمون، $P=0/39$ مرحله شناختی، $P=0/31$ مرحله تداعی، $P=0/13$ مرحله خودکاری) و این نشان می‌دهد که مفروضه همگنی واریانس در بین گروه‌های متغیر مستقل برقرار است. همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، یافته‌های مربوط به تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌گیری تکراری روی عامل مراحل اندازه‌گیری نشان داد که اثر اصلی مراحل اندازه‌گیری ($F=620/5$ ، $sig=0/0001$ ، $\eta^2=0/995$) معنادار است. همچنین اثر اصلی گروه ($F=27/33$ ، $sig=0/0001$ ، $\eta^2=0/624$) معنادار است.

جدول ۴. یافته‌های تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌گیری تکراری روی عامل مراحل اندازه‌گیری برای مدت زمان اجرا

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری	مجذور اتا
مراحل اندازه‌گیری	۶۴۷۵/۲۰	۱/۱۵	۲۱۵۸/۴۰	۶۲۰/۵	۰/۰۰۰۱	۰/۹۹۵
گروه	۲۳/۷۵	۲	۱۱/۸۷	۲۷/۳۳	۰/۰۰۰۱	۰/۶۲۴
مراحل * گروه	۹/۲۱	۲/۳۱	۳/۹۷	۴/۴۱	۰/۰۱۵	۰/۲۱۱

تعامل مراحل اندازه‌گیری با گروه ($F=۴/۴۱$ ، $sig=۰/۰۱۵$ ، $\eta^2=۰/۲۱۱$) نیز معنادار است؛ یعنی بین اثر سطوح مختلف انگیزندگی (بالا، پایین، طبیعی) بر مدت زمان اجرای تکلیف هماهنگی چشم دست طی مراحل شناختی، تداعی و خودکاری در دانشجویان تفاوت معناداری وجود دارد. به دلیل اینکه اثر تعاملی (مراحل اندازه‌گیری * گروه) معنادار است، از تأثیرات اصلی صرف نظر می‌شود.

در ادامه از یک طرح تحلیل واریانس درون‌گروهی برای مشخص کردن تأثیر هر یک از گروه‌های تمرینی استفاده شد. با توجه به معنادار نبودن آزمون کرویت موخلی ($P=۰/۰۰۰۱$) انگیزندگی پایین، $P=۰/۰۰۰۱$ انگیزندگی طبیعی، $P=۰/۰۰۰۱$ انگیزندگی بالا، شاخص‌های (F) مربوط به آزمون گرین‌هاووس گیسر گزارش شد.

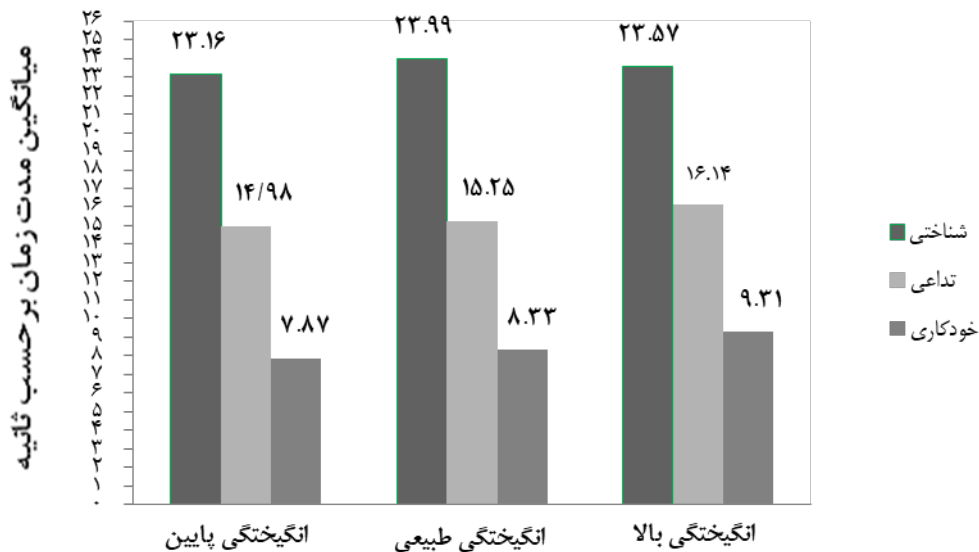
جدول ۵. یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس درون‌گروهی در هر یک از گروه‌های تمرینی

گروه	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	سطح معناداری	مجذور اتا
انگیزندگی پایین	۲۱۷۸/۰۶	۱/۱۸	۱۸۳۴/۴۵	۲۵۴۴/۰	۰/۰۰۰۱	۰/۹۹۶
انگیزندگی طبیعی	۲۲۵۲/۸۶	۱/۱۶	۱۹۳۵/۸۶	۱۵۲۵/۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۹۹۳
انگیزندگی بالا	۲۰۵۳/۴۸	۱/۱۰	۱۸۵۸/۵۴	۲۵۷۴/۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۹۹۶

نتایج آزمون تحلیل واریانس درون‌گروهی (جدول ۵) نشان داد که سطوح انگیزندگی پایین ($sig=۰/۰۰۰۱$ ، $\eta^2=۰/۹۹۶$)، نتایج آزمون پیگردی بنفرونی نشان داد که بین تمامی مراحل اندازه‌گیری تفاوت معناداری وجود دارد.

دیگر نتایج آزمون تحلیل واریانس درون‌گروهی (جدول ۵) نشان داد که سطوح انگیزندگی طبیعی ($sig=۰/۰۰۰۱$ ، $\eta^2=۰/۹۹۳$)، نتایج آزمون پیگردی بنفرونی نشان داد که بین تمامی مراحل اندازه‌گیری تفاوت معناداری وجود دارد.

دیگر نتایج آزمون تحلیل واریانس درون‌گروهی (جدول ۵) نشان داد که سطوح انگیزندگی بالا ($sig=۰/۰۰۰۱$ ، $\eta^2=۰/۹۹۶$)، نتایج آزمون پیگردی بنفرونی نشان داد که بین تمامی مراحل اندازه‌گیری تفاوت معناداری وجود دارد.



شکل ۲. نمودار مدت زمان اجرای مهارت هماهنگی چشم و دست طی مراحل مختلف یادگیری در گروه‌های انگیزختگی پایین، طبیعی و بالا

پس از بررسی تفاوت‌های درون‌گروهی به بررسی تفاوت‌های بین‌گروهی در مرحله اکتساب پرداخته شد، برای این بررسی از آزمون تحلیل واریانس یکراهه استفاده شد. همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، با توجه به آماره آزمون $F=۲/۷۹$ ، $sig=۰/۰۵۷$ ، $\eta^2=۰/۱۸۷$ ، بین سطوح مختلف انگیزختگی (پایین، طبیعی و بالا) در مرحله پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود ندارد.

جدول ۶. نتایج آزمون تحلیل واریانس یکراهه طی مراحل مختلف در مدت زمان اجرای مهارت هماهنگی چشم و دست

مرحله	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	سطح معناداری	مجذور اتا
پیش‌آزمون	۹/۰۳	۲	۴/۵۱	۲/۷۹	۰/۰۵۷	۰/۱۸۷
شناختی	۳/۷۶	۲	۱/۸۸	۲۹/۴۷	۰/۰۰۱	۰/۶۴۱
تداعی	۸/۷۰	۲	۴/۳۵	۳۴/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۶۷۴
خودکاری	۱۱/۴۶	۲	۵/۷۳	۵۹/۵۷	۰/۰۰۱	۰/۷۸۳

اما دیگر نتایج جدول ۶ نشان داد که بین سطوح مختلف انگیزختگی (پایین، طبیعی و بالا) در مرحله شناختی تفاوت معناداری وجود دارد $(F=۲۹/۴۷, sig=۰/۰۰۱, \eta^2=۰/۶۴۱)$. نتایج آزمون پیگردی توکی نشان داد که در مرحله شناختی بین سطح انگیزختگی پایین با سطح انگیزختگی طبیعی $(P=۰/۰۰۰۱)$ و سطح انگیزختگی بالا $(P=۰/۰۰۰۲)$ تفاوت معناداری وجود داشت. همچنین بین سطح انگیزختگی طبیعی با سطح انگیزختگی بالا $(P=۰/۰۰۰۱)$ تفاوت معناداری وجود داشت. در مرحله شناختی به ترتیب سطح انگیزختگی پایین $(۲۳/۱۷)$ ، سطح انگیزختگی طبیعی $(۲۳/۵۶)$ و سطح انگیزختگی بالا $(۲۳/۹۶)$ در کمترین زمان تکلیف موردنظر را اجرا کردند.

بین سطوح مختلف انگیزختگی (پایین، طبیعی و بالا) در مرحله تداعی تفاوت معناداری مشاهده شد $(F=۳۴/۰۷, sig=۰/۰۰۱, \eta^2=۰/۶۷۴)$. نتایج آزمون پیگردی توکی نشان داد که در مرحله تداعی بین سطح انگیزختگی پایین با سطح انگیزختگی بالا $(P=۰/۰۰۰۱)$ تفاوت معناداری وجود داشت. همچنین بین سطح انگیزختگی طبیعی با سطح انگیزختگی بالا $(P=۰/۰۰۰۱)$ تفاوت معناداری وجود داشت. در مرحله تداعی به ترتیب سطح انگیزختگی پایین $(۱۵/۰۸)$ ، سطح انگیزختگی طبیعی $(۱۵/۱۱)$ و سطح انگیزختگی بالا $(۱۶/۱۴)$ در کمترین زمان تکلیف موردنظر را اجرا کردند.

علاوه بر این، بین سطوح مختلف انگیزندگی (پایین، طبیعی و بالا) در مرحله خودکاری تفاوت معناداری مشاهده شد ($F=0.783$)
 نتایج آزمون پیگردی توکی نشان داد که در مرحله خودکاری بین سطح انگیزندگی پایین با سطح انگیزندگی بالا ($P=0.0001$) تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین بین سطح انگیزندگی طبیعی با سطح انگیزندگی بالا ($P=0.0001$) تفاوت معناداری وجود داشت. در مرحله خودکاری به ترتیب سطح انگیزندگی پایین (0.8)، سطح انگیزندگی طبیعی (0.827) و سطح انگیزندگی بالا (0.931) در کمترین زمان تکلیف موردنظر را اجرا کردند.

بحث و نتیجه گیری

تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر سطوح انگیزندگی در طول مراحل مختلف یادگیری بر اجرای تکلیف هماهنگی چشم - دست انجام گرفت. نتایج نشان داد که سطوح انگیزندگی بالا، طبیعی و پایین بر مدت زمان اجرای تکلیف هماهنگی چشم - دست طی مراحل شناختی، تداعی و خودکاری تأثیر معناداری دارد و موجب بهبود زمان اجرای مهارت هماهنگی چشم و دست شد. این یافته با نتایج تحقیقات پالسن و یودر (۲۰۱۹)، آلبا و همکاران (۲۰۱۸) و کادو و همکاران (۲۰۱۸) همخوان است. پالسن و یودر (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر سطوح انگیزندگی و اضطراب بر عملکرد پات گلف پرداختند. نتایج نشان داد که محرک موسیقی بر روی گروه‌های سطح انگیزندگی متوسط تأثیرگذار بود که بهترین عملکرد را با کمترین زمان برای تکلیف پات گلف انجام دادند. این مسئله نشان می‌دهد که ممکن است با تحریک شنوایی متوسط، عملکرد بهتری برای تولید اوج عملکرد انجام گیرد (پالسن و یودر، ۲۰۱۹). علاوه بر این، آلبا و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی به بررسی تأثیرات موسیقی خودانتخابی و سطح انگیزندگی بر تجربه و عملکرد کاربر در بازی‌های ویدئویی پرداختند. اگرچه تأثیر چشمگیری بر عملکرد مشاهده نشد، اما نتایج نشان داد که نوع موسیقی پخش شده (سطح انگیزندگی پایین) هنگام پخش بر لذت عاطفی بازیکنان و درک موسیقی تأثیر دارد. کادو و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی به بررسی تأثیرات انگیزندگی و رویکرد انگیزشی مثبت بر کنترل شناختی پرداختند. با توجه به نتایج پتانسیل‌های مغزی رویکرد مثبتی بر رویدادهای انگیزشی مثبت، بر کنترل پیشگیرانه افزایش یافته که بدون تأثیر بر کنترل واکنشی بوده است. با این حال، انگیزندگی هم بر کنترل فعال و هم بر کنترل واکنشی تأثیر می‌گذارد. انگیزندگی بالا در مقایسه با انگیزندگی پایین موجب کاهش کنترل فعال و افزایش کنترل واکنشی می‌شود (کادو و همکاران، ۲۰۱۸). اما این یافته با یافته مطالعات سامی و همکاران (۲۰۱۷) و برنارد و همکاران (۲۰۱۱) همخوان نیست (سامی و همکاران، ۲۰۱۷؛ برنارد و همکاران، ۲۰۱۱). سامی و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر ارزیابی مجدد انگیزندگی در پاسخ‌های استرس، عملکرد و توجه پرداختند. نتایج نشان داد که گروه ارزیابی مجدد انگیزندگی، واکنش قلبی-عروقی مطلوب‌تری را نشان دادند و ارزیابی منابع بالاتر و اعتمادبه‌نفس بالاتر از گروه کنترل را گزارش کردند، اما بر عملکرد و توجهی اثری نداشت. همچنین برنارد و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی تأثیرات انگیزندگی فیزیولوژیکی بر عملکرد شناختی و روانی-حرکتی در افراد دارای حساسیت اضطراب بالا و پایین پرداختند. نتایج نشان داد که شرکت‌کنندگان با حساسیت اضطراب بالا نسبت به افراد با حساسیت اضطراب پایین در هر تکلیف بدون توجه به سطح انگیزندگی بهتر عمل کردند. در مورد این ناهمخوانی‌ها می‌توان گفت که نحوه مفهوم‌سازی عملکرد نیز موجب ایجاد تفاوت می‌شود و هنگامی که عملکرد به صورت ذهنی اندازه‌گیری می‌شود در مقابل عینی، رابطه قوی‌تر است. تفسیر ذهنی ورزشکاران از موقعیت‌ها نیز مهم است، زیرا برخی افراد ممکن است یک موقعیت را به عنوان برانگیزاننده اضطراب در مقایسه با دیگران تفسیر کنند (کاکس، ۱۹۹۸). بنابراین اهمیت درک خود فرد بسیار مهم است.

برای بحث این یافته نظریات متفاوتی وجود دارد. برای مثال مشخص شده است که موسیقی هماهنگ و برانگیزاننده، موجب تغییر سطح انگیزندگی افراد شده و با کاهش میزان درک فشار و بهبود وضعیت روانی، سبب کاهش میزان اضطراب و در نتیجه افزایش اجرا می‌شود. از این رو کاهش احساس خستگی در حین تمرین با موسیقی، ناشی از توجه انتخابی در اثر محدود شدن ظرفیت پردازش اطلاعات است که فرد را براساس مدل پردازش اطلاعات موازی از توجه همزمان به احساس خستگی بازمی‌دارد (کاراگورگیس، تری و لین، ۱۹۹۹). بنابراین موسیقی با تأثیر روان‌افزایی براساس سازوکار تأخیر در خستگی و تغییر سطوح انگیزندگی، اضطراب فرد را کاهش و اجرای افراد

را به حداکثر ممکن افزایش می‌دهد (سزابو، اسمایل و لیچ، ۱۹۹۹). البته این یافته را می‌توان با استفاده از نظریه بازگشتی نیز توضیح داد. براساس این نظریه چگونگی اثرگذاری انگیختگی بر اجرا بسته به تفسیر فرد از سطوح انگیختگی متفاوت می‌شود. اگر انگیختگی لذت‌بخش (خوشایند) تفسیر شود، فرد در حالت آرامی‌گری خواهد بود و در نتیجه اجرا تسهیل می‌شود؛ اما، چنانچه انگیختگی نامطلوب (ناخوشایند) تفسیر شود، فرد در حالت اضطراب قرار خواهد گرفت و در نتیجه اجرا تضعیف می‌شود (کر، ۲۰۰۱). بنابراین این احتمال وجود دارد که گروه‌های موسیقی، از مؤلفه انگیزشی مطلوب (خوشایند) بهره مند شده اند و در نهایت فرد در حالت آرامی‌گری باشد و اضطراب کمتری را تجربه کند. البته باید توجه داشت که تفسیر انگیختگی برای هر فرد مطابق با این نظریه متفاوت است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات آینده نوع شخصیت نیز مدنظر قرار گیرد.

نتایج پژوهش حاضر می‌تواند بر طبق نظریه یو وارونه قابل پیش‌بینی باشد. موسیقی ایجادشده موجب افزایش انگیختگی تا حد بهینه (در حد میانه و مطلوب) شد که با توجه به اینکه این نظریه تا حدی به نوع مهارت نیز بستگی دارد، اگر مهارت به کنترل عضلانی بسیار ظریف نیاز داشته باشد یا دارای عوامل تصمیم‌گیری مهم باشد، نقطه اوج منحنی انگیختگی به سمت چپ کشیده می‌شود. به نظر می‌رسد که سطوح بالا و حتی میانی انگیختگی، با کنترل ظریف عضلانی و تصمیم‌گیری تداخل پیدا می‌کند. مهارت‌های پیچیده با سطح انگیختگی پایین‌تر، بهتر اجرا می‌شوند و با افزایش در سطح انگیختگی، افت پیدا می‌کنند که در پژوهش حاضر نیز گروه انگیختگی پایین نسبت به گروه‌های دیگر به‌طور معناداری مدت زمان اجرای کمتری داشتند. براساس نتایج پژوهش حاضر، علاوه بر آثاری که تحقیقات گذشته بر شناخت در سطح بالا مانند حافظه و تصمیم‌گیری نشان داده‌اند (استربروک، ۱۹۵۹)، انگیختگی می‌تواند بر فرایندهای سطح پایین‌تر مانند ادراک و توجه نیز تأثیر بگذارد. شواهد نشان می‌دهد که اطلاعات مرتبط با آرامی‌گری، موجب وسیع شدن توجه می‌شود (بونینگ، ۲۰۰۸). محققان دریافته‌اند که عواطف برانگیزاننده می‌توانند وسعت توجه را بهبود بخشند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که آزمودنی‌ها در محیط با موسیقی تند و کند در مقایسه با گروه کنترل اضطراب کمتری را گزارش کردند (گیبل و هارمون، ۲۰۰۸). همچنین پژوهش‌های اخیر در علوم عصب‌شناختی نشان داده‌اند که توجه بر فعالیت سلول‌ها در قشر بصری تأثیری می‌گذارد. نتایج تحقیق جونز و همکاران نشان می‌دهد که انگیختگی، جنبه‌هایی از محیط که به آگاهی بصری می‌رسند را بزرگ جلوه می‌دهد. این نتایج همراستا با نظریه‌های قبلی انگیختگی و توجه است که اظهار می‌کنند انگیختگی می‌تواند تمرکز توجه را تضعیف کند و متعاقباً ادراک اشیای مورد توجه را تغییر دهد (جونز و همکاران، ۲۰۰۶).

دیگر نتایج تحقیق نشان داد که در مراحل شناختی، تداعی و خودکاری به‌ترتیب گروه‌های سطح انگیختگی پایین، سطح انگیختگی طبیعی و سطح انگیختگی بالا تکلیف موردنظر را در کمترین زمان ممکن انجام داده‌اند. برای بحث تحقیق حاضر می‌توان به نوع تکلیف اشاره کرد. اشمیت و لی معتقدند که در تکالیفی که بیشتر شناختی‌اند، با توجه به مدل یو وارونه، انگیختگی بسیار زیاد به اجرا آسیب خواهد زد. در این تکالیف سطوح انگیختگی پایین‌تر موجب رسیدن به اوج اجرا خواهد شد. تکلیف مورد استفاده در تحقیق حاضر نیز از نوع تکالیفی است که بیشتر شناختی است، بنابراین دور از انتظار نیست که سطوح انگیختگی پایین موجب بهترین زمان اجرای تکلیف شود (اشمیت و لی، ۲۰۱۱). نتایج تحقیق حاضر نیز مؤید این مطلب است. موحدی و همکاران (۲۰۰۷) نیز در پژوهش خود که مدلی از تمرین اختصاصی بر پایه انگیختگی برای رسیدن به حداکثر نقطه اجرا بود، نشان دادند که گروه‌های انگیختگی بالا و پایین، حداکثر عملکردشان را در سطح انگیختگی تجربه‌شده خود در تکلیف موردنظر، ثبت کردند. اما زمانی که تکلیف را در محیطی غیر از محیط انگیختگی تجربه‌شده خود اجرا کردند، عملکرد به‌طور معناداری پایین آمد. در نتیجه بیان کردند که برای رسیدن به حداکثر عملکرد، محیط تمرین آموزشی حائز اهمیت است و پیشنهاد دادند که اجراکنندگان می‌توانند برای رسیدن به عملکرد بالا در محیطی که انگیختگی مشابه محیط رقابت دارد، تمرین کنند (برنارد و همکاران، ۲۰۱۱).

به‌طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که سطوح انگیختگی بالا و پایین بر مدت زمان اجرای تکلیف هماهنگی دودستی تأثیر دارد و افراد با سطوح انگیختگی پایین تکلیف موردنظر را در کمترین زمان ممکن انجام دادند، بنابراین به مربیان ورزشی پیشنهاد می‌شود از این تأثیرات انگیختگی به‌منظور بهبود عملکرد و یادگیری ورزشکاران در تکالیف پیگردی استفاده کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود در

تحقیقات آتی رویکرد عصب‌شناختی این سطوح انگیزندگی متفاوت نیز با استفاده از الکتروانسفالوگراف و FMRI و نیز تأثیر سطوح انگیزندگی متفاوت در تکالیف با درجه دشواری اسمی و کارکردی مختلف (مطابق با چارچوب نقطه چالش) بررسی شود.

تقدیر و تشکر

از کارشناسان آزمایشگاه رفتار حرکتی دانشکده علوم ورزشی و تندرستی به سبب در اختیار قرار دادن امکانات و شرایط مساعد سپاسگزاریم.

References

- Abia, A., & Caroux, L. (2019). Effects of self-selected music and the arousal level of music on user experience and performance in video games. In *Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018) Volume X: Auditory and Vocal Ergonomics, Visual Ergonomics, Psychophysiology in Ergonomics, Ergonomics in Advanced Imaging 20* (pp. 3-12). Springer International Publishing.
- Akbari, M., & Aghayousefi, A. R. (2010). Correlation between fluid intelligence, dimensions of personality (extroversion, neurosis and psychosis) and emotional intelligence with academic success in high school students. (in persian)
- Barnard, K. E., Broman-Fulks, J. J., Michael, K. D., Webb, R. M., & Zawilinski, L. L. (2011). The effects of physiological arousal on cognitive and psychomotor performance among individuals with high and low anxiety sensitivity. *Anxiety, Stress, & Coping, 24*(2), 201-216.
- Beedie, C. J., Terry, P. C., & Lane, A. M. (2000). The profile of mood states and athletic performance: Two meta-analyses. *Journal of applied sport psychology, 12*(1), 49-68.
- Buning, M. M. (2008). Effect of Coach Expectations on Athletes' Motivation to Practice.
- Canales-Johnson, A., Beerendonk, L., Blain, S., Kitaoka, S., Ezquerro-Nassar, A., Nuiten, S., ... & Bekinschtein, T. A. (2020). Decreased alertness reconfigures cognitive control networks. *Journal of Neuroscience, 40*(37), 7142-7154.
- Ciria, L. F., Suárez-Pinilla, M., Williams, A. G., Jagannathan, S. R., Sanabria, D., & Bekinschtein, T. A. (2021). Different underlying mechanisms for high and low arousal in probabilistic learning in humans. *Cortex, 143*, 180-194.
- Cudo, A., Francuz, P., Augustynowicz, P., & Strózak, P. (2018). The effects of arousal and approach motivated positive affect on cognitive control. An ERP study. *Frontiers in human neuroscience, 12*, 320.
- Easterbrook, J. A. (1959). The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior. *Psychological review, 66*(3), 183.
- Edwards, W. H. (2010). *Motor learning and control: From theory to practice*. Cengage Learning.
- Gable, P. A., & Harmon-Jones, E. (2008). Approach-motivated positive affect reduces breadth of attention. *Psychological Science, 19*(5), 476-482.
- Golmohammadi, P., Nazari, R., & Sobhani, Y. (2015). The Relationship between Anxiety of Coaches and Anxiety of Elite Wrestlers in Kermanshah Province. *Sport Management Journal, 7*(4), 589-599. (in persian)
- Gould, D., Eklund, R. C., & Jackson, S. A. (1993). Coping strategies used by US Olympic wrestlers. *Research quarterly for Exercise and Sport, 64*(1), 83-93.15. Cox RH. Sport psychology: Concepts and applications: McGraw-hill; 1998.
- Goupil, L., & Bekinschtein, T. (2012). Cognitive processing during the transition to sleep. *Archives italiennes de biologie, 150*(2/3), 140-154.
- Hatzigeorgiadis, A., & Galanis, E. (2017). Self-talk effectiveness and attention. *Current opinion in psychology, 16*, 138-142.

- Jones, G., & Swain, A. (1992). Intensity and direction as dimensions of competitive state anxiety and relationships with competitiveness. *Perceptual and motor skills*, 74(2), 467-472.
- Jones, M. H., West, S. D., & Estell, D. B. (2006). The Mozart effect: Arousal, preference, and spatial performance. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, (1), 26.
- Karageorghis, C. I., Terry, P. C., & Lane, A. M. (1999). Development and initial validation of an instrument to assess the motivational qualities of music in exercise and sport: The Brunel Music Rating Inventory. *Journal of sports sciences*, 17(9), 713-724.
- Karner, T., & Neuwirth, W. (2000, September). Validation of traffic psychology tests by comparing with actual driving. In *International conference on traffic and transport psychology* (Vol. 4, No. 7).
- Kerr, J. H. (2001). Counseling Athletes: Applying Reversal Theory. Retrieved October 5, 2009.
- Lundqvist, C. (2011). Well-being in competitive sports—The feel-good factor? A review of conceptual considerations of well-being. *International review of sport and exercise psychology*, 4(2), 109-127.3.
- Marchant, D. B., & Morris, T. (2004). Stress and anxiety in sport.
- McMorris, T., & Hale, B. J. (2012). Differential effects of differing intensities of acute exercise on speed and accuracy of cognition: a meta-analytical investigation. *Brain and cognition*, 80(3), 338-351.
- Movahedi, A., Sheikh, M., Bagherzadeh, F., Hemayattalab, R., & Ashayeri, H. (2007). A practice-specificity-based model of arousal for achieving peak performance. *Journal of motor behavior*, 39(6), 457-462.
- Noreika, V., Kamke, M. R., Canales-Johnson, A., Chennu, S., Bekinschtein, T. A., & Mattingley, J. B. (2020). Alertness fluctuations when performing a task modulate cortical evoked responses to transcranial magnetic stimulation. *NeuroImage*, 223, 117305.
- Paulsen, C., & Yoder, R. (2019). Arousal and Anxiety Level Influences on Golf Putting Performance. Sage GH. Motor learning and control: A neuropsychological approach: Brown; 1984.
- Sammy, N., Anstiss, P. A., Moore, L. J., Freeman, P., Wilson, M. R., & Vine, S. J. (2017). The effects of arousal reappraisal on stress responses, performance and attention. *Anxiety, Stress, & Coping*, 30(6), 619-629.
- Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2018). *Motor control and learning: A behavioral emphasis*. Human kinetics.
- Schmit, C., & Brisswalter, J. (2020). Executive functioning during prolonged exercise: a fatigue-based neurocognitive perspective. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 13(1), 21-39.
- Spielberger, C. D. (1966). Theory and research on anxiety. *Anxiety and behavior*, 1(3), 3-20.
- Szabo, A., Small, A., & Leigh, M. (1999). The effects of slow-and fast-rhythm classical music on progressive cycling to voluntary physical exhaustion. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 39(3), 220.
- Taghizadeh, F., Daneshfar, A., & Shojae, M. (2014). Effects of lateral preference of eye and hand pattern, task and skill level on performance of table tennis players. *Journal of Motor Behavior*, 6(15), 127-140..(in persian).
- Tan, M. J., Omar, A. H., & Hamid, D. T. A. (2014). 3D immersive environment as a psychological training tool to enhance self-confidence and reduce competitive anxiety for Malaysian volleyball athletes. *MoHE* 2014.
- Weinberg, R. S., & Gould, D. (2010). *Fundamentos De Psicologia Del Deporte Y Del Ejercicio Fisico/Fundamentals of Sport Psychology and Physical Exercise*. Ed. Médica Panamericana.
- Wickens, C. D., Hutchins, S. D., Laux, L., & Sebok, A. (2015). The impact of sleep disruption on complex cognitive tasks: a meta-analysis. *Human factors*, 57(6), 930-946.