

## زمان‌سنجی تصویرسازی ذهنی در شناگران ماهر و غیرماهر

امیر دانا<sup>۱</sup>، صالح رفیعی<sup>۲</sup>، و میر حمید صالحیان<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۳/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۶/۰۸

### چکیده

هدف این پژوهش زمان‌سنجی انواع تصویرسازی ذهنی در شناگران ماهر و غیرماهر بود. این پژوهش از نوع نیمه تجربی با طرح دو گروهی سری‌های زمانی بود. شرکت‌کننده‌ها شامل ۳۰ شناگر مرد بودند که با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند و خطای آنها در تخمین زمان تصویرسازی شنای کراال سینه ۱۰۰ متر اندازه‌گیری و با استفاده از تحلیل واریانس عاملی با اندازه‌گیری مکرر در سطح اطمینان ۹۵ درصد تحلیل شد. براساس نتایج، شناگران ماهر در زمان‌بندی تصویرسازی با بیش‌تخمینی و شناگران غیرماهر با کم‌تخمینی روبرو بودند. گروه ماهر در مقایسه با همتایان غیرماهر از دقت تصویرسازی بالاتری برخوردار بودند. هر دو گروه شناگران ماهر و غیرماهر، در استفاده از تصویرسازی بصری درونی و بیرونی زمان مشابهی صرف کردند، اما مدت زمان تصویرسازی حرکتی بالاتر از زمان تصویرسازی بصری بود. براساس یافته‌ها، نیاز به کنترل خطای زمان‌بندی در مداخلات تصویرسازی ذهنی برای بهینه‌سازی اجرای شناگران مورد بحث است.

**کلیدواژه‌ها:** تصویرسازی ذهنی، زمان‌بندی، شنا، تبحر

۱. گروه تربیت بدنی، واحد علی‌آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آباد کتول، ایران (نویسنده مسئول)

Email: amirdana@iaut.ac.ir

۲. استادیار رفتار حرکتی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی

۳. گروه تربیت بدنی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

## مقدمه

در زمینه ورزش، "تصویرسازی ذهنی"<sup>۱</sup> به عنوان یکی از مهارت‌های روانی، به خلق یا بازخلق یک تجربه در ذهن اشاره دارد که به واسطه اطلاعات حافظه ایجاد شده و از ویژگی‌های حسی، ادراکی و عاطفی برخوردار است و ممکن است با کنترل آگاهانه فرد در غیاب محرک‌هایی که با تجربه واقعی همراه می‌شوند، رخ دهد (موریس، اسپیتل و وات،<sup>۲</sup> ۲۰۰۵). به طور عمده، ماهیت حس‌های درگیر در تصویرسازی ذهنی، نوع آن را مشخص می‌کند. براساس مطالعات تجربی، حس حرکت از جمله عناصر اصلی مهارت‌های ورزشی محسوب می‌شود که در تصویرسازی بصری (درونی و بیرونی) و حرکتی بازنمایی می‌شود (کالو و هاردی،<sup>۳</sup> ۲۰۰۴). تصویرسازی ذهنی در بهبود یادگیری و اجرای مهارت‌های حرکتی مختلف نقش موثر دارد (گولیوت و کالت،<sup>۴</sup> ۲۰۰۸). با این حال اثربخشی آن در حد زیادی به ظرفیت فرد در شکل‌دهی تصاویر ذهنی با کیفیت وابسته است. توانایی شکل‌دهی تصاویر ذهنی مطلوب ویژگی فراگیری نیست و تحت تأثیر تفاوت‌های فردی وسیعی قرار دارد (ایساک و مارکز،<sup>۵</sup> ۱۹۹۴). به عبارت دیگر، برخی افراد در شکل‌دهی تصاویر ذهنی یک حرکت با دشواری زیادی روبرو هستند، در حالی که سایرین بازنمایی ذهنی دقیقی از همان حرکت دارند (هال، مک، پایویو و هازبلاس،<sup>۶</sup> ۱۹۹۸). "توانایی تصویرسازی"<sup>۷</sup> در مقایسه با عواملی نظیر سن، جنسیت، سابقه ورزشی، سطح مشارکت و سایر

متغیرهای فردی شناخته شده‌ترین عاملی است که در اثربخشی تصویرسازی نقش دارد (مارفی، نوردین و کامینگ،<sup>۸</sup> ۲۰۰۸). موریس<sup>۹</sup> (۱۹۹۷) توانایی تصویرسازی را به عنوان "قابلیت فرد در شکل‌دهی تصاویر واضح و قابل کنترل و حفظ آنها تا زمان به کارگیری آنها در اجرای تصویرسازی ذهنی" تعریف نمود (ص ۳۷). هاردی، جونز و گولد<sup>۱۰</sup> (۱۹۹۶) نیز توانایی تصویرسازی را به عنوان توانایی اجراکننده‌ها برای شکل‌دهی و کنترل تصاویر واضح تعریف کردند. وات، موریس و اندرسون<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۴) معتقدند در مطالعه توانایی تصویرسازی ویژگی‌هایی چون وضوح<sup>۱۲</sup>، کنترل‌پذیری<sup>۱۳</sup>، مدت<sup>۱۴</sup>، سرعت<sup>۱۵</sup> و سهولت/دشواری<sup>۱۶</sup> باید مد نظر قرار گیرد. وضوح، ویژگی‌های اصلی تصاویر ذهنی متشکل از شفافیت<sup>۱۷</sup> و غنا<sup>۱۸</sup> را توصیف می‌کند. کنترل‌پذیری، توانایی دستکاری، تغییر و نگهداری تصاویر ذهنی در گذشت زمان را پوشش می‌دهد. علاوه براین، "دقت تصویرسازی"<sup>۱۹</sup> که چگونگی بازنمایی واقعیت محتوای ذهنی به وسیله تصویرسازی ذهنی را نشان می‌دهد، می‌بایست در تحلیل توانایی تصویرسازی مد نظر قرار گیرد (گولیوت، لوییس و کالت،<sup>۲۰</sup> ۲۰۱۰؛ گولیوت، هویک، لوییس و کالت،<sup>۲۱</sup> ۲۰۱۲).

8. Murphy, Nordin, & Cumming
9. Morris
10. Hardy, Jones, & Gould
11. Watt, Morris, & Andersen
12. Vividness
13. Controllability
14. Duration
15. Speed
16. Ease/Difficulty
17. Clarity
18. Richness
19. Imagery Exactness
20. Guillot, Louis, & Collet
21. Guillot, Hoyek, Louis, & Collet

1. Mental Imagery
2. Morris, Spittle, & Watt
3. Callow & Hardy
4. Guillot & Collet
5. Isaac & Marks
6. Hall, Mack, Paivio, & Hausenblas
7. Imagery Ability

زمانی، دستورات برنامه‌ریزی و محدودیت‌های بیومکانیکی که در حرکت واقعی مشاهده می‌شود را حفظ می‌کنند (جانسون<sup>۷</sup>، ۲۰۰۰). از سوی دیگر مطالعات نشان می‌دهد که زمان و سرعت تصویرسازی ممکن است بر زمان و سرعت اجرای واقعی متعاقب اثرگذار باشد (بوشکر، باکر و ریتبرگ<sup>۸</sup>، ۲۰۰۰؛ لویس، ماتون، دویون و کالت<sup>۹</sup>، ۲۰۰۸؛ او و مانروئی-چندلر<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۸). لذا کنترل زمان‌بندی تصویرسازی برای بهینه‌سازی زمان اجرای واقعی ضروری است. اگرچه تصویرسازی زمان واقعی تنها راه دستیابی به اوج عملکرد نیست (او و مانروئی-چندلر، ۲۰۰۸) و تصویرسازی زمان واقعی یا تصویرسازی آهسته و سریع می‌توانند به صورتی متفاوت برای دستیابی به پیامدهای خاص استفاده شوند (او و هال<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۹). با این حال، سایر پژوهشگران معتقدند که مدت زمان بازنمایی حرکت در ذهن باید با زمان صرف شده برای اجرای واقعی همسان باشد (گولوت و کالت<sup>۱۲</sup>، ۲۰۰۵، ۲۰۰۸؛ هولمز و کولینز<sup>۱۳</sup>، ۲۰۰۱). این اصل در قالب "نظریه همسانی زمانی"<sup>۱۳</sup> عنوان می‌کند که توانایی فرد در تصویرسازی مهارت‌های حرکتی در زمان واقعی اساس تصویرسازی اثربخش است (وینبرگ و گولد<sup>۱۴</sup>، ۱۹۹۵). علاوه بر این، در مطالعات بالینی نیز دشواری در حفظ ویژگی‌های زمانی حرکت در طول تصویرسازی به عنوان اختلال در توانایی تصویرسازی

در ادبیات پژوهشی، وضوح به عنوان شاخص توانایی تصویرسازی بیشترین بحث را به خود اختصاص داده است (موران<sup>۱</sup>، ۱۹۹۳؛ موریس و همکاران، ۲۰۰۵). در حالی که با توجه به ملاحظات روش‌شناسی و به منظور دستیابی به نتایج معتبرتر، مد نظر قرار دادن سایر ویژگی‌ها از جمله ویژگی‌های زمانی تصویرسازی که بازتابی از کنترل‌پذیری و دقت تصویرسازی می‌باشد ضروری است (گولوت و همکاران، ۲۰۱۰).

درک فرآیندهای زمانی، اساس شبیه‌سازی ذهنی مهارت‌های حرکتی به شمار می‌رود که از طریق زمان‌سنجی امکان پذیر است. مفهوم زمان‌سنجی ذهنی<sup>۲</sup> به زمان مورد نیاز برای پردازش تکالیف حسی-حرکتی برای استنباط محتوا و توالی زمانی عملیات شناختی اشاره دارد (گولوت و همکاران، ۲۰۱۲). براساس نظریه اشمیت<sup>۳</sup> (۱۹۷۵)، آماده‌سازی حرکتی برپایه پیش‌بینی وضعیت بدن استوار است. "مدل‌های فوروارد"<sup>۴</sup> وضعیت آتی بدن را پیش‌بینی می‌کنند و پیامدهای حسی حرکت‌های آتی را بر پایه نسخه و ابران دستور حرکتی شبیه‌سازی می‌کنند (میال و ولپرت<sup>۵</sup>، ۱۹۹۶). براساس هم‌ارزی عملکردی تصویرسازی ذهنی و اجرای واقعی، انتظار می‌رود که فرایندهای مشابهی در طول تصویرسازی ذهنی رخ دهد (هولمز و کولینز<sup>۶</sup>، ۲۰۰۱). در طول تصویرسازی ذهنی، مدل‌های فوروارد اطلاعات فضایی و زمانی مشابه به آنچه که در اجرای بدنی وجود دارد را فراهم می‌کنند که باعث می‌شود زمان تصویرسازی غالباً تکرار زمان اجرای واقعی باشد (گولوت و همکاران، ۲۰۱۲). علاوه بر این، تصاویر ذهنی حرکتی، نظم

- 
7. Johnson
  8. Boschker, Bakker, & Rietberg
  9. Louis, Guillot, Maton, Doyon, & Collet
  10. O & Munroe-Chandler
  11. O & Hall
  12. Guillot, Louis, & Collet
  13. Temporal Congruence Theory
  14. Weinberg & Gould

- 
1. Moran
  2. Mental Chronometry
  3. Schmidt
  4. Forward Models
  5. Miall & Wolpert
  6. Holmes & Collins

مک‌اینتری و موران<sup>۹</sup> (۱۹۹۶) نشان دادند که مدت زمان تصویرسازی پاروزنی یک مسیر زیگزاگ در مسابقه کانو-کایاک مشابه بود. در مطالعه اویشی، کاسای و میشیما<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۰) از ورزشکاران خواسته شد تا تصویرسازی کنند که در یک مسابقه واقعی هستند و به صورت ذهنی جنبه‌های زمانی اجرای واقعی را تا حد امکان به طور دقیق بازتولید کنند. نتایج نشان داد که مدت زمان تصویرسازی و اجرای واقعی (اسکیت سرعت ۵۰۰ متر) نزدیک به بهترین اجرای فردی هر شرکت‌کننده است. براساس این یافته‌ها پیشنهاد شده است که زمان صرف شده برای اجرای واقعی و ذهنی حرکات بسته و چرخه‌ای بر ساز و کارهای مشترکی استوار است و برای این نوع حرکت‌ها "زمان‌بندی یکسان ذهنی"<sup>۱۱</sup> وجود دارد (گویولوت و کالت، ۲۰۰۵). با این حال در عمل، ممکن است برآورد مدت زمان واقعی حرکت در طول تصویرسازی با خطا همراه باشد و به "بیش‌تخمینی"<sup>۱۲</sup> یا "کم‌تخمینی"<sup>۱۳</sup> زمان حرکت منجر شود. اگرچه ممکن است فرد به صورت ارادی سرعت تصویرسازی را تغییر دهد (برای مثال، تصویرسازی آهسته هنگام یادگیری مهارت)، اما دشواری در تخمین دقیق مدت زمان حرکت بیانگر توانایی تصویرسازی ذهنی پایین بوده و برای بهبود دقت زمان‌بندی نیاز به تمرین وجود دارد (گویولوت و همکاران، ۲۰۱۲).

عوامل مختلفی ممکن است در بیش‌تخمینی و کم-تخمینی زمان حرکت در طول تصویرسازی نقش داشته باشد که سطح تبحر فرد از آن جمله است. استدلال بر این است که تبحر، بازنمایی شناختی مهارت‌های حرکتی را تعدیل کرده و زمان اجرا را

برای بیماران در نظر گرفته شده است (دکتی و مالوین، ریچاردز، دسروسیر و دویون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). شباهت‌ها و تفاوت‌های بین زمان اجرای واقعی و تصویرسازی ذهنی در برخی از مطالعات بررسی شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که پویش بصری<sup>۲</sup> یک ساختار فضایی و پویش ذهنی همان ساختار به الگوهای زمان‌سنجی بسیار مشابهی منجر می‌شود (کوکود، ملت و دنیس<sup>۳</sup>، ۱۹۹۹) که این تجانس حتی در محدودیت‌های اینرسی و گرانشی (پاپاخانتیس، پوزو، اسکورا و اسکپاتی<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲) و تکالیف ناآشنا و جدید (مونزت<sup>۵</sup>، ۲۰۰۲) در حد بالایی حفظ می‌شوند. تجانس زمانی بین اجرای واقعی و ذهنی در تکالیف آزمایشگاهی نظیر ترسیم و نگارش، نقطه‌گذاری، تخمین زاویه و پیاده‌روی نیز مورد تأیید بوده است (واتسون و رابین<sup>۶</sup>، ۱۹۹۶؛ ماروف و ولاکولیس<sup>۷</sup>، ۲۰۰۰؛ پاپاخانتیس و همکاران، ۲۰۰۲؛ جریلی و شرر<sup>۸</sup>، ۲۰۰۸). با این حال، زمان اجرای ذهنی نسبت به واقعی ممکن است تغییرپذیری بالاتری داشته باشد که دلیل آن فقدان بازخورد محیطی در طول تصویرسازی می‌باشد، چرا که در غیاب اطلاعات حسی- حرکتی آوران ذخیره شده در حافظه کاری، فعال‌سازی همسان مدار عصبی برای حرکت بعدی دشوار است (پاپاخانتیس و همکاران، ۲۰۰۲).

تجانس زمانی بین اجرای واقعی و ذهنی مهارت‌های ورزشی در مطالعات محدودی بررسی شده است.

1. Malouin, Richards, Desrosiers, & Doyon
2. Scanning
3. Cocude, Mellet, & Denis
4. Papaxanthis, Pozzo, Skoura, & Schieppati
5. Munzert
6. Watson & Rubin
7. Maruff & Velakoulis
8. Grealy & Shearer

9. MacIntyre & Moran
10. Oishi, Kasai, & Maeshima
11. Mental Isochrony
12. Overestimation
13. Underestimation

و غیرماهر حمایت می‌کنند (گویلوت، لوییس و کالت<sup>۶</sup>، ۲۰۰۹؛ لوتز، اسکالر، تان، براون و بیرومر<sup>۷</sup>، ۲۰۰۳؛ میلتن، سمال و سولودکین<sup>۸</sup>، ۲۰۰۸؛ راس، کچ، راجییری، لیبر و لپرستو<sup>۹</sup>، ۲۰۰۳).  
 از سوی دیگر مطالعات نشان می‌دهد که افراد در استفاده از تصویرسازی حرکتی با دشواری بیشتری در مقایسه با تصویرسازی بصری در طول مراحل اولیه یادگیری مهارت‌های حرکتی جدید روبرو هستند که با تمرین تصویرسازی بهبود می‌یابد (هاردی و کالو<sup>۱۰</sup>، ۱۹۹۹؛ گویلوت و همکاران، ۲۰۰۴). در واقع، نوع تصویرسازی ذهنی (بصری درونی و بیرونی، حرکتی) یکی از عوامل اثرگذار بر ویژگی‌های زمانی اجرا قلمداد می‌شود، که در مداخلاتی که هدف آن بهبود زمان‌بندی اجرا است می‌بایست بدان دقت شود. گویلوت و همکاران (۲۰۰۴) با مقایسه زمان واقعی و ذهنی در ژیمناست‌ها و بازیکنان تنیس خبره، بیش‌تخمینی بیشتری در طول تصویرسازی حرکتی نسبت به بصری مشاهده نمودند که بیان‌گر وجود دشواری بیشتر در ارزیابی نشانه‌های حس پیکری در مقایسه با نشانه‌های بصری هنگام شکل‌دهی تصاویر حرکتی بود. یافته‌های مشابهی نیز در زمان تصویرسازی ذهنی برای سایر تکالیف حرکتی مانند اسکات یا گزارش شده است (گویلوت، هاجونر، دیتمار و کالت<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۵). در مطالعه کانسک و همکاران<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۶)، کم‌تخمینی زمان تصویرسازی حرکتی ایستا و پویا برای پنج پرتاب آزاد

تحت تأثیر قرار می‌دهد. وابسته به سطح تبحر، ورزشکاران ممکن است درجه آگاهی بیشتر یا کمتری درباره پیچیده‌گی فنی حرکت داشته باشند. بنابراین، زمانی که از ورزشکاران خواسته می‌شود تا بازنمایی ذهنی تا حد امکان دقیقی از حرکت انجام دهند، ورزشکاران نخبه دقیق‌تر عمل می‌کنند. ارتباط بین سطح تبحر و تصویرسازی ذهنی در مطالعات اولیه مورد تأیید بوده است (مک‌ایتنایر و موران، ۱۹۹۶؛ اویشی و همکاران، ۲۰۰۰). رید<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) گزارش کردند که شیرجه‌روهای نخبه در تصویرسازی شیرجه مطابق با مسابقه دقیق‌تر عمل می‌کنند. گویلوت، کالت و دیتمار<sup>۲</sup> (۲۰۰۴) در بررسی ویژگی‌های زمانی تصویرسازی ذهنی و تمرین واقعی در گروهی از ژیمناست‌ها و بازیکنان تنیس خبره دریافتند که همه ورزشکاران به طور ثابت زمان بیشتری برای تصویرسازی صرف کردند و قادر به بازتولید ذهنی زمان واقعی حرکت‌ها نبودند. برخی دیگر از پژوهشگران نیز اختلال در زمان تصویرسازی شده در ورزشکاران نخبه را مورد تأیید قرار داده‌اند (کالملز و فورنیر<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱؛ اورلیاژوت و سیلو<sup>۴</sup>، ۱۹۹۸). همچنین، مطالعه مانزرت<sup>۵</sup> (۲۰۰۸) عدم ارتباط نظامندی بین مدت زمان اجرای واقعی و ذهنی بازی شبیه‌سازی شده بدمینتون را نشان داد. در مطالعه مذکور اگرچه تجربه تکلیف، خطای زمان-بندی ذهنی را کاهش داد، اما این کاهش منحصرأ وابسته به سطح تبحر نبود. با وجود شواهد ناهمخوان در این زمینه، مطالعات عصب‌شناختی از وجود تمایز در فرآیندهای عصبی در تصویرسازی ذهنی افراد ماهر

6. Guillot, Louis & Collet  
 7. Lotze, Scheler, Tan, Braun, & Birbaumer  
 8. Milton, Small, & Solodkin  
 9. Ross, Tkach, Ruggieri, Lieber, & Lapresto  
 10. Hardy & Callow  
 11. Guillot, Haguenaer, Dittmar, & Collet  
 12. Kanthack et al.

1. Reed  
 2. Guillot, Collet, & Dittmar  
 3. Calmels & Fournier  
 4. Orliaguet & Coello  
 5. Munzert

و نوع تصویرسازی ذهنی (بصری درونی، بصری بیرونی، حرکتی) بر خطای زمان‌بندی تصویرسازی ذهنی مورد بررسی قرار گرفت.

### روش پژوهش

روش پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح دو گروهی سری‌های زمانی بود که در آن تأثیر نوع اجرا (واقعی، بصری درونی، بصری بیرونی، حرکتی) بر ویژگی‌های زمانی اجرای شای کرال سینه ۱۰۰ متر در شناگران مرد ماهر و غیرماهر مورد سنجش قرار گرفت.

### شرکت کنندگان

شرکت‌کننده‌های پژوهش ۳۰ شناگر مرد (۱۵ غیرماهر و ۱۵ ماهر) در دامنه سنی ۱۸ تا ۲۴ سال بودند که به صورت تصادفی ساده از بین شناگران هیأت شای استان گلستان در سال ۱۳۹۵ انتخاب شدند. شرکت‌کننده‌های غیرماهر از بین شناگران غیررقابتی و مسلط به سه مهارت شای کرال سینه، کرال پشت و قورباغه و شرکت‌کننده‌های ماهر از بین شناگران رقابتی که برای حضور در مسابقات استانی و کشور به تمرین می‌پرداختند انتخاب شدند. معیار انتخاب شرکت‌کننده‌ها سلامتی بدن (عدم وجود آسیب-دیدگی)، عدم سابقه اختلالات عصبی-عضلانی و سطوح بالای وضوح تصویرسازی ذهنی بود. تعداد شرکت‌کننده‌ها با توجه به مطالعات مشابه قبلی انتخاب گردید (گولیوت و همکاران، ۲۰۰۵).

### ابزار پژوهش

#### فرم اطلاعات فردی

اطلاعات مربوط به مشخصات فردی شرکت‌کننده‌ها با استفاده از یک فرم محقق ساخته شامل پنج سؤال به ترتیب برای تعیین سن، سابقه ورزشی، سابقه

بسکتبال مشابه بود. کالملز و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) با مقایسه زمان اجرای واقعی و ذهنی یک پرش کامل در ژیمناست‌های خبره نشان دادند که هر دو نوع تصویرسازی بصری درونی و بیرونی به الگوی زمان-سنجی مشابهی منتهی می‌شود که به زمان واقعی نزدیک بود. فری<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) عنوان کرد که تصویرسازی حرکتی می‌تواند بازنمایی بهتری در مقایسه با تصویرسازی بصری برای یادگیری زمان‌بندی حرکت فراهم کند، چرا که تصویرسازی حرکتی ممکن است مرتب‌سازی و زمان‌بندی تغییرات نسبی در حس‌هایی که توسط حرکت استخراج می‌شود را تسهیل کند.

به طور کلی براساس آنچه گذشت، تجانس زمانی بین اجرای واقعی و تصویرسازی ذهنی به عنوان شاخصی از توانایی تصویرسازی ذهنی به شمار می‌رود که نقش تعیین‌کننده‌ای در اثربخشی مداخلات تصویرسازی دارد. اگرچه شواهد موجود در ادبیات پژوهشی در خصوص تجانس زمانی اجرای واقعی و ذهنی در مهارت‌های حرکتی بسته و زنجیره‌ای در توافق قابل قبولی است، اما در خصوص متغیرهای تعدیل‌کننده سطح تبحر و نوع تصویرسازی ذهنی ضمن محدود بودن مطالعات صورت گرفته، ناهمخوانی چشمگیری وجود دارد. علاوه براین، اثرات تعاملی این متغیرها در مطالعات قبلی دور از توجه پژوهشگران بوده و پژوهشی در این خصوص صورت نگرفته است. شناخت نقش این عوامل برای اجتناب از تفسیر نادرست درباره زمان تصویرسازی توسط مشاوران و ورزشکاران ضروری بوده و دانش لازم برای طراحی مداخلات تصویرسازی با دستکاری ویژگی‌های زمانی را در اختیار قرار می‌دهد. بر این اساس در پژوهش حاضر ضمن بررسی ویژگی‌های زمانی تصویرسازی ذهنی مهارت شنا، تأثیر سطح تبحر (ماهر و غیرماهر)

1. Calmels et al.

2. Fery

### زمان‌سنج

مدت زمان اجرای مهارت حرکتی به صورت بدنی و ذهنی با استفاده از زمان‌سنج دیجیتالی استاندارد با مارک سیتین<sup>۴</sup> ساخت کشور ژاپن اندازه‌گیری شد.

### مقیاس آنالوگ بصری

برای سنجش توانایی شرکت‌کننده‌ها در کنترل اجرای ذهنی از سه مقیاس آنالوگ بصری<sup>۵</sup> (VAS) ۱۰ سانتی‌متری متناسب با دستورالعمل تصویرسازی ذهنی (بصری درونی، بصری بیرونی، حرکتی) استفاده شد. فرد براساس ارزیابی خود از اجرای ذهنی، میزان کنترل خود را روی پیوستار از صفر (صفر درصد درونی/ بیرونی/ حرکتی) تا ۱۰ سانتی‌متر (۱۰۰ درصد درونی/ بیرونی/ حرکتی) مشخص می‌کند. نمره فرد با اندازه‌گیری فاصله از دامنه پایین در واحد سانتی‌متر تعیین می‌گردد. به کارگیری این نوع ابزار برای سنجش کنترل‌پذیری اجرای ذهنی در مطالعات تصویرسازی ذهنی متداول است (برای مثال، اسپیتل و موریس<sup>۶</sup>، ۲۰۰۷). همبستگی نمرات مقیاس آنالوگ بصری با شاخص‌های عصبی-زیستی تصویرسازی ذهنی نظیر فعالیت الکترومغناطیسی عضلات و فعالیت الکتریکی پوست به ترتیب ۰/۸۵ و ۰/۹۲ گزارش شده است که نشان از روایی مطلوب این ابزار است. همچنین ضریب بازآزمایی این ابزار بین ۰/۸۱ تا ۰/۸۹ گزارش شده است (گویلوت و همکاران، ۲۰۱۰).

### شیوه گردآوری داده‌ها

پژوهش حاضر در دی ماه سال ۱۳۹۵ در محل استخر معلم در شهر گرگان اجرا گردید. برای اجرای پژوهش ابتدا هماهنگی‌های لازم با هیأت‌شنای استان گلستان جهت شناسایی شرکت‌کننده‌های بالقوه (شناگران ماهر و غیرماهر) انجام شد. پس از مشخص شدن

رقابتی، سابقه سلامت جسمی و روانی و سابقه استفاده از تمرینات ذهنی و تصویرسازی ذهنی گردآوری شد.

### پرسش‌نامه وضوح تصویرسازی حرکتی-نسخه دوم

برای سنجش وضوح تصویرسازی ذهنی در پژوهش حاضر از پرسش‌نامه وضوح تصویرسازی حرکتی-نسخه دوم<sup>۱</sup> (روبرتس، کالو، هاردی، مارکلند و برینگر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸) استفاده شد. این پرسش‌نامه از ۱۲ ماده برای سنجش وضوح تصویرسازی در ۱۲ مهارت حرکتی مختلف تشکیل شده است و سه نوع تصویرسازی ذهنی (بصری درونی، بصری بیرونی، حرکتی) را اندازه‌گیری می‌کند. در این پرسشنامه، فرد مهارت‌های حرکتی ارائه شده در پرسش‌نامه را با توجه به دستورالعمل با تاکید بر سه نوع تصویرسازی انجام می‌دهد و وضوح تصاویر ذهنی را گزارش می‌کند. جمع نمرات ۱۲ ماده به عنوان شاخص وضوح تصویرسازی در نظر گرفته می‌شود. پاسخ‌های این پرسشنامه روی پیوستار لیکرت پنج درجه‌ای از ۱ (اصلاً تصویری وجود ندارد) تا ۵ (کاملاً روشن و واضح) نمره‌دهی می‌شود. دامنه نمرات بین ۱۲ تا ۶۰ متغیر است و نمرات بالاتر نشان‌دهنده وضوح تصویرسازی بالا و توانایی بالاتر فرد در خلق تصاویر ذهنی طبیعی قلمداد می‌شود. روایی سازه و پایایی نسخه فارسی این پرسشنامه در ایران نیز مورد تأیید قرار گرفته است. ضریب آلفای کرونباخ برای تعیین همسانی درونی این ابزار برای تصویرسازی بصری درونی، بصری بیرونی و حرکتی به ترتیب ۰/۸۶، ۰/۹۱ و ۰/۹۵ گزارش شده است (رستمی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱).

1. Vividness of Movement Imagery Questionnaire
2. Roberts, Callow, Hardy, Markland, & Bringer
3. Rostami et al.

4. Citizen
5. Visual Analogue Scale
6. Spittle & Morris

نفرات بالقوه، ابتدا ۶۰ شناگر (۳۰ ماهر و ۳۰ غیرماهر) به صورت تصادفی ساده از فهرست اولیه انتخاب گردید. سپس، به صورت انفرادی با افراد تعیین شده تماس حاصل شد و در صورت عدم آسیب‌دیدگی فرد از نظر بدنی، توضیحات لازم در خصوص پژوهش شامل ماهیت و اهداف و ضرورت پژوهش، مدت زمان مورد نیاز و نحوه اجرا، محرمانه بودن اطلاعات گردآوری شده، اختیاری بودن مشارکت در پژوهش و تامین هزینه‌ها توسط پژوهشگر به آنان ارائه شد. افراد داوطلب (۴۰ شناگر، ۲۰ ماهر و ۲۰ غیرماهر) طی زمان‌بندی ارائه شده در محل استخر حاضر شدند. در ابتدا، کلیه توضیحات لازم جهت آشنایی کامل با فرایند پژوهش به شرکت‌کننده‌ها ارائه گردید و از آنان خواسته شد تا در صورت تمایل، فرم رضایت‌نامه شرکت در پژوهش و مشخصات فردی را تکمیل نمایند. سپس آموزش‌های لازم در خصوص نحوه تکمیل پرسشنامه‌ها و انجام انواع تصویرسازی ذهنی (بصری درونی، بصری بیرونی و حرکتی) ارائه گردید. در طول جلسه آشنایی، هر یک از انواع تصویرسازی به مدت ۱۰ دقیقه تمرین شد و برای اطمینان از این که شرکت‌کننده‌ها استفاده از انواع تصویرسازی ذهنی را فراگرفته‌اند (اسپیتل<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱)، از آنان خواسته شد تا طی سه کوشش برای هر یک از انواع تصویرسازی، مهارت کرال سینه ۵۰ متر را با استفاده از تصویرسازی بصری درونی، بصری بیرونی و حرکتی تصویرسازی کرده و مقیاس‌های آنالوگ بصری را تکمیل نمایند. با توجه به انطباق اجراهای ذهنی با دستورالعمل‌های تصویرسازی، در ادامه از آنها خواسته شد تا روی یک صندلی راحت نشسته و مطابق دستورالعمل ارائه شده پرسشنامه وضوح تصویرسازی حرکتی را تکمیل نمایند. با توجه به لزوم کنترل وضوح تصویرسازی ذهنی، ۳۰ شناگر (۱۵ ماهر و ۱۵ غیرماهر) از افرادی

که نمرات بالاتر از حد متوسط (۳۶ >) در پرسشنامه وضوح تصویرسازی حرکتی کسب کردند به عنوان نمونه اصلی پژوهش انتخاب شدند. در ادامه، مدت زمان اجرای بدنی و سپس مدت زمان اجراهای ذهنی (بصری درونی، بصری بیرونی و حرکتی) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. لازم به ذکر است که قرارگیری اجرای ذهنی بعد از اجرای بدنی به دلیل ایجاد درک درست از زمان بندی اجرای پیشینه بود (دی‌ریزیو، کالت، هویک و گویولوت<sup>۲</sup>، ۲۰۱۲). در اجرای بدنی، از شرکت‌کننده‌ها خواسته شد تا پس از انجام پروتکل گرم کردن استاندارد (دویدن، حرکات کششی ایستا و پویا به مدت ۱۰ دقیقه)، در موقعیت مناسب در لبه استخر قرار گرفته و طی سه کوشش که فاصله استراحت فعال مناسبی بین آنها لحاظ شده بود (۴ تا ۶ دقیقه)، اجرای مهارت کرال سینه ۱۰۰ متر را به اختیار خود آغاز نمایند. زمان شروع و اتمام توسط پژوهشگر اندازه‌گیری و ثبت گردید و زمان بهترین اجرا به عنوان رکورد فرد در نظر گرفته شد. اجرای ذهنی مهارت کرال سینه ۱۰۰ متر به صورت بصری درونی، بصری بیرونی و حرکتی مطابق با آموزش‌های فراهم شده در ابتدای پژوهش انجام شد و از شرکت‌کننده‌ها خواسته شد تا روی یک صندلی راحت نشسته و زمان سنج را با دست ترجیحی خود گرفته و انگشت خود را بر دکمه شروع بگذارند و سپس چشمان خود را بسته و به اختیار خود هنگام آغاز و اتمام تصویرسازی، دکمه زمان‌سنج را فشار دهند و سعی کنند تا زمان اجراهای ذهنی به طور دقیق مطابق با زمان اجرای بدنی آنها باشد. تأکید کلامی بر انطباق زمان اجرای ذهنی و بدنی با توجه به تأثیر آگاهی ضمنی بر زمان‌بندی اجرای ذهنی ضروری بود (گویولوت و همکاران، ۲۰۱۲). در ادامه زمان اندازه‌گیری شده به عنوان مدت زمان اجراهای ذهنی توسط پژوهشگر ثبت گردید و از شرکت‌کننده‌ها خواسته شد تا

1. Spittle

2. Di Rienzo, Collet, Hoyek, &amp; Guillot



یکی از مفروضه‌های استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر است استفاده شد که در صورت عدم کرویت داده‌ها از اصلاحیه گرین‌هاوس-گیسر<sup>۶</sup> (اپسیلون E) درجات آزادی تعدیل شدند. برای انجام مقایسه‌های تعقیبی از آزمون چند دامنه‌ای دانکن<sup>۷</sup> و برای مقایسه‌های بین‌گروهی از آزمون t برای گروه‌های مستقل استفاده شد. تمامی تحلیل‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد و با استفاده از بسته آماری برای علوم اجتماعی<sup>۸</sup> (SPSS) نسخه ۲۲ انجام گرفت.

### یافته‌ها

شرکت‌کننده‌های پژوهش در گروه غیرماهر و ماهر به ترتیب دارای میانگین سن ۲۰/۳۷ سال ( $SD = ۱/۵۹$ ) و ۲۲/۵۹ سال ( $SD = ۱/۴۶$ ) و سابقه ورزشی ۲/۲۹ سال ( $SD = ۱/۷۷$ ) و ۶/۸۲ سال ( $SD = ۲/۰۹$ ) بودند. آزمون t برای گروه‌های مستقل تفاوت معناداری بین سن دو گروه غیرماهر و ماهر نشان نداد ( $t(۲۸) = ۱/۴۸۷, p = ۰/۱۰۳$ ).

در مرحله گزینش شرکت‌کننده‌ها با توجه به دامنه نمرات ابزار (۱۲ تا ۶۰)، وضوح تصویرسازی بصری درونی گروه غیرماهر ( $M=۵۲/۴۱, SD=۱/۲۲$ ) و ماهر ( $M=۵۱/۹۱, SD=۰/۶۳$ ) وضوح تصویرسازی بصری بیرونی گروه غیرماهر ( $M=۵۰/۹۵, SD=۱/۳۶$ ) و ماهر ( $M=۵۰/۹۵, SD=۰/۶۲$ ) وضوح تصویرسازی حرکتی گروه غیرماهر ( $M=۵۵/۴۱, SD=۱/۴۲$ ) و ماهر ( $M=۵۵/۳۴, SD=۰/۴۷$ ) در حد مطلوب قرار داشتند. آزمون تی مستقل تفاوت معناداری بین وضوح تصویرسازی بصری درونی ( $t(۲۸)=۰/۴۲۹, P=۰/۷۵۳$ ) بصری

بلافاصله پس از هر اجرای ذهنی، مقیاس‌های آنالوگ بصری مربوط به دستورالعمل‌ها را درجه‌بندی نمایند. اثر ترتیب و انتقال سه نوع اجرای ذهنی بوسیله همتراسازی متقابل<sup>۱</sup> و با استفاده از طرح مربع لاتین تعیین و کنترل شد. لازم به ذکر است که کوشش‌هایی که در آن شرکت‌کننده‌ها نمرات پایین‌تر از ۸ روی مقیاس آنالوگ بصری گزارش کردند، به عنوان کوشش‌های نامعتبر در نظر گرفته و تکرار گردید.

### روش پردازش داده‌ها

برای خلاصه‌سازی و توصیف مشخصات فردی و متغیرها از روش‌های آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف استاندارد، جدول و نمودار استفاده شد. خطای تخمین زمان حرکت در اجراهای ذهنی از حاصل تفریق مدت زمان اجراهای ذهنی (بصری درونی، بصری بیرونی، حرکتی) از مدت زمان اجرای بدنی محاسبه گردید که در آن علامت مثبت نشان بیش‌تخمینی و علامت منفی بیان‌گر کم‌تخمینی زمان در اجرای ذهنی بود. با توجه به تعداد مشاهدات در هر توزیع که کمتر از ۵۰ مورد بود، برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک<sup>۲</sup> استفاده شد. تجانس واریانس داده‌ها بین گروه‌ها با استفاده از آزمون لوین<sup>۳</sup> بررسی شد. با برقراری مفروضه‌های آمار پارامتریک، از تحلیل واریانس عاملی با اندازه‌گیری مکرر<sup>۴</sup> با طرح ۳ (نوع اجرای ذهنی)  $\times$  ۲ (سطح تبحر) برای تحلیل اثر متغیرهای مستقل استفاده شد که در آن نوع اجرای ذهنی عامل درون‌گروهی و سطح تبحر عامل بین-گروهی در نظر گرفته شدند. لازم به توضیح است، از آزمون کرویت ماچولی<sup>۵</sup> برای بررسی کرویت داده‌ها که

1. Counterbalance
2. Shapiro-Wilk
3. Levene's Test
4. Factorial Repeated Measure Analysis of Variance
5. Mauchly's Test of Sphericity

6. Greenhouse-Geisser Correction
7. Duncan Multiple Range Test
8. Statistical Package for Social Sciences

بیرونی ( $t(28) = -1/694, P = 0/151$ ) و حرکتی ( $t(28) = 0/218, P = 0/853$ ) دو گروه غیرماهر و ماهر نشان نداد.

نمرات گزارش شده برای کنترل نوع اجرای ذهنی در گروه غیرماهر برای تصویرسازی بصری درونی ( $M = 8/45, SD = 0/68$ ) بصری بیرونی ( $M = 8/59, SD = 0/51$ ) و حرکتی ( $M = 8/59, SD = 0/51$ ) و در گروه ماهر برای تصویرسازی بصری درونی ( $M = 8/91, SD = 0/63$ ) بصری بیرونی ( $M = 9/34, SD = 0/47$ ) و حرکتی ( $M = 9/34, SD = 0/47$ ) بیان‌گر آن بود که شرکت‌کننده‌های دو گروه غیرماهر و ماهر اجرای سه نوع تصویرسازی ذهنی را مطابق با دستورالعمل‌های ارائه شده انجام داده‌اند.

جدول ۱ آماره‌های توصیفی مربوط به زمان اجرا، خطای تخمین زمان و درصد خطا در اجراهای ذهنی را برای دو گروه غیرماهر و ماهر نشان می‌دهد. براساس این جدول، گروه غیرماهر در هر سه نوع تصویرسازی ذهنی تخمین زمان کمتری از زمان اجرای بدنی داشت، در حالی که گروه ماهر در هر سه اجرا، تخمین زمان بیشتری از زمان اجرای واقعی گزارش کردند (جدول ۱، شکل ۱).

در ابتدا آزمون تی مستقل نشان داد که زمان اجرای بدنی گروه غیرماهر ( $M = 59/28, SD = 0/83$ ) نسبت به گروه ماهر ( $M = 55/09, SD = 0/51$ ) به طور معنادار بیشتر است ( $t(28) = 18/02, P < 0/001$ ). در ادامه تحلیل واریانس  $3 \times 2$  با اندازه‌گیری مکرر (جدول ۲) نشان داد که اثر اصلی نوع اجرا بر سطح

خطای تخمین زمان از لحاظ آماری معنادار نیست ( $F(2, 56) = 1/651, P = 0/154, \eta^2 = 0/085$ ) اما اثر اصلی سطح تبجر ( $F(1, 28) = 19/067, P < 0/001, \eta^2 = 0/459$ ) و اثر متقابل نوع اجر و سطح تبجر ( $F(2, 56) = 13/895, P < 0/001, \eta^2 = 0/318$ ) بر سطح خطای تخمین زمان در اجرای ذهنی از لحاظ آماری معنادار است. با توجه به معناداری اثر اصلی سطح تبجر، سطح خطای تخمین زمان در گروه غیرماهر ( $M = -5/47$ ) به طور معنادار بیشتر از گروه ماهر ( $M = 1/90$ ) بود. برای انجام مقایسه‌های تعقیبی اثر متقابل نوع اجر و سطح تبجر از آزمون چند دامنه-ای دانکن استفاده شد. براساس نتایج این آزمون، بین سطح خطای تخمین تصویرسازی بصری درونی و بیرونی چه در گروه غیرماهر ( $P < 0/05$ ) و چه در گروه ماهر ( $P < 0/05$ ) تفاوت معنادار وجود نداشت. همچنین، بین سطح خطای تخمین تصویرسازی حرکتی گروه غیرماهر و ماهر تفاوت معنادار مشاهده نگردید ( $P < 0/05$ ).

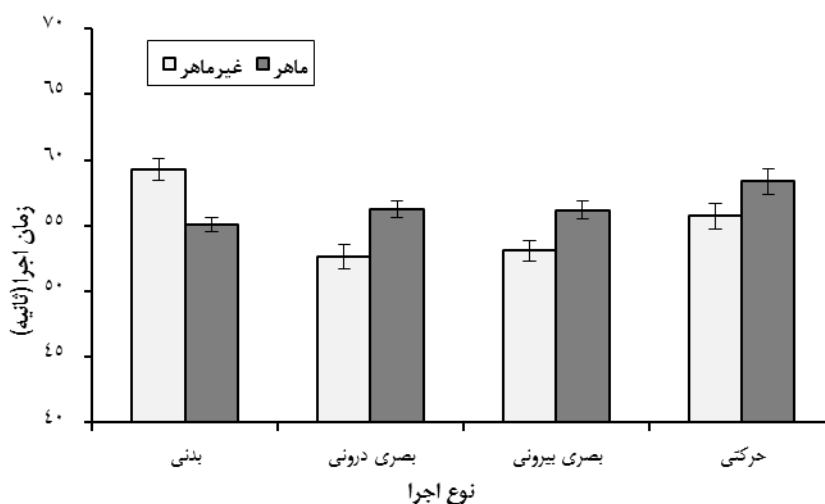
با این حال، سطح خطای تخمین تصویرسازی بصری درونی و بیرونی گروه غیرماهر به طور معنادار از مقادیر تصویرسازی حرکتی در هر دو گروه غیرماهر و ماهر ( $P < 0/05$ ) و مقادیر تصویرسازی بصری درونی و بیرونی گروه ماهر ( $P < 0/05$ ) بیشتر بود. به طور مشابه، سطح خطای تخمین تصویرسازی حرکتی در هر دو گروه غیرماهر و ماهر به طور معنادار از مقادیر تصویرسازی بصری درونی و بیرونی گروه ماهر بالاتر بود ( $P < 0/05$ ).

جدول ۱. ویژگی‌های زمانی اجرای مهارت کرال سینه ۱۰۰ متر در شناگران ماهر و غیرماهر

سطح تبحر	نوع اجرا	زمان اجرا (ثانیه)		خطای تخمین (ثانیه)		درصد خطا (%)
		M	SD	M	SD	
غیرماهر	بدنی	۵۹/۲۸	۰/۸۳	-	-	-
	ذهنی - بصری درونی	۵۲/۶۳	۰/۹۵	-۶/۶۵	۰/۳۲	۱۱/۲۲
	ذهنی - بصری بیرونی	۵۳/۰۹	۰/۷۹	-۶/۱۹	۰/۲۸	۱۰/۴۴
	ذهنی - حرکتی	۵۵/۷۱	۰/۹۷	-۳/۵۷	۰/۳۵	۶/۰۲
ماهر	بدنی	۵۵/۰۹	۰/۵۱	-	-	-
	ذهنی - بصری درونی	۵۶/۲۱	۰/۶۴	۱/۱۲	۰/۱۹	۲/۰۳
	ذهنی - بصری بیرونی	۵۶/۱۸	۰/۶۹	۱/۳۰	۰/۳۱	۲/۳۶
	ذهنی - حرکتی	۵۸/۳۶	۰/۹۵	۳/۲۷	۰/۳۴	۵/۹۴

جدول ۲. خلاصه نتایج تحلیل اثر نوع اجرا و سطح تبحر بر خطای تخمین زمان حرکت در اجرای ذهنی

منبع تغییر	F	df1	df2	p	$\eta^2$
نوع اجرا	۱/۶۵۱	۲	۵۶	۰/۱۵۴	۰/۰۸۵
سطح تبحر	۱۹/۰۶۷	۱	۲۸	<۰/۰۰۱	۰/۴۵۹
نوع اجرا × سطح تبحر	۱۳/۸۹۵	۲	۵۶	<۰/۰۰۱	۰/۳۱۸



شکل ۱. زمان اجرای مهارت کرال سینه ۱۰۰ متر به تفکیک نوع اجرا و سطح تبحر

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش بررسی ویژگی‌های زمانی انواع تصویرسازی ذهنی در شناگران ماهر و غیرماهر بود. در این راستا، یافته‌های پژوهش نشان داد که شناگران ماهر در زمان‌بندی تصویرسازی و تخمین مدت زمان حرکت دچار بیش‌تخمینی و شناگران غیرماهر دچار کم‌تخمینی هستند. این مشاهدات با این حقیقت توضیح داده می‌شوند که افراد ماهر در اثر تمرین زیاد دانش فنی کاملی از حرکت‌شان به دست می‌آورند و تصویرسازی ذهنی را با جزئیات بیشتری انجام می‌دهند و این امر باعث طولانی شدن مدت زمان تصویرسازی می‌شود. از سوی دیگر، ورزشکاران سطح متوسط، دانش جزئی از مهارت‌های حرکتی خود دارند و معمولاً برای جفت کردن عناصر مختلف حرکت، زمان بیشتری برای تصویرسازی صرف می‌کنند. در نهایت، افراد غیرماهر و مبتدی که فرآیند یادگیری-شان ادامه دارد، دانش بسیار محدودی از مهارت‌های حرکتی خود دارند که منجر به بازنمایی ذهنی سریع، بی‌دقت و کم‌تخمینی در طول تصویرسازی ذهنی می‌شود (گولیوت و همکاران، ۲۰۱۲). وجود بیش-تخمینی در ورزشکاران ماهر در مطالعات پیشین نیز گزارش شده است که با یافته‌های پژوهش حاضر همخوان است. به عنوان مثال، گولیوت و همکاران (۲۰۰۴) در مقایسه ویژگی‌های زمانی تصویرسازی ذهنی و تمرین واقعی را در گروهی از ژیمناست‌ها و بازیکنان تنیس خبره دریافتند که همه شرکت‌کننده‌ها به طور ثابت زمان بیشتری برای تصویرسازی در مقایسه با اجرای واقعی حرکات صرف کردند. در حالی که این مشاهدات ممکن است در ارتباط با ویژگی‌های تکلیف حرکتی باشند، اما ورزشکاران خبره به وضوح در زمان‌های تصویرسازی ذهنی دچار اختلال بودند. سایر پژوهشگران نیز اختلال زمان‌بندی تصویرسازی در ورزشکاران خبره را مورد تأیید قرار داده‌اند (کالملز

و فورنیر، ۲۰۰۱؛ اورلیاژوت و سیلو، ۱۹۹۸). با این حال، نتایج پژوهش حاضر همراستا با مطالعات پیشین نشان داد که ورزشکاران ماهر در مقایسه با هم‌تایان غیرماهر از دقت تصویرسازی بالاتری برخوردارند (مک-این‌تایر و موران، ۱۹۹۶؛ اوبشی و همکاران، ۲۰۰۰؛ رید، ۲۰۰۲). لازم به ذکر است که گروه ورزشکاران مورد مطالعه در پژوهش حاضر از نظر سطح رقابتی در حد مسابقات استانی و کشوری بودند، لذا ممکن است نتایج به دست آمده در مورد ورزشکاران نخبه صادق نباشد و مطالعات آتی می‌توانند این تفاوت‌ها را مورد شناسایی قرار دهند.

از سوی دیگر یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که هر دو گروه ورزشکاران ماهر و غیرماهر، در استفاده از تصویرسازی بصری درونی و بیرونی زمان مشابهی صرف می‌کنند. این نتایج با یافته‌های سایر مطالعات در توافق است. برای مثال، کالملز و همکاران (۲۰۰۶) با مقایسه زمان اجرای واقعی و ذهنی یک پرش در ژیمناست‌های خبره نشان دادند که هر دو نوع تصویرسازی بصری درونی و بیرونی به الگوی زمان-سنجی مشابهی منتهی شد که به زمان واقعی نزدیک بود. علاوه بر این، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هر دو گروه ورزشکاران ماهر و غیرماهر، در استفاده از تصویرسازی حرکتی نسبت به تصویرسازی بصری (درونی و بیرونی) زمان بیشتری صرف کردند. این نتایج با یافته‌های سایر مطالعات در توافق است. مطالعات نشان می‌دهد که افراد در استفاده از تصویرسازی حرکتی در مقایسه با تصویرسازی بصری، به ویژه در طول مراحل اولیه یادگیری مهارت‌های حرکتی با دشواری بیشتری روبرو هستند که با تمرین تصویرسازی بهبود می‌یابد (هاردی و کالو، ۱۹۹۹؛ گولیوت و همکاران، ۲۰۰۴). گولیوت و همکاران (۲۰۰۴) با مقایسه زمان واقعی و ذهنی در ژیمناست‌ها و بازیکنان تنیس خبره، بیش‌تخمینی بیشتری در طول تصویرسازی حرکتی نسبت به تصویرسازی بصری

به طور کلی، یافته‌های این پژوهش نشان داد که ورزشکاران غیرماهر با کم‌تخمینی و ورزشکاران ماهر با بیش تخمینی مواجهه هستند. این یافته‌ها در طراحی مداخله‌های شناختی مبتنی بر تصویرسازی برای درک پیامدهای حاصل از آن حائز اهمیت می‌باشند. پیش‌تر حسب مستندات اندک موجود در ادبیات پژوهشی، از نتیجه‌گیری قطعی در این زمینه پرهیز شده است و این پژوهش از یافته‌های مطالعات پیشین حمایت کرد. با توجه به اهمیت ساختار زمانی تصویرسازی و اثرات آن بر اجرای متعاقب (بوشکر و همکاران، ۲۰۰۰؛ لوییس و همکاران، ۲۰۰۸؛ او و مانروئی-چندلر، ۲۰۰۸)، نیاز است تا ورزشکاران، مربیان و مشاوران روان‌شناسی ورزشی به زمان‌بندی انواع تصویرسازی ذهنی در ورزشکاران ماهر و غیر ماهر توجه نمایند.

### تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی‌آباد کتول می‌باشد. پژوهشگران از حمایت‌های مالی این واحد دانشگاهی کمال تشکر و قدردانی را دارند.

مشاهده کردند که بیان‌گر وجود دشواری بیشتر در ارزیابی نشانه‌های حس پیکری در مقایسه با نشانه‌های بصری هنگام شکل‌دهی تصاویر حرکتی بود. یافته‌های مشابهی نیز در زمان تصویرسازی ذهنی برای حرکت اسکات پا گزارش شده است (گولوت و همکاران، ۲۰۰۵). پیشنهاد شده است که تصویرسازی حرکتی می‌تواند بازنمایی بهتری در مقایسه با تصویرسازی بصری برای یادگیری زمان‌بندی حرکت فراهم کند، چرا که تصویرسازی حرکتی ممکن است مرتب‌سازی و زمان‌بندی تغییرات نسبی در حس‌هایی که توسط حرکت استخراج می‌شود را تسهیل کند (فری، ۲۰۰۳). مهارت حرکتی مورد مطالعه در پژوهش حاضر از نوع مهارت‌های بسته و تکراری با مدت زمان اجرای تقریبی ۵۰ تا ۶۰ ثانیه بود که توسط شناگران مرد غیرماهر و ماهر (در سطح رقابت‌های کشوری) در دامنه سنی ۱۸ تا ۲۴ سال اجرا گردید. از آنجا که در پژوهش حاضر انواع دیگر مهارت‌های حرکتی، رده سنی، جنسیت و سطح رقابتی مورد بررسی نبوده است، لذا مطالعات آتی با بررسی اثرات این متغیرها بر ویژگی‌های زمانی انواع تصویرسازی ذهنی می‌توانند در ایجاد شناخت بیشتر در این زمینه ایفای نقش نمایند.

### منابع

1. Boschker, M. S. J., Bakker, F. C., & Rietberg, M. B. (2000). Retroactive interference effects of mentally imagined movement speed. *Journal of Sports Sciences*, 18, 593-603.
2. Calmels, C., & Fournier, J. F. (2001). Duration of physical and mental execution of gymnastic routines. *The Sport Psychologist*, 15, 142-150.
3. Calmels, C., Holmes, P., Lopez, E., & Naman, V. (2006). Chronometric comparison of actual and imaged complex movement patterns. *Journal of Motor Behavior*, 38, 339-348.
4. Callow, N., & Hardy, L. (2004). The relationship between kinesthetic imagery and different visual imagery perspectives. *Journal of Sports Sciences*, 22, 167-177.
5. Cocude, M., Mellet, E., & Denis, M. (1999). Visual and mental exploration of visuo-spatial configurations: Behavioral and neuroimaging approaches. *Psychological Research*, 62, 93-106.
6. Decety, J., & Jeannerod, M. (1996). Mentally simulated movements in virtual reality: Does Fitts's law hold in motor imagery? *Behavioural Brain Research*, 72, 127-134.

7. Di Rienzo, F., Collet, C., Hoyek, N., & Guillot, A. (2012). Selective Effect of Physical Fatigue on Motor Imagery Accuracy. *PLoS ONE*, 7(10), e47207.
8. Fery, Y. A. (2003). Differentiating visual and kinesthetic imagery in mental practice. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 57, 1-10.
9. Grealy, M. A., & Shearer, G. F. (2008). Timing processes in motor imagery. *European Journal of Cognitive Psychology*, 20, 867-892.
10. Guillot, A., & Collet, C. (2005a). Duration of mentally simulated movement: A review. *Journal of Motor Behavior*, 37, 10-20.
11. Guillot, A., & Collet, C. (2008). Construction of the motor imagery integrative model in sport: A review and theoretical investigation of motor imagery use. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1, 31-44.
12. Guillot, A., Collet, C., & Dittmar, A. (2004). Relationship between visual vs. kinesthetic imagery, field dependence-independence and complex motor skills. *Journal of Psychophysiology*, 18, 190-199.
13. Guillot, A., Haguenaer, M., Dittmar, A., & Collet, C. (2005). Effect of a fatiguing protocol on motor imagery accuracy. *European Journal of Applied Physiology*, 95(2-3), 186-190.
14. Guillot, A., Hoyek, N., Louis, M., & Collet, C. (2012). Understanding the timing of motor imagery: Recent findings and future directions. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 5, 3-22.
15. Guillot, A., Louis, M., & Collet, C. (2009). Neural mechanisms for expertise in mental imagery. *Cognitive Sciences*, 4, 31-48.
16. Guillot, A., Louis, M., & Collet, C. (2010). Neurophysiological substrates of motor imagery ability. In A. Guillot & C. Collet (Eds.), *The neurophysiological foundations of mental and motor imagery* (pp. 109-123). New-York: Oxford University Press.
17. Hall, C. R., Mack, D. E., Paivio, A., & Hausenblas, H. A. (1998). Imagery use by athletes: Development of the sport imagery questionnaire. *International Journal of Sport Psychology*, 29, 73-89.
18. Hardy, L., & Callow, N. (1999). Efficacy of external and internal visual imagery perspectives for the enhancement of performance on tasks in which form is important. *Journal of Sport Exercise Psychology*, 21(2), 95-112.
19. Hardy, L., Jones, G., & Gould, D. (1996). *Understanding psychological preparation for sport: Theory and practice of elite performers*. West Sussex, England: Wiley.
20. Holmes, P. S., & Collins, D. J. (2001). The PETTLEP approach to motor imagery: A functional equivalence model for sport psychologists. *Journal of Applied Sport Psychology*, 13, 60-83.
21. Isaac, A. R., & Marks, D. F. (1994). Individual differences in mental imagery experience: Developmental changes and specialization. *British Journal of Psychology*, 85, 479-500.
22. Johnson, S. H. (2000). Thinking ahead: The case for motor imagery in prospective judgments of prehension. *Cognition*, 74, 33-70.
23. Kanthack, T. F. D., Guillot, A., Altimari, L. R., Nunez Nagy, S., Collet, C., & Di Rienzo, F. (2016). Selective Efficacy of Static and Dynamic Imagery in Different States of Physical Fatigue. *PLoS ONE*, 11(3), e0149654.
24. Lotze, M., Scheler, G., Tan, H. R. M., Braun, C., & Birbaumer, N. (2003). The musician's brain: Functional imaging of amateurs and professionals during performance and imagery. *NeuroImage*, 20, 1817-1829.
25. Louis, M., Guillot, A., Maton, S., Doyon, J., & Collet, C. (2008). Effect

- of imagined movement speed on subsequent motor performance. *Journal of Motor Behavior*, 40, 117-132.
26. MacIntyre, T., & Moran, A. (1996). Imagery validation: How do we know athletes are imaging during mental practice. *Journal of Applied Sport Psychology*, 8, 132.
  27. Malouin, F., Richards, C. L., Desrosiers, J., & Doyon, J. (2004). Bilateral slowing of mentally simulated actions after stroke. *Neuroreport*, 15, 1349-1353.
  28. Maruff, P., & Velakoulis, D. (2000). The voluntary control of motor imagery. Imagined movements in individuals with feigned impairment and conversion disorder. *Neuropsychologia*, 38, 1251-1260.
  29. Miall, R. C., & Wolpert, D. M. (1996). Forward models for physiological motor control. *Neural Networks*, 9, 1265-1279.
  30. Milton, J., Small, S. L., & Solodkin, A. (2008). Imaging motor imagery: Methodological issues related to expertise. *Methods*, 45, 336-341.
  31. Moran, A. (1993). Conceptual and methodological issues in the measurement of mental imagery skills in athletes. *Journal of Sport Behavior*, 16, 156-170.
  32. Morris, T. (1997). *Psychological skills training in sport: An overview* (2nd ed.). Leeds: National Coaching Foundation.
  33. Morris, T., Spittle, M., & Watt, A. P. (2005). *Imagery in sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
  34. Munzert, J. (2002). Temporal accuracy of mentally simulated transport movements. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 307-318.
  35. Munzert, J. (2008). Does level of expertise influence imagery durations in open skills? Played versus imagined durations of badminton sequences. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 6, 24-38.
  36. Murphy, S. M., Nordin, S. M., & Cumming, J. (2008). Imagery in sport, exercise and dance. In T. Horn (Ed.), *Advances in sport and exercise psychology* (3rd ed., pp. 297-324). Champagne, IL: Human Kinetics.
  37. O, J., & Hall, C. (2009). A quantitative analysis of athletes' voluntarily use of slow-motion, real time and fast motion images. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21, 15-30.
  38. O, J., & Munroe-Chandler, K. J. (2008). The effects of image speed on the performance of a soccer task. *The Sport Psychologist*, 22, 1-17.
  39. Oishi, K., Kasai, T., & Maeshima, T. (2000). Autonomic response specificity during motor imagery. *Journal of Physiology and Anthropology and Applied Human Science*, 19, 255-261.
  40. Orliaguet, J. P., & Coello, Y. (1998). Differences between actual and imagined putting movements in golf: A chronometric analysis. *International Journal of Sport Psychology*, 29, 157-169.
  41. Papaxanthis, C., Pozzo, T., Skoura, X., & Schieppati, M. (2002). Does order and timing performance of imagined and actual movements affect the motor imagery process? The duration of walking and writing tasks. *Behavioural Brain Research*, 134, 209-215.
  42. Reed, C. L. (2002). Chronometric comparisons of imagery to action: Visualizing versus physically performing springboard dives. *Memory and Cognition*, 30, 1169-1178.
  43. Roberts, R., Callow, N., Hardy, L., Markland, D., & Bringer, J. (2008). Movement imagery ability: Development and assessment of a revised version of the vividness of movement imagery questionnaire. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30, 200-221.
  44. Ross, J. S., Tkach, J., Ruggieri, P. M., Lieber, M., & Lapresto, E. (2003). The

- mind's eye: Functional MR imaging of golf motor imagery. *American Journal of Neuroradiology*, 24, 1036-1044.
45. Rostami, M., Rahnama, N., Sohrabi, M., Khayambashi, K., & Bambaie, A. (2011). The study of validity and reliability of the Persian version of the Vividness of Movement Imagery Questionnaire - Second Version. *Olympic*, 54, 129-139. In Persian.
46. Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225-260.
47. Sirigu, A., Duhamel, J. R., Cohen, L., Pillon, B., Dubois, B., & Agid, L. (1996). The mental representation of
- Spittle, M. (2001). Preference for imagery perspective, imagery perspective training and task performance (doctoral dissertation). Victoria University, Australia.
48. Watt, A. P., Morris, T., & Andersen, M. B. (2004). Issues in the development of a measure of imagery ability in sport. *Journal of Mental Imagery*, 28(3), 149-180.
49. Weinberg, R. S., & Gould, D. (1995). *Foundations of sport psychology*. Champaign, IL: Human Kinetics.

#### استناد به مقاله

دانا، ا. رفیعی، ص. و صالحیان، م.ح. (۱۳۹۶). زمان‌سنجی تصویرسازی ذهنی در شناگران ماهر و غیرماهر. *مجله مطالعات روان‌شناسی ورزشی*، شماره ۲۲، ص. ۳۰-۱۵. شناسه دیجیتال: 10.22089/spsyj.2017.4376.1457

Dana, A. Rafiee, S. and Salehian, M. H. (2018). Chronometry of Mental Imagery among Skilled and Unskilled Swimmers. *Journal of Sport Psychology Studies*, 22; Pp: 15-30. In Persian. Doi: 10.22089/spsyj.2017.4376.1457



## Chronometry of Mental Imagery among Skilled and Unskilled Swimmers

Amir Dana<sup>1</sup>, Saleh Rafiee<sup>2</sup>, and Mir Hamid Salehian<sup>3</sup>

Received: 2017/06/21

Accepted: 2017/06/08

---

---

### Abstract

The purpose of this study was the chronometry of mental imagery types among skilled and unskilled swimmers. It was a quasi-experimental with a two-group time-series design. The participants included 30 male swimmers who were selected using simple random sampling. The error in time estimation of 100-meter front crawl imagery was measured. Data were analyzed using factorial repeated measure analysis of variance in 95% confidence level. Results showed that skilled swimmers encountered overestimation in the timing of imagery, whereas unskilled swimmers encountered underestimation. The skilled group compared to unskilled counterparts had higher accuracy in their imagery. Both skilled and unskilled groups spent similar time for internal and external visual imagery, but the duration of kinesthetic imagery was higher than visual imagery. According to the results, the need for controlling of timing error in mental imagery interventions for optimizing of swimmers' performance remains debated.

**Keywords:** Mental Imagery, Timing, Swimming, Expertise

---

---

---

1. Department of Physical Education, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran (Corresponding Author)  
Email: hamidslehan@gmail.com

2. Assistant Professor of Motor Behavior, Sport Science Research Institute of Iran

3. Department of Physical Education, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran