

The Effect of Demonstration Angle on Quiet Eye Duration and Learning of Mini-Basketball Free Throw in 10-12-year-old girls

Kayvan Molanorouzi^{1✉}, Leila Atri², Saleh Rafiei³, Seyyed Mohiuddin Bahari⁴

1. Corresponding Author, Department of Motor behavior and sport psychology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran .E-mail: keivannorouzy@gmail.com
2. Department of Motor behavior and sport psychology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
E-mail: atroleila137@gmail.com
3. Department of Sport Sciences, Physical Education and Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran
E-mail: s.rafiei@ssrc.ac.ir
4. Department of Motor behavior and sport psychology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
E-mail: bahari_mohialdin@iau.ac.ir

Article Info

Article type: Research

Article history:

Received:

8 December 2024

Received in revised form:

22 September 2025

Accepted:

21 October 2025

Published online:

21 March 2026

Keywords:

*Observational Learning,
Display Angle,
Mini-basketball Free
Throw, Quiet Eye
Eye Tracking.*

ABSTRACT

Introduction: Observational learning is one of the important approaches in teaching motor skills and can lead to performance improvement by directing attention and optimizing visual strategies. One of the key indicators in this field is the quiet eye, which plays a critical role in the accuracy of aiming-based skills. Therefore, the present study aimed to examine the effect of demonstration angle on learning the mini-basketball free throw and quiet eye duration in girls aged 10 to 12 years.

Methods: This study was semi-experimental in design and is classified as cross-sectional and applied. The statistical population consisted of female elementary school students from District 1 of Tehran. Participants were assigned to two observational modeling groups: one with a sagittal (side) viewing perspective and the other with a frontal viewing perspective. Quiet eye duration was recorded using a binocular eye-tracking system (Pupil Labs Core). After confirming data normality, the data were analyzed using mixed-design analysis of variance (ANOVA) and Bonferroni post hoc tests.

Results: The findings indicated that the main effect of measurement stage on free-throw accuracy and quiet eye duration was significant, whereas the main effect of group and the interaction between group and stage were not significant. Both groups demonstrated significant improvements in free-throw performance and quiet eye duration from the pre-test to the retention test.

Conclusion: The results suggest that observational learning, regardless of demonstration angle, leads to stable improvements in motor performance and visual-perceptual indices. Moreover, first-person and third-person perspectives appear to have comparable effectiveness in motor modeling among children.

Cite this article: Molanorouzi, K., Atri, L., Rafieim, S., & Bahari, S. M. (2026). The Effect of Demonstration Angle on Quiet Eye Duration and Learning of Mini-Basketball Free Throw in 10-12-year-old girls. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 18 (1), 127- 142.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jsmdl.2025.386647.1814>



Journal of Sports and Motor Development and Learning by the University of Tehran Press is licensed under [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) | web site: <https://jsmdl.ut.ac.ir/> | Email: jsmdl@ut.ac.ir.

Extended Abstract

Introduction

Motor skill acquisition in children is significantly influenced by the presentation of visual information. Research on observational learning, particularly through expert gaze cues (such as "quiet-eye" or gaze-marked videos), has demonstrated that it can direct attention to task-relevant cues, thereby enhancing both gaze behavior and motor performance. However, the impact of viewing angle (first-person/frontal versus third-person/sagittal) on the effectiveness of gaze-augmented observational practice has not yet been directly compared in younger learners. This study investigated whether the display angle moderates the effects of gaze-guided observational practice on quiet-eye duration and the learning outcomes of a mini-basketball free throw among girls aged 10 to 12 years.

Methods

Twenty-four right-handed female elementary school students, aged 10 to 12 years, with no formal basketball training, were randomly assigned to one of two observational learning conditions: first-person (frontal) gaze-augmented video ($n = 12$) or third-person (sagittal) gaze-augmented video ($n = 12$). The task involved executing a mini-basketball free throw from a distance of 4 meters to a lowered hoop set at 2.60 meters. Scoring followed a predetermined rubric: a direct swish earned 5 points, rim + in received 3 points, rim contact without making the basket received 2 points, backboard without making it received 1 point, and a miss received 0 points. Gaze behavior was recorded using a binocular Pupil Labs Core eye tracker (60 Hz, approximately 1° accuracy), synchronized with a lateral GoPro camera for kinematic reference. After familiarization (which included 5 practice throws) and device calibration, participants completed a 10-trial pretest without feedback. One day

later, they engaged in three consecutive days of observational practice. Each session consisted of six blocks of 10 observation-plus-execution trials, where participants watched expert videos featuring overlaid gaze cues before performing their throws (with a 1-minute rest between blocks). Immediately following the training session and again 24 hours later, a posttest and a retention test (involving 10 throws each) were administered while monitoring gaze behavior and performance. Data were analyzed using mixed ANOVAs ($2 \text{ groups} \times 3 \text{ time points}$), with Bonferroni follow-up tests conducted; normality and homogeneity of variance were confirmed.

Results

Both display conditions resulted in substantial, statistically significant improvements over time in both free-throw performance (main effect of time: $F(2,44) = 267.29$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.92$) and quiet-eye duration (main effect of time: $F(2,44) = 125.00$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.85$). Bonferroni pairwise comparisons revealed significant gains from the pretest to the acquisition phase and from the pretest to the 24-hour retention for both metrics; however, there were no meaningful differences between immediate posttest results and retention. Importantly, there were no significant main effects of group or time $\times$ group interactions for either motor performance (group: $F(1,22) = 0.22$, $p = 0.64$, $\eta^2 = 0.01$; interaction: $F(2,44) = 0.41$, $p = 0.66$, $\eta^2 = 0.01$) or quiet-eye duration (group: $F(1,22) = 1.71$, $p = 0.20$, $\eta^2 = 0.07$; interaction: $F(2,44) = 0.93$, $p = 0.40$, $\eta^2 = 0.04$). Therefore, both first-person and third-person gaze-augmented observational practice were equally effective.

Table 1. Bonferroni pairwise comparisons across measurement stages

Dependent variable	Comparison	Mean difference (A – B)	p (Bonferroni)
Free-throw performance	Pretest vs Acquisition	-0.73	< 0.001
	Pretest vs 24-h Retention	-0.71	< 0.001
	Acquisition vs 24-h Retention	0.12	1.00
Quiet-eye duration (ms)	Pretest vs Acquisition	-174.02	< 0.001
	Pretest vs 24-h Retention	-156.62	< 0.001
	Acquisition vs 24-h Retention	17.40	0.34

Conclusion

The provision of expert gaze cues during observational practice significantly improved both perceptual (quiet eye) and motor (free-throw) outcomes in young female learners. This finding supports theoretical models

suggesting that directing visual attention to task-relevant information enhances motor planning and execution. Notably, the lack of a differential effect based on viewing angle indicates that, for this aiming task among 10–12-year-old girls, both frontal and sagittal gaze-

augmented perspectives are equally advantageous when paired with repeated observation and action practice. The practical implications highlight the potential of gaze-augmented videos as effective instructional tools in youth sports settings. However, limitations such as a small, single-sex sample temper the generalizability of these findings. Future research should involve larger, mixed-sex samples, investigate neural and kinematic mechanisms (e.g., EEG/fMRI, motion analysis), and examine perspective effects across a broader range of task types and in virtual reality environments.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: All ethical principles were addressed in this article. Participants were informed about the purpose of the research and the stages of its implementation. They were assured that their information would be kept confidential and that they were free to withdraw from the study at any time. Additionally, they were informed that the research results would be made available to them if they wished. Written informed consent was obtained from all participants.

Funding: The authors received no specific funding.

Authors' contribution: All authors contributed equally.

Conflict of interest: The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments: We sincerely thank everyone who contributed to the research.



تأثیر زاویه نمایش بر مدت زمان چشم آرام و یادگیری پرتاب آزاد مینی بسکتبال

در دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله

کیوان ملا نوروزی^۱، لیلا عطری^۲، صالح رفیعی^۳، سید محی الدین بهاری^۴

۱. نویسنده مسؤول، گروه رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: keivannorozy@gmail.com

۲. گروه رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: atrileila137@gmail.com

۳. گروه علوم ورزشی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران. رایانامه: s.rafiiee@ssrc.ac.ir

۴. گروه علوم ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: bahari_mohialdin@iau.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی	مقدمه: یادگیری مشاهده‌ای یکی از رویکردهای مهم در آموزش مهارت‌های حرکتی است که می‌تواند از طریق جهت‌دهی به توجه و بهینه‌سازی راهبردهای بینایی، به بهبود عملکرد منجر شود. یکی از شاخص‌های کلیدی در این زمینه، «چشم آرام» است که نقش مهمی در دقت اجرای مهارت‌های هدف‌گیری دارد. از این‌رو، پژوهش حاضر به بررسی تأثیر زاویه نمایش بر یادگیری پرتاب آزاد مینی بسکتبال و مدت زمان چشم آرام در دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله پرداخت.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۸	روش پژوهش: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی، مقطعی و کاربردی است. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی بود. شرکت‌کنندگان در دو گروه الگودهی با نمای ساجیتال و فرونتال قرار گرفتند. متغیر چشم آرام با استفاده از دستگاه ردیابی بینایی دوچشمی Pupil Labs Core ثبت شد. داده‌ها پس از بررسی نرمال بودن با تحلیل واریانس مرکب و آزمون تعقیبی بونفرونی تحلیل شدند.
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۶/۳۱	یافته‌ها: نتایج نشان داد اثر مرحله اندازه‌گیری بر دقت پرتاب آزاد و مدت زمان چشم آرام معنادار است، درحالی‌که اثر گروه و تعامل گروه × مرحله معنادار نبود. هر دو گروه افزایش معناداری را در عملکرد پرتاب و مدت زمان چشم آرام از پیش‌آزمون تا یادداری نشان دادند.
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۲۹	نتایج: یافته‌ها حاکی از آن است که یادگیری مشاهده‌ای، صرف‌نظر از زاویه نمایش، موجب بهبود پایدار عملکرد حرکتی و شاخص‌های بینایی می‌شود و نمای اول شخص و سوم شخص اثربخشی مشابهی در الگودهی حرکتی کودکان دارند.
تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۱/۰۱	

کلیدواژه‌ها:

یادگیری مشاهده‌ای،

زاویه نمایش،

پرتاب آزاد مینی بسکتبال،

چشم آرام،

ردیابی بینایی.

استناد: ملا نوروزی، کیوان؛ عطری، لیلا؛ رفیعی، صالح و بهاری، سید محی الدین (۱۴۰۵). تأثیر زاویه نمایش بر مدت زمان چشم آرام و یادگیری پرتاب آزاد مینی بسکتبال در دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله. نشریه رشد و یادگیری حرکتی ورزشی، ۱۸(۱)، ۱۴۲-۱۲۷.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jsmdl.2025.386647.1814>

این نشریه علمی رایگان است و حق مالکیت فکری خود را بر اساس لایسنس کپی‌رایت CC BY-NC 4.0 به نویسندگان واگذار کرده است. تارنما: <https://jsmdl.ut.ac.ir> | رایانامه: jsmdl@ut.ac.ir



مقدمه

بر اساس نظریه یادگیری اجتماعی^۱ یادگیری مشاهده‌ای راهی مؤثر برای کسب مهارت‌های جدید است و برای یادگیری فرد در طول زندگی حیاتی است (بندورا و والترس؛^۲ ۱۹۷۷). مشاهده یک مدل قبل از تمرین بدنی یک مهارت حرکتی، هم عملکرد اولیه و هم یادگیری حرکتی را بهبود می‌دهد (هایس^۳ و همکاران، ۲۰۰۷). همچنین مشخص شده است که یادگیری مشاهده‌ای نسبت به تمرین بدنی در زمان صرفه‌جویی می‌کند و به‌طور گسترده‌ای در محیط‌های آموزشی مختلف در دسترس فراگیران قرار می‌گیرد (بندورا، ۱۹۸۶). در پژوهش‌های متعددی دیده شده است که یادگیری مشاهده‌ای یادگیری را در انواع تکالیف حرکتی، مانند اجرای برنامه زمینی ژیمناستیک (لاورنس^۴ و همکاران، ۲۰۱۳)، پرتاب بسکتبال (آیکن^۵ و همکاران، ۲۰۱۲)، پات گلف (کیم^۶ و همکاران، ۲۰۱۷؛ دی اینوکنزو^۷ و همکاران، ۲۰۱۷)، اجرای برنامه ترامپولین (ورتس و استماری^۸؛ ۲۰۱۳) و لیوان چینی (هبرت^۹؛ ۲۰۱۸) تسهیل می‌کند. همچنین اثربخشی این تمرینات در سنین پایین در تکالیفی از جمله پرتاب از بالای شانه (اسدی و همکاران، ۲۰۲۲)، بولینگ (هایس و همکاران، ۲۰۰۷)، پرش طول (پانتل^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۳) و ترامپولین (استماری^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۲) دیده شده است. تأثیرات مثبت یادگیری مشاهده‌ای با استفاده از دو رویکرد شناختی-اجتماعی (بندورا، ۱۹۸۶) و بوم‌شناختی (گیبسون^{۱۲}؛ ۲۰۱۴) توضیح داده شده است. بندورا (۱۹۹۷) در نظریه شناختی-اجتماعی خود اذعان کرد برای اینکه یادگیری از طریق مشاهده اتفاق بیفتد، یادگیرنده باید بازنمایی‌های نمادین هر نوع فعالیتی را توسعه دهد و این فرایند مستلزم چهار زیر فرایند توجه، یادداری، بازتولید و انگیزش است. بر اساس رویکرد بوم‌شناختی، یادگیری موفقیت‌آمیز مهارت‌های حرکتی مستلزم توانایی مشاهده‌کننده در استخراج اطلاعات کلیدی از محیط، درک محدودیت‌های فردی و تکلیفی و سپس تعدیل یا اصلاح رفتار بر اساس این اطلاعات است (گیبسون، ۲۰۱۴). این فرایند از طریق تعامل پویای فرد با محیط و سازگاری مداوم با تغییرات محیطی تقویت می‌شود و در نهایت به توسعه مهارت‌های حرکتی پایدار و مؤثر منجر می‌شود (مگیل و آندرسون^{۱۳}؛ ۲۰۱۰). بنابراین اثربخشی یادگیری مشاهده‌ای برای کسب مهارت حرکتی تا حد زیادی به توانایی یادگیرندگان در جهت دادن توجه بینایی به جنبه‌های مرتبط با عمل بستگی دارد (اسدی، ۲۰۲۳).

یادگیری مشاهده‌ای اغلب با آموزش کلامی و دیداری ترکیب می‌شود تا توجه مشاهده‌کننده را به مؤلفه‌های مهم مهارت جدید هدایت کند (ال عبود^{۱۴} و همکاران، ۲۰۰۲؛ اسدی و همکاران، ۲۰۲۳؛ جانلی^{۱۵} و همکاران، ۲۰۰۳). یک یادگیرنده ممکن است به‌راحتی در مورد اینکه روی کدام اطلاعات تکلیف تمرکز داشته باشد، سردرگم شود. مشخص شده است که توجه به حیاتی‌ترین جنبه مهارت سبب افزایش استفاده از مزایای یادگیری مشاهده‌ای می‌شود. چندین پژوهش روش‌های مختلف نشانه‌دهی را برای تسهیل یادگیری مشاهده‌ای بررسی کرده‌اند (جانلی و همکاران، ۲۰۰۳؛ اسدی و همکاران، ۲۰۲۳). برای مثال جانل و همکاران دریافتند که یادگیری پاس فوتبال زمانی تسهیل می‌شود که مدل‌سازی ویدئویی همراه با آموزش‌های کلامی و دیداری استفاده شود تا نسبت به زمانی از مدل‌سازی ویدئویی به‌صورت مجزا (بدون آموزش کلامی یا دیداری) استفاده شود. سینگر و همکاران دقت پیش‌بینی و زمان واکنش یک سرویس تنیس شبیه‌سازی شده را پس از تمرین سریع ذهنی و فیزیکی بررسی کردند. هر دو گروه ویدئوهایی را در مورد تکنیک سرویس تنیس تماشا کردند. نشانه‌های کلامی در خصوص جنبه‌های مربوط به پیش‌بینی برای گروه نشانه‌دهی ارائه شد، درحالی‌که هیچ نشانه کلامی برای گروه تمرین بدنی ارائه

1. Social Learning
2. Bandura & Walters
3. Hayes
4. Lawrence
5. Aiken

6. kim
7. D'Innocenzo
8. Vertes & Ste-Marie
9. Hebert
10. Panteli

11. Ste marie
12. Gibson
13. Magill & Anderson
14. Al-Abood
15. Janelle

نشد. نتایج نشان داد که نشانه‌دهی کلامی هم زمان واکنش و هم پیش‌بینی را در بازیکنان تنیس به‌طور متوسط بهبود می‌بخشد (سینگر^۱ و همکاران، ۱۹۹۴).

در کنار آموزش‌های کلامی و دیداری، یکی از جنبه‌های مهم در عملکرد ماهرانه که اخیراً مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته، آگاهی از الگوهای نگاه و توجه افراد ماهر است. این موضوع پایه‌ای برای سؤال‌های پژوهشی در زمینه یادگیری حرکتی و تمرین محسوب می‌شود. تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که آموزش چشم آرام می‌تواند به‌طور چشمگیری دقت و مدت زمان چشم آرام را در مهارت‌های ورزشی بهبود بخشد. برای مثال، معینی‌راد و همکاران (۲۰۲۲) در تحقیقی روی بازیکنان ماهر بسکتبال دریافتند که تمرین چشم آرام به بهبود معنادار دقت پرتاب سه‌امتیازی و افزایش مدت زمان چشم آرام منجر می‌شود. چشم آرام به آخرین تثبیت چشم روی یک هدف قبل از اجرای یک حرکت بحرانی گفته می‌شود. این مدت زمان باید حداقل ۱۰۰ میلی‌ثانیه باشد و در محدوده زاویه بصری سه‌درجه‌ای از هدف موردنظر قرار گیرد. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که افراد ماهر به‌طور معمول چشم آرام طولانی‌تری نسبت به مبتدیان دارند که این امر به بهبود عملکرد آنها کمک می‌کند (وایکرز^۲ و همکاران، ۲۰۱۶). مدت زمان چشم آرام تأثیر مستقیمی بر دقت عملکرد، کنترل حرکتی و تصمیم‌گیری‌های بهتر دارد. در بسیاری از مهارت‌های حرکتی مانند پرتاب آزاد بسکتبال، گلف، تیراندازی و حرکات پیچیده ورزشی، مشاهده شده است که افراد با چشم آرام طولانی‌تر، اجرای بهتری دارند (اسدی و همکاران، ۲۰۲۳).

اخیراً با توجه به پیشرفت در فناوری ردیابی بینایی این امکان به‌وجود آمده است که یک کلیپ یادگیری مشاهده‌ای با حرکات چشم یک فرد خبره ترکیب شود (اسدی و همکاران، ۲۰۲۳؛ جارودزکا^۳ و همکاران، ۲۰۱۳). یارودزکا و همکاران در آزمایشی مدل‌سازی حرکت چشم را بررسی کردند که در آن رفتار نگاه یک مدل فرد خبره بر روی ویدئوهایی که یادگیرندگان تماشا می‌کردند، قرار می‌گرفت (جارودزکا و همکاران، ۲۰۱۳). آنهایی که این فیلم‌های همراه با رفتار خیرگی را تماشا کردند، رفتارهای جست‌وجوی بینایی بهتری را در یک تکلیف جدید (الگوی حرکت ماهی) نسبت به گروه کنترلی که فقط فیلم‌ها را بدون حرکات چشم روی آن تماشا می‌کردند، نشان دادند، بنابراین ارائه رفتارهای خیرگی اجازه می‌دهد تا یادگیرنده به‌صورت پنهان راهبردهایی را یاد بگیرد که نواحی حیاتی یک حرکت را برجسته می‌کند (جانلی و همکاران، ۲۰۰۳؛ اسدی و همکاران، ۲۰۲۱).

یکی از عوامل اثرگذار بر یادگیری مشاهده‌ای، زاویه نمایش است (استماری و همکاران، ۲۰۱۲). این تحقیقات، با بررسی یادگیری مهارت حرکتی توالی حرکات موزون، نشان دادند که گروه الگوی ذهنی (فاعلی) که مهارت را از نمای پشتی الگو مشاهده می‌کرد، توالی حرکت را خیلی سریع‌تر و گروه الگوی عینی (مفعولی) یا الگوی غیرهمسو با الگو و از روبه‌رو، توالی حرکت را دیرتر یاد گرفتند. در پژوهش دیگری این محققان نشان دادند الگوی عینی، ممکن است به یادگیری بیشتری منجر شود، اما یادگیرنده برای اکتساب به زمان بیشتری نیاز دارد، درحالی‌که در الگوی ذهنی، یادگیرنده کارایی در مهارت را زودتر نشان می‌دهد (ایشیکورا و اینوماتا، ۱۹۹۶). ویلیامز^۵ (۱۹۹۹) تأثیرات جهت‌گیری مشاهده الگودهی ویدئویی مهارت دریافت کردن در بازیکنان هاکی روی چمن مبتدی را بررسی کرد و به این نتیجه رسید که علی‌رغم تأثیرات یادگیری معنادار، هیچ تفاوتی بین تأثیرات نماهای جانبی، ذهنی و ترکیبی در زمان‌بندی تماس چوب با توپ دیده نشد.

با توجه به پژوهش‌های صورت‌گرفته در زمینه نقش زاویه نمایش در الگودهی، تاکنون پژوهشی اثر زاویه نمایش را در پژوهش‌های الگودهی همراه با خیرگی بررسی نکرده است. به‌طور ویژه در پژوهش‌های مربوط به یادگیری مشاهده‌ای همراه با خیرگی (اسدی و همکاران،

¹. Singer
². Vickers

³. Jarodzka
⁴. Visual Search

⁵. Williams

۲۰۲۳)، یادگیری مشاهده‌ای از نمای جانبی یا ساجیتال به کار رفته است. همچنین پژوهش‌های مبتنی بر خیرگی نظیر تمرینات چشم آرام (وایکرز، ۲۰۱۶) که در آن ویدئوی اجرای یک فرد خبره همراه با نقطه خیرگی آنها در یک ویدئو از نمای فرونتال یا اول شخص برای یادگیرندگان نمایش داده می‌شود، نشان داده‌اند که این روش‌ها می‌توانند عملکرد مهارتی و یادگیری حرکتی را بهبود بخشند. با آنکه نتایج تمامی پژوهش‌های پیشین، اثربخشی تمرینات الگودهی همراه با خیرگی (در نمای ساجیتال) و تمرینات چشم آرام (در نمای فرونتال) را بر کنترل خیرگی و ارتقای یادگیری حرکتی تأیید کرده‌اند، اما برای درک بیشتر اینکه کدام نما تأثیرات الگودهی مبتنی بر خیرگی را بهینه می‌کند، پژوهش‌های بیشتری به‌خصوص در سنین پایین لازم است. درک چگونگی تأثیر زاویه نمایش بر اثربخشی الگودهی مبتنی بر خیرگی برای بهینه‌سازی پروتکل‌های آموزشی در یادگیری مهارت‌های حرکتی و ورزشی از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به تفاوت‌های رشدی در تمرکز توجه و یکپارچگی بینایی-حرکتی در سنین پایین، بررسی نقش زوایای نمایش در کنترل خیرگی و یادگیری پرتاب آزاد مینی بسکتبال می‌تواند به بهبود روش‌های آموزشی در ورزش‌های پایه کمک کند. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به طراحی مؤثرتر روش‌های یادگیری مشاهده‌ای منجر شود، راهبردهای آموزشی را در تمرینات ورزشی سنین پایین بهبود بخشد و موجب ارتقای فرایندهای یادگیری مهارت‌های حرکتی شود (ویلیامز، ۱۹۹۹). بنابراین پژوهش حاضر به بررسی نقش زاویه نمایش بر تأثیرات الگودهی مبتنی بر خیرگی بر کنترل خیرگی و یادگیری پرتاب آزاد مینی بسکتبال در دختران ۱۰ تا ۱۲ سال می‌پردازد.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، از نوع پژوهش‌های نیمه‌تجربی، از نظر مدت زمان اجرای پژوهش از نوع مقطعی و به لحاظ استفاده از نتایج آن، کاربردی است.

شرکت‌کنندگان

جامعه آماری پژوهش حاضر تمامی دانش‌آزمون ۱۰ تا ۱۲ سال مقطع ابتدایی منطقه ۱ کلانشهر تهران بودند. برای تعیین حجم نمونه مورد نیاز در پژوهش، یک تحلیل توان آماری پیشین با استفاده از نرم‌افزار G*Power 3.1 و بر اساس اندازه اثر گزارش شده در تحقیق اسدی و همکاران (۲۰۲۳) انجام شد. بر اساس یک طرح آزمایشی با اندازه‌گیری مکرر و تعامل درون-بین‌گروهی با اندازه اثر $f = 0.3$ ، سطح معناداری ۰/۰۵ و توان آماری ۰/۸۰ تعداد ۲۰ نفر برآورد شد. برای جلوگیری از دست رفتن احتمالی حجم نهایی ۲۴ نفر در نظر گرفته شد. شرکت‌کنندگان پژوهش حاضر شامل ۲۴ دانش‌آموز دختر با دامنه سنی ۱۰ تا ۱۲ سال، بدون سابقه تمرین (آشنا با پرتاب) در رشته بسکتبال به‌صورت در دسترس انتخاب شده و به‌صورت تصادفی به دو گروه الگودهی مبتنی بر خیرگی از نمای اول شخص (۱۲ نفر) و الگودهی مبتنی بر خیرگی از نمای سوم شخص (۱۲ نفر) تقسیم شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل نداشتن اختلالات رشدی و یادگیری خاص، دست راست برتر بودن و دید طبیعی بود (خودگزارشی و تأیید والدین). معیارهای خروج از پژوهش نیز شامل عدم تکمیل آزمون‌های اندازه‌گیری و جلسات تمرینی (بیش از یک جلسه غیبت) بود.

ابزار

تکلیف پژوهش حاضر پرتاب آزاد مینی بسکتبال بود که از فاصله چهارمتری به سمت سبد بسکتبال با ارتفاع ۲/۶۰ متر از سطح زمین انجام شد. به دلیل اینکه آزمودنی‌ها دختر سنین پایین بودند و توان پرتاب توپ به سمت سبد با ارتفاع رسمی را نداشتند، ارتفاع سبد و همچنین

وزن توپ کمتر بود (فیبا، ۲۰۱۸). نحوه امتیازدهی عملکرد حرکتی نیز بر اساس پژوهش **ولف و همکاران (۲۰۱۳)** بود که در صورتی که توپ به طور مستقیم وارد سبد شود امتیاز ۵، برخورد توپ با حلقه و وارد سبد شود امتیاز ۳، برخورد به حلقه و سبد بدون وارد شدن به سبد امتیاز ۲، برخورد به تخته بدون وارد شدن به سبد امتیاز ۱ و بدون برخورد به تخته و سبد و رفتن به خارج امتیاز صفر داده شد.

برای سنجش خیرگی در حین پرتاب آزاد مینی بسکتبال از دستگاه ردیابی بینایی دوچشمی Pupil-Labs-Core (شرکت Pupil-Labs، ساخت آلمان) استفاده شد. این دستگاه حرکات هر دو چشم را با دو دوربین جانبی (ثبت حرکات چشم) و پیشانی (ثبت فضای محیط) با دقت ۱ درجه بینایی و با سرعت ۶۰ فریم در ثانیه ثبت می کرد. کالیبراسیون دستگاه به روش پنج نقطه ای روی تخته و سبد بسکتبال به وسیله آزمودنی در موقعیت پرتاب آزاد انجام شد. همچنین از یک دوربین فیلم برداری جانبی (Go Pro ساخت آمریکا) با سرعت ۶۰ فریم در ثانیه در سمت راست شرکت کنندگان قرار داشت که حرکات دست آزمودنی را هنگام اجرای پرتاب آزاد ضبط می کرد. هنگام اجرای مهارت قبل از هر کوشش یک نور لیزر ارائه می شده که توسط دوربین جانبی و دوربین ردیاب بینایی ثبت می شد؛ این روش برای همزمان سازی این دو ویدئو در تحلیل های بعدی استفاده شد. اطلاعات خیرگی حاصل از ردیاب بینایی از طریق نرم افزار Pupil Capture (ساخت شرکت Pupil-Labs، آلمان) ضبط شد و با استفاده از نرم افزار Pupil Player (ساخت شرکت Pupil-Labs، آلمان) آخرین تثبیت قبل از خم شدن آرنج دست پرتاب برای استخراج مدت زمان چشم آرام بینایی شناسایی شده و در خروجی نرم افزار اکسل استخراج شد.

روند اجرای پژوهش

برای تهیه کلیپ های ویدئویی مبتنی بر خیرگی، از دو بازیکن ماهر مرد در زمینه بسکتبال دعوت به عمل آورده شد که یک بار یکی از آنها اقدام به پرتاب آزاد بسکتبال کرد و دیگری از زاویه جانبی (نمای ساجیتال) اجراهای فرد پرتاب کننده را با استفاده از دستگاه ردیاب بینایی مشاهده می کرد و به او آموزش داده شد که روی حرکات بدن، توپ و مسیر پرتاب توپ به سمت سبد نگاه کند که اطلاعات خیرگی او نیز ثبت می شد. همچنین یک بازیکن خبره درحالی که ردیاب بینایی روی صورت او قرار داشت، اقدام به پرتاب آزاد می کرد. به طور کلی در هر دو نما، ۱۰ پرتاب که به امتیاز کامل (وارد شدن توپ به سبد به صورت مستقیم) منجر شده بود، از بین ویدئوهای ضبط شده با کیفیت خیرگی بالا (تثبیت بیشتر و جهش کمتر) با تأیید سه مربی بسکتبال انتخاب و با استفاده از نرم افزار Pupil Player به دو صورت ویدئو همراه با خیرگی در خروجی ذخیره شد. فیلم های مشاهده ای حاصل از ردیاب بینایی با استفاده از پروژکتور از طریق صفحه نمایش طی تمرینات نمایش داده شدند.

پس از انتخاب دانش آموزان با سنین پایین و گروه بندی و گرفتن رضایت کتبی از والدین آنها، هریک از دختران قبل از انجام اندازه گیری های خیرگی و حرکتی، توسط مربی با پرتاب آزاد مینی بسکتبال آشنا شدند و پس از اطمینان از کسب الگوی اولیه حرکت توسط آنها و تعداد پنج بار مهارت پرتاب را برای اطمینان از کسب الگوی اولیه حرکت بدون ثبت امتیاز اجرا کردند. سپس سیستم ردیاب بینایی روی صورت آزمودنی قرار گرفت و تنظیمات مربوط به دستگاه شامل تنظیم زاویه دوربین های چشمی (بر اساس اندازه چشم و شکل صورت هر شخص)، سرعت تصویربرداری (۶۰ فریم در ثانیه)، رزولیشن (۷۲۰×۱۰۸۰) و کالیبراسیون (پنج نقطه ای روی تخته و سبد) به عمل آمد. تمامی شرکت کنندگان ۱۰ بار مهارت پرتاب آزاد مینی بسکتبال را بدون دریافت هرگونه بازخورد و دستورالعمل با فاصله استراحتی یک دقیقه در هر کوشش انجام دادند که امتیاز مربوط به عملکرد (امتیاز پرتاب) و خیرگی ثبت شد. یک روز بعد از پیش آزمون، سه جلسه تمرینات مشاهده ای در سه روز متوالی انجام شد که در هر جلسه شش بلوک ۱۰ کوششی مشاهده همراه تمرین بدنی انجام دادند، بدین صورت که

1. Calibration

هریک از گروه‌ها ویدئوهای مربوط به خود را قبل از پرتاب مشاهده می‌کردند. مدت زمان بین هر بلوک تمرینی نیز یک دقیقه بود. شایان ذکر است هر دو گروه پژوهش حاضر کلیپ‌های مشاهده ضبط‌شده از الگوی ماهر همراه با نشانه‌دهی خیرگی را مشاهده می‌کردند، با این تفاوت که نمای نمایش برای هر گروه متفاوت بود. بلافاصله پس از تمرینات، پس‌آزمون و ۲۴ ساعت بعد از آن یادداری به‌عمل آمد که مشابه پیش‌آزمون عملکرد حرکتی و خیرگی پرتاب آزاد مینی بسکتبال ثبت شد.

روش آماری

از میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف داده‌های پژوهش استفاده شد. از آزمون شاپیروویلک برای اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها و برای تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس مرکب (دو گروه در سه مرحله اندازه‌گیری) و تعقیبی بونفرونی استفاده شد. تجزیه و تحلیل تمامی داده‌ها در سطح معناداری ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزار آماری اس.پی.اس.اس نسخه ۲۱ و ترسیم جداول و نمودارها توسط نرم‌افزار اکسل نسخه ۲۰۱۶ انجام گرفت.

یافته‌های پژوهش

در این پژوهش، ابتدا ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی (BMI) بررسی شد تا از همگنی گروه‌ها اطمینان حاصل شود. نتایج توصیفی مربوط به مشخصات فردی شرکت‌کنندگان در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. مشخصات فردی شرکت‌کنندگان

متغیر	حداکثر	حداقل	میانگین $\pm$ انحراف معیار
سن (سال)	۱۲	۱۰	$11/1 \pm 0/7$
قد (سانتی‌متر)	۱۵۳	۱۳۵	$143/5 \pm 5/2$
وزن (کیلوگرم)	۴۵	۳۰	$36/8 \pm 4/1$
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	$20/1$	$15/2$	$17/8 \pm 1/5$

با توجه به معنادار نبودن آزمون‌های شاپیروویلک و لوین ($P > 0/05$)، توزیع داده‌های پژوهش طبیعی و واریانس‌های بین‌گروهی همگن بود.

عملکرد پرتاب آزاد مینی بسکتبال

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب جهت بررسی تأثیرات مرحله، گروه و تعاملی عملکرد پرتاب آزاد مینی بسکتبال

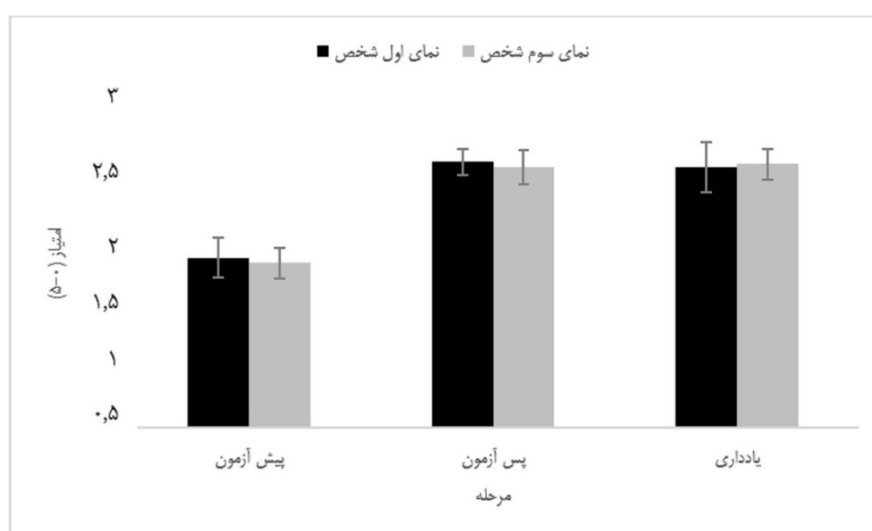
شاخص منابع تغییرات	درجه آزادی	درجه آزادی خطا	F	معناداری	اندازه اثر
اثر اصلی مرحله	۲	۴۴	۲۶۷/۲۹	*۰/۰۰۰۱	۰/۹۲
اثر اصلی گروه	۱	۲۲	۰/۲۲	۰/۶۴	۰/۰۱
اثر تعاملی مرحله و گروه	۲	۴۴	۰/۴۱	۰/۶۶	۰/۰۱

*در سطح $0/05 \leq \alpha$ معنادار است.

جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی جهت مقایسه عملکرد پرتاب آزاد بسکتبال در مراحل اندازه گیری مختلف

معناداری	اختلاف میانگین ها مراحل	مراحل	
		مرحله اول	مرحله دوم
*./۰.۰۱	-۰/۷۳	اکتساب	پیش آزمون
*./۰.۰۱	-۰/۷۱	یادداری	
۱	۰/۱۲	یادداری	اکتساب

نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب (جدول ۱)، برای دقت پرتاب آزاد مینی بسکتبال نشان داد تأثیرات مرحله ($F=۲۶۷/۲۹$ ، $P=۰/۰۰۰۱$)، و تأثیرات گروه ($F=۰/۲۲$ ، $P=۰/۶۴$ ، $\eta^2=۰/۰۱$)، و تعامل مرحله و گروه ($F=۰/۴۱$ ، $P=۰/۶۶$ ، $\eta^2=۰/۰۱$) غیرمعنادار بود. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد هر دو گروه نمای ساجیتال و نمای فرونتال افزایش معناداری در عملکرد پرتاب آزاد مینی بسکتبال از پیش آزمون تا یادداری نشان دادند ($P \leq ۰/۰۵$)، ولی بین عملکرد در دو مرحله پس آزمون و یادداری تفاوت معناداری وجود نداشت ($P > ۰/۰۵$) (جدول ۲، شکل ۱).



شکل ۱. میانگین و انحراف استاندارد عملکرد پرتاب مینی بسکتبال گروه های پژوهش در مراحل مختلف

مدت زمان چشم آرام

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب جهت بررسی تأثیرات مرحله، گروه و تعاملی مدت زمان چشم آرام

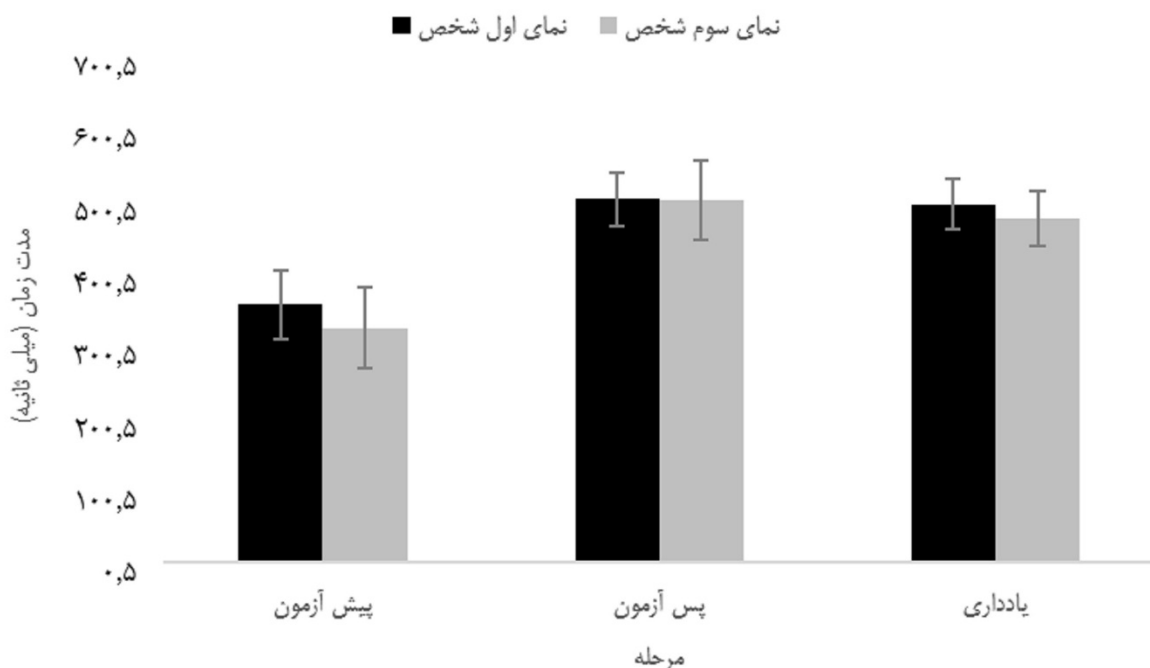
شاخص منابع تغییرات	درجه آزادی	درجه آزادی خطا	F	معناداری	اندازه اثر
اثر اصلی مرحله	۲	۴۴	۱۲۵/۰۰	*./۰.۰۰۱	۰/۸۵
اثر اصلی گروه	۱	۲۲	۱/۷۱	۰/۲۰	۰/۰۷
اثر تعاملی مرحله و گروه	۲	۴۴	۰/۹۳	۰/۴۰	۰/۰۴

*در سطح $0.05 \leq$ معنادار است.

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی جهت مقایسه مدت زمان چشم آرام بسکتبال در مراحل اندازه گیری مختلف

معناداری	اختلاف میانگین ها مراحل	مراحل	
		مرحله اول	مرحله دوم
*./۰۰۱	-۱۷۴/۰۲	پیش آزمون	اکتساب
*./۰۰۱	-۱۵۶/۶۲	یادگیری	اکتساب
۰,۳۴	۱۷/۴۰	یادگیری	اکتساب

نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب (جدول ۳)، برای مدت زمان چشم آرام نشان داد تأثیرات مرحله ($F=۱۲۵/۰۰$ ، $P=۰/۰۰۰۱$)، $\eta^2=۰/۸۵$ معنادار، ولی تأثیرات گروه ($F=۱/۷۱$ ، $P=۰/۲۰$ ، $\eta^2=۰/۰۷$)، و تعامل مرحله و گروه ($F=۰/۹۳$ ، $P=۰/۴۰$ ، $\eta^2=۰/۰۴$) غیرمعنادار بود. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد هر دو گروه نمای ساجیتال و نمای فرونتال افزایش معناداری را در مدت زمان چشم آرام از پیش آزمون تا یادگیری نشان دادند ($P \leq ۰/۰۵$)، ولی بین مدت زمان چشم آرام در دو مرحله پس آزمون و یادگیری تفاوت معناداری وجود نداشت ($P > ۰/۰۵$) (جدول ۴، شکل ۲).



شکل ۲. میانگین و انحراف استاندارد مدت زمان چشم آرام گروه های پژوهش در مراحل مختلف

بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر یک دوره تمرینات الگودهی مبتنی بر خیرگی در دو نمای اول شخص و سوم شخص بر مدت زمان چشم آرام و یادگیری پرتاب مینی بسکتبال دختران سنین پایین ۱۰ تا ۱۲ سال بود. اولین نتیجه پژوهش حاکی از نبود تفاوت معنادار بین عملکرد

پرتاب آزاد مینی بسکتبال گروه‌های پژوهش قبل از مداخلات بود که حاکی از همسانی گروه‌ها از نظر عملکرد حرکتی بود. همچنین نتایج نشان داد هر دو گروه تمرینات مشاهده‌ای صرف‌نظر از زاویه نمایش (نمای اول شخص یا سوم شخص) پیشرفت معناداری را در عملکرد پرتاب آزاد مینی بسکتبال از پیش‌آزمون تا آزمون یادداری نشان دادند که با پژوهش‌های انجام‌گرفته در زمینه تأثیرات مثبت الگودهی بر یادگیری حرکتی در این زمینه (اسدی و همکاران، ۲۰۲۲؛ استی ماری و همکاران، ۲۰۱۲) همسوست. از نظر تئوری مزایای الگودهی را می‌توان بر اساس نظریه شناختی- اجتماعی بندورا (۱۹۸۶) توجیه کرد. بر اساس این نظریه تماشای یک مدل مشاهده‌ای سبب ایجاد بازنمایی ذهنی از تکلیف موردنظر می‌شود. پس از آن، زمانی‌که به اجرای آن تکلیف نیاز باشد، از آن بازنمایی برای انتخاب، برنامه‌ریزی و پاسخ موردنظر استفاده می‌شود. این بازنمایی‌ها همچنین به‌عنوان مرجعی جهت شناسایی و تصحیح خطاها عمل می‌کنند. در واقع سازوکارهای فرضی که از طریق مشاهده یک مهارت کسب می‌شوند، مشابه آنهایی هستند که طی تمرین بدنی توسعه می‌یابند (بندورا، ۱۹۹۶). می‌توان گفت که احتمالاً یادگیری از طریق مشاهده یا از طریق تمرین بدنی از طریق فرایندهای شناختی مشابه کسب می‌شوند (بندورا و والترز، ۱۹۷۷) و در نهایت برنامه تمرینی که طی مشاهده کسب می‌شود و اطلاعات حسی که طی مشاهده در دسترس قرار می‌گیرند، نتایج مشابهی را برای یادگیرندگان فراهم می‌سازند (بوچانان و دین، ۲۰۱۰؛ کولار^۲، ۲۰۱۸؛ استی ماری و همکاران، ۲۰۱۲).

بر اساس دیدگاه بوم‌شناختی، موفقیت در یادگیری مشاهده‌ای به توانایی یادگیرنده در استخراج اطلاعات مرتبط از محیط و مدل مشاهده‌شده و سپس تنظیم رفتار حرکتی بر اساس این اطلاعات وابسته است (مگیل و آندرسون، ۲۰۱۰). در این دیدگاه، مشاهده مدل نه به‌عنوان ایجاد یک بازنمایی ذهنی، بلکه به‌منزله یک فرایند استخراج مستقیم اطلاعات از محیط در نظر گرفته می‌شود که به یادگیرنده اجازه می‌دهد قیود محیطی را شناسایی و حرکات خود را مطابق با آن تنظیم کند. در پژوهش حاضر، الگودهی خیرگی مدل ماهر در نماهای مختلف موجب شد که توجه یادگیرندگان به نقاط کلیدی مانند مسیر توپ، هدف و نقاط مرجع دیداری مهم هدایت شود. این امر با نظریه‌های بوم‌شناختی همخوانی دارد که تأکید دارند یادگیری مشاهده‌ای موفق به توانایی یادگیرنده در تشخیص نشانه‌های دیداری مناسب و تنظیم رفتار حرکتی بر اساس آنها وابسته است (اسدی و همکاران، ۲۰۲۳). بنابراین از دیدگاه بوم‌شناختی، تغییرات مشاهده‌شده در عملکرد شرکت‌کنندگان از پیش‌آزمون تا یادداری نتیجه تعامل مستقیم آنها با اطلاعات محیطی و بهینه‌سازی سیستم ادراکی- حرکتی از طریق مشاهده مدل است.

اما نتیجه دیگر مربوط به عملکرد حاکی از عدم تفاوت معنادار بین اثربخشی دو نمای اول شخص و سوم شخص در حین الگودهی مبتنی بر خیرگی بود. این نتایج با پژوهش ویلیامز^۳ (۱۹۹۹) همسوست. با نگاهی دقیق‌تر به پژوهش‌هایی که اثربخشی یک زاویه خاص را نسبت به زوایای دیگر نشان داده‌اند متوجه می‌شویم در هر کدام یک زاویه خاص سبب نمایش اثربخش‌تر شده است. برای مثال در پژوهش ایشیکورا و اینوماتا نمای پشتی سبب یادگیری اثربخش‌تر حرکات موزون شد، اما ایشیکورا و اینوماتا در همان مهارت رقص نشان دادند الگوی از روبه‌رو، ممکن است به یادگیری بیشتری منجر شود، اما یادگیرنده برای اکتساب به زمان بیشتری نیاز دارد، درحالی‌که در الگوی از پشت، یادگیرنده کارایی در مهارت را زودتر نشان می‌دهد (ایشیکورا و اینوماتا، ۱۹۹۵). بر اساس براین پژوهش‌های ذکرشده، به‌نظر می‌رسد نوع و ماهیت تکلیف نمایش داده‌شده می‌تواند نقش اساسی در اثربخشی زوایای نمایش داشته باشد، بنابراین برای درک بهتر اثربخشی

1. Buchanan & Dean

2. Kolar

3. Williams

زوایای مختلف الگودهی پژوهش‌های بیشتری با توجه به تکالیف مجرد و زنجیره‌ای با توجه به مکانیسم‌های عصبی، شناختی و ادراکی - حرکتی متفاوت این مهارت‌ها لازم است (هووارد و همکاران، ۲۰۱۱).

نتایج چشم آرام نیز نشان داد که گروه‌های الگودهی، صرف‌نظر از نمای ساجیتال یا فرونتال، افزایش معناداری در مدت زمان چشم آرام از پیش‌آزمون تا یادداری داشتند. این یافته‌ها همسو با تحقیقات پیشین در زمینه یادگیری مشاهده‌ای همراه با خیرگی از نمای جانبی (اسدی و همکاران، ۲۰۲۱؛ جارودزکا، ۲۰۲۳) و همچنین مطالعات مرتبط با تمرینات چشم آرام از نمای اول‌شخص (دودانگه و همکاران، ۲۰۲۵؛ وایکرز، ۲۰۱۶؛ مایلز^۱ و همکاران، ۲۰۱۷) است. تمرینات چشم آرام بر مبنای این ایده استوارند که افزایش مدت زمان تثبیت نگاه بر روی اهداف کلیدی، به بهبود پردازش اطلاعات، برنامه‌ریزی حرکتی دقیق‌تر و در نهایت اجرای بهتر مهارت‌های حرکتی منجر می‌شود. تحقیقات قبلی نشان داده‌اند که نمایش نقطه خیرگی یک فرد خبره در حین مشاهده و الگودهی، سبب تقویت تمرکز توجه بر نشانه‌های دیداری مهم و کاهش پردازش‌های غیرضروری می‌شود. این تأثیرات با نظریه توجه بیرونی همخوانی دارند که بیان می‌کند هدایت توجه یادگیرنده به عوامل محیطی مرتبط با عملکرد، به یادگیری بهتر مهارت‌های حرکتی منجر می‌شود (صائمی^۲، ۲۰۲۴؛ ولف^۳، ۲۰۱۳؛ وایکرز، ۲۰۱۶؛ سیمپسون^۴ و همکاران، ۲۰۲۴). مشاهده و الگوبرداری از رفتار خیرگی افراد خبره، به‌ویژه از طریق تمرینات چشم آرام، می‌تواند سبب بهینه‌سازی عملکرد سیستم ادراکی-حرکتی و بهبود تنظیم حرکات در حین اجرا شود. این امر به‌ویژه در سنین پایین، که هنوز در مراحل تکامل مهارت‌های بینایی-حرکتی قرار دارند، می‌تواند نقش کلیدی در بهبود فرایندهای ادراکی و تصمیم‌گیری حرکتی ایفا کند. با این حال، با توجه به محدودیت‌هایی مانند حجم کم نمونه، تک‌جنسیتی بودن و دختر بودن شرکت‌کنندگان، پژوهش‌های بیشتری با حجم نمونه بزرگ‌تر، دامنه سنی وسیع‌تر و بررسی تأثیر جنسیت بر الگودهی مبتنی بر رفتار خیرگی در زوایای نمایش مختلف ضروری به‌نظر می‌رسد. همچنین پژوهش‌های آینده می‌توانند با استفاده از تصویربرداری مغزی (fMRI, EEG) و تحلیل کینماتیکی حرکت، تغییرات عصبی و حرکتی ناشی از الگودهی مبتنی بر خیرگی را بررسی کنند. همچنین تأثیر نمایش در محیط‌های واقعیت مجازی (VR) می‌تواند به درک بهتر از بهینه‌ترین روش‌های الگودهی کمک کند.

به‌طور کلی نتایج پژوهش به مانند پژوهش‌های پیشین اثربخشی تمرینات مشاهده‌ای (استی ماری، ۲۰۱۲) را بر یادگیری حرکتی سنین پایین نشان داد. این یافته‌ها در حمایت از نظریه یادگیری مشاهده‌ای بندورا نشان داد که تمرینات مشاهده‌ای به دلایل احتمالی مثل افزایش توجه و انگیزه سنین پایین به‌عنوان مشوقی برای تبدیل مشاهدات به عملکرد حرکتی و انگیزه‌ای برای استفاده از آموخته‌های قبلی عمل می‌کند که در نهایت موجب بهبود یادگیری حرکتی در این سنین می‌شود. همچنین استفاده از دستورالعمل‌های خیرگی سبب بهبود فرایندهای توجه‌ی در حین فرایند یادگیری مشاهده‌ای می‌شود و یادگیری حرکتی را تسهیل می‌کند (بندورا، ۱۹۸۶).

تقدیر و تشکر

نویسندگان از تمامی شرکت‌کنندگان، والدین آنها و مسئولان مدرسه که در اجرای این پژوهش همکاری کردند، صمیمانه تشکر می‌کنند.

¹. Miles

². Saemi

³. Wulf

⁴. Simpson

References

- Aiken, C. A., Fairbrother, J. T., & Post, P. G. (2012). The effects of self-controlled video feedback on the learning of the basketball set shot. *Frontiers in psychology*, 3, 338. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00338>
- Al-Abood, S. A., Bennett, S. J., Hernandez, F. M., Ashford, D., & Davids, K. (2002). Effect of verbal instructions and image size on visual search strategies in basketball free throw shooting. *Journal of sports sciences*, 20(3), 271-278. <https://doi.org/10.1080/026404102317284817>
- Asadi, A., Aiken, C. A., Heidari, S., Goudini, R., & Saeedpour-Parizi, M. R. (2022). The effects of attentional focus on visuomotor control during observational learning in children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 98, 102041. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2022.102041>
- Asadi, A., Aiken, C. A., Heidari, S., & Kochackpour, F. (2021). The effect of attentional instructions during modeling on gaze behavior and throwing accuracy in 7 to 10 year-old children. *Human Movement Science*, 78, 102825. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2021.102825>
- Asadi, A., Daneshfar, A., Maleki, B., & Aiken, C. A. (2023). Effects of attentional focus and gaze instruction during observational learning of a basketball free-throw. *Human movement science*, 87, 103038. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2022.103038>
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action. *Englewood Cliffs, NJ*, 1986(23-28), 2.
- Bandura, A., & Walters, R. H. (1977). *Social learning theory* (Vol. 1, pp. 141-154). Englewood Cliffs, NJ: Prentice hall.
- Buchanan, J. J., & Dean, N. J. (2010). Specificity in practice benefits learning in novice models and variability in demonstration benefits observational practice. *Psychological Research PRPF*, 74(3), 313-326. <https://doi.org/10.1007/s00426-009-0254-y>
- D'Innocenzo, G., Gonzalez, C. C., Williams, A. M., & Bishop, D. T. (2016). Looking to learn: The effects of visual guidance on observational learning of the golf swing. *PloS one*, 11(5), e0155442. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155442>
- Dodangeh, Z., Shojaei, M., Daneshfar, A., Simpson, T., Singh, H., & Asadi, A. (2025). Effects of Virtual and Real-World Quiet Eye Training on Visuomotor Learning in Novice Dart Throwing. *Journal of Motor Learning and Development*, 1(aop), 1-13. <https://doi.org/10.1123/jmld.2024-0067>
- Gibson, J. J. (2014). *The ecological approach to visual perception: classic edition*. Psychology press.
- Hayes, S. J., Hodges, N. J., Scott, M. A., Horn, R. R., & Williams, A. M. (2007). The efficacy of demonstrations in teaching children an unfamiliar movement skill: The effects of object-orientated actions and point-light demonstrations. *Journal of sports sciences*, 25(5), 559-575. <https://doi.org/10.1080/02640410600947074>
- Hebert, E. (2018). The effects of observing a learning model (or two) on motor skill acquisition. *Journal of Motor Learning and Development*, 6(1), 4-17. <https://doi.org/10.1123/jmld.2016-0037>
- Howard, I. S., Ingram, J. N., & Wolpert, D. M. (2011). Separate representations of dynamics in rhythmic and discrete movements: evidence from motor learning. *Journal of Neurophysiology*, 105(4), 1722-1731. <https://doi.org/10.1152/jn.00780.2010>
- Ishikura, T., & Inomata, K. (1995). Effects of angle of model-demonstration on learning of motor skill. *Perceptual and motor skills*, 80(2), 651-658. <https://doi.org/10.2466/pms.1995.80.2.651>
- Janelle, C. M., Champenoy, J. D., Coombes, S. A., & Mousseau, M. B. (2003). Mechanisms of attentional cueing during observational learning to facilitate motor skill acquisition. *Journal of sports sciences*, 21(10), 825-838. <https://doi.org/10.1080/0264041031000140310>

- Jarodzka, H., Van Gog, T., Dorr, M., Scheiter, K., & Gerjets, P. (2013). Learning to see: Guiding students' attention via a model's eye movements fosters learning. *Learning and Instruction*, 25, 62-70. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.11.004>
- Kim, T., Frank, C., & Schack, T. (2017). A systematic investigation of the effect of action observation training and motor imagery training on the development of mental representation structure and skill performance. *Frontiers in human neuroscience*, 11, 499. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00499>
- Kolar, M. B. (2018). Enhancing Dancing: Examining The Potency Of A Combined Action Observation And Brain Stimulation Intervention.
- Lawrence, G., Callow, N., & Roberts, R. (2013). Watch me if you can: imagery ability moderates observational learning effectiveness. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 522. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00522>
- Magill, R., & Anderson, D. I. (2010). *Motor learning and control* (pp. 66-82). New York: McGraw-Hill Publishing.
- Miles, C. A. L., Wood, G., Vine, S. J., Vickers, J. N., & Wilson, M. R. (2017). Quiet eye training aids the long-term learning of throwing and catching in children: Preliminary evidence for a predictive control strategy. *European journal of sport science*, 17(1), 100-108. <https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1122093>
- Moeinirad, S. , Abdoli, B. , Farsi, A. & Ahmadi, N. (2022). The effects of quiet eye training on accuracy and quiet eye duration on basketball three- point shot in expert players. *Motor Behavior*, 14(48), 17-42. <https://doi.org/10.22089/mbj.2021.8916.1886>
- Panteli, F., Tsolakis, C., Efthimiou, D., & Smirniotou, A. (2013). Acquisition of the long jump skill, using different learning techniques. *The Sport Psychologist*, 27(1), 40-52. <https://doi.org/10.1123/tsp.27.1.40>
- Saemi, E., Hasanvand, A., Doustan, M., Asadi, A., & Becker, K. (2024). Standing long jump performance is enhanced when using an external as well as holistic focus of attention: A kinematic study. *Sensors*, 24(17), 5602. <https://doi.org/10.3390/s24175602>
- Simpson, T., Finlay, M., Simpson, V., Asadi, A., Ellison, P., Carnegie, E., & Marchant, D. (2024). Autonomy-supportive, external-focus instructions optimize Children's motor learning in physical education. *Journal of Motor Learning and Development*, 12(1), 211-227. <https://doi.org/10.1123/jmld.2023-0040>
- Singer, R. N., Cauraugh, J. H., Chen, D., Steinberg, G. M., Frehlich, S. G., & Wang, L. (1994). Training mental quickness in beginning/intermediate tennis players. *The sport psychologist*, 8(3), 305-318. <https://doi.org/10.1123/tsp.8.3.305>
- Ste-Marie, D. M., Law, B., Rymal, A. M., Jenny, O., Hall, C., & McCullagh, P. (2012). Observation interventions for motor skill learning and performance: an applied model for the use of observation. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 5(2), 145-176. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2012.665076>
- Vertes, K. A., & Ste-Marie, D. M. (2013). Trampolinists' self-controlled use of a feedforward self-modeling video in competition. *Journal of Applied Sport Psychology*, 25(4), 463-477. <https://doi.org/10.1080/10413200.2012.756705>
- Vickers, J. N. (2016). The quiet eye: Origins, controversies, and future directions. *Kinesiology Review*, 5(2), 119-128. <https://doi.org/10.1123/kr.2016-0005>
- Wulf, G. (2013). Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *International Review of sport and Exercise psychology*, 6(1), 77-104. <http://dx.doi.org/10.1080/1750984X.2012.723728>

Williams, J. G. (1999). Motoric modeling theory and research. *Journal of Human Movement Studies*, 24(6), 237. <https://doi.org/10.1023/A:1009763210212>