



Original Article

The Effect of Augmented Feedback Using the Simulator on the Acquisition of Shooting Skills

Yaser Janbaz¹, Zahra Salman² , Mohammad Reza Ghasemian Moghadam³

1. Imam Hossein University

2. Allameh Tabatabaei University

3. Assistant Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran

Received: 19/06/2022, Revised: 24/07/2023, Accepted: 02/05/2024

* Corresponding Author: Zahra Salman, E-mail: z_salman2005@yahoo.com, Tel: 09121593123

How to Cite: Janbaz, Y; & Salman, Z; Ghasemian Moghadam, M. R. (2024). The Effect of Augmented Feedback Using the Simulator on the Acquisition of Shooting Skills. *Motor Behavior*, 16(56), 135-150. In Persian.

Extended Abstract

Background and Purpose

Exercise is vital for human beings without speaking, writing, reading and most importantly performing the complex motor skills seen in sport are relatively simple. Along with the development of various sciences of physical education, the association is also developing and evolving its evolution. One of the success factors in skillful implementation is providing information to improve performance. This information is called feedback and refers to all the information that is received during or after the move. Beginners receive different types of feedback information from internal sources as an intrinsic consequence of movement (internal feedback) and from external sources in relation to errors in achieving the goal of movement (external or augmented feedback). Augmented feedback consists of two groups: outcome awareness and implementation awareness, where each group includes a variety of ways to provide enhanced feedback. But external feedback on error, known as performance awareness, is a vital aspect of the learning environment (1). The type, frequency and timing of additional feedback affect performance and learning. Principles of how such information works provide more basis for deciding on a pattern of movement performance (2). Feedback is an activity that deepens the learning process and determines that in order to continue and improve the learning activity, What is expected of the learner and which educational expectations are more important to him (3).

Methodology

The present study is applied based on the type of purpose and was performed based on quasi-experimental data collection and pre-test and post-test two-group design. The statistical population



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

of this study is one of the towns in the east of Tehran where the subjects have the conditions to enter the study (complete physical health, lack of familiarity with homework, age between 18 to 22 years). The sample of this study includes 30 novice shooters between the ages of 18 to 22 years who have according to the inclusion criteria (physical health, lack of familiarity with homework). 30 shooters were selected by availability. Based on this, the subjects were randomly divided into two groups with pre-test and post-test design. Thirty novice shooters ranging in age from 18 to 22 were randomly selected. Before the start of the pre-test, the people were taught how to properly take up arms and different shooting and weapon shooting situations, and the shooters practiced dry several times (without bullets and laser sensors), then the shooters in two stages of the shooting test It was done that once their points were collected with an air rifle and in the next stage with a laser sket simulator. Then 30 people were randomly divided into two groups of 15 people. The first group received feedback from the trainer and the second group received feedback from the trainer and the simulator.

Result

In this study, to analyze the collected data, analytical statistics were performed in two forms: descriptive statistics and inferential statistics. Central mean indices (such as mean, frequency, standard deviation, quantitative) are used to describe and for inferential analysis, analysis of variance with a significant level of $p < 0.01$ is used with Spss24 software. There was a significant difference between the operating scores (12 training sessions) in the acquisition of shooting skills in the experimental group (feedback through instructor and skate) ($P < 0.01$). Using the analysis of covariance, the comparison of the means of shooting skills of the two experimental groups (providing feedback through the instructor and skate) and control (providing feedback through the instructor) with adjusting the pre-test is examined. The set value of R^2 indicates that about 20% of the change in the dependent variable (acquisition of shooting skills) is due to the change in the independent variable (feedback type). Also, considering that the significance level obtained for the corrected model is less than 0.05, so with a 95% confidence level, the model can be explained (correct). Also, the significance level obtained from F statistic in the pre-test variable is less than 0.05. Therefore, the random variable (pre-test) is related to the dependent variable. The results obtained from the main effect of the group showed that the group had a significant effect on the dependent variable. Therefore, it can be concluded that there is a significant difference in the acquisition of shooting skills between the two groups of providing feedback through the instructor and providing feedback through the "instructor and skate machine".

Conclusion

The general results of the research have shown that the increased feedback of knowledge of the result by the instructor and the skate machine increases the shooting skills of the shooters. But on the shooter's performance does not have much effect on it, and vice versa, if the instructor works with the shooter with the help of a simulator and trains the shooter's skill will increase. Sees and sees the result of shooting Sibel from the monitor that if both the instructor and the skate are together in shooting training, the shooter will improve his shooting skills with the feedback he receives from both the instructor and the skate machine. Win and improve the performance and skill acquisition of both beginner and skilled shooters.

Keywords: Augmented Feedback, Knowledge of Results and Performance, Simulator 'Acquire Shooting Skills



تأثیر بازخورد افزوده با استفاده از دستگاه شبیه‌ساز بر اکتساب مهارت تیراندازی

یاسر جانباز^۱، زهرا سلمان^۲ , محمدرضا قاسمیان مقدم^۳

۱. دانشگاه امام حسین

۲. دانشگاه علامه طباطبائی (ره)

۳. استادیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۹، تاریخ اصلاح: ۱۴۰۲/۰۵/۰۲، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۱۵

* Corresponding Author: Zahra Salman, E-mail: z_salman2005@yahoo.com, Tel: 09121593123

How to Cite: Janbaz, Y; & Salman, Z; Ghasemian Moghadam, M. R. (2024). The Effect of Augmented Feedback Using the Simulator on the Acquisition of Shooting Skills. *Motor Behavior*, 16(56), 135-150. In Persian.

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر بازخورد افزوده با استفاده از دستگاه شبیه‌ساز بر اکتساب مهارت تیراندازی بود. روش پژوهش به صورت نیمه تجربی و با طرح دو گروهی پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر روی ۳۰ تیرانداز مبتدی با دامنه سنی ۱۸ تا ۲۲ انجام شد. آزمودنی‌ها به دو گروه کنترل و آزمایشی تقسیم شدند و ۱۲ جلسه تمرین تیراندازی را انجام دادند. گروه کنترل فقط از مربی بازخورد می‌گرفت و گروه آزمایشی هم از مربی و هم دستگاه اسکت بازخورد می‌گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد که بازخورد آگاهی از نتیجه ارائه شده توسط مربی، بر اکتساب مهارت تیراندازی تأثیر معنی‌داری دارد ($P = 0.01$)، علاوه بر این، بین روند تغییرات عملکرد در طول اکتساب، در گروه ارائه بازخورد توسط مربی و گروه اسکت تفاوت معنی‌داری وجود دارد. ($P = 0.01$). به طور کلی، نتایج نشان داد که بازخورد افزوده توسط مربی و دستگاه اسکت به صورت همزمان، به علت اینکه باعث شناسایی خطا، کنترل لرزش دست و تمرکز در تیرانداز می‌شود، باعث ارتقاء مهارت در تیراندازی می‌گردد.

واژگان کلیدی: بازخورد افزوده، دستگاه شبیه‌ساز، اکتساب مهارت تیراندازی



مقدمه

بازخورد افزوده در طول تمرین، فرد را به منظور رسیدن به اجرای صحیح هدایت می‌کند. بازخورد به کوشش‌های ناموفق و خطاهای بزرگ‌تر، از بازخورد به کوشش‌های موفق و خطاهای کوچک‌تر مؤثرتر است. اخیراً، با استفاده از بازخورد همچون بازخورد خودکنترل و دیگر بازخوردها که موجب کاهش تواتر بازخورد و از بین بردن آثار منفی بازخورد می‌شود، نتایجی به دست آمده که فرضیه هدایت را به چالش می‌کشد. (۱). نوع، فراوانی و زمان ارائه بازخورد افزوده بر اجرا و یادگیری تأثیر می‌گذارد. این اصول مبنای بیشتری را برای تصمیم‌گیری درخصوص الگوی اجرای حرکت فراهم می‌کند (۲). بازخورد در واقع فعالیتی است که جریان یادگیری را عمیق‌تر کرده و مشخص می‌کند برای ادامه فعالیت یادگیری و بهبود آن، از فراگیر چه انتظاراتی می‌رود و برای او کدام انتظارات آموزشی از اهمیت بیشتری برخوردار است (۳).

بهترین راه برای بهینه‌سازی یادگیری، استفاده از ارائه بازخورد مناسب با توجه به فرد و تکلیف مورد نظر است. این بازخورد باید از انعطاف‌پذیری زیادی برخوردار باشد تا درنهایت، چالش ایجادشده برای یادگیرنده را در حد مطلوب نگه دارد. بازخورد افزوده پایانی از مهم‌ترین متغیرهای شناخته‌شده اثرگذار بر انجام تمرین بدنی در یادگیری حرکتی است. در زمینه نقش سودمند بازخورد در یادگیری حرکتی شکی نیست؛ اما آنچه ذهن پژوهشگران را به خود مشغول کرده این است که بهترین شیوه ارائه بازخورد کدام است و چه تأثیری بر یادگیری مهارت‌های حرکتی خواهد داشت (۴).

اینکه بازخورد افزوده و پاداش ممکن است با هم شبیه باشند نکته جدیدی نیست. این مسئله پایه اصلی قانون اثر ثورندایک می‌باشد. این قانون بیان می‌کند که فرد تمایل به تکرار حرکاتی دارد که با پاداش مواجه شده‌اند و همچنین سعی می‌کند حرکاتی را که پاداش ندارند یا منجر به تنبیه می‌شوند حذف کند. بر اساس این مفهوم به نظر می‌رسد که اگر بازخورد افزوده نشان‌دهنده خطای کوچکی باشد یا خطایی را نشان ندهد، بازخورد به کوشش‌های موفق در یادگیری حرکتی به‌عنوان پاداش در نظر گرفته می‌شود. اگر نشان‌دهنده خطای بزرگی باشد، بازخورد به کوشش‌های ناموفق به عنوان تنبیه تلقی می‌گردد. از این نظر حرکات ناموفق حذف شده و حرکات موفق تکرار گشته و منجر به کاهش خطا در تمرین می‌گردد (۵).

در مقاله‌ای که زاگورسکی و همکاران (۶) منتشر کردند به این نتیجه رسیدند که استفاده از سنسور نوری بی‌سیم SCATT MX-W2 این امکان را فراهم می‌کند تا الگوریتمی برای بهبود آموزش تیراندازی ورزشکاران در هنگام شلیک مهمات در شرایط فعالیت آموزشی ایجاد شود. دستگاه اسکت با تجزیه و تحلیل پارامترهای گرافیکی و دیجیتالی مجموعه‌ای از عکس‌ها این امکان را می‌دهد که خطاها را شناسایی کرده و برنامه‌های فردی برای آموزش تیراندازی ایجاد کنید و راه‌هایی را برای رفع کاستی‌های شناسایی شده توصیه کنید. بر اساس تجزیه و تحلیل پویایی تغییرات پارامترهای گرافیکی و دیجیتالی مجموعه عکس‌ها در شرایط تمرین پیچیده، مربی توانایی پیش‌بینی آمادگی ورزشکار را تا حد امکان دقیق دارد.

امروزه شبیه‌سازها بسته به نوع و کارایی از ویژگی‌های مختلفی برخوردارند. برخی از دلایل امروزی استفاده از شبیه‌ساز به شرح زیر است: ۱. امنیت: نبود امکان عملیات سعی خطا و به‌کارگیری یک مدل واقعی به دلیل خطرات بالای آن برای مبتدیان. ۲. سرعت بالای اجرای فرآیند: طراحی کنترل‌های هوشمند از روی نمونه و مدل شبیه‌سازی شده به دلیل سرعتی بالاتر از سرعت طبیعی آن. ۳. هزینه پایین شبیه‌سازها: ممکن است نمونه واقعی به دلیل هزینه بالا در دسترس نباشد.

آدرپیکان و طاهری (۲۰۱۵) در پژوهشی با عنوان «تأثیر تجربه مربیان بر کیفیت بازخورد افزوده در آموزش یک مهارت حرکتی» که بر روی ۱۸ نفر از مربیان تربیت بدنی شهر مشهد انجام شد، به این نتیجه رسیدند که در طی فرآیند آموزش و

تمرین، سطح تجربه مربی تأثیر زیادی در کیفیت بازخورد افزوده وی داشته، که احتمالاً می‌تواند از عوامل موفقیت مربیان باتجربه نسبت به کم‌تجربه‌ها باشد (۷).

در پژوهشی که بیک و همکاران (۲۰۱۹) با عنوان «اثر محتوای بازخورد افزوده بر اکتساب، یادداری، انتقال مهارت حرکتی و انگیزش درونی در کودکان و نوجوانان: ادراک-عمل متمایز در افراد مبتدی و ماهر» بر روی ۵۰ کودک (میانگین سنی ۱۰ سال) و ۵۰ نوجوان (میانگین سنی ۱۵ سال) انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که استفاده از محتوای بازخورد غیرعمومی نسبت به بازخورد عمومی باعث یادگیری حرکتی و انگیزش درونی بیشتر در کودکان و نوجوانان می‌شود (۸).

پیشرفت‌های امروز در زمینه‌های شبیه‌سازی کمک‌های زیادی به رشته‌های مختلف ورزش کرده است. اما متأسفانه در کشور ما از روش‌های سنتی برای آموزش تیراندازی استفاده می‌کنند. اگر روش سنتی با روش‌های جدید ادغام شود، می‌توان پیشرفت‌های خوبی در رشته تیراندازی، چه در ورزش و چه در نیروهای نظامی، داشت.

در تمرینات تیراندازی، فقط مربیان بازخورد می‌دهند که این باعث می‌شود تیرانداز بعضی از خطاهای خود را نبیند. اگر مربیان از دستگاه‌های شبیه‌ساز در کنار خود استفاده کنند، به دلیل اینکه دستگاه‌های شبیه‌ساز میزان خطای دست و نحوه درست گرفتن سلاح و لرزش دست را به تیرانداز و مربی نشان می‌دهند، باعث ارتقای مهارت در تیراندازان می‌شود.

بسیاری از متخصصان بر این باورند که فرد با پرداختن به امر تیراندازی و با انجام حتی یک شلیک تیر، بسیاری از فشارهای روانی خود را تخلیه می‌نماید. بنابراین آموزش و گسترش رشته تیراندازی می‌تواند بسیاری از فشارهای روحی و روانی را تخلیه و به افراد آرامش بدهد.

هدف اولیه تقویت این است که احتمال تکرار عمل را در شرایط مشابه افزایش دهد و منظور از تنبیه، درست عکس تقویت است؛ بدین معنا که فرصت دوباره پاسخ را کاهش دهد. هرچند تنبیه همیشه بر رفتار قابل پیش‌بینی تأثیر نمی‌گذارد، تقویت مثبت تغییرات مفیدتر و پایدارتری را در اجرا ایجاد می‌کند. تمرین‌دهندگان ممکن است که تقویت و تنبیه را هم به‌طور کلامی، هم غیرکلامی (حالات صورت و حرکات بدنی) ارائه کنند. در واقع، گاه یک لبخند یا یک اخم مربی بازخورد روشن‌تری از گفتار را به نوآموز می‌رساند.

کریمی و همکاران (۹) پژوهشی را به عنوان «اثر ظرفیت حافظه کاری و بازخورد افزوده بر یادگیری تکلیف تیراندازی» بر روی ۴۰ دانشجو با متوسط سنی ۲۰ سال توسط دستگاه اسکت انجام دادند. نتیجه این پژوهش نشان داد که ظرفیت حافظه کاری افراد می‌تواند بر یادگیری تکالیف حرکتی در طی ارائه بازخورد اثرگذار باشد.

محمدی و موسوی (۱۰) در پژوهشی با عنوان «نقش سامانه‌های شبیه‌سازی در ارتقاء مهارت تیراندازی فراگیران آموزشی: مطالعه موردی مرکز آموزش شهید رجایی نیروی انتظامی» انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که آموزش و تمرین با شبیه‌ساز تیراندازی بر عملکرد و مهارت آزمون‌شونده‌های گروه تجربی تأثیر مثبت و معناداری دارد. در این پژوهش از دستگاه شبیه‌سازی استفاده شد که بر روی سلاح کلاشنیکف نصب می‌شود. اما در این پژوهش از دستگاه اسکت استفاده شد. با این حال، نتایج هر دو تحقیق نشان دادند که استفاده از شبیه‌سازها در ارتقاء مهارت تیراندازی نقش مهمی دارد.

زاکارووا^۱ و همکاران (۱۱) در پژوهشی با عنوان «آموزش تیراندازی بیاتلون با شبیه‌ساز اسکت» به این نتیجه رسیدند که میانگین تیراندازی با دستگاه اسکت برای افراد مبتدی بسیار خوب بود و باعث اصلاح خطاهای آن‌ها شد. به دلیل اینکه در هر دو پژوهش برای اصلاح خطا و همچنین مهارت در تیراندازی بر روی اسکت تمرین انجام گرفت، نتایج شبیه به هم بودند. تفاوت در این است که در تیراندازی بیاتلون فقط برای مسابقه انجام شد و ورزشکاران به جز تیراندازی رشته‌های دیگر را هم انجام می‌دادند. اما در این پژوهش فقط بر مهارت تیراندازی در تیراندازان استفاده شده است.

در مطالعه‌ای بینتی محمد (۱۲) با عنوان «تاثیر بازخورد افزوده بر عملکرد تیراندازی در میان بازیکنان نت‌بال» به این نتیجه رسید که آگاهی از نتیجه (KR) در مقایسه با آگاهی از عملکرد (KP) تأثیر مثبت‌تری نشان داده است. از این رو، ممکن است یافته‌ها نشان دهد در مطالعه آینده باید گروه سنی خاصی را شناسایی کنند تا بتوانند بر اساس سطح درک آن‌ها، زمان مناسبی را برای دادن بازخورد ارائه دهند.

نتایج تحقیقات نشان داد که بازخورد افزوده، عامل مهمی در بهبود عملکرد و توسعه درک مثبت فراگیر از توانایی خود است. مطالعات یک نقش انگیزشی مستقیم برای بازخورد افزوده در عملکرد قائل هستند. همچنین تحقیقات در رابطه با تیراندازی نشان داد که بازخورد افزوده آگاهی از نتیجه و اجرا، چه توسط مربی و چه توسط دستگاه شبیه‌ساز، بر یادگیری و مهارت کارآموز تأثیر مثبتی دارد.

پیشرفت‌های امروز در زمینه‌های شبیه‌سازی کمک‌های زیادی به رشته‌های مختلف ورزش کرده است. اما متأسفانه در کشور ما از روش‌های سنتی برای آموزش تیراندازی استفاده می‌کنند. اگر روش سنتی با روش‌های جدید ادغام شود، می‌توان پیشرفت‌های خوبی در رشته تیراندازی، چه در ورزش و همچنین در نیروهای نظامی، داشت.

در پژوهش‌های مختلفی که بر روی شبیه‌سازها در تیراندازی انجام شد، هر کدام با شبیه‌ساز خاصی بر روی تیراندازی کار کردند. اما در این تحقیقات، فقط از دستگاه برای ارتقاء مهارت تیراندازی استفاده شد و از مربی استفاده نشد. در این پژوهش، سعی شد که همزمان مربی با استفاده از دستگاه شبیه‌ساز به تیرانداز بازخورد دهد. در تمرینات تیراندازی، فقط مربیان بازخورد می‌دهند که این باعث می‌شود تیرانداز بعضی از خطاهای خود را نبیند. اگر مربیان از دستگاه‌های شبیه‌ساز در کنار خود استفاده کنند، باعث ارتقاء مهارت در تیراندازان می‌شود.

با توجه به مسائل مطرح‌شده و تحقیقاتی که هم در زمینه بازخورد افزوده صورت گرفته و با توجه به اینکه در رابطه با تیراندازی تحقیقات کمتری انجام شده، این سؤال برای محقق مطرح می‌شود که بازخورد افزوده آگاهی از نتیجه و آگاهی از اجرا، توسط مربی و دستگاه شبیه‌ساز، تا چه میزان در بالا بردن یادگیری مهارت تیراندازی تأثیر دارد؟ و آیا دستگاه شبیه‌ساز برای بالا بردن سطح یادگیری و اجرای مهارت تیراندازی برای افراد مبتدی به طور دقیق مفید خواهد بود؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر بر اساس نوع هدف، کاربردی است و براساس نحوه جمع‌آوری داده‌ها، نیمه‌تجربی و به صورت طرح دو گروهی پیش‌آزمون و پس‌آزمون اجرا شد. جامعه آماری این پژوهش یکی از شهرک‌های شرق تهران است که آزمودنی‌ها شرایط ورود به تحقیق را دارند.

نمونه این پژوهش شامل ۳۰ نفر مرد از تیراندازان مبتدی بین سنین ۱۸ تا ۲۲ سال می‌باشد که با توجه به معیارهای ورود به تحقیق (سلامت جسمانی، عدم آشنایی با تکلیف) انتخاب شده‌اند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی در دو گروه با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون قرار گرفتند.

قبل از شروع پیش‌آزمون، به نفرات نحوه صحیح گرفتن سلاح و حالات مختلف تیراندازی و سلاح‌کشی آموزش داده شد. تیراندازان چندین بار به صورت خشک (بدون فشنگ و سنسورهای لیزری) اقدام به تمرین نمودند. سپس از تیراندازان در دو مرحله آزمایش تیراندازی به عمل آمد که یک بار با تفنگ بادی و در مرحله بعدی با دستگاه شبیه‌ساز لیزری اسکت امتیازهای آن‌ها جمع‌آوری گردید.

گروه اول بازخورد توسط مربی دریافت کردند و گروه دوم بازخورد آگاهی از نتیجه و اجرا را هم توسط مربی و هم دستگاه شبیه‌ساز دریافت نمودند. در جلسه اول، با نوع سلاح و کاربرد آن و چگونگی گرفتن صحیح آشنا شدند. در جلسات بعدی، آشنایی با دستگاه شبیه‌ساز لیزری اسکت و نحوه استفاده از آن آموزش داده شد. هر نفر در کنار یک دستگاه اسکت قرار گرفت. بعد از هر شلیک که انجام می‌دادند، مربی نحوه اجرای حرکت و نتیجه شلیک را مشاهده کرد. مربی در هر مرحله شلیک، به تیراندازان بازخورد آگاهی از نتیجه می‌داد و آن‌ها را تشویق می‌کرد. همزمان با دیدن صفحه مانیتور دستگاه اسکت، نحوه اجرا و نتیجه را می‌دید. مربی در مراحل بعدی با تشویق به اینکه «در این مرحله بهتر شده‌ای» و «دست را بهتر گرفتی» و موارد انگیزشی دیگر، باعث پیشرفت در تیراندازی شد.

در مواردی که تیرانداز دچار خطا می‌شد، مربی با استفاده از دستگاه اسکت که هم نتیجه را نشان می‌داد و هم لرزش دست تیرانداز را به خوبی نمایش می‌داد، کمک به اصلاح تیراندازی می‌کرد. تواتر بازخورد در هر دو گروه به این صورت بود که در تمرینات با دستگاه شبیه‌ساز هر ۲ شلیک بازخورد می‌گرفتند و در تیراندازی با تفنگ بادی هر ۳ شلیک بازخورد به آن‌ها داده می‌شد.

بعد از هر جلسه تمرین با دستگاه اسکت، تیراندازان یک جلسه باید با تفنگ بادی (۱۰ تیر) شلیک می‌کردند و نمرات آن‌ها جمع‌آوری شد. تیراندازان در هر جلسه تمرین ۱۰ شلیک با دستگاه شبیه‌ساز اسکت و ۱۰ شلیک با تفنگ بادی انجام می‌دادند که بعد از ۱۰ شلیک نمرات آن‌ها در هر جلسه جمع‌آوری شد.

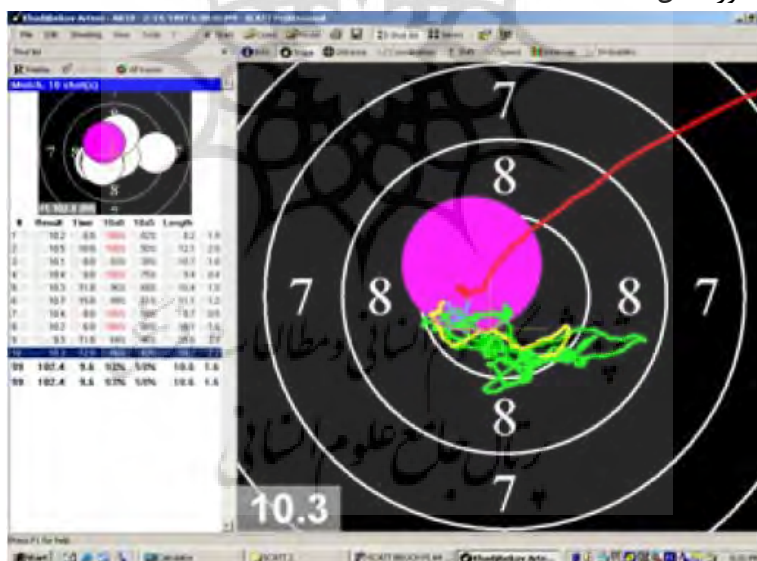
دستگاه اسکت^۱: این دستگاه از دو بخش سخت‌افزار و نرم‌افزار تشکیل شده است. بخش سخت‌افزار دستگاه شامل یک قطعه هدف الکترونیکی، حسگر نوری، صفحه فنری، کابل رابط حسگر و رایانه، کابل هدف الکترونیکی، لوح فشرده نرم‌افزار و حسگر ماشه است. هدف الکترونیکی به شیوه مطلوب بر اساس قوانین در فاصله ۵ تا ۱۲ متر (در این تحقیق ۱۰ متر)، در ارتفاع ۱ متر و ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر، ثابت شد. با یک کابل بین رایانه و هدف الکترونیکی ارتباط برقرار می‌شود. نصب حسگر نوری با یک صفحه اتصال روی کپسول گاز سلاح بادی انجام می‌شود، به طوری که حسگر هیچگونه جابه‌جایی نداشته باشد. حسگر نیز با یک کابل با هدف و رایانه ارتباط برقرار می‌کند.

1. SCATT

نرم افزار اسکت یک ابزار کمک آموزشی استثنائی و تجزیه و تحلیل کننده شلیک است. این نرم افزار به ما کمک می کند تا اشتباهات و خطاهای نامحسوس در روند عملکردی شلیک یک تیرانداز را که قابل ارزیابی و کشف دقیق برای مربی و ورزشکار نیست، شناسائی کنیم و آن ها را در ادامه بهتر راهنمایی نماییم.

نرم افزار اسکت پس از استخراج و ارزیابی دقیق این تجزیه و تحلیل ها، به مربی و تیرانداز کمک می کند تا با طراحی یک برنامه تمرینی اصولی و هدف دار، نواقص عملکرد ورزشی و اشتباهات تکنیکی و تاکتیکی را برطرف نمایند. در تحقیق حاضر از مدل اسکت ۲۱۶ استفاده شد. این نرم افزار یک نرم افزار تجزیه و تحلیل شلیک است که اطلاعاتی چون امتیاز فرد، زمان حرکت و الگوی حرکتی فرد را دقیق ثبت می کند.

در ارتباط با الگوی حرکت فرد، چهار خط در چهار رنگ روی صفحه نمایش داده می شود. خط سبز رنگ نشان دهنده نحوه و جهت ورود سر سلاح یا عناصر نشانه روی به سوی مرکز هدف و میزان توانایی نگهداری و کنترل سلاح از سوی تیرانداز تا یک ثانیه پایانی پیش از رهایی ماشه یا شلیک است. خط زرد رنگ نشان دهنده آخرین لحظه نشانه روی و شلیک یا ثانیه پیش از رهایی ماشه است. خط آبی رنگ بیانگر آخرین دهم ثانیه شلیک یا پیش از رهایی ماشه است. خط قرمز رنگ مدت زمان عملیات تکمیلی پس از شلیک را نشان می دهد. یک تا چند ثانیه پس از شلیک یا رهایی ماشه را عملیات تکمیلی می گویند. تیرانداز به محض اینکه شلیک کند، با توجه به سنسورهایی که روی سلاح است، نسبت به سیل در سمت چپ مانیتور، امتیاز شلیک فرد و خطاهای شخص و میزان لرزش دست تیرانداز را به او نشان می دهد. در این تحقیق از تفنگ بادی فین ورک بائو مدل ۵۰۰ که ساخت کشور آلمان است، استفاده شد.



شکل ۱- نرم افزار دستگاه اسکت

Figure 1 - SCATT Device Software

نتایج

در این پژوهش، برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، آمار تحلیلی به دو صورت آمار توصیفی و آمار استنباطی انجام شد. از شاخص‌های میانگین مرکزی (مانند میانگین، فراوانی، انحراف استاندارد، کمی) برای آمار توصیفی و برای انجام تحلیل‌های استنباطی از تحلیل کوواریانس و تحلیل واریانس با تکرار سنجش در سطح معنی‌دار ($P \leq 0.01$) با نرم‌افزار Spss 24 استفاده شده است.

جدول ۱- آمار توصیفی ویژگی‌های آنترپومتریک شرکت‌کنندگان گروه‌های آزمایش و کنترل

Table 1- Descriptive statistics of the anthropometric characteristics of the participants of the experimental and control groups

ویژگی‌ها Characteristics	گروه اسکت (تعداد=۱۵) SCATT Group (n=15) انحراف معیار±میانگین Mean±SD	گروه کنترل (تعداد=۱۵) Control Group (n=15) انحراف معیار±میانگین Mean±SD
سن (سال) Age (years)	22.64 ± 2.7	21.94 ± 2.37
قد (سانتی‌متر) Height (cm)	174.14 ± 4.95	175.11 ± 5.15
وزن (کیلوگرم) Weight (kg)	73.51 ± 6.70	74.44 ± 6.11
شاخص توده بدنی (وزن / قد ^۲) Body Mass Index (BMI) (weight/height ²)	24.34 ± 4.23	24.32 ± 4.18

شاخص‌های توصیفی آنترپومتریک گروه‌های آزمودنی مشاهده می‌شود. میانگین سنی گروه آزمودنی اسکت ۲۲/۶۴ و انحراف معیار آن ۲/۷ و میانگین و انحراف معیار گروه کنترل به ترتیب ۲۱/۹۴ و ۲/۳۷ می‌باشد. میانگین و انحراف معیار قد آزمودنی‌ها در گروه اسکت به ترتیب ۱۷۴/۱۴ و ۴/۹۵ و در گروه کنترل ۱۷۵/۱۱ و ۵/۱۵ محاسبه شد. وزن آزمودنی‌ها در گروه اسکت با میانگین ۷۳/۵۱ و انحراف معیار آن ۶/۷۰ و در گروه کنترل با میانگین ۷۴/۴۴ و انحراف معیار ۶/۱۱ محاسبه شد. شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها در گروه اسکت با میانگین ۲۴/۳۴ و انحراف معیار ۴/۲۳ و در گروه کنترل با میانگین ۲۴/۳۲ و انحراف معیار ۴/۱۸ گزارش شد.

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار مهارت‌های اکتسابی در دو گروه آزمایش و کنترل در ۱۲ جلسه تمرین تیراندازی

Table 2- Mean and standard deviation of acquired skills in two experimental and control groups in 12 shooting practice sessions

گروه آزمایش (بازخورد توسط اسکت و مربی) Experimental Group (Feedback by SCATT and Coach)		گروه کنترل (بازخورد توسط مربی) Control Group (Feedback by Coach)		گروه Group
انحراف استاندارد SD	میانگین Mean	انحراف استاندارد SD	میانگین Mean	مرحله آزمون Test Phase
11.51	17.93	9.17	18.66	پیش‌آزمون Pre-Test
11.35	45.73	12.92	27.00	جلسه یک Session 1
13.18	50.00	16.68	28.00	جلسه دو Session 2
13.90	54.40	12.87	38.40	جلسه سه Session 3
15.53	57.00	16.19	42.06	جلسه چهار Session 4
9.98	56.66	15.31	47.33	جلسه پنج Session 5
8.34	65.86	13.16	55.00	جلسه شش Session 6
9.29	68.26	13.31	52.86	جلسه هفت Session 7
12.09	71.53	13.96	52.26	جلسه هشت Session 8
15.44	72.80	14.74	57.80	جلسه نه Session 9
16.80	75.26	16.10	62.93	جلسه ده Session 10
15.52	80.20	16.16	67.06	جلسه یازده Session 11
11.82	85.26	14.09	71.26	جلسه دوازده Session 12

در جدول شماره ۲ میانگین و انحراف معیار مهارت‌های اکتسابی در دو گروه کنترل و آزمایش مشاهده می‌شود. میانگین و انحراف معیار گروه کنترل در مرحله پیش‌آزمون به ترتیب ۱۸/۶۶ و ۹/۱۷ گزارش شد. اما در گروه آزمایش میانگین برابر با ۱۷/۹۳ و انحراف معیار آن ۱۱/۵۱ محاسبه شد.

بنابراین در مرحله پیش‌آزمون، اختلاف چندانی بین گروه آزمایش و کنترل در مهارت‌های اکتسابی مشاهده نگردید.

هر چند روند تغییرات مهارت‌های اکتسابی در هر دو گروه آزمایش و کنترل در طی ۱۲ جلسه تمرین افزایشی بود، اما برای بررسی مقایسه‌ای روند تغییرات در دو گروه و بررسی روند هر گروه به طور مجزا از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد که نتایج آن در ادامه آمده است.

جدول ۳- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای اثرات درون‌گروهی در گروه کنترل (بازخورد از طریق مربی)

Table 3- Results of analysis of variance with repeated measures for intragroup effects in the control group instructor feedback

توان آماری Power	Eta	P	F	MS	df	SS	تأثیر درون-گروهی Intragroun p impact	اکتساب مهارت Acquisition of skills
1	0.861	0.0001	29.852	3037.206	11	33409.26	گرسین هوس گزیر Greenhouse-Geisser	

همان‌طور که در جدول نشان داده شده است، بین نمره‌های عامل (۱۲ جلسه تمرین) در میزان اکتساب مهارت تیراندازی در گروه آزمایش (بازخورد از طریق مربی و اسکت) تفاوت معناداری مشاهده شد. ($P < 0.01$).

جدول ۴- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای اثرات درون‌گروهی

Table 4- Results of analysis of variance test with repeated measures for intragroup effects

توان آماری Power	Eta2	P	F	MS	df	SS	تأثیر درون‌گروهی Intragroun impact	اکتساب مهارت Acquisition of skills
1	0.576	0.0001	17.67	1206.14	11	13267.59	کرویت فرض Sphericity Assumed	

همان‌طور که پیداست، سطح معناداری به‌دست‌آمده از آماره F بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد. بنابراین، واریانس‌ها در هر دو جامعه با یکدیگر برابر می‌باشند.

جدول زیر با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس به بررسی مقایسه میانگین‌های مهارت تیراندازی دو گروه آزمایش (ارائه بازخورد از طریق مربی و اسکت) و کنترل (ارائه بازخورد از طریق مربی) با تعدیل پیش‌آزمون می‌پردازد. مقدار R^2 تنظیم‌شده نشان می‌دهد که حدود ۲۰٪ تغییر در متغیر وابسته (اکتساب مهارت تیراندازی) ناشی از تغییر در متغیر مستقل (نوع ارائه بازخورد) می‌باشد. همچنین با توجه به اینکه سطح معناداری به‌دست‌آمده برای مدل تصحیح‌شده کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، لذا

با سطح اطمینان ۹۵٪ مدل قابل تبیین (صحیح) می‌باشد. همچنین سطح معناداری به‌دست‌آمده از آماره F در متغیر پیش‌آزمون کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد. لذا متغیر تصادفی (پیش‌آزمون) با متغیر وابسته رابطه دارد. نتایج به‌دست‌آمده از اثر اصلی گروه نشان داد که گروه تأثیر معناداری بر متغیر وابسته داشته است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بین دو گروه ارائه بازخورد از طریق مربی و ارائه بازخورد از طریق «مربی و دستگاه اسکت» در میزان اکتساب مهارت تیراندازی تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۵- نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه نمرات اکتساب مهارت تیراندازی در دو گروه کنترل و آزمایش

Table 5- Results of covariance analysis test to compare the acquisition scores of shooting skills in control and experimental groups

اندازه اثر Effect size	سطح معناداری Significant (P)	آماره Statistics (F)	میانگین مربعات Average squares (MS)	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات sum of squares (SS)	
0.260	0.017	4.756	929.220	2	1858.440	مدل تصحیح شده Corrected model
0.116	0.020	3.868	560.358	1	560.358	پیش‌آزمون pre-exam
0.190	0.018	6.320	1234.928	1	1234.928	گروه group
-	-	-	195.393	27	5275.600	خطا Error
-	-	-	-	30	169937.333	مجموع Total
-	-	-	-	29	7134.000	مجموع تصحیح شده Corrected total
					0.206	R ²

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تأثیر بازخورد افزوده آگاهی از نتیجه و اجرا با استفاده از دستگاه شبیه‌ساز بر اکتساب مهارت تیراندازی انجام شد. بازخورد افزوده آگاهی از نتیجه و اجرا اگر به موقع ارائه شود، باعث می‌شود مربی در رشته تمرینی خود به مهارت لازم دست پیدا کند. مربی براساس سطح آموزشی که به تیرانداز مبتدی می‌داد، بازخوردها را متناسب با همان سطح ارائه داد. این نشان می‌دهد که برای اینکه تیرانداز وابسته به بازخورد نشود، از یک الگوی متناسب استفاده شده است تا تیرانداز هر لحظه انتظار بازخورد نداشته باشد و هر موقع که نیاز به بازخورد داشت، بازخورد مفید به او ارائه شود. تیراندازان بعد از دریافت بازخورد و شلیک به سمت هدف، نسبت به شلیک‌هایی که قبل از بازخورد دریافت می‌کردند، متوجه بالا رفتن مهارت خودشان در تکلیف مورد نظر می‌شدند.

فارسی و همکاران (۲۰۱۳)، به این نتیجه رسیدند که بازخورد مثبت می‌تواند کارکرد انگیزشی در یادگیری تکلیف ایجاد کند. به نظر می‌رسد که با ایجاد بازخورد مثبت، فراگیر انگیزه پیدا می‌کند و مهارت را با انگیزه بهتری انجام می‌دهد. همان‌طور که در این پژوهش، تیراندازان بعد از تیراندازی توسط مربی بازخورد مثبت می‌گرفتند و در مرحله بعد امتیاز بهتری کسب می‌کردند. برتری گروه بازخورد به کوشش‌های موفق نسبت به ناموفق ممکن است به اثر انگیزشی بازخورد و افزایش احتمالی اعتمادبه‌نفس در گروه‌های بازخورد به کوشش‌های موفق برگردد که هنگام حذف این مؤلفه در یادداری تأثیر خود را نشان داده است. تجربه موفقیت‌آمیز اعتمادبه‌نفس بیشتری ایجاد می‌کند و باورهایی که از طریق نوع بازخورد در فرد ایجاد می‌شود، عملکرد را پیش‌بینی می‌کند. دریافت بازخورد پس از کوشش‌های خوب به تشویق فرد و کاهش تغییرپذیری و ایجاد طرحواره حرکتی منجر می‌شود.

شیخ و همکاران (۱۳) به این نتیجه رسیدند که نوع تکلیف و بازخورد در زمان خاصی که ارائه می‌شد، در یادگیری تکلیف مؤثر بوده است. ارائه بازخورد به آزمودنی پس از کوشش‌های خوب می‌تواند تأییدی بر این امر باشد که حرکت صحیح بوده است تا از طریق کاهش تغییرات بی‌مورد، آهنگ حرکت تنظیم گردد. این اطلاعات می‌تواند به اندازه بازخورد خطا یا بیشتر از آن مهم باشد.

سوناریادی (۲۰۱۶)، در پژوهشی که بر روی مهارت یادگیری حرکتی انجام داد به این نتیجه رسید که بازخورد افزوده آگاهی از نتیجه برای یادگیری برخی از مهارت‌ها لازم است. البته نوع بازخورد بسیار مهم است. با توجه به اینکه بازخورد برای بهبود و پیشرفت مهارت و یادگیری حرکتی حائز اهمیت است، مربیان باید از بازخورد و انتخاب نوع بازخورد برای متریان استفاده کنند که در تیراندازی هم این مورد کاملاً رعایت شد.

بینتی محمد، در پژوهشی که بر روی تیراندازی با نوبال انجام داد به این نتیجه رسید که بازخورد آگاهی از نتیجه در مقایسه با آگاهی از اجرا تأثیر مثبتی نشان داد. به نظر می‌رسد که مربی در دادن بازخورد به بازیکنان نوبال به درستی کار کرد. همان‌طور که در این پژوهش، مربی به تیرانداز بازخورد آگاهی از نتیجه را متناسب با مهارتی که تیرانداز داشت انجام می‌داد. این پژوهش با پژوهش حاضر در نتیجه همسو می‌باشد (۱۲).

نژادحسینی و همکاران (۱۴)، در پژوهشی که انجام دادند به این نتیجه رسیدند که بازخورد آگاهی از نتیجه و اجرا باعث بهبود اجرا و یادداری مهارت حرکتی در اکتساب سرویس بلند بدمینتون می‌شود. به نظر می‌رسد که بازخورد آگاهی از نتیجه باعث شده بود که دانش‌آموزانی که سرویس بلند استفاده می‌کردند، اگر نتیجه ضعیفی داشتند مربی بلافاصله با بازخورد آگاهی از اجرا حرکت صحیح را دوباره به آن‌ها آموزش می‌داد. در تمرین بعدی، آن‌ها حرکت صحیح را درست انجام می‌دادند. نتایج این تحقیق با پژوهش حاضر به دلیل اینکه در هر دو پژوهش مربی با اشراف کامل بر تمرین بازخورد به موقع می‌داد، همسو می‌باشد.

به نظر می‌رسد که بازخورد آگاهی از نتیجه توسط مربی باعث ایجاد اکتساب مهارت می‌شود. مربی با دادن بازخورد به موقع نه تنها از وابستگی متربی جلوگیری می‌کند، بلکه باعث رشد و بالا بردن مهارت در متربی می‌شود. در تیراندازی به دلیل ظرافت و دقت خاصی که تیرانداز باید داشته باشد، مربی باید با توجه به سطح مهارت تیرانداز و ایجاد الگوهای مختلف در محیط باعث رشد و پیشرفت تیرانداز شود. در تمام تحقیقاتی که همسو با پژوهش حاضر می‌باشد، به نظر می‌رسد بازخورد

افزوده، آگاهی از نتیجه و اجرا باعث بهبود مهارت و یادگیری می‌شود. در این تحقیق، بازخوردی که توسط مربی در کوشش‌های مختلف به متربیان داده می‌شد، باعث پیشرفت در تمرینات نسبت به پیش‌آزمون شده بود.

کریمی و همکاران، در پژوهشی که اثر ظرفیت حافظه کاری و بازخورد افزوده بر یادگیری تکلیف تیراندازی انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که ظرفیت حافظه کاری افراد می‌تواند بر یادگیری تکلیف حرکتی در طی ارائه بازخورد اثرگذار است. با توجه به اینکه در این پژوهش از دستگاه شبیه‌ساز اسکت استفاده شده است و هم‌زمان تمرینات حافظه کاری هم انجام شده است، این دستگاه باعث بهبود مهارت و حافظه کاری شده است. دستگاه اسکت هم بر روی مهارت و هم تمرکز بسیار خوب عمل می‌کند. نتایج این پژوهش با پژوهش حاضر همسو می‌باشد (۹).

محمدی و موسوی، در پژوهشی که بر روی سامانه‌های شبیه‌ساز بر روی ارتقاء مهارت تیراندازی در آموزشگاه نیروی انتظامی انجام داده بودند، به این نتیجه رسیدند که آموزش و تمرین با دستگاه شبیه‌ساز بر روی مهارت و عملکرد تیراندازان تأثیر مثبتی دارد. دلیلی که باعث بهبود مهارت با استفاده از این دستگاه‌ها می‌شود این است که باعث تقویت تمرکز تیراندازان می‌شود و ایجاد یک حالت شبیه به تیراندازی واقعی ایجاد می‌کند. تیرانداز خطاهای خود را می‌بیند و برای اصلاح آن تمرین می‌کند. نتایج این پژوهش با پژوهش حاضر همسو می‌باشد (۱۰).

زاکارووا و همکاران، در پژوهشی که با دستگاه شبیه‌ساز اسکت بر روی آموزش تیراندازان بیاتلون انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که تمرین تیراندازی با دستگاه اسکت برای افراد مبتدی بسیار خوب بود و باعث اصلاح خطاهای آن‌ها شد. به نظر می‌رسد که افراد مبتدی به دلیل اینکه در مراحل اول یادگیری خطاهای زیادی دارند و تمرکز پایینی در تیراندازی دارند، بهترین مکمل تمرین برای آن‌ها دستگاه اسکت می‌باشد همان‌طور که در این پژوهش بر روی تیراندازان مبتدی استفاده شده است، نتایج تحقیق زاکارووا و این پژوهش همسو می‌باشد.

اومک و یانگ^۱ (۱۵)، در پژوهشی که بر روی کاربردهای بازخورد افزوده با استفاده از سیستم سنسور در والیبال انجام دادند، به این نتیجه رسیدند سیستم‌های سنسوری برای استفاده در برنامه‌های بازخورد زیستی برای کمک به مربی در والیبال مناسب است. به نظر می‌رسد آموزش‌های سنتی در بهبود مهارت و کمک به مربی جهت آموزش بهتر کارایی کمتری دارد. با توجه به اینکه سیستم‌های سنسوری و شبیه‌سازی در کمک به مربی و فراگیران بسیار کمک‌کننده می‌باشند، نتایج این پژوهش با پژوهش حاضر همسو می‌باشد.

در این تحقیقاتی که با فرضیه هم‌راستا بودند، بر روی دستگاه‌های شبیه‌ساز هم اسکت و هم دستگاه‌های دیگر به این نتیجه رسیدند که تمرینات با دستگاه شبیه‌ساز اسکت و غیره باعث بالا بردن مهارت تیرانداز در تیراندازی می‌شود. البته به تنهایی نمی‌تواند بر روی مهارت تأثیر بگذارد و نیاز به کمک مربی در کنار دستگاه می‌باشد.

نتایج کلی تحقیق نشان داده است که بازخورد افزوده آگاهی از نتیجه توسط مربی و دستگاه اسکت باعث بالا رفتن مهارت تیراندازی در تیراندازان می‌شود. همچنین، طبق نتایج به‌دست‌آمده بین دو گروه تمریناتی که توسط مربی به تنهایی انجام شود، در مرحله اول شاید مهارت تیرانداز را بالا بیاورد ولی در عملکرد تیرانداز تأثیر آن‌چنانی ندارد. برعکس، اگر مربی با کمک دستگاه شبیه‌ساز با تیرانداز کار کند و آموزش دهد، مهارت تیرانداز بالا می‌رود.

در سالن‌های تیراندازی، با استفاده از دستگاه اسکت، تیرانداز میزان لرزش دست خود را می‌بیند و نتیجه شلیک به سیل را از روی مانیتور مشاهده می‌کند. اگر در آموزش تیراندازی هم مربی و هم اسکت در کنار هم قرار بگیرند، تیرانداز با بازخوردهایی که هم از مربی و هم از طریق دستگاه اسکت دریافت می‌کند، مهارتش در تیراندازی بالا می‌رود. این باعث ارتقای عملکرد و اکتساب مهارت در تیراندازان چه مبتدی و ماهر می‌شود.

پیشنهادهای: با توجه به نقش برجسته بازخورد مربی در ارائه آموزش تیراندازی، پیشنهاد می‌گردد این موضوع به‌عنوان بخشی اساسی در طرح درسی دوره‌های مربیگری قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود برای کسب عملکرد بهتر در سطح قهرمانی، بررسی این موضوع در تیراندازان حرفه‌ای و ماهر انجام شود.

منابع

- Schmidt E. Movement learning from principles to practice. Translated by Vaez Mousavi and Namazizadeh. Tehran: Samat Publications; 2008.
- Schmidt RA, Lee TD. Motor control and learning: A behavioral emphasis. 5th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2011.
- Anderson DA, Magill RA, Sekiya H. Motor learning as a function of KR schedule and characteristics of task-intrinsic feedback. J Mot Behav. 2001;33(1):59-66.
- Wulf G, Chiviacowsky S. Altering mindset can enhance motor learning in older adults. Psychol Aging. 2012;1:14-21.
- Schmidt RA, Lee TD. Motor control and learning. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2005.
- Zagursky NS, Romanova YS. Innovative approaches to analysis of parameters of shooting skills of biathletes using wireless optical sensor SCATT MX-W2. Theory Pract Phys Cult. 2021;(5):18-21.
- Azarpikan A, Taheri H. The effect of trainers' experience on the quality of additional feedback in teaching a movement skill. Sports Manag Mov Behav. 2015; 11(21): 57-64. doi: 10.22080/jsmb.2015.946. (In Persian)
- Beik M, Fazeli D, Mokhtari M. Effect of content of augmented feedback on acquisition, retention, transfer of motor skill and intrinsic motivation in children and adolescents: A distinct perception-action in novice and skilled. Mot Behav. 2018;10(34):49-74. doi:10.22089/mbj.2018.5816.1672.
- Karimi F, Nazakat Al-Hosseini N, Safavi S. Effect of working memory capacity and augmented feedback on shooting task learning. 2019; 21(1): 45-58.
- Mohammadi M, Mosavi F. The role of simulation systems in improving shooting skills of educational learners: A case study of Shahid Rajaei Police Training Center. 2017.
- Plotskaya E, Zakharova A. Biathlon shooting training with SCATT-Simulator. 2015.
- Mohamad NA. Effect of augmented feedback on shooting performance among netball players. 2019.
- Estiri, Z., Arab Ameri, E., Hamayat Talab, R., Shiekh, M., Hejazi, E., Rahavi, R., Chashmi, A. The Effect of Feedback on Successful and Unsuccessful Trials on Learning Simple and Complex Tracking Tasks. J Sports Motor Develop Learning, 2013; 5(3 (13)): 5-25. doi: 10.22059/jmlm.2013.32132
- Nejad Hosseini N, Sadeghian S, Ayitizadeh M. Comparison of the effect of combining performance awareness feedback and outcome awareness with internal focus on the rate of acquisition and retention of long badminton service in beginner boys. Journal of Strategic Research in Education. 2024; 14(1): 209-23. (In Persian)
- Umek A, Kos A. Sensor system for augmented feedback applications in volleyball. Procedia Comput Sci. 2020; 174:369-74.