Journal of Cognitive psychology

December 2020, Volume 8, Issue 3

# The Effect of Age and Levels of Skill on Mental Rotation among Female Swimmers

Najmeh Farahmand[1*], Majid Chehardahcheric[2], Robabeh Rostami[3]

[1] *M.A in Sport Science, Shiraz University, Shiraz, Iran. nfarahmand68@gmail.com*

[2] *Assistant professor, Department of Sport Science, Shiraz University, Shiraz, Iran.*

[3] *Associate professor, Department of Sport Science, Shiraz University, Shiraz, Iran. Iran.*

**Citation:** Farahmand N, Chehardahcheric M, Rostami R. The Effect of Age and Levels of skill on Mental Rotation among Female Swimmers. **J**ournal of **C**ognitive **P**sychology. 2020; 8(3): 14-23. [Persian].

**Key words**
Mental Rotation, Age, Level Skill, Swimming

## Abstract

The aim of this study was to determine the effect of age and swimmers' levels of somersaults skills on mental rotation. This study was conducted as a comparative causal research with a one-stage and post-event design. Participants were female swimmers in Shiraz, who were trained in somersaults. Sixty subjects were selected by the purposive sampling method and then divided into four groups (a group of 7 to 9-year-olds with low skills, a group of 7 to 9-year-olds with high skills, a group of 10 to 12-year-olds with low skills, and a group of 10 to 12-year-olds with high skills). The salto skill level was determined based on the average score of three judges. To measure mental rotation, the pen and image paper test (with a reliability of 0.75 by Cronbach's alpha method) was used. The results showed that there was no significant difference in mental rotation scores between age groups (p = 0638). However, the scores of mental rotation showed a significant difference between the two groups of skill level (P = .0001). Moreover, mental rotation changed with different skill levels. Therefore, it is possible to change mental characteristics of athletes, including mental rotation by means of skill training.

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOR: 20.1001.1.23455780.1399.8.3.6.5 ]

# اثر سن و سطح مهارت بر توانایی چرخش ذهنی دختران شناگر

**نجمه فرهمند[۱]، مجید چهارده چریک[۲]، ربابه رستمی[۳]**

۱. (نویسندهٔ مسئول) دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم ورزشی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. nfarahmand68@gmail.com

۲. استادیار گروه علوم ورزشی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

۳. دانشیار گروه علوم ورزشی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

**تاریخ دریافت**
۱۳۹۹/۷/۲۴
**تاریخ پذیرش نهایی**
۱۳۹۹/۱۰/۲۰
**واژگان کلیدی**
چرخش ذهنی، سن، سطح مهارت، شنا

## چکیده

هدف از پژوهش حاضر تعیین اثر سن و سطح مهارت برگشت سالتو بر توانایی چرخش ذهنی دختران شناگر بود. این پژوهش به‌صورت علی مقایسه‌ای و با طرح تک‌مرحله‌ای و پس‌رویدادی انجام شد. جامعهٔ آماری این پژوهش شناگران دختر شهرستان شیراز که مهارت برگشت سالتو را آموزش‌دیده بودند. از بین آن‌ها به‌روش نمونه‌گیری هدفمند ۶۰ آزمودنی انتخاب و سپس در چهار گروه (هفت تا نه سال با مهارت پایین، هفت تا نه سال با مهارت بالا، ۱۰ تا ۱۲ سال با مهارت پایین و ۱۰ تا۱۲ سال با مهارت بالا) قرار گرفتند. سطح مهارت سالتو براساس میانگین نمره سه داور تعیین گردید. برای اندازه‌گیری چرخش ذهنی از آزمون قلم و کاغذ تصویری (با پایایی ۰/۷۵ به‌روش آلفای کرونباخ) استفاده شد. یافته‌ها نشان داد که نمرات چرخش ذهنی بین گروه‌های سنی اختلاف معنادار ندارد (p=/۰۶۳۸)؛ این در حالیست که نمرات چرخش ذهنی بین دو گروه سطح مهارت اختلاف معنادار نشان داد (P=/۰۰۰۱). نتایج حاکی از آن است که چرخش‌ذهنی با سطوح مهارت متفاوت تغییر می‌کند. بنابراین احتمالاً می‌توان ویژگی-های ذهنی ورزشکاران از جمله چرخش‌ذهنی را با استفاده از تمرینات مهارتی تغییر داد.

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول است.



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.23455780.1399.8.3.6.5 ]

**مقدمه**

در رفتار حرکتی ارتباط بین رشد حرکتی و شناختی به وسیلهٔ فرا تحلیل آزمایش شده و همبستگی دوطرفه مثبت را نمایان ساخته است، (اتنیر، سالازار، لندرز و پتروزلو[1] ۱۹۹۷) بیان کردند که رشد حرکتی و تجربه‌ی حرکت به عملکرد شناختی و به‌طور ویژه به توانایی فضایی[2]وابسته است. توانایی‌های فضایی جزء کلیدی هوش سیال بوده و شامل فرآیندهای شناختی متشکل از تجسم، تشخیص موقعیت و چرخش ذهنی است. چرخش ذهنی را توانایی تصور کردن چگونگی یک شیء چرخیده شده برای تشخیص موقعیت، نسبت به آن چیزی که به‌طور واقعی ارائه شده است بیان می‌کنند، درواقع چرخش ذهنی فرایند تصور کردن وضعیت واقعی یک شیء در زمانی است که آن شیء از حالت اصلی چرخیده باشد. تحقیق در زمینه چرخش ذهنی با مطالعه آزمایشی (شپارد و متزلر،[3] ۱۹۷۱) آغاز شد. در این مطالعه، آزمودنی‌ها باید قضاوت می‌کردند که مکعب‌هایی که به مقدار متفاوتی حول یک محور چرخیده‌اند، مشابه مکعب اصلی هستند یا با آن تفاوت دارند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد همه آزمودنی‌ها برای مقایسه دو مکعب از فرایند چرخش ذهنی استفاده کرده‌اند. در مورد سن شروع چرخش ذهنی اختلاف‌نظر وجود دارد. برخی محققان به این نتیجه رسیدند که کودکان می‌توانند توانایی‌های چرخش ذهنی خود را از سن پنج سالگی در تصاویر دو بعدی توسعه دهند هرچند که در این سن کودکان بسیار کند عمل می‌کنند، از هشت سالگی به بعد سرعت چرخش ذهنی بهبود پیداکرده و کودکان می‌توانند از تصاویر سه‌بعدی برای این عملکرد استفاده کنند.

(هاوس، لفور، چانگ و بروس،[4] ۲۰۱۵) به بررسی چرخش ذهنی با اشیاء سه‌بعدی به تفاوت‌های رشدی در کودکان چهار تا هشت ساله پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که برای کودکان دشوار است بین اشیاء و تصاویر آیینه‌ای آن‌ها تمایز قائل شوند. همچنین گزارش نمودند که عملکرد در کارهای سه‌بعدی و دوبعدی به‌طور قابل‌توجهی با افزایش سن افزایش می‌یابد. اگرچه که اغلب نتایج تحقیقات بر رابطه سن و قابلیت چرخش ذهنی اتفاق نظر دارند اما برخی هم نوع تکلیف ارائه شده جهت آزمون چرخش ذهنی و رابطه بین سرعت و دقت در پاسخگویی را در ارتباط با سن موثر می‌دانند. از آن جمله می‌توان به نتایج تحقیقات (رابرتز و بل،[5] ۲۰۰۲. هرتزوگ، ورنون و ریمپا،[6] ۱۹۹۳) اشاره کرد.

رابرتز و بل (۲۰۰۲) در تحقیقی به عنوان تأثیرات سن و جنس بر عملکرد چرخش ذهنی، عملکرد کلامی و فعالیت الکتریکی مغز، تفاوت‌های سنی و جنسی در این فاکتورها را مورد بررسی قرار داد. در این مطالعه ارتباط سن و جنس و فعالیت EEG نیمکره‌ای و عملکرد بر تکالیف کلامی و فضایی آزمایش شده بود. نتایج تفاوت در توانایی فضایی بین مردان و پسران را نشان داد که برای گروه سنی دختران و زنان هیچ تفاوتی یافت نشد.

آزمودنی‌های پیر و جوان یک تکلیف چرخشی ذهنی را با دستکاری دستورالعمل‌های درون فردی از معیارهای سرعت/دقت دادند. سه مجموعه دستورالعمل در این تحقیق بر سرعت، دقت، یا هر دو سرعت/دقت به طور مساوی تأکید داشتند. زمان واکنش (RT) هر دو گروه سنی در پاسخ به دستورالعمل‌ها تغییر یافت، اما تعامل سن و دستورالعمل‌ها تغییری در زمان واکنش ایجاد نکرد. در حالی که افراد جوان با کاهش RT کاهش دقت نشان دادند، افراد مسن با کاهش RT سطح دقت نسبتاً پایداری را نشان دادند، این نشان می‌دهد که افراد جوان تمایل بیشتری دارند که دقت را برای بهبود سرعت فدا کنند. اما دستورالعمل حاوی تاکید بر سرعت/دقت به طور مساوی برای دو گروه همپوشانی نداشت، که حاکی از آن است که اختلاف سنی در معیارهای پاسخ نمی‌تواند تفاوت‌های سنی در عملکرد چرخش ذهنی را به طور کامل حساب کند.

(فریک، هانسن و نیوکامب،[7] ۲۰۱۳) به بررسی پیشرفت چرخش ذهنی در کودکان سه تا پنج ساله پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که کودکان سه ساله برای پاسخ دادن به آزمون از شانس بیشتر استفاده می‌کردند. در سن

[1] Etnier, Salazar, Landers and Petruzello
[2] Spatial ability
[3] Shepard and Metzler
[4] Hawes, LeFevre, Chang and Bruce
[5] Roberts and Bell
[6] Hertzog,Vernon and Rypma
[7] Frick, Hansen and Newcombe



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.23455780.1399.8.3.6.5 ]

چهارسالگی عملکرد به طور قابل توجهی پایین‌تر از پنج سالگی بود و پنج ساله‌ها بهتر از چهارساله‌ها بودند. تقریباً تمام پنج ساله‌ها در سطوح بالاتری از شانس قرار گرفتند.

(هاوس، لفور، چانگ و بروس، ۲۰۱۵) به بررسی چرخش ذهنی در کودکان چهار تا هشت ساله پرداختند و کودکان را به دوگروه سنی چهار تا پنج ساله و هفت تا هشت ساله تقسیم کردند. نتایج نشان داد که عملکرد در کارهای سه-بعدی و دوبعدی به طور قابل توجهی با افزایش سن افزایش یافت.

(مندز، کانترراز، الوسیا[2] ۲۰۱۸) به بررسی اثر آموزش چرخش ذهنی در کودکان پیش‌دبستانی در سه گروه سنی (سه تا چهارسال) و (چهار تا پنج سال) با مقایسه محرک لمسی و انتزاعی پرداختند. نتایج نشان داد که فقط در کودکان بزرگتر (چهار تا پنج سال) آموزش چرخش ذهنی اثربخش است.

(لاچینی، روژیرو، بارتولو، راپوانو و روتوولو[3] ۲۰۱۹) در مطالعه خود به بررسی چرخش ذهنی در سه گروه سنی با مقایسه انواع محرک‌ها پرداختند. ۳۶ کودک (شش تا نه سال) و ۳۰ جوان (۲۰ تا ۲۸ سال) و ۳۰ فرد مسن (۶۰ تا ۸۲ سال) آزمون‌های چرخش ذهنی را به صورت انتزاعی و ملموس انجام دادند. نتایج نشان داد که در کل جوانان نسبت به کودکان و افراد مسن عملکرد بهتری دارند، در حالی که دقت کودکان نسبت به افراد مسن کمتر است. با این حال تأثیر سن بر اساس انواع محرک‌ها شکل می‌گیرد، به طوری که با محرک‌های ملموس عملکرد بهتر و با محرک‌های انتزاعی عملکرد ضعیف‌تری را نشان دادند.

موفقیت در اجرای ماهرانه به طور جدی به چگونگی شناسایی، درک و کاربرد اطلاعات حسی اجرا کننده بستگی دارد. به نظر می‌رسد اجراکنندگان ماهر می‌توانند اطلاعات زیاد و گسترده‌ای را به سرعت دریافت و با دقت پردازش کنند و تغییرات لازم و مؤثر را در مهارت به وجود آورند. (هاباچا، پوترین، مارگاس و مولینارو[4] ۲۰۱۴) در پژوهش خود به بررسی اثر محور چرخش و اندام درگیر ورزشکاران سطح بالا در تکلیف چرخش ذهنی پرداختند. این مطالعه رابطهٔ بین چرخش ذهنی و مهارت را تأیید و به طور خاص نشان داد که برخی از اجزای مهم فعالیت بدنی (مانند محور چرخش و حرکت اندام) عملکرد چرخش ذهنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای این تحقیق ۵۰ مرد (با میانگین سنی ۲۲/۸ و انحراف استاندارد ۲/۹) به‌طور داوطلبانه در آزمایش شرکت کردند. آزمودنی‌های آن‌ها از سه گروه از ورزشکاران تشکیل شده بود. از آزمودنی‌ها خواسته شد که تصاویر ضربه فوتبال و هندبال را که از نظر سطح و عمق و جهت‌گیری متفاوت بودند به‌صورت ذهنی بچرخانند. نتایج نشان داد که بازیکنان هندبال و فوتبال چرخش‌های عمقی را سریع‌تر از چرخش‌های سطحی انجام دادند. بااین‌حال دو محور چرخش در ژیمناستها تفاوتی نداشت. علاوه بر این بازیکنان فوتبال چرخش ذهنی را در تصویر ضربه هندبال کندتر انجام دادند زیرا آنان در فعالیت‌های خود از بازو استفاده نمی‌کنند؛ اما بازیکنان هندبال در پاسخ‌گویی به تصاویر ضربه فوتبال تفاوت چندانی با تصاویر ضربه هندبال نداشتند؛ زیرا آنان در دفاع از اندام تحتانی و پا نیز استفاده می‌کنند. ژیمناستها به‌خوبی به هر دو تصویر پاسخ دادند؛ زیرا آنان در فعالیت‌های خود از اندام تحتانی و فوقانی استفاده می‌کنند.

(مورو، کلرک، دانای و گورین[5] ۲۰۱۲) به ارزیابی فرایندهای چرخش ذهنی در ورزشکاران نخبه و تازه‌کار پرداختند. ورزشکاران نخبه و تازه‌کار در ورزش‌های گوناگون دو تکلیف توانایی فضایی را انجام دادند. نتایج نشان دادکه ورزشکاران نخبه با استفاده از استراتژی‌های انعطاف‌پذیر به کارایی خود دست یافتند درصورتی‌که در ورزشکاران تازه‌کار این‌گونه نبودند.

تحقیقات نشان می‌دهند که تمرین توانایی فضایی، عامل مهمی در رشد مهارت‌های مختلف حرکتی و توانایی حل مسئله می‌باشند و برای انجام فعالیت‌های روزمره و اجرای مهارت‌های پیچیده افراد، در آگاهی بدنی و ابعاد مختلف آن، ضروری می‌باشند.

(جانسن و لهمان[6] ۲۰۱۳) در تحقیقی بیان کردند که ورزشکاران در مقایسه با غیر ورزشکاران در توانایی

[1] Hawes, LeFevre, J. A. Xu and Bruce
[2] Mendez, Contreras and Elosua
[3] Iachini, Ruggiero, Bartolo, Rapuano and Ruotolo
[4] Habacha, Poutrain, Margas and Molinaro
[5] Moreau and Clerc, Dannay and Guerrien
[6] Jansen and Lehmann



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.23455780.1399.8.3.6.5 ]

شناختی ادراکی تفاوت دارند، تحولات نظری اخیر بر نقش بدن ورزشکاران در ادراک شناختی تمرکز دارد. فرض بر این است تکالیفی مانند چرخش ذهنی، درجه‌ای که محرک‌ها در انجام وظایف چرخش ذهنی در برداشته باشند روند چرخش ذهنی را تسهیل می‌کند. آنان پیشنهاد کردند که ارتباطی بین تجربه ورزشی خاص شرکت‌کنندگان و عملکرد چرخش ذهنی وجود دارد، عملکرد چرخش ذهنی ممکن است به‌طور انتخابی توسط فعالیت بدنی مؤثر در یک ورزش افزایش یابد.

(دهقانی زاده و همکاران، ۱۳۹۲) به بررسی تأثیر برنامه آموزش ژیمناستیک بر چرخش ذهنی پرداختند. تفاوت بین نمرات دانشجویان رشته تربیت بدنی و دانشجویان رشته علوم انسانی، به نفع دانشجویان تربیت بدنی معنادار بود، همچنین بین نمرات پسران و دختران در مطالعه چرخش ذهنی، تفاوت معناداری به نفع پسران مشاهده شد. پژوهش آن‌ها حاکی از تأثیر برنامه‌ی آموزش ژیمناستیک بر توانایی چرخش ذهنی بود، که تأثیرات برنامه مداخله حرکتی بر توانایی‌های فضایی و شناختی را نشان می‌دهد.

موریا(۲۰۱۲) در تحقیق خود بر نقش فرایندهای حرکتی در چرخش ذهنی سه بعدی برکشتی گیران ماهر و تازه‌کار به این نتیجه رسیدکه کشتی‌گیران نخبه به دلیل فعالیت‌هایی که شامل چرخش جسمی می‌شود هنگام انجام چرخش ذهنی بهتر از تازه‌کارها عمل کردند. در مجموع این نتایج شواهد دیگری برای تاکید بر تأثیر فعل و انفعالات بدن بر عملکرد شناختی و تاکید بر روابط متقابل بین فرایندهای ادراکی، حرکتی و شناختی می-باشد.

(جانسون، لانگ و هیل۲۰۱۴) بیان می‌کنند که تمرینات بدنی که در آن‌ها نیاز به درک و آگاهی از بدن و محور بدنی داشته باشد و ورزش‌هایی که به هماهنگی بالا نیاز دارند، می‌توانند بر چرخش ذهنی اثرگذار باشند.

علاوه بر این توانایی‌های فضایی می‌تواند به تمرینات ورزشکاران در ورزش‌هایی مانند اسکیت، غواصی، شنا و کوه‌نوردی کمک کند که در آن ضعف در جهت‌گیری فضایی می‌تواند تهدیدکننده زندگی باشد. آیا مهارت‌های ورزشی توانایی شناختی را بهبود می‌بخشند؟ یافته‌های قاطعانه کمتری وجود دارد، در این یافته‌ها کمبود تحقیق در زمینه شناخت فضایی وجود دارد. مطالعات در مورد تأثیر تمرین چرخش بدنی بر عملکرد چرخش ذهنی بیشتر ضروری است زیرا شواهد تجربی محدودی بر اثرات تمرین چرخش بدن بر روی عملکرد چرخش ذهنی وجود دارد.

اکثر پژوهش‌ها در زمینه توانایی فضایی در بزرگسالان (به‌عنوان مثال دانشجویان دانشگاه) صورت گرفته است، پژوهش‌ها مربوط به دوران کودکی و نوجوانی کمتر وجود دارد درحالی که کودکی و نوجوانی یک مرحله اساسی برای توسعه و یادگیری است. همچنین تحقیقات مرتبط با عوامل مهارتی اثرگذار بر چرخش ذهنی اندک بوده و نتایج در ارتباط با تاثیرات سن بر این ویژگی ذهنی در کودکی و در جنسیت دختران با محدودیت مواجه است. از طرف دیگر نتایج پژوهش حاضر می‌تواند مورد استفاده مربیان و والدین قرار گیرد.

## روش

این پژوهش از نوع علی مقایسه‌ای و با طرح تک‌مرحله‌ای و پس رویدادی بود و از نظر نتایج می‌توان آن را در رده مطالعات کاربردی قرارداد. جامعه آماری این پژوهش شامل دختران شناگر شهرستان شیراز بود که در مهارت سالتو آموزش دیده بودند. نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند انجام شد. از پنج سالگی کودک قادر به تشخیص چرخش ذهنی دوبعدی و بعد ازهشت سالگی توانایی درک چرخش ذهنی سه‌بعدی را بدست می‌آورد و بعد از آن روند آهسته‌ای را درپیشرفت چرخش ذهنی پیش می‌گیرد. براساس اینکه شروع آموزش شنا شش سال تعیین شده است و از شروع آموزش شنا تا یادگیری مهارت سالتو زمانی باید برای آموزش سپری شود، نزدیکترین سن به اندازه‌گیری توانایی چرخش ذهنی رادر دختران شناگرکه سالتو برگشت را آموزش دیده بودند هفت سال بود. گروه سنی به دوگروه هفت تا نه سال و ۱۰تا ۱۲ سال به واسطه کنترل بالیدگی تقسیم شدند.

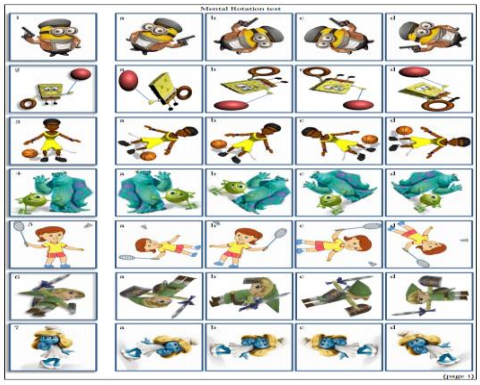
از جامعهٔ آماری ۶۰ نفر در دو گروه سنی هفت تا نه سال و ۱۰ تا ۱۲ سال (هر گروه ۳۰ نفر) انتخاب و بر اساس

[1] Moreau
[2] Jansen, Lange and Heil



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.23455780.1399.8.3.6.5 ]

سطح مهارت اجرای سالتو توسط سه داور (مربیان هیأت شنا)، در دو زیر گروه مهارت بالا و پایین قرار گرفتند (هر زیر گروه ۱۵ نفر). برای تعیین امتیاز چرخش ذهنی از آزمودنی‌ها آزمون چرخش ذهنی قلم- کاغذ استفاده شد. آزمون قلم –کاغذ چرخش ذهنی[1]: آزمون قلم – کاغذ بر مبنای آزمون چرخش ذهنی ابداع‌شده توسط (شپارد و متزلر ۱۹۷۱) بود که شامل انواع پیچ و خم‌های مکعب‌های روی‌هم چیده شده تا حروف ساده زبان که قابلیت چرخش دارند همچون حروف F و R و در خصوص رده سنی (کودکان و نوجوانان) بیشتر از شکل‌ها و تصاویر اشیاء و حیوانات و مرتبط با اسباب‌بازی‌ها و شخصیت‌های فیلم‌های انیمیشن استفاده می‌شود که برای کودکان جذابیت داشته باشد. آزمون قلم – کاغذ تصویری که شامل تصاویر اشیاء و حیوانات باشد توسط (هینز و پول،[2] ۲۰۰۳) ابداع گردید برای اندازه‌گیری چرخش ذهنی از آزمون قلم – کاغذ تصویری استفاده شد. آزمون موردنظر شامل ۱۴ آیتم است که از تصاویر انیمیشن شناخته‌شده به‌عنوان محرک استفاده شده است. در این آزمون در هر آیتم شکل هدف در سمت چپ و چهار شکل نمونه در سمت راست قرار دارند. دو شکل از نمونه‌های سمت راست صحیح هستند یعنی کاملاً مشابه شکل هدف است با این تفاوت که در زوایای مختلف و محورهای Z–Y-X چرخیده است درحالی‌که دو شکل دیگر غلط است یعنی به‌صورت آیینه‌ای از شکل هدف است. علت انتخاب دو شکل درست این است که هرگونه شانس و احتمال در انتخاب گزینه‌ها حذف گردد. افراد باید در مدت زمان هفت دقیقه به سؤالات پاسخ دهند همچنین آزمودنی باید پیش از شروع تست دو آیتم را به‌صورت آزمایشی انجام دهد. در صورتی که آزمودنی در هر آیتم به هر دو گزینه جواب درست دهد ۲ نمره و اگر فقط به یک گزینه جواب درست دهد ۱ نمره و اگر به هردو گزینه پاسخ اشتباه دهد نمره صفر در نظر گرفته می‌شد. پایایی آزمون به روش آلفای کرونباخ در پژوهش کهن پور ۸۸ ٪ محاسبه گردید و در پژوهش حاضر ۷۵٪ محاسبه شد.



**شکل ۱-نمونه‌ای از آزمون قلم – کاغذ چرخش ذهنی**

نمرات کسب‌شده از فرم ارزیابی مهارت برگشت سالتو که از میانگین نمره حاصل از توافق سه مربی هیأت به‌دست آمدند. براساس روش‌های اندازه‌گیری اجرای حرکتی، زمانی که شرایط سنجش مهارت به صورت مستقیم امکان پذیر نباشد مهارت به صورت نظری از بعد کیفی توسط افراد متخصص ارزیابی می‌شود. با توجه به نمرات بدست آمده و نظرات سه داور فدراسیون شنا افراد در دو گروه مهارت بالا و پایین قرار گرفتند. اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در قالب جداول و نمودارهای مربوطه ارائه شده است. جهت تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس دوراهه استفاده گردید. سطح معناداری برابر با $p\leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد. همچنین از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۳ جهت انجام محاسبات آماری استفاده شد.

[1] Pencil-paper Mental Rotation test
[2] Hinze, Quaiser-Pohl



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]
[ DOR: 20.1001.1.23455780.1399.8.3.6.5 ]

**جدول ۱- فرم ارزیابی مهارت برگشت سالتو**

| عنوان ارزیابی | نمره (بین ۱۰ تا ۲۰) |
|---|---|
| ۱- فاصله از دیوار در لحظه اجرا | |
| ۲- وضعیت دست‌آخر (میزان کشش- قدرت) | |
| ۳-سرعت و میزان خم شدن سر و گردن و تنه | |
| ۴- انتقال پاها | |
| ۵- ضربه پا به دیوار (توان) | |
| ۶- راستای بدن در بازگشت | |
| ۷- عمق اجرا (انتقال دست‌ها به جلو در بازگشت) | |
| ۸- شکل کلی | |

## یافته‌ها

جدول ۲ اطلاعات توصیفی نمرات چرخش ذهنی شناگران را نشان می‌دهد:

**جدول ۲- توصیف نمرات چرخش ذهنی**

| سن در دو گروه | سطح مهارت | تعداد | میانگین | انحراف استاندارد |
|---|---|---|---|---|
| ۹-۷ سال | مهارت بالا | ۱۵ | ۲۳/۵۶ | ۲/۵۹ |
| | مهارت پایین | ۱۵ | ۱۵/۵۸ | ۱/۵۴ |
| ۱۲-۱۰ سال | مهارت بالا | ۱۵ | ۲۴/۷۸ | ۲/۰۷ |
| | مهارت پایین | ۱۵ | ۱۷/۸۶ | ۴/۵۴ |

با توجه به آنکه آزمون شاپیرو فرض طبیعی بودن داده ها را نشان نداد، از تبدیل لگاریتمی نمرات کسب شده چرخش ذهنی، در تجزیه و تحلیل داده ها استفاده گردید.

**جدول ۳- اطلاعات توصیفی متغیرهای پژوهش**

| سن در دوگروه | سطح مهارت | میانگین سن | میانگین نمره برگشت سالتو | میانگین سابقه |
|---|---|---|---|---|
| ۷تا۹سال | مهارت بالا | ۸/۶۰ | ۱۷/۳۳ | ۳/۶ |
| | مهارت پایین | ۷/۹۳ | ۱۲/۳۳ | ۲/۴ |
| ۱۰تا۱۲سال | مهارت بالا | ۱۱ | ۱۷/۲۰ | ۴/۱۳ |
| | مهارت پایین | ۱۰/۸۰ | ۱۲/۳۳ | ۲/۳۳ |



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOR: 20.1001.1.23455780.1399.8.3.6.5 ]

جدول ۴- نتایج تحلیل واریانس دوراهه

| منبع | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F | سطح معناداری | ضریب اتا |
|---|---|---|---|---|---|---|
| سن | /۰۰۲ | ۱ | /۰۰۲ | /۲۲۴ | /۶۳۸ | /۰۰۴ |
| سطح مهارت | /۳۱۰ | ۱ | /۳۱۰ | ۴۱/۸۲۹ | /۰۰۰۱ | **/۴۲۸** |

همان‌طور که در جدول۴ مشاهده می‌شود سطح مهارت اختلاف معناداری روی چرخش‌ذهنی نشان می‌دهد.

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر تعیین اثر سن و سطح مهارت بر توانایی چرخش ذهنی دختران شناگر بود.

نتایج تحلیل واریانس دو راهه نشان داد که نمرات چرخش ذهنی با توجه به سن معنادار نشده است؛($p=/۰۶۳۸$ ). بنابراین سن بر نمرات چرخش ذهنی شناگران دختر اثرگذار نیست. نتایج این تحقیق با نتیجه تحقیق (رابرتز و بل ۲۰۰۲) و هرتزوگ و ورنون و ریمپا (۱۹۹۳) همسو بود و با نتایج تحقیقات (هاوس، لفور، چانگ و بروس، ۲۰۱۵)، (فریک، هانسن و نیوکامب، ۲۰۱۳) ناهمسو بود. از دلایل ناهمسویی می‌توان به‌گروه‌های مختلف سنی و تفاوت نوع مهارت اشاره کرد. همچنین نتایج تحلیل واریانس دو راهه نشان داد نمرات چرخش ذهنی در شناگران دختر با توجه به سطح مهارت معنادار شده است ($p =/۰۰۰۱$)؛ بنابراین سطح مهارت بر نمرات چرخش ذهنی شناگران دختر اثرگذار است. نتایج این تحقیق با تحقیقات (هاباچا، پوترین، مارگاس، مولینارو، ۲۰۱۴) و (مورو، کلرک، گورین و منسی‌دانای، ۲۰۱۱) و (موریا، ۲۰۱۲) همسو است همچنین (وانگ و همکاران، ۲۰۱۵) بازیکنان زن بدمینتون را با افراد غیر ورزشکار مقایسه کرده و نتیجه گرفتند که بازیکنان عملکرد بهتری از لحاظ فضایی - شناختی داشتند. (پترا جانسن و جنیفر لهمان، ۲۰۱۳) در پژوهش خود نشان دادند که با وجود آن‌که فعالیت بدنی در ژیمناستیک بر عملکرد چرخش ذهنی تأثیر می‌گذارد، بنظر می‌رسد این اثر انتخابی بوده و فقط ژیمناستهایی که حرکات چرخش ذهنی حول ۳ محور انجام می‌دهند عملکرد چرخش ذهنی بهتری نشان می‌دهند. اما بازیکنان فوتبال از نظر آماری عملکرد بهتری نسبت به افراد غیر ورزشکار نشان ندادند. درنتایج تحقیق (هوپ و کهلر، ۲۰۱۶) با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی ندارد. از دلایل ناهمسویی رده سنی و رشته ورزشی متفاوت است. بر اساس رویکرد تجسم در علوم شناختی، تعامل ساده حسی حرکتی با محیط نقش مهمی در رشد مهارت‌های شناختی سطوح بالاتر بازی می‌کند. (ویلر و کلارک، ۲۰۰۸) در حقیقت، بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که وقتی بدن انسان به عنوان محرک استفاده می‌شود، عملکرد چرخش ذهنی تسهیل شده و محدودیت‌های آناتومیکی مانع چرخش ذهنی اعضای بدن می‌شوند (آموریم و ایزابلو و جاریا، ۲۰۰۶). به عنوان مثال (پلیزر و جورجوپولوس، ۱۹۹۳) و (سکیاما، ۱۹۸۲) فعالیت‌هایی که نیاز به دستکاری ذهنی فعالیت حرکتی دارند، توانایی‌های فضایی خوب را از طریق اشتراکات آن‌ها ارتقا می‌دهند. شناگرانی که چرخش سالتو را در تمرینات بیشتر از افراد مبتدی انجام داده‌اند با توجه به محدودیت‌های آناتومیکی یکسان، احتمالا محرک‌های ذهنی لازم را در تقویت فرایندهای ذهنی فضایی از جمله چرخش ذهنی فراهم می‌آورند. اگرچه رده سنی تفاوتی را در قابلیت چرخش ذهنی نداشت اما ممکن است در تحقیقات آتی با دامنه سنی وسیع تر تفاوت قابل مشاهده باشد.



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOR: 20.1001.1.23455780.1399.8.3.6.5 ]

## منابع


Amorim, M. A., Isableu, B., & Jarraya, M. (2006). Embodied spatial transformations: "Body analogy" for the mental rotation of objects. Journal of Experimental Psychology: General,135,327–347. http://dx.doi.org/10.1037/0096-3445.135.3.327.

Dehghanizadeh, J., Mohammadzadeh, H. and Sadat Hoseini, F. (2013). Effects of Gymnastics Training on Mental Rotation. *Journal of Cognitive Psychology*, Vol. 1, No. 1. [Persian].

Etnier, J. L., Salazar, W., Landers, D. M., Petruzzello, S. J., Han, M. and Nowell, P. (1997). The influence of physical fitness and exercise upon cognitive.

Fernandez-Mendez, L. M., Contreras, M. J., & Elosua, M. R. (2018). From what age is mental rotation training effective? Differences in preschool age but not in sex. Frontiers in psychology, 9, 753.

Frick, A., Hansen, M. A., and Newcombe, N. S. (2013). Development of mental rotation in 3-to 5-year-old children. «Cognitive Development» 28(4), 386-399.

Habacha, H., Lejeune-Poutrain, L., Margas, N. and Molinaro, C. (2014). Effects of the axis of rotation and primordially solicited limb of high level athletes in a mental rotation task. Human movement science. 37, 58-68.

Heppe, H., Kohler, A., Fleddermann, M. T., & Zentgraf, K. (2016). The relationship between expertise in sports, visuospatial, and basic cognitive skills. Frontiers in psychology, 7, 904.

Hawes, Z., LeFevre, J. A., Xu, C., and Bruce, C. D. (2015). Mental rotation with tangible three-dimensional objects: A new measure sensitive to developmental differences in 4-to 8-year-old children. Mind, Brain, and Education, 9(1), 10-18.

Hertzog, C., Vernon, M. C., & Rypma, B. (1993). Age differences in mental rotation task performance: The influence of speed/accuracy tradeoffs. Journal of Gerontology, 48(3), P150-P156.

Hinze, S., and Quaiser-Pohl, C. (2003). The Picture Rotation Test (PRT)—A mental-rotation test for pre-school children. Manuscript in preparation.

Jansen, P., and Lehmann, J. (2013). Mental rotation performance in soccer players and gymnasts in an object-based mental rotation task. Advances in cognitive Psychology, 9(2), 92.

Jansen, P., Lange, L., and Heil, M. (2011). The influence of juggling on mental rotation performance in children. *Biomedical Human Kinetics*, *3*(1), 18-22.

Kohanpour, M., Pasand, F. and Nazemzadegan, Gh. (2014). Master Thesis, Comparison of the effect of a basic gymnastics training course on the mental rotation performance of girls and boys 9 to 10 years. Shiraz university. [Persian].

Iachini, T., Ruggiero, G., Bartolo, A., Rapuano, M., & Ruotolo, F. (2019). The effect of body-related stimuli on mental rotation in children, young and elderly adults. Scientific reports, *9*(1), 1-10.

Linn, M. C., and Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. Child development, 1479-1498.

Marmor, G. S. (1977). Mental rotation and number conservation: Are they related? Developmental Psychology, 13(4), 320.

Moreau, D. (2012). The role of motor processes in three-dimensional mental rotation: Shaping cognitive processing via sensorimotor experience. Learning and Individual Differences, 22(3), 354-359.

Moreau, D., Clerc, J., Mansy-Dannay, A., and Guerrien, A. (2012). Enhancing spatial ability through sport practice. Journal of Individual Differences.

Okagaki, L., and Frensch, P. A. (1994). Effects of video game playing on measures of spatial performance: Gender effects in late adolescence. Journal of applied developmental psychology, 15(1), 33-58.


[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOR: 20.1001.1.23455780.1399.8.3.6.5 ]

Pellizzer, G., & Georgopoulos, A. P. (1993). Common processing constraints for visuomotor and visual mental rotations. Experimental Brain Research, 93, 165–172. http://dx.doi.org/10.1007/BF00227791.

Roberts, J. E., and Bell, M. A. (2002). The effects of age and sex on mental rotation performance, verbal performance, and brain electrical activity. Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology, 40(4), 391-407.

Sekiyama, K. (1982). Kinesthetic aspects of mental representations in the identification of left and right hands. Perception & Psychophysics, 32, 89–95. http://dx.doi. org/10.3758/ BF03204268.

Shepard, R. N., and Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. Science, 171(3972), 701-703.

Wang, C.-H., Tsai, C.-L., Tu, K.-C., Muggleton, N.G.,Juan,C.-H.,and Liang,W.-K.(2015). Modulation of brainoscillations durig fundamental visuo-spatial processing: acomparison between female collegiate badminton players and sedentary controls. Psychol. Sport Ex erc. 16, 121–129. doi: 10.1016/j. psychsport. 2014.10.003 Wexler, M., Kosslyn, S.M., and Berthoz,

Wheeler, M., & Clark, A. (2008). Culture, embodiment and genes: unravelling the triple helix. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 363(1509),3563–3575. http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2008.0135.

Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., and Newcombe, N. S. (2013). The malleability of spatial skills: A meta-analysis of training studies. Psychological bulletin, 139(2), 352.

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOR: 20.1001.1.23455780.1399.8.3.6.5 ]