



Original Article

## The Role of Autonomy-Support and Enhanced Expectations in Motivation and Learning of a Motor Task

Mandana Heydari<sup>1</sup> , Hasan Mohammadzadeh<sup>2</sup> , Malek Ahmadi<sup>3</sup> 

1. Assistant Professor, Department of Physical Education, Payam Noor University, Urmia, Urmia, Iran.
2. Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sports Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.
3. Department of Sport Sciences, Ur, C., Islamic Azad University, Urmia, Iran.

Received: 11/01/2023, Revised: 11/06/2023, Accepted: 29/08/2023

### Abstract

**Purpose:** This study aimed to examine the role of autonomy-support and enhanced expectations in motivation and motor learning.

**Methods:** Sixty students were randomly assigned into 4 groups of 15 members. These groups were Autonomy Support + Enhanced Expectations (members were provided with the right to choose the throwing spot + received positive feedback on their performance progress); Enhanced Expectations (provided with positive feedback on their performance progress); Autonomy Support (provided with the right to choose the throwing spot); and a Control group (without any instruction). Participants performed a throwing task in the practice phase of 60 trials in a 2 x 2 design, (autonomy-support: Yes/No) \* (enhanced expectations: Yes/No). Participants completed the motivation scale and then the retention tests with a delay of 2 hours and 24 hours.

**Results:** Analysis of variance showed that the main effect of autonomy-support on retention is significant ( $P=0.008$ ). However, the main effect of enhanced expectations and the interaction effect of the two factors is not significant ( $P=0.40$ ). In addition, both factors of autonomy-support ( $P=0.002$ ) and enhanced expectancies ( $P=0.01$ ) have additive effects on motivation.

**Conclusion:** The two factors of autonomy-support and enhanced expectations have additive benefits on motivation. Nevertheless, the main mechanism of the effect of these two factors on motor learning can be different.

**Keywords:** Autonomy-support, Enhanced expectations, Motivation, Motor learning.

\* Corresponding Author: Mandana Heydari, E-mail: [Heydarimandana93@gmail.com](mailto:Heydarimandana93@gmail.com)

**How to Cite:** Heydari, M., Mohammadzadeh, H., Ahmadi, M. The role of autonomy-support and enhanced expectations in motivation and learning of a throwing task. *Sports Psychology*, 2025; 17(1): 112-???. In Persian.



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

## Extended Abstract Background and Purpose

Optimizing motor performance and facilitating motor learning are fundamental objectives in the field of motor behavior. In recent years, increasing attention has been directed toward motivational variables, particularly autonomy-supportive practice environments and motivational feedback, as key determinants of effective motor learning. One influential framework addressing these factors is the Optimizing Motor Learning theory, proposed by Wulf and Lewthwaite (2016), which emphasizes the interaction between motivational and attentional processes in enhancing motor performance and learning. According to this theory, motor learning is optimized through motivational factors such as autonomy support and enhanced expectancies, alongside attentional mechanisms related to focus of attention.

Autonomy support refers to practice conditions in which learners are allowed to make choices and exert control over certain aspects of task execution. Research suggests that providing autonomy enhances intrinsic motivation, perceived competence, and self-efficacy, thereby facilitating motor learning. Numerous studies have demonstrated positive effects of autonomy across various motor tasks, including object manipulation, throwing, and balance skills. However, inconsistent findings have also been reported, particularly in complex or novel tasks, indicating that the effectiveness of autonomy may depend on task characteristics and practice conditions.

Enhanced expectancies involve learners' beliefs about their likelihood of successful performance, shaped by previous experiences and feedback. Strategies such as positive feedback, redefinition of task success, and augmented feedback have been shown to

improve motor learning by strengthening expectancies. While social-comparative feedback has been widely used to induce enhanced expectancies, self-referenced positive feedback remains relatively underexplored despite its potential to support intrinsic motivation.

Although several studies have reported additive or interactive benefits of combining autonomy support and enhanced expectancies, contradictory results persist. Moreover, prior research has largely focused on autonomy related to superficial task features and simple motor tasks, leaving the effects of autonomy linked to task execution parameters and more complex motor skills insufficiently examined. Therefore, guided by the OML theory, the present study aimed to investigate the effects of execution-related autonomy and self-referenced positive feedback as a source of enhanced expectancies on the learning of a complex goal-directed throwing task. Findings from this study may contribute to a clearer understanding of motivational mechanisms in motor learning and inform evidence-based practice for coaches and physical education teachers.

## Materials and Methods

This study adopted a semi-experimental, applied design using a  $2 \times 2$  factorial structure manipulating enhanced expectancies (with vs. without) and autonomy support (with vs. without). Sixty female university students (18–26 years) were recruited through convenience sampling, with sample size determined via G\*Power ( $\alpha = 0.05$ , power = 0.80, effect size = 0.40). Participants were randomly assigned to one of four groups: autonomy + enhanced expectancies, enhanced expectancies only, autonomy only, and control.

The task involved a goal-directed underhand coin-throwing task toward a target with concentric scoring zones, adapted from Wulf et al. (2018). Autonomy support was provided by allowing participants to choose the throwing angle, while enhanced expectancies were induced through positive self-referenced performance feedback. The control group received no autonomy or motivational manipulation.

The experimental protocol included a pretest (10 trials), an acquisition phase (6 blocks of 10 trials), and immediate (2 h) and delayed (24 h) retention tests. Intrinsic motivation was assessed after acquisition using the Intrinsic Motivation subscale of the Situational Motivation Scale (SIMS) ( $\alpha = .88$ ). Data were analyzed using factorial and mixed-design ANOVAs, with repeated measures on practice blocks and retention tests.

## **Results**

Results of the  $2 \times 2$  factorial ANOVA on pretest performance revealed no significant main effects of enhanced expectancies or autonomy support, nor a significant interaction between the two factors ( $P > 0.05$ ), indicating that groups were comparable at baseline.

During the acquisition phase, a  $2$  (expectancies)  $\times$   $2$  (autonomy)  $\times$   $6$  (practice blocks) mixed-design ANOVA showed a significant main effect of practice block ( $P < 0.001$ ), reflecting performance improvements across practice. However, no significant main effects of enhanced expectancies or autonomy, and no interaction effects, were observed ( $P > 0.05$ ). Bonferroni post hoc comparisons indicated that performance in all acquisition blocks was significantly higher than in the first block ( $P < 0.05$ ).

For retention performance, the  $2 \times 2 \times 2$  mixed ANOVA revealed a significant main effect of test ( $P < 0.001$ ) and a significant main effect of autonomy support ( $P = 0.008$ ), indicating superior retention performance for participants who experienced autonomy support. No significant main effect of enhanced expectancies and no interaction effects were found ( $P > 0.05$ ). LSD post hoc analyses confirmed that autonomy-supported groups outperformed non-autonomy groups in both retention tests.

Analysis of intrinsic motivation scores showed significant main effects of enhanced expectancies ( $P = 0.01$ ) and autonomy support ( $P = 0.002$ ), while their interaction was not significant ( $P > 0.05$ ). These findings suggest additive benefits of both motivational factors on intrinsic motivation.

## **Conclusion**

The findings showed that autonomy support significantly enhanced motor learning, as reflected in superior retention performance, whereas enhanced expectancies did not affect throwing accuracy. In contrast, both factors independently increased intrinsic motivation. The learning advantage observed in the autonomy-support groups is consistent with previous studies demonstrating positive effects of self-controlled practice conditions on motor learning. This finding supports the OPTIMAL theory's assumption that autonomy acts as a motivational factor facilitating learning, possibly through increased self-regulation and perceived competence. However, the absence of learning benefits from enhanced expectancies contrasts with earlier research reporting facilitative effects across various motor tasks. This discrepancy may be attributed to differences in task complexity, the use of self-referenced rather than social-comparative feedback, and the availability of rich intrinsic sensory feedback during task execution.

Despite the lack of learning effects for enhanced expectancies, both autonomy support and enhanced expectancies significantly increased intrinsic motivation, aligning with prior evidence that these factors enhance motivational states during practice. The dissociation between motivational enhancement and learning outcomes suggests that increased intrinsic motivation alone may not be sufficient to induce motor learning, particularly in complex, control-demanding tasks.

In conclusion, the findings indicate that autonomy support plays a more robust role than enhanced expectancies in facilitating motor learning, while both factors contribute additively to intrinsic motivation. These results partially support, yet also challenge, the OPTIMAL theory and highlight the need for further research examining how feedback type, task characteristics, and choice relevance moderate the effects of motivational variables on motor learning.

### **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 all the students who collaborated in this research.



## نوع مقاله: پژوهشی

### نقش خودمختاری و انتظارات افزایش یافته در انگیزش و یادگیری یک تکلیف حرکتی

ماندانا حیدری<sup>۱</sup>، حسن محمدزاده<sup>۲</sup>، مالک احمدی<sup>۳</sup>

۱. استادیار، گروه تربیت بدنی، دانشگاه پیام نور، مرکز ارومیه، ارومیه، ایران.

۲. استاد، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۳. دانشیار گروه علوم ورزشی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۱، تاریخ اصلاح: ۱۴۰۲/۰۳/۲۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۷

## چکیده

**هدف:** هدف پژوهش حاضر، بررسی نقش خودمختاری و انتظارات افزایش یافته در انگیزش و یادگیری یک تکلیف حرکتی پرتابی بود.

**روش‌ها:** ۶۰ دانشجوی شرکت کننده به طور تصادفی در ۴ گروه ۱۵ نفری شامل خودمختاری+ انتظارات افزایش یافته (ارائه حق انتخاب محل پرتاب + بازخورد مثبت پیشرفت اجرا)، انتظارات افزایش یافته (بازخورد مثبت پیشرفت اجرا)، خودمختاری (ارائه حق انتخاب محل پرتاب) و کنترل (بدون دستورالعمل) تقسیم شدند. شرکت کنندگان در یک طرح عاملی ۲ \* ۲ (با و بدون خودمختاری) \* (با و بدون انتظارات افزایش یافته)، یک تکلیف پرتابی را در مرحله تمرین در ۶۰ کوشش اجرا کردند. آزمون یادداری با تاخیر ۲ ساعت و ۲۴ ساعت اجرا شد. آنها همچنین مقیاس انگیزش درونی را بعد از مرحله تمرین، تکمیل کردند.

**یافته‌ها:** نتایج تحلیل واریانس عاملی برای آزمون یادداری، نشان داد اثر اصلی عامل خودمختاری معنادار می باشد ( $P=0/008$ ). اما اثر اصلی عامل انتظارات افزایش یافته، و تعامل بین دو عامل معنادار نمی باشد. علاوه بر این، هر دو عامل خودمختاری ( $P=0/002$ ) و انتظارات افزایش یافته ( $P=0/01$ )، اثرات افزایشی بر انگیزش درونی دارند.

**نتیجه گیری:** عوامل خودمختاری و انتظارات افزایش یافته، فواید افزایشی بر انگیزش درونی دارند. باین وجود، مکانیسم اصلی تاثیر این دو عامل در یادگیری حرکتی می تواند متفاوت باشد.

**واژه‌های کلیدی:** خودمختاری، انتظارات افزایش یافته، انگیزش، یادگیری حرکتی.

\* Corresponding Author: Mandana Heydari, E-mail: [Heydarimandana93@gmail.com](mailto:Heydarimandana93@gmail.com)

**How to Cite:** Heydari, M., Mohammadzadeh, H., Ahmadi, M. The role of autonomy-support and enhanced expectations in motivation and learning of a throwing task. *Sports Psychology*, 2025; 17(1): 112-???. In Persian.



## مقدمه

بیشینه (۱۰)، و مشاهده ویدویی در طول تمرین باله (۱۱) را نشان داده‌اند. با این وجود، مزیت خودمختاری در یادگیری برخی تکالیف حرکتی دیگر، مانند مهارت‌های حرکتی پزشکی در یادگیرندگان مبتدی (۱ و ۲)، تایید نشده است.

انتظارات افزایش‌یافته به باورهایی در مورد آنچه که قرار است رخ دهد، اشاره دارد که بر اساس تجارب قبلی شکل گرفته است (۵). اشکال مختلفی از انتظارات افزایش‌یافته، شامل بازخورد مثبت، تغییر ادراک از پیچیدگی تکلیف و تعریف موفقیت، و مفاهیم از توانایی ارائه شده است. بازخوردافزوده<sup>۷</sup> برای انتظارات افزایش‌یافته می‌تواند در اشکال مختلف مانند بازخورد مقایسه‌ای-اجتماعی<sup>۸</sup>، خودالگودهی<sup>۹</sup>، و بازخورد به کوشش‌های خوب را شامل شود (۵). چندین پژوهش نقش تسهیل-کنندگی عامل انتظارات‌افزایش‌یافته را نسبت به گروه کنترل، در یادگیری تکالیف حرکتی مانند یادگیری تکلیف تعادل (۱۲)، تکلیف تکلیف پرتابی در کودکان (۱۳)، مهارت ضربه به توپ گلف (۱۴)، تکلیف دقت پرتاب تحت فشار روان‌شناختی (۱۵)، تکلیف یادگیری مهارت بخیه‌زدن پزشکی (۱) و کارایی حرکت دوندگان (۱۶) نشان داده‌اند.

همچنین در پژوهش‌های دیگر، نقش ترکیبی عوامل انتظارات‌افزایش‌یافته و خودمختاری در یادگیری تکالیف حرکتی مختلف مانند پرتاب دارت از فاصله دو متری (۱۷)، پرتاب با دست غیر برتر (۱۸)، و تکلیف پرش ارتفاع (۱۹) نشان داده شده است. با این وجود، برخی نتایج متناقض در اثربخشی

بهینه‌سازی عملکرد و تسهیل یادگیری حرکتی از اهداف اساسی در حیطه رفتار حرکتی می‌باشد. اخیراً، نقش متغیرهای انگیزشی، مانند ایجاد محیط حامی خودمختاری<sup>۱</sup> و ارائه بازخوردهای انگیزشی در عملکرد و یادگیری حرکتی، بیشتر مورد توجه قرار گرفته است (۱-۴). یک نظریه جدید، نظریه بهینه‌یادگیری حرکتی<sup>۲</sup> است که توسط وولف و لوثویت (۲۰۱۶) ارائه شده است. در این نظریه واژه "بهینه" مخفف بهینه‌سازی عملکرد و یادگیری حرکتی از طریق انگیزش‌درونی و توجه است. به طوریکه بر عوامل انگیزشی شامل خودمختاری<sup>۳</sup> و انتظارات افزایش‌یافته<sup>۴</sup> و عوامل توجهی (تمرکز توجه بیرونی و درونی<sup>۵</sup>) در یادگیری حرکتی تاکید دارد (۵).

خودمختاری به شرایطی اشاره دارد که در آن، فرد مجاز است چند مورد از شرایط اجرا را خود انتخاب کند و کنترل داشته باشد (۵). در تبیین نقش خودمختاری، به عواملی مانند نقش انگیزشی<sup>۶</sup> حاصل از ارائه کنترل به یادگیرنده بر شرایط تمرین، تحقق حس استقلال، و افزایش شایستگی یا خودکارآمدی ادراک شده، اشاره می‌شود (۶). نتایج چندین پژوهش در یادگیری حرکتی، تاثیر ارائه برخی حق انتخاب‌ها در مورد تعیین رنگ توپ در ضربه گلف (۳)، رنگ توپ در ضربه به توپ در حال حرکت (۷)، تکلیف پرتابی با دست غیربرتر و چشم بسته (۸)، تعیین تعداد ست‌های پرتاب آزاد بسکتبال (۹)، استفاده از دست برتر یا غیربرتر در تولید نیروی

همزمان دو عامل در یادگیری مهارتهای حرکتی وجود دارد (۱).

از آنجایی که متغیرهای تمرینی مهمترین عامل در یادگیری حرکتی هستند، بررسی روش های بهینه تمرین، به ویژه رویکردهای مبتنی بر نظریه، در یادگیری بهینه حرکتی ضروری به نظر می رسد. بیشتر یافته های قبلی بیانگر آن است که محیط حامی خودمختاری همراه با انتظارات افزایش یافته می تواند اثرات مثبتی بر عملکرد و یادگیری حرکتی داشته باشد (۱۷، ۱۸). با این وجود، چندین مساله، مانند وجود برخی نتایج متضاد، تعداد کم پژوهش ها در ارائه حق انتخاب های مربوط به اجرای تکلیف، استفاده کمتر از بازخورد افزوده خودارجایی برای ایجاد انتظارات افزایش یافته، و نیز پیچیدگی تکلیف، نیاز به مطالعه بیشتر، ضروری به نظر می رسد. اول - اینکه، برخی یافته ها مبنی بر عدم تاثیر ترکیب خودمختاری و انتظارات افزایش یافته بر یادگیری حرکتی، گزارش شده است (۱، ۲)، که این نتایج ناهمسو، نیاز به انجام پژوهش های بیشتر را ایجاب می کند. دوم، بیشتر پژوهش های قبلی از ایجاد فرصت و ارائه حق انتخاب گزینه های مربوط به جنبه های ظاهری اجرا، مانند انتخاب رنگ توپ گلف (۳)، رنگ گوی ها (۲۰) و رنگ طناب استفاده کرده اند (۴، ۲۱). درحالی که، ارائه فرصت انتخاب گزینه های مربوط به نحوه اجرای تکلیف، مورد مغفول واقع شده و نتایج بررسی این موضوع می تواند در گسترش، تایید یا ایجاد چالش بر نظریه بهینه یادگیری تعیین کننده باشد. یک دلیل بررسی کمتر این موضوع در پژوهش های قبلی،

احتمالاً نقش مداخله ای تغییر در شرایط اجرای تمرین با متغیرهای مستقل بر یادگیری حرکتی باشد. در پژوهش حاضر، با توجه به ماهیت تکلیف، که پرتاب به هدف با دایره متحدالمرکز می باشد (شکل ۱)، تغییر در زاویه محل پرتاب، تغییری در ماهیت اجرای تکلیف ایجاد نمی کند و نقش متغیرهای مستقل شامل خودمختاری و انتظارات افزایش یافته، به قوت خود باقی می ماند. سوم، در مطالعات قبلی برای ایجاد بازخورد افزوده، بیشتر از بازخورد مقایسه ای - اجتماعی استفاده شده است (۱)، ۱۲، ۱۸، ۲۲. این درحالی است که بر اساس اطلاعات و جستجوی ما، بازخورد مثبت خودارجاع<sup>۱</sup>، به عنوان عامل انتظارات افزایش یافته، هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است. در پژوهش حاضر، با ارائه بازخورد مثبت خودارجایی پیشرفت اجرا نسبت به کوشش های قبلی خود، مورد آزمون قرار می گیرد. و آخر اینکه، تکالیف مورد استفاده قبلی بیشتر از نوع تکالیف ساده از نظر تعداد اجزاء، یا توالی حرکتی و میزان درگیری شناختی بودند و تکالیف حرکتی پیچیده کمتر مورد بررسی قرار گرفته شده است. ما از تکلیف حرکتی پرتاب کنترلی سکه به هدف استفاده کردیم که نیاز به کنترل عضلانی درشت با توجه به فاصله پرتاب، و کنترل عضلانی ظریف با توجه به حجم و وزن پرتابه، و درگیری شناختی بیشتر با توجه به هدف نهایی است که محل فرود نهایی سکه می باشد نه برخورد اولیه به هدف. لذا، در پژوهش حاضر، سعی شده است تا بر اساس نظریه بهینه یادگیری (۵)، اثرات عامل خودمختاری مربوط به نحوه اجرای تکلیف، و عامل

ارائه بازخورد مثبت پیشرفت اجرا نسبت به امتیازات پرتاب‌های قبلی)، گروه بازخورد افزوده (ارائه بازخورد مثبت پیشرفت اجرا نسبت به امتیازات پرتاب‌های قبلی)، گروه خودمختاری (انتخاب محل پرتاب از سه زاویه مشخص شده)، و گروه کنترل (بدون دستورالعمل) قرار گرفتند.

### ابزار گردآوری داده‌ها

تکلیف پژوهش، مهارت پرتاب کنترلی از پایین شانه یک سکه (قطر ۲۹/۳ میلی متر، وزن ۱۰ گرم، از آلیاژ نیکل) با دست برتر به هدف بود. هدف در یک صفحه (۲،۴×۲،۴ متر) طراحی شده بر روی سطح کفیوش سالن ورزشی سرپوشیده بود. هدف اصلی شامل ۱۰ دایره متحدالمرکز با قطر ۱۰ سانتی‌متر، به طوریکه قطر دایره‌های متحدالمرکز با اندازه‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ..... ۱۰۰ سانتی‌متر می‌باشد. امتیازدهی به محل نهایی قرار گرفتن پرتابه تعلق می‌گرفت نه به محل تماس اولیه با اهداف. قرار گرفتن پرتابه در دایره مرکزی، ۱۰ امتیاز؛ قرار گرفتن در دایره دوم نزدیک به مرکز، ۹ امتیاز؛ دایره سوم، ۸ امتیاز و به همین روند تا دایره آخر دورتر از مرکز، ۱ امتیاز تعلق می‌گرفت. اگر سکه به خط جداگانه دو دایره تماس می‌گرفت، دایره دارای امتیاز بیشتر در نظر گرفته می‌شد. پرتاب‌هایی که به هیچ کدام از این دایره‌ها برخورد نکند، امتیاز صفر ثبت می‌شد. این تکلیف پرتابی کنترلی به هدف، به منظور سنجش دقت هدف‌گیری حرکتی، بر اساس

انتظارات افزایش یافته مربوط به بازخورد مثبت خودارجاعی، بر یادگیری یک تکلیف حرکتی پرتابی به هدف، مورد بررسی قرار گیرد. یافته‌های پژوهش حاضر، می‌تواند برای مربیان آموزش ورزشی و نیز معلمان تربیت‌بدنی در استفاده از بازخورد انگیزشی و توجهی مناسب برای یادگیری بهینه مهارت حرکتی، کاربردی باشد.

### روش پژوهش

روش پژوهش نیمه‌تجربی و جمع‌آوری داده‌ها به صورت میدانی، و به لحاظ هدف از نوع کاربردی است. طرح پژوهش، از نوع طرع عاملی ۲\*۲ شامل عوامل انتظارات افزایش یافته (با و بدون انتظارات افزایش یافته) و خودمختاری (با و بدون خودمختاری) می‌باشد. مراحل طرح پژوهش شامل طرح اندازه‌گیری مکرر (پیش‌آزمون، مرحله اکتساب و آزمون یادداری) می‌باشد.

### نمونه‌های پژوهش

برای تعیین حجم نمونه، از نرم افزار  $G^*power$  با آلفای ۰/۰۵، توان آماری ۰/۸، و اندازه اثر ۰/۴، تعداد ۶۰ شرکت‌کننده به عنوان حجم نمونه در نظر گرفته شد. شرکت‌کنندگان دانشجوی دختر (۱۸ تا ۲۶ سال) از بین دانشجویان دانشگاه پیام نور ارومیه بودند که به عنوان نمونه در دسترس انتخاب و داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند. به طور تصادفی در ۴ گروه: گروه خودمختاری-انتظارات افزایش یافته (انتخاب محل پرتاب از سه زاویه مشخص شده، و

تکلیف حرکتی پرتابی مورد استفاده در پژوهش وولف و همکاران (۲۰۱۸) (۲۱) استفاده شد.

برای سنجش انگیزش درونی، از مقیاس انگیزش موقعیتی (۲۳) استفاده شد. این پرسشنامه شامل مولفه‌های انگیزش درونی، تنظیمات خودپذیر، تنظیمات بیرونی و بی‌انگیزگی می‌باشد. با توجه به ماهیت تحقیق، در پژوهش حاضر، فقط مولفه انگیزش درونی استفاده شد. چهار گویه انگیزش درونی، اینکه تا چه میزان فرد فعالیت را جالب، لذتبخش و سرگرم‌کننده ارزیابی می‌کند، را مورد سنجش قرار می‌دهد. از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود که مشخص کنند "تا چه میزان هر کدام از این گویه‌ها، دلیل شرکت شما در این فعالیت یادگیری می‌باشد؟". پاسخ‌ها در یک طیف ۷ امتیازی لیکرت (۱ هیچ وقت؛ ۴ تا حد متوسط؛ ۷ دقیقاً) ثبت می‌شوند. اعتبار و پایایی مناسب این مقیاس در جامعه ایرانی، مناسب گزارش شده است (۲۴) ضریب آلفای کرونباخ برای چهار گویه انگیزش درونی در پژوهش حاضر،  $(\alpha=0/88)$  بدست آمد که بیانگر همسانی دورنی، مناسب داده‌ها است.

## روش اجرا

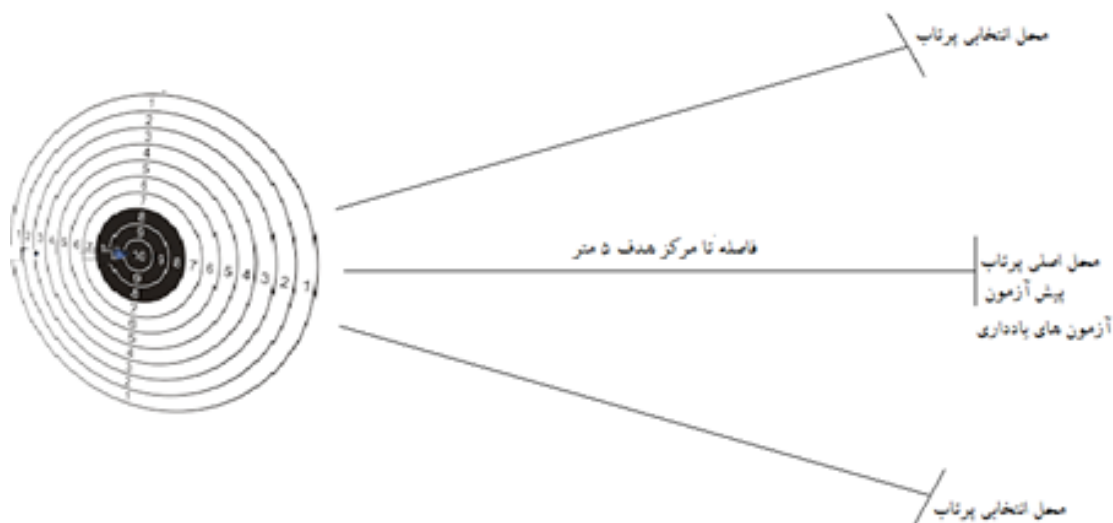
بخش عملی پژوهش به صورت انفرادی و برای هر گروه جداگانه انجام شد. اولین گروه اجراکننده، گروه خودمختاری-انتظارات افزایش یافته بود. بر اساس انتخاب محل پرتاب از سه زاویه متفاوت، اعضاء گروه

انتظارات افزایش یافته و گروه کنترل با اعضای گروه خودمختاری-انتظارات افزایش یافته هم‌تا شدند. ابتدا شرکت‌کنندگان با تکلیف پژوهش آشنا شدند. آزمونگر دستورالعمل‌های آموزشی اساسی مربوط به پرتاب سکه به اهداف مشخص (قرار گرفتن در پشت خط، نحوه گرفتن سکه با انگشتان شست و سبابه و حمایت توسط انگشت میانی، نحوه حرکت دست برتر حین پرتاب و نحوه امتیازدهی به پرتاب‌ها) را ارائه می‌داد. آزمونگر نیز یک بار حرکت را به طور نمایشی انجام می‌داد. شرکت‌کنندگان ۱۰ کوشش را در پیش‌آزمون انجام دادند. به گروه خودمختاری-انتظارات افزایش یافته، حق انتخاب زاویه محل پرتاب (قبل از شروع تمرینات اعلام شد که در مورد پرتاب از سه زاویه تعیین شده برای هر بلوک تمرینی حق انتخاب دارند و قبل از شروع هر بلوک می‌توانند زاویه محل پرتاب را انتخاب کنند) و بازخورد مثبت پیشرفت اجرا (بعد از اتمام یک بلوک تمرینی و قبل از شروع بلوک بعدی، بازخورد مثبت پیشرفت در امتیازات اجرا نسبت به کوشش‌های قبلی ارائه می‌شد). برای گروه انتظارات افزایش یافته، فقط بازخورد مثبت پیشرفت اجرا ارائه می‌شد. برای گروه خودمختاری فقط حق انتخاب زاویه محل پرتاب ارائه شد. به گروه کنترل هیچ دستورالعمل خاصی ارائه نشد. سپس، در مرحله اکتساب، ۶ بلوک ۱۰ کوششی را انجام دادند. بعد از آخرین دسته کوشش در مرحله اکتساب، شرکت‌کنندگان مقیاس انگیزش دو فصلنامه روان‌شناسی ورزش، بهار و تابستان ۱۴۰۴، دوره ۱۷، شماره ۱

دقیقه و فاصله زمانی بین هر تک کوشش حدود ۵ تا ۱۰ ثانیه طول می کشید.

### نقش خودمختاری و انتظارات افزایش یافته در انگیزش...

درونی را تکمیل کردند. سپس، آزمون یادداری آنی با فاصله ۲ ساعت و یادداری تاخیری با فاصله ۲۴ ساعت انجام شد. فاصله زمانی بین هر بلوک حدود ۱



جدول ۱. تصویری شماتیک از شرایط آزمایشی پژوهش

(آزمون یادداری) با اندازه گیری مکرر بر روی عامل آخر استفاده شد.

### تحلیل آماری

برای سنجش تفاوت گروه‌ها در نمرات انگیزش درونی، و دقت عملکرد در مرحله پیش آزمون از تحلیل واریانس عاملی ۲ (با و بدون انتظارات افزایش یافته) \* ۲ (با و بدون خودمختاری)؛ در مرحله اکتساب از تحلیل واریانس عاملی ۲ (با و بدون انتظارات افزایش یافته) \* ۲ (با و بدون خودمختاری) \* ۶ (بلوک تمرینی) با اندازه گیری مکرر بر روی عامل آخر؛ و در مرحله یادداری از آزمون تحلیل واریانس عاملی ۲ (با و بدون انتظارات افزایش یافته) \* ۲ (با و بدون خودمختاری) \* ۲

### ملاحظات اخلاقی

شرکت کنندگان با آگاهی از هدف پژوهش، محرمانه بودن نام و کاربرد داده‌ها، به طور داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند جهت انجام پژوهش حاضر، کد اخلاق به شماره (IR.IAU.URMIA.RES.1402.037)، از

کمیت اخلاق در پژوهش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه اخذ گردید.

### یافته‌ها

در جدول ۱، نتایج آمار توصیفی مربوط به دقت عملکرد تکلیف هدفگیری در مراحل پیش آزمون، اکتساب، و یادداری، و همچنین نمرات انگیزش درونی آورده شده است.

نتایج حاصل از تحلیل واریانس عاملی ۲ \* ۲ (با و بدون انتظارات افزایش یافته) \* (با و بدون خودمختاری) برای نمرات پیش آزمون نشان داد که اثر اصلی عامل انتظارات افزایش یافته ( $F_{1,56} = 0/04$ ،  $\pi p^2 = 0/04$ )،  $P = 0/64$  و  $F_{1,56} = 0/22$ ) و اثر اصلی عامل خودمختاری ( $F_{1,56} = 0/87$  و  $P = 0/35$ ،  $\pi p^2 = 0/15$ ) معنادار نمی‌باشد. همچنین، تعامل معناداری بین عوامل انتظارات افزایش یافته و خودمختاری وجود نداشت ( $F_{1,56} = 0/14$  و  $P = 0/90$ ،  $\pi p^2 = 0/01$ ). بنابراین، در کل تفاوت معناداری بین گروه‌ها در مرحله پیش آزمون وجود نداشت و گروه‌ها قابل مقایسه بودند.

برای نمرات مرحله اکتساب، نتایج حاصل از تحلیل واریانس عاملی ۲ (با و بدون انتظارات افزایش یافته) \* ۲ (با و بدون خودمختاری) \* ۶ (بلوک تمرینی) با اندازه‌گیری مکرر در عامل آخر نشان داد که اثر اصلی عامل بلوک تمرینی معنادار می‌باشد ( $P = 0/60$ ،  $\pi p^2 = 0/01$ ،  $P = 0/01$  و  $F_{5,280} = 84/18$ ). اثر اصلی انتظارات افزایش یافته ( $P = 0/63$  و  $F_{1,56} = 0/22$ ) و اثر اصلی عامل خودمختاری ( $P = 0/93$  و  $F_{1,56} = 2/91$ ) معنادار نمی‌باشد. همچنین، تعامل معناداری بین عوامل انتظارات افزایش یافته و خودمختاری وجود

نداشت ( $P = 0/54$  و  $F_{1,56} = 0/36$ ). نتایج آزمون بونفرونی نشان داد امتیازات تمامی بلوک‌ها نسبت به بلوک اول افزایش معناداری داشته‌اند ( $P < 0/05$ ). در شکل ۲، تغییرات عملکرد هر گروه در طول ۶ بلوک تمرینی در مراحل پیش آزمون، اکتساب و یادداری آورده شده است.

برای نمرات یادداری، نتایج حاصل از تحلیل واریانس عاملی ۲ (با و بدون انتظارات افزایش یافته) \* ۲ (با و بدون خودمختاری) \* ۲ (آزمون یادداری) با اندازه‌گیری مکرر در عامل آخر نشان داد که اثر اصلی عامل آزمون معنادار می‌باشد ( $\pi p^2 = 0/61$ ،  $P = 0/001$  و  $F_{1,56} = 87/71$ ). هیچ اثر تعاملی معناداری بین اثر آزمون با عامل‌های خودمختاری و انتظارات افزایش یافته و یا اثر تعاملی بین عامل‌های خودمختاری با انتظارات افزایش یافته وجود نداشت. از طرفی، اثر اصلی خودمختاری ( $P = 0/008$  و  $P = 7/63$ ) معنادار بود ولی اثر اصلی عامل انتظارات افزایش یافته ( $P = 0/56$  و  $F_{1,56} = 0/34$ ) معنادار نمی‌باشد. تعامل بین اثر خودمختاری و انتظارات افزایش یافته نیز معنادار نبود ( $P = 0/40$  و  $F_{1,56} = 0/69$ ). نتایج آزمون پیگردی ال‌اس‌دی، برای مقایسه گروه‌ها در آزمون‌های یادداری، نشان داد گروه‌های با خودمختاری نسبت به گروه‌های بدون خودمختاری، به طور معناداری دقت عملکرد بهتری داشتند ( $P = 0/008$ ).

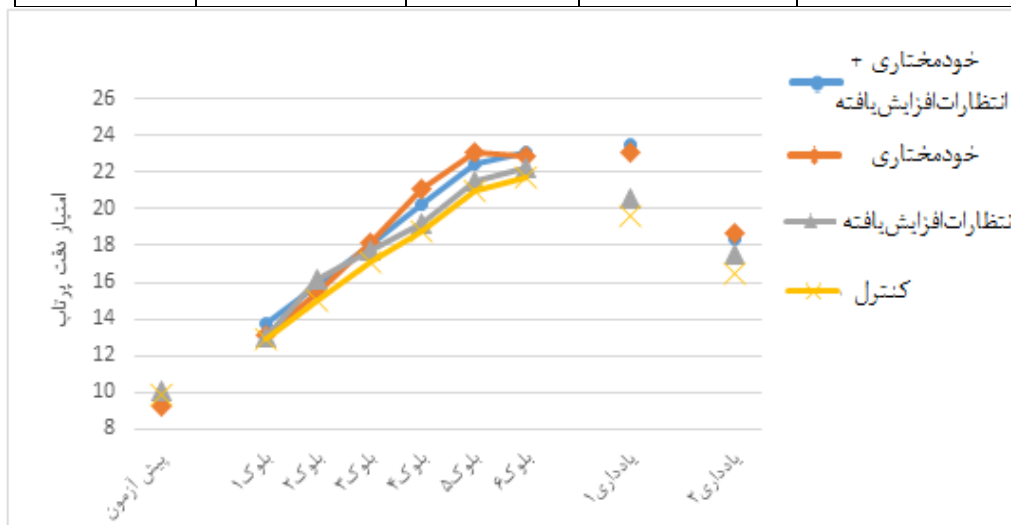
همچنین، نتایج تحلیل واریانس عاملی ۲ \* ۲ (با و بدون انتظارات افزایش یافته) \* (با و بدون خودمختاری) برای نمرات انگیزش درونی نشان داد که اثر اصلی عامل انتظارات افزایش یافته ( $P = 0/01$  و

بنابراین، هر دو عامل خودمختاری و انتظارات افزایش یافته، اثرات افزایشی در انگیزش درونی دارند.

و اثر اصلی عامل خودمختاری ( $F_{1,96}=7/05$ ) و  $P=0/002$ ) معنادار می‌باشد. تعامل بین دو عامل معنادار نیست ( $P=0/19$ ) و

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد انگیزش درونی، و دقت عملکرد در مراحل پیش آزمون، اکتساب، یادداری

گروه‌ها آزمون‌ها	خودمختاری + انتظارات افزایش یافته	خودمختاری	انتظارات افزایش یافته	کنترل
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
پیش آزمون	۹/۲±۶۰/۷۷	۹/۱±۲۶/۶۲	۱۰/۲±۰۶/۰۸	۹/۲±۸۶/۲۳
بلوک ۱	۱۳/۳±۷۳/۲۳	۱۳/۳±۱۳/۳۷	۱۳/۳±۰۶/۲۸	۱۲/۳±۸۶/۳۱
بلوک ۲	۱۵/۲±۸۰/۸۰	۱۵/۱±۴۶/۸۴	۱۶/۴±۱۳/۰۳	۱۵/۳±۰۰/۰۹
بلوک ۳	۱۸/۲±۰۶/۸۱	۱۸/۳±۲۰/۰۷	۱۷/۲±۷۳/۵۷	۱۷/۳±۱۳/۵۴
بلوک ۴	۲۰/۳±۲۶/۱۰	۲۱/۳±۰۶/۷۶	۱۹/۲±۲۰/۶۲	۱۸/۴±۸۰/۲۹
بلوک ۵	۲۲/۳±۴۶/۶۴	۲۳/۴±۰۶/۱۳	۲۱/۲±۵۳/۷۷	۲۱/۳±۰۰/۴۸
بلوک ۶	۲۳/۳±۰۶/۵۳	۲۳/۴±۸۶/۳۲	۲۲/۲±۲۶/۵۰	۲۱/۳±۷۳/۸۴
یادداری ۱	۲۳/۴±۴۶/۲۰	۲۳/۴±۰۶/۳۵	۲۰/۲±۵۳/۳۲	۱۹/۳±۶۶/۶۵
یادداری ۲	۱۸/۴±۴۰/۰۶	۱۸/۲±۷۳/۳۱	۱۷/۳±۵۳/۵۲	۱۶/۴±۴۶/۳۷
انگیزش درونی	۵/۱±۶۱/۰۳	۵/۰±۳۰/۹۸	۵/۰±۱۵/۹۲	۴/۰±۲۰/۷۷



شکل ۲- امتیازات دقت پرتاب گروه‌ها در پیش آزمون، جلسات اکتساب و آزمون‌های یادداری

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، تعیین تاثیر عامل‌های خودمختاری و انتظارات افزایش‌یافته در یادگیری تکلیف حرکتی پرتاب به هدف، بر اساس نظریه بهینه‌یادگیری حرکتی بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد عامل انتظارات افزایش‌یافته بر امتیازات دقت پرتاب به هدف، اثر معناداری ندارد. با این وجود، اثر عامل خودمختاری معنادار می‌باشد. همچنین، اثر هر دو عامل بر افزایش انگیزش درونی، معنادار می‌باشد. تاثیر حق انتخاب محل پرتاب در گروه خودمختاری، با بیشتر یافته‌های قبلی که نقش موثر خودمختاری مانند ارائه فرصت تعیین تعداد ست‌های پرتاب و نیز فضای پرتاب در یادگیری پرتاب آزاد بسکتبال (۹)، برخی انتخاب جزئی مانند تعیین رنگ توپ در یادگیری پرتاب توپ به هدف (۳)، انتخاب رنگ توپ در ضربه به توپ در حال حرکت (۷)، انتخاب ترتیب استفاده از دست برتر و غیربرتر در تولید نیروی بیشینه تکراری (۱۰) و حق انتخاب در مشاهده ویدیویی مهارت‌های باله (۱۱)، همخوانی دارد. همچنین، این یافته، با فرض نظریه بهینه‌یادگیری- حرکتی که خودمختاری یک عامل انگیزشی در یادگیری حرکتی است. همراستا می‌باشد. از طرفی، این یافته ناهمسو با برخی یافته‌های قبلی است که مزیت خودمختاری را در یادگیری یک تکلیف حرکتی در یادگیرندگان مبتدی نشان نداده‌اند (۱،۲). در تبیین سازوکارهای اثربخشی ارائه فرصت حق انتخاب بر یادگیری حرکتی، می‌توان به نقش ایجاد انگیزش درونی (۲۵)، و تسهیل‌سازی حرکتی

از طریق فرآیند افزایشی خطاهای تکلیف و پاسخ‌های خودتنظیمی بیشتر (۲۶) اشاره کرد. یک یافته دیگر پژوهش بیانگر آن است که انتظارات افزایش‌یافته در یادگیری این تکلیف پرتاب کنترلی به هدف، تاثیری ندارد. این یافته، ناهمسو با بیشتر پژوهش‌های قبلی است که نقش تسهیل-کنندگی عامل انتظارات افزایش‌یافته را در یادگیری تکلیف تعادل (۲۷)، تکلیف پرتابی در کودکان (۱۳)، مهارت ضربه به توپ گلف (۱۴)، تکلیف دقت پرتاب تحت فشار روان‌شناختی (۱۵)، تکلیف یادگیری مهارت پزشکی (۱)، و کارایی حرکت دوندگان (۱۶) نشان داده‌اند. از طرفی، این یافته با نتایج پژوهش-های قبلی که اثر عوامل خودمختاری و انتظارات افزایش‌یافته را با طرح‌های عاملی بررسی کرده‌اند (۱۷)، ناهمسو می‌باشد. علت ناهمسویی عدم اثربخشی انتظارات افزایش‌یافته پژوهش حاضر را می‌توان به تفاوت‌هایی مانند نوع گزینه‌های حق انتخاب (مربوط و یا نامربوط به اجرای تکلیف)، نوع بازخوردافزوده (مقایسه اجتماعی و یا مقایسه خودارجاعی)، و نوع تکلیف حرکتی (ساده و یا پیچیده) مورد استفاده اشاره کرد. اول اینکه، بیشتر پژوهش‌های قبلی از ایجاد فرصت حق انتخاب گزینه‌های مربوط به جنبه‌های ظاهری اجراء، مانند انتخاب رنگ توپ (۳،۷)، رنگ گوی‌ها (۲۰) و رنگ طناب (۴،۲۱) استفاده کرده‌اند. در حالیکه، ما از حق انتخاب محل پرتاب مربوط به اجرای تکلیف استفاده کردیم. دوم، در مطالعات قبلی برای ایجاد انتظارات افزایش‌یافته، بیشتر از بازخورد مقایسه‌ای-اجتماعی

استفاده شده است (۱، ۱۲، ۲۲). ما در پژوهش حاضر، تاثیر نوع دیگری از بازخورد افزوده، شامل بازخورد مثبت خودارجاعی، را مورد آزمون قرار دادیم. همچنین، بر اساس ماهیت تکلیف تحقیق، گیرنده های حسی درونی در حین پرتاب، و گیرنده های حسی بیرونی، مانند بینایی در حین فرود نهایی پرتابه، بازخوردهای درونی بیشتری برای شرکت-کنندگان فراهم می کردند. لذا، هنگام عدم تطابق بازخورد افزوده آزمونگر با بازخورد درونی اجراکننده، احتمالاً اجراکننده به بازخوردهای درونی وابسته می شود و بازخورد افزوده بیرونی را نادیده می گیرد. بنابراین، پژوهش های آتی در بررسی نقش تفاوت در انواع گزینه های انتخابی، نوع ارائه بازخورد افزوده، و نوع تکلیف حرکتی، می تواند در تایید یا چالش نظریه بهینه یادگیری حرکتی، موثر باشد.

همچنین، یافته دیگر بیانگر آن بود که اثر هر دو عامل خودمختاری و انتظارات افزایش یافته بر انگیزش درونی معنادار بود. به عبارتی، هر دو عامل اثر افزایشی بر انگیزش درونی دارند. این یافته با ادعای نظریه بهینه یادگیری حرکتی که بیان می کند هر دو عامل نقش انگیزشی در یادگیری حرکتی دارند، همراستا می باشد. این یافته با نتایج تحقیقات قبلی که اثر محیط خودمختاری (۳، ۵، ۶) و انتظارات افزایش یافته (۱، ۱۴، ۱۸) را در یادگیری مهارتهای حرکتی مختلف نشان داده اند، نیز همسو می باشد. در تبیین اثر خودمختاری بر انگیزش درونی، به نقش انگیزشی حاصل از خودکنترلی یادگیرنده بر شرایط تمرین، ایجاد حس استقلال، و افزایش حس شایستگی یا خودکارآمدی ادراک شده، نسبت داده شده است (۶). همچنین، اثر

انتظارات افزایش یافته، بر اساس مکانیسم هایی توصیف می شوند که ریشه در پاسخ های دوپامین به پیش بینی تجربه مثبت دارد که به طور موقت با تمرین مهارت حرکتی مرتبط است و حافظه و یادگیری را قویتر می کند (۲۸). به هر حال، در تحقیق حاضر، با وجود افزایش انگیزش درونی در هر دو عامل، فقط اثر عامل خودمختاری بر یادگیری حرکتی معنادار بود. به عبارتی، احتمالاً مکانیسم اثربخشی این دو عامل در یادگیری حرکتی متفاوت می باشد و تنها وابسته به انگیزش درونی نیست.

پژوهش حاضر چند محدودیت نیز دارد. اول اینکه، با توجه به ماهیت طرح پژوهش و تعداد گروه ها، گروه انتظارات افزایش یافته و گروه کنترل تنها با همتایان گروه خودمختاری-بازخورد افزوده، بر اساس انتخاب محل پرتاب، همتا شده بودند. با این وجود، امکان گروه همتاسازی شده برای گروه خودمختاری، وجود نداشت. با وجود عدم تفاوت معنادار در انتخاب های محل پرتاب بین گروه خودمختاری-انتظارات افزایش یافته و گروه خودمختاری؛ و همچنین، از آنجایی که ماهیت امتیازدهی تکلیف، که در آن هدف به صورت دوایر متحدالمرکز بود و تغییر محل پرتاب بر اساس زاویه با فاصله یکسان، تفاوتی در ماهیت تکلیف ایجاد نمی کرد، باز هم در تعمیم نتایج، عدم همتاسازی گروه خودمختاری را باید در نظر گرفت. از طرفی، بنابر تعداد و شرایط دانشجویان، امکان نمونه گیری تصادفی شرکت-کنندگان وجود نداشت. بنابراین، نقش انگیزشی شرکت داوطلبانه در پژوهش را نیز باید به عنوان یک محدودیت در نظر گرفت.

چالشی بر نظریه بهینه یادگیری حرکتی می‌باشد. انجام پژوهش‌های بیشتر با در نظر گرفتن برخی ویژگی‌های این پژوهش، مانند نوع گزینه‌های انتخاب، نوع بازخوردافزوده، و نوع تکلیف حرکتی می‌تواند در آشکار ساختن نقش عامل انتظارات افزایش یافته، و تعامل آن با خودمختاری، موثر باشد.

### تشکر و قدردانی

از تمامی دانشجویانی که در پژوهش حاضر شرکت کردند، تشکر و قدردانی می‌کنیم.

### پانویس‌ها

1. Autonomy-support
1. Optimal Theory of Motor Learning
2. Autonomy
3. Enhanced Expectancies
4. External and Internal Focus of Attention
5. Motivation
6. Augmented Feedback
7. Social-comparative feedback
8. Self-modeling
9. Self-referenced positive feedback

نتایج پژوهش حاضر می‌تواند از لحاظ کاربردی نیز کارایی داشته باشد. مربیان آموزش مهارت‌های ورزشی و معلمان تربیت‌بدنی می‌توانند در آموزش تکالیف حرکتی پیچیده و کنترلی که نیاز به چالش شناختی و درگیری گیرنده‌های حسی بیشتری است، از ارائه فرصت حق انتخاب اجرای تکلیف و نیز ارائه بازخورد مثبت در پیشرفت اجرا، برای افزایش انگیزش درونی استفاده کنند. همچنین، به عامل خودمختاری نسبت به عامل انتظارات افزایش یافته، برای یادگیری حرکتی بیشتر تاکید داشته باشند.

یافته‌های پژوهش حاضر بیانگر نقش اثر افزایشی دو عامل خودمختاری و انتظارات افزایش یافته در انگیزش درونی بود. همچنین، نقش خودمختاری در یادگیری حرکتی نشان داده شد. اما، نقش انتظارات افزایش یافته، مورد تایید قرار نگرفت. این یافته

## References

1. Dana A, Baniyadi T, Salehian MH, Sarvari S. Effects of Enhanced Expectancies and Autonomy Support on Learning Medical Motor Skills. *Annals of Military and Health Sciences Research*. 2022;20(1). [10.5812/amh.120109](https://doi.org/10.5812/amh.120109).
3. Pollok F, Cook DA, Shaikh N, Pankratz VS, Morrey ME, Laack TA. Autonomy and focus of attention in medical motor skills learning: a randomized experiment. *BMC medical education*. 2022;22(1):1-9. [10.1186/s12909-021-03020-z](https://doi.org/10.1186/s12909-021-03020-z).
3. Lewthwaite R, Chiviacowsky S, Drews R, Wulf G. Choose to move: The motivational impact of autonomy support on motor learning. *Psychonomic bulletin & review*. 2015;22(5):1383-8. [10.3758/s13423-015-0814-7](https://doi.org/10.3758/s13423-015-0814-7).
4. Wulf G, Adams N. Small choices can enhance balance learning. *Human Movement Science*. 2014;38:235-40. [10.1016/j.humov.2014.10.007](https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.10.007).
5. Wulf G, Lewthwaite R. Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic bulletin & review*. 2016;23(5):1382-414. [10.3758/s13423-015-0999-9](https://doi.org/10.3758/s13423-015-0999-9).
6. Chiviacowsky S, Wulf G, Lewthwaite R. Self-controlled learning: the importance of protecting perceptions of competence. *Frontiers in psychology*. 2012;3:458. [10.3389/fpsyg.2012.00458](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00458).
7. Velayati F, Mousavi SM, Ahmadinejad A, Abedanzadeh R. Optimizing Teenage Girls' Motor Learning through Autonomy Support, Enhanced Expectancies, and External Focus of Attention: A Test of the OPTIMAL Theory. *Sports Psychology*. 2022. [10.29252/MBSP.2022.227052.1113](https://doi.org/10.29252/MBSP.2022.227052.1113).
8. Komeili R, Bahram A, Parvinpour S, Yaali R. Motor learning in a self-controlled

## نقش خودمختاری و انتظارات افزایش یافته در انگیزش...

- environment supporting basic psychological needs: Mediating of intrinsic motivation. *Sports Psychology*. 2020;5(1):27-45. [20.1001.1.26763729.1399.5.1.3.4](https://doi.org/10.1001.1.26763729.1399.5.1.3.4)
- 9 Post PG, Fairbrother JT, Barros JA, Kulpa J. Self-controlled practice within a fixed time period facilitates the learning of a basketball set shot. *Journal of Motor Learning and Development*. 2014;2(1):9-15. [10.1123/jmld.2013-0008](https://doi.org/10.1123/jmld.2013-0008).
  10. Iwatsuki T, Abdollahipour R, Psotta R, Lewthwaite R, Wulf G. Autonomy facilitates repeated maximum force productions. *Human movement science*. 2017;55:264-8. [10.1016/j.humov.2017.08.016](https://doi.org/10.1016/j.humov.2017.08.016).
  11. Lemos A, Wulf G, Lewthwaite R, Chiviacowsky S. Autonomy support enhances performance expectancies, positive affect, and motor learning. *Psychology of Sport and Exercise*. 2017;31:28-34. [10.1016/j.psychsport.2017.03.009](https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.03.009).
  12. Lewthwaite R, Wulf G. Grand challenge for movement science and sport psychology: embracing the social-cognitive–affective–motor nature of motor behavior. *Frontiers in psychology*. 2010;1:42. [10.3389/fpsyg.2010.00042](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2010.00042).
  13. Ávila LT, Chiviacowsky S, Wulf G, Lewthwaite R. Positive social-comparative feedback enhances motor learning in children. *Psychology of Sport and Exercise*. 2012;13(6):849-53. [10.1016/j.psychsport.2012.07.001](https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.07.001).
  14. Chiviacowsky S, Harter NM, Gonçalves GS, Cardozo PL. Temporal-comparative feedback facilitates golf putting. *Frontiers in Psychology*. 2019;9:2691. [10.3389/fpsyg.2018.02691](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02691).
  15. McKay B, Lewthwaite R, Wulf G. Enhanced expectancies improve performance under pressure. *Frontiers in psychology*. 2012;3:8. [Doi: 10.3389/fpsyg.2012.00008](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00008).
  16. Stoate I, Wulf G, Lewthwaite R. Enhanced expectancies improve movement

- efficiency in runners. *Journal of Sports Sciences*. 2012;30(8):815-23. [10.1080/02640414.2012.671533](https://doi.org/10.1080/02640414.2012.671533).
17. Wehlmann JA, Wulf G. Bullseye: Effects of autonomy support and enhanced expectancies on dart throwing. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 2021;16(2):317-23. [10.1177/1747954120967788](https://doi.org/10.1177/1747954120967788).
18. Wulf G, Chiviacowsky S, Cardozo PL. Additive benefits of autonomy support and enhanced expectancies for motor learning. *Human movement science*. 2014;37:12-20. [10.1016/j.humov.2014.06.004](https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.06.004).
19. Simpson T, Cronin L, Ellison P, Carnegie E, Marchant D. A test of optimal theory on young adolescents' standing long jump performance and motivation. *Human Movement Science*. 2020;72:102651. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102651>
20. Abdollahipour R, Nieto MP, Psotta R, Wulf G. External focus of attention and autonomy support have additive benefits for motor performance in children. *Psychology of Sport and Exercise*. 2017;32:17-24. [10.1016/j.psychsport.2017.05.004](https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.05.004).
21. Wulf G, Lewthwaite R, Cardozo P, Chiviacowsky S. Triple play: Additive contributions of enhanced expectancies, autonomy support, and external attentional focus to motor learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2018;71(4):824-31. [10.1080/17470218.2016.1276204](https://doi.org/10.1080/17470218.2016.1276204).
22. Hutchinson JC, Sherman T, Martinovic N, Tenenbaum G. The effect of manipulated self-efficacy on perceived and sustained effort. *Journal of Applied Sport Psychology*. 2008;20(4):457-72. [10.1080/10413200802351151](https://doi.org/10.1080/10413200802351151).
23. Guay F, Vallerand RJ, Blanchard C. On the assessment of situational intrinsic and extrinsic motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS). *Motivation and emotion*. 2000;24(3):175-213. [10.1023/A:1005614228250](https://doi.org/10.1023/A:1005614228250).
24. Abedanzade R, Abdeli B, Ahmadi N, Ramazanzadeh H. Determining the validity and reliability of the situational motivation scale in middle school boys in Tehran. *Journal of Sport Management and Motor Behavior*. 2016;12(24):85-96. [10.22080/jsmb.2016.1292](https://doi.org/10.22080/jsmb.2016.1292).
25. Deci EL, Ryan RM. The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*. 2000;11(4):227-68. [10.1207/S15327965PLI1104\\_01](https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01).
26. Legault L, Inzlicht M. Self-determination, self-regulation, and the brain: autonomy improves performance by enhancing neuroaffective responsiveness to self-regulation failure. *Journal of personality and social psychology*. 2013;105(1):123. [10.1037/a0030426](https://doi.org/10.1037/a0030426).
27. Lewthwaite R, Wulf G. Social-comparative feedback affects motor skill learning. *Quarterly journal of experimental psychology*. 2010;63(4):738-49. [10.1080/17470210903111839](https://doi.org/10.1080/17470210903111839).