Volume 5, Number 2, Autumn 2026

227-249

DOI: 10.22034/mmbj.2026.68278.1209

Effects of the Timing and Self-Control of Task Difficulty on Motor Pattern Learning and Intrinsic Motivation in Basketball

Masoud Zahiri*[1], Shahzad Tahmasebi Boroujeni[2], Mehdi Shahbazi[2], Esmaeel Saemi[3]

1. Department of Physical Education, Farhangian University,P.O.Box14665-889, Tehran, Iran. Email: m.zahiri@cfu.ac.ir
2. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Tehran , Tehran, Iran.
3. Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

Received Date: 2025 July 22 **Review Date**: 2025 November 14 **Accepted Date**: 2025 December 13 **Published Date**: 2026 November 6

Abstract

This study investigated the effects of task difficulty self-control and its timing on the learning of basketball throwing motor patterns and intrinsic motivation. Based on the principle of matching task difficulty with learner ability, the difficulty level was adjusted using two approaches: self-control and adaptive performance-based scheduling.

A total of 48 novice high school students were randomly assigned to four groups: full self-control, early-phase self-control, late-phase self-control, and a yoked control group. During the acquisition phase (100 trials), participants in the self-control groups were allowed to select the basketball throwing distance before each attempt.

The results of a mixed-design ANOVA with repeated measures indicated that task difficulty self-control conditions—especially when applied at the beginning of practice—significantly improved motor pattern performance and enhanced intrinsic motivation during the acquisition, retention, and transfer phases (p <.05).

This study, aimed at exploring cognitive and motivational processes involved in motor learning, demonstrated that adjusting task difficulty in accordance with individual performance levels can facilitate the learning process through two mechanisms:

1. Optimizing information processing, in line with the Challenge Point Hypothesis, and
2. Enhancing intrinsic motivation via active learner involvement, consistent with the OPTIMAL theory of motor learning.

Key words: Intrinsic Motivation, Task Difficulty, self controlld, Challenge Point Framework, OPTIMAL Theory, Timing.

OPEN ACCESS

Copyright ©The authors

Publisher: University of Tabriz

Extended Abstract

Motor learning in novice learners is not only shaped by physical practice but is profoundly influenced by motivational and cognitive factors. Contemporary theories such as Self-Determination Theory (Deci & Ryan, 2000), the Challenge Point Framework (Guadagnoli & Lee, 2004), and the OPTIMAL Theory of Motor Learning (Wulf & Lewthwaite, 2016) emphasize that autonomy-supportive, optimally challenging environments enhance both skill acquisition and intrinsic motivation.One promising autonomy-based variable is self-controlled task difficulty, where learners select the level of challenge based on their perceived competence. Research demonstrates that such control improves performance outcomes and promotes sustained motivation (Chiviacowsky & Wulf, 2007); however, the effect on movement pattern quality, a critical indicator of motor skill refinement and transferability, remains underexplored. Additionally, the timing of self-control—whether granted at the beginning or end of practice—may differentially impact cognitive load, engagement, and motor organization. Early control may foster proactive goal-setting and strategy formation, while later control may offer limited benefit once performance becomes automated.This study, therefore, investigates how self-controlled task difficulty and its temporal implementation (early vs. late in practice) affect both the motor pattern of basketball throwing and intrinsic motivation in novice high school learners. By linking cognitive–motivational mechanisms with kinematic outcomes, this work extends motor learning theory and informs practical interventions in educational and sport settings.

Materials and Methods: Forty-eight male high school students with no prior experience in basketball throwing, voluntarily participated in the study. All participants were right-handed and classified as novices. They were randomly assigned to one of four equal groups (n = 12): (1) Full Self-Control (FSC), (2) Early Self-Control (ESC), (3) Late Self-Control (LSC), and (4) Yoked Control (YC). Written informed consent was obtained from participants and their guardians. The study was approved by the institutional ethics committee.
The study followed a randomized, between-subjects design with repeated measures across three phases: acquisition, retention, and transfer. Participants practiced a basketball throwing task in a gymnasium setting, completing 100 acquisition trials over two days.
In the self-control conditions (FSC, ESC, LSC), participants selected the throwing distance (from 3, 4.5, or 6 meters) before each trial. In the FSC group, self-control was provided throughout all trials. In the ESC group, self-control was allowed during the first 50 trials; in the LSC group, it was granted during the final 50. Participants in the YC group performed the task with distances matched to counterparts in the ESC and LSC groups but had no control over the task difficulty.Motor pattern learning was assessed through video analysis using a validated movement checklist focusing on coordination, stability, and follow-through. Intrinsic motivation was measured via the Intrinsic Motivation Inventory (IMI), adapted for motor tasks.Data were analyzed using a 2 (time) × 4 (group) mixed ANOVA for both motor performance and motivation scores. Post hoc comparisons with Bonferroni correction and partial eta squared (η^2) were used to interpret group differences. Significance was set at $\alpha = .05$.

Results: A repeated measures ANOVA revealed that self-controlled task difficulty, particularly when applied at the beginning of practice, significantly improved both the movement pattern and intrinsic motivation across acquisition, retention, and transfer phases ($p < 0.05$). Participants in self-controlled conditions reported higher task engagement and a greater sense of competence, aligning with predictions from SDT and OPTIMAL theory.

Copyright ©The authors Publisher: University of Tabriz

Conclusion: The results support the hypothesis that matching task difficulty to learner capacity, especially through early-phase self-control, facilitates not only better performance but also more refined movement patterns. This finding aligns with the Challenge Point Framework, where appropriately challenging tasks promote deeper processing. Moreover, enhanced intrinsic motivation among self-controlled learners reinforces the importance of autonomy-supportive practice conditions. Self-controlled practice, particularly when implemented early in training, positively impacts both motor pattern development and intrinsic motivation in novice learners. These findings have direct implications for physical education and coaching, suggesting that structured autonomy in task difficulty can enhance learning efficiency and motivation. Coaches and educators are encouraged to integrate early-phase self-control into practice design to foster optimal motor learning environments.

Funding
This study received no funding from public, commercial, or nonprofit organizations.

Authors' Contributions
All authors have participated in designing, implementing and writing all parts of the present study.

Conflicts of Interest
The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgement
We sincerely thank and appreciate all those who collaborated in this research.

Copyright ©The authors

سال ۵ شماره‌ی ۲
پاییز ۱۴۰۵، صفحات ۲۴۹-۲۲۷

DOI: 10.22034/mmbj.2026.68278.1209

اثر زمان‌بندی و خودکنترلی دشواری تکلیف بر یادگیری الگوی حرکتی پرتاب بسکتبال و انگیزش درونی دانش‌آموزان

مسعود ظهیری*[۱]، شهزاد طهماسبی بروجنی[۲]، مهدی شهبازی[۲]، اسماعیل صائمی[۳]

۱. گروه آموزش تربیت بدنی ، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵ تهران، ایران. m.zahiri@cfu.ac.ir
۲. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۳. گروه رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۳۱ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۴/۰۸/۲۳ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۴/۰۹/۲۲ **تاریخ آنلاین:** ۱۴۰۵/۰۸/۱۵

چکیده

این پژوهش به بررسی تأثیر زمان‌بندی و خودکنترلی دشواری تکلیف بر یادگیری الگوی حرکتی پرتاب بسکتبال و انگیزش درونی پرداخته است. بر اساس اصل انطباق سطح دشواری تکلیف با توانایی یادگیرنده، دشواری از طریق دو رویکرد خودکنترلی و برنامه‌ریزی تطبیقی مبتنی بر عملکرد تنظیم شد. در این مطالعه، ۴۸ دانش‌آموز مبتدی مقطع متوسطه دوم به‌صورت تصادفی در چهار گروه شامل خودکنترلی کامل، خودکنترلی در ابتدای تمرین، خودکنترلی در انتهای تمرین و گروه کنترل جفت شده تقسیم شدند. در مرحله اکتساب که شامل ۱۰۰ کوشش بود، شرکت‌کنندگان در گروه‌های خودکنترل پیش از هر کوشش، امکان انتخاب فاصله پرتاب بسکتبال را داشتند. نتایج تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که شرایط تمرینی مبتنی بر خودکنترلی دشواری تکلیف، به‌ویژه در ابتدای تمرین، به‌طور معناداری موجب بهبود الگوی حرکتی و افزایش انگیزش درونی در مراحل اکتساب، یادداری و انتقال شد($P<0.05$). این مطالعه باهدف بررسی فرآیندهای شناختی و انگیزشی مؤثر بر یادگیری مهارت‌های حرکتی نشان داد که تنظیم دشواری تکلیف متناسب با سطح عملکرد فرد، می‌تواند فرایند یادگیری را از دو مسیر تسهیل کند: ۱ (بهینه‌سازی پردازش اطلاعات بر اساس فرضیه «نقطه چالش» و ۲) ارتقاء انگیزش درونی از طریق مشارکت فعال یادگیرنده در فرایند یادگیری، مطابق با فرضیه «یادگیری بهینه».

کلیدواژه‌ها: انگیزش درونی، دشواری تکلیف، خودکنترلی، چارچوب نقطه چالش، یادگیری بهینه، زمان‌بندی.

OPEN ACCESS
Copyright ©The authors

Publisher: University of Tabriz

مقدمه

مهم‌ترین وظیفه مربیان ورزشی و معلمان تربیت‌بدنی، آموزش مهارت‌های حرکتی به ورزشکاران است و پژوهش در حوزه یادگیری حرکتی، در پی شناسایی مؤثرترین روش‌های تمرینی به‌ویژه در مراحل اولیه یادگیری برای تسهیل یادگیری و توسعه مهارت‌هاست. در سال‌های اخیر، توجه پژوهشگران به بررسی نقش عوامل روان‌شناختی در یادگیری مهارت‌های حرکتی افزایش‌یافته است. دو عامل کلیدی که به‌طور مکرر در ادبیات علمی مورد تأکید قرارگرفته‌اند، خودکنترلی در انجام تکلیف و تلاش شناختی ناشی از دشواری تکلیف هستند(Lewthwaite & Wulf, 2017) همچنین یادگیری مهارت‌های حرکتی فرآیندی پویا و پیچیده است که تحت تأثیر عوامل متعدد شناختی، انگیزشی و محیطی قرار دارد(Gorbunova, Lange, Savelyev, Adamovich, & Costley, 2024). از دیدگاه نظریه‌های نوین در یادگیری، فرد یادگیرنده صرفاً دریافت‌کننده منفعل اطلاعات نیست، بلکه با نقش فعال در فرایند تمرین، می‌تواند از طریق خودتنظیمی در تصمیم‌گیری‌ها و سازگاری با شرایط تمرینی، یادگیری مؤثرتری را تجربه کند. در این میان، نقش خودکنترلی در تعیین برخی از اجزای تمرین، نظیر زمان دریافت بازخورد، انتخاب نوع یا دشواری تکلیف، یا ترتیب اجرای کوشش‌ها، در سال‌های اخیر توجه قابل‌توجهی را در پژوهش‌های یادگیری حرکتی به خود جلب کرده است(Shooli, Saemi, Boushehri, Seifourian, & Simpson, 2024).

خودکنترلی به یادگیرنده این امکان را می‌دهد که در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با تمرین، مشارکت فعال داشته باشد و از طریق این مشارکت، احساس اختیار و خودمختاری بیشتری تجربه کند؛ احساسی که بر اساس نظریه خودتعیین‌گری (Deci & Ryan, 2000)، یکی از پیش‌نیازهای تقویت انگیزش درونی برای یادگیری است. از سوی دیگر، **نظریه یادگیری بهینه**[1] نیز تأکید می‌کند که فراهم‌سازی خودمختاری در کنار تمرین هدف و تمرکز بیرونی توجه، می‌تواند به تقویت پردازش عصبی–شناختی و درنتیجه بهبود عملکرد و یادگیری منجر شود(Wulf & Lewthwaite, 2016).

هم‌زمان، شواهد پژوهشی فزاینده‌ای نشان داده‌اند که خودتنظیمی می‌تواند تأثیر مثبتی بر یادگیری حرکتی داشته باشد؛ امری که خود یکی از اهداف بنیادین تربیت‌بدنی است(Drews, Pacheco, Bastos, & Tani, 2024). زمانی که یادگیرندگان بتوانند میزان دشواری تکلیف را مطابق با توانایی‌ها و پیشرفت‌های خودتنظیم کنند، فرآیند یادگیری بهینه‌تری تجربه خواهند کرد(Andrieux, Boutin, & Thon, 2016; Seufert, Hamm, Vogt, & Riemer, 2024). این پدیده را می‌توان در چارچوب «نقطه چالش» تحلیل کرد؛ جایی که میزان اطلاعات موجود برای پردازش در تعادلی مطلوب با ظرفیت‌های شناختی قرار می‌گیرد. همچنین، امکان انتخاب (خودکنترلی) از دیدگاه

[1]. OPTIMAL theory

Copyright ©The authors

نظریه خود تعیینی موجب ارتقای انگیزش درونی می‌شود و هم‌راستا با دیدگاه یادگیری بهینه، تعامل انگیزشی–شناختی را تقویت می‌کند. بنابراین، بررسی خودکنترلی دشواری تکلیف، دریچه‌ای برای تحلیل عمیق‌تر رابطه میان پردازش شناختی، انگیزش درونی، و خودتنظیمی یادگیرندگان در محیط‌های تمرینی و آموزشی باز می‌کند Guadagnoli). (Lee, 2004 &مطالعات متعددی نشان داده‌اند که خودکنترلی دشواری تکلیف در فرایند یادگیری مهارت‌های حرکتی، به‌ویژه در ورزش‌هایی مانند بسکتبال(Zahiri, 2023) و گلف(Jalalvand, Bahram, Daneshfar, & Arsham, 2019)، موجب بهبود عملکرد و یادگیری پایدار می‌شود. در مطالعه‌ای که با تمرکز بر مهارت *شوت جفت بسکتبال* دریافت که شرکت‌کنندگانی که می‌توانستند تعداد شوت‌ها و فواصل زمانی بین آن‌ها را خود انتخاب کنند، نسبت به گروهی با تمرینات تحمیلی، دقت پرتاب و نمرات یادداری بالاتری به دست آوردند(Post, Fairbrother, Barros, & Kulpa, 2014).

برخی مطالعات پیشین به نقش خودکنترلی در نمایش الگوی حرکتی پرداخته‌اند. یافته‌های ولف نشان دادند که مشاهده خودکنترل الگوی کامل حرکت موجب بهبود عملکرد در پرتاب بسکتبال می‌شود(Wulf & Shea, 2002). در ادامه این خط تحقیقاتی، (Bordenave, 2015) دریافت که مشاهده بخش‌های انتخابی از مهارت (به‌جای کل مهارت) در شرایط خودکنترل، موجب الگوی حرکتی دقیق‌تری می‌شود. او بیان کرد که افراد با انتخاب بخش‌هایی از مهارت برای مشاهده، قادرند میزان اطلاعات حرکتی را با توانایی خودتنظیم کرده و راهبردهای مؤثرتری برای یادگیری ایجاد کنند(Bordenave, 2015).همچنین، Andrieux و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی خودکنترلی دشواری تکلیف نشان دادند که وقتی شرکت‌کنندگان می‌توانند سطح دشواری تمرین را متناسب با عملکرد قبلی خود انتخاب کنند، فرآیند یادگیری بهینه‌تری تجربه می‌کنند. به‌ویژه، تنظیم تطبیقی دشواری تمرین با توانایی‌های فردی، منجر به ایجاد نقطه چالش مطلوب و ارتقاء پردازش شناختی می‌شود(Andrieux, Danna, & Thon, 2012) در مطالعه‌ای دیگر، تأثیر خودکنترلی دشواری تکلیف در ابتدا و انتهای تمرین بر دقت پرتاب بسکتبال بررسی شد. یافته‌ها حاکی از آن بود که خودکنترلی دشواری تکلیف در ابتدای تمرین موجب بهبود دقت پرتاب بسکتبال نسبت به گروه‌های خودکنترل در انتها، جفت شده و کنترل شد.(Zahiri, 2023) از سوی دیگر، تحقیق تجربی با عنوان تأثیر خودکنترلی تدریجی دشواری تکلیف و بازخورد بر یادگیری مهارت گلف پات نیز شواهد قوی‌تری را در تأیید نقش خودکنترلی چندبعدی ارائه داده است. در این مطالعه، شرکت‌کنندگان در گروه خودکنترلی تدریجی که هم دشواری تکلیف و هم بازخورد را به‌صورت تدریجی و کنترل‌شده خود انتخاب می‌کردند، در مقایسه با گروه‌های جفت‌شده، عملکرد دقیق‌تر و الگوهای حرکتی کارآمدتری در آزمون‌های یادداری و انتقال نشان دادند. پژوهشگران استدلال کردند که مزایای این نوع تمرین خودکنترلی، ناشی از تنظیم بهتر سطح چالش توسط خود یادگیرنده و فعال‌سازی بهینه منابع شناختی است.بر پایه

Copyright ©The authors Publisher: University of Tabriz

چارچوب نظری نقطه چالش و نظریه یادگیری بهینه، این یافته‌ها نشان می‌دهند که اعطای اختیار به یادگیرنده برای تنظیم دشواری تکلیف متناسب با توانایی‌ها و درگیری شناختی وی، می‌تواند موجب فعال‌سازی بار شناختی سودمند، افزایش انگیزش درونی، و بهبود پایدار مهارت‌های حرکتی شود همچنین عنوان شد که خودکنترلی دشواری تکلیف، به‌ویژه در قالب تدریجی و تطبیقی، یکی از رویکردهای مؤثر برای ارتقاء یادگیری در مهارت‌های حرکتی پیچیده محسوب می‌شود(Jalalvand et al., 2019). در جدیدترین پژوهش، شولی و همکاران(۲۰۲۴) به بررسی نقش تمرین خودکنترل (به‌عنوان شکلی از حمایت از خودمختاری) و دستورالعمل‌های کانون توجه در میان ورزشکاران ماهر بسکتبال پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که تمرین خودکنترل، بدون توجه به نوع کانون توجه ارائه‌شده، موجب بهبود عملکرد پرتاب آزاد در بازیکنان ماهر می‌شود. همچنین مشخص شد که تمرین تحت کانون توجه بیرونی و کل‌نگر عملکرد دقیق‌تر و کارآمدتری نسبت به کانون توجه درونی ایجاد می‌کند(Shooli et al., 2024).

باوجود حمایت‌های نظری و تجربی از اثربخشی تمرین‌های خودکنترل در یادگیری مهارت‌های حرکتی، برخی از پژوهش‌ها نتایجی متفاوت و بعضاً متضاد ارائه داده‌اند. به‌عنوان نمونه، در یک مطالعه تجربی که باهدف بررسی اثر تمرین خودکنترلی در مشاهده نمایش حرکتی بر یادگیری پرتاب آزاد بسکتبال انجام شد، شرکت‌کنندگان در دو سطح تمرین در شرایط خودکنترل و جفت‌شده قرار گرفتند. برخلاف انتظارات، نتایج نشان داد که هیچ تفاوت معناداری بین گروه‌های خودکنترل و کنترل در آزمون‌های یادداری و انتقال مشاهده نشد و همچنین مقدار تمرین (کم یا زیاد بودن تکرار) نیز تأثیر معناداری بر یادگیری نداشت. این یافته‌ها بیانگر آن است که در برخی موقعیت‌ها، به‌ویژه زمانی که مشاهده مدل حرکتی به‌عنوان عامل مداخله‌گر استفاده می‌شود، اعطای خودکنترلی ممکن است فاقد اثربخشی آشکار در یادگیری مهارت باشد. این نتایج با برخی مطالعات که بر نقش انگیزشی و شناختی خودکنترلی تأکیددارند در تعارض است و ضرورت توجه به ویژگی‌های تکلیف، نوع خودکنترلی و سطح مهارت یادگیرنده را در طراحی پژوهش‌های آینده برجسته می‌سازد.(Silva, Oliveira, Amadio, Neto, & Corrêa, 2025). در مطالعه‌ای تجربی دیگری به بررسی اثر تمرین خودکنترلی و بازخورد عصبی مبتنی بر ریتم حسی–حرکتی بر یادگیری و اجرای مهارت‌های حرکتی در گلف‌بازان مبتدی پرداختند. شرکت‌کنندگان در چهار گروه ترکیبی (شامل نوروفیدبک واقعی یا ساختگی، همراه با تمرین خودکنترل) تقسیم شدند. نتایج نشان داد که هر دو روش به‌تنهایی موجب بهبود عملکرد مهارتی در پس‌آزمون شدند؛ بااین‌حال، تنها نوروفیدبک باعث پایداری این پیشرفت‌ها در مرحله پیگیری (دو هفته بعد) گردید. همچنین ترکیب دو روش اثربخشی بیشتری نسبت به استفاده‌ی جداگانه از هر روش نداشت. این یافته‌ها نشان می‌دهد که هم نوروفیدبک و هم تمرین خودکنترلی می‌توانند به‌طور مستقل در بهبود یادگیری حرکتی مؤثر باشند، اما اثر تمرین خودکنترلی در بلندمدت پایدار نیست(Shahbaz, Saemi, Doustan, Hogg, & Diekfuss, 2024).باوجود شواهد متعدد درباره اثربخشی

Copyright ©The authors

تمرین‌های خود کنترل‌شده در بهبود یادگیری مهارت‌های حرکتی(Andrieux et al., 2016)، نتایج برخی مطالعات اخیر ضرورت بازنگری در میزان این تأثیرات را مطرح کرده‌اند. برای نمونه، (McKay و همکاران2025) در یک فرا تحلیل نظام‌مند باهدف بررسی سوگیری‌های آماری و انتشار در پژوهش‌های مرتبط، دریافتند که اگرچه در مدل اولیه، تمرین خود کنترل‌شده دارای اندازه اثر متوسط و معنادار ($g = 0.44$) بر یادگیری حرکتی بود، اما پس از اصلاح برای کنترل سوگیری انتشار، اندازه اثر واقعی به مقدار ناچیز ($g = 0.107$) کاهش یافت. تحلیل‌های حساسیت نیز این نتیجه را تأیید کردند. بر این اساس، نویسندگان نتیجه گرفتند که بسیاری از مزایای گزارش‌شده در ادبیات گذشته ممکن است ناشی از سوگیری انتخاب، گزارش گزینشی یا نشر مطالعات مثبت باشد و درواقع اثر تمرین خودکنترل‌شده بسیار محدودتر از آن است که پیش‌تر تصور می‌شد. این یافته‌ها ضرورت انجام پژوهش‌هایی با طراحی دقیق‌تر، کنترل بهتر متغیرهای مداخله‌گر و تحلیل‌های بدون سوگیری را برای ارزیابی واقعی اثرات خودکنترلی بر یادگیری حرکتی آشکار می‌سازد(McKay, Bacelar, Parma, Miller, & Carter, 2025).همچنین مطالعات جدید نشان داده‌اند که تأثیر بازخورد خودکنترلی بر یادگیری حرکتی، وابسته به نحوه استفاده یادگیرنده از اختیار انتخاب است. دریکی از پژوهش‌ها، عملکرد یادگیرندگان در شرایط خودکنترلی و هم‌تراز، بر اساس فراوانی درخواست بازخورد KR (کم، متوسط، زیاد) مقایسه شد. نتایج نشان دادند که در فراوانی متوسط KR، عملکرد یادگیرندگان خودکنترل بهتر بود، اما در فراوانی زیاد، گروه هم‌تراز عملکرد بهتری داشت. این یافته‌ها بیانگر آن است که مزیت خودکنترلی زمانی حاصل می‌شود که انتخاب‌های یادگیرنده هوشمندانه و بهینه باشد و صرفِ برخورداری از امکان انتخاب، تضمین‌کننده بهبود یادگیری نیست؛ بلکه آنچه اهمیت دارد، نحوه استفاده از این امکان انتخاب توسط یادگیرنده است. به‌بیان‌دیگر، تصمیماتی که در چارچوب خودمختاری اتخاذ می‌شوند، عامل کلیدی در اثربخشی دشواری خودکنترلی در یادگیری حرکتی محسوب می‌شوند(Drews et al., 2024). همان‌گونه که پیش‌تر بیان شد باوجود تأییدهای گسترده پژوهش‌های پیشین بر اثربخشی تمرین خودکنترلی در بهبود عملکرد و یادگیری حرکتی، یافته‌های فرا تحلیل‌های جدید این فرض را با تردید جدی مواجه کرده‌اند. این مطالعات با بهره‌گیری از روش‌های آماری پیشرفته و تحلیل‌های بیزی نشان داده‌اند که بخش عمده‌ای از مزایای گزارش‌شده ممکن است ناشی از سوگیری در گزارش نتایج و طراحی‌های ضعیف مطالعات اولیه باشد. از سویی، نظریه‌های نوین یادگیری ازجمله چارچوب نقطه چالش و نظریه یادگیری بهینه ، همچنان بر اهمیت مشارکت فعال یادگیرنده و نقش خودتنظیمی تأکیددارند. این تعارض میان شواهد تجربی گذشته و تحلیل‌های اخیر، حاکی از وجود خلأ پژوهشی در درک دقیق‌تر سازوکارهای اثربخشی مداخلات خودکنترلی است و ضرورت انجام مطالعات دقیق‌تر به‌ویژه در زمینه‌های کاربردی همچون یادگیری مهارت‌های پیچیده ورزشی نظیر پرتاب بسکتبال را برجسته می‌سازد. نکته مهم در اغلب تحقیقات خودکنترلی، دشواری تکلیف آزمایشگاهی استفاده‌شده است که

Copyright ©The authors Publisher: University of Tabriz

باوجوداینکه مطالعات آزمایشگاهی خودکنترلی دشواری تکلیف امیدبخش به نظر می‌رسند، اما تعمیم این یافته‌ها به محیط واقعی کلاس‌های تربیت‌بدنی نیازمند بررسی مجدد است. به نظر می‌رسد پیاده‌سازی شرایط خودکنترلی در بافت کلاس، مستلزم تعدیل در طراحی تمرینات و مداخلات آموزشی است؛ چراکه در اغلب پژوهش‌های آزمایشگاهی، تمرین‌ها به‌صورت فردی و با بازخوردهای ویدئویی دقیق و نظارت کامل پژوهشگر انجام می‌شوند. این در حالی است که در کلاس‌های تربیت‌بدنی، تعاملات گروهی، محدودیت‌های زمانی و تفاوت‌های فردی، اجرای مداخلات را پیچیده‌تر می‌سازد. علاوه بر آن، بیشتر مطالعات پیشین یا دشواری تکلیف را به‌صورت ثابت در نظر گرفته‌اند یا خودکنترلی در تنظیم آن را تنها در بخشی از تمرین بررسی کرده‌اند(Silva et al., 2025). همچنین اکثر مطالعات قبلی یا دشواری تکلیف را به‌صورت ثابت تعریف کرده‌اند(Andrieux et al., 2012) یا خودکنترلی در تنظیم آن را در یک بازه تمرینی محدود بررسی نموده‌اند(Lohse, Boyd, & Hodges, 2016) که در تحقیق حاضر با افزودن عامل زمان‌بندی دشواری تکلیف سعی بر برطرف کردن این محدودیت هستیم. مهارت پرتاب آزاد بسکتبال، با توجه به ماهیت باز، نیاز به هماهنگی دقیق عضلانی، زمان‌بندی مناسب و تمرکز بالا، بستری مطلوب برای مطالعه تأثیر خودکنترلی دشواری تکلیف و زمان‌بندی آن بر ساختار درونی حرکت فراهم می‌آورد. درحالی‌که بیشتر پژوهش‌ها بر پیامدهای عملکردی نظیر دقت تأکید داشته‌اند، مطالعات اخیر نشان داده‌اند که کیفیت ساختار حرکتی شامل زاویه مفاصل، ریتم اجرا و یکنواختی الگوی حرکت نیز نقش اساسی در پایداری یادگیری و انتقال به شرایط جدید دارند (Silva et al., 2025) .

با توجه به یافته‌های پیشین که تأثیر خودکنترلی دشواری تکلیف بر دقت پرتاب آزاد بسکتبال را نشان داده‌اند، اکنون این پرسش مطرح است که آیا این اثرات صرفاً به «نتیجه‌ی عملکرد» محدود می‌شوند یا به «الگوی درونی حرکت» نیز گسترش می‌یابند. ازآنجاکه یادگیری مؤثر تنها به بهبود نتایج نهایی محدود نمی‌شود، بلکه شامل سازگاری در ساختار حرکت، هماهنگی عضلانی، قابلیت تکرارپذیری دقیق الگوهای حرکتی و همچنین ارتقای انگیزش درونی یادگیرنده است، بررسی جامع‌تر و عمیق‌تر الگوی پرتاب در شرایط خودکنترلی و در سطوح مختلف دشواری تکلیف، ضرورتی علمی و کاربردی به شمار می‌رود. بر این اساس، پژوهش حاضر با بهره‌گیری از تحلیل سینماتیکی و بررسی شاخص‌های انگیزشی، در پی آن است که تأثیر خودکنترلی دشواری تکلیف را در دو بازه زمانی متفاوت تمرین (آغاز و پایان) بر ساختار درونی حرکت پرتاب بسکتبال و سطح انگیزش درونی شرکت‌کنندگان ارزیابی کند. نتایج حاصل می‌تواند به درک بهتری از سازوکارهای شناختی، انگیزشی و حرکتی مداخلات خودکنترلی بینجامد و زمینه‌ساز طراحی تمریناتی شخصی‌سازی‌شده، اثربخش‌تر و انگیزش‌محور برای بازیکنان مبتدی و نیمه‌حرفه‌ای گردد. همچنین، این مطالعه می‌تواند در پر کردن شکاف مفهومی میان «عملکرد نهایی»، «فرایند یادگیری» و «ابعاد انگیزشی» در حوزه یادگیری مهارت‌های ورزشی سهمی مؤثر ایفا کند. بنابراین، با توجه به تناقض نتایج پژوهش‌های پیشین، ساده‌بودن

Copyright ©The authors

تکالیف آزمایشگاهی مورد استفاده در مطالعات گذشته در مقایسه با تکلیف میدانی پیچیده این پژوهش، تفاوت در سطح مهارت و رده سنی نمونه‌ها نسبت به تحقیقات قبلی، تفاوت در نوع متغیر وابسته (ارزیابی دقت در تحقیقات گذشته در برابر تحلیل الگوی حرکتی در این پژوهش) و نیز تمایز در نوع خودکنترلی به‌کاررفته (خودکنترلی کلی در پژوهش‌های پیشین در برابر خودکنترلی جزئی/بخشی در مطالعه حاضر)، انجام این تحقیق از ضرورت و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پس‌آزمون در بین گروه‌های آزمایشی بود. جامعه آماری پژوهش را کلیه دانش‌آموزان پسر دوره دوم متوسطه شهر اهواز تشکیل دادند. از میان این جامعه، تعداد ۴۸ دانش‌آموز مبتدی که ازنظر جسمانی سالم، راست‌دست، دارای برتری جانبی همسو و فاقد سابقه آموزش رسمی در بسکتبال بودند، به روش نمونه‌گیری هدفمند و با استفاده از نرم‌افزار G*Power برای آزمون تحلیل واریانس مرکب انتخاب شدند.

بر اساس محاسبات نرم‌افزار (با اندازه اثر ۰.۳، توان آزمون ۰.۹۵، سطح معناداری ۰.۰۵ و چهار نوبت اندازه‌گیری)، حجم نمونه موردنیاز ۳۲ نفر برآورد شد؛ اما با در نظر گرفتن احتمال ریزش آزمودنی‌ها، تعداد نمونه به ۴۸ نفر افزایش یافت. فرایند اجرای پژوهش در دو مرحله انجام شد: نخست، مرحله مقدماتی با شرکت چهار داوطلب به‌منظور تسلط پژوهشگر بر مراحل اجرایی طرح و سپس مرحله اصلی با حضور ۴۸ آزمودنی که میانگین سنی آن‌ها برابر با (۱۷±۵.۱.۷۵) سال بودانجام شد. برای تخصیص تصادفی شرکت‌کنندگان به شرایط مختلف آزمایشی، ابتدا آزمودنی‌ها ازنظر ویژگی‌های جسمانی (سن، قد و وزن) رتبه‌بندی شدند. سپس به‌منظور همگن‌سازی، در قالب ۱۲ دسته چهارنفره تقسیم شدند. در ادامه، از هر دسته یک نفر به‌صورت تصادفی انتخاب و دریکی از چهار گروه آزمایشی قرار گرفتند مطابق جدول شماره (۱).

جدول ۱- گروهای تمرینی در طول مراحل اکتساب

کوشش‌ها در اکتساب		گروه‌های تمرینی
51 -100	1 – 50	
خودکنترل	خودکنترل	خودکنترل+ خودکنترل
جفت	خودکنترل	جفت + خودکنترل
خودکنترل	جفت	خودکنترل + جفت
جفت	جفت	جفت + جفت

ابزار اندازه‌گیری استفاده‌شده در این تحقیق شامل فرم اطلاعات فردی، فرم وضعیت سلامت عمومی و فرم رضایت، توپ استاندارد بسکتبال، حلقه استاندار فیبا، چسب پنج سانتی‌متری رنگی، چک‌لیست ثبت نمرات، پرسشنامه انگیزش درونی که

Copyright ©The authors Publisher: University of Tabriz

یکی از ابزارهای معتبر برای سنجش انگیزش درونی در فعالیت‌های هدف‌محور، به‌ویژه در زمینه‌های ورزشی است این پرسشنامه شامل **۴۰ سؤال** و **۶ زیرمقیاس** است. مطالعات مختلف پایایی **پرسش‌نامه انگیزش درونی در تکلیف پرتاب ۱۳**

مناسب توپ، دست‌ها، تنه و سر را پیش از پرتاب نشان بدهد. با توجه به احتمال ایجاد فشار به علت استفاده از دوربین، به آزمودنی‌ها اعلام شد که ۳ کوشش اول آن‌ها (که در مطالعه حاضر به‌عنوان پرتاب‌هایی برای افت گرم کردن در نظر گفته شدند و در نتایج آن‌ها ثبت نشد) فیلم‌برداری می‌شود و بقیه پرتاب‌ها دوربین قطع می‌شود که چنین موردی نیز به‌صورت صوری در بلوک‌ها انجام شد. به این صورت که آزمونگر پس از سه کوشش اعلام می‌کرد که فیلم‌برداری دوربین قطع شود. برای کمی کردن الگوی پرتاب‌ها دو مربی بسکتبال فیلم‌های اجرای شرکت‌کنندگان را ارزیابی کردند(پایایی نتایج ارزیابی این دو مربی در تحقیق آزمایشی ابتدای تحقیق ارزیابی شد). همچنین با توجه به تحقیقات پیشین برای ارزیابی الگوی حرکتی در مرحله اکتساب ۱۰پرتاب آخر مرحله اکتساب به‌عنوان میانگین نمرات در این مرحله ارزیابی شد(Jalalvand et al., 2019).

جدول ۲- امتیازدهی الگوی پرتاب آزاد بسکتبال

	مراحل	قابل‌قبول ۱ غیرقابل‌قبول ۰
آمادگی	گرفتن توپ، وضعیت قرار گرفتن پاها و تنه نسبت به سبد، خم کردن تنه و پاها	
	یافتن موقعیت صحیح توپ، دست‌ها، تنه و سر پیش از پرتاب	
پرتاب	استفاده از اندازه حرکت تنه و مفاصل پا، استفاده از دست پرتاب و دست راهنما	
	شکستن مچ دست، هماهنگی حرکت دست پرتاب با حرکات مفصل زانو	
تعقیب	کامل نمودن مسیر پرتاب توسط دست پرتاب و حفظ وضعیت دست پس از پرتاب (شکستن مچ)	
	حفظ تعادل پس از پرتاب	

پژوهش طی دو روز انجام شد. در روز نخست، پس از انتخاب آزمودنی‌ها، اهداف مطالعه و نحوه اجرای مراحل برای آن‌ها تشریح گردید. سپس با اخذ رضایت آگاهانه جلسه توجیهی برگزار شد و تکنیک صحیح پرتاب آزاد توسط مربی آموزش داده شد. تمرین با ۱۰ دقیقه گرم کردن آغاز شد و شرکت‌کنندگان سه پرتاب ابتدایی برای گرم کردن تخصصی انجام دادند (بدون ثبت در تحلیل‌ها). مرحله اکتساب شامل ۱۰ بلوک ۱۰ کوششی (مجموعاً ۱۰۰ پرتاب) بود که به دو بخش ۵۰ کوششی تقسیم شد: نیمه ابتدایی تمرین (کوشش‌های ۱ تا ۵۰) و نیمه انتهایی تمرین (کوشش‌های ۵۱ تا ۱۰۰). در گروه‌های خودکنترل مشابه تحقیق ظهیری و همکاران (۲۰۲۳) در مرحله اکتساب شرکت‌کنندگان پیش از هر کوشش مجاز بودند فاصله پرتاب را از میان گزینه‌های (۴/۵،۵، ۴، ۳/۵، ۳) متر به‌دلخواه انتخاب کنند و در هر فاصله هر تعداد پرتاب که بخواهند انجام دهند. هدف از تمرین، یادگیری پرتاب از فاصله ۴.۵۷ متر (فاصله آزمون یادداری) بود که به آزمودنی‌ها اطلاع داده شد. برای گروه‌های جفت‌شده،

Copyright ©The authors

شرکت‌کنندگان همان فواصل و شرایطی را تمرین کردند که همتای خودکنترل آن‌ها در مرحله اکتساب انتخاب کرده بود. این طراحی برای مقایسه تأثیر کنترل فردی دشواری تمرین در برابر الگوی از پیش تعیین‌شده انجام شد. آزمون یادداری اول، ده دقیقه پس از پایان اکتساب (پس از استراحت کوتاه) و آزمون یادداری دوم، ۲۴ ساعت بعد، از فاصله ۴.۵۷ متر انجام شد (هر دو شامل ۱۰ پرتاب). در پایان، آزمون انتقال از فاصله جدید (۶ متر) اجرا گردید تا تعمیم یادگیری بررسی شود. لازم به ذکر است که انگیزش درونی شرکت‌کنندگان در سه مرحله قبل از آزمون اکتساب بعد از آزمون اکتساب و قبل از آزمون انتقال اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها

ابتدا برخی مفروضه‌های آمار پارامتریک نظیر طبیعی بودن داده‌ها و برابری واریانس‌ها موردبررسی قرار گرفت. نتایج آزمون شاپیروویلک و آزمون لوین در سطح (p>۰/۰۵) معنی‌دار نبود، لذا می‌توان نتیجه گرفت داده‌های تحقیق حاضر از توزیع طبیعی برخوردار بوده و همچنین مفروضه برابری واریانس‌ها بین گروه‌ها رعایت شده است. همچنین ازآنجایی‌که روش آماری بکار گرفته‌شده در این تحقیق تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌گیری تکراری می‌باشد، مفروضه کرویت موخلی موردبررسی قرار گرفت و در هر آزمایش با توجه به معنی‌دار بودن آزمون کرویت موخلی، شاخص‌های (F)با در نظر گرفتن وجود این مفروضه گزارش شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها برابر با ۰.۰۵ در نظر گرفته شد. تمامی محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام پذیرفت. آمار توصیفی مربوط به ویژگی‌های فردی شرکت‌کنندگان (نظیر سن، وزن و قد) در جدول (۳) گزارش شده است.

جدول ۳- آمار توصیفی ویژگی های جمعیت شناختی شرکت‌کنندگان

		انحراف استاندارد ± میانگین		
گروه‌ها	تعداد	سن (سال)	قد (سانتیمتر)	وزن (کیلوگرم)
خودکنترل	۱۲	۱۷/۲±۴/۵	۱۶۴/۸±۲/۵۴	۶۴/۲±۳/۱
ابتدا خودکنترل	۱۲	۱۷/۱±۸/۷	۱۶۵/۱۵±۶/۱۶	۶۴/۲±۹/۸
انتها خودکنترل	۱۲	۱۷/۱±۲/۳	۱۶۵/۱۱±۷/۵۱	۶۵/۳±۲/۲
جفت شده	۱۲	۱۷/۱±۶/۵	۱۶۴/۱۲±۳/۶	۶۵/۲±۱/۵

در جدول ۴ میانگین و انحراف معیار داده‌های مربوط به الگوی پرتاب آزاد بسکتبال برای شرکت‌کنندگان در بلوک دهم اکتساب در گروه‌های موردبررسی گزارش‌شده است.

جدول ۴- آماره‌های توصیفی الگوی پرتاب بسکتبال، در بلوک دهم اکتساب در گروه‌های موردبررسی

گروه	الگوی پرتاب بسکتبال در بلوک دهم
کاملا خودکنترل	۲/۰±۹۴/۱۹
	۳/۰±۲۸/۱۲

Copyright ©The authors

ابتدا خودکنترل	
انتها خودکنترل	۳/۰±۰۳/۱۹
جفت شده	۲/۰±۷۲/۱۳

در جدول ۵ آماره‌های توصیفی الگوی پرتاب، گزارش‌شده در مورد مهارت پرتاب آزمودنی‌ها را در مراحل مختلف آزمون‌های یادداری و انتقال نشان می‌دهد.

جدول ۵- آماره‌های توصیفی (انحراف استاندارد و میانگین) الگوی پرتاب در آزمون‌ها یادداری و انتقال

گروه‌ها	مرحله آزمون	الگوی پرتاب
خودکنترل	آزمون یادداری ۱۰ دقیقه	۲/ ۸۹ ±./۱۲
	آزمون یادداری ۲۴ ساعت	۲/ ۸۳ ±۰/۱۴
	آزمون انتقال	۲.۸۲ ±.۰/۱۴
ابتدا خودکنترل	آزمون یادداری ۱۰ دقیقه	۳.۲۱ ±.۰/۲۶
	آزمون یادداری ۲۴ ساعت	۳.۰۹ ±۰/۱۷
	آزمون انتقال	۳.۰۴ ±۰/۱۲
انتها خودکنترل	آزمون یادداری ۱۰ دقیقه	۲/۹۴ ±۰/۱۴
	آزمون یادداری ۲۴ ساعت	۲/۹۱±۰/۲۰
	آزمون انتقال	۲/۸۳±۰/۱۸
جفت شده	آزمون یادداری ۱۰ دقیقه	۲/۶۸±۰/۰۹
	آزمون یادداری ۲۴ ساعت	۲.۶۶±.۰/۱۱
	آزمون انتقال	۲.۷۳±۰/۱۷

توزیع میانگین، انحراف معیار، انگیزش درونی شرکت‌کنندگان طی مراحل مختلف در جدول ۶ نشان داده‌شده است.

جدول ۶- آماره‌های توصیفی انگیزش درونی و دشواری ذهنی مهارت پرتاب بسکتبال در مراحل مختلف آزمون

مراحل زمانی	گروه	انگیزش درونی
خودکنترل	پیش‌آزمون	۵۰/۵۸ ۱±/۸۳
	بعد از آزمون اکتساب	۳۳/۵۵ ۳±/۷۳
	قبل از آزمون انتقال	۵۴/۵۸ ۲±/۹۰
ابتدا خودکنترل	پیش‌آزمون	۴۸/۸۳ ۲±/۷
	بعد از آزمون اکتساب	۶۳/۵۸ ۳±/۶۷
	قبل از آزمون انتقال	۶۲/۴۰ ۲±/۵۷
انتها خودکنترل	پیش‌آزمون	±۴۹/۵۳ ۳/۴۰
	بعد از آزمون اکتساب	۵۸/ ۳±۳۳/۹
	قبل از آزمون انتقال	۵۸/۴۰ ۳±/۰۱
جفت شده	پیش‌آزمون	۴۸/۸۳ ± ۲/۴۰
	بعد از آزمون اکتساب	۵۰/۰۸ ۳±/۰۵
	قبل از آزمون انتقال	۴۹/۰۶ ۴±/۳۷

Copyright ©The authors

در آزمون اکتساب با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه امتیاز الگوی حرکتی پرتاب بسکتبال درگروهای خودکنترلی دشواری تکلیف و تمرین جفت شده در آخرین بلوک (بلوک دهم) تحلیل شد. نتایج این آزمون در جدول زیر ارائه‌شده است. بر اساس نتایج تحلیل واریانس اثر اصلی گروه معنادار شد ($F_{۴۷,۳}$=۲۴/۶۸ ،p<۰/۰۰۱= η^2=۰/۵۹۶). در ادامه از آزمون مقابله‌های پیش برنامه‌ریزی‌شده استفاده شد که نتایج نشان داد گروه‌های خودکنترلی دشواری تکلیف الگوی حرکتی بهتری نسبت به گروه جفت شده داشتند (P = ۰/۰۰۱) و گروه خودکنترلی دشواری تکلیف در ابتدا الگوی حرکتی بهتری نسبت به گروه خودکنترل در انتها دارد (P= ۰/۰۰۵) ولی باوجود الگوی حرکتی بهتر گروه خودکنترلی در انتها اما این تفاوت با گروه کاملاخودکنترل معنادار نشد (P= ۰/۴۵۸).

جدول ۷- یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه الگوی پرتاب بسکتبال در آزمون اکتساب

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی‌داری
بین گروهی	۲/۰۶۲	۳	۰/۶۸۷	۲۴/۶۸	p<۰/۰۰۱*
درون‌گروهی	۱/۲۲۵	۴۴	۰/۰۲۸		
مجموع	۳/۲۸۷	۴۷			

***در سطح ۰/۰۵ ≥p معنی‌دار هست.**

جهت تحلیل الگوی پرتاب بسکتبال در مرحله یادداری و انتقال از یک طرح تحلیل واریانس مرکب ۴ (گروه؛ خودکنترل، ابتدا خودکنترل، انتها خودکنترل و جفت شده) ۳×(آزمون: یادداری فوری، یادداری تأخیری، انتقال) با تکرار سنجش در عامل آخر استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ارائه‌شده است.

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌کنید، یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس مرکب نشان داد که اثر اصلی آزمون ($F_{(۸۸,۲)}$=۷/۵۱ ، P=۰/۰۰۱، η^2=۰/۱۴۶) معنادار است. علاوه بر این، اثر اصلی گروه (P۰/۰۰۱، η^2=۰/۷۰۷ >، $F_{(۴۴,۲)}$=۳۵/۴۲) نیز معنادار است؛ اما تعامل آزمون با گروه (p=۰/۴۸، η^2=۰/۰۵۹ ، $F_{(۸۸,۶)}$ =۰/۹۱۳) معنادار نیست؛ بنابراین با توجه به عدم معنی‌داری اثر تعاملی از مقابله‌های از پیش برنامه‌ریزی‌شده استفاده شد. براین اساس نتایج نشان داد در آزمون یادداری فوری (۱۰ دقیقه‌ای) دقت پرتاب گروه‌های خودکنترلی (کاملاً خودکنترل، ابتدا خودکنترل، انتها خودکنترل) به‌طور معناداری نسبت به گروه جفت شده بهتر بودند (P =۰/۰۰۱) و بعلاوه نتایج نشان داد خودکنترلی دشواری تکلیف در ابتدا به‌طور معناداری جهت یادگیری الگوی پرتاب نسبت به تمام گروه‌ها بهتر بود (P =۰/۰۰۱) اما بین الگوی پرتاب گروه کاملاخودکنترل با گروه خودکنترل در انتها باوجود الگوی حرکتی بهتر گروه خودکنترل در انتها تفاوت معناداری مشاهده نشد (P =۰/۸۷). همچنین مقابله‌های از پیش برنامه‌ریزی‌شده در یادادری ۲۴ ساعته نشان داد که الگوی حرکتی پرتاب گروه‌های خودکنترلی (کاملاً خودکنترل، ابتدا خودکنترل، انتها خودکنترل) به‌طور معناداری نسبت به گروه جفت شده بهتر بود (P =۰/۰۱) بعلاوه نتایج نشان داد گروه خودکنترلی دشواری تکلیف در ابتدا به‌طور معناداری الگوی حرکتی پرتاب بهتری نسبت به تمام گروه‌ها داشت (P <۰/۰۰۱) اما بین الگوی پرتاب گروه کاملاخودکنترل با

Copyright ©The authors

گروه خودکنترل در انتها تفاوت معناداری مشاهده نشد (P =۰/۹۸)؛ و بر اساس مقابله‌های از پیش برنامه‌ریزی‌شده در آزمون انتقال الگوی حرکتی پرتاب گروه‌های خودکنترلی در ابتدا خودکنترل به‌طور معناداری نسبت به گروه جفت شده و انتها خودکنترل بهتر بود (P =۰/۰۱) اما بین دقت پرتاب گروه خودکنترل در انتها باوجود عملکرد بهتر با گروه کاملاخودکنترل (P =۰/۹۹) و گروه ابتدا و انتها خودکنترل اگرچه الگوی پرتاب گروه ابتدا خودکنترل بهتر بود اما تفاوت معناداری بین الگوی پرتاب آن‌ها مشاهده نشد (P =۰/۵۳). لذا با توجه به این یافته‌ها می‌توان اذعان کرد بین الگوی پرتاب بسکتبال تحت روش‌های تمرین خودکنترلی دشواری تکلیف، تفاوت معنادار وجود دارد.

جدول ۸- یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس مرکب الگوی پرتاب بسکتبال در مرحله یادداری و انتقال

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی‌داری	مجذور اتا
آزمون	۰/۳۱۵	۲	۰/۱۵۸	۷/۵۱	۰/۰۰۱*	۰/۱۴۶
گروه	۱/۸۲	۳	/۶۰۸	۳۵/۴۲	p<۰/۰۰۱*	۰/۷۰۷
آزمون * گروه	۰/۱۱۵	۶	۰/۰۱۹	۰/۹۹۳	۰/۴۸	۰/۰۵۹

***در سطح ۰/۰۵ ≥Pمعنی‌دار می باشد.**

جهت تحلیل انگیزش درونی مراحل اکتساب، یادداری و انتقال از یک طرح تحلیل واریانس مرکب ۴ (گروه؛ خودکنترل، ابتدا خودکنترل، انتها خودکنترل و جفت شده) ۳×(آزمون: پیش‌آزمون، یادداری، انتقال) با تکرار سنجش در عامل آخر استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ارائه‌شده است.

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس مرکب نشان داد که اثر اصلی آزمون ($F_{(۸۸،۲)}$=۹۳/۶۱ ، P=۰/۰۰۱، η^2=۰/۶۸۰) معنادار است. علاوه بر این، اثر اصلی گروه (P ۰/۰۰۱، η^2=۰/۶۵۶ >، $F_{(۴۴،۳)}$=۲۷/۹۵) و اثر تعامل آزمون با گروه ($F_{(۸۸،۶)}$=۱۳/۳۹ ، P=۰/۰۰۱، η^2=۰/۴۷۷) نیز معنادار شد؛ در ادامه از مقابله‌های از پیش برنامه‌ریزی‌شده استفاده شد. براین اساس نتایج نشان داد در پیش‌آزمون انگیزش درونی گروه‌ها با یکدیگر تفاوت معناداری مشاهده نشد (P =۰/۹۸) و در آزمون دوم که بعد از تکمیل کوشش‌های اکتساب انجام گرفت نتایج نشان داد انگیزش درونی گروهای خودکنترلی دشواری تکلیف نسبت به گروه جفت افزایش‌یافته است (P=۰/۰۰۱) اما نتیجه جالب افزایش معنادار انگیزش درونی گروه خودکنترل در ابتدا نسبت به سایر گروه‌ها می باشد (P=۰/۰۰۱) اما بین انگیزش درونی گروه انتها خودکنترل و گروه کاملاً خودکنترل تفاوت معناداری مشاهده نشد (P=۰/۳) و در آزمون سوم که قبل از کوشش‌های انتقال انجام گرفت نتایج نشان داد که گروه خودکنترل در ابتدا انگیزش درونی بالاتری نسبت به سایر گروه‌ها داشت (P=۰/۰۰۱) ولی بین گروه خودکنترل در انتها با گروه کاملاً خودکنترل انگیزش درونی تفاوت معنادار نشد (P=۰/۱۴۲). لذا با توجه به این یافته‌ها، بین انگیزش درونی تحت روش‌های تمرین خودکنترلی دشواری تکلیف تفاوت معنادار وجود دارد.

جدول ۹- یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس مرکب انگیزش درونی در مراحل مختلف

Copyright ©The authors

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی‌داری	مجذور اتا
آزمون	۱۶۷۴/۳۸	۲	۸۳۷/۱۹	۹۳/۶۱	۰/۰۰۱*	۰/۶۸۰
گروه	۱۲۸۶/۰۵	۳	۴۲۸/۶۸	۲۷/۹۵	p<۰/۰۰۱*	۰/۶۵۶
آزمون * گروه	۷۱۸/۶۱	۶	۱۱۹/۷۶	۱۳/۳۹	۰/۰۰۱*	۰/۴۷۷

***در سطح ۰/۰۵ ≥pمعنی‌دار می باشد.**

با توجه به بررسی و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها روش تمرین خودکنترل دشواری تکلیف (خودکنترلی کل تمرین و خودکنترلی دشواری در ابتدا یا انتها) نسبت به گروه جفت شده موجب پیشرفت معنی‌دار الگوی حرکت پرتاب بسکتبال و افزایش انگیزش درونی دانش آموزان مقطع متوسطه دوم شده است. همچنین گروه خودکنترل دشواری تکلیف در ابتدا نسبت به خودکنترلی در انتها، خودکنترل و جفت شده عملکرد بهتری در الگوی پرتاب بسکتبال از خود نشان دادند

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر باهدف تعیین تأثیر خودکنترلی دشواری تکلیف در ابتدا و انتهای تمرین برانگیزش درونی و یادگیری الگوی حرکتی پرتاب بسکتبال دانش آموزان مبتدی در محیط درس تربیت‌بدنی به‌ویژه زمانی که دشواری تکلیف نه از سوی معلم بلکه به‌صورت مستقل توسط خود دانش‌آموزان کنترل می‌شد انجام پذیرفت. در این تحقیق شرکت‌کنندگان تحت چهار شرایط مختلف دشواری تکلیف را کنترل کردند و درمجموع صد پرتاب آزاد بسکتبال (۵۰ پرتاب در هر شرایط) را در حالی در مرحله اکتساب انجام می‌دادند که الگوی حرکتی پرتاب‌کننده‌ها به‌وسیله دوربین و دو ارزیاب متخصص ثبت می‌شد. سپس انگیزش درونی از طریق پرسشنامه مرتبط محاسبه گردید و درنهایت دو آزمون یادادری فوری و تأخیری و آزمون انتقال انجام گرفت که در ادامه فرضیه‌های تحقیق مورد آزمون قرار گرفت.

در کنار داده‌های رفتاری و عملکردی (نظیر دقت پرتاب آزاد بسکتبال)، داده‌های مربوط به الگوی حرکتی مهارت پرتاب بسکتبال، می‌توانند به فهم بیشتر میزان تأثیرگذاری دشواری خودکنترل بر عملکرد حرکتی کمک کرده و مکانیسم‌های تأثیرگذار آن را روشن سازد. لذا نتایج تحقیق نشان داد که الگوی حرکتی درگروهای خودکنترلی دشواری تکلیف نسبت به گروه جفت شده در آزمون اکتساب عملکرد بهتری داشتن همچنین در آزمون انتقال و یادداری این مهم اتفاق افتاد، علاوه بر این گروه خودکنترل در ابتدا الگوی حرکتی بهتری نسبت به سایر گروه‌های خودکنترل و جفت شده از خود نشان داد که نتایج این بخش از تحقیق با نتایج پژوهش (Andrieux et al., 2016; Jalalvand et al., 2019; Zahiri, 2023) همخوان می باشد. بر اساس تحقیق اندریوکس و همکاران(۲۰۱۶) توضیح احتمالی در توجیه علت تأثیرگذاری تمرین خودکنترل بر الگوی حرکتی پرتاب بسکتبال این موضوع می‌تواند باشد وقتی یادگیرنده سطح دشواری تکلیف را در اجرای آتی بر اساس کوشش قبلی انتخاب می‌کند به سمت حالت‌های گذار اما تشدید شده‌ای از پردازش‌های شناختی و توجه طلبانه سوق داده می‌شود و این

Copyright ©The authors Publisher: University of Tabriz

درگیری فعال در طول تمرین، تحکیم بسط یافته‌ای از بازنمایی مفصل‌تر تکلیف به وجود می‌آورد که اجرای یادداری و انتقال را تسهیل می‌کند، اما این پردازش‌های شناختی مرتبط با متغیر خودکنترل در گروه جفت شده وجود ندارد(Andrieux et al., 2016).یافته‌های مربوط به الگوی حرکتی در مراحل اکتساب، یادداری و انتقال، با نظریه خودتنظیمی زیمرمن به‌خوبی قابل تبیین هستند. بر اساس این نظریه، یادگیرنده‌ای که به مرحله خودتنظیمی برسد، با اتکا به تجارب قبلی خود از حرکات پیشین، قادر است سازگاری‌های لازم را در اجرای فعلی ایجاد کند.زیرا عوامل فردی، رفتاری و محیطی در فرایند اجرا و یادگیری به‌طور مستمر تغییر می‌کنند و این انطباق‌های پیوسته ضروری‌اند. چنین انطباق‌هایی باعث می‌شوند که وقتی یادگیرنده در اجرای سطح مشخصی از دشواری موفق عمل می‌کند، نگرشی پیش‌گستر نسبت به تغییر اهداف (مثلاً افزایش دشواری تکلیف در مرحله اکتساب) و تلاش‌های بعدی داشته باشد.ازاین‌رو، یادگیرندگان خودکنترلی ممکن است موفقیت‌های درونی و پایدار بیشتری تجربه کنند، زیرا هم دارای راهکارهای مؤثر برای مواجهه با شرایط متغیر محیطی خود هستند و هم توانایی بهبود مستمر این راهکارها را دارند.موفقیت‌های قابل‌توجه گروه‌های خودکنترلی در مراحل مختلف اجرای مهارت، تأییدی بر کاربرد و صحت این نظریه درزمینه یادگیری مهارت‌های حرکتی است(Zimmerman & Schunk, 2001).این یافته‌ها همچنین با برخی دیگر از تحقیقات نظیر تحقیق بوردنیو(۲۰۱۵) و ولف و همکاران (۲۰۰۵)، همسو است.در تحقیق ولف و همکاران نشان داده‌شده بود زمانی که شرکت‌کنندگان الگوی حرکتی کامل را به‌صورت خودکنترل مشاهده می‌کردند در تکلیف شوت جفت بسکتبال الگوی حرکتی بهتری داشتند(Wulf & Lewthwaite, 2016). بوردنیو(۲۰۱۵) در ادامه کار تحقیقی ولف و همکاران تحقیقی انجام داد که نشان داد گروه خودکنترل نسبت به گروهای جفت شده و آزمونگر کنترل الگوی حرکتی بهتری درنتیجه خودکنترلی نمایش الگو تجربه کردند و نتیجه جالب‌توجه دیگر تحقیق این بود که برخلاف تحقیق ولف و همکاران الگوی حرکتی پرتاب جفت بسکتبال زمانی که شرکت‌کنندگان الگوی حرکتی بخشی از مهارت را دریافت می‌کردند نسبت به زمانی که کل الگوی مهارت یا بدون الگو تمرین می‌کردند به‌طور قابل‌توجهی بهتر بود. ایشان در توجیه این نتایج عنوان کرد آزمودنی‌های خودکنترل فرصت داشتند با انتخاب اینکه کدام بخش‌های مهارت را مشاهده کنند، مقدار اطلاعات حرکتی را کنترل کنند؛ بنابراین، می‌توانستند راهبرد یادگیری مؤثری را توسعه دهند (انتخاب نقطه مناسب پرتاب از بین فاصله‌ای متفاوت متناسب با توانمندی‌های خود) که چالش حرکتی و شناختی مطلوب را ارتقا بخشد که این پیش‌بینی بر اساس اصول چهارچوب نقطهٔچالش بود. همچنین یادگیرندگان خودکنترل از نمایش‌های الگو استفاده می‌کنند تا توجه بیشتری به مؤلفه‌های الگوی حرکت کنند که دربارهٔ آن مطمئن نیستند یا به‌عنوان روشی که اجرای صحیح حرکاتشان را تأیید یا هرگونه خطایی را در حرکاتشان شناسایی کنند. این مسئله بیان می‌کند که وقتی به یادگیرندگان فرصت انتخاب برای اطلاعات حرکتی خاص‌تری داده می‌شود (یعنی نمایش الگوی بخش شده) ، آن‌ها از آن برای سود بردن از یادگیری‌شان استفاده می‌کنند(Bordenave, 2015; Chiviacowsky & Wulf, 2005) مطالعه حاضر نیز با تقسیم شرایط تمرینی به ابتدا و انتهای تمرین، مشابه این

Copyright ©The authors

تحقیقات، شرایطی را فراهم کرد که یادگیرنده بتواند بر بخشی از محیط تمرینی (شرایط مسابقه) کنترل داشته باشد و با بهره‌گیری از نظریه ویژگی تمرین، از این مزیت برای ارتقای یادگیری خود استفاده کند نتایج تحقیق نشان داد زمانی که شرکت‌کنندگان در ابتدای تمرین امکان خودکنترلی دشواری تکلیف را داشتند، الگوی حرکتی دقیق‌تری از خود نشان دادند.در توجیه این بخش می‌توان بیان کرد، مرحله آغازین یادگیری که با نیازهای بالای شناختی، خطاهای بیشتر و فعالیت گسترده‌تر نواحی عصبی مرتبط با یادگیری (همچون قشر پیش‌پیشانی و مناطق حرکتی) همراه است(Lohse et al., 2016)، فرصت مناسبی برای بهره‌بردن از راهبردهای خودتنظیمی و اصلاح مؤلفه‌های حرکت فراهم می‌کند. در این مرحله، فراگیران با انتخاب سطح دشواری متناسب با توانایی‌های خود، نه‌تنها سطح دشواری عملکردی را بهینه می‌کنند، بلکه احساس کنترل و شایستگی بیشتری تجربه می‌کنند که این موضوع به‌طور مستقیم باعث افزایش انگیزش درونی می‌شود. در مقابل، در انتهای تمرین که عملکرد به سمت خودکاری پیش می‌رود و میزان خطا و درگیری شناختی کاهش می‌یابد، فرصت‌های اصلاح و یادگیری عمیق کمتر می‌شود و درنتیجه، تأثیرگذاری خودکنترلی نیز محدودتر است. این یافته‌ها همسو با نظریه نقطه چالش و نظریه خودتعیینی است، که تأکید دارد فراهم کردن احساس اختیار و شایستگی، پیش‌نیاز ارتقای انگیزش درونی و یادگیری مؤثر است.

بعلاوه نتایج این بخش از تحقیق با نتایج تحقیق جلالوند و همکاران (۲۰۱۹) همسوست. جلالوند وهمکاران درنتیجه خودکنترلی تدریجی دشواری تکلیف و بازخورد افزوده عنوان کردند که الگوی حرکتی پات گلف در یادداری بهتر شده است و در توجیه این نتایج بیان کردند نقطه چالش بهینه زمانی ایجاد می‌شود که زمینه های تمرینی آزمودنی محوری توسعه یابد و تناقضات موجود در نتایج تحقیقات چارچوب نقطه چالش ممکن است به‌واسطه محدودیت‌هایی از قبیل صحیح نبودن معیار افزایش چالش تمرین توسط آزمونگر باشد. همچنین نتایج تحقیقشان نشان داد که در زمینه تمرین خودکنترل، شرایط تمرین خودبه‌خود بر اساس نیازهای اطلاعاتی هر هنرآموز تنظیم شود. در تمرین خودکنترل ممکن است یادگیرنده قادر باشد دشواری تکلیف را متناسب با مقدار بهینه اطلاعات قابل تفسیر در طول تمرین تعیین کند. بعلاوه اگر تکلیف استفاده‌شده در تمرین چالش بیشتری منجر شود، یادگیرندگان در شرایط بازخورد خودکنترل نیازهای تمرینی را برای رسیدن به نقطه چالش بهینه سازمان‌دهی کنند؛ بنابراین مزایای تمرین خودکنترل تدریجی، می‌تواند به‌واسطه تعدیل مناسب‌تر نقطه چالش در طول تمرین، توسط خود یادگیرنده باشد(Jalalvand et al., 2019) و تحقیق حاضر هم می‌تواند با تکمیل تحقیق مذکور با ایجاد شرایط تمرینی خودکنترل در ابتدا و انتهای تمرین و دخیل کردن نقش انگیزش درونی در یادگیری حرکتی نقطه چالش بهینه را به‌گونه‌ای با توجه به نظریه نقطه چالش تعدیل کند که منجر به یادگیری بهینه شود. درواقع تحقیق حاضر با تقسیم شرایط تمرینی به دو فاز ابتدا و ا نتهای تمرین و با دادن حق انتخاب به یادگیرندگان باعث می‌شود علاوه بر تأکید بر نقش خودکنترلی در تنظیم نقطه چالش بهینه، بر زمان مناسب خودکنترلی که در ابتدای تمرین است نیز تأکید می‌کند چراکه تحقیقات نشان داد است که ابتدای تمرین به دلیل اینکه الگوی حرکتی مهارت در حال شکل گرفتن می

Copyright ©The authors Publisher: University of Tabriz

باشد کمترین اشتباه و خطا می‌تواند تأثیرات بسیار مخربی در یادگیری حرکتی بگذارد.همچنین نتایج این بخش از تحقیق با نتایج ولف و چیواکوفسکی(۲۰۰۲) که نشان دادند خودکنترلی بر یادگیری زمان‌بندی نسبی(الگوی حرکت) اثر ندارد اما یادگیری زمان‌بندی مطلق(شاخص نتیجه حرکت یا دقت حرکت) را در یک تکلیف زمان‌بندی افزایش می‌دهد، مغایرت داشت(Chiviacowsky & Wulf, 2002). آن‌ها این اثر متفاوت را به‌عنوان مدرکی دیگر از جدا بودن برنامه حرکتی تعمیم‌یافته و طرح‌واره حرکتی در نظر گرفتند. علت این مغایرت احتمالاً به ماهیت متفاوت تکالیف استفاده‌شده در این دو تحقیق برمی‌گردد. در تحقیق مذکور تکلیف ظریف(فشردن کلید با انگشتان دست) استفاده‌شده بود که بامهارت درشت تکلیف پرتاب بسکتبال متفاوت است. مطابق دیدگاه ولف و شیا(۲۰۰۲) اثر برخی تغییرها بر یادگیری مهارت‌های ساده و پیچیده دارند حتی ممکن است متضاد باشد(Wulf & Shea, 2002).

هم در زمینه های کاربردی و هم در علوم پایه یادگیری، علاقه فزاینده‌ای به این موضوع وجود دارد که چگونه متغیرهای عاطفی ممکن است فرآیند یادگیری را تقویت کنند(Leiker, Pathania, Miller, & Lohse, 2019) ازاین‌رو هدف پایانی تحقیق حاضر، تعیین تأثیر روش‌های خودکنترلی دشواری تکلیف بر انگیزش درونی دانش آموزان مبتدی متوسطه دوم می‌باشد. نتایج پژوهش نشان داد که شرایط تمرینی با خودکنترلی دشواری تکلیف، به‌ویژه در ابتدای تمرین، موجب افزایش معنی‌دار انگیزش درونی در مقایسه با شرایط جفت‌شده شد. این یافته هم‌راستا با نظریه خودمختاری دسی و رایان است که تأکید دارد برآورده شدن نیازهای روان‌شناختی پایه (استقلال، شایستگی و ارتباط) عامل کلیدی در ارتقاء انگیزش درونی است(Lemos, Wulf, Lewthwaite, & Chiviacowsky, 2017). شرکت‌کنندگان در شرایط خودکنترل، با برخورداری از حق انتخاب و احساس تسلط بر فرآیند تمرین، رضایت و انگیزه بیشتری برای یادگیری نشان دادند که می‌تواند به بهبود عملکرد و درگیری شناختی مؤثرتر منتهی شود.

هرچند برخی پژوهش‌ها مانند تحقیقات(Carter & Ste-Marie, 2017) و (Leiker et al., 2016; Leiker et al., 2019) نقش انگیزش درونی را در مزایای یادگیری ناشی از خودکنترلی زیر سؤال برده‌اند و بیشتر بر نقش اطلاعاتی انتخاب تأکید داشته‌اند، اما تفاوت‌های روش‌شناختی بین مطالعات نظیر ابزار سنجش انگیزش (پرسشنامه در مقابل شاخص‌های فیزیولوژیکی)، نوع مهارت، ویژگی‌های جمعیت شناختی و میزان دشواری تکلیف می‌تواند توجیه‌کننده این ناهمخوانی‌ها باشد. در پژوهش حاضر، استفاده از پرسشنامه استاندارد مک‌اولی برای سنجش انگیزش درونی، جمعیت هدف نوجوان با سطح مهارتی پایین، و ماهیت چالش‌برانگیز مهارت موردنظر، همگی شرایطی را فراهم کرده‌اند که احتمالاً نقش انگیزش درونی را پررنگ‌تر کرده‌اند.علاوه بر این، خودکنترلی دشواری تکلیف در ابتدای تمرین می‌تواند به افزایش احساس خودمختاری و شایستگی منجر شود که این عوامل به‌عنوان نیازهای پایه روان‌شناختی، محرک انگیزش درونی هستند. فراهم آوردن امکان انتخاب دشواری متناسب با توانایی، نه‌تنها یادگیرنده را درگیر فرآیند یادگیری می‌کند بلکه اعتمادبه‌نفس و کنترل بر فرایند تمرین را افزایش می‌دهد و این امر منجر به افزایش رضایت و تعهد به تمرین می‌شود. به‌این‌ترتیب، تقویت انگیزش درونی از طریق خودکنترلی می‌تواند به تثبیت بهتر مهارت و یادگیری پایدار کمک کند.از

Copyright ©The authors

سوی دیگر، این یافته‌ها می‌توانند راهنمای طراحی برنامه‌های تمرینی و آموزشی باشند، به‌طوری‌که مربیان و معلمان با درک اهمیت خودکنترلی و زمان‌بندی مناسب آن، بتوانند محیط تمرینی را به‌گونه‌ای فراهم کنند که در مراحل ابتدایی یادگیری امکان انتخاب و کنترل بیشتری به فراگیران داده شود. چنین رویکردی می‌تواند ضمن افزایش انگیزش و مشارکت فعال، به بهبود کیفیت یادگیری و عملکرد حرکتی کمک شایانی نماید، به‌ویژه در مهارت‌های پیچیده‌ای که نیازمند تنظیم دقیق و پیوسته دشواری تکلیف هستند. در یک جمع‌بندی کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که امکان کنترل نسبی بر دشواری تمرین توسط یادگیرنده، به‌ویژه در ابتدای تمرین، می‌تواند نقشی کلیدی در افزایش انگیزش درونی و ارتقاء عملکرد حرکتی ایفا کند. این یافته‌ها با نظریه‌هایی مانند نقطه چالش، خودتنظیمی، و یادگیری بهینه هم‌راستا بوده و بر اهمیت مشارکت فعال فرد در فرآیند یادگیری تأکیددارند.نکته مهم آن است که کنترل محدود و هدفمند تمرین (نه مطلق) در آغاز تمرین، به یادگیرنده اجازه می‌دهد تا محیط یادگیری را با توانمندی‌های خود تطبیق داده، اطلاعات را بهتر پردازش کرده و تجربه تمرینی شخصی‌سازی‌شده‌تری داشته باشد. چنین رویکردی می‌تواند راهبردی نوین برای طراحی تمرینات اثربخش و انگیزشی در تربیت‌بدنی باشد؛ به‌ویژه زمانی که هدف، تقویت خودمختاری، تمرکز ذهنی و یادگیری عمیق‌تر است(Bright, Smith, Kearney, & Runswick, 2025). در پایان، محققان پیشنهاد می‌کنند که در پژوهش‌های آینده، برای بررسی دقیق‌تر تأثیر خودکنترلی دشواری تکلیف در مراحل مختلف تمرین بر فرآیندها و تغییرات شناختی، از ابزارهای عصب‌فیزیولوژیکی مانند الکتروانسفالوگرافی (EEG) استفاده شود. همچنین توصیه می‌شود به‌جای اتکا صرف به پرسشنامه‌های خودگزارشی در سنجش انگیزش درونی، از شاخص‌های فیزیولوژیکی عینی همچون نرخ پلک‌زدن خودبخودی چشم یا عدم تقارن آلفای فرونتال مشابه با روش پژوهش لیکرز و همکاران (۲۰۱۹) بهره گرفته شود تا درک جامع‌تر و عمیق‌تری از سازوکارهای انگیزشی فراهم گردد.

پیام مقاله

تنظیم عملکردمحور دشواری تکلیف و فراهم‌کردن فرصت خودمختاری در تمرین می‌تواند به بهبود یادگیری پایدار و انتقال دقت شوت فوتسال در دانش‌آموزان کمک کند. این یافته می‌تواند مبنایی برای طراحی تمرین‌های تربیت بدنی متناسب با سطح عملکرد و نیازهای روان‌شناختی یادگیرندگان باشد.

ملاحضات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

با اخلاق مندرج در هلسینکی انجام شده است.

.مشارکت نویسندگان

ایده‌پردازی: مسعود ظهیری

جمع‌آوری داده‌ها: مسعود ظهیری

Copyright ©The authors
Publisher: University of Tabriz

تحلیل داده‌ها: شهزاد طهماسبی بروجنی، مهدی شهبازی، اسماعیل صائمی

نوشتن مقاله: مسعود ظهیری، شهزاد طهماسبی بروجنی، اسماعیل صائمی

بازبینی و ویرایش: مسعود ظهیری، شهزاد طهماسبی بروجنی، اسماعیل صائمی

مرور ادبیات: مسعود ظهیری، شهزاد طهماسبی بروجنی، اسماعیل صائمی، مهدی شهبازی

مدیر پروژه: مسعود ظهیری

نویسندگان پژوهش حاضر در مراحل اجرا، مشارک یکسانی داشتند و نویسندهٔ اول، مسئولیت پژوهش را به عهده دارد.

تقدیر و تشکر

نگارندگان این پژوهش بر خود لازم می‌دانند از تمامی دانش‌آموزان شرکت‌کننده در پژوهش و اولیای گرامی آنان که با مشارکت، همکاری و همراهی خود زمینه اجرای این پژوهش را فراهم کردند، صمیمانه قدردانی و تشکر نمایند.

تعارض منافع

نگارندگان اعلام می‌دارند که در ارتباط با انتشار این مقاله، هیچ‌گونه تعارض منافع وجود ندارد.

References:

Andrieux, M., Boutin, A., & Thon, B. (2016). Self-control of task difficulty during early practice promotes motor skill learning. *Journal of motor behavior, 48*(1), 57–65 .DOI: 10.1080/00222895.2015.1037879

Andrieux, M., Danna, J., & Thon, B. (2012). Self-control of task difficulty during training enhances motor learning of a complex coincidence-anticipation task. *Research quarterly for exercise and sport, 83*(1), 27–35 .DOI: 10.1080/02701367.2012.10599822

Bordenave, D. H. (2015). Examining the Learning Effects of Segmented Model Demonstrations on the Motor & Cognitive Learning of the Basketball Jump Shot .

Bright, D., Smith, J., Kearney, P., & Runswick, O. (2025). Task difficulty promotes tactical learning but supresses the positive learning effects of autonomy and cognitive effort. *Human Movement Science, 101*, 103354 .DOI: 10.1016/j.humov.2025.103354

Carter, M. J., & Ste-Marie, D. M. (2017). Not all choices are created equal: Task-relevant choices enhance motor learning compared to task-irrelevant choices. *Psychonomic bulletin & review, 24*(6), 1879–1888 .DOI: 10.3758/s13423-017-1250-7

Chiviacowsky, S., & Wulf, G. (2002). Self-controlled feedback: Does it enhance learning because performers get feedback when they need it? *Research quarterly for exercise and sport, 73*(4), 408–415 .DOI: 10.1080/02701367.2002.10609040

Chiviacowsky, S., & Wulf, G. (2005). Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. *Research quarterly for exercise and sport, 76*(1), 42–48 .DOI: 10.1080/02701367.2005.10599260

Copyright ©The authors

Drews, R., Pacheco, M. M., Bastos, F. H., & Tani, G. (2024). Self-controlled feedback in motor learning: The effects depend on the frequency of request. *Journal of motor behavior, 56* .٥٦٧–٥٥٥ ,(٥).DOI: 10.1080/00222895.2024.2358844

Gorbunova, A., Lange, C., Savelyev, A., Adamovich, K., & Costley, J. (2024). The interplay of self-regulated learning, cognitive load, and performance in learner-controlled environments. *Education Sciences, 14*(8), 860 .DOI: 10.3390/educsci14080860

Guadagnoli, M. A & ,.Lee, T. D. (2004). Challenge point: a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. *Journal of motor behavior, 36*(2), 212–224 .DOI: 10.3200/JMBR.36.2.212-224

Jalalvand, M., Bahram, A., Daneshfar, A., & Arsham, S. (2019). The effect of gradual self-control of task difficulty and feedback on learning golf putting. *Research quarterly for exercise and sport, 90*(4), 429–439 .DOI: 10.1080/02701367.2019.1612510

Leiker, A. M., Bruzi, A. T., Miller, M. W., Nelson, M., Wegman, R., & Lohse, K. R. (2016). The effects of autonomous difficulty selection on engagement, motivation, and learning in a motion-controlled video game task. *Human movement science, 49*, 326–335 .DOI: 10.1016/j.humov.2016.08.005

Leiker, A. M., Pathania, A., Miller, M. W., & Lohse, K. R. (2019). Exploring the neurophysiological effects of self-controlled practice in motor skill learning. *Journal of Motor Learning and Development, 7*(1), 13–34 .DOI: 10.1123/JMLD.2017-0051

Lemos, A., Wulf, G., Lewthwaite, R., & Chiviacowsky, S. (2017). Autonomy support enhances performance expectancies, positive affect, and motor learning. *Psychology of Sport and Exercise, 31*, 28–34 .DOI: 10.1016/j.psychsport.2017.03.009

Lewthwaite, R., & Wulf, G. (2017). Optimizing motivation and attention for motor performance and learning. *Current Opinion in Psychology, 16*, 38–42 .DOI: 10.1016/j.copsyc.2017.04.005

Lohse, K. R., Boyd, L. A., & Hodges, N. J. (2016). Engaging environments enhance motor skill learning in a computer gaming task. *Journal of motor behavior, 48*(2), 172–182 .DOI: 10.1080/00222895.2015.1068158

McKay, B., Bacelar, M. F., Parma, J. O., Miller, M. W., & Carter, M. J. (2025). The combination of reporting bias and underpowered study designs has substantially exaggerated the motor learning benefits of self-controlled practice and enhanced expectancies: A meta-analysis. *International Review of Sport and Exercise Psychology, 18*(1), 242–262 .DOI: 10.1080/1750984X.2023.2207255

Post, P. G., Fairbrother, J. T., Barros, J. A., & Kulpa, J. (2014). Self-controlled practice within a fixed time period facilitates the learning of a basketball set shot. *Journal of Motor Learning and Development, 2*(1), 9–15 .DOI: 10.1123/jmld.2013-0008

Seufert, T., Hamm, V., Vogt, A., & Riemer, V. (2024). The interplay of cognitive load, learners' resources and self-regulation. *Educational Psychology Review, 36*(2), 50 .DOI: 10.1007/s10648-024-09890-1

Shahbaz, R., Saemi, E., Doustan, M., Hogg, J. A., & Diekfuss, J. A. (2024). The effect of a visual illusion and self-controlled practice on motor learning in children at risk for developmental coordination disorder. *Scientific Reports, 14*(1), 12414 .DOI: 10.1038/s41598-024-63387-z

Shooli, M., Saemi, E., Boushehri, N. S., Seifourian, M., & Simpson, T. (2024). Effects of self-controlled practice and focus of attention on free throw accuracy: Exploring optimal theory among skilled basketball players. *Human Movement Science, 94*, 103187 .DOI: 10.1016/j.humov.2024.103187

Copyright ©The authors Publisher: University of Tabriz

Silva, R. C. d. S., Oliveira, D. P. M., Amadio, R. G., Neto, E. G., & Corrêa, U. C. (2025). Null Effects on Learning the Basketball Free Throw From a Self-Controlled Demonstration With Different Amounts of Practice. *Perceptual and motor skills, 132*(4), 646–662 . DOI: 10.1177/00315125251328703

Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic bulletin & review, 23*(5), 1382–1414 .DOI: 10.3758/s13423-015-0999-9

Wulf, G., & Shea, C. H. (2002). Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning. *Psychonomic bulletin & review, 9*(2), 185–211 . DOI: 10.3758/BF03196276

Zahiri, M., Tahmasbi Boroujeni, Sh, M., Shahbazi, M., & Saeemi, E. (2023). The effect of self-controlled task difficulty at the beginning and end of practice on motor learning. *Motor Behavior,, 15*(53), 49–68 .doi.org/10.22089/mbj.2022.11137.1999

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2001). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*: Routledge.

Copyright ©The authors Publisher: University of Tabriz