

اثر تغییرپذیری تمرین بر اکتساب و یادگیری

تکلیف هماهنگی - همایندی

مریم مختاری دینانی¹، احمد فرخی²، غلامرضا لطفی³، عباس نظریان⁴

¹استادیار مدیریت ورزشی، دانشگاه الزهراء، ma_mokhtari@yahoo.com

²دانشیار رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

³استادیار رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

⁴استادیار مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

تاریخ پذیرش: 92/7/3

تاریخ دریافت: 92/2/21

چکیده: هدف این پژوهش بررسی اثر تغییرپذیری تمرین بر عملکرد و یادگیری یک تکلیف هماهنگی - همایندی است. بدین منظور 24 دانشجوی تربیت بدنی با دامنه سنی 20-25 سال به صورت داوطلبانه انتخاب شدند و به طور تصادفی در دو گروه تمرین ثابت و متغیر گمارش شدند. مرحله اکتساب شامل 90 کوشش تمرینی (6 بلوک 15 کوششی) به همراه بازخورد در یک روز با دستگاه هماهنگی دو دستی (که اعتبار و پایایی آن قبلاً توسط بهرام و شفیع زاده به ترتیب 90% و 93% اعلام شده است) و سپس آزمون یادداری شامل 15 کوشش بدون ارائه بازخورد در فاصله 24 ساعت بعد بود. نتایج نشان داد که بین تمرینات ثابت و متغیر در عملکرد و یادگیری مرحله بندی نسبی (شاخص برنامه حرکتی تعمیم یافته) تفاوت معناداری وجود نداشت. ولی در مورد عملکرد و یادگیری خطای زمانی کل (شاخص پارامتر) تمرین ثابت نسبت به تمرین متغیر مؤثرتر بود ($p \leq 0/05$). بدین ترتیب که گروه تمرین ثابت خطای زمانی کل کمتری در هر دو مرحله داشت. به طور کلی یافته های این تحقیق تئوری طرحواره اشمیت را مورد حمایت قرار نداد و نشان داد که انجام تمرینات ثابت تنها بر روی جزء پارامتر مؤثر بود. درحالی که بر جزء برنامه حرکتی تعمیم یافته (GMP) مؤثر نیست. در نهایت با توجه به یافته های این پژوهش پیشنهاد می شود که از تمرینات ثابت برای پارامترسازی تکالیف نسبتاً پیچیده استفاده گردد.

واژگان کلیدی: تغییرپذیری تمرین، هماهنگی دودستی، تکلیف هماهنگی - همایندی

The Effect of Variability of Practice on the Performance and Learning of Coordinated-Coincident Task

¹M. Mokhtari Dinani, ²A. Farokhi, ³Gh. Lotfi, ³A. Nazarian

¹Assistant Professor Alzahara Uni.

²Associated Professor Tehran Uni.

³Assistant Professor Shahid Rejaee Teacher Training Uni.

Abstract: The purpose of this study is investigation of the Effect of variability of practice on performance and learning coordinated-coincident task. For this reason, 24 physical education and sport science students, that mean ages of them were between 20 to 25 years old, selected with nonrandom manner. Then, they were divided to constant and variable practice groups with random manner. Practice protocol were 90 practice trials (6 block of 15 trials) with feedback in first day as acquisition phase trials through bimanual coordination tools (reliability and validity already was reported 0.93 and 0.90 by Bahram and Shafizade) and then 15 trials without feedback as retention phase trials in 24 hours later. Data analysis displayed that constant and variable practice had no effect on performance and learning of relative phase (index of GMP) but constant practice was more benefit than variable practice on performance and learning of total timing error (index of parameter) ($p \leq 0.05$) and it had the less total timing error in each of two phases. Generally, findings of this research did not support from Schmidt's schema theory and show that variable practice has only effect on parameter but not has effect on Generalized Motor Program. Finally, according to this research finding, it is suggested that, constant practice should be used for parameterization of relatively complex tasks.

Key Words: Variability of Practice, Bimanual Coordination, Coordinated-Coincident Task

1- مقدمه

تربیت بدنی و علوم ورزشی دانش جدیدی است که در اوایل قرن بیستم به دنیا معرفی شد و در طول یکصد سال اخیر با رشد و توسعه قابل ملاحظه‌ای روبرو بوده است. اما بدیهی است که اگر چنین رشد و توسعه‌ای با تخصصی شدن همراه نباشد، از بداعت و تازگی دور خواهد شد [1]. بنابر تعریف که یادگیری حرکتی شامل مجموعه‌ای از فرآیندهای همراه با تمرین و تجربه است که به تغییرات نسبتاً پایدار در قابلیت اجرای ماهرانه حرکات منجر می‌شود [2]. می‌توان ادعا نمود که مهمترین متغیر یادگیری تمرین است. لذا طرح تمرینی مربی یا معلم باید با توجه به ماهیت مهارت، شرایطی که مهارت در آن به اجرا درمی‌آید را منعکس کند [3]. در واقع زمان تمرین تنها عامل مهم برنامه‌ریزی نیست، بلکه کیفیت تمرین نیز باید در نظر گرفته شود. از این‌رو، سازماندهی تمرینات برای افزایش اثربخشی آن بسیار بااهمیت است [2]. در خصوص سازماندهی تمرین، شرایط تمرین و نحوه برنامه‌ریزی تمرین، نظرات متعددی ارائه شده است. به‌طور کلی می‌توان نظرات ارائه شده در این زمینه را در قالب دو دیدگاه کلی بیان کرد که یکی دیدگاه ویژگی یادگیری (اصل اختصاصی بودن تمرین¹) نامیده می‌شود. مثلاً نظریه حلقه بسته آدامز بر اصل اختصاصی بودن تمرین تأکید نمود. تئوری وی خطاگرا بود و از کشف و اصلاح خطا و آگاهی از نتیجه جهت توسعه رد ادراکی یک حرکت ویژه استفاده می‌کرد. جهت توسعه رد ادراکی کشف و برچسب گذاری خطاهای مرتبط با یک پاسخ حرکتی خاص به‌جای یک طبقه از حرکات ضروری است. نیز فرضیه اختصاصی بودن هنری به این مطلب می‌پردازد که شاگرد برای رسیدن به اهداف ویژه باید اعمال ویژه‌ای را بیاموزد. یعنی همان چیزی را که تمرین کرده است. این مطلب مربیان را تشویق می‌کند تا همیشه تمرین مشابه اجرا را ملاک برنامه‌ریزی قرار دهند [2]. دیدگاه دوم یعنی تغییرپذیری تمرین، به تنوع حرکت و تنوع ویژگی‌های زمینه‌ای اشاره دارد که فراگیر هنگام تمرین مهارت تجربه می‌نماید [3]. برخلاف اصل ویژگی تمرین، فرضیه تغییرپذیری تمرین بیان می‌کند که به‌جای به یادآوردن

¹ Specificity of learning principle

توالی‌های حسی ویژه، یادگیرنده از بازخورد، جهت استقرار قوانین ویژه یا طرحواره² استفاده می‌کند [4]. مطابق این فرضیه، مهارت‌های حرکتی که تحت شرایط مختلف تمرین می‌شوند، برنامه حرکتی تعمیم یافته را تقویت می‌کنند که در نهایت موجب یادداری و انتقال بیشتری به موقعیت‌های جدید می‌شود. تغییرپذیری تمرین را می‌توان به‌صورت پیوستاری در نظر گرفت که از تمرین ثابت شروع شده و به تمرین متغیر ختم می‌شود. در تمرین ثابت تنها یک نوع پارامتر، درحالی‌که در تمرین متغیر پارامترهای متفاوتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بر اساس شواهد تحقیقی، تمرین ثابت موجب بهبود عملکرد می‌شود درحالی‌که تمرین متغیر موجب پیشرفت یادگیری می‌گردد. مطابق با نظریه طرحواره اشمیت، علت یادگیری بیشتر با تمرین متغیر، توسعه طرحواره است. طرحواره عبارت است از مجموعه‌ای از قوانین و اصول حاکم بر انجام حرکات که از تجارب گذشته برنامه حاصل شده است. همچنین مطابق نظریه برنامه حرکتی تعمیم یافته، هر مهارت از دو جزء ثابت (برنامه حرکتی تعمیم یافته³)

(GMP) و متغیر (پارامتر) تشکیل شده است. شواهد تحقیقی نشان می‌دهد که انجام تمرینات متغیر بر جزء پارامتر مؤثر است در حالی‌که بر جزء GMP مؤثر نیست [5، 6، 7]. بسیاری از تحقیقات میدانی انجام شده در زمینه تغییرپذیری تمرین، تئوری طرحواره اشمیت را مورد تأیید قرار داده‌اند [12، 13، 14، 15]. اما در برخی از آنها محققان بین گروه 11، 10، 9، 8، تمرین متغیر با سایر گروه‌ها، تفاوت معناداری را گزارش نکرده‌اند [15، 16، 17، 18]. در واقع در این تحقیقات تئوری طرحواره اشمیت مورد حمایت قرار نگرفته است.

از سوی دیگر در دسته تحقیقات آزمایشگاهی نیز برخی تحقیقات از این تئوری حمایت کرده‌اند [19] و برخی دیگر آنرا مورد حمایت قرار نداده‌اند [6]. تحقیقات انجام شده در زمینه تغییرپذیری تمرین دو دسته‌اند: الف) تحقیقات بسیاری که در آنها تنها به پارامتر پرداخته شده است، مانند: ممـرت⁴ (2006)، دوویس⁵ (2005).

² Schema

³ Generalized Motor Program

⁴ Memert

⁵ Douvis

تحقیق و یا موارد مشابه با آن را نداشتند و به صورت داوطلبانه انتخاب و سپس به صورت تصادفی در دو گروه تمرین ثابت و متغیر گمارده شدند.

2-1 ابزار پژوهش

تکلیف مورد استفاده در این تحقیق، یک تکلیف هماهنگی دو دستی بود و ابزار تحقیقی آن را دستگاه شبیه ساز هماهنگی دو دستی [بهرام و شفیع زاده، 1383] تشکیل می داد و در آن لازم بود که آزمودنی جهت اصابت یک توپ متحرک در صفحه نمایشگر رایانه دو اهرم لغزنده را به صورت هماهنگی دو دستی مرحله بندی نسبی صفر درجه (هم مرحله) در مدت مشخصی حرکت دهد. وظیفه شرکت کنندگان این بود که از طریق حرکت اهرم های لغزنده و تا حد امکان با حفظ هماهنگی دو دستی (مرحله بندی نسبی صفر درجه) برای هدف گیری به یک توپ متحرک که با سرعت های متفاوت از یک مسیر قوسی شکل سقوط می کرد، نشانگری را برای اصابت به آن حرکت دهد. مدت زمان حرکت توپ از نقطه ابتدایی تا نقطه برخورد 3 ثانیه در نظر گرفته شد. از آن جایی که حرکت صحیح مستلزم حرکت هماهنگ دو اهرم با حفظ مرحله بندی نسبی صفر درجه بود، لذا باید نشانگر در یک مسیر مستقیم ولی به طور مورب از بالا به پایین با زمان بندی معینی حرکت می کرد. پس از هر کوشش، آگاهی از نتیجه مربوط به هماهنگی دو دستی و هدف گیری به صورت کمی (اختلاف فاز دو دست و زمان حرکت) برای شرکت کنندگان نمایش داده شد. پایایی این دستگاه برای الگوی حرکتی 84% و برای پارامتر 93% و اعتبار آن 90% محاسبه شده است [بهرام و شفیع زاده، 1383].

2-2 روش اجرای پژوهش

پس از انجام سه کوشش اولیه جهت آشنایی با دستگاه، شرکت کنندگان به دو گروه تمرین ثابت و متغیر تقسیم شدند و هر فرد تعداد 90 کوشش (6 بلوک 15 کوششی) مربوط به خود را در مرحله اکتساب انجام داد. همچنین، پس از انجام هر کوشش 1 ثانیه و پس از هر بلوک تمرینی 1 دقیقه استراحت منظور و 24 ساعت بعد نیز آزمون یادداری برگزار شد. تعداد کوشش های مرحله یادداری 15 کوشش (بدون ارائه بازخورد) بود.

هیتمن⁶ (2005)، ناکامورا⁷ (2002)، شوئنفلت⁸ (2002)، ترمبلی و همکاران⁹ (2001) و ... [23، 22، 21، 20، 14، 10، 7]، ب) تحقیقات معدودی که در آنها به مهارت با توجه به GMP و پارامتر پرداخته شده است، مانند: پورتر و مگیل¹⁰ (2010)، مسلووات و همکاران¹¹ (2004)، گیفریدا و همکاران¹² (2002)، وایتاکر و شیا¹³ (2002)، شیا و همکاران (2001) [25، 23، 24، 19، 6]. در این دسته از تحقیقات و نیز در تحقیق حاضر شاخص های مربوط به GMP و پارامتر هر دو در آزمون مشارکت دارند (نه فقط پارامتر). در اینجا این مسأله مطرح است که آیا تغییرپذیری ناشی از تغییر پارامتر، به پارامترسازی مهارت کمک می کند؟ و اینکه برای پارامترسازی مهارت، فراگیران از کدام نوع تمرین (ثابت یا متغیر) بیشتر سود می برند؟ لذا با توجه به تمامی موارد فوق (نتایج متناقض تحقیقات قبلی، تحقیقات معدودی که در آنها هم به GMP و هم به پارامتر پرداخته باشد و نیز عدم استفاده از دستگاه هماهنگی دودستی در تحقیقاتی که به مسأله تغییرپذیری پرداخته اند) در تحقیق حاضر محقق درصدد است تأثیر تغییرپذیری تمرین بر عملکرد و یادگیری اجزاء ثابت و متغیر برنامه حرکتی را بررسی کند. در این راستا فرضیه های اختصاصی بودن و تغییرپذیری تمرین را در یک تکلیف هماهنگی دو دستی مورد بررسی قرار دهد. لذا هدف کلی این تحقیق بررسی اثر تغییرپذیری تمرین بر عملکرد و یادگیری یک تکلیف هماهنگی - همایندی است.

2- روش تحقیق

شرکت کنندگان

این تحقیق از نوع نیمه تجربی است و نمونه آماری آن را تعداد 24 نفر از دانشجویان دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم تهران (با دامنه سنی 25-20 سال) تشکیل می دهند که سابقه هیچ گونه تمرین یا اجرای تکالیف حرکتی با دستگاه مورد استفاده در این

⁶. Heitman

⁷. Nakamura

⁸. Shoenfelt

⁹. Tremblay et al.

¹⁰. Porter and Magill

¹¹. Maslovat et al.

¹². Giffrida et al.

¹³. Whitacare and Shea

عملکرد بهتری داشته است (خطای زمانی کل کمتری داشته است).

به‌طور کلی نتایج مربوط به مرحله اکتساب نشان می‌دهد که تغییرپذیری تمرین بر عملکرد مرحله‌بندی نسبی بی‌اثر ولی بر عملکرد خطای زمانی کل مؤثر بوده است. در مرحله یادداری نیز به منظور مقایسه عملکرد دو گروه تمرین ثابت و متغیر در مورد خطای مرحله بندی نسبی از آزمون t مستقل استفاده شد که با توجه به سطح معناداری آزمون مورد نظر بین عملکرد دو گروه تفاوت آماری معناداری مشاهده نشد. همچنین به منظور مقایسه عملکرد دو گروه تمرین ثابت و متغیر در مرحله یادداری در مورد خطای زمانی کل از آزمون t مستقل استفاده شد و نتایج نشان داد که بین عملکرد دو گروه در مورد زمان کل تفاوت آماری معناداری وجود داشته است ($p \leq 0/001$) و در این مورد گروه تمرین ثابت، خطای زمانی کمتری داشتند. در نهایت، نتایج مربوط به مرحله یادداری نشان داد که تغییرپذیری تمرین بر یادگیری مرحله‌بندی نسبی اثری ندارد. به این ترتیب که عدم وجود تفاوت آماری معنادار بین دو گروه تمرین ثابت و متغیر بر یادگیری خطای زمانی مؤثر است. به این ترتیب که گروه تمرین ثابت نسبت به گروه تمرین متغیر خطای زمانی کل کمتر و در نتیجه عملکرد بهتری داشتند.

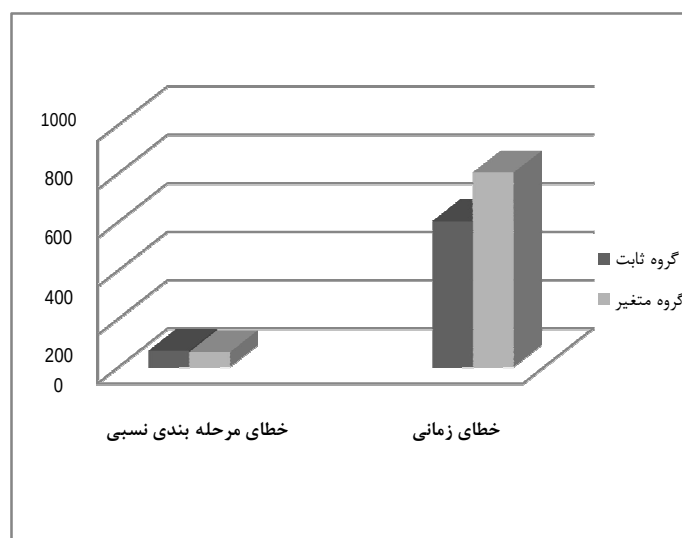
گروه تمرین ثابت، تمامی کوشش‌های خود را در مراحل اکتساب و یادداری تنها با یک زمان حرکتی (3000 میلی ثانیه)، درحالی‌که گروه تمرین متغیر تمامی کوشش‌های خود را در این دو مرحله با سه زمان حرکتی متفاوت (پارامترهای مختلف) (شامل 2000، 2500 و 3000 میلی ثانیه) و با ترتیب زنجیره‌ای انجام دادند. در این تحقیق از آمار توصیفی (شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی) جهت ترسیم نمودارها و منحنی‌ها، تحلیل واریانس عاملی مرکب (2 گروه $\times$ 6 دسته بلوک 15 کوششی) جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات مرحله اکتساب، و آزمون t مستقل جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات مرحله یادداری و نیز خطای ثابت مطلق (ACE) جهت تبدیل نمره زمان حرکت هر فرد به این شاخص طبق فرمول زیر بود:

$$ACE = | \text{نمره ملاک} - \text{نمره زمان حرکت} |$$

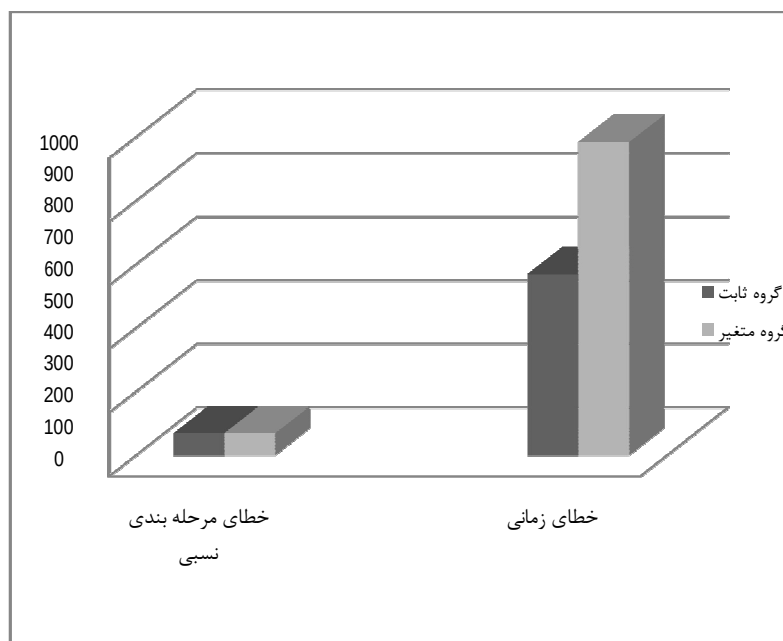
که نمره ملاک آن 3000 میلی ثانیه در نظر گرفته شد.

3-2 یافته‌های پژوهش

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها در مورد اثر گروه نشان می‌دهد که بین عملکرد شرکت‌کننده‌ها در مرحله اکتساب در مورد خطای مرحله‌بندی نسبی تفاوت آماری معناداری وجود ندارد، اما در مورد خطای زمانی کل، تفاوت آماری معنادار بوده است ($p \leq 0/05$). به عبارت دیگر، با توجه به میانگین‌های به دست آمده (شکل شماره 1 و 2) گروه تمرین ثابت نسبت به گروه تمرین متغیر در مورد زمان کل



شکل 1. مقایسه میانگین خطاهای مرحله‌بندی نسبی و زمانی دو گروه تمرین ثابت و متغیر در مرحله اکتساب



شکل 2. مقایسه میانگین خطاهای مرحله بندی نسبی و زمانی دو گروه تمرین ثابت و متغیر در مرحله یادداری

3- نتایج و بحث

در مورد خطای زمانی کل، داده‌های مرحله اکتساب حاکی از وجود اختلاف معنادار بین گروه‌های تمرین ثابت و متغیر (عملکرد بهتر گروه تمرین ثابت) بود. این یافته موافق نتایج اکثر تحقیقات انجام شده در زمینه تغییرپذیری تمرین است [19، 22، 24، 27، 28] که در آنها گروه تمرین ثابت در مرحله اکتساب عملکرد بهتری نسبت به گروه تمرین متغیر دارند. جهت توجیه نتایج به‌دست آمده فوق همچنان که قبلاً نیز اشاره شد می‌توان گفت که چون گروه تمرین ثابت نسبت به گروه تمرین متغیر نیاز به بازیابی الگوی عمل از حافظه ندارد، لذا عملکرد آن بهتر شده است. اما در مرحله یادداری نتایج مربوط به خطای مرحله‌بندی نسبی مبین عدم وجود اختلاف معنادار بین گروه تمرین ثابت و متغیر بود. این نتیجه با نتایج به‌دست آمده در تحقیق شیا و همکاران (2001) موافق، اما با نتایج تحقیق وایتاکر و شیا (2002) مخالف است. جهت توجیه نتایج این تحقیق می‌توان گفت که شاید متفاوت بودن نوع تکلیف در تحقیق حاضر نسبت به تکلیف وایتاکر و شیا سبب بروز این نتایج متناقض شده است. در تحقیق وایتاکر و شیا شرکت‌کننده‌ها باید توسط دستگاه اندازه‌گیری نیروی ایستا، یک الگوی موجی شکل را بر روی

یافته‌های این تحقیق نشان داد که در مرحله اکتساب در مورد خطای مرحله‌بندی نسبی هیچ اختلاف معناداری بین دو گروه تمرین ثابت و متغیر در نتیجه اعمال تغییرپذیری تمرین وجود نداشت. این نتیجه با نتایج تحقیق شیا و همکاران (2001) مغایرت دارد. شاید تعداد بسیار زیاد کوشش‌های مرحله اکتساب در تحقیق شیا و همکارانش دلیل این مغایرت است. همچنین می‌توان به پیچیده‌تر بودن تکلیف حاضر نسبت به تحقیق شیا و همکارانش اشاره کرد. در تحقیق مذکور شرکت‌کننده‌ها باید بر اساس زمان هدف نشان داده شده بر روی صفحه نمایش رایانه، کلیدهای 2، 4، 6 و 8 موجود در صفحه کلید را فشار می‌دادند که ظاهراً این تکلیف ساده‌تر از تکلیف موجود در تحقیق حاضر است.

شاید یکی از دلایل عملکرد بهتر گروه تمرین ثابت نسبت به گروه تمرین متغیر این است که این گروه در هر کوشش نیازی به بازیابی مجدد الگوی عمل از حافظه ندارد. اما به دلیل کمبود تحقیقات انجام شده در مورد مرحله‌بندی نسبی، پژوهشی که یافته‌های آن با یافته‌های این تحقیق موافق باشد، یافت نشد.

صفحه نمایش رایانه ایجاد می‌کردند که نسبت به تکلیف موجود در تحقیق حاضر (تکلیف هماهنگی - همایندی) متفاوت است.

همچنین شاید تعداد بسیار زیاد کوشش‌های مرحله اکتساب در تحقیق وایتاکر و شیا (200 کوشش) نسبت به تعداد کوشش‌های تکلیف حاضر (90 کوشش) سبب بروز این نتایج متناقض شده است. همچنین به گفته ولف (2007) غالباً، آزمون‌های انتقال نسبت به آزمون‌های یادداری حساس‌ترند.

لذا گاهی اوقات آزمون‌های انتقال، تفاوت‌های گروهی را حتی زمانی که آزمون یادداری اجرا نمی‌شود، نشان می‌دهند [26].

از این روی با استناد به این مطلب می‌توان گفت که شاید در بین گروه‌های تمرین ثابت و متغیر در تحقیق حاضر تفاوت معناداری وجود داشته باشد ولی این تفاوت در آزمون یادداری نشان داده نشده است. شاید اگر در تحقیق حاضر آزمون انتقال هم گرفته می‌شد.

به دلیل حساسیت بیشتر آزمون‌های انتقال نسبت به آزمون‌های یادداری، این اختلاف در آزمون انتقال نمایان می‌شد.

اما در مورد خطای زمانی کل در مرحله یادداری نتایج بیانگر وجود اختلاف معنادار بین گروه‌های تمرین ثابت و متغیر بود.

بدین صورت که نتایج نشان می‌دهد، گروه تمرین ثابت خطای زمانی کل کمتری داشته است. این نتیجه مخالف نتایج اکثر تحقیقات انجام شده در زمینه تغییرپذیری تمرین است.

در واقع نتایج اکثر تحقیقات مؤید برتری گروه تمرین متغیر بر گروه تمرین ثابت در آزمون یادداری است. این نتایج همانند تحقیق هیتمن و همکاران (2005) بوده است.

در تحقیق حاضر نتایج نشان داد که در آزمون یادداری گروه با تمرین ثابت (اختصاصی) نمره بالاتری گرفتند. اما نتایج این تحقیق با نتایج به‌دست آمده در تحقیقات محمدیان (1381) ممروت (2006) وایتاکر و شیا (2002) شیا و همکاران (2001)

مخالف است. جهت توجیه نتایج متناقض فوق می‌توان چنین ابراز کرد که شاید میدانی بودن تکالیف در تحقیق محمدیان (1381) و ممروت (2006) نسبت به تکلیف حاضر که یک تکلیف آزمایشگاهی است سبب دریافت نتایج متناقض شده است. همچنین این احتمال وجود دارد که تعداد بسیار زیادتر کوشش‌های مرحله اکتساب در تحقیق وایتاکر و شیا (200 کوشش) و یا احتمالاً متفاوت بودن نوع تکلیف در تحقیق شیا و همکاران (2001) نسبت به تکلیف موجود در این تحقیق علت یافته‌های متناقض بوده است. دیگر دلیل احتمالی نتایج متناقض این تحقیق با تحقیق ممروت (2006) می‌تواند فاصله بسیار زیاد آزمون یادداری باشد که با فاصله یک سال بعد برگزار شد، نسبت به تحقیق حاضر که آزمون یادداری فقط با فاصله 24 ساعت بعد برگزار شد. به نظر می‌رسد علت احتمالی عملکرد ضعیف‌تر گروه تمرین متغیر در تحقیق فوق به این دلیل است که چون گروه تمرین متغیر سه زمان حرکتی متفاوت را در آزمون یادداری تجربه می‌کند، همین امر سبب عدم تثبیت الگوی عمل در ذهن آنها شده و در نهایت به عملکرد ضعیف‌تر این گروه نسبت به گروه تمرین ثابت منجر می‌شود. ظاهراً به همین دلیل در تحقیق هیتمن (2005) نیز که شرکت‌کننده‌ها سه زمان حرکتی متفاوت را تجربه می‌کنند، عملکرد گروه تمرین متغیر از گروه تمرین ثابت ضعیف‌تر شده است.

4- نتیجه‌گیری

در مجموع، نتایج به‌دست آمده از این تحقیق تئوری طرحواره اشمیت را مورد حمایت و تایید قرار نداد، بلکه نشان داد که انجام تمرینات ثابت تنها بر روی جزء پارامتر مؤثر است. درحالی‌که بر روی جزء GMP مؤثر نیست. در پایان با توجه به نتایج حاصل شده در این تحقیق، پیشنهاد می‌شود که برای تسهیل پارامترسازی تکالیف نسبتاً پیچیده از تمرینات ثابت استفاده گردد تا با تکرار تمرین، الگوی عمل در ذهن تثبیت شود و عملکرد حرکتی قوی‌تری ارائه شود.

- attention as explanation of variability of practice effects: learning the final approach phase in a flight simulator. *Journal of experimental psychology, human perception and performance*, 37(6) **2011**, pp. 1841-1854.
11. Lai, Q., Shea, C. H., Wulf, G., Wright, D. L. Optimizing generalized motor program and parameter learning. *Research quarterly*, 71(1) **2000**, pp. 10-24.
 12. Landin, D. K., Hebert, E. P., Fairbrother, M. The effect of variable practice on performance of a basketball skill, *Research quarterly for exercise and sport*, Jun, 64(2) **1993**, pp. 232-237.
 13. Memert, Daniet. Long term effects on type of practice on the learning and transfer on a complex motor skill. *Perceptual and motor skills*, 103, **2006**, pp. 912- 916.
 14. Shoenfelt, Elizabet. L. Compration of constant and variable practice conditions on free-throw shooting. *Perceptual and motor skills*. 94, **2002**, p. 1113.
 15. Whitacare, C.A., Shea, C. The role of parameter variability on retention, parameter transfer and effectors' transfer, **2002**, 73, 1, 47.
 16. Giuffrida, G., Shea, J. B., Fairbrother, J. T. Differential transfer benefits of increased practice for constant, blocked and serial practice schedules. *Journal of motor behavior*, 34(4) **2002**, pp. 353-365.
 17. Goodwin, J.L Grimes. CR Effect of different quantities of variable practice on acquisition, retention and transfer of an applied motor skill. *Perceptual and motor skills*, AUG, 87(1) **1998**, pp. 147-151.
 18. Wagner, H., Pfusterschmied, J., Klous, M., von Duvillard, S.P., Muller, E. (2012). Movement variability and skill level of various throwing techniques. *Human movement science*, 31(1) pp. 78-90.
 19. Douvis, J.S. Variable practice in learning the forehand drive in tennis, *Perceptual motor skills*, 101(92) **2005**, pp. 531-545.

منابع:

1. رحمانی نیا فرهاد، یادگیری حرکتی (مبانی و کاربرد)، انتشارات بامداد کتاب، چاپ اول، **1382**، صفحه 25.
2. اشمیت ریچارد ای، یادگیری حرکتی و اجرا، ترجمه مهدی نمازی زاده و سید محمد کاظم واعظ موسوی، انتشارات سمت، چاپ اول، **1370**.
3. مگیل ریچارد ای، یادگیری حرکتی، مفاهیم و کاربردها، ترجمه سید محمد کاظم واعظ موسوی و معصومه شجاعی، تهران، انتشارات حنا، چاپ اول، **1380**، صفحه 426.
4. خواجوی داریوش، مقایسه سه شیوه تمرین متغیر در مرحله یادگیری بر عملکرد، یادداری و انتقال یک مهارت فوتبال، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت مدرس، **1379**.
5. رجائیان بیژن، بررسی اثر تمرینات متغیر و ثابت در دوره پرآموزی بر یادداری و انتقال تکلیف ثانویه مهارت سرویس بدمینتون، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران، مهر، **1385**.
6. Lai, Q., Shea, C. H. Generalized motor program (GMP) learning: Effects of reduced frequency of knowledge of results and practice variability. *Journal of motor behavior*, 30(1) **1998**, pp. 51-59.
7. Sherwood, D. E., Lee, T. D. Schema theory: Critical review and implications for the role of cognition in a new theory of motor learning, *Research quarterly for exercise and sport*, 74, **2003**, pp. 376-383.
8. Breslin, G., Hodjes, N.J., Steenson, A., Williams, A.M. Constant or variable practice: recreating the special skill effect. *Acta psychological*, 140(2), **2012**, pp. 154-157.
9. Green, D.P., Whithed J. Practice variability and transfer of a racket skill, *Perceptual and motor skills*, 81, **1995**, pp. 118-127.
10. Huet, M., Jacobs, D.M., Camachon, C., Missenard, O., Gray, R., and Montagne, G. The education of

20. Heitman, J. Robert. Pugh. F. Steven., Kovaleski. E. John., Norell. M. Phillip., Vicory. R. James. Effects of specific versus variable practice on the retention and transfer on a continuous motor skill. *Perceptual and motor skills*, 100, **2005**, pp. 1107-1113.
21. Porter, J.M., Magill, R.A. Systematically increasing contextual interference is beneficial for learning sport skills. *Journal of sports sciences*, 28(12) **2010**, pp. 1277-1289.
22. Shea, C.H., Lai, Q., Wright, D. L., Immink, M., Black, C. Consistent and variable practice conditions: effects on relative and absolute timing. *Journal of motor behavior*, 33 (2) **2001**, pp. 139-152.
23. Tremblay, Luc. Welsh, Timothy. N., Elliot. Digby. Specificity versus variability: effects of practice conditions on the use of afferent information for manual aiming. *Motor control*. 5, **2001** pp. 347-360.
24. Correa, U.C., Massigli, M., Barros, J.A., Goncalves, L.A., de Oliveira, J.A., Tani, G. Constant-random practice and the adaptive process in motor learning with varying amounts of constant practice. *Perceptual and motor skills*, 110(2) **2010**, pp. 442-452.
26. Maslovat, D., Chua, R., Lee, T.D., Franks, I.M. Contextual interference: Single task versus multi-task learning. *Motor control*, 8(2) . **2004**, pp. 213-233.
27. Wulf, Gabriele, Attention and motor skill learning. *Human kinetics*. **2007**.
28. Nakamura, Nakalima. The influence of variable practice in motor learning with regard to basketball defense foot-work skill, *Journal of health and sport science*, 6, **2002**, pp. 144-158.