

Research Paper

The Combined Effect of Differential Education Approach and Attention Instructions on Indoor Football Shoot Retention and Transfer

S. oftadeh¹, A. Bahram², R. Yaali³, F. Ghadiri⁴

1. Ph.D. Student in Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Tehran, Iran
2. Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
3. Assistant Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran (Corresponding Author)
4. Assistant Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

Received: 2022/11/02

Accepted: 2023/02/21

Abstract

Introduction: A proper educational approach with a solid theoretical foundation is essential for learning sports skills. This study aimed to determine the effect of a differential education approach of external and internal attention instructions on indoor football shoot learning and transfer. **Methodology:** The present study was conducted with a quasi-experimental strategy, sequential design, and available sampling. The number of samples in the present study was 24 girls, randomly divided into three groups. All participants were beginners. First, all participants were pre-tested using the indoor football shoot test. Then, according to the relevant instructions, individuals randomly performed their exercises in each group for 12 weeks, two sessions per week and 20 minutes per session. After 12 weeks, the immediate retention test was taken immediately after the exercises. The delayed retention and transfer were taken one week after the end of the exercise using the shooting skill test. A one-way ANOVA test was used to analyze the data in SPSS software version 23 with a significance level of 0.05. **Results:** There was a significant difference between differential training methods with external attention instruction, differential training with internal attention instruction and differential without instruction with attention methods on motor learning and transfer in indoor football shooting skills.

1. Email: sara_oftadeh@yahoo.com

2. Email: abbas22ir@yahoo.com

3. Email: r.yaali@gmail.com

4. Email: ghadiri671@gmail.com



Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Public Licen

Conclusion: This study showed that there is a significant difference between differential learning approach with external attention instructions compared to differential learning with internal attention instructions in retention and transfer of indoor football shoot skill.

Keywords: Chaotic Method of Differential Learning Approach - External and Internal Attention Instructions - Motor Learning - Transfer - Indoor Football

Extended Abstract

Background and Purpose

How to optimally promote the process of acquiring and learning a new motor skill more effectively is still reckoned as one of the core questions in motor science, therapy, and training science (1). According to the theoretical and research documents, including the lack of studies in the field of skill learning from the perspective of differential learning (DL), the absence of studies related to skill transfer from this viewpoint, the lack of focus on futsal in the studies in this area, and also the lack of studies on the combined effect of differential learning and attention instructions on motor learning and transfer, and according to the claim of Serrien et al. (2018) that differential learning training instructions necessarily internalize the focus of attention. In this research, we intend to investigate whether the combination of differential learning approach and internal attention instructions and to compare the external attention instructions on retention and transfer of futsal shot.

Materials and Methods

A total of 24 school girls, aged 16 to 18 years and recruited from the city of Baghmalek, Khuzestan Province, Iran, voluntarily participated in this study and were randomly assigned to three equal groups with different instructions during the interventions: (a) DL with an external focus (n = 8); (b) DL with an internal focus (n = 8); (c) DL without a specific focus (n = 8).



Transfer	Delay Retention	Immediate Retention	Duration and type of training	Pretest	(Groups)
A Transfer futsal shooting test was taken one week after the end of the training period.	One week after the end of the training period, a Delay Retention futsal shooting test was taken.	After the training period, in all groups, the futsal shooting test was taken.	12-week DL exercises (two 20-min sessions per week) with external focus	Before the start of the training period, a futsal shoot pretest had been taken by all the groups	DL with an external focus
			12-week DL exercises (two 20-min sessions per week) with internal focus		DL with an internal focus
			12-week DL exercises (two 20-min sessions per week) with no attention instruction		DL without a specific focus

The significance level was set to 0.05, and the statistical analyses were conducted using SPSS 23.0. The Shapiro-Wilk test was used for the normality of data and for data analysis, a one-way analysis of variance test was used, followed by Tukey's post hoc test.

Findings

Demographic information for all groups was as follows: The average age of all the participants was 16.97 ± 2.28 years, their mean body mass was 58.62 ± 4.27 kg, and their mean body height was 159.36 ± 3.73 cm.



The descriptive results obtained after all four tests were conducted on all three groups are graphically displayed in Figure 1. Specifically, the highest immediate retention, delay retention, and transfer rates were achieved by the external differential training groups.

First, the normality of the data was confirmed by using the Shapiro-Wilk test, and the homogeneity of variances was confirmed by using Levene's Test.

The one-way ANOVA test showed that there was no difference between the subjects in the pretest ($P= 0.74$, $F=0.49$), but for the immediate retention test, the data showed a statistically significant difference between the groups with a large effect size ($F_{(21,2)} = 698.55$, $P= 0.001$, $\text{Eta}= 0.98$). Tukey's post hoc test was used to investigate this difference in the results showed that there is a significant difference between the group of external differential and internal differential ($P<0.001$), external differential and control differential ($P<0.001$), and internal differential and control differential ($P<0.001$) and the highest score was related to the external differential group, internal differential group, and control differential group, respectively (Figure 1).

Moreover, in the delay retention test, the data showed a statistically significant difference between the groups with a large effect size ($F_{(21,2)} = 2104.9$, $P= 0.001$, $\text{Eta}= 0.99$). Tukey's post hoc test was used to investigate this difference in the results showed that there is a significant difference between the group of external differential and internal differential ($P<0.001$), external differential and control differential ($P<0.001$), and internal differential and control differential ($P<0.001$) and the highest score was related to the external differential group, internal differential group, and control differential group, respectively (Figure 1).

In the transfer test, the data showed a statistically significant difference between the groups with a large effect size ($F_{(21,2)} = 739.28$, $P= 0.001$, $\text{Eta}= 0.98$). Tukey's post hoc test was used to investigate this difference in the results showed that there is a significant difference between the group of external differential and internal differential ($P<0.001$), external differential and control differential ($P<0.001$), and internal differential and control differential ($P<0.001$) and the highest score was related to the external differential group, internal differential group, and control differential group, respectively (Figure 1).



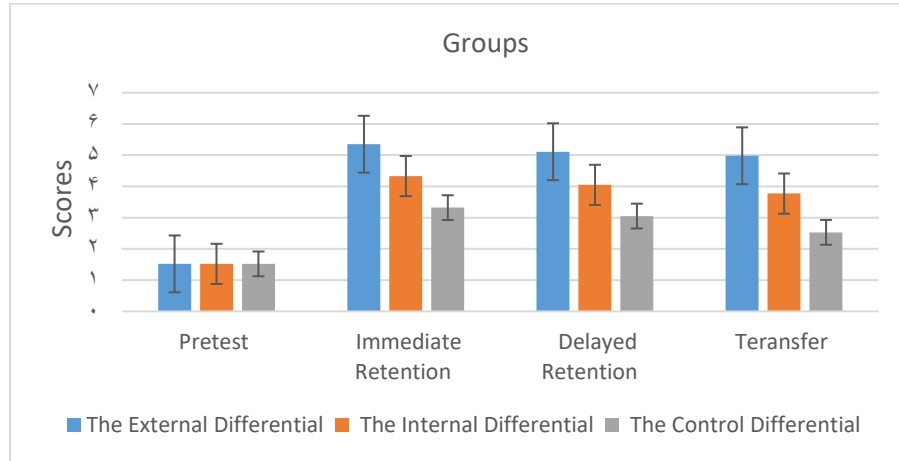


Figure 1- Shooting learning scores the of each group in the pre-test, immediate retention, delay retention, and transfer in the external differential, internal differential control differential groups

Conclusion

In general, the results of the research showed that external focus instructions in the differential learning approach have a significant effect on motor learning and the transfer of shooting skills. According to the results, the differential learning approach is useful for motor learning and it is possible to discover adaptive solutions by creating fluctuations in the individual.

From the point of view of the focus of attention, according to the obtained results, the focus of external attention compared to internal focus resulted in better learning and transfer of futsal shooting skills, which indicates the better effect of external focus than internal focus in motor learning skills.

The DL approach is still in the beginning stages of its research course development. Thus, what has been obtained from the present study can be added as further evidence to the body of theoretical basics in this approach. To enhance and create more effective exercises for the learning of motor skills, research findings should be made available to instructional and learning designers.

Keywords: Chaotic Method of Differential Learning Approach - External and Internal Attention Instructions - Motor Learning - Transfer - Indoor Football

References

1. Schöllhorn WI, Bauer HU. Identifying individual movement styles in high performance sports by means of self-organizing Kohonen maps. InISBS-Conference Proceedings Archive 1998.



تأثیر ترکیب رویکرد آموزشی افتراقی و دستورالعمل‌های توجهی بر یادداری و انتقال شوت فوتسال

سارا افتاده^۱، عباس بهرام^۲، رسول یاعلی^۳، فرهاد قدیری^۴

۱. دانشجوی دکتری یادگیری و کنترل حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی تهران، تهران، ایران
۲. گروه رفتار حرکتی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی تهران، تهران، ایران
۳. گروه رفتار حرکتی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
۴. گروه رفتار حرکتی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی تهران، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۰۸

چکیده

داشتن رویکرد آموزشی مناسب که از زیربنای نظری قوی برخوردار باشد، برای یادگیری مهارت‌های ورزشی ضروری است. هدف مطالعه حاضر، بررسی تأثیر رویکرد آموزش افتراقی و دستورالعمل‌های توجهی بیرونی و درونی بر یادداری و انتقال شوت فوتسال بود. تحقیق از نوع کاربردی با راهبرد نیمه تجربی، طرح متوالی و نمونه‌گیری دردسترس بود. تعداد نمونه تحقیق ۲۴ نفر بود که به‌طور تصادفی به سه گروه تقسیم شدند. ابتدا از همه مشارکت‌کنندگان با استفاده از آزمون شوت فوتسال پیش‌آزمون گرفته شد. سپس افراد به‌طور تصادفی هر گروه مطابق با دستورالعمل‌ها تمرینات خود را به مدت ۱۲ هفته، هر هفته دو جلسه و هر جلسه ۲۰ دقیقه انجام دادند. بعد از ۱۲ هفته، آزمون یادداری فوری بلافاصله بعد از اتمام تمرینات و یادداری تأخیری و انتقال با فاصله یک هفته بعد از اتمام تمرین با استفاده از آزمون مهارت شوت گرفته شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون آنوای یک‌راهه در نرم‌افزار اسپاس پی‌اس‌اس نسخه ۲۳ و در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد. بین روش‌های آموزش افتراقی با دستورالعمل توجه بیرونی، افتراقی با دستورالعمل توجه درونی و افتراقی بدون دستورالعمل توجه بر یادگیری حرکتی و انتقال در مهارت شوت فوتسال تفاوت معنادار وجود داشت. این

1. Email: sara_oftradeh@yahoo.com
2. Email: abbas22ir@yahoo.com
3. Email: r.yaali@gmail.com
4. Email: ghadiri671@gmail.com



مطالعه اثربخشی رویکرد یادگیری افتراقی با دستورالعمل توجه بیرونی بر یادداری و انتقال مهارت شوت فوتسال را نشان می‌دهد. به‌منظور طراحی بهتر و مؤثرتر تمرینات برای یادگیری مهارت حرکتی می‌توان از نتایج پژوهش استفاده کرد.

واژگان کلیدی: روش آشوب رویکرد یادگیری افتراقی، دستورالعمل‌های توجهی بیرونی و درونی، یادگیری حرکتی، انتقال، فوتسال.

مقدمه

یکی از سؤال‌های اساسی در علم حرکت نظری و کاربردی، توان‌بخشی و ورزش این است که چگونه فرایند اکتساب و یادگیری مهارت‌های حرکتی جدید را می‌توان افزایش داد (۱). لازم است تمرین‌دهندگان و مربیان عوامل اثرگذار بر یادگیری مهارت‌ها را شناسایی کرده و درک مناسبی از آن‌ها پیدا کنند؛ بنابراین داشتن رویکرد آموزشی مناسب که از زیربنای نظری قوی برخوردار باشد، برای اکتساب مهارت ورزشی ضروری است (۲). جمله این رویکردها می‌تواند به رویکرد سنتی مرسوم در اکتساب مهارت اشاره کرد که بر مبنای روش‌های سنتی اکتساب مهارت، استدلال منطقی، کلامی‌سازی، تقلید و درونی‌سازی دانش اخباری و رویه‌ای با استفاده از روش‌های آشکار یا تکرار دستورالعمل‌های کلامی برای رسیدن به هدف تکلیف انجام می‌شود (۳). در این رویکرد که عموماً با عنوان «رویکرد خطی»^۱ شناخته می‌شود، انتظار می‌رود که یادگیرندگان الگوهای حرکتی را که بسیار شبیه به مدل معیار است، دوباره تولید کنند (۴). در مدل‌های سنتی یادگیری تمام یادگیرندگان اصولاً با تمرین مشابه با سایر تمرینات آموزشی یکسان شروع می‌کنند تا توالی‌ای از تمرینات را دنبال کنند که برای همه یادگیرندگان برای رسیدن به اهداف یادشده تعیین شده و به‌تازگی به‌دلیل این اصولشان مورد سؤال قرار گرفته است (۵). همچنین با توجه به امکان نداشتن انجام دو حرکات یکسان در یک مسابقه، استفاده از روش‌های سنتی یادگیری که با تکرار بی‌پایان به سمت یک حرکت ایده‌آل و پایدار در اصلاح خطا شناخته می‌شود، باید تجدیدنظر شود (۶).

یک نظریه یادگیری که مخالف تکرار حرکت براساس الگوی حرکت ایده‌آل است، رویکرد یادگیری افتراقی^۲ است که شولهورن^۳ مطرح کرد (۷). یادگیری افتراقی در دیدگاه سیستم‌های پویا رشد یافته است و عمدتاً در زمینه یادگیری حرکتی به کار می‌رود (۸، ۹). دیدگاه یادگیری افتراقی با هدف

1. Linear Approach
2. Differential Learning
3. Schöllhorn



یادگیری، با افزایش تعداد نوسانات حرکت، بدون تکرار حرکت و بدون اصلاحات در طی فرایند اکتساب مهارت تعریف می‌شود (۶). در واقع، به علت تفاوت‌های مداوم بین حرکات بعدی در رویکرد یادگیری افتراقی بازخورد افزوده و تکرار توصیه نمی‌شود (۱۰). همچنین در رویکرد یادگیری افتراقی، نوسانات در زیرسیستم‌های یادگیرنده (برای مثال، مفاصل، اندام‌ها و عضلات) در طول یادگیری به کار گرفته می‌شود؛ زیرا آن‌ها توانایی بی‌ثبات کردن کل سیستم را دارند (۷). با تقویت این نوسانات، سیستم علاوه بر مواجه شدن با محدودیت‌های بالقوه، با راه‌حل‌های ممکن عملکرد نیز مواجه می‌شود (۷)؛ در نتیجه یک فرایند خودسازمان‌ده آغاز و بهره‌برداری می‌شود که سیستم را تحریک کرده و استراتژی هماهنگی جدیدی را ایجاد کند که به‌طور معمول موجب ظهور الگوهای مؤثرتر یا باثبات‌تر حرکت می‌شود (۷). این نوسانات تقویت‌شده به افزایش نوسانات در دیگر مناطق آناتومیک بدن تمایل دارد و به بروز فرایند سازگاری بسیار غیرخطی^۱ منجر می‌شود (۷). در واقع، این رویکرد ممکن است به‌ویژه برای بازیکنان جوان مناسب باشد که باید اوایل در معرض فرصت‌های مناسب برای دستیابی به مهارت‌های حرکت قابل‌انتقال و کارکردی قرار بگیرند (۱۱)؛ به این ترتیب، مزیت رویکرد یادگیری افتراقی در اکتساب بهتر مهارت و میزان یادگیری بهتر در مقایسه با روش‌های سنتی در بسیاری از ورزش‌ها تأیید شده است (۱۳، ۱۲)؛ به‌طور مثال، در فوتبال این اثرات در مهارت شوت به دروازه و کنترل توپ (۱۴) و در عملکرد جسمانی و تکنیکی فوتبال (۱۵) بررسی شده است. در نتایج تحقیقات نیز بر دقت ضربه فوروارد تنیس (۱۶) تأیید شده است؛ با این حال، تحقیقات موجود در این زمینه هنوز کم است (۱۲). همچنین رویکرد سیستم‌های پویا که برای یادگیری افتراقی کاربرد دارد، تاکنون توسعه نیافته است (۸)؛ بنابراین نیاز است پژوهش‌های بیشتری انجام شده تا بررسی شود آیا یادگیری افتراقی می‌تواند یادگیری را با سرعت بیشتری ایجاد کند یا خیر (۱۷). از طرفی، یکی از روش‌های نشان‌دهنده یادگیری، انتقال مهارت در زمینه یا شرایط جدید است که فرد در آن شرایط یا زمینه به تمرین نپرداخته است. دیدگاه یادگیری افتراقی با توجه به نوساناتی که در مناطق آناتومیک بدن به وجود می‌آورد، فرد را در معرض راه‌حل‌های مختلف و جدید قرار می‌دهد؛ راه‌حلی که فرد آن‌ها را تمرین و تجربه نکرده است؛ بنابراین زمانی که فرد در شرایط متفاوت از زمینه یادگیری قرار می‌گیرد، به راحتی می‌تواند مهارت‌های حرکت قابل‌انتقال و کارکردی از خود به نمایش بگذارد و آنچه را یاد گرفته است به زمینه و شرایط جدید انتقال دهد. با وجود اهمیت انتقال در یادگیری مهارت‌های

1. Nonlinear



حرکتی، براساس مطالعات محقق، تاکنون انتقال مهارت در دیدگاه یادگیری افتراقی بررسی نشده است.

از طرفی، اجرای موفق مهارت‌های ورزشی یکی از چالش‌های مربیان و بازیکنان در همه سطوح است. برای انجام دادن یک حرکت موفق به فعال‌سازی عضلات به‌ترتیب خاص و به‌دنبال آن اجرای قطعات مختلف یک مهارت به‌صورت متوالی نیاز است. ورزشکاران ماهر اغلب از این توالی هوشیارانه آگاه نیستند و نحوه کنترل عضلات موردنیاز هر بخش را نمی‌دانند، اما در حین آموزش مهارت‌های حرکتی جدید توجه به این موضوع بیشتر آشکار می‌شود. در حین یادگیری یک مهارت جدید نیاز است به بخش‌هایی از بدن یا مهارت توجه شود که بر اجرای تکلیف اثرگذار است و بهترین نتیجه را ایجاد کند. تحقیقات گذشته مشخص کرده‌اند، در بیشتر مهارت‌ها توجه به اثر مهارت یا همان تمرکز توجه بیرونی (در مقایسه با تمرکز بر مهارت در محیط یا تمرکز توجه درونی) به شکل‌گیری نتایج بهتری منجر می‌شود؛ برای مثال، دوچرخه‌سواران^۱ و همکاران در تحقیقی نشان دادند، علاوه بر طول پرش، زاویه پرش و اوج نیرو در گروهی که در تکلیف پرش طول به آن‌ها دستورالعمل تمرکز توجه بیرونی داده شد، آن‌ها به‌طور معناداری بهتر از گروه تمرکز درونی اجرا کردند (۱۸). این‌گونه تحقیقات درمورد هدف‌گیری (۱۹)، تولید نیروی معین (۲۰) و سرعت حرکت (۲۱) انجام شده است. در تبیین این‌گونه نتایج، ولف^۲ و همکاران نظریه عمل محدودشده را ارائه کردند که براساس آن، تمرکز توجه بیرونی (یعنی توجه به اثر مهارت یا محیط) باعث می‌شود که نوعی کنترل خودکار در اجرای مهارت به وجود آید که شرایط اکتساب و اجرای مهارت را تسهیل خواهد کرد (۲۲). برای اثبات پیش‌بینی‌های این نظریه تحقیقات متعددی انجام شده که در مهارت‌های مختلف متغیرهای متفاوتی از اجرای افراد را در همه سطوح بررسی کرده است. در اغلب آن‌ها این نتیجه حاصل شده است که جلب توجه اجراکننده به اثر مهارت در محیط (تمرکز توجه بیرونی) به این دلیل باعث اجرای بهتر خواهد شد که فرایندهای اجرای مهارت بهبود می‌یابد و به‌نوعی به حالت خودکاری خواهد رسید و حتی میزان فعال‌سازی عضلات، بیشینه اکسیژن مصرفی نیز به شکل بهینه‌ای تنظیم خواهد شد؛ این در حالی است که براساس مقاله مروری سیرین^۳ و همکاران، دستورالعمل‌های تمرینی یادگیری افتراقی ضرورتاً تمرکز توجه را درونی می‌کنند؛ زیرا تغییرات اغلب به‌نحوی بیان می‌شود که مفاصل را در موقعیت خاص قرار می‌دهد و ریتم خاصی را انجام می‌دهد (۱۷)؛ به‌عنوان مثال، درمورد یادگیری ضربه فوره‌ند تنیس،

1. Ducharme
2. Wulf
3. Serrien



رویکرد یادگیری افتراقی پیشنهاد می‌کند که ابتدا فورهند با آرنج باز شده، سپس با آرنج خم شده، پس از آن با زانوهای سفت و بار دیگر با فاصله کم یا زیاد از توپ یا با بازوی چپ در جلوی تنه یا پشت و... اجرا شود (۱۰)؛ این امر توجه یادگیرنده را بر حرکات بدن خود متمرکز می‌کند؛ از این رو پیشنهاد شده است که مطالعات آینده می‌تواند یادگیری افتراقی را در شکل فعلی خود با تمریناتی از یادگیری افتراقی مقایسه کند که از طریق توجه بیرونی تکلیفی آموزش داده می‌شود (۱۷)؛ زیرا مشخص شود که کدامیک از دستورالعمل‌های توجه باعث یادگیری بهتر مهارت می‌شود؛ این در حالی است که اثرات معنادار تمرینات یادگیری افتراقی در قالب فعلی خود بر اکتساب و یادداری ورزش‌های مختلف نشان داده شده است (۲۴، ۲۳، ۱۵).

با توجه به مستندات نظری و پژوهشی اعم از کمبود مطالعات در زمینه یادگیری مهارت از دیدگاه یادگیری افتراقی، نبود مطالعات درباره انتقال مهارت از منظر این دیدگاه، نپرداختن به ورزش فوتسال در مطالعات این دیدگاه، نبود مطالعات اثر ترکیبی یادگیری افتراقی و دستورالعمل‌های توجهی بر یادگیری حرکتی و انتقال و همچنین با توجه به ادعای سیرین و همکاران مبنی بر اینکه دستورالعمل‌های تمرینی یادگیری افتراقی ضرورتاً تمرکز توجه را درونی می‌کنند (۱۷)، در این تحقیق قصد داریم تأثیر ترکیب رویکرد یادگیری افتراقی و دستورالعمل‌های توجهی درونی و بیرونی را بر یادداری و انتقال شوت فوتسال بررسی مقایسه‌ای کنیم؛ زیرا دریابیم کدامیک موجب یادداری و انتقال بیشتر مهارت شوت فوتسال می‌شود و اینکه آیا ترکیب یادگیری افتراقی با دستورالعمل‌های توجه بیرونی موجب یادگیری و انتقال معنادار مهارت می‌شود یا با استفاده از دستورالعمل‌های توجه دورنی؟ رویکرد یادگیری افتراقی در ابتدای سیر تحقیقی خود به سر می‌برد، بنابراین آنچه از تحقیق حاضر به دست آید را می‌توان به عنوان شواهدی بر پیکره‌ی مبانی نظری در این رویکرد و نظریه افزود. به‌منظور طراحی بهتر و موثرتر تمرینات برای یادگیری حرکتی، می‌توان یافته‌های تحقیق را در اختیار مربی و طراحان تمرین قرار داد.

روش پژوهش

تحقیق حاضر با هدف کاربردی با راهبرد نیمه تجربی، طرح متوالی و نمونه‌گیری در دسترس بود و روش جمع‌آوری داده‌ها در این تحقیق از نوع میدانی بود. جامعه آماری تحقیق دختران ۱۶ تا ۱۸ ساله‌ی شهرستان باغملک- استان خوزستان بودند. تعداد نمونه با استفاده از آزمون G-Power (نسخه ۳.۱) در سطح معناداری ۰/۰۵، با توان آماری ۰/۸۰، و اندازه اثر ۰/۶۰ (اندازه اثر متوسط تا



بزرگ) ۲۴ نفر دختر بودند، که به صورت در دسترس و داوطلبانه انتخاب شدند و به صورت تصادفی در ۳ گروه: یادگیری افتراقی با دستورالعمل توجهی بیرونی (۸ نفر)، یادگیری افتراقی با دستورالعمل توجه درونی (۸ نفر) و یادگیری افتراقی بدون دستورالعمل توجه یا کنترل (۸ نفر) تقسیم شدند. معیارهای ورودی برای انتخاب آزمودنی‌ها: عدم سابقه‌ی آموزش رسمی فوتسال و سلامت کامل جسمانی بود و معیارهای خروج: غیبت در جلسات تمرین و عدم تمایل شرکت‌کننده به ادامه‌ی همکاری بود. شناسه کد اخلاق (IR.KHU.REC.1399.04) نیز از دانشگاه خوارزمی تهران اخذ شد. طرح اجرای تحقیق در جدول ۱ در ذیل آمده است.

جدول ۱- طرح اجرای تحقیق

Table 1- Research implementation plan

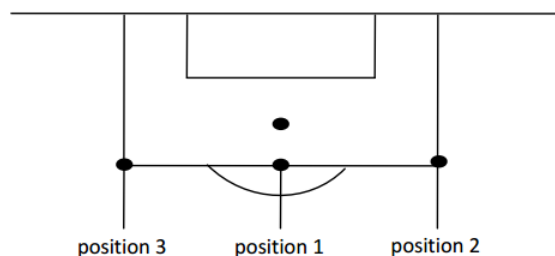
انتقال (Transfer)	یادداری تأخیری (Delay Retention)	یادداری فوری (Immediate Retention)	مدت و نوع تمرین (Duration and type of training)	پیش‌آزمون (Pertest)	گروه‌ها (Groups)
یک هفته بعد از اتمام دوره تمرینات و بعد از آزمون یادداری تأخیری از همه گروه‌ها آزمون انتقال (با حضور تماشاگر) شوت فوتسال گرفته شد.	یک هفته بعد از اتمام دوره تمرینات از همه گروه‌ها آزمون یادداری تأخیری شوت فوتسال گرفته شد.	بعد از اتمام دوره تمرینات از همه گروه‌ها آزمون یادداری فوری شوت فوتسال گرفته شد (بلافاصله بعد از اتمام تمرینات).	۱۲ هفته (هر هفته ۲ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای) تمرینات یادگیری افتراقی با دستورالعمل توجه بیرونی	قبل از شروع دوره تمرینات از همه گروه‌ها پیش‌آزمون شوت فوتسال گرفته شد.	یادگیری افتراقی با دستورالعمل توجه بیرونی (Differential learning with external attention instructions)
یک هفته بعد از اتمام دوره تمرینات و بعد از آزمون یادداری تأخیری از همه گروه‌ها آزمون انتقال (با حضور تماشاگر) شوت فوتسال گرفته شد.	یک هفته بعد از اتمام دوره تمرینات از همه گروه‌ها آزمون یادداری تأخیری شوت فوتسال گرفته شد.	بعد از اتمام دوره تمرینات از همه گروه‌ها آزمون یادداری فوری شوت فوتسال گرفته شد (بلافاصله بعد از اتمام تمرینات).	۱۲ هفته (هر هفته ۲ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای) تمرینات یادگیری افتراقی با دستورالعمل توجه درونی	قبل از شروع دوره تمرینات از همه گروه‌ها پیش‌آزمون شوت فوتسال گرفته شد.	یادگیری افتراقی با دستورالعمل توجه درونی (Differential learning with internal attention instructions)
یک هفته بعد از اتمام دوره تمرینات و بعد از آزمون یادداری تأخیری از همه گروه‌ها آزمون انتقال (با حضور تماشاگر) شوت فوتسال گرفته شد.	یک هفته بعد از اتمام دوره تمرینات از همه گروه‌ها آزمون یادداری تأخیری شوت فوتسال گرفته شد.	بعد از اتمام دوره تمرینات از همه گروه‌ها آزمون یادداری فوری شوت فوتسال گرفته شد (بلافاصله بعد از اتمام تمرینات).	۱۲ هفته (هر هفته ۲ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای) تمرینات یادگیری افتراقی بدون دستورالعمل توجهی	قبل از شروع دوره تمرینات از همه گروه‌ها پیش‌آزمون شوت فوتسال گرفته شد.	یادگیری افتراقی بدون دستورالعمل توجه (کنترل) (Differential learning without attention instructions (control))



تمام آزمون‌های یادداری فوری، یادداری تأخیری و انتقال در سالن فوتسال با اندازه‌های استاندارد و توپ فوتسال استاندارد انجام گرفت. در این تحقیق از آزمون شوتی استفاده شد که در ادامه توضیح داده شده است و شولهورن و همکاران در تحقیق خود برای سنجش شوت از آن استفاده کردند (۱۴). در شوت به دروازه، شرکت‌کنندگان از پشت خط شش متری در هفت موقعیت مختلف به دروازه بدون دروازه‌بان شوت کردند و هر موقعیت به حالت مسدود پنج بار تکرار شد؛ به این صورت که فرد در موقعیت اول پنج شوت خود را اجرا کرد و سپس به موقعیت بعدی رفت. هر شرکت‌کننده ۳۵ بار شوت را اجرا کرد (۷ موقعیت * ۵ بار = ۳۵ کوشش). هفت موقعیت مختلف شوت به دروازه به این شکل بود:

- ۱- پس از دورخیز کوتاه از موقعیت یک، پنج توپ ثابت به سمت گل شوت شد؛ ۲- پس از دریبل ده‌متری از موقعیت یک، پنج توپ به سمت گل شوت شد؛ ۳- پس از دریبل پنج‌متری از موقعیت دو، پنج توپ به سمت گل شوت شد؛ ۴- پس از پاس از راست، پنج توپ از موقعیت یک به سمت گل شوت شد؛ ۵- پس از دریبل پنج‌متری از موقعیت سه، پنج توپ به سمت گل شوت شد؛ ۶- پس از پاس از چپ، پنج توپ از موقعیت یک به سمت گل شوت شد؛ ۷- پس از عبور از یک مانع با ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر با یک پرش عمودی، پنج توپ از موقعیت یک به سمت گل شوت شد.

موقعیت مشارکت‌کنندگان و نحوه امتیازدهی به شوت‌های مشارکت‌کنندگان به ترتیب در شکل‌های شماره یک و شماره دو آمده است.

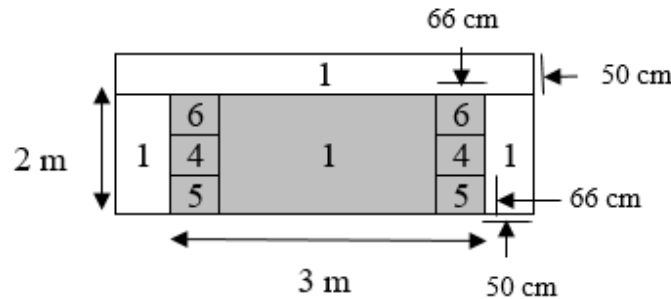


شکل ۱- موقعیت مشارکت‌کنندگان برای شوت به دروازه، شولهورن و همکاران (۱۴)

Figure 1- Position of participants to shoot at the goal, Schollhorn et al. (14)

دقت شوت‌ها با تقسیم دروازه به مناطق مختلف اندازه‌گیری شد. به مناطقی که گرفتن توپ توسط دروازه‌بان مشکل به نظر می‌رسید، امتیاز بیشتر داده شد و همچنین شوت‌هایی که نزدیک به دروازه زده می‌شد، یک امتیاز گرفت. کمترین امتیاز دریافتی در هر شوت، یک امتیاز و بیشترین امتیاز شش بود (شکل شماره دو).





شکل ۲- نحوه امتیازدهی به شوت‌های مشارکت‌کنندگان

Figure 2- How to score participants' shots

روش اجرای پژوهش به این صورت بود که پس از انتخاب شرکت‌کنندگان براساس معیارهای ورود به مطالعه، ابتدا فرم رضایت‌نامه را با توجه به شرایط شیوع بیماری کوید-۱۹، مشارکت‌کنندگان و والدین آن‌ها تکمیل کردند. تمامی پروتکل‌های بهداشتی اعم از استفاده از دستگاه تب‌سنج، ضدعفونی کردن سالن قبل از شروع هر جلسه تمرین و بعد از اتمام تمرین، استفاده از وسایل ضدعفونی‌کننده مانند ژل و الکل در ورودی سالن، استفاده از دست‌کش و ماسک، برای همه افراد به کار گرفته شد. از آنجاکه تمرینات به صورت انفرادی اجرا می‌شد، تمامی جلسات تمرینی با فاصله‌گذاری اجتماعی (حداقل ۱/۵ متر) برگزار شد. ابتدا از همه مشارکت‌کنندگان پیش‌آزمون گرفته شد. سپس شرکت‌کنندگان برای دوره تمرینی به مدت ۱۲ هفته، هر هفته دو جلسه و هر جلسه ۲۰ دقیقه (۲۵) به طور تصادفی در هر یک از سه گروه یادگیری افتراقی با دستورالعمل توجه بیرونی (هشت نفر)، یادگیری افتراقی با دستورالعمل توجه درونی (هشت نفر) و یادگیری افتراقی بدون دستورالعمل توجه یا کنترل (هشت نفر) تقسیم شدند. هر گروه با توجه به دستورالعمل‌های خاص تعریف‌شده به تمرین پرداخت که تمرینات هر گروه در ادامه ذکر شده است.

تمرینات یادگیری افتراقی با دستورالعمل توجه بیرونی: همسان با تعاریف موجود در یادگیری افتراقی، به شرکت‌کنندگان الگوی آموزش داده نشد؛ بلکه با ایجاد نوسانات در سیستم از آن‌ها درخواست شد که به تمرین بپردازند. در گروه یادگیری افتراقی با دستورالعمل توجه بیرونی نوسانات مطابق با جدول شماره دو، به طور غیرسیستماتیک (بدون نظم خاصی و به روش آشوب یادگیری افتراقی) (۲۶، ۲۷) اعمال شد و برای دستورالعمل توجه بیرونی از شرکت‌کنندگان درخواست شد که به گوشه بالای (راست یا چپ) دروازه توجه کنند.



تمرینات یادگیری افتراقی با دستورالمعل توجه درونی: همسان با یادگیری افتراقی یا دستورالعمل توجه بیرونی اجرا شد. برای دستورالعمل توجه درونی از شرکت‌کنندگان درخواست کردیم که به برخورد پا با توپ تمرکز کنند.

تمرینات یادگیری افتراقی بدون دستورالمعل تمرکز توجه: همسان با تعاریف موجود در یادگیری افتراقی، به شرکت‌کنندگان الگوی آموزش داده نشد؛ بلکه با ایجاد نوسانات در سیستم از آن‌ها درخواست شد که به تمرین پردازند. در گروه یادگیری افتراقی کنترل نوسانات مطابق با جدول شماره دو، به‌طور غیرسیستماتیک بدون استفاده از هیچ‌گونه دستورالعمل توجهی استفاده شد. نحوه اجرای تمرینات به این شکل بود که در هر جلسه تمرینی افراد متناسب با دستورالعمل‌های توجهی خود (بیرونی، درونی و خنثی) یک ردیف از تمرینات زیر را اجرا کردند.

جدول ۲- تمرینات یادگیری افتراقی، برگرفته از واگنر^۱ (۲۶، ۲۷)

Table 2- Differential learning exercises, Taken from Wagner (26, 27)

جلسات	نوع دستکاری	تمرینات
جلسه 1	شیوه ایستادن	صاف و عمودی، خم به جلو و خم به عقب
جلسه 2	شیوه مفاصل	حداکثر انعطاف، حداکثر خشکی و سفتی، میانه و متعادل
جلسه 3	دست پای تکیه گاه	بالای سر، پایین لگن، جلو، عقب و کنار
جلسه 4	حرکت مفصل	شوت با زانوی خم، شوت با زانوی باز شده، شوت با چرخش داخلی پا و شوت با چرخش خارجی پا
جلسه 5	پای تکیه‌گاه	ایستادن روی نوک انگشتان، ایستادن روی پاشنه و ایستادن روی تمام پا
جلسه 6	جهت شوت	شوت به مرکز دروازه، شوت به سمت چپ دروازه، شوت به سمت راست دروازه، شوت به بالای دروازه و شوت به پایین دروازه
جلسه 7	سرعت حرکت	آرام، زیربیشینه و بیشینه
جلسه 8	دست پای ضربه زننده	بالای سر، پایین لگن، جلو، عقب و کنار
جلسه 9	چشم‌ها	هر دو چشم باز، چشم چپ بسته و چشم راست بسته
جلسه 10	شیوه ایستادن روی پا	پای راست جلو، پای چپ جلو و پای جفت

1. Wagner



ادامهٔ جدول ۲- تمرینات یادگیری افتراقی، برگرفته از واگنر^۱ (۲۶، ۲۷)

Table 2- Differential learning exercises, Taken from Wagner (26, 27)

جلسات	نوع دستکاری	تمرینات
جلسه 11	مخروط	بزرگ، کوچک و متوسط
جلسه 12	توپ	بزرگ، کوچک، سبک، سنگین و توپ ورزش‌های دیگر
جلسه 13	عضلات	فیکس‌شده، رهاشده و فعال
جلسه 14	حالات سر	سر خم‌شده رو به جلو، سر مستقیم رو به جلو، سر یک مقدار رو به بالا
جلسه 15	نوع ضربه	ضربه با بغل پا، ضربه با پنجه، ضربه با روی پای، ضربه با کف پا
جلسه 16	دروازه	بزرگ، کوچک، متوسط
جلسه 17	فاصله ضربه‌زننده با دروازه	ضربه از پشت نقطه پناستی، ضربه از جلو نقطه پناستی، ضربه از روی نقطه پناستی، ضربه از کنار نقطه پناستی
جلسه 18	ضربه با ارائه محرک	ضربه صدای دست، ضربه با صدای سوت، ضربه با حرکت یار کمکی
جلسه 19	دست و پای راست (هم‌زمان)	پای راست جلو دست راست جلو، پای راست جلو دست راست عقب، پای راست جلو دو دست جلو، پای راست عقب دو دست عقب
جلسه 20	دست و پای چپ (هم‌زمان)	پای چپ جلو دست چپ جلو، پای چپ جلو دست چپ عقب، پای چپ جلو دو دست جلو، پای چپ عقب دو دست عقب
جلسه 21	دروازه	شوت به دروازه بدون تور، شوت به دروازه با تور سفید، شوت به دروازه با تور مشکی
جلسه 22	لباس	لباس آزاد و راحت، لباس تنگ و جذب، شوت با شلوار، شوت با شورت ورزشی

1. Wagner



ادامه جدول ۲- تمرینات یادگیری افتراقی، برگرفته از واگنر^۱ (۲۶، ۲۷)

Table 2- Differential learning exercises, Taken from Wagner (26, 27)

جلسات	نوع دستکاری	تمرینات
جلسه 23	دورخیز	شوت بدون دورخیز، شوت با یک متر دور خیز، شوت با دو متر دور خیز، شوت با بیشتر از دو متر دور خیز
جلسه 24	دریبل	شوت با دریبل مخروط‌های کوچک، شوت با دریبل مخروط‌های بزرگ، شوت با دریبل مخروط‌های بزرگ و کوچک

بعد از اتمام دوره تمرینی، از همه شرکت‌کنندگان آزمون یادداری فوری بلافاصله بعد از اتمام تمرینات و آزمون یادداری تأخیری با فاصله یک هفته بعد از اتمام تمرین با استفاده از آزمون مهارت شوت گرفته شد. آزمون انتقال نیز در حضور تماشاگران با فاصله یک هفته بعد از اتمام تمرین و بلافاصله بعد از آزمون یادداری تأخیری با استفاده از آزمون مهارت شوت اجرا شد. حضور تماشاگران به‌عنوان تغییر در زمینه لحاظ شد تا بتوانیم انتقال تکلیف را به‌درستی اندازه‌گیری کنیم.

داده‌ها با استفاده از آمارهای توصیفی و استنباطی در سطح معناداری ۰/۰۵ و با نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس^۲ نسخه ۲۳ تجزیه و تحلیل شد. از آزمون شاپیرو-ویلک برای نرمال‌بودن داده‌ها، آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس‌ها و به‌منظور تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه و در ادامه از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد.

نتایج

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان شامل میانگین و انحراف استاندارد سن، قد و وزن هر یک از گروه‌ها، به‌تفکیک در جدول شماره سه مشخص است.

1. Wagner
2. SPSS



جدول ۳- ویژگی‌های جمعیت شناختی شرکت کنندگان

Table 3- Demographic characteristics of the participants

متغیر (Variable)	کل انحراف استاندارد \pm میانگین Total M \pm SD	افتراقی بیرونی انحراف استاندارد \pm میانگین The External Differential M \pm SD	افتراقی درونی انحراف استاندارد \pm میانگین The Internal Differential M \pm SD	افتراقی کنترل انحراف استاندارد \pm میانگین The Control Differential M \pm SD
سن (سال) (Age (year))	16.97 \pm 2.28	17.3 \pm 2.27	17.07 \pm 2.16	16.87 \pm 2.11
وزن (کیلوگرم) (Weight (kg))	58.62 \pm 4.27	59.74 \pm 4.09	58.83 \pm 4.74	58.74 \pm 3.96
قد (متر) (Height (M))	159.36 \pm 3.73	159.28 \pm 3.22	159.99 \pm 3.92	158.3 \pm 3.72
تعداد (Number)	24	8	8	8

یادگیری شوت فوتسال: در جدول شماره چهار، میانگین و انحراف استاندارد دقت شوت هریک از گروه‌ها در پیش‌آزمون، یادداری فوری، یادداری تأخیری و انتقال آمده است.



جدول ۴- میانگین و انحراف استاندارد برای یادگیری شوت فوتسال در هر یک از گروه‌ها در پیش‌آزمون، یادداری فوری، یادداری تأخیری و انتقال

Table 4 - Mean and standard deviation for learning futsal shooting in each of the groups in the pre-test, immediate retention, delay retention, and transfer

افتراقی کنترل انحراف استاندارد ± میانگین The Control Differential M ± SD	افتراقی درونی انحراف استاندارد ± میانگین The Internal Differential M ± SD	افتراقی بیرونی انحراف استاندارد ± میانگین The External Differential M ± SD	متغیر (Variable)
1.52 ± 0.14	1.53 ± 0.06	1.52 ± 0.05	پیش‌آزمون (Pretest)
3.32 ± 0.16	4.33 ± 0.05	5.35 ± 0.23	یادداری فوری (Immediate Retention)
3.05 ± 0.02	4.05 ± 0.04	5.11 ± 0.11	یادداری تأخیری (Delay Retention)
2.53 ± 0.16	3.77 ± 0.14	4.98 ± 0.17	انتقال (Transfer)

ابتدا با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک، نرمال بودن داده‌ها و با استفاده از آزمون لون، همگنی واریانس‌ها تأیید شد. برای تحلیل پیش‌آزمون از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد که نتایج نشان داد، بین مشارکت‌کنندگان در پیش‌آزمون شوت فوتسال تفاوت معناداری وجود ندارد (P=0.74, F=0.49). در ادامه، مقایسه نتایج یادداری فوری، یادداری تأخیری و آزمون انتقال ذکر شده است.



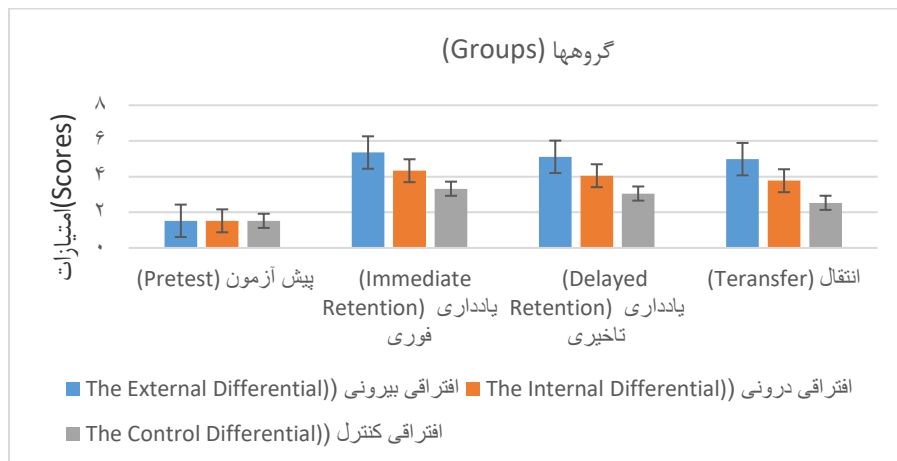
یادداری فوری: نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه نشان داد، بین گروه‌های تحقیق تفاوت معناداری در یادداری فوری وجود دارد ($F_{(21,2)}=698.55, P=0.001, \text{Eta}=0.98$). برای بررسی این اختلاف از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج نشان داد، اختلاف معناداری بین گروه افتراقی بیرونی با افتراقی درونی ($P<0.001$)، افتراقی بیرونی با افتراقی کنترل ($P<0.001$) و افتراقی درونی با افتراقی کنترل وجود دارد ($P<0.001$) و بیشترین امتیاز به ترتیب به گروه افتراقی بیرونی، افتراقی درونی و افتراقی کنترل مربوط است.

یادداری تأخیری: نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه نشان داد، بین گروه‌های تحقیق تفاوت معناداری در یادداری تأخیری وجود دارد ($F_{(21,2)}=2104.9, P=0.001, \text{Eta}=0.99$). برای بررسی این اختلاف از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج نشان داد، اختلاف معناداری بین گروه افتراقی بیرونی با افتراقی درونی ($P<0.001$)، افتراقی بیرونی با افتراقی کنترل ($P<0.001$) و افتراقی درونی با افتراقی کنترل وجود دارد ($P<0.001$) و بیشترین امتیاز به ترتیب به گروه افتراقی بیرونی، افتراقی درونی و افتراقی کنترل مربوط است.

انتقال: نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه نشان داد، بین گروه‌های تحقیق تفاوت معناداری در انتقال وجود دارد ($F_{(21,2)}=739.28, P=0.001, \text{Eta}=0.98$). برای بررسی این اختلاف از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج نشان داد، اختلاف معناداری بین گروه افتراقی بیرونی با افتراقی درونی ($P<0.001$)، افتراقی بیرونی با افتراقی کنترل ($P<0.001$) و افتراقی درونی با افتراقی کنترل وجود دارد ($P<0.001$) و بیشترین امتیاز به ترتیب به گروه افتراقی بیرونی، افتراقی درونی و افتراقی کنترل مربوط است.

شکل شمار سه، امتیاز یادگیری شوت را برای هر یک از گروه‌ها در پیش‌آزمون، یادداری فوری، یادداری تأخیری و انتقال نشان می‌دهد.





شکل ۳- امتیازات یادگیری شوت هریک از گروه‌ها در پیش آزمون، یادداری فوری، یادداری تأخیری و انتقال

Figure 3- Shooting learning scores the of each group in the pre-test, immediate retention, delay retention, and transfer

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی تأثیر ترکیبی رویکرد یادگیری افتراقی و دستورالعمل‌های توجهی بر یادداری و انتقال شوت فوتسال بود. نتایج تحقیق فرضیه‌های تحقیق را تأیید کرد؛ به طوری که ترکیب رویکرد یادگیری افتراقی و دستورالعمل‌های توجهی بیرونی موجب یادداری و انتقال معنادار شوت فوتسال در آزمون یادداری فوری، یادداری تأخیری و انتقال مهارت شد. نتایج این تحقیق در رابطه با یادداری فوری با این فرض که در رویکرد یادگیری افتراقی، نوسانات در زیر سیستم‌های یادگیرنده در طول یادگیری به کار گرفته می‌شود، هم‌راستاست؛ چراکه آن‌ها توانایی بی‌ثبات کردن کل سیستم را دارند (۷). با تقویت این نوسانات، سیستم علاوه بر مواجه شدن با محدودیت‌های بالقوه، با راه‌حل‌های ممکن عملکرد مواجه می‌شود (۷)؛ در نتیجه یک فرایند خودسازمان‌ده آغاز و بهره‌برداری می‌شود که سیستم را تحریک می‌کند تا یک استراتژی هماهنگی جدید را ایجاد کند که به طور معمول موجب ظهور الگوهای موثرتر یا باثبات‌تر حرکت می‌شود (۷). شوله‌پورن و همکاران (۱۴)، لتتوین^۱ و همکاران (۲۳) و سینان بوخورت^۲ و همکاران (۷) نیز در تحقیقات خود به این نتیجه دست یافتند که

1. Lattwein
2. Sinan Bozkurt



یادگیری افتراقی موجب یادگیری بهتر مهارت می‌شود، اما در تحقیق یالدریم و همکاران در آزمون یادداری نتایج معناداری به دست نیامد (۱۶). در تحقیق یالدریم و همکاران مهارت ضربه فورهند تنیس آزمون شد، اما در این تحقیق به بررسی مهارت شوت فوتسال پرداخته شد. با توجه به مبانی سیستم‌های پویا، تکلیف یکی از محدودیت‌هایی است که با تغییر آن در واقع نوع دستکاری و محدودیت‌های استفاده‌شده نیز متفاوت عمل خواهد کرد. همچنین لوزی^۱ و همکاران (۲۸)، ولف^۲ و همکاران (۲۹) و سیمپسون^۳ و همکاران (۳۰) که در تحقیقات خود دستورالعمل‌های توجهی را به کار برده بودند، به این نتیجه دست یافتند که مطابق با نظریه عمل محدودشده، تمرکز توجه بیرونی موجب یادگیری بهتر مهارت در مقایسه با توجه دورنی می‌شود.

در آزمون یادداری تأخیری نیز نتایج اختلاف معنادار بین گروه‌ها را نشان داد. کوتینیو^۴ و همکاران (۱۵)، ترکول و شولهورن^۵ (۳۱) و اوزاک^۶ و همکاران (۳۲) نیز در تحقیقات خود به این نتیجه دست یافتند که یادگیری افتراقی موجب یادگیری بهتر مهارت می‌شود، اما در تحقیق یالدریم و همکاران در آزمون یادداری نتایج معناداری به دست نیامد (۱۶). همان‌طور که در فرضیه آزمون یادداری فوری ذکر شد، این امر ممکن است به دلیل مهارت استفاده‌شده باشد؛ چراکه در تحقیق یالدریم و همکاران، مهارت ضربه فورهند تنیس آزمون شد، اما در این تحقیق به بررسی مهارت شوت فوتسال پرداخته شد. با توجه به مبانی سیستم‌های پویا، تکلیف یکی از محدودیت‌هایی است که با تغییر آن در واقع نوع دستکاری و محدودیت‌های استفاده‌شده نیز متفاوت عمل خواهد کرد. همچنین از آنجاکه درجات آزادی در دست‌ها بیشتر از پا است، اگر درجات آزادی توپ متحرک تنیس نسبت به توپ ثابت در شوت فوتسال را نیز به آن اضافه کنیم، به نظر می‌رسد درجات آزادی بسیار بیشتر در مهارت فورهند تنیس، احتمالاً به تمرین بسیار بیشتری نیاز دارد تا خودسازمان‌دهی در آن به وجود آید؛ بنابراین احتمالاً در تحقیق یالدریم و همکاران (۱۶) به تعداد جلسات بیشتری نیاز بوده است. همچنین در تحقیق یالدریم و همکاران، جلسات تمرین به مدت ۱۰ هفته برگزار شد، اما در تحقیق حاضر جلسات ۱۲ هفته ادامه یافت که می‌توان اذعان کرد، اثر تمرین می‌تواند بر میزان یادگیری تأثیر بگذارد و

1. Lohse
2. Wulf
3. Simpson
4. Coutinho
5. Trockel & Schöllhorn
6. Ozuak



موجب یادگیری بیشتر افراد شود. همچنين ولف و همکاران (۲۹)، سیمپسون و همکاران (۳۰) و چائو^۱ و همکاران (۳۳) که در تحقیقات خود دستورالعمل‌های توجهی را به کار برده بودند، اثر معنادار و ترکیبی تمرکز توجه بیرونی بر یادگیری بهتر مهارت را تأیید کردند.

نتایج آزمون انتقال نشان داد، ترکیب رویکرد یادگیری افتراقی و دستورالعمل‌های توجهی بیرونی موجب انتقال معنادار در مقایسه با گروه افتراقی درونی و کنترل می‌شود. نتایج این تحقیق با این فرض که یادگیری افتراقی مخالف تکرار حرکت براساس الگوی حرکت ایده‌آل است (۷) و همچنین این فرض که تمرینات ترکیب یادگیری افتراقی با دستورالعمل‌های توجه بیرونی می‌تواند با ایجاد نوسان در فرد موجب کشف راه‌حل‌های انطباقی شود و به بهبود و یادگیری مهارت کمک کند (۳۴)، هم‌راستاست؛ چراکه در این تحقیق در آزمون انتقال تماشاگران به زمینه آزمون اضافه شدند، اما مشارکت‌کنندگان گروه یادگیری افتراقی بیرونی همچنان قادر بودند مطابق با دستکاری تکلیف پاسخ انطباقی را ارائه دهند.

در رویکرد یادگیری افتراقی، نوسانات در زیرسیستم‌های یادگیرنده در طول یادگیری به کار گرفته می‌شود و آن‌ها توانایی بی‌ثبات کردن کل سیستم را دارند. با تقویت این نوسانات، سیستم علاوه بر مواجه شدن با محدودیت‌های بالقوه، با راه‌حل‌های ممکن عملکرد مواجه می‌شود؛ در نتیجه یک فرایند خودسازمانده آغاز و بهره‌برداری می‌شود که سیستم را تحریک می‌کند تا یک استراتژی هماهنگی جدید را ایجاد کند که به‌طور معمول موجب ظهور الگوهای مؤثرتر یا باثبات‌تر حرکت می‌شود (۷). نتایج تحقیق حاضر در آزمون یادداری فوری، یادداری تأخیری و انتقال با این فرض هم‌راستاست. در رابطه با تمرکز توجه، مطابق با نظریه عمل محدود شده، دستورالعمل‌های توجه بیرونی در مقایسه با توجه درونی موجب یادگیری بهتر مهارت می‌شود و اغلب تحقیقات به این نتیجه رسیده‌اند که جلب توجه اجراکننده به اثر مهارت در محیط (تمرکز توجه بیرونی)، به این دلیل باعث اجرای بهتر خواهد شد که فرایندهای اجرای مهارت بهبود می‌یابد و به‌نوعی به حالت خودکاری خواهد رسید و حتی میزان فعال‌سازی عضلات، بیشینه اکسیژن مصرفی نیز به شکل بهینه‌ای تنظیم خواهد شد. ولف و لوتویت^۲ گزارش کرده‌اند، تغییر چند کلمه در دستورالعمل‌های آموزشی باعث ایجاد زنجیره‌ای از وقایع می‌شود که نوع کنترل و یادگیری حرکت را تغییر خواهد داد (۳۵). در واقع، تمرکز توجه بیرونی باعث کنترل خودکار حرکت می‌شود و کنترلی ناهوشیار، سریع و بازتابی را به وجود خواهد آورد که در اثر آن نیازهای توجهی مهارت کاهش پیدا خواهد کرد (۲۲). نتایج تحقیق حاضر نیز با فرضیه عمل

1. Chua

2. Wulf & Lewthwaite



محدود شده هم‌راستا بود و مشارکت‌کنندگان در گروه ترکیب یادگیری افتراقی با دستورالعمل توجه بیرونی با گروه یادگیری افتراقی با دستورالعمل توجه دورنی و کنترل، در آزمون‌های یادداری فوری، یادداری تأخیری و انتقال تفاوت معناداری داشتند؛ بنابراین به نظر می‌رسد، تلفیق اثرات مثبت این دو متغیر قوی در یادگیری حرکتی می‌تواند اثربخشی هر دو را بهبود بخشد؛ به‌ویژه اینکه می‌تواند اثرات منفی ناشی از تمرکز درونی در یادگیری افتراقی را خنثی کند.

به‌طور کلی، نتایج تحقیق نشان می‌دهد، دستورالعمل‌های تمرکز بیرونی در رویکرد یادگیری افتراقی بر یادگیری حرکتی و انتقال مهارت شوت تأثیر معناداری دارد. براساس یافته‌های تحقیق، نتیجه‌گیری می‌شود که رویکرد یادگیری افتراقی برای یادگیری حرکتی مفید است و می‌توان با ایجاد نوسان در فرد موجب کشف راه‌حل‌های انطباقی شد. از منظر تمرکز توجه نیز براساس مطالعات محقق، تاکنون اثر ترکیبی یادگیری افتراقی و تمرکز توجه بر یادگیری حرکتی و انتقال بررسی قرار نشده است، اما مطابق با نتایج به‌دست‌آمده، تمرکز توجه بیرونی در مقایسه با تمرکز درونی موجب یادگیری و انتقال بهتر مهارت شوت فوتسال شد؛ این امر نشان‌دهنده تأثیر بهتر تمرکز بیرونی در مقایسه با تمرکز درونی بر یادگیری مهارت حرکتی است. رویکرد یادگیری افتراقی در ابتدای سیر تحقیقی خود به سر می‌برد؛ بنابراین آنچه از تحقیق حاضر به دست آمد را می‌توان شواهدی بر پیکره مبانی نظری در این رویکرد و نظریه افزود. به‌منظور طراحی بهتر و مؤثرتر تمرینات برای یادگیری مهارت می‌توان یافته‌های تحقیق را در اختیار مربی و طراحان تمرین قرار داد.

با توجه به اینکه تحقیق حاضر بر افراد مبتدی انجام شده است، تحقیقات آینده می‌تواند روی افراد ماهر انجام شود؛ چراکه طبق مبانی پویایی‌های بوم‌شناختی، تجارب فردی جزو محدودیت‌های فردی است که می‌توان آن را دستکاری کرد. همچنین با توجه به اینکه تحقیق حاضر بر دختران انجام شد، تحقیقات آینده می‌تواند بر پسران نیز انجام شود؛ زیرا طبق مبانی پویایی‌های بوم‌شناختی، جنسیت جزو محدودیت‌های فردی است که می‌توان آن را دستکاری کرد. در تحقیقات آینده می‌توان تعداد بیشتر مشارکت‌کننده را مدنظر قرار داد و از دیگر مهارت‌های ورزشی نیز استفاده کرد. در واقع، می‌توان متغیر تکلیف را دستکاری کرد. در این تحقیق از روش غیرسیستماتیک آشوب یادگیری افتراقی برای آموزش مهارت استفاده کردیم. در تحقیقات آینده می‌توان از روش‌های آموزش یادگیری افتراقی تدریجی و آشوب کنار هم و مقایسه آن‌ها برای آموزش مهارت استفاده کرد. درباره محدودیت‌های تحقیق می‌توان اذعان کرد که محقق کنترلی بر ویژگی‌های روان‌شناختی، خستگی فیزیولوژیک و روانی مشارکت‌کنندگان، تغذیه و کیفیت خواب آن‌ها نداشت.



تشکر و قدردانی

از تمامی مشارکت‌کنندگانی که در این پژوهش شرکت کردند، تقدیر و تشکر می‌کنیم.

منابع

- Schöllhorn WI, Bauer HU. Identifying individual movement styles in high performance sports by means of self-organizing Kohonen maps. Paper presented at: 16 International Symposium on Biomechanics in Sports; 1998 July 21-25; Konstanz, German.
- Lee MC, Chow JY, Komar J, Tan CW, Button C. Nonlinear pedagogy: an effective approach to cater for individual differences in learning a sports skill. *PloS One*. 2014;9(8):e104744.
- Abernethy B, Maxwell JP, Masters RS, Van Der Kamp J, Jackson RC. Attentional processes in skill learning and expert performance. 3rd ed. New Jersey: Hoboken; 2007. pp. 245-63.
- Farrow D, Reid M. The effect of equipment scaling on the skill acquisition of beginning tennis players. *Journal of Sports Sciences*. 2010;28(7):723-32.
- Dauids K, Chow JY, Shuttleworth R. A constraints-based framework for nonlinear pedagogy in physical educational. *New Zealand Physical Educator*. 2005;38(1):17.
- Schollhorn W, Michelbrink M, Welminsiki D, Dauids K. Increasing stochastic perturbations enhances acquisition and learning of complex sport movements. In: *Perspectives on Cognition and Action in Sport*. US: Nova Science; 2009. pp. 59-73.
- Bozkurt S. The effects of differential learning and traditional learning trainings on technical development of football players. *Journal of Education and Training Studies*. 2018;6:25-9.
- Frank T, Michelbrink M, Beckmann H, Schöllhorn W. A quantitative dynamical systems approach to differential learning: self-organization principle and order parameter equations. *Biological Cybernetics*. 2018;98:19-31.
- Schöllhorn W, Michelbrink M, Beckmann H, Trockel M, Sechelmann M, Dauids K. Does noise provide a basis for the unification of motor learning theories? *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2006;37:34-42.
- Henz D, John A, Merz C, Schöllhorn WI. Post-task effects on eeg brain activity differ for various differential learning and contextual interference protocols. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2018;12:19.
- Santos S, Mateus N, Sampaio J, Leite N. Do previous sports experiences influence the effect of an enrichment programme in basketball skills? *Journal of Sports Sciences*. 2017;35(17):1759-67.
- Santos S, Coutinho D, Gonçalves B, Schöllhorn W, Sampaio J, Leite N. Differential learning as a key training approach to improve creative and tactical behavior in soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2018;89(1):11-24.



13. Henz D, Schöllhorn WI. Differential training facilitates early consolidation in motor learning. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 2016; 10:199.
14. Schollhorn W, Hegen P, Davids K. The nonlinear nature of learning-A differential learning approach. *The Open Sports Sciences Journal*. 2012;5(1):100-112.
15. Coutinho D, Santos S, Gonçalves B, Travassos B, Wong DP, Schöllhorn W, et al. The effects of an enrichment training program for youth football attackers. *PloS One*. 2018;13(6):e0199008.
16. Yildirim Y, Kizilet A. The effects of differential learning method on the tennis ground stroke accuracy and mobility. *Journal of Education and Learning*. 2020;9(6):146-54.
17. Serrien B, Tassignon B, Baeyens JP, Clijsen R. Theoretical and empirical appraisal of differential motor learning: systematic review and meta-analysis. *SportRxiv*. 2018;10: 37-49.
18. Ducharme SW, Wu WF, Lim K, Porter JM, Geraldo F. Standing long jump performance with an external focus of attention is improved as a result of a more effective projection angle. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2016;30(1):276-81.
19. Bell JJ, Hardy J. Effects of attentional focus on skilled performance in golf. *Journal of Applied Sport Psychology*. 2009;21(2):163-77.
20. Lohse K, Sherwood DE. Defining the focus of attention: effects of attention on perceived exertion and fatigue. *Frontiers in psychology*. 2011; 2:332.
21. Porter JM, Ostrowski EJ, Nolan RP, Wu WF. Standing long-jump performance is enhanced when using an external focus of attention. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(7):1746-50.
22. Wulf G, McNevin N, Shea CH. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*. 2001;54(4):1143-54.
23. Lattwein M, Henz D, Schöllhorn WI. Differential training as an intervention strategy to prevent choking under pressure in basketball freethrow. In: *Book of Abstract of the 19th Annual Congress of the European College of Sport Science*; 2014.
24. Mateus N, Santos S, Vaz L, Gomes I, Leite N. The effect of a physical literacy and differential learning program in motor, technical and tactical basketball skills. *Revista de Psicología del Deporte*. 2015;24(1):73-6.
25. Beckmann H, Schöllhorn WI. Differential learning in shot put. 2006. Available at: https://sport.uni-mainz.de/files/2015/06/tws_dl_shotput.pdf.
26. Wagner H, Müller E. The effects of differential and variable training on the quality parameters of a handball throw. *Sports Biomechanics*. 2008;7(1):54-71.
27. Wagner H. *Optimierung komplexer Bewegungsmuster bei Wurfbewegungen*. Meyer & Meyer; 2005.
28. Lohse KR, Sherwood DE, Healy AF. How changing the focus of attention affects performance, kinematics, and electromyography in dart throwing. *Human Movement Science*. 2010;29(4):542-55.



29. Wulf G, Chiviawosky S, Drews R. External focus and autonomy support: Two important factors in motor learning have additive benefits. *Human Movement Science*. 2015; 40:176-84.
30. Simpson T, Cronin L, Ellison P, Carnegie E, Marchant D. A test of optimal theory on young adolescents' standing long jump performance and motivation. *Human Movement Science*. 2020; 72:102651.
31. Trockel M, Schöllhorn WI. Differential training in soccer. In: *European workshop on movement science mechanics and physiology*. Alemania: Münster; 2003. pp. 22-4.
32. Ozuak A, Çağlayan A. Differential learning as an important factor in training of football technical skills. *Journal of Education and Training Studies*. 2019;7(6):68-76.
33. Chua LK, Wulf G, Lewthwaite R. Onward and upward: optimizing motor performance. *Human Movement Science*. 2018; 60:107-14.
34. Hosseini, Sanaz et al. The effect of type practice of differential learning and contextual interference on the retention and transfer of badminton backhand short serve. *Journal of Research in Sports Management and Motor Behavior*. 2017. (In Persian).
35. Wulf G, Lewthwaite R. Effortless motor learning? An external focus of attention enhances movement effectiveness and efficiency. In: *Effortless Attention: A New Perspective in Attention and Action*. Boston Review; 2010. pp. 105-101.

استناد به مقاله

افتاده سارا، بهرام عباس، یاعلی رسول، قدیری فرهاد. تأثیر ترکیب رویکرد آموزش افتراقی و دستورالعمل‌های توجهی بر یادداری و انتقال شوت فوتسال. تابستان ۱۴۰۲؛ ۱۵(۵۲): ۲۶-۱۰۱. شناسه دیجیتال: 10.22089/MBJ.2024.13089.2038

oftadeh S, Bahram A, Yaali R, Ghadiri F. The Combined Effect of Differential Education Approach and Attention Instructions on Indoor Football Shoot Retention and Transfer. *Motor Behavior*. Summer 2023; 15 (52): 101-26. (In Persian). Doi: 10.22089/MBJ.2024.13089.2038

