

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - پاییز ۱۳۹۷  
دوره ۱۰، شماره ۳، ص: ۴۲۹-۴۱۳  
تاریخ دریافت: ۱۸ / ۰۱ / ۹۵  
تاریخ پذیرش: ۰۴ / ۰۴ / ۹۷

## تأثیر متقابل انتقال پیش‌گستر شنای کرال سینه و پشت روی یادگیری این دو شنا

سوری حیدری<sup>۱\*</sup> - عبدالرحمن خضری<sup>۲</sup> - محمود شیخ<sup>۳</sup>

۱. مربی دانشگاه پیام‌نور مرکز گنبد و دانشجوی دکتری رفتار حرکتی پردیس کیش دانشگاه تهران، تهران، ایران  
۲. دکتری رفتار حرکتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران ۳. دانشیار رفتار حرکتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

### چکیده

هدف این مطالعه، مقایسه میزان انتقال یادگیری پیش‌گستر بین مهارت‌های شنای کرال سینه و کرال پشت در دختران نوآموز بود. برای این منظور، ۶۰ دانشجو که در درس شنای مقدماتی ثبت‌نام کرده بودند، انتخاب شدند و در چهار گروه (دو گروه آزمایشی و دو گروه کنترل) جای گرفتند. گروه‌های آزمایشی در تکلیف اولیه به مدت ۱۰ جلسه به یادگیری یکی از دو شنای کرال سینه یا پشت پرداخته و سپس به یادگیری تکلیف ثانویه (یکی از دو شنای کرال سینه یا پشت؛ متقابل تکلیف اولیه) پرداختند. شرکت‌کنندگان گروه کنترل فقط در تکلیف ثانویه شرکت کردند. نتایج نشان داد میزان انتقال پیش‌گستر شنای کرال سینه به کرال پشت ۳/۰۶ درصد بود که این مقدار انتقال از نظر آماری معنادار نبود ( $P=0/977$ ). اما میزان انتقال شنای کرال پشت به کرال سینه ۱۳/۴۵ درصد بود که این مقدار انتقال از نظر آماری معنادار بود ( $P=0/013$ ). از سوی دیگر، نتایج آزمون یومان-ویتنی برای مقایسه میزان انتقال دو شنا نیز نشان داد که میزان انتقال پیش‌گستر شنای کرال پشت به کرال سینه به‌طور معناداری بالاتر از انتقال شنای کرال سینه به کرال پشت است ( $P=0/001$ ). بنابراین، نتایج تحقیق حاضر از توالی آموزش کرال پشت-کرال سینه در نوآموزان حمایت می‌کند.

### واژه‌های کلیدی

انتقال پیش‌گستر، کرال سینه، کرال پشت، نوآموزان دختر، یادگیری.

**مقدمه**

شنا از رشته‌هایی است که در آن نحوه آموزش مهارت با توجه به متفاوت بودن زمینه اجرای مهارت‌های حرکتی، اهمیت بسزایی در درگیر کردن نوآموزان برای یادگیری و اکتساب مهارت‌ها دارد. از آنجا که آموزش مهارت‌های حرکتی اصلی‌ترین مسئولیت مربیان ورزشی و استادان تربیت بدنی است، از این رو همواره سعی شده که روش‌های آموزشی کارآمد که یادگیری مهارت‌های حرکتی به مبتدیان را از منظر انتقال تسهیل و تسریع می‌کنند، شناسایی شوند تا برنامه‌ریزی آموزشی در رشته‌های مختلف ورزشی طوری صورت گیرد که با دادن توالی مناسب به آموزش مهارت‌ها از آسان به سخت، از مدت زمان لازم برای دوره یادگیری کاسته شود. از این ویژگی به‌ویژه در برنامه‌های آموزش و پرورش به‌طور گسترده‌ای استفاده می‌شود (۱). در حقیقت وجود انتقال مثبت یادگیری بین مهارت‌ها سبب سهولت در یادگیری مهارت بعدی می‌شود. نظریه پردازان یادگیری حرکتی، نقش تشابه عناصر متشکله بین دو مورد را که انتقال یادگیری بین آنها صورت گرفته، به‌عنوان دلیل اولیه برای انتقال قلمداد می‌کنند و معتقدند، هرچه اجزای دو مهارت یا موقعیت شباهت بیشتری داشته باشند، مقدار انتقال مثبت بین آنها بیشتر خواهد بود (۲). از سوی دیگر، به نظر ریسبرگ (۲۰۰۴) انتقال مثبت در نتیجه مشابهت فرایندهای یادگیری یا اجرای دو مهارت به‌وجود می‌آید. باید در نظر داشت کسانی که برنامه‌های مهارت‌آموزی را تنظیم، باید اصل انتقال یادگیری را در نظر داشته باشند و از شباهت‌های استراتژیک و مفهومی، طرح-یابی فضایی و زمانی مشترک و عناصر ادراکی مشترک بین مهارت‌ها بهره گیرند و با انتخاب توالی آموزشی مناسب، مهارت‌های پایه‌ای‌تر را که قابلیت ایجاد انتقال یادگیری مثبت در مهارت‌های پیچیده‌تر را دارند، در اولویت قرار دهند (۳). این امر باید در مورد آموزش مهارت‌های شنا نیز رعایت شود و آن دسته از مهارت‌هایی را که قابلیت انتقال مثبت به دیگر مهارت‌های این رشته ورزشی را دارند، در ابتدا آموزش داده شوند و به‌طور کلی، جلسات آموزشی به‌گونه‌ای باشند که حداقل تداخل و حداکثر انتقال مثبت بین آموزش مهارت‌های این رشته به‌وجود آید. موارد یادشده در رشته شنا نیز مصداق دارند و مهارت‌هایی که از نظر اکتساب و یادگیری آسان‌تر و سریع‌تر آموزش داده می‌شوند، باید در ابتدای برنامه‌های آموزشی مربیان شنا قرار گیرد. چه‌بسا نوآموزان با یادگیری سریع یک مهارت با افزایش اعتمادبه‌نفس، انگیزه بیشتری برای یادگیری مهارت‌های بعدی داشته باشند و انرژی و زمان بیشتری را برای یادگیری شنا و در نهایت ورزش اختصاص دهند.

مطالعات انجام‌گرفته در زمینه انتقال یادگیری اغلب به‌صورت تحقیقات بنیادی به آزمایش نظریات و فرضیه‌ها پرداخته‌اند؛ در سال‌های اخیر گرایش به تحقیقات کاربردی در ادبیات انتقال یادگیری افزایش یافته است. این مطالعات در هر دو حیطه مهارت‌های شناختی و مهارت‌های حرکتی انجام گرفته است. تحقیقات نشان داده‌اند، مهارت‌هایی توانایی ایجاد انتقال مناسب یادگیری را دارند که به‌خوبی تمرین شده باشند (۴). میزان این انتقال با میزان آمادگی قبلی در ارتباط است، تا بدان‌جا که ورزشکاران ماهر به‌راحتی قادر به تغییر تکنیک‌های خود هستند (۵، ۶). ویژگی‌های فردی یادگیرنده از یک سو و از سوی دیگر، ویژگی‌های خود مهارت‌های حرکتی در تعیین میزان و جهت انتقال نقش تعیین‌کننده دارند، درحالی‌که عوامل محیطی نیز در این زمینه بی‌تأثیر تأثیر نیستند (۷). برخی پژوهشگران، مطالعات گسترده‌ای در مورد انتقال پیش‌گستر و پس‌گستر در یادگیری مهارت‌های مختلف شناختی انجام داده‌اند. پیمپرتون<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) در پژوهش خود روی کودکان دارای مشکلات خواندن، تأثیر منفی انتقال پیش‌گستر را در یادگیری مهارت‌های گفتاری نشان داد (۸). بیکر<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی روی یادگیری چند تکلیف غیرحرکتی در کودکان سه‌ساله و پنج‌ساله، نشان دادند انتقال پیش‌گستر منفی به میزان بیشتری روی کودکان سه‌ساله تأثیرگذار است (۹). تحقیقات زیادی نیز در حیطه انتقال و تداخل پیش‌گستر و پس‌گستر در مهارت‌های حرکتی و ورزشی انجام گرفته است. مصطفی‌پور (۲۰۰۳) در بررسی انتقال میان تکلیفی در مهارت تیراندازی، بین تیراندازی با تفنگ بادی و تفنگ خفیف، انتقال معناداری را مشاهده نکردند (۱۰). لوستیک، هاشر و تونو<sup>۳</sup> (۲۰۰۱) به‌عنوان نتیجه یک مطالعه فراتحلیلی که روی مطالعات انجام‌گرفته در زمینه انتقال پیش‌گستر و پس‌گستر در مهارت‌های حرکتی انجام شده بود، بیان می‌کند عملکرد بهینه تنها زمانی رخ می‌دهد که بر اطلاعات نامربوط کنترل وجود داشته باشد (۱۱). پانزر، ویلد و شیآ<sup>۴</sup> (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای که به‌منظور تعیین تأثیر تمرین دو تکلیف مشابه روی یادگیری هر کدام از آنها انجام داده بودند، به این نتیجه رسیدند که انتقال بین دو مهارت زیاد بود، اما بازداری پیش‌گستر و پس‌گستر بر یادگیری این مهارت‌های مشابه تأثیری نداشته است (۱۲). براون<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای در زمینه بررسی تأثیر انتقال پیش‌گستر و پس‌گستر اطلاعات منفی، به این نتیجه رسیدند که وجود تداخل سبب کاهش عملکرد افراد در یادآوری می‌شود و

1. Pimperton
2. Baker, S. T
3. Lostig, Hasher & Tonev
4. Panzer, Wilde & Shea
5. Brown

انتقال پیش‌گستر بیش از انتقال پس‌گستر تأثیرگذار است (۱۳). تالت<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای روی دو تکلیف هماهنگی دودستی، نشان دادند که انتقال و تداخل بین دو تکلیف تنها زمانی رخ می‌دهد که تکلیف یادگرفته‌شده قبلی (تکلیف A) با تکلیف بعدی (تکلیف B) وارد رقابت می‌شوند و این زمانی رخ می‌دهد که الگوی قبلی، قبل از شروع الگوی بعدی در حافظه باقی مانده باشد که سبب انتقال پیش‌گستر منفی می‌شود (۱۴).

بررسی ادبیات و پیشینه پژوهشی موضوع تحقیق نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از تحقیقات انجام‌گرفته در مورد مهارت‌های حرکتی مجرد و کوتاه‌مدت بوده است و مهارت‌های مداوم کمتر بررسی شده‌اند. سیلدر<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) در این مورد بیان می‌کند که ممکن است مکانیزم انتقال در مهارت‌های مداوم یا زنجیره‌ای متفاوت از مهارت‌های مجرد باشد. او انتقال را به دو سطح تقسیم کرده است. سطح اول انتقال مربوط به مهارت‌های مجرد است و سطح دوم انتقال که از اهمیت بیشتری برخوردار است، در یادگیری مهارت‌های مداوم یا حرکات متوالی رخ می‌دهد (۱۶، ۱۵). سیلدر (۲۰۰۷) در پژوهشی به بررسی انتقال پیش‌گستر در یک مهارت حرکتی متوالی پرداخت. نتایج پژوهش وی نشان داد میزان انتقال پیش‌گستر بخش پایانی توالی بیشتر از بخش‌های ابتدایی و میانی بود (۱۶). پانزر و شی (۲۰۰۸) در پژوهشی روی انتقال دو مهارت حرکتی مداوم نسبتاً مشابه روی یکدیگر، به این نتیجه رسیدند که میزان انتقال پیش‌گستر مثبت در یکی از دو مهارت بیشتر و میزان بازداری پس‌گستر نیز کمتر از دیگری بوده است. آنان روی این نتیجه بحث و بیان کردند که ممکن است علت این یافته این باشد مهارتی که انتقال پیش‌گستر بیشتری روی مهارت دیگر داشته است، یک مهارت طولانی‌تر است، به‌طوری‌که مدت زمان اجرای آن به زمان بیشتری نیاز داشت. آنان در توجیه نتایج خود بیان کردند مهارت‌هایی که مدت زمان اجرای آنها طولانی‌تر است، بازنمایی حافظه‌ای قوی‌تری دارند و به میزان بیشتری به مهارت‌های مشابه انتقال می‌یابند (۱۷).

تحقیقات انجام‌گرفته در مورد انتقال پیش‌گستر و پس‌گستر روی مهارت‌های مختلف، به نتایج متفاوتی رسیده‌اند و همان‌طور که بیان شد، این تفاوت‌ها در نتایج به عوامل مختلفی مانند نوع مهارت‌ها، میزان تشابه مهارت‌ها، میزان آمادگی فرد و ... بستگی دارد. وجود این تفاوت‌ها در ادبیات پژوهشی موضوع تحقیق، خود پیشنهاد می‌کند که شاید با وجود تشابه بالا بین دو مهارت حرکتی، انتقال

- 
1. Tollet
  2. Seilder

یادگیری بین آنها متفاوت از پیش‌بینی‌های صورت‌گرفته باشد. از این رو ضروری به‌نظر می‌رسد تا برای افزایش عملکرد و بهینه‌سازی آموزش، انتقال یادگیری بین مهارت‌ها در ورزش‌های مختلف مطالعه شود. در مورد شنا و توالی بهینه آموزش شناها، و اینکه کدام‌یک از دو شنای کرال سینه یا پشت، ابتدا آموزش داده شود و میزان انتقال بین آنها چقدر و در چه جهتی است، بین مربیان و صاحب‌نظران این رشته ورزشی اختلاف نظر وجود دارد (۱۸). با این حال در مورد اینکه بین مهارت‌های شنای کرال سینه و پشت مؤلفه‌های مشترکی وجود دارد که می‌تواند انتقال یادگیری مثبتی بین این دو مهارت را ایجاد کند، تقریباً توافق کلی وجود دارد. در این دو مهارت شنا، الگوی حرکتی پاها کاملاً مشابه است و راستای حرکتی دست‌ها نیز روی سطح همسانی قرار دارد. همچنین الگوهای چرخش بدن در دو شنا مشابه است (۱۹). این جنبه‌های مشترک پیشنهاد می‌کند که ممکن است انتقال یادگیری مثبتی بین این دو مهارت شنا وجود داشته باشد. شیوه سنتی آموزش این دو مهارت به این‌گونه است که آموزش مهارت کرال سینه قبل از کرال پشت است، اما اخیراً برخلاف آنچه در برنامه‌های آموزشی مدنظر مدرسان شناست، فرضیه اولویت دادن آموزش مهارت شنای کرال پشت نسبت به آموزش کرال سینه مطرح شده است (۲۰، ۱۹). کاسترو و گویمارس (۲۰۰۶) که به تحلیل کینماتیک حرکات، نفس کشیدن و آهنگ حرکت در دو شنای کرال سینه و پشت پرداخته‌اند، بیان می‌کنند که یادگیری مهارت کرال سینه پیچیده‌تر از کرال پشت بوده و به هماهنگی بیشتری نیاز دارد؛ درحالی‌که کرال پشت ساده‌تر است، به همین دلیل، آموزش مهارت کرال پشت در اولویت قرار دارد. از سوی دیگر، کنترل سایر عوامل نظیر نفس کشیدن در کرال سینه نیز به پیچیدگی آن می‌افزاید (۲۰). براساس این فرضیه به‌نظر می‌رسد که اولویت دادن آموزش شنای کرال پشت به کرال سینه به تسهیل فرایند یادگیری دو شنا در نوآموزان منجر شود. درحالی‌که ما در محیط‌های آموزشی ابتدا مهارت کرال سینه را آموزش می‌دهیم. از این رو در پژوهش حاضر به بررسی این مورد می‌پردازیم آیا مانند آنچه به‌صورت نظری بیان شد، در حوزه عمل نیز اولویت دادن آموزش شنای کرال پشت، فرایند یادگیری را تسهیل می‌کند؟ از لحاظ نظری، در مورد اینکه انتقال از یک مهارت حرکتی به مهارتی دیگر چرا و چگونه رخ می‌دهد، دو نظریه کلی وجود دارد که یکی از آنها به مشابهت بین اجزای دو مهارت و دیگری روی مشابهت بین ویژگی‌های پردازش دو مهارت تأکید دارد (۲). حال سؤال اصلی در پژوهش حاضر، میزان انتقال یا انتقال مثبت و منفی نیست، بلکه اثر تقدم و تأخر یک مهارت برای ما جای سؤال دارد. بنابراین، اگر بین اجزای این دو مهارت تشابه وجود داشته باشد، دلیل بر احتمال وجود انتقال بین دو مهارت است (۷)، اما اینکه تقدم

کدام مهارت در آموزش به یادگیری بیشتری منجر می‌شود، ممکن است به وسیله نظریه مشابهت بین ویژگی‌های پردازش قابل بحث باشد. با توجه به اینکه محققان پژوهشی را یافت نکردند که به مطالعه میزان انتقال پیش‌گستر این دو مهارت پرداخته باشد، از این رو مطالعه در این زمینه لازم و ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، شناسایی و تعیین میزان انتقال مثبت هر کدام از این دو شنا به دیگری به منظور اولویت دادن زمانی یکی از آن دو در آموزش مبتدیان از اهمیت زیادی برخوردار است و در صورتی که نتایج تحقیق حاضر نشان دهد که میزان انتقال مثبت پیش‌گستر یکی از آنها به دیگری بیشتر است، می‌توان با اطمینان زیادی گفت که آموزش آن نوع شنا قبل از دیگری به یادگیری بهتر و سریع‌تر شنا منجر می‌شود و سبب صرفه‌جویی در وقت و زمان نیز می‌گردد. با توجه به موارد ذکر شده، هدف اصلی مطالعه حاضر بررسی و مقایسه انتقال یادگیری پیش‌گستر بین مهارت‌های شنای کراال سینه و کراال پشت در دانشجویان نوآموز دختر است.

## روش‌شناسی

### طرح تحقیق

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون است. دو طرح تحقیق برای بررسی انتقال پیش‌گستر به‌طور خلاصه در جداول ۱ و ۲ آورده شده است. در واقع پیش‌گستر یک نوع انتقال است، زیرا انتقال یادگیری از تکلیف اول به تکلیف دوم بررسی می‌شود.

### جدول ۱. طرح تحقیق برای بررسی انتقال پیش‌گستر بین دو مهارت کراال سینه و کراال پشت

تکلیف ثانویه	تکلیف اولیه	گروه	
کراال پشت	کراال سینه	گروه آزمایش	از کراال سینه به پشت
کراال پشت	تمرین نمی‌کند	گروه کنترل	
کراال سینه	کراال پشت	گروه آزمایش	از کراال پشت به سینه
کراال سینه	تمرین نمی‌کند	گروه کنترل	

### شرکت‌کنندگان

جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه دانشجویان دختر دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات بود که در نیمسال اول تحصیلی ۹۰-۹۱ در درس شنای مقدماتی ثبت‌نام کرده بودند. برای تحقق هدف

تحقیق از بین آنها ۶۰ نفر با میانگین سن  $۲۴/۷۲ \pm ۳/۶۹$  سال، وزن  $۵۸/۴۳ \pm ۸/۵۲$  کیلوگرم و قد  $۱۵۹/۸۵ \pm ۵/۵۳$  سانتی‌متر به‌صورت در دسترس انتخاب شدند و در چهار گروه ۱۵ نفری شامل گروه کنترل - کرال سینه، گروه کنترل - کرال پشت، گروه آزمایشی کرال سینه - پشت، و گروه آزمایشی کرال پشت - سینه قرار گرفتند. در این تحقیق به‌علت افت آزمودنی‌ها در پایان تحقیق، تعداد شرکت‌کنندگان به ۴۹ نفر کاهش یافت.

### فرایند آموزش

هر جلسه آموزشی برای تمامی گروه‌های تحقیق از الگوی زیر تبعیت می‌کرد:

۱. هدف جلسه، مراحل و تکالیف موردنظر برای تحقق آن توصیف شد؛
۲. برای هر مرحله، ابتدا تکلیف موردنظر توسط مدرس اجرا شده و سپس تمامی مختصات و ویژگی‌های تکلیف به‌طور کلامی توضیح داده شد. شایان ذکر است که مدرس پژوهش حاضر (نویسنده اول مقاله)، مدرس رسمی فدراسیون شنای جمهوری اسلامی ایران است؛
۳. پس از اولین اجرا، نقاط ضعف و قوت اجرای نوآموزان جمع‌بندی شده و به‌صورت بازخورد افزوده کلامی تأخیری به آنها ارائه شده و دوباره تکلیف توسط مدرس اجرا شد؛
۴. روند تمرین تا بهبود اجرای نوآموزان ادامه یافت تا نوآموزان به هماهنگی مطلوب برسند. طی این مدت، نوآموزان برای بهبود اجرا از بازخورد افزوده کلامی و یادگیری مشاهده‌ای هنگام استراحت، به‌صورت گروهی بهره‌برند؛
۵. مدت زمان تمرین و تکرارها به‌گونه‌ای انتخاب شد که موجب خستگی زودرس نشود؛
۶. همه مراحل تمرین در همه گروه‌ها توسط یک مدرس انجام گرفت.

### روش اجرا

در این تحقیق برای ارزیابی کیفیت مهارت‌های شنای کرال سینه و پشت از نظر سه کارشناس شنا (هیأت ژوری) استفاده شد. تعیین بارم امتیازهای مربوط به هر یک از مؤلفه‌های حرکتی مهارت‌های شنای کرال سینه و پشت براساس تقسیم‌بندی آموزشی و نظر متخصصان صورت گرفت. هر دو مهارت در پنج مؤلفه وضعیت قرارگیری بدن در آب، حرکات پا، حرکات دست، تنفس و هماهنگی ارزیابی شد. امتیاز تعلق‌یافته به هر یک از مؤلفه‌ها برای مهارت‌های شنای کرال سینه ۴ امتیاز و برای کرال پشت به‌ترتیب ۴، ۵، ۵، ۲، و ۴ امتیاز و در مجموع ۲۰ امتیاز در نظر گرفته شد (۲۱). همچنین برای ثبت

امتیازهای مربوط به اجرای هر یک از شرکت‌کنندگان و همچنین اطلاعات فردی آنان از برگه ثبت اطلاعات استفاده شد.

برای تعیین درصد پیشرفت یادگیری نوآموزان از هر دو جلسه میزان یادگیری آنان ارزیابی و میزان تحقق هدف، تعیین و امتیاز اجرای آن در برگه ثبت اطلاعات یادداشت شد. برای این ارزیابی از نوآموزان خواسته شد تا تکلیف را در سه اجرا نمایش دهند. این اجرا شامل شنا با مهارت موردنظر به مسافت یک عرض استخر بود. اجرای شرکت‌کنندگان به صورت سری صورت پذیرفت تا بین اجراهای آنان استراحت کافی وجود داشته باشد. امتیاز میزان یادگیری صورت گرفته، میانگین امتیاز کسب شده در سه اجرا بود. در فرایند این تحقیق نوآموزانی که بیشتر از یک جلسه غیبت داشتند، از مجموعه شرکت‌کنندگان در تحقیق خارج شدند. در مدت زمان اجرای تحقیق، ۱۱ نفر به علت غیبت از مجموعه نمونه‌ها کنار گذاشته شدند. در این تحقیق درصد انتقال با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{درصد انتقال} = ۱۰۰ \times \frac{\text{گروه کنترل} - \text{گروه تجربی}}{\text{گروه کنترل} + \text{گروه تجربی}}$$

پس از مشخص شدن دانشجویان شرکت‌کننده در واحد شنای مقدماتی، نفراتی که از لحاظ سابقه شنا و آمادگی بدنی با شرایط تحقیق همخوانی نداشتند، از مجموعه کنار گذاشته شدند. پس از تعیین چهار گروه تحقیق، شرکت‌کنندگان دو گروه آزمایشی در یک دوره پنج‌هفته‌ای آموزش (۱۰ جلسه) به یادگیری تکلیف اولیه (مهارت‌های شنای کرال سینه یا کرال پشت) پرداختند. در طول این دوره، شرکت‌کنندگان دو گروه کنترل، استراحت داشتند و تمرین نمی‌کردند. هر جلسه شامل یک سانس استخر (۹۰ دقیقه) بود که در اختیار واحد درسی دانشجویان قرار داده شده بود و در هر هفته دو جلسه در نظر گرفته شد. طی جلسه‌ای قبل از شروع پروتکل تحقیق، به شرکت‌کنندگان توصیه‌های لازم در خصوص رعایت نکات ایمنی برای شرکت در تمرینات داده شد. همچنین اندازه‌گیری‌های لازم به‌منظور تعیین میزان قد و وزن شرکت‌کنندگان صورت پذیرفت. تمام تمرینات در استخر ۲۵ متری استاندارد انجام گرفت.

در دوره انتقال، شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی کرال پشت به یادگیری مهارت کرال سینه پرداختند و برعکس شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی کرال سینه به یادگیری مهارت کرال پشت پرداختند. در دوره انتقال، چهار گروه تحقیق به مدت پنج هفته (۱۰ جلسه) به یادگیری تکلیف ثانویه پرداختند.

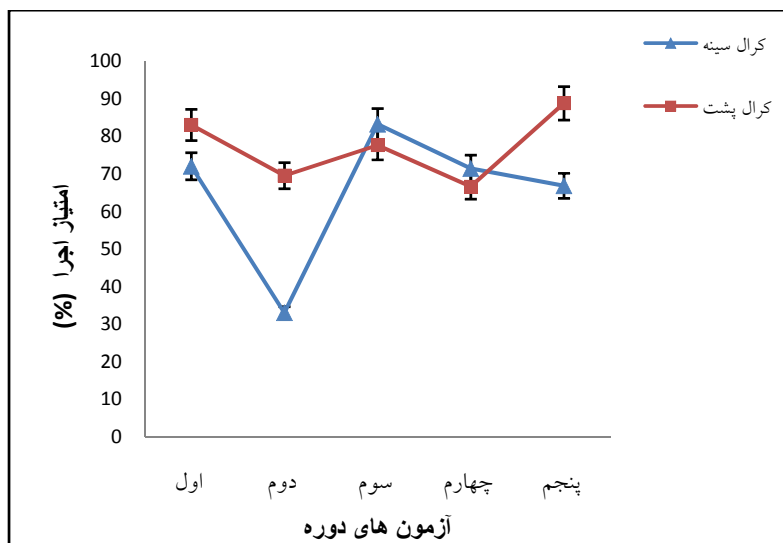


## روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این تحقیق از روش‌های آمار توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد، نمودار و جدول) برای توصیف وضعیت متغیرهای تحقیق بهره گرفته شد. با توجه به اینکه بارم مؤلفه‌های حرکتی مختلف نابرابر بود، برای تحلیل و مقایسه میزان اکتساب در این مؤلفه‌ها، درصد یادگیری در هر مؤلفه محاسبه شد. نتایج آزمون K-S نشان داد که داده‌ها از توزیع طبیعی برخوردارند و تجانس واریانس داده‌ها نیز به وسیله آزمون لوین تأیید شد. برای مقایسه میانگین امتیاز و درصد انتقال بین گروه‌ها از آزمون یومان-ویتنی برای گروه‌های مستقل استفاده شد. تمامی تحلیل‌ها در سطح خطای ۵ درصد و با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام گرفت.

## یافته‌ها

شکل ۱ میانگین امتیازهای اجرای گروه‌های آزمایشی در تکلیف اولیه را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، درصد یادگیری شنای کرال سینه و کرال پشت در پایان دوره تکلیف اولیه به ترتیب ۶۶/۸ و ۸۸/۷۵ درصد برای گروه‌های آزمایشی بوده است.

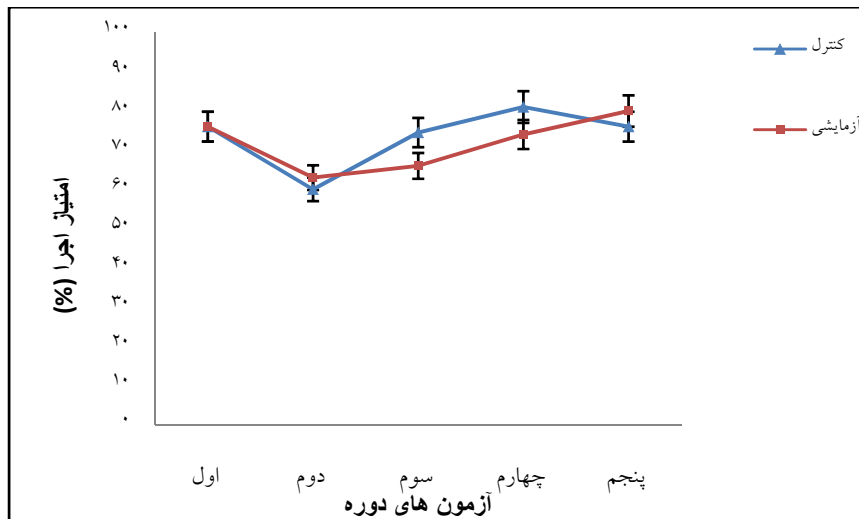


شکل ۱. میانگین امتیازهای یادگیری کرال سینه و پشت در تکلیف اولیه

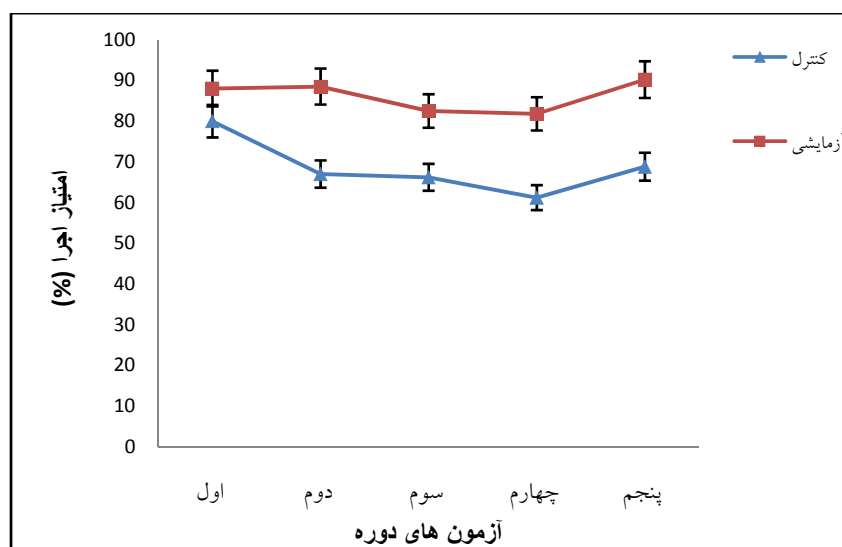
از مقایسه امتیازهای به دست آمده چنین برمی آید که نوآموزان در مدت یکسان آموزشی یادگیری بیشتری در کرال پشت تجربه کرده اند. میزان یادگیری شرکت کنندگان چهار گروه در تکلیف ثانویه به تفکیک آزمون های این دوره در جدول ۲ ارائه شده است. براساس آزمون پایانی تکلیف ثانویه میانگین امتیازات گروه های کنترل کرال سینه، کنترل کرال پشت، آزمایشی کرال سینه و آزمایشی کرال پشت به ترتیب برابر ۶۸/۸، ۷۶، ۹۰/۲ و ۸۰/۸ به دست آمد. در شکل های ۲ و ۳ امتیازها و عملکرد گروه های آزمایشی و کنترل هر دو دسته انتقال در تکلیف ثانویه نشان داده شده است.

جدول ۲. امتیاز و درصد یادگیری گروه ها در دوره تکلیف ثانویه

گروه	آزمون ۱		آزمون ۲		آزمون ۳		آزمون ۴		آزمون ۵	
	امتیاز	%	امتیاز	%	امتیاز	%	امتیاز	%	امتیاز	%
کنترل کرال سینه	۳۱/۸	۸۰	۵۳/۸	۶۷	۱۰/۶	۶۶/۲	۱۲/۲	۶۱/۲	۱۳/۷	۶۸/۸
کنترل کرال پشت	۳/۰۵	۷۶	۵/۴۱	۶۰/۱	۱۴/۹	۷۴/۵	۱۶/۳۵	۸۱/۲	۱۵/۱۹	۷۶
آزمایشی کرال سینه	۳/۵	۸۸	۷/۰۹	۸۸/۵	۱۳/۱۸	۸۲/۵	۱۶/۳۵	۸۱/۸	۱۸/۰۲	۹۰/۲
آزمایشی کرال پشت	۳/۰۵	۷۶	۵/۶۸	۶۳	۱۳/۲۱	۶۶/۰۵	۱۴/۹۲	۷۴/۶	۱۶/۱۶	۸۰/۸



شکل ۲. میانگین امتیازهای گروه های آزمایشی و کنترل شنای کرال پشت در تکلیف ثانویه



شکل ۳. مقایسه امتیازهای گروه‌های آزمایشی و کنترل شنای کرال سینه در تکلیف ثانویه

میانگین امتیاز و درصد انتقال کرال سینه به کرال پشت و برعکس براساس آزمون‌های به‌عمل‌آمده از گروه‌های کنترل و آزمایشی در پایان تکلیف ثانویه، در جدول ۳ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، میزان انتقال پیش‌گستر شنای کرال سینه به کرال پشت برابر ۳/۰۶ درصد و میزان انتقال پیش‌گستر شنای کرال پشت به کرال سینه برابر ۱۳/۴۵ درصد به‌دست آمد.

جدول ۳. امتیازهای اجرا و درصد انتقال یادگیری پیش‌گستر شنای کرال سینه و پشت براساس آزمون پایانی تکلیف ثانویه

نوع انتقال	امتیاز گروه کنترل (%)	امتیاز گروه تجربی (%)	درصد انتقال (%)
کرال سینه به پشت	۷۶ ± ۱۹/۲	۸۰/۸ ± ۱۱/۶۱	۳/۰۶
کرال پشت به سینه	۶۸/۸ ± ۲۷/۰۰	۹۰/۲ ± ۷/۴۷	۱۳/۴۵

برای مقایسه میانگین امتیازهای دو گروه کنترل و آزمایش در هر دو دسته انتقال شنای کرال سینه به کرال پشت و کرال پشت به کرال سینه از آزمون مقایسه گروه‌های مستقل (آزمون آماری یومان-ویتنی) استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ نشان داده شده است. این آزمون در واقع برای آزمودن میزان تأثیرگذاری انتقال یادگیری در تکلیف ثانویه انجام گرفت.

جدول ۴. نتایج آزمون یومان- ویتنی برای مقایسه امتیازها و درصد انتقال گروه‌ها در پایان تکلیف ثانویه						
آزمون و گروه	تعداد	میانگین	میانگین رتبه	مقدار U	Sig.	
کراتل پشت	کنترل	۱۰	۷۶	۱۲/۴۵	۰/۹۷۷	۶۹/۵
	آزمایشی	۱۴	۸۰/۸	۱۲/۵۴		
کراتل سینه	کنترل	۱۱	۶۸/۸	۸/۹۵	۰/۰۱۳	۳۲/۵
	آزمایشی	۱۴	۹۰/۲	۱۶/۱۸		
درصد انتقال	کراتل پشت	۱۴	۳/۰۶	۷/۵۷	۰/۰۰۱	۱۱/۱
	کراتل سینه	۱۴	۱۳/۴۵	۲۱/۴۳		

همان‌طور که نتایج جدول ۴ نیز نشان می‌دهد، تفاوت بین امتیازهای دو گروه کنترل و آزمایش در شنای کراتل پشت از نظر آماری معنادار نیست ( $U=69/5$ ,  $P=0/977$ ). این نتایج نشان‌دهنده عدم تأثیر انتقال پیش‌گستر شنای کراتل سینه به کراتل پشت است. اما نتایج آزمون یومان- ویتنی برای مقایسه دو گروه کنترل و آزمایش در شنای کراتل سینه نشان داد که تفاوت معناداری بین امتیازهای دو گروه وجود دارد ( $U=32/5$ ,  $P=0/013$ ) و نمرات گروه آزمایش به‌طور معناداری بالاتر از گروه کنترل بود. این نتیجه نشان‌دهنده تأثیر معنادار انتقال پیش‌گستر شنای کراتل پشت به کراتل سینه است. همچنین نتایج این آزمون برای مقایسه درصد انتقال آزمودنی‌های دو گروه آزمایشی کراتل سینه و کراتل پشت نیز نشان داد که تفاوت معناداری بین میزان انتقال در دو گروه وجود دارد ( $P=0/001$ ). به‌طوری‌که درصد انتقال پیش‌گستر از شنای کراتل پشت به کراتل سینه ( $13/45$ ) به‌طور معناداری بالاتر از درصد انتقال پیش‌گستر از شنای کراتل سینه به کراتل پشت ( $3/06$ ) بوده است. این نتایج نشان‌دهنده مؤثر بودن آموزش شنای کراتل پشت قبل از شنای کراتل سینه نسبت به حالت عکس آن است.

### بحث و نتیجه‌گیری

رعایت توالی صحیح در آموزش مهارت‌های حرکتی به‌گونه‌ای که یادگیری مهارت‌های اولیه، یادگیری مهارت‌های بعدی را تسهیل کند، بارها در متون یادگیری حرکتی سفارش شده است (۷، ۲). بسیاری از مربیان و مدرسان رشته شنا بر این باورند که نوآموزان می‌توانند مهارت شنای کراتل سینه را در ابتدای یادگیری خود به‌راحتی فراگیرند (۲۱). اما همان‌طور که در مقدمه نیز ذکر شد، اخیراً فرضیه جدیدی برای توالی آموزش مهارت‌های شنا شکل گرفته است که بیان می‌کند یادگیری شنای کراتل پشت برای

نوآموزان آسان‌تر و برای ابتدای یادگیری مهارت‌های شنا مناسب‌تر است و پیشنهاد می‌کند که شنای کرال پشت قبل از کرال سینه آموزش داده شود (۲۰). با وجود این تحقیقاتی در این زمینه برای ثابت کردن این فرضیه‌ها صورت نگرفته است. بنابراین، هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی انتقال یادگیری پیش‌گستر بین مهارت‌های شنای کرال سینه و کرال پشت بود.

نتایج آزمون پایانی تکلیف اولیه برای دو گروه مشخص نشان داد که میزان یادگیری شنای کرال سینه در نوآموزان گروه تجربی کرال سینه و کرال پشت به ترتیب برابر ۶۶/۷ و ۸۸/۷۵ درصد است. از مقایسه امتیازهای به‌دست‌آمده چنین برمی‌آید که نوآموزان در مدت یکسان آموزشی یادگیری بیشتری در کرال پشت تجربه کرده‌اند. براساس این یافته مهارت شنای کرال پشت ساختار ساده‌تری نسبت به شنای کرال سینه دارد. متخصصان شنا معتقدند که یادگیری شنای کرال سینه به دلیل داشتن ماهیت حرکتی پیچیده‌تر، دشوارتر است. آنان دلیل این دشواری را به‌ویژه برای نوآموزان در قرار داشتن سر در زیر آب و دشواری هماهنگ کردن چرخش‌های بدن و سر برای نفس کشیدن با حرکات دست و پا می‌دانند. در این حالت نوآموز ملزم است عمل پازدن، حرکت بازوها، چرخش بدن و چرخش سر را در یک توالی به‌خصوص انجام دهد که بعضاً به دلیل ترس نوآموزان از غرق شدن این توالی کاملاً مختل می‌شود (۲۰، ۲۲). کارشناسان مدرسه شنا تأکید دارند ترس نوآموزان از خفه شدن و ناتوانی آنها در چرخش سر و تنفس صحیح موجب بهم ریختن ساختار حرکتی کرال سینه می‌شود (۱۹، ۱۸). به هر حال با توجه به نتایج مشاهده‌شده در تکلیف اولیه به نظر می‌رسد که شنای کرال سینه یادگیری دشوارتری برای نوآموزان در بردارد.

دو گروه آزمایشی این تحقیق در تکلیف ثانویه (دوره انتقال) به یادگیری شنای متقابل پرداختند. همچنین به‌طور همزمان گروه‌های کنترل کرال سینه و کرال پشت نیز وارد برنامه آموزشی شدند. براساس آزمون پایانی تکلیف ثانویه، میانگین امتیاز گروه آزمایشی کرال سینه- پشت و گروه کنترل کرال پشت به ترتیب ۸۰/۸ و ۷۶ به‌دست آمد. همچنین میانگین امتیاز گروه آزمایشی کرال پشت- سینه و گروه کنترل کرال سینه به ترتیب ۹۰/۲ و ۶۸/۸ درصد محاسبه شد. با توجه به امتیازهای مشاهده‌شده، درصد انتقال یادگیری پیش‌گستر از کرال سینه به کرال پشت ۳/۰۶ درصد و درصد انتقال یادگیری پیش‌گستر از کرال پشت به کرال سینه ۱۳/۴۵ درصد به‌دست آمد. آزمون فرضیه مربوط به بررسی اختلاف بین امتیازهای گروه‌های آزمایشی و کنترل نیز نشان داد، بین امتیازهای یادگیری شنای کرال پشت بین این دو گروه تفاوت معناداری وجود ندارد، بدین‌معنا که یادگیری قبلی شنای کرال سینه تأثیر

معناداری در تسهیل یادگیری گروه آزمایشی نسبت به گروه کنترل نداشته است. از سوی دیگر، بررسی تفاوت بین امتیازهای گروه‌های آزمایشی و کنترل در شنای کرال سینه نشان داد، در امتیازهای یادگیری این شنا بین دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد، بدین معنی که یادگیری قبلی شنای کرال پشت با ایجاد انتقال یادگیری پیش‌گستر مثبت به میزان ۱۳/۴۵ درصد، سبب افزایش معناداری در امتیازهای گروه آزمایشی نسبت به گروه کنترل شده است. نتایج مقایسه میزان درصد انتقال دو شنا نیز نشان داد که میزان انتقال مثبت یادگیری پیش‌گستر شنای کرال پشت به کرال سینه به‌طور معناداری بالاتر از حالت عکس آن است. شاید بهترین نظریه‌ای که بتواند نتایج و یافته‌های تحقیق حاضر را توضیح دهد، نظریه عناصر همانند باشد (۲). مطابق این نظریه، هرچه اجزای دو مهارت یا موقعیت شباهت بیشتری با هم داشته باشند، مقدار انتقال مثبت بین آنها بیشتر خواهد بود. مشابهت اجزای حرکتی بین کرال پشت و کرال سینه در سطح بالایی قرار دارد. در این دو شنا شباهت اجزای پا زدن، چرخش منظم حول قامت جهت قرار دادن بدن در وضعیت مناسب برای جلو بردن بدن با حرکت بازوها و محور حرکت دست‌ها عاملی برای این انتقال مثبت از کرال پشت به سینه می‌تواند مطرح باشد. از سوی دیگر، مطابق یافته‌های ویلد<sup>۱</sup> (۲۰۰۶)، توالی حرکتی، قابلیت انتقال بین مهارت‌ها را دارد (۲۳). در هر دو شنای کرال پشت و سینه دست‌ها در یک توالی مشابه به‌صورت متناوب باز و جمع می‌شود که این مورد نیز می‌تواند دلیلی برای وجود انتقال مثبت بین دو شنا باشد. علاوه بر این، اکیف<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۷) دریافته‌اند که مشابهت جهت پرتاب دست عاملی برای انتقال مثبت بین مهارت‌های گوناگون است؛ به‌طور مثال، مهارت پرتاب از روی شانه قابل انتقال به مهارت ضربه بلند از بالای سر در بدمینتون و پرتاب نیزه است. در مهارت‌های شنای کرال پشت و سینه نیز مسیر حرکت دست به سمت بالای سر بوده و این ویژگی نیز ممکن است قابلیت انتقال بین این دو مهارت را داشته باشد (۲۴). ایللیک<sup>۳</sup> و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که حرکات از الگوی جمع شدن قابلیت انتقال به الگوی باز شدن را دارند. ایللیک و همکاران، اهمیت موقعیت نهایی قرارگیری اعضای بدن را مورد بحث قرار دادند. آنها اظهار داشتند مشترک بودن هدف فضایی و زمانی حرکت سبب می‌شود تا بین دو تکلیف با مسیرهای حرکتی متفاوت انتقال مثبت رخ دهد. در کرال پشت و سینه دو هدف فضایی و حتی زمانی مشترک وجود دارد. اولی پرتاب دست به دورترین نقطه در بالای سر و دومی فشار آب به سمت پایین و کنار بدن است که به‌نظر

- 
1. Wilde
  2. O'Keeffe
  3. Ilic

می‌رسد این عوامل موجب ایجاد انتقال مثبتی بین یادگیری این دو مهارت شود (۲۵). نظریه عناصر همانند هولدینگ<sup>۱</sup> (۱۹۷۶، ۱۹۸۷) در توضیح انتقال مثبت بین این دو مهارت شنا شایان توجه است. مطابق این نظریه، مقدار و جهت انتقال، به مشابهت محرک و پاسخ دو مهارت مربوط است؛ بدین معنی که هرچه مشابهت بین محرک و پاسخ بیشتر باشد، انتقال بیشتری بین آنها رخ خواهد داد (۲). در مهارت‌های کراال پشت و سینه محرک مقاومت آب در برابر دست‌های باز شده مشابهت اساسی بین محرک و پاسخ این دو مهارت شناست. همچنین با کامل شدن فشار (محرک آزاد شدن دست) در هر دو شنا نیاز به پاسخ حرکتی کشش دست به سمت بالای سر وجود دارد که این نیز از وجوه مشترک محرک و پاسخ این دو مهارت به‌شمار می‌آید.

بحث مهم در مبانی نظری مربوط به انتقال یادگیری این است که میزان تسلط در مهارت اولیه، عامل مهمی در میزان انتقال مثبت است. محققان بیان کرده‌اند، هرچه میزان یادگیری در تکلیف اولیه بیشتر باشد، میزان انتقال مثبت به مهارت ثانویه نیز بیشتر خواهد بود (۱۶، ۶، ۵). پانزر و همکاران (۲۰۰۸) بیان می‌کنند که در مهارت‌های حرکتی مداوم، میزان انتقال مثبت بستگی به ثبات و پایداری بازنمایی حافظه‌ای مهارت دارد. مهارتی که بهتر یاد گرفته می‌شود، بازنمایی قوی‌تری دارد و روی توالی حرکتی یا مهارت حرکتی دیگر تأثیر می‌گذارد؛ بنابراین، زمانی که مهارت حرکتی اول خوب یاد گرفته می‌شود، تأثیر تسهیل پیش‌گستر آن افزایش می‌یابد و از سوی دیگر، بازداری پس‌گستر نیز کاهش می‌یابد که این موارد سبب افزایش انتقال مثبت مهارت می‌شوند (۱۷، ۱۲). به‌نظر می‌رسد که این فرضیه توجیه‌کننده نتایج تحقیق حاضر در مورد میزان انتقال پیش‌گستر بیشتر از شنای کراال پشت به کراال سینه باشد. در تحقیق حاضر، براساس نتایج آزمون‌های دوره تکلیف اولیه گروه‌های آزمایشی، امتیازات یادگیری گروه کراال پشت پس از ۱۰ جلسه تمرین بالاتر از گروه کراال سینه بود (۸۸/۷۵ درصد در مقابل ۶۶/۷ درصد). با توجه به نتایج به‌دست‌آمده به‌نظر می‌رسد گروه آزمایشی کراال پشت در سطح یادگیری کامل مهارت قرار داشته است، اما میزان یادگیری گروه آزمایشی کراال سینه پایین‌تر بوده و تا این حد کامل نشده است. با توجه به این فرضیه می‌توان گفت که علت وجود انتقال پیش‌گستر بیشتر از شنای کراال پشت به کراال سینه نسبت به حالت عکس آن در تحقیق حاضر، به‌علت میزان یادگیری بیشتر شنای کراال پشت نسبت به کراال سینه در تکلیف اولیه است.

## 1. Holding

باید در نظر داشت، احتمال دارد تفاوت در میزان پیچیدگی این دو مهارت عامل تفاوت در میزان یادگیری در دوره ثابت تکلیف اولیه بوده است. در شنای کرال سینه به سبب قرار گرفتن مؤلفه تنفس در توالی حرکتی و همچنین نیاز به هماهنگی بالاتر نسبت به شنای کرال پشت، مشکلاتی را به سبب ناهماهنگی و عدم تسلط روی توالی برای نوآموزان به وجود می آورد. نوآموزان سعی می کنند تا با بالا آوردن سر به جای چرخش آن، تنفس خود را حفظ کنند و این موجب به هم ریختگی بیومکانیکی مهارت می شود، درحالی که در شنای کرال پشت، نوآموز به راحتی نفس کشیده و تمرکز بیشتری بر اجرا دارد (۱۸، ۱۹).

مطابق با آنچه در این تحقیق مشاهده شد، به مربیان شنا پیشنهاد می شود تا در توالی آموزشی مهارت های کرال سینه و پشت، مهارت کرال پشت را در اولویت زمانی آموزش قرار دهند. همچنین با توجه به محدودیت های مشاهده شده در این تحقیق، پیشنهاد می شود تحقیقات آینده به بررسی انتقال یادگیری بین مهارت های چهارگانه شنای رقابتی (کرال سینه، کرال پشت، قورباغه و پروانه) در رده های سنی مختلف بپردازند. به طور کلی، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین مهارت های شنای کرال سینه و کرال پشت انتقال یادگیری پیش گستر مثبت از کرال پشت به کرال سینه صورت می پذیرد که میزان آن برای جامعه مورد مطالعه ۱۳/۴۵ درصد به دست آمد، درحالی که انتقال یادگیری از کرال سینه به کرال پشت تأثیر معناداری روی یادگیری شنای کرال پشت نداشت و این انتقال هنوز نیاز به مطالعات دقیق تری برای ارائه رأی قطعی دارد.

### منابع و مأخذ

1. Lobato J. Alternative perspectives on the transfer of learning: History, issues, and challenges for future research. *The Journal of the Learning Sciences*. 2006;15(4):431-49.
2. Magill RA. *motor learning concepts and applications* (1999).
3. Wrisberg CA. *Sport skill instruction for coaches: Human Kinetics*; (2004).
4. Rahmaninia. *foundations and applications motor learning*. rasht: university of guilan; 2000. (In Persian).
5. Bebko JM, Demark JL, Im-Bolter N, MacKewn A. Transfer, control, and automatic processing in a complex motor task: an examination of bounce juggling. *Journal of motor behavior*. 2005;37(6):465-74.
6. Sanders RH. Can skilled performers readily change technique? An example, conventional to wave action breaststroke. *Human movement science*. 1995;14(6):665-79.
7. Schmidt RA, Lee TD. *Motor control and learning: A behavioral emphasis: Human kinetics Champaign, IL*; 2005.
8. Pimperton H, Nation K. Suppressing irrelevant information from working memory: Evidence for domain-specific deficits in poor comprehenders. *Journal of Memory and Language*. 2010;62(4):380-91.



9. Baker ST, Friedman O, Leslie AM. The opposites task: Using general rules to test cognitive flexibility in preschoolers. *Journal of Cognition and Development*. 2010;11(2):240-54.
10. Mostafapoor H. A study of transferring the skill of shooting an air rifle and mild stroke in male novices. *mesbah*. 2003;44(11):213-22 (in Persian).
11. Lustig C, Hasher L, Tonev ST. Inhibitory control over the present and the past. *European Journal of Cognitive Psychology*. 2001;13(1-2):107- 122.
12. Panzer S, Wilde H, Shea CH. Learning of similar complex movement sequences: proactive and retroactive effects on learning. *Journal of Motor Behavior*. 2006;38(1):60-70.
13. Brown AS, Brown CM, Mosbacher JL, Dryden WE. Proactive and retroactive effects of negative suggestion. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2006;32(6):123- 4.
14. Tallet J, Kostrubiec V, Zanone P-G. Proactive transfer of learning depends on the evolution of prior learned task in memory. *Human movement science*. 2010;29(3):349-68.
15. Seidler RD. Differential effects of age on sequence learning and sensorimotor adaptation. *Brain research bulletin*. 2006;70(4):337-46.
16. Seidler RD. Aging affects motor learning but not savings at transfer of learning. *Learning & memory*. 2007;14(1-2):17-21.
17. Panzer S, Shea CH. The learning of two similar complex movement sequences: Does practice insulate a sequence from interference? *Human movement science*. 2008;27(6):873-87.
18. Sanders RH. What stroke should be taught first? *Swimming and recreations* 2003, 21:240-52.
19. Thow J. The development and validation of a battery of swimming technique measures associated with strength deficits among competitive front-crawl swimmers. Unpublished Masters Thesis, The University of Edinburgh. 2010.
20. Castro F, Guimaraes A. Front crawl kinematic: breathing and pace acute effects. *Portuguese Journal of Sport Sciences*. 2006;6.
21. Guzman RJ. *Swimming drills for every stroke: Human Kinetics* 1; 1998.
22. H SR, Seifert L, Chollet D. *Rhythms in Crawl and Backstroke Swimming. World book of swimming: From Science to Performance: Nova Science Publishers*; 2011.
23. Wilde H, Shea CH. Proportional and nonproportional transfer of movement sequences. *The Quarterly journal of experimental psychology*. 2006;59(9):1626-47.
24. O'keeffe S, Harrison A, Smyth P. Transfer or specificity? An applied investigation into the relationship between fundamental overarm throwing and related sport skills. *Physical Education and Sport Pedagogy*. 2007;12(2):89-102.
25. Sanders. R. H. *Rhythms in Crawl and Backstroke Swimming*, in L, Seifert. D, Chollet, and Mujika. I (Eds) *World Book of Swimming: from Science to Performance*, New York, Nova Science Publisher. 2011: 191- 202.
26. Ilic DB, Mirkov DM, Jaric S. Learning transfer from flexion to extension movements: importance of the final position. *Motor control*. 1998;2(3):221-7.
27. Wilde, H. J. Proportional and non-proportional transfer of movement sequences. unpublished doctoral dissertation. Texas A & M University. 2004.