

## Research Paper

**The Effect of Focus of Attention in Mental Imagery on Kinematics of Basketball Free Throw****A. Tahan<sup>1</sup>, M. Aghdai<sup>2</sup>, A. R. Farsi<sup>3</sup>**

1. MSc Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences & Health, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences & Health, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran.

3. Associate Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences & Health, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran. (Corresponding Author)

**Received: 2020/06/09****Accepted: 2020/12/26****Abstract**

The purpose of this study was to investigate the effect of focus of external attention on the kinematics of basketball free throws. Twenty university students (age range  $21 \pm 1.2$  years, female, without experience in basketball) were selected from among the students of Shahid Beheshti University through the convenience sampling method. They were randomly divided into two groups of visualizing the focus of external attention, far and near. The task was 20 basketball free throws that were performed in two conditions: the imagery of far external attention (attention to the hoop) and the near external attention (attention to the ball path). Kinematic data of the wrist joint was recorded by six motion analyzer cameras. The results of the composite variance analysis test showed that there was no difference between the two groups of far and near external attention imagery in the displacement range of the wrist joint ( $P < 0.05$ ). However, the range of displacement of the wrist joint in both groups was significantly higher than the pre-test conditions ( $P = 0.386$ ). However, the displacement range of the wrist joint between the two groups in the post-test was significantly higher than the pre-test ( $P = 0.072$ ). The results of this study support Wulf's Limited Action Hypothesis, which states that paying attention to external cues related to movement can be useful for performance, the effect of optimal distance in the focus of external attention, and Bernstein's Degrees of Freedom Theory, which affects the release of degrees of freedom during training, referring to a more effective implementation for beginners.

**Keywords:** Mental Imagery, Focus of Attention, Far External Attention, Near External Attention, Kinematics

1. E-mail: Arezu\_m999@yahoo.com

2. Email: Dr\_aghdaei@yahoo.com

3. Email: Ar.farsi@gmail.com



Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Public Licen

## Extended Abstract

### Background and Purpose

Mental imagery is a conscious experience by using all the sense to create or recreate an experience in mind. As sport psychologists have attended to different imagery techniques as a mental skill, the purpose of present study was to determine the effect of focus of attention in mental imagery on kinematics of basketball free throw.

### Materials and Methods

The purpose of this study was to investigate the effect of focus of attention in mental imagery on kinematics of basketball free throw. Twenty female students ( $21 \pm 1.2$  years old, without experience in basketball) were randomly selected from the students of Shahid Beheshti University and divided into two external attention imagery groups. The task was 20 free basketball shoots, which were performed in two conditions of imagery: the imagery of far external attention (attention to the hoop) and the imagery of near external attention (attention to the ball path). The wrist kinematic data was also recorded by six motion analyzer cameras (OSPREY manufacturing USA Motion Analysis Company and data analyses with cortex 2.6 version software). Firstly, free throwing was instructed to all participants equally and similarly. Each participant did 10 throwing to basketball hoop and detailed kinematic information of the wrist was recorded by 6 motion analyzers. Then, all participants of 2 groups (far and near external focus of attention) did their related imagery for 6 sessions and 5 minutes after that each participant did 10 throwing in 2 blocks to Basketball hoop for each session. At the end of sixth session, post-test was taken similar to pre-test. The delayed retention test were taken after 48 hours of last session. The repeated measure analysis of variance ( $3 \times 2$ ) were used to analyze the data and Excel software to draw graphs ( $P < 0.05$ ).

### Findings

The results showed that imagery of far and near external focus of attention improved the beginners' performance. However, there were no significant difference between two experimental groups in post-test and retention. The results of analysis of variance revealed that there was no difference between the two groups of far and near external attention imagery in the kinematic variables of displacement range of the wrist joint ( $P = 0.386$ ). However, the displacement range of the wrist joint in the posttest between two groups was significantly higher than the pretest condition ( $P = 0.072$ ).



### Conclusion

The results of this study are based on Wulf's Limited Action Hypothesis, which states that attention to external signs associated with motion can be useful for performance. The effect of the optimal distance in the focus of attention and the Degrees of Freedom Theory of Bernstein, support the idea that the release of degrees of freedom for beginners may help to perform the exercise more efficiently. As beginners' performance were improved by mental imagery of far and near external focus of attention, researchers generally agree that the first step in learning a motor skill is a lot of cognitive activity. Hence, it should not be surprising that mental imagery is effective for those who learn new skills or retrain old skills, as well as in later stages of learning, the person helps in consolidating strategies and correcting mistakes (1, 2). Moreover, the benefit of external focusing have been shown in a number of Wulf's tests (3). In most of these studies, participants were beginner at the beginning of the study, and were sometimes better off by training external focus of attention even at the early stages of the exercise (4). Therefore, it is recommended to coaches and instructors that they use the imagery of external attention in cognitive skills training for beginners.

**Keywords:** Mental Imagery, Focus of Attention, Far External Attention, Near External Attention, Kinematics

### References

1. Magil RA. Motor Learning Concept And Application. New York: Mc-Graw-Hill; 2004. p. 451.
2. Magill R, Anderson D. Motor learning and control: concepts and applications. 2011. New York: McGraw-Hill Higher Education.
3. Schmidt RA, Lee TD. Motor Control And Learning. 4 ed2005. p. 180-1.
4. 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 A, Human experimental psychology. 2001;54(4):1143-54.



## تأثیر کانون توجه در تصویرسازی بر کینماتیک پرتاب آزاد بسکتبال

آرزو طحان<sup>۱</sup>، مهین عقدایی<sup>۲</sup>، علیرضا فارسی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. استادیار گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. استاد گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۳/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۰۶

### چکیده

هدف این پژوهش، مطالعه تأثیر کانون توجه بیرونی بر کینماتیک پرتاب آزاد بسکتبال بود. بیست نفر از دانشجویان (دامنه سنی ۲۱±۱/۲ سال، زن، بدون تجربه در بسکتبال) به صورت در دسترس از بین دانشجویان دانشگاه شهید بهشتی انتخاب شدند و به طور تصادفی به دو گروه تصویرسازی کانون توجه بیرونی دور و نزدیک تقسیم شدند. تکلیف، ۲۰ پرتاب آزاد بسکتبال بود که در دو شرایط تصویرسازی کانون توجه بیرونی دور (توجه به حلقه) و کانون توجه بیرونی نزدیک (توجه به مسیر توپ) انجام شد. داده‌های کینماتیک مفصل مچ توسط شش دوربین موشن آنالایزر ثبت شد. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب نشان داد، بین دو گروه تصویرسازی کانون توجه بیرونی دور و نزدیک در دامنه جابه‌جایی مفصل مچ، تفاوت معنادار وجود نداشت ( $P>0.05$ )، اما دامنه جابه‌جایی مفصل مچ در دو گروه به طور معناداری در مقایسه با شرایط پیش‌آزمون بیشتر بود ( $P=0.386$ )؛ با این حال دامنه جابه‌جایی مفصل مچ بین دو گروه در پس‌آزمون به طور معناداری بیشتر از پیش‌آزمون بود ( $P=0.072$ ). نتایج این مطالعه از فرضیه عمل محدودشده وولف که مبنی بر اجرای مفید با توجه به نشانه‌های بیرونی و مرتبط با حرکت، اثر فاصله بهینه در کانون توجه بیرونی است و همچنین از نظریه درجات آزادی برنشتاین که بر رهایی درجات آزادی در طول تمرین و اجرای مؤثرتر برای افراد مبتدی اشاره دارد، حمایت می‌کند.

**واژگان کلیدی:** تصویرسازی ذهنی، کانون توجه، توجه بیرونی دور، توجه بیرونی نزدیک، کینماتیک.

1. E-mail: Arezu\_m999@yahoo.com
2. Email: Dr\_aghdaei@yahoo.com
3. Email: Ar.farsi@gmail.com



## مقدمه

یادگیری حرکتی فرایند اکتساب، تکمیل و استفاده از اطلاعات، دانش، تجربیات و برنامه‌های حرکتی است. به منظور ایجاد تغییرات نسبتاً پایدار در رفتار فرد، متغیرهای بسیار مهم یادگیری از جمله میزان تمرین، نوع تمرین (متغیر/ثابت، جزء/کل، تصادفی/قالبی، جسمانی/ذهنی) و همچنین ویژگی‌های تکلیف حرکتی، جنسیت، سن و برخی عوامل دیگر در ارتباط با عوامل مربوط به تمرین شناسایی شده‌اند که هنگام ارائه تمرین به افراد باید آن‌ها را مدنظر قرار داد. در این زمینه یکی از شیوه‌های تمرینی، تمرین ذهنی است. تمرین ذهنی می‌تواند روند آموزش و یادگیری را سرعت ببخشد و باعث بهبود عملکرد شود (۱). از طرفی تمرین ذهنی همانند تمرین فیزیکی سبب پیشرفت مهارت حرکتی افراد می‌شود. از سوی دیگر، همان سازوکارهای عصبی که در یادگیری با تمرین فیزیکی شرکت دارند، در تمرین ذهنی نیز فعال می‌شوند (۲). در بین روش‌های مختلف تمرین ذهنی<sup>۱</sup>، تصویرسازی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و بیشتر مدنظر ورزشکاران، مربیان و روانشناسان ورزشی قرار گرفته است (۳). ریچاردسون<sup>۲</sup> تصویرسازی را به‌عنوان آگاهی از تمرینات شبه ادراکی و شبه حسی معرفی می‌کند که در موقعیت‌های تحریک حقیقی به تولید تجارب ادراکی و حسی واقعی منجر می‌شود (۴). توجه، پیش‌نیازی شناختی است که برای اجرای موفقیت‌آمیز در ورزش، اهمیت دارد (۵). یکی از ماهیت‌های مهم توجه در اجرا و یادگیری مهارت‌های حرکتی، کانونی‌کردن توجه است. ممکن است کانون توجه از نظر جهت، بیرونی (تأثیر حرکات بر محیط، ابزار یا دستگاه) یا درونی (حرکات اندام بدن) باشد (۶). پژوهش‌ها به اثربخشی تصویرسازی ذهنی و منافع توجه متمرکز بیرونی پرداخته‌اند و اثبات شده است که هر دو، عملکرد مهارت‌های حرکتی را افزایش می‌دهند. تصویرسازی و کانون توجه از موضوعات روز در حیطه یادگیری است و عوامل مهم بحث‌شده در این دو موضوع مانند جهت (درونی و بیرونی) و فاصله (دور و نزدیک) موضوع اصلی بسیاری از پژوهش‌هاست. به‌تازگی، جنبه‌های جدیدی از کانون توجه بیرونی مانند دور و نزدیک‌بودن این کانون در برابر اجراکننده و آثار متفاوت آن بر گروه‌های سنی و رشته‌های مختلف ورزشی مطالعه شده است.

پژوهش‌های ولف<sup>۳</sup> و همکاران (۶) و ولف و پارک<sup>۴</sup> (۷) چنین گزارش کردند که هرچه فاصله بدن تا نقطه بیرونی کانون توجه بیشتر باشد، برای اجرا و یادگیری مفیدتر است. آن‌ها چنین استدلال کرده‌اند

1. Mental Practice
2. Richardson
3. Wulf
4. Wulf & Park



که تمرکز توجه به اثرات نزدیک به بدن، نتایج مشابهی با اثرات تمرکز توجه درونی دارد. کانون توجه بیرونی، مزیتی برای یادگیرندگان وابسته به زمینه است و کانون توجه درونی نیز ویژگی برجسته‌ای برای یادگیرندگان مستقل از زمینه محسوب می‌شود (۸). استدلال دیگر پژوهشگران درباره اثر فاصله بیشتر تمرکز توجه بیرونی، کاهش فعالیت عضلانی و اقتصادی‌تر شدن الگوی حرکت است. در این راستا، ورناداکیس<sup>۱</sup> تأثیر تمرکز توجه درونی و بیرونی بر اجرای بازی تنیس را بررسی کرد و نشان داد، توجه بیرونی باعث بهبود تصمیم‌گیری در مهارت تنیس می‌شود که مهم‌ترین عنصر عملکرد مهارت است (۹). ولف و همکاران در تکلیف تعادلی نشان دادند، تمرکز توجه به مسافت‌های دورتر می‌تواند تنظیمات و تعدیل‌های حرکتی را بیشتر و دامنه حرکتی را در اجرا کاهش دهد. این وضعیت می‌تواند سبب افزایش همکاری و هماهنگی عضلات و اندام‌ها و افزایش درجات آزاد شود (۱۰). در تکالیف میدانی این فاصله بحث برانگیز است. برخی تمرکز توجه به فاصله دورتر را مفید می‌دانند، مثل کانون توجه به لبه حلقه بسکتبال (۹) و پرتاب آزاد بسکتبال (۱۱)؛ در حالی که ولف فواصل نزدیک‌تر به بدن مانند تمرکز توجه به مسیر قوسی سر چوب‌گلف در مقایسه با مسیر توپ را در افراد مبتدی (۱۲) و کالیاری<sup>۲</sup> تمرکز توجه به راکت را در مهارت تنیس روی میز (۱۱) مفیدتر می‌دانند. ولف و همکاران مطرح کردند که دستورالعمل‌های مختلف کانون توجه باعث عملکرد گوناگون افراد متفاوت می‌شود؛ به طوری که دستورالعمل کانون توجه درونی در افراد مبتدی باعث عملکرد بهتری در مقایسه با دستورالعمل کانون توجه بیرونی می‌شود. می‌توان یکی از دلایل این تفاوت‌ها را شاخص پیچیدگی و دشواری تکلیف دانست؛ چنانکه احتمال شاخص اندازه‌گیری نیز عاملی مؤثر در پدیدار شدن اثرات کانون توجه است (۱۲). مطالعات نشان می‌دهند، فاصله بیشتر بین بدن و پیامد ایجاد شده به وسیله حرکت، برتری یادگیری به همراه توجه بیرونی را در مقایسه با توجه درونی افزایش می‌دهد؛ یعنی فرد در حین اجرا با توجه به اثر حرکت که فاصله زیادی از بدن اجراکننده دارد، به یادگیری و عملکرد بیشتری دست می‌یابد (۱۳). وولف تمرکز بر فاصله بهینه را پیشنهاد کرده است. او معتقد است، تمرکز توجه به اثرات در فاصله دورتر از بدن نیز می‌تواند محدودیت‌هایی داشته باشد؛ چراکه ممکن است برخی از آن‌ها به سختی با حرکت در ارتباط باشند. به باور وی، در تکالیف میدانی و مهارت‌های ورزشی نتایج مبهم است (۷). همچنین با توجه به اثربخشی تصویرسازی ذهنی بر عملکرد و یادگیری مهارت که در پژوهش‌های متفاوت اثبات شده است، تمرکز توجه بر اثربخشی تمرین ذهنی مؤثر است؛ برای

1. Vernadakis
2. Caliar



مثال، در پژوهشی موریس<sup>۱</sup> به بررسی تأثیر شرایط مختلف تصویرسازی بر عملکرد پرتاب آزاد بسکتبال پرداخت. او نشان داد، شرایط پیچیده تصویرسازی عملکرد بهتری در مقایسه با شرایط عادی در تصویرسازی داشت (۱۴). در پژوهشی دیگر، اشنايدر<sup>۲</sup> به بررسی تأثیر آموزش تمرین تصویرسازی بر عملکرد و نمایش ذهنی ژیمناست‌های هفت تا پانزده‌ساله در سطوح مختلف مهارت پرداخت و تأثیر تمرین تصویرسازی را بر جوانان ورزشکار نشان داد (۱۵). طبق پژوهش هیلی و شروود<sup>۳</sup>، تمرکز توجه بیرونی می‌تواند دقت را در مقایسه با تمرکز توجه درونی در طول پرتاب دارت افزایش دهد (۱۶). فرضیه عمل محدودشده، توضیحی محتمل از مزایای کانون توجه بیرونی در مقایسه با کانون توجه درونی ارائه می‌دهد و مطرح می‌کند که استفاده از نشانه‌های توجه درونی به تمرکز کنترل‌شده روی کنترل حرکات و محدودیت در اجرای تکلیف بدون هوشیاری یا سطح خودکار کنترل عصبی-حرکتی منجر می‌شود؛ درحالی‌که مزایای توجه بیرونی در مقایسه با توجه درونی بارها و بارها آشکار شده است (۱۰، ۱۲). در برخی از پژوهش‌ها موضوع فاصله کانون توجه مطرح شده است که حین اتخاذ کانون توجه بیرونی، افزایش فاصله توجه بیرونی به عملکرد بهتر منجر می‌شود؛ به عبارت دیگر، تمرکز روی اثر حرکات دورتر از بدن موجب اجرا و یادگیری بهتر می‌شود (۷، ۱۲). در پژوهش‌هایی اندک اثر فاصله کانون توجه بیرونی بر مهارت‌های ورزشی بررسی شده و نتایج متناقضی به دست آمده است (۱۰)؛ برای نمونه، در پژوهش پورتر<sup>۴</sup> و همکاران، تأثیر دستورالعمل‌های کانون توجه بیرونی نزدیک و توجه بیرونی دور بر عملکرد پرش افقی افراد مبتدی بررسی شد. نتایج نشان داد، شرکت‌کنندگان در شرایط توجه بیرونی دور، به‌طور معناداری بهتر از شرایط توجه بیرونی نزدیک عمل کردند (۱۷)، اما در پژوهش اسدی و همکاران اثرات انواع کانون توجه درونی، بیرونی نزدیک و بیرونی دور بر عملکرد پرتاب نیزه دختران مبتدی بررسی شد و تفاوت معناداری بین فواصل دور و نزدیک کانون توجه بیرونی مشاهده نشد (۱۸). ولف نیز با توجه به تحلیل کینتیک و کینماتیک حرکت که در پژوهش‌های اخیر صورت گرفته بود، نشان داد که الگوی هماهنگی کل بدن در توجه بیرونی، بهینه به نظر می‌رسد (۱۰). لوهمس<sup>۵</sup> و همکاران تأثیر دستورالعمل‌های کانون توجه را بر اجرا و کینماتیک و الکترومایوگرافی پرتاب دارت انجام دادند. نتایج نشان داد، کانون توجه بیرونی به عملکرد بهتر (خطای مطلق کمتر)، کاهش زمان آماده‌سازی بین پرتاب‌ها و کاهش فعالیت الکترومایوگرافی در عضله سه‌سربازو منجر شد. دامنه

1. Morris
2. Schnieder
3. Porter
4. Lohse



حرکتی شانه در شرایط توجه بیرونی در مقایسه با توجه درونی نیز بیشتر شد. این نتایج پیشنهاد کرد، توجه بیرونی باعث بهبود اقتصاد حرکت در پرتاب دارت می‌شود (۱۹). آن<sup>۱</sup> و همکاران تأثیر دستورالعمل‌های کانون توجه را بر یادگیری الگوی حرکت و مسافت حمل را در گلف‌بازان با سطح مهارت پایین (مبتدی) بررسی کردند. نتایج نشان داد، نتیجه و فرایند حرکت هر دو می‌تواند با ارائه دستورالعمل توجه بیرونی در مهارت‌های پیچیده برای یادگیرندگان افزایش یابد. به‌علاوه، توجه بیرونی می‌تواند برای ایجاد الگوی هماهنگی پیشرفته در کل بدن مؤثر باشد (۲۰). نعیمی‌کیا اثر دستورالعمل کانون توجه بیرونی حین تمرین راه‌رفتن را بر برخی شاخص‌های کینماتیک گام‌برداری شامل طول گام (فاصله بین دو نقطه تماس پاشنه یک پا با زمین)، سرعت و درصد تغییرپذیری سرعت گام‌برداری، آهنگ گام و درصد زمان اتکای دوگانه، در زنان سالمند بررسی کرد. نتایج نشان داد، در گروه کنترل در طول گام، سرعت، درصد تغییرپذیری سرعت، آهنگ گام و درصد زمان اتکای دوگانه، تأثیر تمرین معنا دار نبود، اما در گروه تجربی تفاوت در متغیرهای طول گام، سرعت و تغییرپذیری سرعت گام‌برداری معنادار بود. در پژوهش وی، ارائه دستورالعمل توجه بیرونی حین تمرین راه‌رفتن بر برخی شاخص‌های کینماتیک گام‌برداری زنان سالمند اثرگذار بود (۲۱). احتمالاً این برنامه مداخله از طریق تأثیر بر فرایندهای توجهی درگیر در گام‌برداری، اثر سودمندی بر الگوی گام‌برداری این آزمودنی‌ها داشت. مرور ادبیات رفتار حرکتی نشان می‌دهد، همانند مسائل بحث‌شده دربارهٔ اثرات متفاوت تمرین با تأکید بر جهت کانون توجه (درونی و بیرونی)، استفاده مؤثر و کارآمد از تصویرسازی ذهنی (درونی و بیرونی) نیز نیازمند انجام پژوهش‌های بیشتر است (۵). لوتز<sup>۲</sup> و همکاران در پژوهش به بررسی آنچه پرداختند که لازم است بازیکن در هنگام تصویرسازی یک ضربه گلف به آن فکر کند یا به تصویر بکشد (۲۲). توجه تمرکز بر شکل<sup>۳</sup> به عناصر بیومکانیک موردنیاز برای موفقیت در اجرای ضربه پاس مربوط بود؛ مانند وضعیت آماده، وضعیت توپ، ثابت نگه‌داشتن سر و بدن در حین ضربه و چگونگی حرکت بازو در حین اجرای ضربه. تمرکز توجه به نتیجه<sup>۴</sup> بر مسیر حرکت توپ اختصاص داشت؛ وقتی که در حال غلتیدن به سمت حفره بود. نتایج نشان داد، شرکت‌کنندگانی که در هنگام تصویرسازی به نتیجه توجه کردند، بهتر از آن‌هایی عمل کردند که به شکل ضربه توجه داشتند (۲۳). به‌طورکلی، نقش بسیار مهم تصویرسازی و کانون توجه در بهبود اجرا و یادگیری ورزشکاران مبتدی و ماهر و اثربخشی

1. An
2. Lutz
3. Form Focus of Attention
4. Outcome Focus of Attention





یادگیری و ایجاد انگیزه در افراد برای یادگیری مهارت که از ضروریات پژوهش به شمار می‌آید و همچنین کمبود مطالعات، اهمیت و ضرورت انجام پژوهش حاضر را مشخص می‌کنند. افزون بر این، به‌تازگی رویکرد تازه‌ای برای بررسی فرایند اجرا و اثر کانون توجه بر تصویرسازی ذهنی مطرح شده است که برخلاف مطالعات پیشین میدانی که فقط نتیجه اجرا را بررسی کردند، در این پژوهش علاوه بر نتیجه اجرا، فرایند اجرا نیز بررسی شده است. همچنین اثر تصویرسازی کانون توجه بیرونی بر کینماتیک حرکت (دامنه جابه‌جایی مفصل مچ)، با استفاده از کنترل آزمایشگاهی دقیق‌تر به بررسی عمیق‌تر اثر توجه می‌پردازد. مطالعه کنونی درصدد است تا به این سؤال پاسخ دهد: با توجه به اینکه تصویرسازی ذهنی بر یادگیری و نتیجه حرکت اثر داشته است، آیا این اثر می‌تواند بر کینماتیک حرکت (دامنه جابه‌جایی مفصل مچ) در حین حرکت و اتخاذ دستورالعمل کانون توجه به فواصل مختلف تأثیر بگذارد؟

## روش پژوهش

این پژوهش از نوع کاربردی و از نظر روش از نوع مطالعات نیمه‌تجربی است. برای دستیابی به اهداف پژوهش از تکلیف پرتاب آزاد بسکتبال، با تأکید بر شرایط میدانی و به‌صورت نیمه‌تجربی استفاده شد.

### جدول ۱- طرح تحقیق

Table 1- Research plan

گروه	مرحله	جلسه آشنایی	پیش‌آزمون	تمرین	پس‌آزمون
	تصویرسازی توجه بیرونی دور			6 جلسه، هر جلسه 2 بلوک 10 کوششی	10 کوشش پرتاب آزاد بسکتبال مانند شرایط پیش‌آزمون و ثبت امتیاز دقت پرتاب، آنالیز با موشن
	تصویرسازی توجه بیرونی نزدیک	آشنایی با تصویرسازی، اطلاعات دموگرافیک، آموزش پرتاب آزاد، میزان توانایی تصویرسازی	10 کوشش پرتاب آزاد بسکتبال و ثبت امتیاز دقت پرتاب، آنالیز با موشن	بین هر بلوک و 5 ثانیه بین هر کوشش، سپس 2 بلوک 10 کوششی تمرین بدنی	

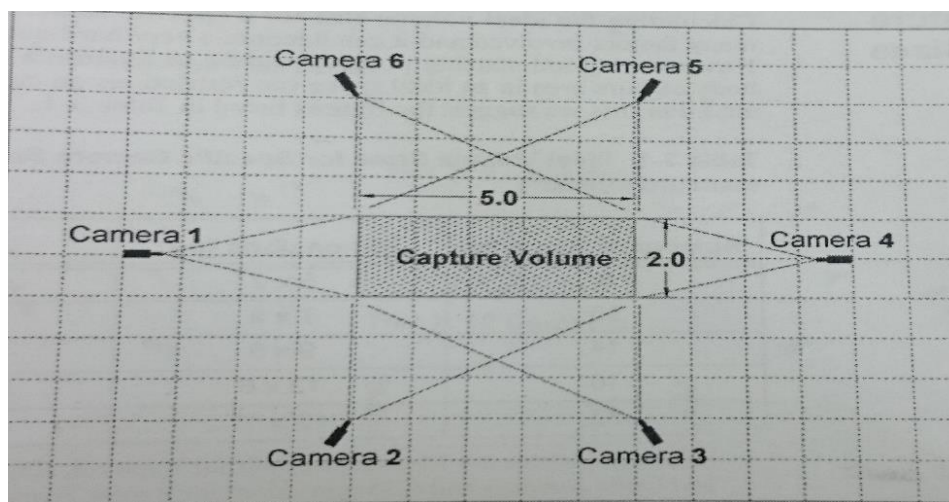


شرکت‌کننده‌ها ۲۰ دانشجوی دختر مبتدی ۱۸ تا ۳۰ سال دانشگاه شهید بهشتی در سال تحصیلی ۱۳۹۶-۹۷ بودند که سابقه شرکت در مسابقات بسکتبال نداشتند و به روش دردسترس در این پژوهش به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. ویژگی‌های فردی شرکت‌کننده‌ها نظیر سن، وزن و قد و دست برتر آزمودنی‌ها در قالب پرسشنامه اندازه‌گیری و ثبت شد. میانگین سنی شرکت‌کننده‌ها  $21 \pm 1/2$  سال بود. افراد به دو گروه ده‌نفره تصویرسازی کانون توجه بیرونی دور و نزدیک گروه‌بندی شدند. با تمامی شرکت‌کننده‌ها چند روز قبل از شروع پژوهش هماهنگی‌های لازم برای انجام آزمون صورت گرفت. بعد از اینکه آن‌ها رضایت خود را از شرکت در پژوهش اعلام کردند، در روز آزمون، پرسشنامه سلامت و فرم رضایت به کار رفت و سپس شاخص‌های آنتروپومتریک قد و وزن با استفاده از دستگاه‌های قدسنج و ترازوی دیجیتال (مدل SECA) اندازه‌گیری شد.

شرکت‌کننده‌ها پس از تکمیل فرم مشخصات فردی و کسب رضایت مبنی بر شرکت در مطالعه، پرسشنامه توانایی تصویرسازی حرکتی را تکمیل کردند. از آنجاکه آزمودنی‌های پژوهش هیچ‌گونه سابقه تمرین مهارت پرتاب بسکتبال نداشتند (با استناد به پاسخ آزمودنی‌ها در پرسشنامه مشخصات فردی)، در یک جلسه آموزشی، از سوی پژوهشگر درباره نحوه اجرای صحیح مهارت پرتاب آزاد بسکتبال، به‌صورت مشترک و همسان آموزش دیدند. پس از اتمام مرحله آموزش، شرکت‌کننده‌ها وارد مرحله پیش‌آزمون شدند. در این مرحله هر آزمودنی ۱۰ کوشش پرتاب آزاد بسکتبال را انجام داد. سپس با توجه به نتایج پیش‌آزمون (۱۰ پرتاب آزاد)، نمونه آماری پژوهش به‌صورت همگن شده (با استفاده از روش ABBA) در دو گروه (ده‌نفر) به‌صورت بلوک‌بندی تصادفی قرار گرفتند. پس از تعیین گروه‌های آزمایشی، دستورالعمل تمرین تصویرسازی به آن‌ها ارائه شد و شرکت‌کننده‌ها پیش از وارد شدن به فرایند تصویرسازی، یک دوره آرام‌سازی را تجربه کردند. در این دوره هر آزمودنی پس از قرارگیری در وضعیت خوابیده به پشت و قراردادن دست‌ها روی سینه به‌صورت ضرب‌دوری در حالت کاملاً راحت، براساس دستورالعمل تهیه‌شده، ابتدا سه نفس عمیق کشید و سپس به‌صورت پیش‌رونده به انقباض و انبساط عضلات خود از سمت سر به سمت پا پرداخت. شرکت‌کننده‌ها سپس وارد مرحله تصویرسازی شدند. در مرحله تصویرسازی، آن‌ها با توجه به گروه خود دستورالعمل تصویرسازی توجه بیرونی را دریافت کردند (گروه تصویرسازی توجه بیرونی دور در تصویرسازی روی حلقه بسکتبال متمرکز شده و گروه تصویرسازی توجه بیرونی نزدیک در تصویرسازی روی مسیر توپ متمرکز شدند). در نهایت، شرکت‌کننده‌ها پس از ۱۰ دقیقه گرم‌کردن و انجام حرکات کششی به تمرین بدنی پرداختند (در این مرحله پرتاب‌ها در فاصله استاندارد ۴/۲۵ متر از مرکز حلقه انجام شد و با استفاده از مقیاس هشت‌ارزشی امتیازدهی شد). تمرین تصویرسازی توجه بیرونی دور و نزدیک به‌مدت شش جلسه، سه



روز در هفته و هر جلسه شامل دو بلوک ۱۰ کوششی تمرین با زمان استراحت بین کوششی ۱۰ ثانیه‌ای و تمرین بدنی شامل دو بلوک ۱۰ کوششی با استراحت یک دقیقه‌ای بین هر دسته از کوشش‌ها بود. تعداد پرتاب‌ها ۱۲۰ پرتاب بدنی و ۱۲۰ پرتاب ذهنی بود. پس از چهل و هشت ساعت از اجرای مرحله اکتساب، از آزمودنی‌ها یک آزمون یادداری به شیوه‌ای مشابه با مرحله پیش‌آزمون گرفته شد. دستگاه Motion analysis این دستگاه از هشت دوربین مادون قرمز با قابلیت ۲۴۰ فریم در ثانیه طراحی شده است که با استفاده از فلش درایور motion analysis نصب می‌شود و با USB port Dongles، نرم‌افزار Cortex اجرا می‌شود. این نرم‌افزار داده‌های کینماتیک حرکت از قبیل جابه‌جایی، سرعت خطی، سرعت زاویه‌ای و دامنه حرکت مفاصل بدن را به صورت خام در فرمت Excel فراهم می‌کند. چیدمان دوربین‌ها براساس شماره بارکدی است که پشت دوربین نوشته شده است و چیدمان آن‌ها از راست به چپ در محیطی مستطیل شکل قرار می‌گیرد (شکل ۱). ارتفاع و میدان دید دوربین‌ها باید با توجه به حجم محیط آزمون و قد شرکت‌کننده‌ها تنظیم شود.



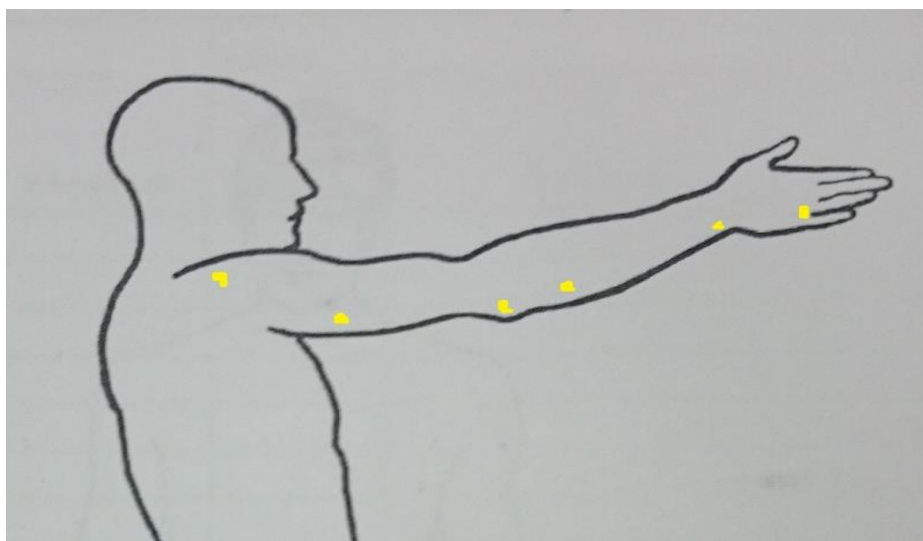
شکل ۱- چیدمان دوربین‌ها

Figure 1- Camera layout

برای دستیابی به مشخصه‌های کینماتیک حرکات با استفاده از دستگاه تصویربرداری باید مختصات نقاط خاصی از بخش‌های بدن مشخص باشد. بدین منظور، مارکرهای کروی بازتابنده نور روی برجستگی استخوانی اندام‌ها نصب می‌شوند که اغلب معادل یا نزدیک به محور حرکتی مفاصل



هستند. در مجموع، شش مارکر روی دست راست شرکت‌کننده‌ها به روش plug in در نقاط آناتومیک پنجمین مفصل کف دستی انگشتی (ناحیه پروکسیمال انگشت کوچک)، زائده داخلی مچ دست و بخش میانی و خارجی ساعد، اپی‌کندیدل خارجی بازو در مفصل آرنج و بازو زائده آخرومی شانه قرار گرفت.



شکل ۲- نحوه مارک گذاری در مفاصل مچ، آرنج و شانه

Figure 2- Marking on the wrists, elbows and shoulders

## نتایج

برای توصیف آماری متغیرهای پژوهش از میانگین و خطای معیار میانگین استفاده شد. قبل از آزمون فرضیه‌ها، ابتدا توزیع داده‌ها در متغیرهای وابسته از طریق آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد. همچنین از آزمون کرویت ماچلی برای بررسی فرض برابری ماتریس واریانس-کواریانس استفاده شد. برای تحلیل تصویرسازی کانون توجه بیرونی و متغیرهای کینماتیک از تحلیل واریانس دو عاملی مرکب (۲): مراحل اندازه‌گیری  $\times$  ۲: گروه) با اندازه‌گیری تکراری در عامل مراحل و سطح معناداری  $\alpha=0.05$  استفاده شد. برای تعیین محل معناداری بین گروه‌ها و شرایط، آزمون تعقیبی بنفرونی به کار رفت. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس نسخه ۲۲ استفاده شد.



جدول ۲- توصیف آماری دامنه جابه‌جایی مچ (درجه) در دو گروه تصویرسازی توجه بیرونی دور و نزدیک

**Table 2- Statistical description of wrist displacement range (degree) in two groups of far and near external attention imagery**

پس‌آزمون دامنه جابه‌جایی مچ (M±SD)	پیش‌آزمون دامنه جابه‌جایی مچ (M±SD)	متغیر / گروه
46.32 ±15.75	53.45 ± 15.74	تصویرسازی توجه بیرونی دور Far external attention imagery
49.32 ±11.54	59.80 ±18.68	تصویرسازی توجه بیرونی نزدیک Near external attention imagery

جدول ۳- خلاصه نتایج تحلیل واریانس مرکب (۲ \* ۲) برای بررسی اثر شرایط تصویرسازی توجه بیرونی

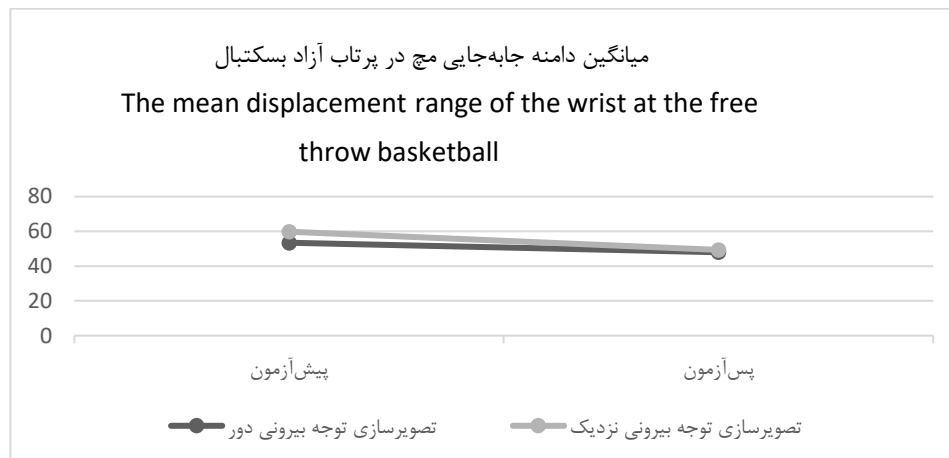
دور و نزدیک بر دامنه جابه‌جایی مچ گروه‌های آزمایش

**Table 3- Summary of the results of combined analysis of variance (2 \* 2) to investigate the effect of far and near external attention imagery conditions on wrist displacement range of experimental groups**

مجدورات eta squared	معناداری P	F	میانگین مجدورات Square Mean	درجه آزادی Degrees of freedom	مجموع مجدورات Sum of squares	منبع تغییرات/متغیر Source of changes /variables
0.42	0.38	0.78	218.37	1	218.37	گروه Group
0.169	0.072	3.65	775.42	1.00	775.42	مراحل Factor
0.007	0.72	0.13	28.03	1.00	28.03	گروه * مراحل Factor*Group

نتایج تحلیل واریانس مرکب نبود معناداری را در اثر اصلی گروه، اثر اصلی شرایط و اثر تعاملی نشان داد. نتایج نشان داد، در هیچ‌کدام از شرایط پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر دو گروه تصویرسازی توجه بیرونی دور و نزدیک تفاوت معناداری در دامنه جابه‌جایی مچ وجود نداشت ( $P>0.05$ ).





شکل ۳- مقایسه میانگین دامنه جابه‌جایی مچ در دو گروه تصویرسازی توجه بیرونی دور و نزدیک

Figure 3- Mean Comparison of displacement range of the wrist in two groups of far and near external attention imagery

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد، تصویرسازی تمرکز توجه بیرونی مانند تمرکز توجه بیرونی در حین اجرا توانست بر یادگیری مهارت اثر مثبت داشته باشد. همچنین از فرضیه «عمل محدودشده» وولف و همکاران که معتقدند تمرکز توجه به نشانه‌های بیرونی و مرتبط با حرکت می‌تواند برای اجرا مفید باشد، حمایت می‌کند (۱۰). در مجموع با استناد به یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان بیان کرد، ارائه دستورالعمل‌های فاصله کانون توجه بیرونی برای یادگیری مهارت حرکتی در افراد مبتدی مفید است. وولف و شی<sup>۱</sup> (۲۴) نیز معتقدند، تمرینات ذهنی کارکرد مشابه با تمرینات جسمانی دارد و تصویرسازی ذهنی نیز به‌عنوان یک عامل مؤثر و مکمل تمرین جسمانی، موجب افزایش یادگیری و اجرای ورزشکاران می‌شود. نتایج مرحله اکتساب و یادداری نشان داد، تصویرسازی نیز توانست سبب افزایش دقت در پرتاب و در نتیجه یادگیری بهتر شود. این یافته با نتایج مطالعات اشمیت<sup>۲</sup> و همکاران (۵)،

1. Shea
2. Schmidt



وایت<sup>۱</sup> و همکاران (۲۵)، فلتز و لندرز<sup>۲</sup> (۲۶)، مارتین<sup>۳</sup> (۲۷)، مولدر<sup>۴</sup> و همکاران (۲۸)، ساندرز<sup>۵</sup> و همکاران (۲۹)، سهرابی (۳۰) و حمایت‌طلب (۳۱) همخوانی دارد. نظریه انگیزشی بیان می‌کند، تفاوت اجرا بین گروه‌ها در اثر سطوح انگیزشی مختلف است؛ به عبارتی تمرین ذهنی میل به تلاش بیش از حد مهارت‌های خاص را در فرد ایجاد می‌کند و موجب بهبود اجرای وی می‌شود. نظریه الگوبرداری نیز تمرین ذهنی را یکی از مؤثرترین ابزار برای یادگیری انواع مهارت‌ها می‌داند. پژوهش‌های مربوط به تمرینات تصویرسازی فواصل توجه بیرونی در مهارت‌های ورزشی بسیار اندک است و پژوهش‌های کمی در این زمینه در داخل و خارج از کشور انجام شده است. کالیاری<sup>۶</sup> (۱۱) به بررسی صرفاً تصویرسازی توجه بیرونی در مسافت دور و نزدیک پرداختند. نتایج مطالعات آن‌ها برتری تصویرسازی توجه بیرونی در مسافت نزدیک‌تر را اثبات کرد. همچنین نتایج پژوهش حاضر در راستای نظریه آمایه توجه-برانگیختگی یا آمادگی ذهنی است. این نظریه تلفیقی از ابعاد شناختی نظریه یادگیری نمادین و ابعاد فیزیولوژیک نظریه روانی-عصبی-عضلانی است. تصویرسازی از دو جهت اجرا را بهبود می‌دهد: از بعد فیزیولوژیک در تنظیم سطح مطلوب برانگیختگی به اجرای مناسب کمک می‌کند؛ از بعد شناختی در جهت انتخابی بسیار مؤثر است. زمانی که یک ورزشکار تصویری از عملی را در ذهن خود می‌سازد، احتمال اینکه توسط محرک‌های نامرتبط تمرکزش بر هم خورد، کم است. ارتباط فرایندهای توجه با تمرین ذهنی از دلایل پیشرفت اجرای جسمانی در اثر تمرین ذهنی است. همچنین براساس این نظریه، تمرین ذهنی موجب پایین آمدن آستانه حسی اجراکننده شده و باعث تسهیل اجرای وی می‌شود. به علاوه تصویرسازی ذهنی، ظرفیت توجه باریک یا متمرکز فرد را توسعه می‌دهد که این ظرفیت اجرا را از طریق تسخیر کل ظرفیت توجه تسهیل می‌کند. از تصویرسازی جنبه‌هایی از مسابقه آینده می‌توان با باریک کردن توجهی که ورزشکار برای موفق شدن در مسابقه به آن نیاز دارد نیز بهره برد. افزون بر این، نتایج این پژوهش با نظریه توجه انتخابی همسوست. این نظریه پیشنهاد می‌کند، برای یادگیرنده‌ها تکرار تمرین ذهنی مهارت آموخته شده، از طریق توجه به جزئیات مهم حرکت مدنظر بسیار مفید است. به علاوه تمرین ذهنی جزئیات خاص حرکت را تقویت کرده و از فراموشی این جزئیات مهم جلوگیری می‌کند. شرایط مناسب برای تمرین و آموزش مهارت‌های

1. White
2. Feltz & Landerz
- 3 Martin
4. Mulder
5. Sanderz
6. Caliarì



ورزشی، تمرین به صورت تصویرسازی توجه بیرونی است که موجب پیشرفت اجرای ورزشکاران می‌شود؛ بنابراین پرداختن به این نوع تمرینات را می‌توان هم به ورزشکاران و هم به مربیان توصیه کرد. همچنین می‌توان در مکان‌های غیرورزشی یا در منزل چه در زمان استراحت چه در زمان آسیب‌دیدگی چه در زمان خستگی از تمرینات جسمانی، از این نوع تمرینات بهره لازم را برد.

همانند محدودیت‌های مطالعات پیشین، این پژوهش نیز خالی از محدودیت نبود که باید در پژوهش‌های آینده بررسی شود. یکی از این محدودیت‌ها، مقایسه‌نشدن افراد مبتدی و ماهر و تعداد جلسات است که در مطالعات آینده با افزایش تعداد جلسات و روزهای اجرا و همچنین افزایش حجم نمونه می‌توان فهم بهتری از حیطه مطالعات تصویرسازی کانون توجه ارائه کرد و قابلیت تعمیم‌پذیری نتایج به محیط تمرینی طبیعی نیز بیشتر شود.

در باره متغیر دامنه جابه‌جایی میچ در دو گروه تصویرسازی توجه بیرونی نزدیک و بیرونی دور و همچنین اثر متقابل گروه‌ها در شرایط پیش‌آزمون و پس‌آزمون، تفاوت معناداری مشاهده نشد. در پژوهشی دوچارم<sup>۱</sup> و همکاران فاکتورهای کینماتیک و کینتیک پرش جفت را در شرایط کانون توجه درونی، بیرونی و کنترل بررسی کردند. آن‌ها پی بردند که شرکت‌کنندگان در شرایط توجه بیرونی زاویه بهینه ۴۵ درجه داشتند و به شکل معناداری از شرایط توجه درونی و کنترل زاویه کمتری داشتند. این امر منجر شد که افراد در شرایط کانون توجه بیرونی به شکل معناداری طول پرش بیشتری در مقایسه با دیگر شرایط داشته باشند (۳۲). در این راستا، مکنل<sup>۲</sup> و همکاران اثر شرایط مختلف توجه را بر عملکرد پرتاب وزنه پرتاب‌کنندگان ماهر بررسی کردند. این افراد در شرایط توجه بیرونی عملکرد بهتری داشتند. ماکاروک و همکاران استنباط کردند که توجه بیرونی باعث بهینه‌شدن زاویه پرتاب شده که نتیجه آن باعث افزایش برد پرتابه شده است. همچنین تفاوت معناداری در شاخص کینتیک نیروی اوج و تکانه در بین شرایط دیده نشد (۳۳). نتایج این پژوهش درباره متغیرهای کینماتیک سرعت زاویه‌ای و دامنه جابه‌جایی با مطالعه لوهس و همکاران همسو بود. در پژوهش آن‌ها که اثر توجه بر کینماتیک دارت بررسی شد، بین سرعت زاویه‌ای (ω)، زمان حرکت، زاویه مفصل در مفصل آرنج و شانه تفاوت معناداری بین دو شرایط توجه بیرونی و توجه درونی مشاهده نشد (۱۹). همچنین در نتایج مطالعه زاچری<sup>۳</sup> که اثر کانون توجه را بر اجرای شوت فوتبال بررسی کرد، تفاوتی در حداکثر بازشدن و بسته‌شدن و دامنه حرکت در مفاصل ران، زانو و میچ پا در اجرای شوت فوتبال در شرایط

1. Ducharme
2. McConnel
3. Zachry





کانون توجه بیرونی و درونی مشاهده نشد (۳۴) در مجموع، علاوه بر تولید نیروی بزرگ‌تر، این امکان وجود دارد که اتخاذ توجه بیرونی از طریق بهبود هماهنگی درون عضلانی باعث الگوی مؤثرتر حرکت می‌شود (۲۴). همچنین شواهدی وجود دارد که تمرکز توجه ناشی از دستورالعمل‌ها می‌تواند هماهنگی حرکت در مقیاس بزرگ‌تر را تحت تأثیر قرار دهد. در پژوهش وولف و همکاران، تحلیل کینتیک و کینماتیک حرکت که در مطالعات اخیر صورت گرفته بود (۲۰). وولف و دوفک<sup>۱</sup> نشان داد که الگوی هماهنگی کل بدن در توجه بیرونی بهینه به نظر رسید (۳۵). در این پژوهش بحث کردند که رهایی درجات آزادی بدن ممکن است در تولید نیروی بیشتر در تمرکز بیرونی دیده شود (۳۵). تاکنون در این پژوهش‌ها ویژگی‌های کینماتیک مهارت به این شکل بررسی نشده بود و سؤال‌ها درباره اثر فاصله توجه بیرونی در تصویرسازی، با این پژوهش و پژوهش‌های بیشتر می‌تواند کمتر شود. با توجه به نبود تفاوت بین کینماتیک افراد در تصویرسازی فاصله بهینه کانون توجه بیرونی، احتمالاً علت اختلاف نتایج پژوهش‌ها مرتبط با سطح مهارت و تفاوت‌های روش شناختی با سایر پژوهش‌ها بوده است. در پایان می‌توان استنباط کرد که توجه بیرونی و تصویرسازی ذهنی از جمله عوامل اصلی اثرگذار بر عملکرد و یادگیری فراگیران مهارت‌های مختلف حرکتی است و هر دو بعد فاصله دور و نزدیک توجه بیرونی در تصویرسازی ذهنی باعث پیشرفت عملکرد و یادگیری فراگیران می‌شود؛ البته باید توجه داشت که راهبردهایی نظیر تصویرسازی و توجه بیرونی دور و نزدیک زمانی بیشترین اثربخشی را خواهند داشت که نیاز به آن‌ها با نیاز فراگیران یا ورزشکاران تطبیق پیدا کند. یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد، اعمال راهبردهای آموزشی مرتبط با کانون توجه بیرونی دور و نزدیک و تصویرسازی ذهنی در فرایند اکتساب مهارت‌های حرکتی به صورت ترکیبی نیازمند در نظر گرفتن متغیرهای بسیاری مانند سطح مهارت، نوع تکلیف، مقدار تمرین، انگیزش و سایر عوامل بالقوه مؤثر بر عملکرد و یادگیری فراگیران است؛ براین اساس، هیچ نسخه تمرینی واحدی برای همه افراد وجود ندارد؛ زیرا نیازهای افراد و توانایی‌های آن‌ها متفاوت است؛ با این حال، برای رسیدن به یک الگوی تمرینی تقریباً عمومی باید پژوهش‌های بسیاری انجام شود و عوامل مؤثر بر فرایند یادگیری مهارت‌های حرکتی از جنبه‌های مختلف مطالعه و مقایسه شود تا از این طریق در مسیر ایجاد و توسعه الگوی مذکور استفاده شود.

## 1. Wulf & Dufek



## منابع

1. Schuster C, Glassel A, Scheidhauer A, etlin T, Butler J. Motor imagery experiences and use: asking patients after stroke where, when, what, why, and how they use imagery: a qualitative investigation. *Stroke Research and Treatment*, volume. 2012:2012;1-18.
2. Sheikh M, Movahedi AR, Asad MR. The influence of the priority and delay of mental practice on learning a cognitive-motor skills with emphasis on internal and external imagery. *Research in Sport Science*. 2008;14(4):139-52. (In Persian).
3. Williams SE, Cooley SJ, Newell E, Weibull F, Cumming J. Seeing the difference: Developing effective imagery scripts for athletes. *Journal of Sport Psychology in Action*. 2013 May 1;4(2):109-21.
4. Richardson A. Mental practice: a review and discussion part I. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*. 1967 Mar 1;38(1):95-107.
5. Schmidt RA, Lee TD. *Motor Control and learning*. 4<sup>th</sup> ed. 2005. pp. 180-1.
6. Wulf G. Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychological Research*. 2003;67:22-9.
7. Park SH, Yi CW, Shin JY, Ryu YU. Effects of external focus of attention on balance: a short review. *Journal of physical therapy science*. 2015;27(12):3929-31.
8. Azizi HS, Hosseini F. Effect of external and internal focus of attention instructions in field dependence and independence on performance and learning of dart throwing. *Motor Behavior (Research in Sports Science)*. 2015;7(22):131-48. (In Persian).
9. Tsetseli M, Zetou E, Vernadakis N, Michalopoulou M. The effect of internal and external focus of attention on game performance in tennis. *Acta Gymnica*. 2016 Dec 31;46(4):162-73.
10. Wulf G. Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *International Review of sport and Exercise psychology*. 2013 Sep 1;6(1):77-104.
11. Caliarì PA. Enhancing forhand acquisition table tennis: the rool of mental practice. *Journal of Applied Sport Psychology*. 2008;20(1):88-96.
12. Wulf G. Attentional focus and motor learning: A review of 10 years of research. *E-Journal Bewegung and Training* 2007:1-11.
13. Kheirkhiz M, Bahram A. The effect of increasing distance of external attention on electromyography in dart throwing. *Motor Behavior*. 2014;19:51-64. (In Persian).
14. Fazel F, Morris T, Watt A, Maher R. The effects of different types of imagery delivery on basketball free-throw shooting performance and self-efficacy. *Psychology of Sport and Exercise*. 2018;39:29-37.
15. Simonsmeier BA, Frank C, Gubelmann H, Schneider M. The effects of motor imagery training on performance and mental representation of 7-to 15-year-old gymnasts of different levels of expertise. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*. 2018;7(2):155.



16. Sherwood DE, Lohse KR, Healy AF. Judging joint angles and movement outcome: Shifting the focus of attention in dart-throwing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2014;40(5):1903.
17. Porter JM, Anton PM, Wu WF. Increasing the distance of an external focus of attention enhances standing long jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012 Sep 1;26(9):2389-93.
18. Asadi A, Abdoli B, Farsi A, Saemi E. Effect of various attentional focus instructions on novice javelin throwing skill performance. *Med Sport*. 2015;68(1):99-107. (In Persian).
19. 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.
20. An J, Wulf G, Kim S. Increased carry distance and X-factor stretch in golf through an external focus of attention. *Journal of Motor Learning and Development*. 2013;1(1):2-11.
21. Naeimikia M, Arab Ameri E, Ashayeri H, Hammayat Talab R, Azma K. The Effect of External Focus of Attention Instruction during Walking Training on Old Women's Gait Kinematic Parameters. *Journal of sports and Motor development and learning*. 2011 Oct 23;3(2):137-53.(In Persian)
22. Lutz R, Landers DM, Linder DE. Procedural variables and skill level influences on pre-performance mental practice efficacy. *Journal of Mental Imagery*. 2001.
23. Rose Debra J, Christina Robert W. Learning and control motor of study the to approach multilevel.[Namazi zadeh M, Jalali Sh, Persian translate]. Tehran: Nersi Publishers. 2012.
24. Wulf G, Shea C, Lewthwaite R. Motor skill learning and performance: a review of influential factors. *Medical education*. 2010;44(1):75-84.
25. White AL, Carrasco M. Feature-based attention involuntarily and simultaneously improves visual performance across locations. *Journal of vision*. 2011;11(6):15-.
26. Landers DM. The arousal-performance relationship revisited. *Research Quarterly for exercise and sport*. 1980;51(1):77-90.
27. Halperin I, Williams KJ, Martin DT, Chapman DW. The effects of attentional focusing instructions on force production during the isometric midthigh pull. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2016;30(4):919-23.
28. De Vries S, Mulder T. Motor imagery and stroke rehabilitation: a critical. *J Rehabil Med*. 2007;39:5-13.
29. Sanders AF, Sanders A. *Elements of human performance: Reaction processes and attention in human skill*: Psychology Press; 2013.
30. Haghkhah A, Sohrabi M, Hamidreza T, Ghalehroudhkani H, Tabar M. The effect of mental imagery focus of attention on performance and learning of children dart throwing skill. *International Journal of Sport Studies*. 2014;4(1):161-7.
31. Hemayattalab R, Movahedi A. Effects of different variations of mental and physical practice on sport skill learning in adolescents with mental retardation. *Research in developmental disabilities*. 2010;31(1):81-6.



32. 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.
33. Wulf G, McConnel N, Gärtner M, Schwarz A. Enhancing the learning of sport skills through external-focus feedback. *Journal of motor behavior*. 2002;34(2):171-82.
34. Zachry T, Wulf G, Mercer J, Bezodis N. Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. *Brain research bulletin*. 2005;67(4):304-9.
35. Wulf G, Dufek JS. Increased jump height with an external focus due to enhanced lower extremity joint kinetics. *Journal of motor behavior*. 2009;41(5):401-9.

#### استناد به مقاله

طحان آرزو، عقدایی مهین، فارسی علیرضا. تأثیر کانون توجه در تصویرسازی بر کینماتیک پرتاب آزاد بسکتبال. رفتار حرکتی. پاییز ۱۴۰۱؛ ۱۴(۴۹): ۶۰-۴۱. شناسه دیجیتال: 10.22089/MBJ.2020.9060.1895

Tahan A, Aghdai M, Farsi A. R. The Effect of Focus of Attention in Mental Imagery on Kinematics of Basketball Free Throw. *Motor Behavior*. Fall 2022; 14 (49): 41-60. (In Persian). Doi: 10.22089/MBJ.2020.9060.1895

