Research in Sport Management and Motor Behavior, Volume 15 - Issue 29 / 2025

KHARAZMI UNIVERSITY

Research in Sport Management and Motor Behavior

Print ISSN: 2252-0716 - Online ISSN: 2716-9855

The Role Of Autonomy In Motor Learning: An Exploration Of The OPTIMAL Theory And Self-Controlled Learning

Mahdi Babapour Lashanlou [1] Jalal Dehghanizadeh*[2]

1. Ph.D student of Motor Behavior, Department of Motor Behavior and Sports Management, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.
2. Associate Professor, Department of Motor Behavior and Sports Management, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.

corresponding author: Jalal Dehghanizadeh, j.dehghanizadeh@urmia.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type
Research Article

Article history
Received: 2024/06/8
Revised: 2024/12/15
Accepted: 2025/02/27

KEYWORDS:
Practice choice, Targeting Accuracy, Autonomy, Yoked, Self-Efficacy

How to Cite:
Mahdi Babapour Lashanlou, Jalal Dehghanizadeh. **The Role Of Autonomy In Motor Learning: An Exploration Of The OPTIMAL Theory And Self-Controlled Learning,** *Research in Sport Management & Motor Behavior, 2025: 15(29): 85-104*

ABSTRACT

Introduction: Motor learning has been measured differently based on two essential factors of OPTIMAL theory (autonomy support and increased expectations). Giving choice has been widely used in this field, but it has not been fully investigated in the learning of throwing skills according to these two factors.

Purpose: The present study aimed to investigate the benefits of giving choices using the order of practice choice on learning the putting accuracy skills and the psychological components of perceived autonomy and self-efficacy beliefs.

Method: In this quasi-experimental study, 24 novice participants with a mean age of 24.87 ± 3.26 were randomly assigned to experimental (n=12) and yoked (n=12) groups. Immediately after a 10-trial pretest, participants practiced three new tasks (visual cues, auditory cues, chest bar) to putt a golf ball into the center hole in six blocks. Then, the learning was measured during a 24-hour follow-up period under conditions completely similar to the pretest (10 trials).

Findings: The study assessed participants' skill accuracy, perceived autonomy, and self-efficacy across all three experimental phases. Mixed-design analysis of variance revealed that the order in which practice was structured significantly influenced golf putting accuracy, self-efficacy, and perceived autonomy ($p \geq 0.05$).

Conclusion: The possibility of task-related small choices enhances perceived autonomy self-efficacy and, which leads to improved motor learning. Therefore, these findings are consistent with optimal theory.

Published by *Kharazmi University, Tehran, Iran*. Copyright(c) The author(s) This is an open access article under the CC BY-NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

پژوهش در مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی

دانشگاه خوارزمی

نقش خودمختاری در یادگیری حرکتی: کاوشی در نظریه بهینه و یادگیری خودکنترلی

مهدی باباپور لشنلو [۱] جلال دهقانی‌زاده*[۲]

۱. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، گروه رفتار حرکتی و مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۲. دانشیار گروه رفتار حرکتی و مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

نویسنده مسئول: جلال دهقانی‌زاده j.dehghanizadeh@urmia.ac.ir

اطلاعات مقاله:

نوع مقاله: علمی–پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۹

ویرایش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۵

پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۹

واژه های کلیدی:

انتخاب تمرین، دقت هدف‌گیری، خودمختاری، جفت شده، خودکارآمدی

ارجاع:

مهدی باباپور لشنلو، جلال دهقانی‌زاده. **نقش خودمختاری در یادگیری حرکتی: کاوشی در نظریه بهینه و یادگیری خودکنترلی.** *پژوهش در مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی، ۱۴۰۴: ۱۵(۲۹):۸۵-۱۰۴*

چکیده

مقدمه: بر اساس دو عامل مهم نظریه بهینه (حمایت خودمختاری و انتظارات افزایش‌یافته) یادگیری حرکتی به روش‌های متفاوتی اندازه‌گیری شده است. دادن اختیار انتخاب در این زمینه گسترش‌یافته اما به طور کامل در یادگیری مهارت‌های پرتابی طبق این دو عامل بررسی نشده است.

هدف: هدف پژوهش حاضر بررسی مزایای دادن انتخاب با استفاده از ترتیب انتخاب تمرین بر یادگیری دقت مهارت هدف‌گیری و مؤلفه‌های روان‌شناختی ادراک خودمختاری و باورهای خودکارآمدی بود.

روش: در این تحقیق نیمه‌تجربی ۲۴ شرکت‌کننده مبتدی با میانگین سنی ۲۴/۸۷ ± ۳/۲۶ به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۲ نفر) و جفت‌شده (۱۲ نفر) قرار گرفتند. در ابتدا شرکت‌کنندگان بلافاصله پس از پیش‌آزمون ۱۰ کوششی، تمرینات سه تکلیف جدید (بینائی، شنوائی و بساوائی) برای ضربه توپ گلف به حفره مرکزی را در شش بلوک اجرا کردند. سپس میزان یادگیری در دوره پیگیری ۲۴ ساعته و با شرایط کاملاً مشابه با پیش‌آزمون (۱۰ کوشش) انجام گرفت.

یافته‌ها: با اندازه‌گیری دقت مهارت، ادراک خودمختاری و خودکارآمدی شرکت‌کنندگان در هر سه مرحله آزمایش، نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته نشان داد که انتخاب ترتیب تمرین بر دقت مهارت ضربه گلف، خودکارآمدی و خودمختاری ادراک شده تأثیر معناداری دارد ($P \leq ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: اختیار انتخاب‌های جزئی مرتبط با تکلیف، خودکارآمدی و خودمختاری ادراک شده را تقویت می‌کند که منجر به بهبود یادگیری حرکتی می‌شود؛ بنابراین این یافته‌ها با نظریه بهینه همسو است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

Extended abstract

The OPTIMAL theory highlights that fostering autonomy—one of its three core components—can significantly enhance performance and learning (1). Evidence shows that self-controlled learning boosts learners' perception of autonomy, which in turn improves expectations for future performances (1-4). Autonomy support (AS) strengthens perceived competence and self-efficacy (5,6), both critical factors in motor skill acquisition. While the OPTIMAL theory does not directly address variables like feedback or practice schedules, studies indicate that autonomy amplifies learning when learners control these aspects (7,8).

A common approach to promoting autonomy in motor learning involves offering choices during practice. Research on self-controlled learning demonstrates that even small decisions—such as selecting equipment color or task order—can increase self-efficacy and intrinsic motivation (4,9). These benefits are attributed to heightened expectations of positive outcomes (10). Autonomy aligns goals with actions, facilitating efficient motor performance and learning. Studies consistently show that learners given control over practice variables, such as timing of instructional tools or task sequence, outperform yoked groups.

Self-efficacy plays a pivotal role in this process (2). Defined as belief in one's ability to perform a task, self-efficacy is a strong predictor of motor performance and learning (6). However, some studies reveal discrepancies between self-efficacy and retention test results, suggesting other factors may drive performance improvements. According to Self-Determination Theory, perceived autonomy might explain early acquisition advantages.

This study aimed to replicate and extend prior findings by examining how minor choices, such as task order, influence skill learning. Using a golf task, participants in the experimental group chose the sequence of training aids, while the yoked group followed a predetermined order. Psychological measures of self-efficacy and autonomy were assessed pre- and post-training. Two hypotheses were tested: (1) choice enhances skill acquisition and retention; (2) autonomy and self-efficacy are reinforced in the choice condition.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

Results contribute to understanding how autonomy-supportive environments optimize motor learning and psychological constructs. Future research should explore additional mediators and address methodological limitations.

Methodology

Research Design

The present study is an intergroup research design, and given the duration of the research implementation, it is a cross-sectional study with time series. The research method of the present study is semi-experimental.

Participants

In this research, 24 male students (Mean age = 26.3 ± SD = 87.24) from Urmia University, who were undergraduate students, were selected through convenience and random sampling and assigned to one of two groups: the experimental group (12 participants) or the yoked group (12 participants). None of the participants had prior training or experience in playing golf. Additionally, the participants were unaware of the research objectives before the start of the study. Participants were selected based on their suitability for the research conditions, and informed consent was obtained from them. Subsequently, the golf putting technique was demonstrated to each participant. All participants received identical instructions regarding holding the golf putter, stance, and ball positioning. Following this, each participant performed a 10-trial pre-test. Thereafter, three types of training cues designed to facilitate the pendulum-like motion of a golf stroke were demonstrated by the experimenter. Initially, in the first practice session, visual cues was introduced on the surface of the artificial turf. In the second practice part, participants were instructed to use a metronome with three consecutive auditory beeps to time their putting swing (1: Ready, 2: Start, 3: Strike). Finally, in the last practice part, haptic guidance was provided to assist in executing the pendulum-like motion. All participants had the opportunity to examine the tools before commencing the acquisition phase. Participants in the experimental group were informed that they could select and use any tool they preferred prior to each of the six practice blocks (each block consisting of 10 trials), with the condition that each tool must be used across two practice blocks.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

Participants in the matched-pair group were paired with a counterpart in the experimental group according to the sequence of tools used. Additionally, they were informed that the experimenter would determine the order of the tools.

In light of the need to assess the level of participants' learning, this study employed a classical learning paradigm commonly used in motor learning studies (39), which involves early skill acquisition during initial attempts and is evaluated through group-relative performance in a delayed retention test 24 hours later to consolidate memory (40-42). The level of learning was measured using a retention test administered one day after practice, consisting of 10 trials without the use of any instructional aids. Upon completion of the acquisition phase, participants were asked to complete autonomy and self-efficacy scales. These scales were also completed at the end of both the pre-test and the retention test.

Result

The results of the Shapiro-Wilk test conducted to assess the normality of data distribution indicated that the data were normally distributed across all variables ($P > 0.05$). Additionally, the results of Levene's test demonstrated that the variances of the research variables were homogeneous ($P > 0.05$). Given that the assumptions were met, a mixed-design analysis of variance (ANOVA) was employed to examine within-group and between-group effects. The results are presented in Table 1.

Variable	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig	Effect Size
Self-Efficacy	Time	194.24	224.1	763.19	262.4	0.042	0.162
Time × Group	583.115	224.1	412.94	361.2	0.001	0.481	
Group	125.19	1	125.19	161.5	0.033	0.19	
Autonomy	Time	444.127	560.1	693.81	804.13	0.001	0.385
Time × Group	111.232	560.1	785.148	141.25	0.001	0.533	

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

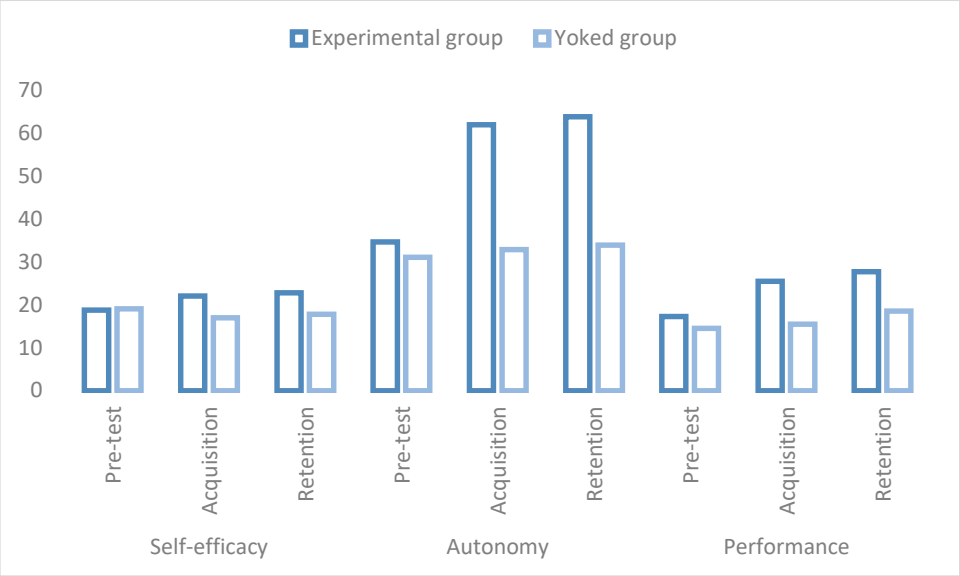
Group	13.13095	1	13.13095	868.185	0.001	0.894	
Performance	Time	528.464	686.1	511.275	281.14	0.001	0.394
Time × Group	528.28	686.1	381.166	624.8	0.001	0.282	
Group	899.1216	1	899.1216	984.24	0.001	0.532	

The results of the analysis of variance (Table 1) indicated that the main effect of time (P ≤ 0.05), the main effect of group (P ≤ 0.05), and the interaction effect of time by group (P ≤ 0.05) were all significant. Specifically, there were significant differences in self-efficacy (p = 0.042, F(1, 18) = 4.262), autonomy (p = 0.001, F(1, 18) = 13.804), and performance (p = 0.001, F(1, 18) = 14.281) across different time points. Additionally, significant differences were observed between the two groups in terms of self-efficacy (p = 0.033, F(1, 18) = 5.161), autonomy (p = 0.001, F(1, 18) = 185.868), and performance (p = 0.001, F(1, 18) = 24.984). Therefore, both within-group and between-group effects were significant.

Based on these findings, it can be concluded that providing the choice of practice type (order) enhances self-efficacy, autonomy, and golf putting performance during both acquisition and retention phases. The mean levels of autonomy, self-efficacy, and performance were significantly higher in the choice group compared to the yoked group, indicating that having the option to choose the type of practice improves self-efficacy, autonomy, and golf putting performance relative to a group without such a choice. To better illustrate the trend of changes and facilitate between-group comparisons, the mean values of the research variables are presented graphically below.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]



Discussion

Consistent with OPTIMAL theory, autonomy support through practice-order choices enhanced motor learning and psychological outcomes. The choice group's superior retention suggests that autonomy fosters deeper cognitive engagement and error processing (31). Even small choices (e.g., tool choice) elevated self-efficacy, aligning with findings by Lewthwaite et al. (2015). Therefore, it is suggested that future research should examine the role of autonomy in different motor tasks and populations, given the small sample size and lack of long-term follow-up.

Overall, relatively small choices, such as the indicators presented in the current study, can facilitate performance and learning (18, 19, 35). From the perspective of choice sequencing, participants who benefited from such advantages subsequently selected more sets and repetitions compared to their matched group (32). Therefore, the motivational consequences of choice (self-efficacy) may offer additional benefits, such as increased engagement of the performer in processing task-relevant information and heightened interest in practice, which in turn contributes to enhanced learning and may provide a framework for acquiring new motor skills. Ultimately, the findings of this research concerning the effects of choice on psychological components and skill accuracy have clear implications for applied settings. Novice practitioners can easily benefit from these positive effects by leveraging autonomy-supportive strategies to learn new motor skills

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

within targeting and advancement contexts using training tools related to sensory modalities such as vision, audition, and proprioception.

Autonomy-supportive practice improves golf putting accuracy and psychological markers in novices. Practitioners should incorporate learner choices (e.g., tool order) to optimize motivation and skill acquisition.

Keywords: Autonomy, self-efficacy, Golf Putting, Learning, OPTIMAL Theory, Male Students

Message of the manuscript

This study investigates the effects of autonomy support on motor skill learning, focusing on golf putting accuracy. Guided by OPTIMAL theory, researchers examined how providing choice in practice order impacts performance, self-efficacy, and perceived autonomy among novice learners. Forty-eight male participants were divided into experimental and yoked groups, practicing with visual, auditory, and proprioceptive training aids. Results showed that learners given choice demonstrated significantly better skill acquisition and retention compared to the yoked group. The experimental group also reported higher levels of self-efficacy and perceived autonomy post-practice. These findings suggest that even small choices in practice structure can enhance motor learning outcomes through increased motivation and engagement. The study contributes valuable insights into the psychological mechanisms underlying self-controlled learning environments, highlighting the importance of autonomy support in motor skill development. This research supports incorporating learner choice in training programs to optimize both psychological and performance-related outcomes in motor learning contexts.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

مقدمه

براساس نظریه OPTIMAL (۱)، داشتن احساس خودمختاری که یکی از سه عامل کلیدی این نظریه است، می‌تواند عملکرد و یادگیری را افزایش دهد (۲-٤). شواهد مؤثری از مزایای یادگیری خودکنترلی وجود دارد که محققان این نظریه آن را ناشی از ادراک افزایش یافته توسط تقویت خودمختاری در بین فراگیران عنوان کرده‌اند (۱, ٤). طبق این توصیف، خودمختاری در اجراکننده به انتظارات بالاتر برای عملکردهای بعدی منجر می‌شود. در واقع تقویت خودمختاری (AS[1]) باعث افزایش شایستگی ادراک شده (۵) و خودکارآمدی می‌شود (۵, ٦). هر چند نظریه OPTIMAL پیش‌بینی‌هائی را که به طور صریح با متغیرهای کلاسیک مهم یادگیری حرکتی مانند بازخورد و برنامه تمرین در ارتباط هستند را شامل نمی‌شود، اما مطالعات یادگیری خودکنترلی مزایایی را نشان داده‌اند که از فراگیران خواسته می‌شود خودشان این ویژگی‌ها را کنترل کرده و استدلال کنند که خودمختاری می‌تواند دربرگیرنده این مزایا باشد (۱, ۷, ۸).

یکی از متداول‌ترین روش‌ها برای برآورد کردن نیاز به خودمختاری در ادبیات یادگیری حرکتی این است که در حین تمرین، امکان انتخاب‌هائی برای یادگیرندگان ایجاد شود. در مجموعه مطالعاتی که به عنوان یادگیری خودکنترلی شناخته می‌شود، انواع مختلفی از انتخاب‌ها برای یادگیرندگان فراهم شده است (۹). به عبارتی فرصت‌های انتخاب، انتظارات برای تجربه و نتایج مثبت، می‌تواند خودکارآمدی را افزایش دهد (٦, ۱۰, ۱۱). بنابراین، خودمختاری به عنوان عامل مهمی در پیوند هدف ـ عمل دیده می‌شود (۱۲). با پیوند دادن اهداف حرکتی با اقدامات لازم، خودمختاری منجر به عملکرد و یادگیری حرکتی مؤثر و کارآمد می‌شود.

در مطالعات پیشین نیز ملاحظه شده است که دادن اختیار به فراگیران برای تصمیم‌گیری در مورد زمان استفاده از ابزار آموزشی (۲, ۱۳, ١٤)، میزان تمرین (۱۵)، زمان تماشای نمایش مهارت (۱۰, ١٦)، یا به ترتیب انجام تکالیف مختلف (۱۷, ۱۸)، یادگیری را نسبت به گروه جفت شده تسهیل می‌کند. جالب است که حتی انتخاب‌های جزئی یا تصادفی، مانند انتخاب رنگ ابزار مورد استفاده (٤, ۱۹)، یا انتخاب‌هائی که کاملاً نامرتبط با تکلیف هستند (مثلاً نظرخواهی از شرکت‌کنندگان در مورد تصاویر) می‌توانند مزایایی برای یادگیری داشته باشند.

از سوی دیگر، مطالعات گذشته خودکارآمدی را به عنوان یک پیش‌بینی‌کننده مهم عملکرد حرکتی (۲۰) و یادگیری (۲۱, ۲۲) تأیید کرده یا نقش واسطه‌ای این متغیر را برای فرآیند یادگیری نشان داده‌اند (۲۳, ٢٤). در مطالعه‌ای نیز نتایج نشان داد که خودکارآمدی، باور به توانایی فرد برای انجام یک تکلیف معین (۲۵)، برای گروه یادگیری خودکنترلی در طی دو روز اکتساب بیشتر از گروه جفت شده افزایش می‌یابد (٢٦). با این‌حال، بین گروه‌ها در خودکارآمدی در آزمون یادداری تفاوتی یافت نشد، اما گروه تجربی از گروه جفت شده در این آزمون بهتر عمل کرد. محدودیت این مطالعه شامل حجم نمونه‌ها بود که تحلیل‌هایِ مطالعه را محدود کرده و امکان بررسی روابط متقابل بین خودکارآمدی، انگیزه درونی و نتیجه عملکرد حرکتی را نمی‌داد. البته فقدان

1. Autonomy Support

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

رابطه بین خودکارآمدی و عملکرد در طول یادداری نیز نشان می‌دهد که عوامل دیگری ممکن است مزایای عملکرد را هدایت کنند. به طوری که با اشاره به نظریه خودتعیینی (۲۷, ۲۸)، ممکن است گروه تجربی انتخاب بیشتری را ادراک کند (یعنی خودمختاری)، که به نوبه خود منجر به بهبود عملکرد در اوایل اکتساب می‌شود. مکانیزم اثر ایجاد فرصت انتخاب، افزایش انتظارات برای پیامدهای مثبت است و اغلب منجر به خودکارآمدی بیشتر و انگیزه درونی در مقایسه با شرایطی می‌شود که افراد دارای اختیار انتخاب نباشند (٦, ۱۰, ۱۱). حتی انتخاب‌های به ظاهر ناچیز ممکن است برای یادگیری مفید باشند (۳, ۲۹). جالب است که به نظر می‌رسد انتخاب‌های اتفاقی یا انتخاب‌هائی که مستقیماً با تکلیف مرتبط نیستند، انگیزه‌بخش می‌باشند (۳۰). البته مطالعات متعددی نشان داده‌اند که یادگیری مهارت‌های حرکتی، از جمله مهارت‌های ورزشی، زمانی افزایش می‌یابد که به فراگیران فرصت داده شود تا خودشان تصمیم‌گیری کنند (۱۲). چینن فرصت‌هائی به اجراکنندگان امکان حفظ تمرکز توجه خود را بر روی هدف تکلیف می‌دهند، بدون این‌که نیازی به درگیر شدن در فعالیت‌های خودتنظیمی داشته باشند. مشابه انتظارات افزایش یافته، پیامدهای بالقوه تقویت خودمختاری شامل تسهیل عملکرد و یادگیری از طریق پردازش پیشرفته خطاهای تکلیف و پاسخگویی خودتنظیمی بیشتر است (۳۱).

در نهایت به دنبال مطالعات ذکر شده براساس رویکردها و نظریه‌های مربوطه با اختیار انتخاب‌های متفاوت، انتظار می‌رود انتخاب، عملکرد و یادگیری حرکتی را افزایش دهد؛ علاوه بر این ممکن است که شرایط ناشی از این روش باعث ادراک افزایش یافته توسط حمایت خودمختاری و خودکارآمدی در بین فراگیران مبتدی باشد. بنابراین پژوهش حاضر دارای چندین هدف می‌باشد. در ابتدا، سعی بر این بود که یافته‌های مطالعات معدود پیشین را تکرار و گسترش داده و نشان دهیم که انتخاب‌های جزئی، مانند ترتیب انجام تکالیف مرتبط با تمرین، می‌تواند یادگیری مهارت را افزایش دهد (۱۷, ۱۸, ۳۲, ۳۳). در حالی که چند مطالعه نشان داده‌اند که عملکرد حرکتی (حداکثر تولید توان، فعالیت عضلانی مؤثر) را می‌توان با دادن اختیار به شرکت‌کنندگان برای انتخاب ترتیب تکالیف افزایش داد (۳۲, ۳٤-۳٦)، تنها دو مطالعه اثرات انتخاب ترتیب تکلیف را با رویکرد خودکنترلی بر یادگیری حرکتی بررسی کرده است (۱۷, ۱۸) که البته همزمان با عملکرد، خئدکارآدی و خودمختاری یادگیرنده ارزیابی نشده است. همچنین در مطالعه دیگری که سه تمرین مختلف تعادلی بکار گرفته شده بود، در مقایسه با گروه جفت شده، گروه انتخاب عملکرد تعادلی بالاتری را در تمام تکالیف در طول تمرین و همچنین در آزمون یادداری با ترتیب ثابت تکالیف نشان داد (۱۸) که در این مطالعه نیز بررسی معیارهای روانشناختی اساسی انجام نشده و مطالعه حاضر از این نظر کاملاً بدیع است. لذا در این پژوهش، با استفاده از پروتکل تمرینی که معمولاً در تمرینات گلف رایج هستند، یک تکلیف گلف به گروه تجربی (انتخاب) که شامل اختیار انتخاب ترتیب استفاده از ابزارهای تمرینی مختلف (راهنمائی‌های بینائی، شنوائی و بساوائی "میله ثابت کننده قفسه سینه") بود، داده شد (۱۷). در حالی که شرکت‌کنندگان گروه جفت شده باید از ابزارهای تمرینی مختلف به همان ترتیبی که توسط گروه انتخاب تعیین شده بود تمرینات را در شش بلوک (هر تمرین شامل دو بلوک) اجرا کنند. همچنین معیارهای خودکارآمدی و خودمختاری ادراک شده قبل و بعد از تمرینات

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

مورد ارزیابی قرار گرفت. در واقع پژوهش حاضر دارای دو فرضیه بود. فرضیه اول تحقیق حاضر بر این بود که شرط انتخاب ترتیب نوع تمرین، می‌تواند موجب بهبود اکتساب و یادداری مهارت هدف‌گیری شود در فرضیه دوم نیز، برخلاف مطالعات قبلی که اثرات انتخاب‌های جزئی و دستکاری شده را بررسی کرده بودند (۱۷, ۱۸)، مولفه‌های روانشناختی شاخصی چون خودمختاری ادراک شده و خودکارآمدی در نظر گرفته شد. انتظار بر این بود که شرکت‌کنندگان گروه تجربی در انتخاب خود، تقویت خودکارآمدی و خودمختاری بیشتری را ادراک خواهند کرد، به طوری که بعد از اجرای مرحله اکتساب و آزمون یادداری گروه تجربی خودمختاری بیشتری از خود نشان دهد؛ به عبارتی آیا شرایط انتخاب نوع تمرین بر مؤلفه‌های روانشناختی اساسی چون خودمختاری ادراک شده و خودکارآمدی اثر مثبت دارد؟

روش‌شناسی

نوع پژوهش

پژوهش حاضر از نوع بین‌گروهی و باتوجه‌به طول زمان اجرای پژوهش، از نوع مقطعی با سری‌های زمانی بوده و به لحاظ استفاده از نتایج به‌دست‌آمده از نوع کاربردی و با روش پژوهش نیمه‌تجربی است.

شرکت‌کنندگان

در این تحقیق ۲٤ دانشجو پسر (۲٤/۸۷ ± ۳/۲٦) در دانشگاه ارومیه که مشغول به تحصیل در مقطع کارشناسی بودند، به صورت در دسترس و تصادفی در یکی از دو گروه انتخاب (۱۲ نفر) و جفت شده (۱۲ نفر) انتخاب شدند. هیچ یک از شرکت‌کنندگان سابقه آموزش و بازی گلف را نداشتند. همچنین شرکت‌کنندگان قبل از شروع مطالعه در مورد اهداف پژوهش هیچ‌گونه اطلاعی نداشتند. معیارهای ورود به تحقیق شامل دید طبیعی، عدم مشکلات روانشناسی و مصرف دارو، راست دست بودن، دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال، جنسیت و عدم سابقه فعالیت ورزشی گلف بوده؛ و در مقابل عواملی مانند عدم شرکت در جلسه تمرینی و آزمون یادداری، ابتلا به کوید ۱۹ و آسیب جسمانی به عنوان شرایط معیارهای خروج از تحقیق در نظر گرفته شدند.

ابزار و تکلیف

تکلیف مورد بررسی در تکلیف حاضر، ضربه گلف بود. تکلیف گلف روی چمن مصنوعی مدل یاس به ارتفاع چمن ۹ میلی‌متر و در ابعاد ۱/۵ عرض در ٦ متر طول به همراه پاتر[1] ۹۰ سانتی‌متری و توپ‌های سفید با قطر ٤/۲۷ به طور یکسان برای همه شرکت‌کنندگان انجام شد. تکلیف شرکت‌کنندگان شامل ضربه گلف از فاصله ۲ متری به یک هدف دایره‌ای (دارای حفره مرکزی) با قطر حفره استاندارد ۱۰ سانتی‌متر بود. حفره توسط ٤ دایره متحدالمرکز با قطرهای به ترتیب ۳۰، ۵۰، ۷۰ و ۹۰ سانتی‌متر احاطه شده بود تا دقت هدف‌گیری در عملکرد را مشخص کند. در نحوه نمره دهی نیز نمره پنج برای قرار دادن توپ در حفره مرکزی تعلق می‌گرفت.

1. Putter

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

نمره‌های ۱، ۲، ۳ و ٤ به ترتیب برای توقف توپ در یکی از نواحی دیگر ثبت می‌شد. برای توپ‌هائی که خارج از بزرگ‌ترین دایره توقف می‌کردند، نمره صفر داده می‌شد (۱۷).

همچنین برای ملاحظه مؤلفه‌های روان‌شناختی که شامل خودمختاری ادراک شده و خودکارآمدی بودند، از معیارهای خودگزارشی استفاده شد. در بررسی خودمختاری ادراک شده از مقیاس نیاز اساسی رضایت‌مندی در ورزش (BNSSS) بکار گرفته شد. این معیار ۱۰ گویه‌ای تشکیل‌شده از یک مقیاس لیکرت ۷ درجه‌ای که شامل «اصلاً درست نیست» و «کاملاً درست است» می‌باشد. برای بررسی پایایی و روایی BNSSS، دو مطالعه متفاوت انجام شده است. در مطالعه اول تناسب خوبی با مدل سه عاملی فرضی پیدا شد که نشان می‌دهد ضرایب آلفا از ۰/۸۰ تا ۰/۸۷ متغیر بود. در مطالعه دوم پوشش ساختاری BNSSS از روش برازش مدل پنج عاملی فرضی با استفاده از CFA[1] مورد بررسی قرار گرفت که ضرایب آلفا بین ۰/٦۱ تا ۰/۸۲ متغیر بود (۳۷). آلفای کرونباخ این مقیاس برای نمونه ای همتا با نمونه مطالعه و به تعداد ۷٤ نفر، ۰/۸٤ بدست آمد و تحلیل عاملی تاییدی، تمامی گویه ها را با بار عاملی بالای ۰/۷ تایید نمود. آلفای کرونباخ برای نمونه مطالعه حاضر (۲٤ نفر) نیز ۰/۸۹ بدست آمد. برای بررسی معیار خودکارآمدی نیز از پرسشنامه خودکارآمدی استفاده شد. گویه‌های این پرسشنامه براساس تعداد دایره‌های موجود (٤ دایره) با رنگ‌های متفاوت که در اطراف حفره مرکزی قرار داشتند طراحی شده بود که با مقیاس لیکرت ۱۰ درجه‌ای مشخص شده بودند. هدف از استفاده این پرسشنامه مشخص کردن مقادیر خطا در ضربه گلف و توصیف باورهای شرکت‌کنندگان برای این که چه تعداد از ۱۰ ضربه خود را در هر یک از ٤ دایره می‌توانند متوقف کنند، بود (۳۸). در مطالعه پایلوت، روی نمونه به تعداد ۷٤ نفر آلفای کرونباخ ۰/۸٦ و برای نمونه مطالعه حاضر ۰/۸۳ بدست آمد.

برای ابزارهای تمرینی مربوط به راهنمایی‌های حسی در یادگیری ضربه گلف که شامل راهنمایی‌های بینایی، شنوایی و بساوائی بودند، به ترتیب از نوارهای رنگی برای ایجاد تمرکز بر چرخش مساوی طول کلاب[2] پاتر در راهنمایی بینایی ضربه؛ از مترونوم برای تسهیل تمرکز بر روی یک سرعت نوسان ثابت در ضربه گلف، با سرعت یکای ٦۰ ضرب در دقیقه (٦۰ bpm) و با میزان شدت صوت (دسی‌بل) ۵۵± db برای راهنمایی شنوایی، و از میله ثابت کننده قفسه سینه برای قرار گرفتن در بین بازوها و در جلوی قفسه سینه به منظور ثابت نگه داشتن دست‌ها برای ضربه گلف در اجرای حرکت آونگ مانند پاتر برای راهنمایی بساوائی استفاده شد.

روش اجرا

قبل از شروع آزمایش، پژوهش حاضر از جنبه‌های موازین اخلاق در پژوهش موردتأیید قرار گرفته و دارای کد اخلاق (SSRI.REC-2301-2045) از کارگروه اخلاق در پژوهش پژوهشگاه علوم ورزشی است. سپس شرکت‌کنندگان باتوجه‌به شرایط مناسب با پژوهش انتخاب شده و از آن‌ها رضایت آگاهانه دریافت شد. پس از آن روش ضربه گلف به هر شرکت‌کننده نشان داده شد. همه شرکت‌کنندگان دستورالعمل‌های یکسانی در مورد

1. Confirmatory factor analysis
2. CLUB

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

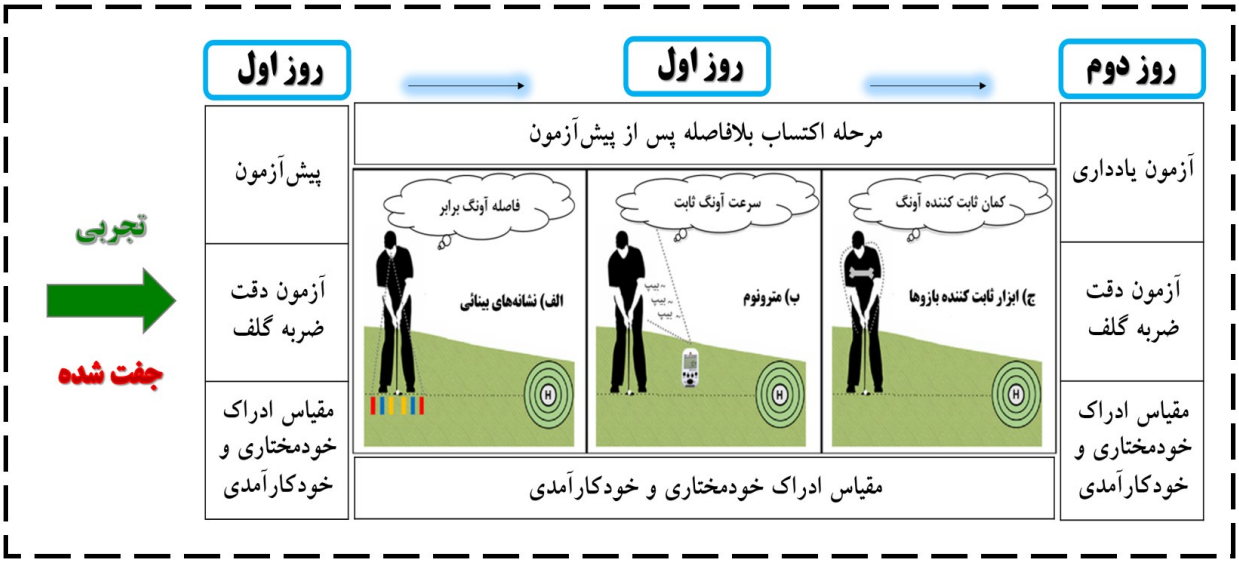
گرفتن پاتر گلف، نحوه ایستادن و موقعیت توپ دریافت کردند. سپس هر شرکت‌کننده یک پیش‌آزمون ۱۰ کوششی را انجام داد. متعاقباً، سه نوع ابزار تمرینی که برای تسهیل حرکت آونگ مانند ضربه گلف استفاده می‌شدند توسط آزمونگر نشان داده شد. ابتدا در تمرین اول، راهنمائی‌های بینائی روی سطح چمن مصنوعی (شکل ۱، تصویر سمت چپ) معرفی شد. در تمرین دوم (شکل ۱، تصویر وسط) به شرکت‌کنندگان توضیح داده شد که از مترونوم به صورت سه صوت بوق متوالی برای زمان نوسان پاتر خود استفاده خواهند کرد (۱: آماده، ۲: شروع، ۳: ضربه). نهایتاً در آخرین تمرین (شکل ۱، سمت راست) ارائه راهنمائی بساوائی در اجرای حرکت آونگ مانند انجام شد.همه شرکت‌کنندگان قبل از شروع مرحله اکتساب فرصت بررسی کردن ابزارها را داشتند. به شرکت‌کنندگان گروه تجربی توضیح داده شد که می‌توانند قبل از هر یک از شش بلوک تمرینی (هر بلوک شامل ۱۰ کوشش) ابزاری را که می‌خواهند انتخاب و استفاده کنند، با این شرط که هر ابزار باید روی دو بلوک تمرینی بکار گرفته شود. شرکت‌کنندگان گروه جفت شده، هر کدام با توجه به ترتیب ابزارهای مورد استفاده، با یک شرکت‌کننده همتای خود در گروه تجربی جفت شدند. همچنین به آن‌ها توضیح داده شد که آزمونگر ترتیب ابزارها را تعیین می‌کند.

با توجه به نیاز بررسی میزان یادگیری شرکنندگان، در این تحقیق از یک الگوی یادگیری کلاسیک رایج در مطالعات یادگیری حرکتی استفاده شده است (۳۹) که در کوشش‌های اولیه جذب مهارت جدید انجام شده و با عملکرد نسبی گروهی در آزمون یادداری با تأخیر ۲٤ ساعته بکار گرفته می‌شود تا برای تثبیت[1] حافظه استفاده شود (٤۰-٤۲). با توجه به روش مورد استفاده برای اندازه‌گیری یادگیری، سئوال بر این است که آیا مقدار تمرین برابر در هر دو گروه، شرایطی که شامل انتخاب می‌باشد برای یادگیری مؤثرتر از شرایط بدون انتخاب است؟ بنابراین میزان یادگیری با آزمون یادداری یک روز پس از تمرین، شامل ۱۰ کوشش بدون استفاده از هیچ ابزار آموزشی اندازه‌گیری شد. پس از پایان مرحله اکتساب از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا مقیاس خودمختاری و خودکارآمدی را تکمیل کنند. همچنین در پایان پیش‌آزمون و آزمون یادداری نیز این مقیاس‌ها تکمیل شدند..

1. Consolidation

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]



شکل ۱. شماتیک طرح پژوهش

روش آماری

در مطالعه حاضر به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از میانگین، انحراف معیار یا استاندارد، آزمون شاپیروویلکز برای بررسی توزیع داده‌ها، آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها و برای تعیین اثربخشی مداخلات از آزمون تحلیل واریانس آمیخته و در سطح معناداری P=۰/۰۵ با کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای مطالعه در دو گروه به تفکیک مراحل آزمونی را نشان می‌دهد.

جدول ۱. یافته‌های توصیفی متغیرهای تحقیق به تفکیک گروه و مراحل آزمون

متغیر		تجربی		کنترل	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
خودکارآمدی	پیش‌آزمون	۱۸/۷۵	۳/۹۳	۱۹/۰۸	٤/۷۹
	اکتساب	۲۲/۰۸	٤/۳۱	۱۷/۰۰	۲/۵۵
	یادداری	۲۲/۸۳	٤/۱۹	۱۷/۸۳	۱/۹٤
خودمختاری	پیش‌آزمون	۳٤/٦٦	۳/۳۳	۳۱/۰۸	۵/٦۱
	اکتساب	٦۲/۰۰	۵/۵۵	۳۲/۹۱	٤/۳۹
	یادداری	٦۳/۸۳	۳/۵۱	۳۳/۹۱	٤/۲۳
مهارت هدف‌گیری	پیش‌آزمون	۱۷/۲۵	٦/٤۲	۱٤/۵۰	۳/۸٤
	اکتساب	۲۵/۵۰	٦/۲۵	۱۵/۵۰	٤/۰۳
	یادداری	۲۷/۷۵	٦/۲۱	۱۵/۸۳	۳/۵۱

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

نتایج آزمون شاپیرو ویلکز جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها نشان داد که توزیع داده‌ها در تمامی متغیرها به‌صورت نرمال است (P> ۰/۰۵). همچنین نتایج آزمون لوین نشان داد که واریانس متغیرهای تحقیق همگن است (P> ۰/۰۵). باتوجه‌به برقرار بودن پیش‌فرض‌ها، برای بررسی اثر درون‌گروهی و بین‌گروهی از تحلیل واریانس آمیخته استفاده شد که نتایج در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته برای متغیرهای تحقیق

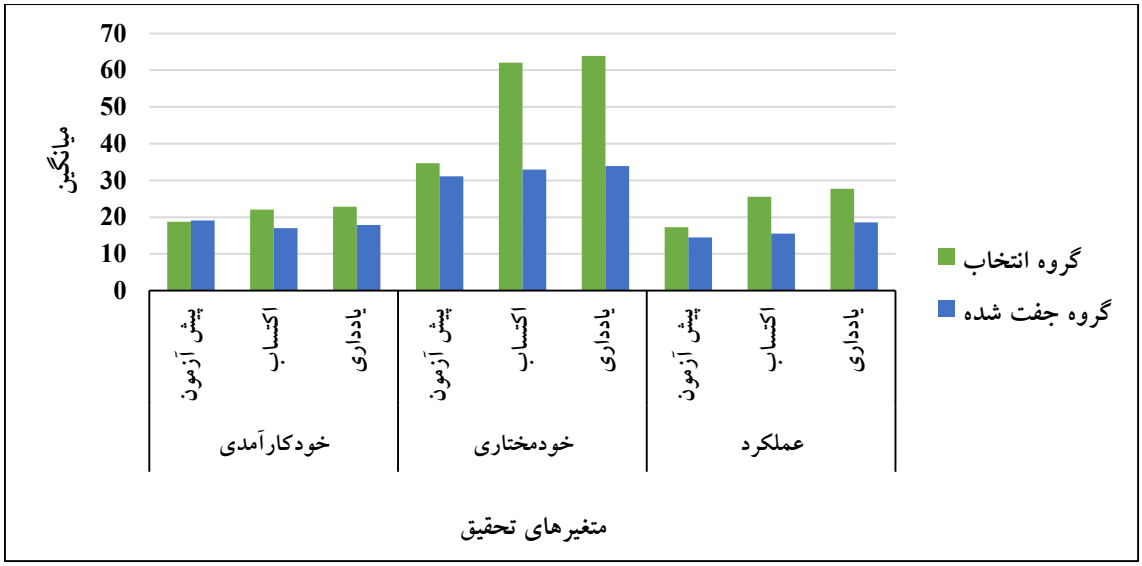
متغیر	منبع	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	Sig	اندازه اثر
خودکارآمدی	زمان	۲٤/۱۹٤	۱/۲۲٤	۱۹/۷٦۳	٤/۲٦۲	۰/۰٤۲*	۰/۱٦۲
	زمان×گروه	۱۱۵/۵۸۳	۱/۲۲٤	۹٤/٤۱۲	۲۰/۳٦۱	۰/۰۰۱*	۰/٤۸۱
	گروه	۱۹۰/۱۲۵	۱	۱۹۰/۱۲۵	۵/۱٦۱	۰/۰۳۳*	۰/۱۹۰
خودمختاری	زمان	۱۲۷/٤٤٤	۱/۵٦۰	۸۱/٦۹۳	۱۳/۸۰٤	۰/۰۰۱*	۰/۳۸۵
	زمان×گروه	۲۳۲/۱۱۱	۱/۵٦۰	۱٤۸/۷۸۵	۲۵/۱٤۱	۰/۰۰۱*	۰/۵۳۳
	گروه	۱۳۰۹۵/۰۱۳	۱	۱۳۰۹۵/۰۱۳	۱۸۵/۸٦۸	۰/۰۰۱*	۰/۸۹٤
عملکرد	زمان	٤٦٤/۵۲۸	۱/٦۸٦	۲۷۵/۵۱۱	۱٤/۲۸۱	۰/۰۰۱*	۰/۳۹٤
	زمان×گروه	۲۸۰/۵۲۸	۱/٦۸٦	۱٦٦/۳۸۱	۸/٦۲٤	۰/۰۰۱*	۰/۲۸۲
	گروه	۱۲۱٦/۸۹۹	۱	۱۲۱٦/۸۹۹	۲٤/۹۸٤	۰/۰۰۱*	۰/۵۳۲

* تفاوت معنی‌داری در سطح ۰/۰۵

نتایج آزمون تحلیل واریانس (جدول ۲) نشان داد که اثر اصلی زمان (P≤ ۰/۰۵)، اثر اصلی گروه (P≤ ۰/۰۵) و همچنین اصلی تعاملی زمان در گروه (P≤ ۰/۰۵) معنی‌دار است. به عبارتی بین خودکارآمدی (p=۰/۰٤۲ و $F_{(۱/۲۲٤و۱۸)}$=٤/۲٦۲)، خودمختاری (p=۰/۰۰۱ و $F_{(۱/۵٦۰و۱۸)}$=۱۳/۸۰٤) و عملکرد (p=۰/۰۰۱ و $F_{(۱/٦۸٦و۱۸)}$=۱٤/۲۸۱) در زمان‌های مختلف تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین بین دو گروه در متغیر خودکارآمدی (p=۰/۰۳۳ و $F_{(۱و۱۸)}$=۵/۱٦۱)، خودمختاری (p=۰/۰۰۱ و $F_{(۱و۱۸)}$=۱۸۵/۸٦۸) و عملکرد (p=۰/۰۰۱ و $F_{(۱و۱۸)}$=۲٤/۹۸٤) تفاوت معناداری وجو دارد. بنابراین هم اثر درون گروهی و هم اثر بین گروهی معنادر است. بنایراین می‌توان بیان نمود که دادن اختیار انتخاب نوع تمرین بر خودکارآمدی، خودمختاری و عملکرد ضربه گلف هم در اکتساب و هم در یادداری موجب بهبود می‌شود. میانگین خودمختاری، خودکارآمدی و عملکرد در گروه انتخاب نسبت به گروه جفت شده بصورت معناداری بالاتر است که نشان می‌دهد حق انتخاب در نوع تمرین میزان خودکارآمدی، خودمختاری و عملکرد ضربه گلف را نسب به گروهی که حق انتخاب ندارند، بهبود می‌بخشد. در ادامه برای محسوس بودن روند تغییرات و مقایسه بین گروهی، نمودار میانگین متغیرهای تحقیق ارائه شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]



نمودار ۱. مقایسه میانگین متغیرها در گروه‌های تحقیق

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، ترتیب انتخاب‌های جزئی که برای تمرینات خاص مانند تمرینات دست‌کاری شده در پژوهش حاضر انجام می‌شود، می‌تواند تأثیر مفیدی بر دقت مهارت داشته باشد. گروه تجربی که اختیار انتخاب ترتیب استفاده از ابزارهای آموزشی برای تمرینات (نشانه‌های) مختلف اما مرتبط با تکلیف را داشت، در مقابل گروه جفت شده که از ابزارهای آموزشی مشابه و به ترتیب گروه تجربی استفاده می‌کرد، دقت مهارت بهتری داشت. مزیت‌های عملکردی برای گروه تجربی پیش‌تر در مرحله اکتساب مطالعات پیشین (دارای اختیار ترتیب انتخاب) مشاهده شده است (۱۷). به طوری که نمرات دقت مهارت هدف‌گیری در بین بلوک‌های تمرین برای هر دو گروه افزایش یافته اما در گروه تجربی مهارت هدف‌گیری بالاتری نسبت به گروه جفت شده ملاحظه شده است. به همراه این یافته‌ها، پیشرفت عملکرد مشاهده شده توسط گروه تجربی با توجه به معیارهای ضربه گلف در آزمون یادداری که بدون هیچ‌گونه ابزار تمرینات آموزشی انجام شد، ادامه داشت. بنابراین، با حمایت خودمختاری، که در آن فراگیران قادر به انتخاب ترتیب ابزارهای تمرینات آموزشی بودند، یادگیری تکلیف افزایش یافت.

همان‌طور که با بررسی ترتیب انتخاب تأیید شد، حمایت خودمختاری شرکت‌کنندگان از بابت انتخاب در تمرین نیز متفاوت بود. از سوی دیگر در تعقیب شرایط انگیزشی که یادگیری حرکتی را بهینه می‌کند (۴۳)، دو ساختار روان‌شناختی مرتبط اما متمایز هم در سایر مطالعات انتخابی و هم در مطالعات مربوط به یادگیری حرکتی به طور مستقیم در روش انتخاب ترتیب تمرین مورد بررسی قرار گرفتند. به همین ترتیب در معیار خودکارآمدی که به همراه خودمختاری در پایان مرحله اکتساب پژوهش حاضر بازبینی شد، شرکت‌کنندگان گروه تجربی به میزان بیشتری نسبت به شرکت‌کنندگان گروه جفت شده افزایش در معیارهای خودکارآمدی و خودمختاری را گزارش کردند. در حالی که هیچ تفاوت بین گروهی قبل از مرحله اکتساب ملاحظه نشده بود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

فرصت‌های انتخاب، انتظارات برای نتایج مثبت در عمکرد حرکتی را افزایش می‌دهد و اغلب منجر به خودکارآمدی بالاتر و انگیزه درونی شرکت‌کنندگان در مقایسه با شرایطی می‌شود که اختیار انتخاب ندارند (٤٤, ٤٥). بنابراین چنین افزایشی می‌تواند خودکارآمدی اجراکننده را به طور صریحی بیشتر کند (٢٦). طبق دیدگاه هویمن و همکاران، (٢٠١٤) دستورالعمل‌های حمایت خودمختاری در مقایسه با دستورالعمل‌هائی که به زبان کنترل کننده‌تری ارائه می‌شود، منجر به خودکارآمدی بیشتر، تأثیر مثبت و بهبود عملکرد یادداری می‌شوند. در نهایت، به نظر می‌رسد ارائه خودمختاری بر یادگیری حرکتی تأثیر مثبت می‌گذارد، حتی اگر به طور مستقیم با تکلیف مورد نظر ارتباطی نداشته باشد.

بنابراین، تکرار چنین یافته‌های مثبت در خودکارآمدی، نتایج این پژوهش را بر این مورد که حمایت خودمختاری می‌تواند انتظارات را با انتخاب ترتیب تمرین افزایش دهد، تصدیق می‌کند. احتمال این یافته می‌تواند بر پایه استفاده از برنامه تمرینی و در تعامل زمانی متفاوتی برای ارزیابی معیارهای روان‌شناختی در عملکرد و یادگیری دقت مهارت باشد. در نتیجه با این‌که هر دو سازه جز عوامل نظریه بهینه هستند، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده به دنبال ادامه چنین بررسی با سایر عوامل عملی باشند.

در کل انتخاب‌های نسبتاً جزئی، مانند نشانه‌هایی که در پژوهش حاضر ارائه شده‌اند، می‌توانند عملکرد و یادگیری را تسهیل کنند (١٨, ١٩, ٣٥). از دیدگاه ترتیب انتخاب نیز، شرکت‌کنندگانی که دارای چنین مزایایی بودند، متعاقباً مجموعه‌ها و تکرارهای بیشتری را نسبت به گروه جفت شده انتخاب کردند (٣٣). بنابراین، پیامدهای انگیزشی انتخاب (خودکارآمدی) ممکن است مزایای بیشتری مانند افزایش درگیری اجراکننده در پردازش اطلاعات مربوط به تکلیف و علاقه به تمرین داشته باشد، که در پی آن به افزایش یادگیری کمک کرده و امکان دارد ساختاری برای یادگیری مهارت حرکتی جدید باشد. درنهایت، یافته‌های این تحقیق مربوط به تأثیرات انتخاب بر مؤلفه‌های روانشناختی و دقت مهارت، پیامدهای آشکاری برای تنظیمات کاربردی دارد. تمرین‌کنندگان مبتدی می‌توانند به راحتی با استفاده حمایت خودمختاری، در یادگیری مهارت‌های حرکتی جدید در زمینه هدف‌گیری و پیشرفت بوسیله ابزارهای تمرینی مربوط به مهارت در حس‌هایی مانند (بینایی، شنوایی و بساوائی) از این تأثیرات مثبت بهره‌مند شوند.

Refrences

1. 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. Doi.org/10.3758/s13423-015-0999-9.
2. Chiviacowsky S, Wulf G, Lewthwaite R, Campos T. Motor learning benefits of self-controlled practice in persons with Parkinson's disease. Gait & Posture. 2012;35(4):601-5. Doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.12.003.
3. Tafarodi RW, Milne AB, Smith AJ. The confidence of choice: Evidence for an augmentation effect on self-perceived performance. Personality and Social Psychology Bulletin. 1999;25(11):1405-16. Doi.org/10.1177/0146167299259006.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

4. Wulf G, Iwatsuki T, Machin B, Kellogg J, Copeland C, Lewthwaite R. Lassoing skill through learner choice. Journal of motor behavior. 2018;50(3):285-92. Doi.org/10.1080/00222895.2017.1341378.
5. Wulf G, Chiviacowsky S, Cardozo PL. Additive benefits of autonomy support and enhanced expectancies for motor learning. Human movement science. 2014;37:12-20. doi.org/10.1016/j.humov.2014.06.004.
6. Hooyman A, Wulf G, Lewthwaite R. Impacts of autonomy-supportive versus controlling instructional language on motor learning. Human Movement Science. 2014;36:190-8. doi.org/10.1016/j.humov.2014.04.005.
7. Janelle CM, Barba DA, Frehlich SG, Tennant LK, Cauraugh JH. Maximizing performance feedback effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. Research quarterly for exercise and sport. 1997;68(4):269-79.. doi. rg/10.108.۰۲۷۰۱۳٦۷,۱۹۹۷,۱۰٦۰۸۰۰۸/۰
8. Wu WF, Magill RA. Allowing learners to choose: self-controlled practice schedules for learning multiple movement patterns. Research quarterly for exercise and sport. 2011;82(3):449-57. doi.org/10.1080/02701367.2011.10599777.
9. McKay B, Carter MJ, Ste-Marie D, editors. Self-controlled learning: A meta-analysis. Journal of sport & exercise psychology; 2014: HUMAN KINETICS PUBL INC 1607 N MARKET ST, PO BOX 5076, CHAMPAIGN, IL 61820. https://experts.mcmaster.ca/individual/publication1596261
10. 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. doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.03.009.
11. Murayama K, Izuma K, Aoki R, Matsumoto K. "Your choice" motivates you in the brain: The emergence of autonomy neuroscience. Recent developments in neuroscience research on human motivation. 2016. doi.org/10.1108/S0749-742320160000019004.
12. 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. Doi.org/10.3758/s13423-015-0999-9.
13. Hartman JM. Self-controlled use of a perceived physical assistance device during a balancing task. Perceptual and motor skills. 2007;104(3):1005-16. doi.org/10.2466/pms.104.3.1005-1016.
14. Wulf G, Toole T. Physical assistance devices in complex motor skill learning: Benefits of a self-controlled practice schedule. Research quarterly for exercise and sport. 1999;70(3):265-72. doi.org/10.1080/02701367.1999.10608045.
15. Post PG, Fairbrother JT, Barros JA. Self-controlled amount of practice benefits learning of a motor skill. Research quarterly for exercise and sport. 2011;82(3):474-81. doi.org/10.1080/02701367.2011.10599780.
16. Wulf G, Raupach M, Pfeiffer F. Self-controlled observational practice enhances learning. Research quarterly for exercise and sport. 2005;76(1):107-11. 10.1080/02701367.2005.10599266.
17. An J, Lewthwaite R, Lee S, Wulf G. Choice of practice-task order enhances golf skill learning. Psychology of Sport and Exercise. 2020;50:101737. doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101737.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

18. Wulf G, Adams N. Small choices can enhance balance learning. Human Movement Science. 2014;38:235-40. doi.org/10.1016/j.humov.2014.10.007.
19. 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. doi.org/10.3758/s13423-015-0814-7.
20. Moritz SE, Feltz DL, Fahrbach KR, Mack DE. The relation of self-efficacy measures to sport performance: A meta-analytic review. Research quarterly for exercise and sport. 2000;71(3):280-94. doi.org/10.1080/02701367.2000.10608908.
21. Chiviacowsky S, Wulf G, Lewthwaite R, Campos T. Motor learning benefits of self-controlled practice in persons with Parkinson's disease. Gait & Posture. 2012;35(4):601-5. Doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.12.003.
22. Stevens D, Anderson DI, O'Dwyer NJ, Williams AM. Does self-efficacy mediate transfer effects in the learning of easy and difficult motor skills? Consciousness and cognition. 2012;21(3):1122-8. doi.org/10.1016/j.concog.2012.03.014.
23. Lamarche L, Gammage KL, Adkin AL. Can balance efficacy be manipulated using verbal feedback? Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale. 2011;65(4):277. doi.org/10.1037/a0024137.
24. Tzetzis G, Votsis E, Kourtessis T. The effect of different corrective feedback methods on the outcome and self confidence of young athletes. Journal of sports science & medicine. 2008;7(3):371. PMCID: PMC3761887
25. Bandura A. Self-efficacy: The exercise of control. Freeman; 1997.
26. Ste-Marie DM, Vertes KA, Law B, Rymal AM. Learner-controlled self-observation is advantageous for motor skill acquisition .Frontiers in Psychology. 2013;3:556. doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00556.
27. Deci EL, Ryan RM. Motivation and self-determination in human behavior. NY: Plenum Publishing Co. 1985.
28. 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. doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01.
29. Cordova DI, Lepper MR. Intrinsic motivation and the process of learning: Beneficial effects of contextualization, personalization, and choice. Journal of educational psychology. 1996;88(4):715. doi.org/10.1037/0022-0663.88.4.715.
30. Patall EA, Cooper H, Robinson JC. The effects of choice on intrinsic motivation and related outcomes: a meta-analysis of research findings. Psychological bulletin. 2008;134(2):270. doi.org/10.1037/0033-2909.134.2.270.
31. 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. doi.org/10.1037/a0030426
32. Halperin I, Chapman DW, Martin DT, Lewthwaite R, Wulf G. Choices enhance punching performance of competitive kickboxers. Psychological research. 2017;81:1051-8. 10.1007/s00426-016-0790-1.
33. Wulf G, Freitas HE, Tandy RD. Choosing to exercise more: Small choices increase exercise engagement. Psychology of Sport and Exercise. 2014;15(3):268-71. doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.01.007.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]

34. I Iwatsuki T, Abdollahipour R, Psotta R, Lewthwaite R, Wulf G. Autonomy facilitates repeated maximum force productions. Human movement science. 2017;55:264-8. doi.org/10.1016/j.humov.2017.08.016.
35. Iwatsuki T, Navalta JW, Wulf G. Autonomy enhances running efficiency. Journal of Sports Sciences. 2019;37(6):685-91. doi.org/10.1080/02640414.2018.1522939
36. Iwatsuki T, Shih H-T, Abdollahipour R, Wulf G. More bang for the buck: autonomy support increases muscular efficiency. Psychological Research. 2021;85(1):439-45. 10.1007/s00426-019-01243-w.
37. Ng JY, Lonsdale C, Hodge K. The Basic Needs Satisfaction in Sport Scale (BNSSS): instrument development and initial validity evidence. Psychology of Sport and Exercise. 2011;12(3):257-64. doi.org/10.1016/j.psychsport.2010.10.006.
38. McKay B, Ste-Marie DM. Autonomy support and reduced feedback frequency have trivial effects on learning and performance of a golf putting task. Human Movement Science. 2020;71:102612. doi.org/10.1016/j.humov.2020.102612.
39. Schmidt RA, Lee TD, Winstein C, Wulf G, Zelaznik HN. Motor control and learning: A behavioral emphasis: Human kinetics; 2018.
40. Krakauer JW, Shadmehr R. Consolidation of motor memory. Trends in neurosciences. 2006;29(1):58-64. PMID: 16290273
41. Robertson EM, Cohen DA. Understanding consolidation through the architecture of memories. The Neuroscientist. 2006;12(3):261-71. doi.org/10.1177/1073858406287935.
42. Robertson EM, Pascual-Leone A, Miall RC. Current concepts in procedural consolidation. Nature Reviews Neuroscience. 2004;5(7):576-82. 10.1038/nrn1426.
43. Lewthwaite R, Wulf G. Motor learning through a motivational lens. Skill acquisition in sport: Research, theory and practice. 2012;173.
44. de la Fuente-Fernández R. The placebo-reward hypothesis: dopamine and the placebo effect. Parkinsonism & Related Disorders. 2009;15:S72-S4. doi.org/10.1016/S1353-8020(09)70785-0.
45. Lidstone SC, Schulzer M ,Dinelle K, Mak E, Sossi V, Ruth TJ, et al. Effects of expectation on placebo-induced dopamine release in Parkinson disease. Archives of general psychiatry. 2010;67(8):857-65. 10.1001/archgenpsychiatry.2010.88.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520716.1404.15.29.5.7]