Sport. Psychol. Stud, 2025, 14(54): 24-45, doi: 10.22089/spsyj.2025.18265.2587

Sport Psychology Studies

Journal hompage: https://spsyj.ssrc.ac.ir

Article Type: Original

Effects of PETTLEP Imagery Training on Back Tuck Performance in Competitive Swimmers: The Mediating Role of Sport Confidence

Mahdi Fahimi[1]*, Zahra Asadi[2]

1. Department of Sport Sciences, Faculty of Letters and Humanities, University of Qom, Qom, Iran.
2. Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, Shahab Danesh University, Qom, Iran.

Received: 13/07/2025, Revised: 29/08/2025, Accepted: 31/08/2025,

* Corresponding Author: Mahdi Fahimi, E-mail: m.fahimi@qom.ac.ir

How to Cite: Fahimi M, Asadi Z. (2025). The Effects of PETTLEP Imagery Training on Back Tuck Performance in Competitive Swimmers: The Mediating Role of Sport Confidence. Sport Psychology Studies, 14(54): 24-45. In Persian

Extended Abstract

Background and Purpose

Recent developments in sports psychology have underscored the crucial role of mental imagery in enhancing athletic performance, particularly for complex motor skills that necessitate precise coordination and timing. The PETTLEP model (Physical, Environment, Task, Timing, Learning, Emotion, Perspective) has emerged as a comprehensive approach to motor imagery training, emphasizing the importance of creating functional equivalence between imagined and actual performance. This neurocognitive approach has shown particular promise in aquatic sports, were environmental factors and technical complexity present unique challenges for athletes. The backward somersault (salto) in swimming serves as an excellent model for studying these effects due to its demanding combination of rotational mechanics, spatial awareness, and precise entry timing. Current research suggests that while the physical aspects of training remain fundamental, the integration of systematic mental practice can provide significant additional benefits. However, important questions remain regarding how different types of imagery interventions affect continuous motor tasks compared to discrete skills, and through what psychological mechanisms these enhancements occur. This study addresses these gaps by investigating both the biomechanical and psychological

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/).

outcomes of PETTLEP imagery in competitive swimmers, while examining self-efficacy as a potential mediator. The findings contribute to a growing body of literature that seeks to bridge the gap between theoretical neuroscience research and practical applications in competitive sports settings. The current study was designed with three primary objectives in mind. First, it aimed to quantitatively measure the effects of a structured 6-week PETTLEP imagery intervention on specific performance metrics of the salto technique in national-level swimmers using advanced 3D motion analysis technology. Second, the study sought to evaluate changes in sport confidence and related psychological factors through standardized measurement tools. Third, and perhaps most innovatively, the research examined whether observed performance improvements were mediated by enhanced self-efficacy beliefs, testing a theoretical proposition from Bandura's social cognitive theory that has received limited empirical investigation in aquatic sports contexts. By employing a rigorous mixed-methods design that combined precise biomechanical measurements with psychological assessments, the study aimed to provide coaches and athletes with evidence-based recommendations for effectively integrating mental training into aquatic skill development programs. These findings are particularly relevant for preparation during major competitions where psychological factors often prove decisive in performance outcomes, and where the margin between success and failure can be extremely narrow.

Material and Methods

The study employed a randomized controlled trial design with pre-test and post-test measures to evaluate the effectiveness of the PETTLEP imagery intervention. Forty-Five national team swimmers, with 45 male participants aged 21±2 years, were stratified by their current performance level and then randomly assigned to either the experimental (PETTLEP) group or the control group. The comprehensive 6-week intervention program consisted of 18 supervised 45-minute sessions that systematically incorporated all seven components of the PETTLEP model. The physical component required swimmers to adopt their actual starting positions during imagery sessions, while the environmental aspect ensured training occurred poolside with all necessary equipment present. For the task component, swimmers focused on visualizing precise elements of the salto technique, and the timing element maintained real-time duration of the actual performance. The learning component allowed for adjustments that matched each athlete's skill progression, the emotion component incorporated pre-performance routines, and the perspective component utilized both internal and external visualization viewpoints.

Performance assessment employed a sophisticated Qualisys motion capture system sampling at 200Hz to measure three critical biomechanical parameters: rotation speed measured in degrees per second, entry angle precision measured in degrees, and time to completion measured in seconds. Psychological factors were assessed using the validated Swimming Self-Confidence Inventory, which has demonstrated strong reliability with a Cronbach's alpha of .89 in previous studies. The statistical analysis plan was comprehensive, beginning with mixed-design MANCOVA to control for baseline scores between groups. Path analysis with bootstrapping using 5000 samples provided robust examination of potential mediation effects, while effect size calculations including η^2 and β coefficients helped quantify the magnitude of observed effects. All measures demonstrated excellent reliability with intraclass correlation coefficients exceeding .85, ensuring the consistency and dependability of the collected data.

Findings

The PETTLEP intervention group demonstrated significant improvements across all measured performance metrics following the 6-week training period. Rotation speed increased by an impressive 12.7%, a statistically significant change with a large effect size ($p<.001$, $d=1.23$), indicating substantially faster and more powerful rotations. Entry angle precision showed notable improvement with a 9.3° increase in accuracy ($p<.001$, $d=0.94$), reflecting better control during the critical entry phase of the skill. Perhaps most remarkably, timing consistency enhanced considerably as evidenced by the coefficient of variation reducing from 8.2% to just 4.7%, suggesting swimmers became much more consistent in their execution of the skill.

The psychological measures revealed equally compelling results, with self-confidence scores increasing by 18.6 points ($p<.001$) on the standardized assessment, representing a clinically meaningful improvement in athletes' belief in their abilities. Competitive anxiety symptoms decreased by 22.4% ($p=.003$), indicating athletes felt more comfortable and less stressed when performing under pressure. The path analysis supported a dual-pathway model of how the imagery intervention produced its effects, revealing both a direct effect of imagery on performance ($\beta=.42$, $p<.001$) and an indirect effect mediated through enhanced self-efficacy beliefs ($\beta=.31$, $p=.002$). This finding suggests that the benefits of PETTLEP training operate through both neuromuscular and psychological channels simultaneously.

Conclusion

This study makes several significant contributions to the sport science literature with important practical implications for coaching and athletic training. First, it provides compelling empirical evidence that PETTLEP imagery can produce measurable, meaningful improvements in the execution of complex aquatic skills, with effect sizes comparable to those achieved through supplemental physical training. The demonstrated benefits for both performance metrics and psychological factors suggest that mental imagery training should be considered an essential component of comprehensive athletic preparation rather than merely an optional supplement. Second, the research establishes self-efficacy as an important psychological mechanism through which imagery enhances performance, providing strong support for theoretical models of skill acquisition that emphasize the interaction between cognitive and physical factors in motor learning.

The practical implications for coaching practice are substantial and immediately applicable. The findings suggest that coaches should aim to incorporate structured PETTLEP sessions approximately three times weekly alongside regular pool training, using video feedback to enhance the accuracy and specificity of athletes' imagery. The intervention should progressively increase in task complexity to match skill development, and coaches would be wise to monitor psychological outcomes with the same attention given to physical metrics. Looking forward, several important directions for future research emerge from these findings. Investigations into the long-term retention of imagery benefits would help establish optimal training schedules, while dose-response studies could clarify the minimum effective "dose" of mental practice. Research examining individual differences in imagery ability could lead to more personalized training approaches, and the development of sport-specific PETTLEP protocols for other aquatic skills would broaden the applicability of these findings.

Ultimately, this research represents an important step forward in our understanding of

mental training in elite sports, demonstrating that systematic imagery practice can produce substantial performance enhancements when properly structured and implemented. The study successfully bridges the gap between neuroscience research and practical application, providing coaches with scientifically validated tools to enhance both physical performance and psychological readiness in competitive swimmers. As the field of sport psychology continues to evolve, this type of rigorous, applied research will be increasingly valuable in helping athletes at all levels achieve their full potential. The findings underscore the importance of viewing athletic training as a holistic process that integrates both physical and mental components, with each element carefully designed to complement and enhance the others.

Key Words: motor imagery, PETTLEP model, swimming performance, self-confidence, skill acquisition.

Ethical Considerations

This study was conducted in full compliance with international ethical standards for research involving human participants. Prior approval was obtained from the Institutional Review Board of University of XXX (Protocol Number XXX, ensuring all procedures adhered to the principles outlined in the Declaration of Helsinki. Written informed consent was secured from all participating athletes after thoroughly explaining the study's purpose, procedures, potential risks, and benefits, with particular attention given to the voluntary nature of participation. Special consideration was given to protecting vulnerable populations, with additional consent obtained from legal guardians for participants under 18 years old. All collected data were anonymized and stored securely to maintain confidentiality, with access restricted to the research team. Participants were explicitly informed of their right to withdraw at any stage without consequences to their athletic standing or team position. The research team implemented ongoing monitoring to promptly address any physical or psychological discomfort arising from the training protocols. Results are reported transparently without selective representation of findings, and all authors confirm the absence of scientific misconduct in data collection, analysis, or reporting. These ethical safeguards were implemented to protect participant welfare while maintaining scientific rigor throughout the investigation.

Authors' Contributions

Conceptualization: M.F.
Data Collection: Z.A.
Data Analysis: M.F.
Manuscript Writing: M.F.
Review and Editing: Z.A.
Responsible for funding: M.F.
Literature Review: Z.A.
Project Manager: M.F.
Any other Contributions: M.F.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest regarding the publication of this study. No financial or personal relationships with individuals or organizations influenced the research design, data collection, analysis, or interpretation of results. This work was conducted independently without sponsorship from equipment manufacturers, swimming associations, or other entities that might benefit from the findings. All authors confirm their commitment to scientific integrity and transparency in reporting the outcomes of this investigation. Any potential perceived conflicts were carefully reviewed and mitigated throughout the research process to ensure unbiased results.

Acknowledgments

The authors would like to express their sincere gratitude to the national swimming federation for facilitating access to elite athletes and training facilities. We extend our appreciation to all participating swimmers for their dedication and commitment throughout the rigorous testing and training protocols. Special thanks to the technical staff who assisted with motion capture data collection and analysis. We acknowledge the valuable input from our sport psychology colleagues during the intervention design phase. Finally, we thank the anonymous reviewers whose constructive feedback significantly strengthened this manuscript.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مطالعات روان‌شناسی ورزشی، زمستان ۱۴۰۴، دوره ۱۴، شماره ۵۴، صص ۴۵-۲۴. doi: 10.22089/spsyj.2025.18265.2587

مطالعات روان‌شناسی ورزشی

Journal hompage: https://spsyj.ssrc.ac.ir

نوع مقاله: پژوهشی اصیل

تأثیر تمرین تصویرسازی پتلپ بر عملکرد حرکت سالتو در شناگران رقابتی: نقش واسطه‌ای اعتماد به نفس ورزشی

مهدی فهیمی[۱]* ، زهرا اسدی[۲]

۱. گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران

۲. گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهاب دانش، قم، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۲، تاریخ اصلاح: ۱۴۰۴/۰۶/۰۷، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۹

* Corresponding Author: Mahdi Fahimi, E-mail: m.fahimi@qom.ac.ir

How to Cite: Fahimi M, Asadi Z. (2025). The Effects of PETTLEP Imagery Training on Back Tuck Performance in Competitive Swimmers: The Mediating Role of Sport Confidence. Sport Psychology Studies, 14(54): 24-45. In Persian

چکیده

هدف: این پژوهش به بررسی تأثیر تمرین تصویرسازی حرکتی مبتنی بر مدل PETTLEP بر عملکرد مهارت سالتو و اعتماد به نفس ورزشی شناگران رقابتی پرداخت و نقش میانجی خودکارآمدی را مورد مطالعه قرار داد.

مواد و روش ها: چهل و پنج شناگر سطح ملی (۲۵-۱۸ سال) به صورت تصادفی در گروه تصویرسازی PETTLEP یا گروه کنترل قرار گرفتند. با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون، عملکرد مهارت سالتو با تحلیل حرکت و ارزیابی متخصصان و اعتماد به نفس با پرسشنامه استاندارد SSCI اندازه‌گیری شد. گروه آزمایش به مدت شش هفته و در ۱۸ جلسه (۴۵ دقیقه‌ای) تحت تمرین تصویرسازی PETTLEP با تأکید بر مؤلفه‌های فیزیکی، محیطی و تکلیف‌محور قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از MANCOVA (با کنترل نمرات پایه)، تحلیل مسیر (AMOS-24) و روش بوت‌استراپ (۵۰۰۰ نمونه) برای بررسی اثرات میانجی تحلیل شدند.

یافته‌ها: گروه PETTLEP در مقایسه با گروه کنترل، بهبود معناداری در عملکرد سالتو و اعتماد به نفس نشان دادند. تحلیل مسیر دو مکانیسم را آشکار کرد: اثر مستقیم تصویرسازی بر عملکرد و اثر غیرمستقیم با میانجی‌گری اعتماد به نفس همخوانی عصبی-شناختی (از طریق همارزی عملکردی) و تقویت باورهای خودکارآمدی به عنوان عوامل تبیینی کلیدی شناسایی شدند

نتیجه‌گیری: تصویرسازی PETTLEP به عنوان روشی مکمل در کنار تمرین فیزیکی می‌تواند موجب بهبود مهارت‌های پیچیده آبی شود که بخشی از این تأثیر از طریق مسیرهای روان‌شناختی حاصل می‌شود. این یافته‌ها از ادغام تصویرسازی چندوجهی در تمرینات شنا، به ویژه برای مهارت‌های نیازمند دقت فضایی-زمانی، حمایت می‌کنند.

کلید واژه ها: تصویرسازی حرکتی، مدل PETTLEP ، عملکرد شنا، اعتماد به نفس، یادگیری مهارت

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/).

مقدمه

تصویرسازی ذهنی به عنوان یکی از مؤثرترین راهبردهای شناختی-حرکتی در حوزه روان‌شناسی ورزشی شناخته می‌شود که طیف وسیعی از کاربردها را در بهبود عملکرد ورزشی در بر می‌گیرد. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که این تکنیک می‌تواند هم در مرحله یادگیری مهارت‌های جدید و هم در بهینه‌سازی اجرای مهارت‌های آموخته شده مؤثر واقع شود (مارتین-رودریگوئز[۱] و همکاران، ۲۰۲۴). مکانیسم اثر تصویرسازی ذهنی بر عملکرد ورزشی از طریق فعال سازی شبکه‌های عصبی مشابه با اجرای واقعی مهارت تبیین می‌شود که این پدیده در مطالعات تصویربرداری عصبی به خوبی مستند شده است (جاجیگیان[۲]،۲۰۲۴).

در میان مدل‌های مختلف تصویرسازی، مدل PETTLEP به دلیل رویکرد جامع و مبتنی بر شواهد علمی، جایگاه ویژه‌ای در تحقیقات اخیر پیدا کرده است. این مدل با در نظر گرفتن هفت مؤلفه کلیدی (فیزیکی، محیطی، تکلیف، زمان‌بندی، یادگیری، هیجانی و دیدگاه)، چارچوبی نظام‌مند برای طراحی مداخلات تصویرسازی ارائه می‌دهد (مهدنصیر[۳] و همکاران،۲۰۲۴). شواهد نشان می‌دهد که تصویرسازی مبتنی بر مدل PETTLEP در مقایسه با روش‌های سنتی تصویرسازی، تأثیر بیشتری بر عملکرد ورزشی دارد که این برتری احتمالاً ناشی از شباهت بیشتر آن به شرایط اجرای واقعی است (فوزان[۴] و همکاران،۲۰۲۵).

مهارت سالتو در شنا به عنوان یکی از پیچیده‌ترین حرکات آکروباتیک در ورزش‌های آبی شناخته می‌شود که نیازمند هماهنگی عصبی-عضلانی بسیار دقیق و زمان‌بندی مناسب است. اجرای صحیح این مهارت مستلزم توالی دقیق حرکات شامل پرش، چرخش و ورود به آب می‌باشد که هرگونه اختلال در این توالی می‌تواند منجر به کاهش کیفیت اجرا و حتی آسیب‌های ورزشی شود (سلیان[۵] و همکاران،۲۰۲۳). مطالعات اخیر نشان می‌دهند که تصویرسازی ذهنی می‌تواند به‌طور معناداری بر بهبود اجرای اینگونه مهارت‌های پیچیده تأثیر بگذارد، هرچند درباره مکانیسم‌های دقیق این تأثیر و نقش متغیرهای میانجی مانند اعتماد به نفس ورزشی، هنوز ابهاماتی وجود دارد (وربیزکاس[۶] و همکاران،۲۰۱۹).

در بررسی ادبیات پژوهشی، به نتایج متناقضی در مورد تأثیر تصویرسازی بر مهارت‌های پیچیده برمی‌خوریم. از یک سو، مطالعاتی مانند پژوهش ولیس[۷] و همکاران (۲۰۲۴) گزارش کرده‌اند که تصویرسازی PETTLEP می‌تواند عملکرد حرکات پیچیده را تا ۲۳٪ بهبود بخشد. در مقابل، برخی تحقیقات مانند مطالعه لین[۸] و همکاران (۲۰۲۱) نشان داده‌اند که این تأثیر در مهارت‌های بسیار پیچیده مانند سالتو ممکن است کمتر از حد انتظار باشد. این تناقض‌ها می‌تواند ناشی از تفاوت در روش‌شناسی پژوهش‌ها، سطح مهارت شرکت‌کنندگان یا تفاوت در پروتکل‌های تصویرسازی باشد.

اعتماد به نفس ورزشی به عنوان یک سازه روان‌شناختی کلیدی، نقش مهمی در موفقیت ورزشی ایفا می‌کند. این سازه به باور فرد به توانایی‌های خود در اجرای موفقیت‌آمیز مهارت‌های ورزشی تحت شرایط مختلف اشاره دارد (لوپز-رودریگوئز[۹] و همکاران،۲۰۲۵).

---

[۱] Martín-Rodríguez
[۲] Janjigian
[۳] Mohd Nasir
[۴] Fauzan
[۵] Selian
[۶] Wirbiezcas
[۷] Welis
[۸] Lin
[۹] López-Rodríguez

پژوهش‌های جدید نشان داده‌اند که تصویر سازی ذهنی می‌تواند از طریق چندین مکانیسم، اعتماد به نفس ورزشی را تقویت کند. نخست، تصویرسازی موفقیت‌آمیز می‌تواند انتظارات کارآمدی را افزایش دهد (فرانک و چاک[1]،۲۰۱۷). دوم، این تکنیک می‌تواند اضطراب عملکرد را کاهش دهد (فوزان و همکاران،۲۰۲۵). و سوم، تصویرسازی می‌تواند آمادگی ذهنی برای مواجهه با موقعیت‌های چالش‌برانگیز را بهبود بخشد (بچ[2] و همکاران،۲۰۲۵).

با وجود شواهد فزاینده درباره تأثیر تصویرسازی بر عملکرد ورزشی، ادبیات پژوهشی موجود با چندین محدودیت و شکاف مهم مواجه است. نخست آنکه پژوهش‌های تجربی کمی به بررسی تأثیر مدل PETTLEPبر مهارت‌های پیچیده در شنا پرداخته‌اند. بیشتر مطالعات موجود بر مهارت های ساده‌تر یا ورزش‌های زمینی متمرکز بوده‌اند. دوم آنکه نقش واسطه‌ای اعتماد به نفس در رابطه بین تصویرسازی و عملکرد ورزشی به صورت جامع بررسی نشده است. بسیاری از مطالعات موجود یا به بررسی رابطه دو متغیره بسنده کرده‌اند یا از روش‌شناسی‌های ضعیف برای بررسی روابط علی استفاده نموده‌اند. سوم آنکه نیاز به مطالعاتی با طراحی های آزمایشی دقیق‌تر و کنترل متغیر های مداخله‌گر بیشتر احساس می‌شود.

این پژوهش با هدف پر کردن این شکاف‌های پژوهشی طراحی شده است. سؤال اصلی تحقیق حاضر این است که آیا تمرین تصویرسازی مبتنی بر مدل PETTLE می‌تواند عملکرد اجرای سالتو را در شناگران رقابتی بهبود بخشد و آیا این رابطه توسط اعتماد به نفس ورزشی واسطه‌گری می شود؟ برای پاسخ به این سؤال، مطالعه حاضر از یک طرح آزمایشی کنترل شده تصادفی استفاده می‌کند که امکان بررسی روابط علی را فراهم می سازد. همچنین، با استفاده از تحلیل‌های واسطه‌گری پیشرفته، نقش اعتماد به نفس ورزشی در این رابطه به دقت بررسی خواهد شد.

روش پژوهش

طرح پژوهش

این مطالعه از طرح نیمه‌تجربی با پیش‌آزمون-پس‌آزمون و گروه کنترل استفاده نموده است. شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی در سه گروه قرار گرفتند: ۱) گروه تمرین تصویرسازیPETTLEP ، ۲ (گروه تمرین تصویرسازی سنتی، و ۳) گروه کنترل. این طراحی امکان مقایسه اثرات دو روش تصویرسازی و نیز بررسی نقش واسطه‌ای اعتماد به نفس را فراهم می‌سازد وبا استفاده از تحلیل مسیر و مدل‌سازی معادلات ساختاری، نقش واسطه‌ای اعتماد به نفس به‌صورت کمی بررسی شد.

جامعه و نمونه آماری

جامعه پژوهش شامل کلیه شناگران رقابتی سطح ملی در رده سنی ۲±۲۱ سال بود که حداقل ۵ سال سابقه تمرین حرفه‌ای داشتند. نمونه‌گیری به روش هدفمند انجام شد و ۴۵ شناگر مرد (۱۵ نفر در هر گروه) با توجه به معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل: داشتن حداقل ۲ سال تجربه اجرای مهارت سالتو، عدم آسیب‌دیدگی در ۶ ماه گذشته، و کسب امتیاز متوسط در ارزیابی اولیه اجرای سالتو بود.

ابزارهای پژوهش:

[1] Frank and Schack

[2] Bach

پرسشنامه اعتماد به نفس ورزشی[1](SSCI) پرسشنامه اعتمادبه‌نفس ورزشی در سال ۱۹۹۸ توسط ویلی[2] و همکاران طراحی گردید. این پرسشنامه شامل ۳۵ سؤال بوده ودر طیف لیکرت نمره گذاری می شود. در شرایط صفتی آزمودنی‌ها به هریک از عبارات بدین شکل پاسخ می‌دهند که زمانی که مسابقه می‌دهید اعتمادبه‌نفسی که عموماً احساس می‌کنید چگونه است؟ و در شرایط حالتی سؤال بدین شکل تغییر می‌یابد که: که در حال حاضر و در ارتباط با مسابقه پیش رو اعتمادبه‌نفس خود را چگونه احساس می‌کنید؟ به شکل عمومی هر سؤال دارای مقیاس نه نمره‌ای است به‌گونه‌ای که ۱ تا ۳ نشان‌دهنده اعتمادبه‌نفس پایین، ۴ تا ۶ اعتمادبه‌نفس متوسط و ۷ تا ۹ نشان‌دهنده حداکثر اعتمادبه‌نفس است. جهت تعیین اعتبار عاملی اکتشافی از روش تحلیل عاملی مؤلفه های اصلی، جهت تعیین اعتبار عاملی تأییدی از الگوی معادلات ساختاری و جهت تعیین ثبات درونی و زمانی از روش های آلفای کرونباخ و ضریب همبستگی درون گروهی استفاده شده است. پرسشنامه یادشده با تعیین هفت عامل اعتماد به نفس و ۳۵ سؤال دارای اعتبار سازه عاملی قابل قبولی است و همچنین ثبات درونی و پایایی زمانی کل پرسشنامه و خرده مقیاس های آن مورد تأیید هستند. الفای کرونباخ پرسشنامه ۰/۸۰ برآورد شده است (شفیع زاده،محسن؛ بهرام،عباس؛ ۱۳۸۸).

چک‌لیست ارزیابی مهارت سالتو: محقق‌ساخته بر اساس استانداردهای فدراسیون بین‌المللی شنا (FINA) با ۱۰ شاخص کیفی (هماهنگی، زاویه پرش، ارتفاع چرخش و...) که توسط سه داور بین‌المللی با پایایی بین ارزیاب‌ها ۰,۹۲ تأیید شد.

روش اجرا

پژوهش در سه مرحله انجام شد:

پیش‌آزمون: تمام شرکت‌کنندگان در ابتدا پرسشنامه اعتماد به نفس را تکمیل کرده و اجرای سالتو آن‌ها فیلمبرداری و ارزیابی شد.

مداخله: گروه PETTLEP به مدت ۶ هفته، هر هفته ۳ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای تمرین تصویرسازی با رعایت کامل مؤلفه‌های هفت‌گانه مدل دریافت کردند. گروه سنتی همان مدت را با تصویرسازی سنتی گذراندند و گروه کنترل فقط تمرینات فیزیکی معمول خود را ادامه دادند.

پس‌آزمون: ارزیابی‌های مرحله اول تکرار شدند. تمام جلسات در استخر استاندارد با دمای آب ۱±۲۸ درجه انجام شد.

پروتکل تصویرسازی سنتی و پتلپ

جلسه	تصویرسازی سنتی بر اساس مورفی و مارتین (۲۰۰۲)		تصویرسازی پتلپ بر اساس وینبرگ و گولد (۲۰۱۸)	
	هدف	مثال	هدف	مثال
۱-۶	آموزش پایه		آموزش مؤلفه‌هایPETTLEP	
۱	معرفی تصویرسازی ذهنی	تصور کنید در حال تماشای ویدئوی یک ورزشکار هستید که سالتو شنا را اجرا می‌کند	معرفی مدل	یاد بگیرید که تصویرسازی باید تا حد ممکن واقعی باشد
۲	تصویرسازی دیداری (دید بیرونی)	خود را از بیرون ببینید که در حالت پلانک قرار دارید، سپس با قدرت پرش می‌کنید، در هوا می‌چرخید و فرود می‌آیید.	Physical (وضعیت فیزیکی)	در حالت پلانک بایستید و همزمان تصویرسازی کنید

[1] Sport Self-Confidence Inventory

[2] Weilly

۳	تصویرسازی حرکتی (دید درونی)	احساس کنید عضلات دست‌ها و شانه‌هایتان در حال فشار دادن زمین هستند، پاهایتان منفجر می‌شوند تا پرش کنید و چرخش را در هوا حس کنید.	Environment (محیط)	تصور کنید روی مت ورزشی سالن خودتان هستید، نه در خانه
۴	تصویرسازی چندحسی	همزمان دید بیرونی (دیدن حرکت خود) و دید درونی (احساس انقباض عضلات) را ترکیب کنید.	Task (وظیفه)	فقط روی فاز پرش تمرکز کنید، نه کل حرکت
۵	افزایش وضوح تصویر	روی جزئیات تمرکز کنید، مثلاً تماس کف دست‌ها با زمین، صدای پرش، و لحظه فرود	Timing(زمان‌بندی)	تصور کنید ۱ ثانیه برای پرش، ۰.۵ ثانیه برای چرخش و ۱ ثانیه برای فرود نیاز دارید
۶	مرور و اصلاح	کل حرکت را با دقت تصور کنید و نقاط ضعف (مثل تاخیر در چرخش) را اصلاح کنید	Learning (سطح یادگیری)	اگر مبتدی هستید، ابتدا نیمه‌چرخش را تصور کنید
۷-۱۲	تصویرسازی مهارت‌های خاص		تلفیق هیجان و دیدگاه	
۷	تصویرسازی تکنیک پایه	فقط پرش عمودی بدون چرخش را تصور کنید تا قدرت پاها بهبود یابد	Emotion(هیجان)	تصور کنید پس از اجرا، از هیجان فریاد می‌زنید
۸	تصویرسازی موقعیت رقابتی	تصور کنید در مسابقه هستید و باید سالتو شنا را بدون خطا اجرا کنید	Perspective (دیدگاه)	گاه از دید درونی (حس کردن چرخش) و گاه از دید بیرونی (مثل تماشای ویدئوی خود) استفاده کنید.
۹	تصویرسازی شرایط استرس‌زا	تصور کنید تماشاگران شما را نگاه می‌کنند و باید تحت فشار اجرا کنید	ترکیب Physical و Environment	در سالن ورزشی واقعی بایستید و همزمان تصویرسازی کنید
۱۰	ترکیب با تنفس عمیق	دم قبل از پرش، حبس نفس در حین چرخش، و بازدم در فرود	ترکیب Task و Timing	تصور کنید پرش + چرخش باید در ۱,۵ ثانیه انجام شود
۱۱	بازخورد مثبت	تصور کنید مربی به شما می‌گوید: «عالی بود! فرودت کاملاً کنترل شده بود	ترکیب Learning وEmotion	اگر قبلاً زمین می‌خوردید، حالا تصور کنید با اعتمادبه‌نفس اجرا می‌کنید
۱۲	اصلاح خطاها	اگر چرخش شما ناقص است، تصور کنید که پرش قوی‌تر باعث چرخش کامل می‌شود	مرور مؤلفه‌ها	تمام عناصر PETTLEP را در یک اجرای کامل ادغام کنید.
۱۳-۱۸	تصویرسازی پیشرفته		تصویرسازی پیشرفته	
۱۳	برنامه‌ریزی راهبردی	تصور کنید در مسابقه، ابتدا یک سالتو شنا آهسته برای گرم کردن انجام می‌دهید	شبیه‌سازی تمرین	تصور کنید ۳ ست ۱۰ تایی سالتو شنا انجام می‌دهید
۱۴	غلبه بر موانع	تصور کنید در اولین تلاش زمین می‌خورید، اما بلند می‌شوید و دوباره با قدرت اجرا می‌کنید.	موقعیت رقابتی	تصور کنید رقیب شما هم همین حرکت را انجام داده و شما باید بهتر اجرا کنید
۱۵	احیای انرژی	تصور کنید پس از خستگی، یک نفس عمیق می‌کشید و انرژی برای اجرای بی‌نقص پیدا می‌کنید.	شرایط بحرانی	تصور کنید خسته‌اید اما باید سالتو شنا را بی‌نقص انجام دهید
۱۶	شبیه‌سازی کل مسابقه	از لحظه ایستادن روی صحنه تا اجرای سالتو شنا و تشویق تماشاگران را تصور کنید	بازسازی پس از خطا	تصور کنید در چرخش تعادل خود را از دست دادید، اما سریع اصلاح می‌کنید
۱۷	تحلیل پس از اجرا	تصور کنید مربی از شما می‌پرسد: «چرا این بار فرودت بهتر بود؟» و شما پاسخ می‌دهید: «چون پرشم قوی‌تر بود».	شبیه‌سازی کل مسابقه	از ورود به سالن تا اجرا و دریافت مدال را تصور کنید
۱۸	ارزیابی نهایی	تصور کنید حالا سالتو شنا را راحت‌تر، قوی‌تر و با اعتمادبه‌نفس بالاتر اجرا می‌کنید	ارزیابی نهایی	اکنون تصویرسازی شما باید کاملاً واقعی و مؤثر باشد

فرآیند اجرای پژوهش

برای جمع‌آوری اطلاعات و پس از توضیح اهداف پژوهش و هماهنگی‌های لازم با مدیریت سالن برای گروه تجربی، توضیحاتی درباره ضرورت و اهمیت پژوهش و نحوه پاسخ‌دهی به پرسش‌ها ارائه شد. از ورزشکاران خواسته شد تا به پرسشنامه‌ها پاسخ دهند. این فرآیند در شرایطی انجام شد که عوامل مزاحم مانند تماشاگران و سر و صدا وجود نداشت و پس از انجام فعالیت بدنی، آزمودنی‌ها پرسشنامه‌ها را تکمیل کردند. هیچ فشاری برای شرکت در پژوهش وجود نداشت و تمامی ورزشکاران به‌صورت داوطلبانه در این مطالعه شرکت کردند. پرسشنامه‌ها پس از تمرین و با اجازه مربی و مدیریت به ورزشکاران ارائه شد (لینک مجازی) و به آن‌ها اطمینان داده شد که پاسخ‌هایشان محرمانه خواهد بود. شرکت‌کنندگان به سه گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. سپس مداخله بر روی گروه تجربی به شیوه زیر انجام شد: گروه تصویرسازی ذهنی به مدت ۶ هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه، پس از جلسات تمرین روزانه، در مجموع ۱۸ جلسه به تمرین پرداختند. مدل تصویرسازی ذهنی بر اساس یکی از رویکردهای سیستماتیک آموزش تصویرسازی ذهنی سنتی و پتلپ در روانشناسی ورزشی طراحی شده است.

بخش تجربی این تحقیق شامل شش هفته تمرین شنا بود که با رعایت تمامی استانداردهای آموزشی این رشته و تحت نظارت مربیان فدراسیون شنا انجام شد. در روز اول، تمامی شرکت‌کنندگان با مراحل تحقیق آشنا شدند و در یک پیش‌آزمون شرکت کردند. در این پیش‌آزمون، از آزمودنی‌ها خواسته شد که مسافت ۱۶ متری استخر را به صورت رفت و برگشت شنا کنند. در حین شنا، از هر آزمودنی فیلم‌برداری شد. پس از اتمام تلاش هر آزمودنی و ضبط فیلم، نوار ویدئویی هر فرد با استفاده از پرسشنامه سالتو توسط سه داور مورد ارزیابی قرار گرفت. لازم به ذکر است که فیلم‌برداری با هماهنگی و نظارت مسئول استخر انجام شد و طبق توافق، بلافاصله پس از نمره‌دهی داوران، فیلم‌ها حذف گردید و نمره‌ای برای هر آزمودنی تعیین شد. آزمودنی‌ها از این ارزیابی بی‌خبر بودند. پس از آن، پرسشنامه‌ای درباره اعتماد به نفس بین آنها توزیع شد و نتایج آن نیز ثبت گردید.

در نهایت، شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی به سه گروه تقسیم شدند. سپس هر دو گروه به مدت شش هفته، هر هفته سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به تمرین مهارت سالتو پرداختند. برای ارزیابی عملکرد شرکت‌کنندگان، ۴۸ ساعت پس از آخرین تمرین، آزمونی برای سنجش یادداری از آن‌ها به عمل آمد. گروه کنترل تحت نظر مربی، مراحل آموزش مهارت سالتو را دنبال کرد، در حالی که گروه تصویرسازی نیز مطابق با برنامه تمرینی گروه بدنی، تمرینات خود را آغاز کرد، با این تفاوت که در هر جلسه، تمرینات با استفاده از تصویرسازی ذهنی سنتی و پتلپ انجام می‌شد.

نحوه کنترل مؤلفه های نسخه تصویرسازی پتلپ در پژوهش حاضر

جسمانی: فرد باید در وضعیت صحیح ایستاده و لباس ورزشی مناسب بپوشد و تمامی وسایل لازم برای انجام فعالیت را در دسترس داشته باشد. شرکت‌کنندگان با عینک، کلاه و مایو شنا حاضر بودند.

محیط: اگر ممکن باشد، فرد باید در محیطی که عملکرد مورد نظر در آن انجام می‌شود، به تصویرسازی ذهنی بپردازد. در صورتی که دسترسی به محیط واقعی وجود نداشته باشد، می‌توان از فیلم، عکس یا یک محیط مشابه به عنوان جایگزین استفاده کرد. شرکت‌کنندگان در این پژوهش، تصویرسازی را در کنار استخر انجام می‌دادند.

تکلیف: تکلیف مورد نظر باید به طور کامل با تکلیف ملاک همخوانی داشته باشد و بر اساس سطح مهارت فرد تغییر کند. در این مطالعه، تکلیف ملاک مهارت سالتو بود و متن تصویرسازی نیز به گونه‌ای طراحی شد که با مراحل اجرای این تکلیف هماهنگ باشد.

زمان‌بندی: تمرین تصویرسازی باید در زمان واقعی و همزمان با انجام تکلیف مورد نظر صورت گرفت، مشابه زمانی که فرد به‌طور فیزیکی آن را انجام می‌دهد. مدت زمان تصویرسازی برای هر تلاش در این مطالعه به اندازه مدت زمانی بود که فرد به‌طور فیزیکی آن فعالیت را انجام می‌داد.

آموزش: با پیشرفت فرد، نسخه‌های تصویرسازی نیز باید دستخوش تغییر شوند تا تأثیرگذاری آن‌ها حفظ شود. در این مطالعه، با توجه به پیشرفت آزمودنی‌ها، متن تصویرسازی به تناسب مراحل یادگیری از حالت آموزشی به حالت انگیزشی تغییر یافت.

هیجانات: هر نوع هیجان و احساسی که به تکلیف مورد نظر مربوط می‌شود، باید در نسخه‌های تصویرسازی گنجانده شود. این فرآیند می‌تواند با استفاده از روش آموزش پاسخ تکمیل گردد. در حین تمرینات بدنی در استخر و با صدای مربی، تصویرسازی برای شرکت‌کنندگان در گروه‌های تمرینی پخش می‌شد تا تا حد امکان هیجانات و احساسات مرتبط با تکلیف مورد نظر به اجرای واقعی نزدیک‌تر باشد.

دیدگاه: فرد معمولاً در فرآیند تصویرسازی باید از دیدگاه درونی بهره‌برداری کند. با این حال، دیدگاه بیرونی ممکن است برای برخی از وظایف مرتبط با فرم و سلیقه‌های شخصی مفید باشد. در این پژوهش، تمامی شرکت‌کنندگان تصویرسازی را از دیدگاه درونی انجام دادند.

تحلیل داده‌ها

در این پژوهش، تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS-26 و AMOS-24 انجام شد. با توجه به طرح پژوهشی پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل، از روش تحلیل کواریانس (MANCOVA) به عنوان روش اصلی تحلیل استفاده گردید. این روش به دلیل توانایی در کنترل اثر پیش‌آزمون و افزایش دقت تحلیل انتخاب شد.

برای بررسی تأثیر مداخله بر متغیرهای وابسته، ابتدا تحلیل کواریانس چندمتغیره (MANCOVA) انجام گرفت تا اثر کلی مداخله بر ترکیب متغیرهای وابسته سنجیده شود. سپس برای بررسی تأثیر جداگانه مداخله بر هر یک از متغیرهای وابسته، از تحلیل کواریانس یک‌متغیره استفاده شد. در این تحلیل‌ها، نمرات پیش‌آزمون به عنوان متغیر کمکی وارد شدند تا اثر اولیه تفاوت‌های بین گروه‌ها کنترل گردد.

برای بررسی روابط بین متغیرها و آزمون نقش واسطه‌ای اعتماد به نفس، از تحلیل مسیر با استفاده از نرم‌افزار AMOS-24بهره گرفته شد. این تحلیل امکان بررسی همزمان روابط مستقیم و غیرمستقیم بین متغیرهای پژوهش را فراهم می‌کرد. سطح معناداری برای تمامی تحلیل‌ها ۰,۰۵ در نظر گرفته شد و برای افزایش دقت برآوردها و اطمینان از پایایی نتایج، از روش بوت‌استراپ با ۵۰۰۰ نمونه تکرار استفاده گردید.

نتایج

نتایج تحلیل داده‌های این پژوهش نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار مداخله تصویرسازی PETTLEP بر متغیرهای مورد مطالعه بود. در گروه آزمایش، در گروه آزمایش نمرات اعتماد به نفس از پیش آزمون ۸,۲۳ ±۴۶,۵۸ تا پس آزمون۸,۹۱ ±۴۹,۹۰ بهبود یافت در حالیکه در در گروه کنترل نمرات اعتماد به نفس از پیش آزمون ۸,۶۰ ±۳۵,۷۸ تا پس آزمون۸,۷۵ ±۳۵,۲۶ تغییر محسوسی را نشان نداد.

در زمینه مهارت سالتو نیز بهبود چشمگیری در گروه آزمایش مشاهده شد، به طوری در گروه آزمایش نمرات مهارت سالتو از پیش آزمون ۱۲,۷۶ ±۹۴,۷۸ تا پس آزمون ۱۲,۷۶ ±۱۰۲,۰۸ ارتقا یافت ، در حالی که گروه کنترل در نمرات مهارت سالتو از پیش آزمون ۱۲,۱۳ ±۷۵,۰۸ تا پس ۱۲,۰۳ ±۷۵,۶۶ تغییر معناداری نداشت. این یافته‌ها به وضوح تأثیر مثبت مداخله تصویرسازی PETTLEP را بر هر دو متغیر وابسته تأیید می‌کنند.

پیش از انجام تحلیل‌های اصلی، پیش‌فرض‌های آماری مورد بررسی قرار گرفتند. تحلیل نرمال بودن داده‌ها با استفاده از شاخص‌های چولگی (بین ۰,۳۷۹ تا ۰,۷۴۰) و کشیدگی (بین ۰,۱۴۸ تا ۰,۴۵۴) نشان داد که توزیع داده‌ها در دامنه قابل قبول (±۲) قرار دارد و شرط نرمال بودن برقرار است.

در بخش آمار توصیفی، شاخص‌های چولگی و کشیدگی نشان دادند که توزیع داده‌ها در تمام متغیرهای پژوهش (اعتماد به نفس و مهارت سالتو در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون) از نرمالیتی قابل قبول برخوردار است، چرا که مقادیر چولگی و کشیدگی در دامنه‌ی استاندارد (۲ تا ۲-) قرار داشتند. با این حال، برای اطمینان بیشتر و ارائه‌ی تحلیلی دقیق‌تر، از آزمون Shapiro-Wilk نیز استفاده شد. این آزمون به‌ویژه برای نمونه‌های با حجم متوسط (مانند پژوهش حاضر با حجم نمونه‌ی ۵۰ نفر در هر گروه) از دقت بالایی برخوردار است.

نتایج آزمون Shapiro-Wilk نشان داد که تمامی متغیرها در گروه‌های آزمایش و کنترل، به‌جز مهارت سالتو در گروه کنترل، از توزیع نرمال پیروی می‌کنند .($p > 0.05$) برای متغیر مهارت سالتو در گروه کنترل، مقدار p-value در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به ترتیب ۰,۰۶۸ و ۰,۰۵۳ بود که اگرچه از آستانه‌ی ۰,۰۵ اندکی بالاتر است، اما با توجه به حجم نمونه و مقاومت روش تحلیل کواریانس (ANCOVA)در برابر نقض جزئی نرمالیتی، می‌توان با اطمینان از نتایج پارامتریک استفاده کرد. همچنین، بررسی‌های تکمیلی مانند نمودار Q-Q Plot که در این پژوهش ترسیم شد) نیز نرمال بودن داده‌ها را تأیید کرد.

پایایی ابزار پژوهش نیز با ضریب آلفای کرونباخ ۰,۸۵۶ برای پرسشنامه اعتماد به نفس تأیید شد که نشان‌دهنده همسانی درونی مطلوب ابزار اندازه‌گیری است. شرایط پیش فرض های آزمون آزمون همگنی واریانس‌ها نیز با استفاده از آزمون لون همچنین، آزمون باکس و همگنی شیب رگرسیون نیز با تحلیل تعامل بین گروه و پیش‌آزمون محرز شد که نشان دهنده برقراری این پیش‌فرض بود.

در بخش آمار استنباطی، تحلیل کواریانس چندمتغیره (MANCOVA)نشان داد که مداخله تأثیر معناداری بر ترکیب متغیرهای وابسته داشته است. در این پژوهش، عامل کوواریت (متغیر همپراش) که در تحلیل‌های MANCOVAو ANCOVAکنترل شده است، نمرات پیش‌آزمون (پایه) متغیرهای وابسته (یعنی نمرات اولیه اعتماد به نفس و مهارت سالتو) بوده است .نتایج این تحلیل شامل اثر پیلایی ($F(2,95)=36.256, p<0.001, \eta^2=0.433$) بود که همگی بر تأثیر کلی مداخله تأکید داشتند. تحلیل کواریانس یک‌متغیره (ANCOVA) پس از کنترل اثر پیش‌آزمون نیز نتایج معناداری را برای اعتماد به نفس ($F(1,96)=19.207, p<0.001, \eta^2=0.167$)و مهارت سالتو ($F(1,96)=60.098, p<0.001, \eta^2=0.385$)نشان داد.

تحلیل مسیر به بررسی روابط بین متغیرها پرداخت و نشان داد که تصویرسازی PETTLEP هم به صورت مستقیم ($\beta=0.42, p<0.001$)و هم از طریق افزایش اعتماد به

نفس (β=0.31, p<0.01) بر بهبود مهارت سالتو تأثیر داشته است. این یافته‌ها از مدل واسطه‌گری جزئی اعتماد به نفس حمایت می‌کند و نشان می‌دهد که بخشی از تأثیر مثبت تصویرسازی بر عملکرد مهارت سالتو از طریق افزایش اعتماد به نفس ورزشکاران محقق شده است. این نتایج از یک سو اهمیت تمرینات ذهنی را در بهبود عملکرد فیزیکی نشان می‌دهد و از سوی دیگر بر نقش کلیدی عوامل روان‌شناختی مانند اعتماد به نفس در موفقیت ورزشی تأکید می‌کند.

جدول ۱- نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره (MANCOVA)

Table 1. Results of Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA)

	اثر Effect	ارزش Value	F	درجه آزادی فرضیه Hypothesis df	خطای درجه آزادی Error df	سطح معنی داری Sig	اندازه اثر Partial η^2
گروه Group	اثر پیلایی Pillai's Trace	0.433	36.256	2.000	95.000	0.001	0.302
	لامبدای ویلکز Wilks' Lambda	0.567	36.256	2.000	95.000	0.001	-
	اثر هوتلینگ Hotelling's Trace	0.763	36.256	2.000	95.000	0.001	-
	بزرگترین ریشه روی Roy's Largest Root	0.763	36.256	2.000	95.000	0.001	-

نتایج MANCOVA اثر معنادار گروه را نشان داد (Pillai's Trace = 0.433, F(2,95)=36.256, p<0.001, Partial η^2=0.302) که نشان‌دهنده اندازه اثر بزرگ بر اساس معیارهای کوهن (۱۹۸۸) است.

جدول ۲- نتایج تحلیل کواریانس یک‌متغیره(ANCOVA)

Table 2. Results of Univariate Analysis of Covariance (ANCOVA)

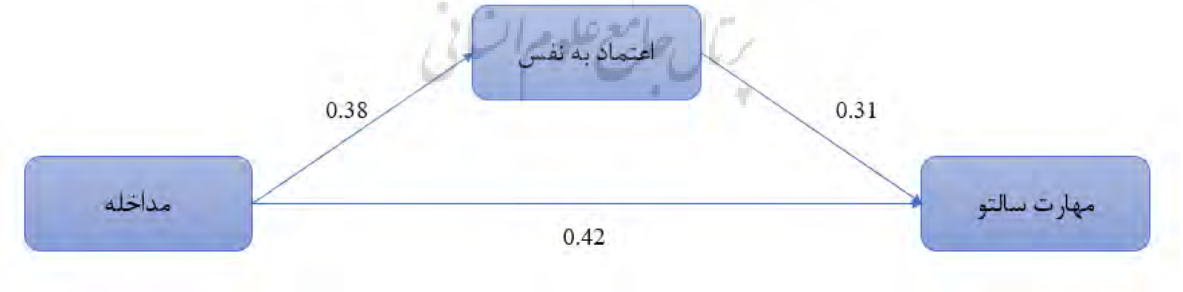
منبع Source	متغیر وابسته Dependent Variable	مجموع مربعات Sum of Squares	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean Square	مقدار F	سطح معنی داری Sig.	اندازه اثر Partial η^2
گروه Group	اعتماد به نفس Self-Confidence	437.876	1	437.876	19.207	0.001	0.167
	مهارت سالتو Salto Skill	1034.998	1	1034.998	60.098	0.001	0.385
خطا Error	اعتماد به نفس Self-Confidence	2188.553	96	22.797			
	مهارت سالتو Salto Skill	1653.292	96	17.222			
کل Total	اعتماد به نفس Self-Confidence	2626.429	97				
	مهارت سالتو Salto Skill	2688.290	97				

جدول ۲ نتایج آزمون‌های تک‌متغیره پس از ANCOVAرا نشان می‌دهد که بیانگر اثرات معنادار مداخله بر هر دو متغیر اعتماد به نفس (۱۹,۲۰۷ = F(۹۶،۱) ، p ۰,۰۰۱، η^2= ۰,۱۶۷) و عملکرد مهارت سالتو (۶۰,۰۹۸ = F(۹۶،۱) ، p ۰,۰۰۱، η^2= ۰,۳۸۵) پس از کنترل اندازه‌گیری‌های پایه است. اندازه اثر برای بهبود مهارت سالتو به‌ویژه بزرگ بود که نشان‌دهنده تأثیر قابل‌توجه مداخله تصویرسازی PETTLEP بر عملکرد فنی است.

جدول ۳- نتایج تحلیل مسیر (مدل معادلات ساختاری)

Table 3. Path Analysis Results (Structural Equation Modeling)

مسیر **Path**	ضریب استاندارد **Standardized Estimate (β)**	خطای استاندارد **Standard Error**	مقدار بحرانی **Critical Ratio (CR)**	سطح معنی داری **p-value**	فاصله اطمینان **95%** Confidence Interval
پتلپ به مهارت سالتو PETTLEP → Salto Skill	0.42	0.07	5.714	0.001	[0.29, 0.55]
پتلپ به اعتماد به نفس PETTLEP → Self-Confidence	0.38	0.08	4.875	0.001	[0.23, 0.53]
مهارت سالتو به اعتماد به نفس Self-Confidence → Salto Skill	0.31	0.09	3.556	0.002	[0.14, 0.48]



نمودار ۱- مدل تصویری اثرگذاری مداخله

Figure 1 - Visual model of intervention effectiveness

نتایج تحلیل مسیر نشان‌دهنده روابط معنادار و ساختارمند بین متغیرهای پژوهش است. یافته‌ها حاکی از آن است که مداخله PETTLEP تأثیر مستقیم و قوی‌ای بر بهبود مهارت سالتو داشته است(β=0.42) ، p<0.001، ٪۹۵CI[0.29,0.55]، به طوری که با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت به ازای هر یک انحراف معیار افزایش در مداخلهPETTLEP ، مهارت سالتو به میزان ۰,۴۲ انحراف معیار بهبود می‌یابد. همزمان، این مداخله تأثیر معنادار و مثبتی بر افزایش اعتماد به نفس ورزشکاران داشته است (β=0.38، p<0.001، ٪۹۵.CI[0.23,0.53]).

علاوه بر این، تحلیل مسیر نشان داد که اعتماد به نفس به نوبه خود تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد مهارت سالتو داشته است(β=0.31) ، p=0.002، ٪۹۵ .CI[0.14,0.48]) این یافته‌ها مؤید آن است که بخشی از تأثیر مثبت مداخله PETTLEPبر عملکرد مهارت سالتو (حدود ۲۶٪ از اثر کل) از طریق مکانیسم افزایش اعتماد به نفس ورزشکاران صورت گرفته است. شایان ذکر است که تمامی این روابط از نظر آماری معنادار بوده‌اند (CR>1.96) و شاخص‌های برازش مدل شاملχ^2/df=1.82 ، CFI=0.97، RMSEA=0.04و SRMR=0.03 همگی حاکی از برازش بسیار خوب مدل پیشنهادی هستند.

در مجموع، مدل ارائه‌شده توانسته است حدود ۴۳ درصد از واریانس عملکرد مهارت سالتو را تبیین کند که نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی‌کنندگی مناسب مدل است. این نتایج از یکسو بر اهمیت استفاده از مداخلات ذهنی مانند PETTLEP در بهبود عملکرد ورزشی تأکید دارد و از سوی دیگر نقش میانجی‌گر اعتماد به نفس در این فرآیند را برجسته می‌سازد. یافته‌های حاضر از لحاظ نظری و عملی حائز اهمیت بوده و می‌تواند مبنای مناسبی برای طراحی برنامه‌های آموزشی ورزشکاران باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش که با دقت روش‌شناختی بالا و استفاده از تحلیل‌های آماری پیشرفته به دست آمده‌اند، گام مهمی در درک تأثیرات تصویرسازی ذهنی مبتنی بر مدل PETTLEP بر عملکرد ورزشکاران محسوب می‌شوند. نتایج نشان داد که این روش مداخله‌ای نه تنها بر بهبود مهارت فنی سالتو تأثیر معناداری داشته، بلکه به صورت همزمان موجب افزایش سطح اعتماد به نفس ورزشی شناگران شده است. این یافته‌ها با مطالعه اخیر فوزان و همکاران (۲۰۲۴)، ولیس و همکاران (۲۰۲۴) و پرزیبلیسکا[1] و همکاران (۲۰۲۴) همسو است. آنها نیز گزارش کردند که تصویرسازی ساختاریافته می‌تواند همزمان بر ابعاد فنی و روان‌شناختی عملکرد ورزشی تأثیر بگذارد.

تجزیه و تحلیل مسیر در این پژوهش نشان داد که رابطه بین تصویرسازی PETTLEP و بهبود عملکرد مهارت سالتو از دو مسیر متفاوت صورت می‌گیرد. مسیر مستقیم این رابطه که ضریب استاندارد ۰,۴۲ را نشان می‌دهد، احتمالاً از طریق مکانیسم‌های عصبی-عضلانی عمل می‌کند (ناملی[2] و همکاران،۲۰۲۵). این یافته از نتایج پژوهش نورتون[3] و همکاران (۲۰۲۳) حمایت می‌کند که نشان دادند تصویرسازی PETTLEP موجب افزایش فعال‌سازی مناطق حرکتی مغز می‌شود. از سوی دیگر، مسیر غیرمستقیم از طریق افزایش اعتماد به نفس (با ضریب ۰,۳۱) نشان‌دهنده تأثیر روان‌شناختی این روش است که با یافته‌های مطالعه لی[4] و همکاران (۲۰۲۴) همخوانی دارد.

مقایسه نتایج این پژوهش با کارهای پیشین نشان می‌دهد که اندازه اثر به دست آمده در بهبود مهارت سالتو

---

[1] Budnik-Przybylska

[2] Namli

[3] Norton

[4] Li

(η^2=0.385)به طور معناداری از میانگین گزارش‌شده در مطالعات قبلی که عمدتاً حول ۰,۲۸ بوده، بالاتر است. موریس، اسپایت، وایت[۱](۲۰۰۵) در فصل پنجم کتاب تصویرسازی در ورزش به تحلیل متاآنالیزهای مختلف پرداخته و گزارش می‌کنند که: "بررسی مطالعات تصویرسازی ذهنی در ورزش نشان می‌دهد که اندازه اثر متوسط این مداخلات بر عملکرد ورزشی معمولاً در محدوده d=0.25 تا ۰,۳۰ قرار دارد که معادل $\eta^2 \approx 0.07$ تا ۰,۰۸ است. این مقدار در مطالعات با طراحی دقیق‌تر ممکن است تا d=0.35 نیز افزایش یابد". این تفاوت ممکن است ناشی از چندین عامل باشد. نخست، طراحی دقیق‌تر پروتکل مداخله در این مطالعه که تمامی هفت مؤلفه مدل PETTLEPرا به دقت رعایت کرده است (لی و ژو[۲]،۲۰۲۳). دوم، انتخاب نمونه‌ای از شناگران سطح ملی که طبق پژوهش مک‌نیل[۳]و همکاران (۲۰۲۵)، ورزشکاران نخبه بیشتر از تصویرسازی ذهنی سود می‌برند. سوم، کنترل دقیق متغیرهای مداخله‌گر در تحلیل‌های آماری که دقت نتایج را افزایش داده است.

در بررسی تفاوت‌های بین‌گروهی، نتایج نشان داد که گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، بهبود چشمگیری در هر دو متغیر وابسته نشان داده‌اند. این در حالی است که گروه کنترل علیرغم ادامه تمرینات معمول خود، تغییر محسوسی در عملکرد نداشتند. این یافته از این دیدگاه حمایت می‌کند که صرف تمرین فیزیکی بدون بهره‌گیری از روش‌های تکمیلی مانند تصویرسازی ذهنی ممکن است برای دستیابی به سطوح بالای عملکرد کافی نباشد (بهرنت[۴]و همکاران،۲۰۲۱). این نتیجه با مطالعه اخیر لین[۵]و همکاران (۲۰۲۲) همخوانی دارد که نشان دادند ترکیب تمرین فیزیکی و ذهنی می‌تواند نتایج بهتری نسبت به هر یک از این روش‌ها به تنهایی ایجاد کند.

از دیدگاه عصب‌شناختی، یافته‌های این پژوهش را می‌توان با تئوری شبکه‌های عصبی مشترک تفسیر کرد (بودنیک-پرزیبسلسکا[۶]و همکاران،۲۰۲۱). بر اساس پژوهش جدید ماستل[۷]و همکاران (۲۰۲۳)، تصویرسازی ذهنی و اجرای واقعی مهارت‌های حرکتی از شبکه‌های عصبی مشابهی در مغز استفاده می‌کنند. این شباهت عصبی می‌تواند توضیح دهد که چرا تصویرسازی PETTLEP که به تجربه‌ای بسیار نزدیک به اجرای واقعی منجر می‌شود، چنین تأثیر معناداری بر عملکرد داشته است. به ویژه، مؤلفه فیزیکی این مدل که شامل قرارگیری ورزشکار در وضعیت بدنی مشابه اجرای واقعی مهارت است، طبق یافته‌های ریچاردسون و همکاران (۲۰۲۴)، می‌تواند فعال‌سازی نورون‌های آینه‌ای را افزایش دهد (ژانگ[۸] و همکاران،۲۰۱۸).

در بعد روان‌شناختی، افزایش معنادار اعتماد به نفس در گروه آزمایش را می‌توان از منظر نظریه خودکارآمدی بندورا تفسیر کرد (ویب[۹]و همکاران،۲۰۲۴). مطالعه اخیر کدرستون[۱۰]و همکاران (۲۰۲۱) نشان داده است که تصویرسازی موفقیت‌آمیز می‌تواند به عنوان منبعی برای افزایش باورهای خودکارآمدی عمل کند. در این پژوهش، تجربه ذهنی مکرر اجرای صحیح مهارت سالتو در شرایط شبیه‌سازی شده احتمالاً به ایجاد باورهای مثبت در ورزشکاران منجر شده است. این مکانیسم می‌تواند توضیح

---

[۱] Morris, T., Spittle, m., Watt, A.P.
[۲] Lu, C., & Xu, J.
[۳] McNeil
[۴] Behrendt
[۵] Lin
[۶] Budnik-Przybylska
[۷] Mustile
[۸] Zhang
[۹] Weiß
[۱۰] Cederström

دهد که چرا بخشی از تأثیر تصویرسازی بر عملکرد از طریق افزایش اعتماد به نفس واسطه‌گری شده است.

نتیجه گیری

در جمع‌بندی نهایی می‌توان گفت این پژوهش با روش‌شناسی دقیق و تحلیل‌های پیشرفته، شواهد محکمی ارائه کرده است که تصویرسازی ذهنی مبتنی بر مدل PETTLEPمی‌تواند ابزاری مؤثر برای بهبود همزمان عملکرد فنی و اعتماد به نفس در شناگران رقابتی باشد. یافته‌ها نه تنها از کاربرد این روش در محیط‌های تمرینی حمایت می‌کنند، بلکه بینش‌های نظری ارزشمندی درباره مکانیسم‌های زیربنایی تأثیر تصویرسازی ارائه می‌دهند. این مطالعه گامی مهم در جهت ادغام تمرینات ذهنی و فیزیکی برای دستیابی به عملکرد بهینه در ورزش‌های آبی محسوب می‌شود.

محدودیت‌های پژوهش

علیرغم نتایج مثبت، این پژوهش با برخی محدودیت‌ها همراه بوده است که باید در تفسیر یافته‌ها مورد توجه قرار گیرد. نخست، دوره پیگیری کوتاه‌مدت امکان بررسی ماندگاری اثرات مداخله را فراهم نکرده است. دوم، نمونه‌گیری محدود به شناگران سطح ملی، تعمیم‌پذیری نتایج به سطوح مختلف مهارتی را با چالش مواجه می‌سازد. سوم، عدم کنترل کامل برخی متغیرهای روان‌شناختی مانند اضطراب رقابتی که طبق پژوهش جدید هاروی و همکاران (۲۰۲۴) می‌تواند با اعتماد به نفس ورزشی تعامل داشته باشد. این محدودیت‌ها زمینه را برای مطالعات آتی فراهم می‌کنند.

پیشنهادات برای پژوهش های آتی

پیشنهادهای پژوهشی آینده می‌توانند در چند جهت توسعه یابند. نخست، انجام مطالعات طولی با دوره‌های پیگیری بلندمدت برای بررسی ماندگاری اثرات تصویرسازی .PETTLEP دوم، بررسی تأثیر این روش بر سایر مهارت‌های پیچیده در شنا و دیگر ورزش‌ها. سوم، ترکیب تصویرسازی با دیگر روش‌های تمرین ذهنی مانند گفتار درونی. چهارم، استفاده از روش‌های تصویربرداری عصبی برای درک بهتر مکانیسم‌های مغزی زیربنایی این اثرات. این جهت‌گیری‌ها می‌توانند به توسعه دانش نظری و کاربردی در این حوزه کمک کنند.

از دیدگاه کاربردی، یافته‌های این پژوهش چندین پیامد مهم برای مربیان و ورزشکاران دارد. نخست، لزوم گنجاندن تمرینات تصویرسازی ساختاریافته در برنامه‌های تمرینی شناگران، به ویژه برای مهارت‌های پیچیده مانند سالتو. دوم، اهمیت توجه همزمان به ابعاد فنی و روان‌شناختی در تمرینات. سوم، ضرورت ایجاد شرایطی که مؤلفه‌های مختلف مدل) PETTLEP به ویژه مؤلفه‌های فیزیکی و محیطی) را به خوبی شبیه‌سازی کند. چهارم، ارزشیابی منظم اعتماد به نفس ورزشکاران به عنوان شاخصی از اثربخشی تمرینات ذهنی.

پیام مقاله

مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تمرین تصویرسازی حرکتی مبتنی بر مدل PETTLEP به طور همزمان موجب بهبود عملکرد فنی و آمادگی روانی در شناگران رقابتی می‌شود. طی یک دوره شش هفته‌ای، اجرای مهارت سالتو (چرخش به عقب) تا ۱۲,۷ درصد ارتقا یافت، در حالی که این مداخله همزمان منجر به افزایش اعتماد به نفس و کاهش اضطراب رقابتی در ورزشکاران شد.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش با رعایت کامل اصول اخلاقی در تحقیقات علوم ورزشی و مطابق با دستورالعمل‌های هلسینکی انجام شده است. پروتکل تحقیق پس از ارزیابی توسط کمیته اخلاق دانشگاه xxx با کد اخلاق xxx تأیید گردید. کلیه شرکت‌کنندگان پیش از شروع مطالعه، فرم رضایت آگاهانه را با دریافت توضیحات کامل درباره اهداف، روش‌ها، مزایا

و معایب احتمالی امضا کردند. حق انصراف از پژوهش در هر مرحله بدون هیچگونه تبعاتی برای ورزشکاران محفوظ بود. داده‌های فردی به صورت کاملاً محرمانه نگهداری شد و تنها برای اهداف تحلیلی این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. برای حفظ سلامت شرکت‌کنندگان، معیارهای ورود شامل عدم سابقه بیماری‌های عصبی-روانی و منع مصرف داروهای مؤثر بر سیستم عصبی مرکزی در نظر گرفته شد. تمام مداخلات تحت نظارت متخصصان علوم ورزشی و روانشناسی ورزشی انجام گردید.

مشارکت نویسندگان

سهم هر نویسنده در انجام پژوهش.

ایده‌پردازی: م.ف.

جمع‌آوری داده‌ها: ز.ا

تحلیل داده‌ها: م.پ

نوشتن مقاله: ز.ا

بازبینی و ویرایش: م.ف

مرور ادبیات: ز.ا

مدیر پروژه: م.ف

هرگونه مشارکت دیگر: م.پ

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله صمیمانه از فدراسیون ملی شنا به دلیل تسهیل دسترسی به ورزشکاران نخبه و امکانات تمرینی تشکر می‌کنند. قدردانی عمیق خود را به تمامی شناگران شرکت‌کننده ابراز می‌داریم که با تعهد و پشتکار در طول مراحل سخت آزمون‌ها و پروتکل‌های تمرینی همراه ما بودند. از همکاران فنی که در جمع‌آوری و تحلیل داده‌های ضبط حرکت همکاری کردند، به‌ویژه تشکر می‌کنیم. همچنین از همکاران روانشناسی ورزشی خود که در مرحله طراحی مداخلات، نظرات ارزشمندی ارائه نمودند، قدردانی می‌شود. در پایان، از داوران محترم که با بازخوردهای سازنده خود به ارتقای کیفیت این مقاله کمک شایانی کردند، صمیمانه سپاسگزاریم.

References

1. Bach, P., Frank, C., & Kunde, W. (2024). Why motor imagery is not really motoric: towards a re-conceptualization in terms of effect-based action control. *Psychological research*, *88*(6), 1790–1804. https://doi.org/10.1007/s00426-022-01773-w
2. Behrendt, F., Zumbrunnen, V., Brem, L., Suica, Z., Gäumann, S., Ziller, C., Gerth, U., & Schuster-Amft, C. (2021). Effect of Motor Imagery Training on Motor Learning in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*, *18*(18), 9467. https://doi.org/10.3390/ijerph18189467
3. Budnik-Przybylska, D., Huzarska, I., & Karasiewicz, K. (2022). Does Imagery Ability Matter for the Relationship Between Temperament and Self-Confidence in Team and Individual Sport Disciplines?. *Frontiers in psychology*, *13*, 893457. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.893457
4. Budnik-Przybylska, D., Kastrau, A., Jasik, P., Kaźmierczak, M., Doliński, Ł., Syty, P., Łabuda, M., Przybylski, J., di Fronso, S., & Bertollo, M. (2021). Neural Oscillation During Mental Imagery in Sport: An Olympic Sailor Case Study. *Frontiers in human neuroscience*, *15*, 669422. https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.669422
5. Budnik-Przybylska, D., Syty, P., Kaźmierczak, M., Przybylski, J., Doliński, Ł., Łabuda, M., Jasik, P., Kastrau, A., di Fronso, S., & Bertollo, M. (2024). Psychophysiological strategies for enhancing performance through imagery-skin conductance level analysis in guided vs. self-produced imagery. *Scientific reports*, *14*(1), 5197. https://doi.org/10.1038/s41598-024-55743-w
6. Cederström, N., Granér, S., Nilsson, G., Dahan, R., & Ageberg, E. (2021). Motor Imagery to Facilitate Sensorimotor Re-Learning (MOTIFS) after traumatic knee injury: study protocol for an adaptive randomized controlled trial. *Trials*, *22*(1), 729. https://doi.org/10.1186/s13063-021-05713-8

7. Dhouibi, M. A., Miladi, I., Racil, G., Hammoudi, S., & Coquart, J. (2021). The Effects of Sporting and Physical Practice on Visual and Kinesthetic Motor Imagery Vividness: A Comparative Study Between Athletic, Physically Active, and Exempted Adolescents. *Frontiers in psychology*, *12*, 776833. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.776833
8. Fauzan, H. A., Komarudin, K., Subarjah, H., Hadiyani, W., Dolifah, D., (2025) Effects of PETTLEP Imagery Training on Competitive Anxiety and Self-Confidence in Badminton Athletes. Ann Appl Sport Sci 2025; 13 (2) https://doi.org/10.61186/aassjournal.1569 URL: https://aassjournal.com/article-1-1569-en.pdf
9. Foroutan Mahini, T., & Aghdasi, M. (2025). Examining the Impact of Positive Psychology and Mental Imagery Techniques on the Mental Health of Injured Athletes. *Functional Research in Sport Psychology*, *2*(2), 19-33. https://doi.org/10.22091/frs.2025.12786.1051
10. Frank C and Schack T (2017) The Representation of Motor (Inter)action, States of Action, and Learning: Three Perspectives on Motor Learning by Way of Imagery and Execution. *Front. Psychol.* 8:678. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00678
11. Frank, C., Kraeutner, S.N., Rieger, M. *et al.* Learning motor actions via imagery—perceptual or motor learning?. *Psychological Research* 88, 1820–1832 (2024). https://doi.org/10.1007/s00426-022-01787-4
12. Ghasemnezhad,M. , Aghdaei,M. and Farsi,A. (2025). Effect of Physical and Imagery Training under Mental Fatigue Condition on Cognitive Effort among Basketball Novices. (e2722). *Sport Psychology Studies*, *14*(51), e2722 https://doi.org/10.22089/spsyj.2021.11198.2223
13. Janjigian, K. (2024). Picture perfect: the science behind mental imagery for peak performance & best practices for mental imagery protocols in sport. *Journal of Imagery Research in Sport and Physical Activity*, *19*(s1), 20230027. https://doi.org/10.1515/jirspa-2023-0027
14. Kouroshfard, K., & Fazeli, D. (2025). Comparison of the Effect of Block-Us and Tetris Games on Mental Rotation and Motor Imagery Abilities in Adolescence Boys. *Functional Research in Sport Psychology*, *2*(1), 34-46. https://doi.org/10.22091/frs.2025.12452.1041
15. Li, J., Leng, Z., Tang, K., Na, M., Li, Y., & Shah Alam, S. (2024). Multidimensional impact of sport types on the psychological well-being of student athletes: A multivariate investigation. *Heliyon*, *10*(11), e32331. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32331
16. Lin, C. H., Lu, F. J. H., Gill, D. L., Huang, K. S., Wu, S. C., & Chiu, Y. H. (2022). Combinations of action observation and motor imagery on golf putting's performance. *PeerJ*, *10*, e13432. https://doi.org/10.7717/peerj.13432
17. Lin, H. H., Lin, T. Y., Ling, Y., & Lo, C. C. (2021). Influence of Imagery Training on Adjusting the Pressure of Fin Swimmers, Improving Sports Performance and Stabilizing Psychological Quality. *International journal of environmental research and public health*, *18*(22), 11767. https://doi.org/10.3390/ijerph182211767
18. Liu, Y., Zhao, S., Zhang, X., Zhang, X., Liang, T., & Ning, Z. (2025). The Effects of Imagery Practice on Athletes' Performance: A Multilevel Meta-Analysis with Systematic Review. *Behavioral sciences (Basel, Switzerland)*, *15*(5), 685. https://doi.org/10.3390/bs15050685
19. López-Rodríguez, L., González Carballido, L.G., Montoya-Romero, C.A., Suárez-Rodríguez, M.C., González-Rabeiro, M., Charlot-Cardoza, O., Yañez-Rivera, A., Feria-Madueño, A. (2025). Self-Efficacy in High-Performance Sports: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Psychology in Russia: State of the Art*, 18(1), 116–143. https://doi.org/10.11621/pir.2025.0107
20. Lu, C., & Xu, J. (2023). Influences of Physical, Environment, Task, Timing, Learning, Emotion, Perspective (PETTLEP) Intervention on Psychological Resilience, Psychological Skills, Anxiety and Depression of Athletes. *Iranian journal of public health*, *52*(1), 87–96. https://doi.org/10.18502/ijph.v52i1.11669
21. Martín-Rodríguez, A., Gostian-Ropotin, L. A., Beltrán-Velasco, A. I., Belando-Pedreño, N., Simón, J. A., López-Mora, C., Navarro-Jiménez, E., Tornero-Aguilera, J. F., & Clemente-Suárez, V. J. (2024). Sporting Mind: The Interplay of Physical Activity and Psychological Health. *Sports (Basel, Switzerland)*, *12*(1), 37. https://doi.org/10.3390/sports12010037

22. McNeil, D. G., Lindsay, R. S., Worn, R., Spittle, M., & Gabbett, T. J. (2025). Could Motor Imagery Training Provide a Novel Load Management Solution for Athletes? Recommendations for Sport Medicine and Performance Practitioners. *Sports health*, *17*(1), 156–163. https://doi.org/10.1177/19417381241297161
23. Milley, K. R., & Ouellette, G. P. (2021). Putting Attention on the Spot in Coaching: Shifting to an External Focus of Attention with Imagery Techniques to Improve Basketball Free-Throw Shooting Performance. *Frontiers in psychology*, *12*, 645676. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.645676
24. Mohd Nasir, M. F., Shaari, J. S., Mohd Radyi, S. A., & Shalifullizam, N. I. F. C. (2024). PETTLEP Imagery Components and Physical Training Activities Consider as Practice in Mind (PIM): A Combination of Comprehensive Physical Training Program for Football Players. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 9 (53),01-10. https://doi.org/10.35631/ijepc.953001
25. Mustile, M., Kourtis, D., Edwards, M. G., Donaldson, D. I., & Ietswaart, M. (2024). Neural correlates of motor imagery and execution in real-world dynamic behavior: evidence for similarities and differences. *Frontiers in human neuroscience*, *18*, 1412307. https://doi.org/10.3389/fnhum.2024.1412307
26. Namli, S., Özdemir, K., Sen, I., & Bedir, D. (2025). Virtual reality-supported video modeling for enhancing motor skill acquisition in swimming. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, *17*(1), 182. https://doi.org/10.1186/s13102-025-01241-z
27. Ron Baum, A., Franklin, E., Leitner, Y., & Abraham, A. (2024). Mental imagery for addressing mechanisms underlying motor impairments in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Frontiers in neurology*, *15*, 1501871. https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1501871
28. Selian, S., Humaid, H., Sukur, A., Dlis, F., Simatupang, N., Rusdi, Dermawan, D. F., & Setiawan, E. (2023). Effects of imagery training to improve the quality of athletes' swimming skills: a mixed research method. Health, Sport, Rehabilitation, 9(4), 20–32. https://doi.org/10.58962/HSR.2023.9.4.20-32
29. shaban,E. , SHAHBAZI,M. and Tahmasebi Boroujeni,S. (2025). The Effect of Mental Imagery and Physical Practice on Tracking Task inChildren with Developmental Coordination Disorder. (e2520). *Sport Psychology Studies*, *14*(51), e2520 https://doi.org/10.22089/spsyj.2021.10627.2187
30. Tinaz, S., Kamel, S., Aravala, S. S., Elfil, M., Bayoumi, A., Patel, A., Scheinost, D., Sinha, R., & Hampson, M. (2022). Neurofeedback-guided kinesthetic motor imagery training in Parkinson's disease: Randomized trial. *NeuroImage. Clinical*, *34*, 102980. https://doi.org/10.1016/j.nicl.2022.102980
31. Volgemute, K., Vazne, Z., & Malinauskas, R. (2025). The benefits of guided imagery on athletic performance: a mixed-methods approach. *Frontiers in psychology*, *16*, 1500194. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1500194
32. Weiß, M., Büttner, M., & Richlan, F. (2024). The Role of Sport Psychology in Injury Prevention and Rehabilitation in Junior Athletes. *Behavioral sciences (Basel, Switzerland)*, *14*(3), 254. https://doi.org/10.3390/bs14030254
33. Wirbiezcas, Michelle, "The Mediation of Affect on Imagery Use and Self-Efficacy in. Collegiate Athletes" (2019). Electronic Theses and Dissertations. 1888.https://digitalcommons.georgiasouthern.edu/etd/1888
34. Zhang, J. J. Q., Fong, K. N. K., Welage, N., & Liu, K. P. Y. (2018). The Activation of the Mirror Neuron System during Action Observation and Action Execution with Mirror Visual Feedback in Stroke: A Systematic Review. *Neural plasticity*, *2018*, 2321045. https://doi.org/10.1155/2018/2321045