

## Investigating the level of sports success of Iranian karate athletes with an emphasis on individual creativity

Mahdi Fahimi<sup>1</sup> , Melinaz Rahman Gholhaki<sup>2</sup> 

1. Assistant Professor, Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, University of Qom. Qom, Iran.
2. Ph.D., Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.

### Article Info

**Article type:**  
Research Article

**Article history:**  
Received 13 August 2024  
Received in revised form  
10 Sep 2024  
Accepted 13 Nov 2024  
Available online 24  
Nov 2024

**Keywords:**  
Creativity,  
Early Sports Participation,  
Level of Sports Success,  
Karate, Start Sports Age.

### ABSTRACT

**Objective:** To investigate whether the type of early sport participation (early specialization and diversification), age of sport initiation, and level of sports performance can enhance creativity in elite karate athletes.

**Method:** This cross-sectional and descriptive-analytical study was conducted among National Team and the Premier League Karate athletes (69 subjects). The Torrance Creativity Scale and Personal History Questionnaire were used to determine the individual's level of performance and type of physical activity. The Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) (1977) found that fluency, flexibility, originality, and elaboration were the most important cognitive processes for defining and assessing creativity. Sixty-nine karate athletes (Mage = 24.05, SD = 1.42) were randomly selected to complete a questionnaire regarding creativity, type of participation, and championship history. Data analysis consisted of descriptive statistics and two-way repeated measures analysis of variance (ANOVA) using SPSS. Examination of the main post-hoc outcomes was performed using pairwise Bonferroni-corrected comparisons. The significance level was set at  $P=0.05$ .

**Results:** The results showed that athlete creativity at the global competitive level is improved by diversifying the sport. However, local competitions encouraged the creativity of early athletes specializing in their sport. Moreover, the beginning of the sports era brought increased precision and flexibility, increased success on a global scale, and influenced creativity. Diversification makes no difference in language ability or originality.

**Conclusions:** The results indicate that the type of sport practiced and the age at which the sport begins can positively influence creativity in karate athletes.

**Cite this article:** Fahimi M, Rahman Gholhaki M. Investigating the level of sports success of Iranian karate athletes with an emphasis on individual creativity. *Functional Research in Sport Psychology*, 2024;1(3):69-81. <https://doi.org/10.32598/JFRSP.1.3.81>



© The Author(s).

DOI: <https://doi.org/10.32598/JFRSP.1.3.81>

Publisher: University of Qom.

## Extended Abstract

### Introduction

The nature of early sports participation training (diversification and specialization) significantly minimizes the psychological, social, and physical costs associated with this type of training, especially in the first years of an athlete's sport activity. Therefore, some other researchers believe that athletes tend to gain their first sports experience by participating in various interesting games. Cote coined the term "diversification" to describe this type of sporting activity. This includes a variety of core sporting activities that are intrinsically motivating, provide immediate pleasure, and are specifically designed to maximize enjoyment. Diverse participation in sports allows children to practice sports with minimal equipment, in any space, with any number of players, and with players of different ages and sizes. This type of environment is easy to create and does not require adult supervision, coaches, referees, special equipment or facilities, time limits, or clothing that are characteristic of organized sports and targeted training.

Creativity is the most basic human ability, the most fundamental element of value creation, and plays an important role in all aspects and aspects of life. Creativity and innovation are among the best human qualities and are clearly expressed in sports. An arena where creative athletes demonstrate their skills. Karate is one of the sports disciplines where creativity is essential. Karate is one of the common Olympic martial arts, and creativity is essential. Karate has an old order of progression, giving the impression that it is pointless to attempt or allow creative turns in the wrong phase. Based on previous research results and the practical principles of karate, it appears that the nature of initial participation in karate influences the level of success that karate athletes achieve depending on their creativity. Therefore, the purpose of this study is to investigate the influence of the type of participation in the sport and the success achieved on the creativity of karate athletes.

**Materials and Methods:** Our study was designed as a cross-sectional, descriptive, analytical study. Data were assessed at the beginning of the study. A cross-sectional, descriptive-analytical study was conducted among the national team and Premier League karate athletes of the Iranian national team (69 subjects). The Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) and the

Personal History Questionnaire were used to determine the age of initiation into sports, the individual's level of success, and the type of sports participation. Confidentiality of participants' information in the study, satisfaction of the participant sample, non-disclosure of information to others, and creating an atmosphere of trust were among the standards and ethical considerations of this study. All cases in this study were reviewed and approved by the University Ethics Committee.

**Results:** The results of the two-way ANOVA on creativity showed a significant main effect for speed ( $F = 1.35, P = 0.001$ ). The first-order effect of participation type was also significant ( $F = 7.39, P = 0.001$ ). The interaction effect of participation type and creativity was significant ( $F = 1.27, P = 0.001$ ). Bonferroni was used for a more detailed analysis of the two-way interaction of Involvement Type  $\times$  Creativity. At the global level, early diversification had a significant effect on all conditions of creativity ( $P = 0.001$ ). Pairwise comparisons revealed a significant increase in creativity between global and local competition ( $P=0.001$ ). These observations suggest that increased creativity in early diversification modes has a strong impact on global-level competition.

Furthermore, the results showed that through the early diversification mode, the study participants produced world-class creativity in terms of fluency, flexibility, originality, and elaboration (all  $P > 0.4$ ). However, through early specialization modes, participants produced creativity at state success levels of fluency, flexibility, originality, and elaboration (all  $P > 0.4$ ). The results of the two-way ANOVA of creativity scores in the participation method (Figure 2) showed a significant linear effect for age at the start of the sport ( $F=7.39, P=0.001$ ), and the linear effect was significant for the type of participation. did. ( $F = 1.35, P = 0.001$ ).

**Conclusion:** Top world-class and national-class athletes, as well as high-achieving young athletes, have all completed extensive training in major sports, and many have recorded impressive performance progress in their early stages. However, athletes whose performance development is especially accelerated in the early years, typically associated with increased practice in core sports, little or no practice in other sports, and early commitment, are the ones who do the best. Alternatively, viewing youth sports participation through a neoclassical economic framework, particularly the concepts of efficiency and sustainability, provides a useful heuristic to better

understand the progression to the highest levels of sports performance. Basically, as the amount of training and competition increases, training efficiency becomes paramount. Empirical findings support the hypothesis that longer attention spans facilitate creative performance. Tachibana argues that because of our narrow attention spans, we are not able to absorb and process all stimuli and information that could lead to original and potentially creative solutions in a given situation. He insisted. A long attention span allows you to absorb a variety of seemingly unrelated stimuli. Only a few studies have looked at consciously training attention span in sports. Memmert demonstrated the influence of specific instructions on tactical decision-making in team athletes, finding that participants who focused their attention on a broad range of I discovered that making decisions. These findings highlight the need to optimally design training programs as they may help promote the development of children's creativity. By using appropriate training scenarios, large areas of attention can be specifically trained. For the top karate athletes who competed in the world championships, creativity had a positive impact on their success in the sport compared to the local situation. Importantly, the impact of the type of early sport participation and age of starting sport on the level of sport success was clear. Although our results indicate that training start age is effective in promoting sports creativity in Iranian elite karate athletes, the question of the outcome mechanism remains open and requires future research. further investigation is required.

#### Research limitations:

Among the limitations of this research is the lack of

control over the stressful conditions of the subjects outside of training, the limitedness of the examined sample and as a result the problem of generalizing it to other athletes in different disciplines, the existing research gap in relation to the study of the research variables, the research sample. Also according to cultural and social factors, this case may be effective in generalizing the results at the national level and other groups. In the present study, variables such as social class, educational status, etc. It is one of the influential factors, which may have influenced the results.

**Keywords:** Creativity, Early Sports Participation, Level of Sports Success, Karate, Start Sports Age.

#### Ethical Considerations

##### Compliance with ethical guidelines

The ethical principles observed in the article, such as the informed consent of the participants, the confidentiality of information, the permission of the participants to cancel their participation in the research. Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee of the University of Qom.

##### Funding

This study was extracted from the Projects of first author at Department of Sport Science of University of Qom.

##### Authors' contribution

Authors contributed equally in preparing this article.

##### Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

## بررسی میزان موفقیت ورزشی کاراته کاران ایران با تاکید بر خلاقیت فردی

مهدی فهیمی<sup>۱</sup>، ملیناز رحمن قلهکی<sup>۲</sup>

۱. استادیار گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران.

۲. دکترای رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
<p><b>نوع مقاله:</b> مقاله پژوهشی</p> <p><b>تاریخ دریافت:</b> ۱۴۰۳/۰۵/۲۳</p> <p><b>تاریخ بازنگری:</b> ۱۴۰۳/۰۶/۲۰</p> <p><b>تاریخ پذیرش:</b> ۱۴۰۳/۰۸/۲۳</p> <p><b>تاریخ انتشار:</b> ۱۴۰۳/۰۹/۰۴</p> <p><b>کلیدواژه‌ها:</b> خلاقیت، مشارکت اولیه در ورزش، سطح موفقیت ورزشی، کاراته، سن شروع ورزش.</p>	<p><b>هدف</b> هدف از اجرای پژوهش حاضر بررسی میزان موفقیت ورزشی کاراته کاران ایران با تاکید بر خلاقیت فردی می باشد بررسی اینکه آیا نوع مشارکت اولیه در ورزش (تخصص اولیه و تنوع)، سن شروع ورزش و سطح عملکرد ورزشی می تواند خلاقیت را در ورزشکاران نخبه کاراته افزایش دهد یا خیر.</p> <p><b>روش پژوهش</b> این مطالعه مقطعی و توصیفی-تحلیلی در بین ورزشکاران کاراته تیم ملی و لیگ برتر (۶۹ نفر) انجام شد. برای تعیین سطح عملکرد و نوع فعالیت بدنی افراد از مقیاس خلاقیت تورنس و پرسشنامه سابقه فردی استفاده شد. آزمون تفکر خلاق تورنس (TTCT) (1977) نشان داد که مولفه های روانی، انعطاف پذیری، اصالت و بسط، مهمترین فرایندهای شناختی برای تعریف و ارزیابی خلاقیت هستند. شصت و نه ورزشکار کاراته (<math>SD = 1.42, Mage = 24.05</math>) به صورت در دسترس برای تکمیل پرسشنامه خلاقیت، نوع مشارکت و سابقه قهرمانی انتخاب شدند. تجزیه و تحلیل داده ها شامل آمار توصیفی و تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر دو طرفه (ANOVA) با استفاده از نرم افزار SPSS بود. بررسی آزمون تعقیبی با استفاده از مقایسه های اصلاح شده با بونفرونی زوجی انجام شد. همچنین سطح معنی داری <math>P = 0.05</math> تعیین شد.</p> <p><b>یافته‌ها</b> نتایج حاصل از پژوهش نشان داد خلاقیت ورزشکاران در سطح رقابتی جهانی با تنوع بخشیدن به ورزش بهبود می یابد. با این حال، مسابقات محلی، خلاقیت ورزشکاران اولیه را که در ورزش خود تخصص داشتند، ارتقا داد. علاوه بر این، آغاز دوران ورزش باعث افزایش بسط و انعطاف پذیری، افزایش موفقیت در مقیاس جهانی و تأثیرگذاری بر خلاقیت شد. تنوع بخشی تفاوتی در مولفه های روانی و اصالت ایجاد نمی کند.</p> <p><b>نتیجه گیری</b> نتایج پژوهش نشان می دهد که نوع ورزش انجام شده و سن شروع ورزش می تواند بر خلاقیت ورزشکاران کاراته تأثیر مثبت بگذارد؛ با توجه به یافته های پژوهش حاضر به مسئولان و مربیان تیمها توصیه میشود از تمرین اختصاصی و متنوع و در راستای بهبود مولفه های بسط و انعطاف پذیری خلاقیت بهره گیرند.</p>

استناد: فهیمی، مهدی؛ رحمن قلهکی، ملیناز. بررسی میزان موفقیت ورزشی کاراته کاران ایران با تاکید بر خلاقیت فردی. مطالعات عملکردی در روانشناسی ورزشی،

۱۴۰۳: ۱ (۳)، ۶۹-۸۱.

DOI: <https://doi.org/10.32598/JFRSP.1.3.81>



© نویسنده گان.

ناشر: دانشگاه قم.

## مقدمه

مشارکت زود هنگام در ورزش برای کودکانی که می‌خواهند در آینده به سطوح بالایی از عملکرد برسند بسیار مهم است. اریکسون و همکاران استدلال کرد که تخصص برای موفقیت آینده مهم است زیرا موفقیت اولیه با آموزش و تمرین دقیق شروع می‌شود و منجر به موفقیت سریعتر و دستیابی به سطوح مهارت مطلوب می‌شود [۱].

بر این اساس برخی از محققان معتقدند برای تحقق رویای نخبه شدن باید دوران کودکی خود را به شرکت در یک رشته ورزشی خاص محدود کرد و بر تمرین و پیشرفت در آن ورزش تمرکز کرد [۲]. با این حال، مطالعات دیگر نشان داده است که برخی از کودکانی که زودتر وارد مراحل تمرینی اختصاصی می‌شوند، علیرغم داشتن مهارت‌های بهتر نسبت به سایر کودکان، از خستگی، کناره‌گیری از ورزش و آسیب دیدگی رنج می‌برند [۳]. ماهیت آموزش مشارکت ورزشی اولیه (متنوع و یا اختصاصی) به طور قابل توجهی هزینه‌های روانی، اجتماعی و فیزیکی مرتبط با این نوع تمرینات را به ویژه در سال‌های اول فعالیت ورزشی یک ورزشکار به حداقل می‌رساند. از این رو برخی از محققان معتقدند ورزشکاران تمایل دارند اولین تجربه ورزشی خود را با شرکت در بازی‌های جذاب متنوع به دست آورند. کوله اصطلاح «تنوع بخشی» را برای توصیف این نوع فعالیت ورزشی ابداع کرد. این شامل انواع فعالیت‌های ورزشی است که ذاتاً انگیزه‌دهنده هستند، لذت فوری را فراهم می‌کنند و به طور خاص برای به حداکثر رساندن لذت طراحی شده‌اند [۴]. مشارکت متنوع در ورزش به کودکان این امکان را می‌دهد که با حداقل تجهیزات، در هر فضا، با هر تعداد بازیکن و با سنین گوناگون و اندازه‌های مختلف ورزش را تمرین کنند [۵]. این نوع فضای ورزشی به راحتی ایجاد می‌شود و نیازی به نظارت بزرگسالان، مربیان، داوران، تجهیزات یا امکانات خاص، محدودیت‌های زمانی، یا لباس‌هایی که مشخصه ورزش‌های سازمان یافته و تمرین‌های هدفمند هستند، ندارد.

به طور کلی، کارشناسان در زمینه کسب مهارت، موافق یا مخالف تخصصی‌سازی و تنوع بخشی اولیه هستند. از یک طرف این فرضیه را تایید می‌کند که برای رسیدن به سطح مطلوب عملکرد باید دوران کودکی خود را فقط در یک ورزش سپری کنند و آگاهانه و عمدانه بر تمرین و رشد در آن ورزش تمرکز کنند. با این حال، برخی از محققان بر این باورند که مزایای شرکت در ورزش‌های متعدد قبل از تخصصی‌سازی در مراحل بعدی رشد ورزشی ظاهر می‌شود [۶]. مشارکت در فعالیت‌های ورزشی مختلف می‌تواند هم از نظر فیزیکی [۱] و هم شناختی [۱] و هم رفتار خلاقانه [۷] توسعه یابد. علاوه بر این، این روش به کودکان در مراحل اولیه مشارکت ورزشی کمک می‌کند تا دانش فیزیکی لازم برای کسب و رشد مهارت‌های پیچیده‌تر را توسعه دهند [۸].

کوتینیو و همکاران (۲۰۲۳) نقش فعالیت‌های ورزشی کمتر ساختارمند، در کنار تمرین ساختاریافته را در بهبود مهارت‌های ورزشی والیبال نشان دادند [۹]. لسو و همکاران نشان داد که تفاوت در عملکرد بازیکنان باتجربه فوتبال به دلیل تغییر در میزان و نوع تمرین در دوران کودکی است، به طوری که برخی از بازیکنان فوتبال در دوران کودکی به ورزش‌های دیگری نیز می‌پردازند [۹]. علیرغم شواهد ارائه شده توسط هر دو طرف بحث، به نظر می‌رسد که ورزش‌های بلوغ، فیزیولوژیکی، روانی، فنی یا تاکتیکی متفاوتی با موفقیت دارد [۵].

از سوی دیگر خلاقیت مفهومی است که تعریف آن در طول زمان با تعاریف متعددی که توسط محققان مختلف ارائه شده است تغییر یافته است که البته معانی مشترک بسیاری نیز دارند. خلاقیت به عنوان یک فرآیند ذهنی تعریف می‌شود که به افراد اجازه می‌دهد در مورد ایده‌های جدید و عملی فکر کنند [۱۰]. خلاقیت یک توانایی ذهنی است که به افراد امکان می‌دهد ایده‌های جدید (ایستا) یا فرآیند (پویا) را توسعه دهند. بنابراین، خلاقیت یک حوزه دانش یا علم نیست. بلکه مهارتی است که می‌تواند از طریق روش‌های مختلف بهبود یابد [۱۱].

تورنس خلاقیت را نوعی حل مسئله می‌داند. به عقیده وی، تفکر خلاق کوتاه شامل شناسایی یک مشکل یا شکاف اطلاعاتی، ایجاد فرضیه برای حل مسئله و رفع شکاف، ارزیابی و آزمون فرضیه، بازنگری آن و آزمایش مجدد آن است و در نهایت فرآیند انتقال نتایج به دیگران [۱۲]. خلاقیت اساسی‌ترین توانایی انسان، اساسی‌ترین عنصر ارزش آفرینی است و نقش مهمی در همه ابعاد و شئون زندگی دارد. خلاقیت و نوآوری از بهترین ویژگی‌های انسانی است و به وضوح در ورزش بیان می‌شود [۱۳].

یکی از عرصه‌هایی که در آن افراد خلاق مهارت‌های خود را به نمایش می‌گذارند ورزش است. کاراته یکی از رشته‌های ورزشی است که خلاقیت در آن بسیار مهم است. کاراته یکی از هنرهای رزمی رایج المپیک است. اجرای فنون کاراته همانند بوم نقاشی است که ورزشکار بسته به خلاقیت خود می‌تواند هر چیزی را روی آن نقاشی کند. کاراته یک نظم قدیمی از پیشرفت دارد و این تصور را ایجاد می‌کند که تلاش یا اجازه چرخش

های خلاقانه در مرحله اشتباه بی معنی است. بر اساس نتایج تحقیقات قبلی و اصول عملی کاراته، به نظر می رسد که ماهیت شرکت اولیه در کاراته بر میزان موفقیت ورزشکاران کاراته بسته به خلاقیت آنها تأثیر می گذارد. بنابراین، هدف این پژوهش بررسی تأثیر نوع شرکت در ورزش و موفقیت های کسب شده بر اساس خلاقیت ورزشکاران کاراته است. لذا به منظور بررسی میزان موفقیت ورزشی کاراته کاران ایران با تأکید بر خلاقیت فردی و نوع مشارکت ورزشی اولیه آنها این پژوهش درصدد بررسی این موضوع برآمد.

## مواد و روش ها

**طرح پژوهش:** روش تحقیق حاضر از نوع بنیادین، کمی، توصیفی و از نوع همبستگی می باشد. داده ها در ابتدای مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفتند. یک مطالعه مقطعی، توصیفی-تحلیلی در بین ورزشکاران تیم ملی و لیگ برتر کاراته تیم ملی ایران (۶۹ نفر) انجام شد.

**شرکت کننده ها:** جامعه آماری این پژوهش شصت و نه ورزشکار حرفه ای کاراته (میانگین ۲۴,۰۵ سال با انحراف معیار ۱,۴۲) متعلق به تیم ملی ایران و لیگ برتر ایران از طریق مراجعه حضوری از آنها برای شرکت در مطالعه دعوت شد و سپس پرسشنامه ها ارائه گردید. واجد شرایط بودن برای مطالعه بر اساس غربالگری اولیه تعیین شد. افرادی که شرایط ورود به مطالعه زیر را داشتند واجد شرایط شرکت بودند: (۱) مرد بودند، (۲) قبلاً به عنوان بازیکن حرفه ای در لیگ برتر ایران کار کرده بودند و (۳) سن آنها ۳۴ سال یا بیشتر نبود. معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از: (۱) مشکلات روانپزشکی که توسط یک مصاحبه مختصر روانپزشکی تأیید شد (شیهان و همکاران، ۱۹۹۸)، و (۲) استفاده از داروها یا موادی که خلق و خو یا هوشیاری را تغییر می دهند. بازیکنان واجد شرایط شرکت به طور کامل در مورد هدف مطالعه و جمع آوری و از پردازش داده های ناشناس مطلع شدند. سپس شرکت کنندگان یک رضایت نامه کتبی آگاهانه را امضا کردند. سپس شرکت کنندگان مجموعه ای از پرسشنامه ها را برای ارزیابی آزمون تفکر خلاق تورنس (TTCT) تکمیل کردند. برای تعیین سن شروع ورزش، میزان موفقیت فردی و نوع مشارکت ورزشی از پرسشنامه سابقه شخصی استفاده شد. آزمون تفکر خلاق تورنس (TTCT) و پرسشنامه تاریخچه شخصی برای تعیین سن شروع به ورزش، سطح موفقیت فرد و نوع مشارکت ورزشی استفاده شد. محرمانه بودن اطلاعات شرکت کنندگان در پژوهش، رضایت از نمونه شرکت کننده، عدم افشای اطلاعات به دیگران و ایجاد جو اعتماد از معیارها و ملاحظات اخلاقی این پژوهش بود. کلیه موارد در این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه بررسی و تأیید شد.

## ابزار اندازه گیری:

### آزمون تفکر خلاق تورنس<sup>۱</sup> (TTCT)

آزمون تفکر خلاقیت تورنس با آزمون ۶۰ ماده ای تورنس مقیاس تفکر خلاقیت (TTCT) که یکی از رایج ترین ابزارهای مورد استفاده برای ارزیابی تجربه ذهنی خلاقیت است، ارزیابی شد. نمونه سوال: «معمولاً وقتی با یک مشکل بسیار دشوار مواجه می شوید چه می کنید؟» الف- گریه می کنم چون احساس می کنم نمی توانم تصمیمی بگیرم. ب- گریه نمی کنم، اما احساس غم دارم. ج- تلاش برای یافتن راه درست برای حل یک مشکل. پاسخ ها در مقیاس لیکرت ۵ درجه ای داده می شود. آزمون تفکر خلاق تورنس (۱۹۷۷) نشان داد که مولفه های روانی، انعطاف پذیری، اصالت و بسط فرآیندهای شناختی اصلی مورد استفاده برای تعریف و ارزیابی خلاقیت هستند [۱۴،۱۵]. معیارهای روایی نسخه فارسی توسط عابدی (۱۳۸۱) تأیید شد. این شاخص از ۰ تا ۱۲۰ متغیر است که نمرات بالاتر نشان دهنده خلاقیت بیشتر است. روایی و پایایی این مقیاس در نمونه فعلی رضایت بخش بود (آلفای کرونباخ = ۰,۸۷) [۱۶].

### روش امتیازدهی و تحلیل داده ها

تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل از این تحقیق در دو سطح آمار توصیفی و استنباطی انجام می شود. در سطح آمار توصیفی از فراوانی، درصد، میانگین و انحراف معیار و در سطح آمار استنباطی از تحلیل واریانس دو طرفه (ANOVA) و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. سطح معنی داری  $P = 0.05$  تعیین شد. از نرم افزار SPSS27 جهت آنالیز داده ها استفاده شد.

## یافته ها

1 Torrance Test of Creative Thinking Scale

سن ورود به ورزش (تفریحی، تنوع، تخصص)، بالاترین سطح موفقیت در ورزش (مسابقات جهانی، آسیایی، بین المللی، ملی، محلی) و خلاقیت (روایی، انعطاف، اصالت، بسط) بین دو گروه مقایسه شد. تنوع و تخصص اولیه از طریق آزمون  $t$  مستقل، سن ورود به ورزش (تفریحی، تنوع، تخصص)، بالاترین سطح موفقیت در ورزش (مسابقات جهانی، آسیایی، بین المللی، ملی، محلی) و خلاقیت (روایی، انعطاف، اصالت، بسط) بین دو گروه تنوع و تخصص اولیه از طریق یک سری آزمون  $t$  مستقل مقایسه شد. در مرحله بعد، سن در شروع ورزش (اوقات فراغت، تنوع، تخصص)، گروه (تنوع اولیه و تخصص اولیه) و خلاقیت از طریق تعامل گروهی به عنوان متغیرهای وابسته برای تعیین روانی، انعطاف پذیری، اصالت و بسط استفاده شد و آزمون ANOVA را جداگانه انجام دادیم.

جدول ۱ نتایج آزمون T

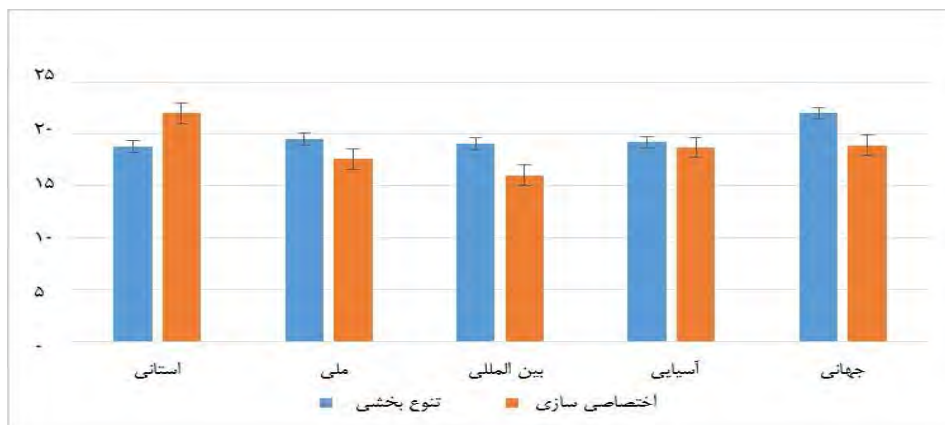
متغیر	t	df	Sig.	تفاوت میانگین	انحراف معیار
سن تفریحی	۳,۷۳۲	۷۰	۰,۰۰۰	۲,۱۵۰	۰,۵۷۶
سن تنوع بخشی	۵,۵۳۲	۷۰	۰,۰۰۰	۴,۲۵۰	۰,۷۴۴
سن اختصاصی سازی	۴,۴۲۹	۷۰	۰,۰۰۰	۳,۰۲۵	۰,۶۸۳
بسط	۲,۴۵۷	۷۰	۰,۰۱۸	۱,۰۲۵	۱,۲۳۱
روانی	۲,۶۱۵	۷۰	۰,۰۴۰	۰,۵۰۰	۰,۸۱۳
اصالت	۱,۶۳۴	۷۰	۰,۰۱۰	۱,۵۶۲	۰,۹۵۷
انعطاف پذیری	۲,۰۲۶	۷۰	۰,۰۲۵	۰,۹۷۵	۰,۹۲۴

نتایج آنالیز واریانس دو طرفه بر روی خلاقیت (شکل ۱) اثر اصلی قابل توجهی را برای خلاقیت نشان داد ( $F = ۱,۳۵$ ,  $P = ۰/۰۰۱$ ). اثر مرتبه اول نوع مشارکت نیز معنی دار بود ( $F = ۷/۳۹$ ,  $P = ۰/۰۰۱$ ). اثر متقابل نوع مشارکت و خلاقیت معنادار بود ( $F = ۱/۲۷$ ,  $P = ۰/۰۰۱$ ) (جدول ۱). آزمون بونفرونی برای تجزیه و تحلیل دقیق تر از تعامل دو طرفه نوع درگیری  $\times$  خلاقیت استفاده شد. در سطح جهانی، تنوع اولیه تأثیر معناداری بر تمامی شرایط خلاقیت داشت ( $P = ۰/۰۰۱$ ). مقایسه دو به دو افزایش معنی داری را در خلاقیت بین رقابت جهانی و محلی نشان داد ( $P = ۰/۰۰۱$ ). این مشاهدات نشان می‌دهد که افزایش خلاقیت در حالت‌های اولیه تنوع، تأثیر زیادی بر رقابت در سطح جهانی دارد.

جدول ۲ نتایج آزمون آنووا دو راهه

منبع	df	Mean	F	Sig.	Partial Eta Squared
سطح موفقیت	۴	۲۶,۵۶۴	۱,۶۸۳	۰,۰۵۰	۰,۸۵۸
نوع مشارکت	۱	۱۸,۲۶۵	۰,۸۹۱	۰,۰۰۷	۰,۸۹۱
سطح موفقیت * نوع مشارکت	۴	۷۱,۶۲۷	۳,۴۹۲	۰,۰۱۰	۰,۹۸۳

علاوه بر این، نتایج نشان داد که از طریق حالت تنوع اولیه، شرکت‌کنندگان در مطالعه خلاقیت در سطح جهانی را از نظر روانی، انعطاف‌پذیری، اصالت و بسط تولید کردند. با این حال، از طریق حالت‌های تخصصی اولیه، شرکت‌کنندگان در سطوح موفقیت استانی از تسلط، انعطاف‌پذیری، اصالت و بسط خلاقیت تولید کردند. نتایج آنالیز واریانس دو طرفه نمرات خلاقیت در روش مشارکت (شکل ۲) اثر خطی معنی‌داری را برای سن در شروع ورزش نشان داد ( $F = ۷/۳۹$ ,  $P = ۰/۰۰۱$ ) و اثر خطی برای نوع مشارکت انجام داد. ( $F = ۱,۳۵$ ,  $P = ۰/۰۰۱$ ).



شکل ۱ مقایسه مولفه انعطاف پذیری خلاقیت در گروه های اولیه تخصص و تنوع در سطوح مختلف موفقیت ورزشی



شکل ۲ مقایسه مؤلفه بسط خلاقیت در گروه های اولیه تخصصی و متنوع سازی در سطوح مختلف موفقیت ورزشی

## بحث

هدف این پژوهش، بررسی میزان موفقیت ورزشی کارانه کاران ایران با تاکید بر خلاقیت فردی با توجه به نوع مشارکت ورزشی بود. نتایج پژوهش نشان داد که ورزشکاران برتر سطح جهانی و سطح ملی و همچنین ورزشکاران جوان با موفقیت بالا، همگی تمرینات متنوعی را در ورزش های اختصاصی به پایان رسانده اند و بسیاری از آنها پیشرفت عملکرد چشمگیری را در مراحل اولیه خود ثبت کرده اند. با این حال، ورزشکارانی که پیشرفت عملکردشان به ویژه در سال های اولیه تسریع می شود، که معمولاً با افزایش تمرین در ورزش های اصلی، تمرین کم یا بدون تمرین در سایر ورزش ها و اختصاصی سازی اولیه همراه است، ورزشکاران جوان و بزرگسالان سطح ملی رایج است، اما در بین ورزشکاران ارشد کلاس ملی نادر بود. ورزشکاران مسن تر در سطح جهانی [۲] الگوهای مشارکت در ورزش جوانان اغلب در زمینه مفاهیم "تخصص سازی اولیه" و "تنوع بخشی اولیه" مورد بحث قرار می گیرند [۵]. تخصص سازی اولیه اغلب با استفاده از روش ارائه شده توسط اریکسون و همکاران توضیح داده شد. چارچوبی از "تمرین عمدانه" را پیشنهاد کرد [۱۴]. از سوی دیگر، تنوع بخشی اولیه پیشنهاد شده توسط کوته و همکاران تصور می شود که با "بازی عمدانه متنوع" در کودکان و نوجوانان مرتبط است [۱۵]. تحقیقات علمی عموماً به توصیف و توضیح قوانین روابط بین متغیرها می پردازد. تمرکز این پژوهش بر رابطه بین متغیرهای مشارکت دوران کودکی/نوجوان و پیشرفت بعدی است. الگوهای مشارکت در میان ورزشکاران جوان توسط چندین متغیر مشارکت تعیین می شود، از جمله سن در شروع هر ورزش اصلی، سن رسیدن به نقاط عطف رشدی تعریف شده (به عنوان مثال، اولین قهرمانی استانی، ملی یا بین المللی)، و نوع مشارکت. این شامل میزان آموزش سازماندهی شده توسط مربی و بازی غیررسمی در هر



دو ورزش اصلی و سایر ورزشها است [۱۶]. همه این متغیرهای مشارکت را می‌توان به صورت جداگانه به عنوان متغیرهای پارامتریک پیوسته اندازه‌گیری کرد، که امکان کمی کردن روابط خطی یا غیرخطی با عملکرد و تعاملات را فراهم می‌کند [۱].

اریکسون و همکاران پیشنهاد کرد که ورزشکاران جوان باید تمرینات عمدی را از سنین پایین شروع کنند و سپس میزان تمرینات عمدی را به حداکثر برسانند. تمرین انفرادی مخصوص ورزش، با هدایت و نظارت مربی، شامل تکرار مکرر وظایف است و برای بهبود عملکرد طراحی شده است. بسیار خسته کننده و لزوماً سرگرم کننده نیست [۱۷]. علاوه بر این، در حالی که ورزشکاران معمولاً سطوح بالایی از لذت درونی را در فعالیت‌های تمرینی گزارش می‌کنند که معیارهای تمرین عمدی را برآورده می‌کنند، مشارکت ورزشی رشدی آنها همچنین شامل طیف گسترده‌ای از فعالیت‌ها (تمرین تیم، فرمت‌های مسابقه، مسابقات) است که فراتر از تعریف اصلی تمرین است. در نتیجه، اریکسون اذعان کرد که مفهوم سازی تمرین آگاهانه کاربرد محدودی در حوزه ورزش دارد [۱۸].

در پیشنهاد خود برای تنوع اولیه، کوتاه و همکاران (۲۰۰۷) پیشنهاد کرد که ورزشکاران جوان باید افزایش تمرین عمدی تک ورزش را به "مرحله سرمایه گذاری" (۱۶-۱۸ سال) به تأخیر بیندازند. این تخصص دیر هنگام باید قبل از یک "مرحله نمونه گیری" (۶ تا ۱۲ سال) و یک "مرحله تخصصی" (۱۳ تا ۱۵ سال) با بازی عمدی گسترده در ورزش های متعدد انجام شود؛ بازی غیر سازماندهی غیررسمی که توسط شرکت کنندگان تنظیم می‌شود، به جای مربی (به عنوان مثال، توسط همتایان)، و برای لذت ذاتی از بازی انجام می‌شود، نه برای بهبود عملکرد (مثلاً، فوتبال در حیاط خلوت، هاکی خیابانی، هاکی روی یخ در یک دریاچه یخ زده). محققان بازی تعمدانه را از سایر فعالیت‌ها با چندین ویژگی (مانند تغییرپذیری، زمان انجام کار، انگیزه‌ها، لذت ذاتی) و نتایج (انتقال مهارت، انگیزه درونی آینده، طولانی مدت) متمایز کردند [۱۹].

برای برترین ورزشکاران کاراته که در مسابقات قهرمانی جهان شرکت کردند، خلاقیت در مقایسه با موقعیت محلی تأثیر مثبتی بر موفقیت آنها در این ورزش داشت. نکته حائز اهمیت، تأثیر نوع مشارکت ورزشی اولیه و سن شروع ورزش بر میزان موفقیت ورزشی مشخص بود. اگرچه نتایج ما نشان می‌دهد که سن شروع تمرین در ارتقای خلاقیت ورزشی در ورزشکاران نخبه کاراته ایران موثر است، اما سوال مکانیسم نتیجه همچنان باز است و به تحقیقات آینده نیاز دارد. بررسی بیشتر مورد نیاز است.

موضوع دیگر در توسعه خلاقیت ورزشی، کیفیت روش های تمرینی است [۲۰]. یافته‌های تجربی از این فرضیه حمایت می‌کنند که بازه‌های توجه طولانی‌تر عملکرد خلاقانه را تسهیل می‌کند [۲۱]. تاجپایانا (۲۰۱۹) استدلال می‌کند که به دلیل دامنه توجه محدود ما، ما قادر به جذب و پردازش تمام محرک‌ها و اطلاعاتی نیستیم که می‌توانند به راه حل‌های خلاقانه و بالقوه در یک موقعیت معین منجر شوند [۲۲]. او اظهار داشت فاصله توجه طولانی به شما امکان می‌دهد تا انواع محرک‌های به ظاهر نامرتبط را جذب کنید. فقط تعداد کمی از مطالعات به آموزش آگاهانه دامنه توجه در ورزش پرداخته اند [۸]. تأثیر دستورالعمل‌های خاص را بر تصمیم‌گیری تاکتیکی در ورزشکاران تیمی نشان داد و دریافت که شرکت‌کنندگانی که توجه خود را بر طیف گسترده‌ای از تصمیم‌گیری‌ها متمرکز کردند. یک مطالعه طولی شش ماهه توسط ممرت از این نتیجه حمایت می‌کند که برنامه‌های تمرین توجه در برخی ورزش‌ها می‌تواند بر توسعه عملکرد خلاق تأثیر بگذارد [۴]. این یافته‌ها نیاز به طراحی بهینه برنامه‌های آموزشی را برجسته می‌کند زیرا ممکن است به رشد خلاقیت کودکان کمک کند. با استفاده از با استفاده از سناریوهای آموزشی مناسب، می‌توان مناطق وسیعی از توجه را به طور خاص آموزش داد [۲۳].

یافته‌های پژوهشی ارتباط بالقوه‌ای بین نوع فعالیت بدنی، سطوح موفقیت و سن را نشان می‌دهد. این یافته‌ها به مجموعه شواهد موجود کمک می‌کند که بر اهمیت آموزش مناسب از نظر رشد تأکید دارد. در حالی که تحقیقات بیشتر ضروری است، حمایت‌هایی از این تصور وجود دارد که خلاقیت در اوایل زندگی پرورش و ایجاد می‌شود. مطالعات علوم اعصاب با این دیدگاه مطابقت دارند و چارچوب‌های زمانی خاصی را برای توسعه عملکردهای شناختی برجسته می‌کنند [۲۴]. قابل توجه، گروه سنی از تولد تا ۸ سالگی بیشترین تعداد مطلق و تراکم سیناپس‌ها را در قشر بینایی اولیه نشان می‌دهد. علاوه بر این، جذب گلوکز در حالت استراحت در قشر اکسیپیتال، همانطور که توسط اسکن PET اندازه‌گیری می‌شود، به عنوان یک شاخص مرتبط با خلاقیت عمل می‌کند [۲۵].

کیفیت روش‌های تمرینی نقش مهمی در پرورش خلاقیت ورزشی دارد. تحقیقات نشان می‌دهد که فاصله توجه طولانی‌تر می‌تواند عملکرد خلاقانه را افزایش دهد. تاجپایانا معتقد است که دامنه‌های توجه محدود ممکن است جذب و پردازش محرک‌های لازم برای ایجاد راه‌حل‌های بدیع و خلاقانه را در موقعیت‌های مختلف محدود کند. برعکس، بازه توجه طولانی‌تر افراد را قادر می‌سازد تا محرک‌های متنوع و به ظاهر نامرتبط را جذب کنند. این یافته‌ها بر اهمیت طراحی برنامه‌های آموزشی به طور موثر برای افزایش خلاقیت کودکان تأکید می‌کند. با ترکیب سناریوهای

آموزشی مناسب، می توان دامنه توجه را به طور خاص برای توسعه هدف قرار داد [۲۶].

مطابق با تحقیقات کوولی، ما رابطه کمی بین الگوهای تخصصی ورزشی و خلاقیت پیدا نکردیم. تفاوت های خلاقیت بین محلی و کلاس جهانی وجود داشت اما به طور معنی داری نبود. همچنین، الگوهای مشارکت ورزشی بین شرکت کنندگان در برنامه های ورزشی متفاوت بود. نوع و سن شروع برای کاراته کاران جهانی با استانی متفاوت بود. این ممکن است به دلیل تفاوت در تعیین هدف یا اقدامات خارجی عینی باشد. تفاوت کم در خلاقیت که در نمرات انعطاف پذیری در ورزشکاران نخبه وجود داشت ممکن است به دلیل توانایی های شناختی باشد که به طور قابل توجهی بر سطح موفقیت ورزشی تأثیر می گذارد. اگرچه تمرین و رقابت باعث بهبود ورزش می شود، خلاقیت ممکن است موفقیت ورزشی را افزایش دهد. همچنین شباهت هایی بین خلاقیت و فرآیند خلاق و مدل های توسعه ورزشی، به ویژه همسویی تفکر واگرا و همگرا با تنوع اولیه و تخصصی شدن دیر هنگام مشاهده شد [۲۷].

چارچوب توسعه خلاقیت، پنج مرحله خلاقیت افزایشی (مبتدی<sup>۱</sup>، کاشف<sup>۲</sup>، روشنگری<sup>۳</sup>، خالق<sup>۴</sup>، و ظهور<sup>۵</sup>) را توصیف می کند و آنها را در رویکردهای چند رشته ای که در مفروضات خلاق تجسم یافته اند، ترکیب می کند. در اولین مراحل آموزشی در سن تفریح، تأکید بر ثبت نام در رویکردهای متنوع سازی، بازی عمدی و سواد بدنی مبتنی بر آموزش های غیرخطی است [۲۸]. این رویکردها آزادی بیشتری را برای کشف الگوهای حرکتی مختلف می دهد و احتمال ظهور راه حل های جدید، تطبیقی و کاربردی را افزایش می دهد که ممکن است دستیابی به موفقیت های آینده در سطح جهانی را فراهم کند. در آخرین مرحله مشارکت، تخصص پیشرونده در ورزش و تعهد یادگیری متمایز بسیار مهم است تا با افزایش دامنه تنظیمات مهارت، محدودیت های پیشرفت خلاقانه در سطوح بالاتر عملکرد را افزایش دهد. با وجود این، در تمام مراحل رشد، آموزش بازی ها برای درک، یک رویکرد بازی محور، مرتبط با رویکرد محدودیت محور، نقش مهمی در تقویت رفتار خلاق تاکتیکی ایفا می کند. هر دو دیدگاه ممکن است بازیکنان را تشویق کنند تا همه احتمالات عمل (بهبود تفکر واگرا) را بررسی کنند و از استانداردهای خود در اقدامات خود جلوگیری کنند. در مجموع، با توجه به تمرین فوق الذکر، رشد خلاقیت مشروط می شود [۲۹].

به طور کلی، چارچوب توسعه خلاقیت عوامل کلیدی را که منجر به توسعه پایدار رفتار خلاق با توجه به سن و تخصص در ورزش می شود، بررسی می کند. در طول مراحل رشد، بازیکنان انواع مختلفی از خلاقیت را بیان می کنند (از خلاقیت کم تا خلاقیت بالا) یا حتی ممکن است هرگز خلاقیت را نشان ندهند، اما مطمئناً در نهایت سازگارتر و کاربردی تر خواهند بود [۳۰]. رشد همه بازیکنان یک فرآیند زیستی-روانی-اجتماعی فردی است [۳۱]. بنابراین، مربیان نباید تا رشد کامل مهارت منتظر بمانند، در غیر این صورت باید محدودیت هایی را در بلوغ شناختی و حرکتی که ممکن است عملکرد خلاق را مهار می کند، بشناسند و بپذیرند. مربیان باید بازیکنان را با شکل دادن به محیط خود الهام بخشند. با این وجود، می توانیم مطمئن باشیم که اگر بازیکنان احساس راحتی کنند و بدون ترس از شکست یا ریسک کردن، به طور متفاوت فکر کنند، رفتارهای جدید را کشف کنند و در طول بازی نوآور باشند. با توجه به اینکه تنوع فردی قابل توجهی در رشد خلاق وجود دارد [۳۲]، مراحل ارائه شده دستورالعمل های کلی هستند، بنابراین ممکن است متوالی نباشند. در تمام مراحل، بسیاری از عوامل خارجی که به آنها اشاره نشده است، بر هم اثر می گذارند و می توانند در فرآیند اختلال ایجاد کنند. با این حال، فرض می شود که همه بازیکنان در نهایت مسیر متوالی یکسانی را از مراحل مبتدی تا صعود دنبال می کنند و این فرض همیشه برآورده نمی شود. در حالی که تخصص سازی بازیکنان افزایش می یابد، احتمال بروز خلاقیت بیشتر می شود و اغلب پس از مرحله صعود رخ می دهد. به این معنا، لازم است مراحل بعدی را در بر گیرد [۳۳].

### توجه به محدودیت ها پژوهش و طرح مسیر پژوهشی آتی

از محدودیت های این پژوهش عدم کنترل وضعیت و شرایط استرس زای آزمودنی ها در خارج از زمان تمرین، محدود بودن نمونه مورد بررسی و در نتیجه مشکل تعمیم آن به سایر ورزشکاران در رشته های مختلف، خلا پژوهشی موجود در رابطه با مطالعه متغیرها مورد تحقیق، نمونه پژوهش

<sup>1</sup> Beginner  
<sup>2</sup> Explorer  
<sup>3</sup> Illuminati  
<sup>4</sup> Creator  
<sup>5</sup> Rise

مربوط به تیم ملی کاراته بود و با توجه به عوامل فرهنگی، اجتماعی ممکن است این مورد بر تعمیم نتایج در سطح کشوری و گروه های دیگر تاثیر گذار باشد، در پژوهش حاضر متغیرهایی نظیر، طبقه اجتماعی، وضعیت تحصیلی و ... متغیرهای کنترل نشده که میتواند از عوامل تاثیر گذار باشد، که شاید این عوامل بر روی نتایج تاثیر گذار بوده باشد.

### نتیجه گیری

به طور کلی در رابطه با نتایج تحقیق می توان اظهار داشت که برای برترین ورزشکاران کاراته که در مسابقات قهرمانی جهان شرکت کردند، خلاقیت در مقایسه با سطح استانی تاثیر مثبتی بر موفقیت آنها در این ورزش داشت. نکته حائز اهمیت، تاثیر نوع مشارکت ورزشی اولیه و سن شروع ورزش بر میزان موفقیت ورزشی بود. اگرچه نتایج ما نشان می دهد که سن شروع تمرین در ارتقای خلاقیت ورزشی در ورزشکاران نخبه کاراته ایران موثر است، اما سوال در مورد مکانیسم اثرگذاری آن همچنان باز است و به تحقیقات آینده و بررسی بیشتر نیاز دارد.

### تشکر و قدردانی

از تمامی ورزشکاران و مربیانی که در فدراسیون کاراته در این تحقیق همکاری نمودند و از گروه روانشناسی ورزشی دانشگاه قم، تشکر و قدردانی می شود.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه قم در نظر گرفته شده است.

#### حامی مالی

این مقاله حامی مالی نداشته است.

#### مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده سازی این مقاله مشارکت یکسان داشته اند.

#### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

### References

1. Coutinho, P., Ramos, A., Afonso, J., Bessa, C., Ribeiro, J., Davids, K., ... & Mesquita, I. (2023). To Sample or to Specialise? Sport Participation Patterns of Youth Team Sport Male Players. *Children*, 10(4), 729. <https://doi.org/10.3390/children10040729>
2. Güllich, A., Barth, M., Hambrick, D. Z., & Macnamara, B. N. (2023). Participation patterns in talent development in youth sports. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1175718. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1175718>
3. Barth, M., Güllich, A., Macnamara, B. N., & Hambrick, D. Z. (2022). Predictors of junior versus senior elite performance are opposite: a systematic review and meta-analysis of participation patterns. *Sports Medicine*, 52(6), 1399-1416. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01625-4>
4. Memmert, D., Baker, J., & Bertsch, C. (2010). Play and practice in the development of sport-specific creativity in team ball sports. *High ability studies*, 21(1), 3-18. <https://doi.org/10.1080/13598139.2010.488083>
5. Chia, L., De Oliveira Silva, D., Whalan, M., McKay, M. J., Sullivan, J., Fuller, C. W., & Pappas, E. (2022). Non-contact anterior cruciate ligament injury epidemiology in team-ball sports: a systematic review with meta-analysis by sex, age, sport, participation level, and exposure type. *Sports medicine*, 52(10), 2447-2467. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01697-w>
6. Cox, K. A. (2019). Quantitative research designs. In G. J. Burkholder, K. A. Cox, L. M. Crawford, & J. H. Hitchcock (Eds.), *Research design and methods: An applied guide for the scholar-practitioner* (pp. 51-66). SAGE Publications, Inc.
7. Romance Garcia, Angel Ramon & Nielsen, Adriana & Mendes, Rui & Dobado-Castañeda, Juan & Dias, Gonçalo. (2023). The influence of physical activity on the creativity of 10 and 11-year-old school children. *Thinking Skills and Creativity*. 48. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101295>.

8. De Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., & Hartman, E. (2018). Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(5), 501–507. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.09.595>
9. Leso, G., Dias, G., Ferreira, J. P., Gama, J., & Couceiro, M. S. (2017). Perception of creativity and game intelligence in soccer. *Creativity Research Journal*, 29(2), 182–187. <https://doi.org/10.1080/10400419.2017.1302779>
10. Weisberg, R. W. (2015). On the usefulness of “value” in the definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 27(2), 111–124. <https://doi.org/10.1080/10400419.2015.1030320>
11. Gubenko, A., & Houssemand, C. (2022). Alternative object use in adults and children: Embodied cognitive bases of creativity. *Frontiers in Psychology*, 13, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.893420>
12. Oliveira, E. P., Almeida, L., Ferr´andiz, C., Ferrando, M., Sainz G´omez, M., & Prieto, M. D. (2009). Torrance tests of creative thinking (TTCT): Elements for construct validity in Portuguese adolescents. *Psicothema*, 21(4), 562–567.
13. Shaw, S. T., Luna, M. L., Rodriguez, B., Yeh, J., Villalta, N., & Ramirez, G. (2022). Mathematical creativity in elementary school children: General patterns and effects of an incubation break [brief research report]. *Frontiers in Education*, 7, 1–8. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.835911>
14. Torrance, E. P. (1966). Torrance tests of creative thinking: Norms-technical manual. Personnel Press.
15. Torrance, E. P. (1974). Torrance test of creative thinking: Verbal tests, forms a and B; figural tests, forms a and B; norms-technical manual. Personal Press.
16. Abedi, J. (2002). A latent-variable modeling approach to assessing reliability and validity of a creativity instrument. *Creativity Research Journal*, 14(2), 267–276. [https://doi.org/10.1207/S15326934CRJ1402\\_12](https://doi.org/10.1207/S15326934CRJ1402_12)
17. Ericsson KA, Krampe RT, Tesch-Römer C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychol Rev.* (1993) 100:363–406. [https://doi: 10.1037/0033-295X.100.3.363](https://doi:10.1037/0033-295X.100.3.363)
18. Côté J, Baker J, Abernethy B. Practice and play in the development of sport expertise. In: Tenenbaum G, Eklund RC, editors. *Handbook of sport psychology*. 3rd ed. Hoboken: Wiley (2007). p. 184–202.
19. Baker J, Cote J, Abernethy B. Sport-specific practice and the development of expert decision-making in team ball sports. *J Appl Sport Psychol.* (2003) 15:12–25. [https://doi: 10.1080/10413200305400](https://doi:10.1080/10413200305400)
20. Oppici, L., Frith, E., & Rudd, J. (2020). A perspective on implementing movement sonification to influence movement (and eventually cognitive) creativity. *Frontiers in Psychology*, 11, 2233. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02233>
21. Santos, S., & Monteiro, D. (2021). Uncovering the role of motor performance and creative thinking on sports creativity in primary school-aged children. *Creativity Research Journal*, 33(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/10400419>
22. Tachibana, A., Noah, J. A., Ono, Y., Taguchi, D., & Ueda, S. (2019). Prefrontal activation related to spontaneous creativity with rock music improvisation: A functional near-infrared spectroscopy study. *Scientific Reports*, 9(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52348-6>
23. Khalil, R., Godde, B., & Karim, A. A. (2019). The link between creativity, cognition, and creative drives and underlying neural mechanisms [Review]. *Frontiers in Neural Circuits*, 13, 1–16. <https://doi.org/10.3389/fncir.2019.00018>
24. Ericsson KA. Towards a science of the acquisition of expert performance in sports: clarifying the differences between deliberate practice and other types of practice. *J Sports Sci.* (2020) 38:159–76. [https://doi: 10.1080/02640414.2019.1688618](https://doi:10.1080/02640414.2019.1688618)
25. Spies, F., Schauer, L., Bindel, T., & Pfeiffer, M. (2022). Talent detection—importance of the will and the ability when starting a sport activity. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 52(4), 647–656. <https://doi.org/10.1007/s12662-022-00796-0>
26. Bulut, D., Samur, Y. & Cömert, Z. (2022). The effect of educational game design process on students’ creativity. *Smart Learn. Environ.* 9, 8 <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00188-9>
27. Frith, E., Ryu, S., Kang, M., & Loprinzi, P. D. (2019). Systematic review of the proposed associations between physical exercise and creative thinking. *Europe’s Journal of Psychology*, 15(4), 858–877. <https://doi.org/10.5964/ejop.v15i4.1773>
28. Jung, M., Kim, H. S., Loprinzi, P. D., & Kang, M. (2021). Serial-multiple mediation of enjoyment and intention on the relationship between creativity and physical activity. *AIMS Neuroscience*, 8(1), 161–180. <https://doi.org/10.3934/Neuroscience.2021008>
29. Laube, C., van den Bos, W., & Fandakova, Y. (2020). The relationship between pubertal hormones and brain

- plasticity: Implications for cognitive training in adolescence. *Developmental cognitive neuroscience*, 42, <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2020.100753>
30. Li, J. W., O'Connor, H., O'Dwyer, N., & Orr, R. (2017). The effect of acute and chronic exercise on cognitive function and academic performance in adolescents: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(9), 841–848. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.025>
  31. Malinin, L. H. (2019). How radical is embodied creativity? Implications of 4E approaches for creativity research and teaching. *Frontiers in Psychology*, 10, 2372. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02372>
  32. Matheson, H. E., & Kenett, Y. N. (2020). The role of the motor system in generating creative thoughts. *NeuroImage*, 213, <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.116697>
  33. Piya-amornphan, N., Santiworakul, A., Cetthakrikul, S., & Srirug, P. (2020). Physical activity and creativity of children and youths. *BMC Pediatrics*, 20(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-2017-2>

