

تأثیر یادگیری کلامی و قیاسی بر دقت و سرعت زاویه‌ای آرنج در پرتاب دارت در کودکان

ناتالی گدایلو^۱، شهزاد طهماسبی بروجنی^۲، معصومه شجاعی^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: اهمیت یادگیری پنهان و روش‌های دستیابی به آن در یادگیری مهارت‌های حرکتی رو به افزایش است. با این حال، تحقیقات اندکی در این زمینه بر روی کودکان انجام شده است و اثرات قیاس در عملکرد تحت فشار در کودکان مشخص نیست. هدف از انجام پژوهش حاضر، مقایسه یادگیری قیاسی (پنهان) و کلامی (آشکار) بر دقت و سرعت زاویه‌ای آرنج در مهارت پرتاب دارت کودکان بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه آزمایشی به صورت نیمه تجربی بر روی ۲۴ کودک با میانگین سنی $2/20 \pm 11/06$ سال انجام شد. نمونه‌ها به روش در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه آموزش کلامی، قیاسی و شاهد تقسیم شدند. پس از پیش‌آزمون پرتاب دارت (۱۰ کوشش)، شرکت‌کنندگان در ۸ جلسه تمرین (هر جلسه ۵۰ کوشش) تحت مداخله مربوط به خود قرار گرفتند. سپس آزمون‌های یادداری و انتقال، ۳ هفته بعد از آخرین جلسه اکتساب و با ۱۰ کوشش در متغیرهای خطای شعاعی و سرعت زاویه‌ای از آن‌ها به عمل آمد. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس مرکب (3×3 در اجرا و 3×3 در سرعت زاویه‌ای) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: گروه کلامی در مراحل اکتساب ($P < 0/001$)، یادداری ($P = 0/003$) و انتقال ($P = 0/025$) کاهش معنی‌داری در خطای شعاعی پرتاب داشت. با این حال، افزایش خطا در مراحل یادداری ($P = 0/001$) و انتقال ($P < 0/001$) در گروه شاهد و مرحله انتقال در گروه قیاسی ($P = 0/038$) مشاهده گردید. همچنین، گروه کلامی افزایش معنی‌داری را در یادگیری سرعت زاویه‌ای آرنج نشان داد ($P = 0/005$)؛ در حالی که تفاوت معنی‌داری بین مراحل آزمون در سایر گروه‌ها مشاهده نشد ($P > 0/050$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که آموزش کلامی نسبت به قیاسی، موجب افزایش سرعت زاویه‌ای، بهبود دقت و اجرای عملکرد می‌شود و بر عملکرد کودکان مؤثرتر است.

کلیدواژه‌ها: شیوه قیاسی؛ یادگیری آشکار؛ یادگیری پنهان؛ سرعت زاویه‌ای؛ پرتاب دارت؛ کودکان

ارجاع: گدایلو ناتالی، طهماسبی بروجنی شهزاد، شجاعی معصومه. تأثیر یادگیری کلامی و قیاسی بر دقت و سرعت زاویه‌ای آرنج در پرتاب دارت در کودکان. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۹؛ ۱۶: ۱۰۹-۱۰۳.

تاریخ چاپ: ۱۳۹۹/۴/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۴/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۲/۲۹

بدون ارایه بازخورد حاصل از نتیجه (۴)، یادگیری کم‌خطا (۱)، یادگیری تشبیهی (۵)، یادگیری اکتشافی (۶) و اکتشافی هدایت شده (۷) اشاره نمود. نگاهی اجمالی به پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه یادگیری حرکتی نشان می‌دهد که در گذشته دستورالعمل آموزش مهارت به صورت کلامی و مرحله به مرحله به فرد داده می‌شد و فرد با آگاهی کامل از دانش آشکار درباره اصول زیربنایی حرکت، شروع به تمرین مهارت می‌کرد، اما نتایج مطالعات بعدی نشان داد که ندادن شیوه‌نامه اجرای مهارت به فرد و نداشتن دانش آشکار، نه تنها در یادگیری مهارت تأثیر منفی ندارد، بلکه تحت شرایطی موجب بهبود عملکرد می‌شود (۸، ۹). مهارت‌هایی که به طور پنهان و بدون انباشتگی قواعد و دانش مرتبط با تکالیف آموخته می‌شوند، در دوره‌های طولانی زمان و تحت

مقدمه

هر کدام از متخصصان، محققان و مربیان در علوم ورزشی و دیگر علوم وابسته، برای یافتن روش‌های کارآمد و شناسایی عوامل تأثیرگذار بر اکتساب و یادگیری مهارت‌های حرکتی در تلاش هستند. یادگیری پنهان و آشکار از انواع تقسیم‌بندی یادگیری است. به فرایندهایی که افراد از طریق آن، بدون داشتن آگاهی نسبت به چیزی که انجام می‌دهند، در اجرای مهارتی خیره شوند، یادگیری پنهان گفته می‌شود. در این نوع یادگیری، اطلاعات در سطح ناآگاه پردازش می‌شود و قابل کلامی شدن نیست (۱). استراتژی‌های متفاوتی برای یادگیری پنهان عنوان شده است که از آن جمله می‌توان به موقعیت‌های زنجیره‌ای (۲)، یادگیری مهارت همراه با تکلیف ثانویه هم‌زمان (۳)، یادگیری

۱- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، پردیس البرز دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲- دانشیار، گروه رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳- دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران

نویسنده مسؤول: شهزاد طهماسبی بروجنی؛ دانشیار، گروه رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

Email: shahzadtahmaseb@ut.ac.ir

و بین گروهی انجام شد و به صورت یک روز در میان عصرها از ساعت ۴ تا ۶ در اتاق ورزش مرکز بهزیستی ملائک صورت گرفت. برای برآورد حجم نمونه بر اساس مطالعه Oppici و همکاران (۲۱) و Van Dyck و همکاران (۲۲)، از نرم‌افزار G*Power استفاده گردید. بر اساس روش آماری تحلیل واریانس عاملی ترکیبی، ۳ گروه، ۴ تکرار، توان ۰/۹۵ و مجذور اتا مربوط به اثرات متقابل ۰/۳۵، حداقل تعداد نمونه ۲۴ نفر برآورد گردید. شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی ساده از بین ۵۰ دانش‌آموز ۷ تا ۱۳ ساله از مرکز بهزیستی ملائک انتخاب شدند و در سه گروه آموزش کلامی، قیاسی و شاهد قرار گرفتند. معیارهای ورود به تحقیق شامل سلامت جسمی و نابالغ بودن بود. عدم رضایت از ادامه فرایند تمرین و غیبت بیش از یک جلسه در تمرین نیز به عنوان شرایط خروج در نظر گرفته شد. به منظور اطمینان از عدم بلوغ عضلانی-اسکلتی شرکت‌کنندگان، با پرسش از مسؤول مربوط و سپس از خود شرکت‌کنندگان، عدم شروع عادات ماهیانه مورد سؤال قرار گرفت. شرکت‌کنندگان داوطلبانه در این طرح شرکت نمودند و فرم رضایت‌نامه آگاهانه از آن‌ها اخذ گردید. فرایند اجرای پژوهش از سوی پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری ایران با کد IR.SSRC.REC.1398.027 مورد تأیید قرار گرفت.

برای اجرای تکلیف حرکتی، از تخته دارت استاندارد بونیکورن با قطر ۴۵ سانتی‌متر استفاده گردید که در ارتفاع ۱/۲۲ سانتی‌متری از سطح زمین و فاصله ۲ متری از آزمودنی آویخته شد (۲۳). دوربین استفاده شده در مطالعه حاضر، دوربین دیجیتال Casio (مدل EX-ZR1000، چین) با فرکانس ۲۴۰ فریم بر ثانیه بود که در فاصله ۶ متری از فرد و با زاویه ۹۰ درجه نسبت به او قرار گرفت (۲۴). نشانگرهای بازتابنده نور در دست برتر و در نقاط آناتومیکی زائیده استیلوئید داخلی میج دست، اپی‌کندیل خارجی بازو و آکرومیون شانه چسبانده شد (۲۵).

در اتاق ورزش، ابتدا آزمودنی‌ها ۱۰ کوشش را بدون هیچ آموزشی انجام دادند که داده‌های کینماتیک و دقت پرتاب‌ها به عنوان اطلاعات پیش‌آزمون استفاده گردید. سپس افراد به صورت تصادفی در سه گروه آموزش کلامی، قیاسی و شاهد قرار گرفتند (۸ نفر در هر گروه). هر فرد در هر گروه ۴۰۰ کوشش تمرینی را به صورت ۱۰ دسته کوشش پنج‌تایی در هر یک از ۸ جلسه تمرینی با دستورالعمل مربوط به آن انجام داد. در روز بعد، تمرینات مربوط به هر گروه آغاز شد. قبل از شروع دسته کوشش اول، سه پرتاب آزمایشی برای گرم کردن و آشنایی با تمرین به آزمودنی‌ها داده شد. در گروه آموزش کلامی، دستورالعمل‌های کلامی از قبیل نحوه ایستادن، در دست گرفتن تیر دارت و چگونگی پرتاب آن به هر آزمودنی ارائه گردید. در گروه قیاسی از تشبیه پرتاب سنگ به داخل حفره استفاده شد و از گروه شاهد درخواست گردید تیر دارت را به مرکز صفحه بزنند. سه هفته پس از آخرین جلسه تمرین، هر آزمودنی دو دسته کوشش پنج‌تایی، بدون دستورالعمل به عنوان آزمون یادداری و انتقال انجام داد. در آزمون انتقال، به منظور ایجاد شرایط پرفشار، مسابقه‌ای برگزار گردید و به آزمودنی‌ها اعلام شد که به سه نفر اول جایزه تعلق می‌گیرد (۲۶).

جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات، ابتدا تصاویر در نرم‌افزار Kinovea نسخه 8.27 (Kinovea 0.8.27-October 2018) پردازش شد و سرعت زاویه‌ای نیز از تفاوت زاویه‌ای بین حداکثر فلکشن آرنج و زاویه آرنج در لحظه‌های تقسیم بر مدت زمان پرتاب به دست آمد (۲۷). اطلاعات مربوط به فلکشن و اکستنشن آرنج و زمان پرواز دارت استخراج گردید و در نرم‌افزار Excel نسخه ۲۰۱۳ (Microsoft Corp. Released 2013. Microsoft Office for Windows,)

شرایط استرس‌زا، خستگی و تکالیف متعدد، بهتر اجرا می‌شوند (۱۰). هدف از یادگیری مهارت، به کارگیری آن در شرایط واقعی است. بنابراین، بسیاری از محققان بر این باور هستند که فرایندهای یادگیری پنهان در برابر اختلال ناشی از اضافه بار شناختی، فشار روان‌شناختی و خستگی بدنی، مقاومت ایجاد می‌کند؛ در صورتی که در یادگیری آشکار، تحت شرایط مشابه ممکن است عملکرد فراگیر دچار افت شدید گردد (۱۱).

نتایج پژوهش‌ها در این حوزه متناقض می‌باشد و برخی نشان داده‌اند که تفاوت معنی‌داری در دقت پرتاب‌ها در شوت بسکتبال و کینماتیک مفاصل بین دو گروه آموزش آشکار و قیاسی در جوانان وجود ندارد (۱۳، ۱۲). با این حال، برخی مطالعات دیگر، برتری آموزش قیاسی نسبت به کلامی را در یادگیری جوانان نسبت به سالمندان در ضربه Top Spin (ضربه‌ای که راکت روی سر توپ قرار می‌گیرد) تیس روی میز (۱۴) و بهبود یادگیری بدمینتون در سالمندان اثبات کرده‌اند (۱۵). به نظر می‌رسد دستورالعمل‌های قیاسی در مقایسه با اشکال سنتی آموزش (قوانین صریح در مورد نحوه حرکت)، اعتماد به نفس در فرایندهای اطلاعات کلامی را در حین برنامه‌ریزی حرکتی کاهش می‌دهد چنانچه مطالعه بر روی دو گروه بسکتبالیست تازه‌کار با ترجیح زیاد یا ترجیح کم برای دریافت دستورالعمل‌های کلامی نشان داد که گروه ترجیح زیاد بعد از یادگیری قیاسی، کاهش معنی‌داری در فعالیت مناطق کلامی مغز نشان داد، اما عملکرد آن‌ها ثابت ماند؛ در حالی که گروه ترجیح کم، بعد از یادگیری قیاسی، کاهش معنی‌داری در مناطق کلامی مغز نشان داد، اما عملکردشان به طور چشمگیری افت پیدا کرد. به عبارت دیگر، شاید تغییرات شناختی و عملکردی بعد از آموزش قیاسی، به جنبه‌های شخصی پردازش اطلاعات مانند اولویت کلامی بستگی داشته باشد (۱۶).

یکی از سطوح بالندگی (Maturation) افراد، سطح کودکی است. این دوره فرد از لحاظ مهارت‌های روان‌شناختی با بزرگسال متفاوت می‌باشد و فرایندهای ادراکی-شناختی-حرکتی مانند دوره بزرگسالی پالایش نیافته است (۱۷). بنابراین، ممکن است که کودکان در مقایسه با یادگیرندگانی که مراحل را از لحاظ رشد و تکامل طی کرده‌اند، به سختی و یا به صورت متفاوت به تأثیرات مهارت‌های روان‌شناختی پاسخ دهند. این توانایی‌های متفاوت شناختی و حرکتی باعث می‌شود استراتژی‌های یادگیری مختلف که برای بزرگسالان مفید است، الزاماً برای کودکان بهینه نباشد (۱۸). شاید یکی از دلایل این موضوع، چالش‌ها و محدودیت‌هایی باشد که برای جذب همکاری کودکان در تحقیقات وجود دارد. با این حال، برای رسیدن به دانش و بینش بیشتر، لازم است روی این گروه مطالعات گسترده‌تری صورت گیرد. همچنین، با توجه به پژوهش‌های اندک صورت گرفته در زمینه یادگیری پنهان، جهت تأیید کسب الگو و ماندگاری آن در روش پنهان، به شواهد بیشتری نیاز است. بنابراین، هدف از انجام پژوهش حاضر، استفاده از اثرات یادگیری پنهان و کاربری آن در شرایط روزمره بود. برخی از مطالعات شیوه کلامی را مؤثر دانسته‌اند (۱۹، ۱۶، ۱۳) و برخی دیگر از آموزش پنهان دفاع می‌نمایند (۲۰، ۱۵، ۱۴). بر این اساس، تحقیق حاضر به بررسی این موضوع پرداخت که آیا بین یادگیری آشکار و پنهان در دقت و کسب الگوی مهارت پرتاب دارت تفاوتی وجود دارد؟ و آیا این دستورالعمل‌ها می‌توانند منجر به کسب و یادگیری مهارت پرتاب دارت شوند؟

مواد و روش‌ها

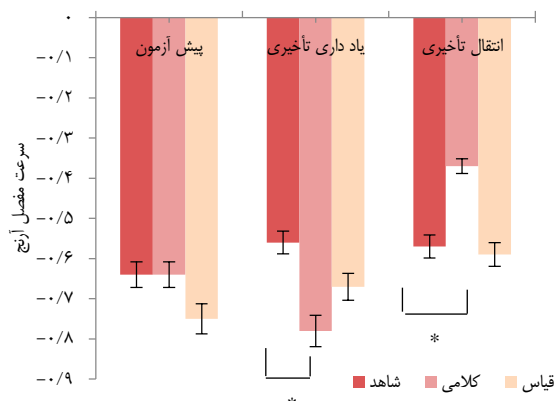
این پژوهش از نوع آزمایشی و نیمه تجربی بود که طرح آن به صورت درون‌گروهی

نتایج آمار توصیفی متغیرهای خطای شعاعی و سرعت حرکت مفصل آرنج در جدول ۲ ارائه شده است. لازم به ذکر است که سرعت حرکت مفصل آرنج در مرحله اکتساب مهارت پرتاب دارت مورد بررسی قرار نگرفت. آمار توصیفی دقت اجرای سه گروه در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. میانگین خطای شعاعی در مراحل مختلف
* اختلاف معنی‌دار بین گروه‌ها در مرحله آزمون در سطح $P < 0.05$

آمار توصیفی سرعت زاویه‌ای سه گروه نیز در شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲. میانگین سرعت مفصل آرنج در مراحل مختلف (عدد منفی)
بزرگ‌تر نشان دهنده سرعت کمتر است و بر عکس
* اختلاف معنی‌دار بین گروه‌ها در مرحله آزمون در سطح $P < 0.05$

Redmond, WA, USA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. محاسبه دقت نیز با استفاده از خطای شعاعی (Radial error یا RE) (رابطه ۱) اندازه‌گیری شد و در RE میانگین انحراف دارت از مرکز هدف را نشان می‌دهد که کسب عدد کمتر نشانه اجرای بهتر می‌باشد. در هر پرتاب، مختصات نقطه فرود دارت در محور افقی و عمودی بر حسب فاصله از مرکز با واحد سانتی‌متر ثبت گردید. نقطه فرود هر دارت دارای x, y می‌باشد.

رابطه ۱: نحوه محاسبه خطای شعاعی M (Median) $RE = RE = \sqrt{(x^2 + y^2)}$

از آن‌جا که شعاع تخته دارت ۲۲/۵ سانتی‌متر بود، مختصات دارت‌های بیرون از محدوده تخته دارت برای x و y به ترتیب ۲۳ و ۲۳ در نظر گرفته شد (۲۴). مدت زمان پرتاب از لحظه رهایی تیر دارت از دست آزمودنی تا هنگامی که به صفحه دارت برخورد می‌کند، در نرم‌افزار Kinovea محاسبه گردید و سرعت زاویه‌ای آن نیز از تفاوت زاویه‌ای بین حداکثر فلکشن آرنج و زاویه آرنج در لحظه رهایی تقسیم بر مدت زمان پرتاب به دست آمد (۲۷).

نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk بررسی و تأیید شد. در آمار توصیفی از شاخص‌های گرایش مرکزی میانگین و انحراف استاندارد، برای تحلیل متغیرهای عملکرد (خطای شعاعی و متغیر) از تحلیل واریانس مرکب ۳ (گروه) در ۴ (آزمون) و در متغیر سرعت حرکت مفصل آرنج از تحلیل واریانس مرکب ۳ (گروه) در ۳ (آزمون) استفاده گردید. مقایسه‌های زوجی نیز به وسیله آزمون تعقیبی Least significant difference (LSD) انجام شد. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ (IBM Corporation, Armonk, NY version 24) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < 0.05$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک شرکت‌کنندگان سه گروه در جدول ۱ آمده است. با وجود تقسیم تصادفی نمونه‌ها در سه گروه، سن و مشخصات دموگرافیک در گروه شاهد بیش از دو گروه دیگر بود؛ هرچند این تفاوت معنی‌دار نبود ($P > 0.05$).

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک شرکت‌کنندگان (هر گروه ۸ نفر)

گروه‌ها	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)
کلامی	10.75 ± 2.77	43.00 ± 16.89	142.25 ± 12.26
قیاسی	10.62 ± 1.73	40.27 ± 15.95	141.00 ± 13.47
شاهد	12.00 ± 1.77	49.85 ± 15.90	145.16 ± 9.95

داده‌ها بر اساس میانگین \pm انحراف معیار گزارش شده است.

جدول ۲. میانگین متغیرها در شرایط مختلف

متغیر	خطای شعاعی (سانتی‌متر)			سرعت مفصل آرنج (درجه بر ثانیه)		
	شاهد	کلامی	قیاس	شاهد	کلامی	قیاس
پیش‌آزمون	20.35 ± 3.89	22.15 ± 2.76	18.53 ± 3.66	-0.64 ± 0.22	-0.62 ± 0.18	-0.75 ± 0.17
اکتساب	12.64 ± 3.69	14.26 ± 4.18	16.08 ± 4.01	-	-	-
یادداری تأخیری	20.42 ± 2.81	16.00 ± 5.34	19.39 ± 3.27	-0.56 ± 0.19	-0.78 ± 0.19	-0.67 ± 0.20
انتقال تأخیری	20.71 ± 1.63	18.26 ± 2.62	19.99 ± 1.95	-0.57 ± 0.21	-0.37 ± 0.16	-0.59 ± 0.09

داده‌ها بر اساس میانگین \pm انحراف معیار گزارش شده است.

پرتاب دارت به پرتاب سنگ به داخل حفره تشبیه گردید. بنابراین، در فرایند یادگیری این گروه، حافظه کاری فعال نبوده است و فراگیران بدون توجه به جزئیات روش اجرای تکلیف، ارتباط بین اجزای تکلیف را به صورت ناهوشیار یاد گرفته‌اند و از آنچه آموختند، مطلع نبوده‌اند.

بر اساس مدل سه مرحله‌ای Schmidt و Lee برای یادگیری حرکتی، اجرای افراد در مرحله ابتدایی با خطاهای بزرگ و زیادی همراه است و همچنین، بسیار متغیر می‌باشد و ناهمسانی خود را از کوششی به کوشش دیگر نشان می‌دهد (۲۹) در مراحل ابتدایی یادگیری، الگوی حرکت طی تمرین و به تدریج در حال اکتساب می‌باشد. بنابراین، از پیش‌آزمون تا مرحله آزمون انتقال، تفاوت در افزایش سرعت متوسط زاویه‌ای گروه کلامی مشاهده می‌شود. اگر یادگیری حرکتی از دید Gentile که آن را به صورت پیشروی بین مرحله اول و دوم معرفی می‌کند (۳۰)، بررسی گردد، مشخص می‌شود که شرکت‌کنندگان تحقیق حاضر به دنبال درک مفهوم حرکت به معنای الگوی مناسبی که برای رسیدن به هدف حرکت مورد نیاز است، می‌باشند.

این باور وجود دارد که اکتساب قیاسی مهارت از طریق گذر از دانش بیانی به دانش رویه‌ای صورت می‌گیرد؛ به این معنی که مرحله اول کسب مهارت (مرحله شناختی)، از طریق آزمون فرضیه‌ها و کسب دانش آشکار درباره مهارت که بر اساس قوانین اجرای مهارت است، صورت می‌پذیرد. قواعد این مرحله آشکار و قابل کلامی شدن می‌باشد، اما بر اثر تمرین، فرد کم‌کم وارد مرحله خودکار می‌شود. در این مرحله، دانش مرتبط با مهارت، پنهان و غیر کلامی است. این توضیح، اساس بسیاری از نظریه‌های اخیر درباره اکتساب مهارت می‌باشد (۳۱).

در پژوهشی که بر روی ۴۵ دانش‌آموز دختر ۸ تا ۱۲ ساله دارای اختلال عملکرد رشدی انجام گرفت، هرچند هر دو روش آموزش کلامی و پنهان موجب بهبود عملکرد در این کودکان شد، اما برتری با آموزش کلامی بود (۱۸) که این یافته با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشت. نتایج تحقیق دیگری نشان داد که یادگیری حرکتی کودکان به شیوه قیاسی، ممکن است تحت تأثیر تمایل آن‌ها برای کنترل آگاهانه حرکات باشد که نشان می‌دهد مریبان باید دستورالعمل‌ها را با تفاوت‌های فردی بین یادگیرندگان تطبیق دهند (۳۲). بر اساس نتایج پژوهش حاضر، در هنگام آموزش پنهان، هر زمان که در آزمون مداخله آشکار انجام شود، اثر سن مشاهده می‌شود که این موضوع دیدگاه Witt و همکاران مبنی بر عدم وابستگی یادگیری پنهان به سن را قابل تأمل می‌سازد (۱۹). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در مرحله اجرا، یادگیری کلامی نسبت به یادگیری قیاسی مؤثرتر می‌باشد که این یافته با نتایج تحقیقات پیشین (۱۶-۱۴، ۱) مطابقت داشت.

اگر اثر یادگیری پنهان در همان حد اثر یادگیری آشکار باشد، باز هم از اهمیت آن کاسته نمی‌شود؛ چرا که همان‌گونه که گفته شد راه‌حل مناسبی برای گریز از حجم زیاد و سردرگم‌کننده اطلاعاتی است که باید به هنگام آموزش یک نوع تکلیف حرکتی به یادگیرنده داده شود (۳۳، ۳۴). در پژوهش حاضر، مزیت استفاده از قیاس مورد تأیید قرار نگرفت. ممکن است واژه‌ای که استفاده شد، برای کودکان گویا نبوده باشد یا برداشت‌های متفاوت از واژه سنگ‌اندازی برای شرکت‌کنندگان تداعی شده باشد. برای استفاده از روش قیاسی، سن، موقعیت، فرهنگ و جایگاه افراد باید مورد توجه قرار گیرد. سودمندی روش قیاسی زمانی محقق می‌شود که تعداد دستورالعمل‌ها کاهش یابد و تنها موارد مهم بازگو گردد (۲۵). در این رویکرد، حتی یک نشانه برای انجام درست حرکت کافی است

بر اساس داده‌های شکل ۱، نتایج تحلیل واریانس مرکب ۳ در ۴ در RE نشان داد که اثر اصلی آزمون ($F_{(۳,۶۳)} = ۱۵/۲۷, P < ۰/۰۰۱, \eta^2 = ۰/۴۲۱$) و اثر تعاملی آزمون و گروه ($F_{(۳,۶۳)} = ۲/۸۴, P = ۰/۰۱۶, \eta^2 = ۰/۲۱۳$) و معنی‌دار بود، اما اثر اصلی گروه معنی‌دار نبود ($F_{(۳,۶۳)} = ۰/۵۸۰, P = ۰/۵۶$). مطابق نتایج آزمون تعقیبی LSD، گروه کلامی در هر سه مرحله اکتساب ($P < ۰/۰۰۱$)، یادداری ($P = ۰/۰۰۳$) و انتقال ($P = ۰/۰۲۵$) نسبت به پیش‌آزمون کاهش معنی‌داری را در RE نشان داد. گروه شاهد نیز اگرچه از پیش‌آزمون تا اکتساب کاهش خطا را نشان داد ($P < ۰/۰۰۱$)، اما در مراحل یادداری ($P = ۰/۰۰۱$) و انتقال ($P < ۰/۰۰۱$) نسبت به اکتساب افزایش خطا داشت؛ در حالی که در گروه قیاسی، تنها در انتقال نسبت به اکتساب ($P = ۰/۰۳۸$) افزایش خطا مشاهده گردید (جدول ۲). همچنین، تفاوتی بین گروه‌ها در یافته‌های خطای شاعی مراحل پیش‌آزمون و اکتساب وجود نداشت، اما RE گروه کلامی در آزمون یادداری ($P = ۰/۰۳۷$) و انتقال ($P = ۰/۰۳۱$) کمتر از گروه شاهد بود و بین سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

نتایج تحلیل واریانس مرکب ۳ در ۳ در سرعت حرکت مفصل آرنج نشان داد که اثر اصلی آزمون ($F_{(۳,۶۳)} = ۷/۵۹, P = ۰/۰۰۲, \eta^2 = ۰/۲۶۶$) و اثر تعاملی آزمون و گروه ($F_{(۳,۶۳)} = ۳/۸۰, P = ۰/۰۱۰, \eta^2 = ۰/۲۶۶$) معنی‌دار بود، اما اثر اصلی گروه معنی‌دار نبود ($F_{(۳,۶۳)} = ۱/۰۳, P = ۰/۳۷۳, \eta^2 = ۰/۰۹$). طبق نتایج مقایسه‌های زوجی اثرات اصلی آزمون، سرعت در انتقال نسبت به مراحل پیش‌آزمون ($P = ۰/۰۰۲$) و یادداری ($P = ۰/۰۰۱$) افزایش معنی‌داری داشت (جدول ۲). علاوه بر این، یافته‌ها نشان داد که سرعت گروه کلامی در مرحله یادداری کمتر از گروه شاهد بود ($P = ۰/۰۳۸$)، اما در مرحله انتقال، از گروه شاهد بیشتر شد ($P = ۰/۰۲۵$). طبق نتایج مقایسه‌های درون‌گروهی نیز تنها گروه کلامی از پیش‌آزمون تا انتقال افزایش معنی‌داری را در سرعت نشان داد ($P = ۰/۰۰۵$) و در سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری بین مراحل آزمون مشاهده نگردید ($P > ۰/۰۵۰$) (شکل ۲).

بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر، تعیین تأثیر یادگیری کلامی و قیاسی بر دقت و کینماتیک مهارت پرتاب دارت در کودکان بود. نتایج نشان داد که آموزش مهارت پرتاب دارت هم به صورت کلامی و هم قیاسی، موجب کاهش معنی‌دار RE شد، اما در گروه کلامی این کاهش به طور معنی‌داری بیشتر از گروه قیاسی و شاهد بود. در متغیر سرعت زاویه‌ای پرتاب، گروه کلامی از پیش‌آزمون تا انتقال افزایش معنی‌داری را در سرعت نشان داد و در سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری بین مراحل آزمون مشاهده نگردید. سرعت گروه کلامی در مرحله یادداری کمتر از گروه شاهد بود، اما در انتقال به گروه شاهد بیشتر شد. این نتایج تأییدی بر اصل قانون توانی تمرین (۲۸) می‌باشد که در ابتدای تمرین، پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در عملکرد فراگیر مشاهده می‌شود. بر اساس این قانون، اغلب منحنی‌های اجرای مهارت‌های فیزیکی دارای شتاب منحنی منفی می‌باشند. به عبارت دیگر، با ادامه تمرین، پیشرفت به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. بنابراین، در اوایل تمرین و هنگامی که موارد زیادی برای یادگیری وجود دارد، سرعت پیشرفت بسیار بیشتر از جلسات پایانی تمرین که در آن موارد زیادی یاد گرفتن باقی‌مانده است، می‌باشد (۲۹). نتایج مطالعه حاضر مؤید مطالب فوق می‌باشد. در یادگیری قیاسی، هیچ دستورالعمل آشکاری در خصوص حرکت پرتاب دارت به فراگیر داده نشد و فقط

خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، شهزاد طهماسبی بروجنی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، معصومه شجاعی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران را بر عهده داشتند.

منابع مالی

مطالعه حاضر فاقد منابع مالی بود و بر اساس بخشی از اطلاعات مستخرج از رساله مقطع دکتری تخصصی با شماره ۲۶۱۵، مصوب پردیس البرز دانشگاه تهران تدوین گردید. تحقیق مذکور با کد اخلاق JR.SSRC.REC.1398.027، مورد تأیید پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری ایران می‌باشد.

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. ناتالی گدایلو، دانشجوی مقطع دکتری تخصصی رفتار حرکتی دانشگاه پردیس البرز تهران می‌باشد. دکتر شهزاد طهماسبی بروجنی دانشیار رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی دانشگاه تهران و استاد راهنما و دکتر معصومه شجاعی، دانشیار رفتار حرکتی دانشگاه الزهرا (س) و مشاور رساله بودند.

(۳۶، ۳۵). از این‌رو، به نظر می‌رسد که عرصه وسیعی پیش روی محققان گشوده شده است؛ چرا که آن‌ها می‌توانند تأثیر این نوع یادگیری را در تمام شرایط آشکاری که تاکنون مورد بررسی قرار گرفته است، بررسی نمایند.

محدودیت‌ها

استراحت، شرایط روانی و دیگر فعالیت‌های بدنی، ذهنی و ادراکی در طی انجام پژوهش قابل کنترل نبود.

پیشنهادها

به نظر می‌رسد عدم کسب نتایج مورد نظر در استفاده از قیاس ناشی از نوع توضیح به کار گرفته شده برای کودکان گویا نبوده و یا موجب ایجاد برداشت‌های متفاوت از پرتاب سنگ برای شرکت‌کنندگان شده است. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد واژه دیگری در پرتاب دارت استفاده شود. ضمن این که بر اساس جدیدترین مطالعه، ترجیح آزمودنی‌ها برای دریافت دستورالعمل کلامی نیز می‌تواند قبل از شروع تحقیق مورد بررسی قرار گیرد و آثار متفاوتی را به دنبال داشته باشد (۱۶).

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد آموزش کلامی نسبت به قیاسی، موجب افزایش سرعت زاویه‌ای پرتاب و بهبود در دقت می‌گردد و در عملکرد کودکان مؤثرتر می‌باشد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از رساله مقطع دکتری تخصصی با شماره ۲۶۱۵، مصوب پردیس البرز دانشگاه تهران می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان از مرکز بهزیستی ملاتک و کلیه عزیزانی که در اجرای این طرح تحقیقاتی همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

نقش نویسندگان

ناتالی گدایلو، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه،

References

1. Masters RSW, Maxwell JP. Implicit motor learning, reinvestment and movement disruption: What you don't know won't hurt you. In: Williams AM, Hodges NJ, editors. Skill acquisition in sport: research, theory, and practice. London, UK: Routledge; 2004. p. 207-28.
2. Maxwell JP, Masters RS, Eves FF. From novice to no know-how: a longitudinal study of implicit motor learning. J Sports Sci 2000; 18(2): 111-20.
3. Liao CM, Masters RS. Analogy learning: A means to implicit motor learning. J Sports Sci 2001; 19(5): 307-19.
4. Maxwell JP, Masters RS, Eves FF. The role of working memory in motor learning and performance. Conscious Cogn 2003; 12(3): 376-402.
5. Lam WK, Maxwell JP, Masters R. Analogy learning and the performance of motor skills under pressure. J Sport Exerc Psychol 2009; 31(3): 337-57.
6. Wulf G, Weigelt C. Instructions about physical principles in learning a complex motor skill: To tell or not to tell.... Res Q Exerc Sport 1997; 68(4): 362-7.
7. Capio CM, Uiga L, Lee MH, Masters RSW. Application of analogy learning in softball batting: Comparing novice and intermediate players. Sport Exerc Perform Psychol 2020; 9(3): 357-70.
8. Masters RS, Poolton JM, Maxwell JP. Stable implicit motor processes despite aerobic locomotor fatigue. Conscious Cogn 2008; 17(1): 335-8.
9. Green TD, Flowers JH. Implicit versus explicit learning processes in a probabilistic, continuous fine-motor catching task.

- J Mot Behav 1991; 23(4): 293-300.
10. Gabbett T, Masters R. Challenges and solutions when applying implicit motor learning theory in a high performance sport environment: Examples from rugby league. *Int J Sports Sci Coach* 2011; 6(4): 567-75.
 11. Masters RS, Lo CY, Maxwell JP, Patil NG. Implicit motor learning in surgery: Implications for multi-tasking. *Surgery* 2008; 143(1): 140-5.
 12. Abdoli B, Farsi A, Ariaifar M. The effect of variability of practice on the basketball free-throw learning under implicit and explicit conditions. *Journal of Motor Learning and Movement* 2017; 9(3): 335-52. [In Persian].
 13. Bobrownicki R, MacPherson AC, Coleman SG, Collins D, Sproule J. Re-examining the effects of verbal instructional type on early stage motor learning. *Hum Mov Sci* 2015; 44: 168-81.
 14. Tse AC, Fong SS, Wong TW, Masters R. Analogy motor learning by young children: A study of rope skipping. *Eur J Sport Sci* 2017; 17(2): 152-9.
 15. Lee RWL, Tse ACY, Wong TWL. Application of analogy in learning badminton among older adults: Implications for rehabilitation. *Motor Control* 2019; 23(3): 384-97.
 16. van Duijn T, Crocket H, Masters RSW. The role of instruction preference in analogy learning: Brain activity and motor performance. *Psychol Sport Exerc* 2020; 47: 101615.
 17. Takizadeh K, Farsi A, Baghernia R, Abdoli B, Asle Mohammadzadeh M. Validity and reliability of a Persian version of Developmental Coordination Disorder Questionnaire in 3-5 aged children. *J Res Rehabil Sci* 2013; 9(3): 502-14. [In Persian].
 18. Mohammadi N, Tahmasebi Boroujeni S. An essential role of explicit educational instruction in children's learning in children developmental coordination disorder [PhD Thesis]. Tehran, Iran: University of Tehran; 2019. [In Persian].
 19. Witt A, Puspitawati I, Vinter A. How explicit and implicit test instructions in an implicit learning task affect performance. *PLoS One* 2013; 8(1): e53296.
 20. Veraksa AN, Gorovaya AE. The possibility of using sign and symbolic tools in the development of motor skills by beginning soccer players. *Procedia Soc Behav Sci* 2013; 78: 285-9.
 21. Oppici L, Panchuk D, Serpiello F, Farrow D. The influence of a modified ball on transfer of passing skill in soccer. *Psychol Sport Exerc* 2018; 39: 63-71.
 22. Van Dyck E, Moens B, Buhmann J, Demey M, Coorevits E, Dalla Bella S, et al. Spontaneous entrainment of running cadence to music tempo. *Sports Med Open* 2015; 1(1): 15.
 23. Emanuel M, Jarus T, Bart O. Effect of focus of attention and age on motor acquisition, retention, and transfer: A randomized trial. *Phys Ther* 2008; 88(2): 251-60.
 24. Hejazidinan P, Aslankhani MA, Farrokhi A, Shojaei M. The effect of attentional focus instructions on kinematic and accuracy of dart during learning of the skill in novices. *Motor Behavior* 2012; 3(9): 45-65. [In Persian].
 25. Bobrownicki RK. Impact of verbal instruction type on movement learning and performance: A multidisciplinary investigation of analogy and explicit instruction [PhD Thesis]. Edinburgh, UK: The University of Edinburgh; 2016.
 26. Koedijker JM, Oudejans RRD, Beek PJ. Table tennis performance following explicit and analogy learning over 10,000 repetitions. *Int J Sport Psychol* 2008; 39(3): 237-56.
 27. Lohse KR, Sherwood DE, Healy AF. How changing the focus of attention affects performance, kinematics, and electromyography in dart throwing. *Hum Mov Sci* 2010; 29(4): 542-55.
 28. Snoddy GS. Learning and stability: A psychophysiological analysis of a case of motor learning with clinical applications. *J Appl Psychol* 1926; 10(1): 1-36.
 29. Schmidt RA, Lee TD. *Motor control and learning: A behavioral emphasis*. 5th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2011.
 30. Gentile AM. A working model of skill acquisition with application to teaching. *Quest* 1972; 17(1): 3-23.
 31. Baddeley A. Exploring the central executive. *Q J Exp Psychol [A]* 1996; 49(1): 5-28.
 32. Duijn Tv, Thomas S, Masters RS. Chipping in on the role of conscious processing during children's motor learning by analogy. *Int J Sports Sci Coach* 2019; 14(3): 383-92.
 33. Orrell AJ, Eves FF, Masters RS. Implicit motor learning of a balancing task. *Gait Posture* 2006; 23(1): 9-16.
 34. Jamie MP, Richard SWM, Jon PM. The development of a culturally appropriate analogy for implicit motor learning in a Chinese population. *Sport Psychol* 2007; 21(4): 375-82.
 35. Lam WK, Maxwell JP, Masters RS. Analogy versus explicit learning of a modified basketball shooting task: performance and kinematic outcomes. *J Sports Sci* 2009; 27(2): 179-91.
 36. Koedijker JM, Poolton JM, Maxwell JP, Oudejans RR, Beek PJ, Masters RS. Attention and time constraints in perceptual-motor learning and performance: Instruction, analogy, and skill level. *Conscious Cogn* 2011; 20(2): 245-56.

The Effect of Verbal and Analogical Learning on the Accuracy and Angular Velocity of Dart-Throwing in Children

Natalie Gedayloo¹, Shahzad Tahmasebi-Boroujeni², Masoumeh Shojaei³

Original Article

Abstract

Introduction: The importance of implicit learning and ways to achieve it in learning motor skills is increasing. However, little research has been carried out on children and the effects of analogy on children's compressive performance are unclear. This study is performed aiming to compare analogy and verbal learning on accuracy and angular velocity of dart-throwing skills in children.

Materials and Methods: This experimental study was performed using a semi-experimental design in 24 children with a mean age of 11.06 ± 2.2 years. The subjects were selected by the convenience sampling method and randomly divided into three groups: verbal training, analogy, and control. After the dart throw test (10 attempts), the participants underwent 8 rehearsal sessions (including 50 attempts per session). Retention and transfer tests were taken 3 weeks after the last session and 10 attempts were made on the variables of radial error and angular velocity. Data were analyzed using mixed-design analysis of variance (ANOVA) (3×4 in performance and 3×3 in angular velocity). $\alpha = 0.05$ was considered as the significance level.

Results: The results showed that the verbal group had a significant decrease in radial error in the acquisition ($P < 0.001$), retention ($P \leq 0.003$), and transfer ($P \leq 0.025$). However, an increase in error was observed in the learning ($P \leq 0.001$) and transfer stages ($P < 0.001$) in the control group, and in the transfer stage in the analogy group ($P \leq 0.038$). Moreover, the verbal group had a significant increase in elbow angular velocity ($P \leq 0.005$), while in other groups there was no significant difference between the test phases ($P < 0.05$).

Conclusion: It seems that verbal instruction increases the angular velocity, improves accuracy and performance compared to analogy, and is more effective in children's performance.

Keywords: Analogy instruction; Explicit learning; Implicit learning; Angular velocity; Dart-throwing; Children

Citation: Gedayloo N, Tahmasebi-Boroujeni S, Shojaei M. **The Effect of Verbal and Analogical Learning on the Accuracy and Angular Velocity of Dart-Throwing in Children.** J Res Rehabil Sci 2020; 16: 103-9.

Received date: 18.05.2020

Accept date: 01.07.2020

Published: 05.07.2020

1- PhD Student, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Alborz Campus, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

3- Associate Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran

Corresponding Author: Shahzad Tahmasebi-Boroujeni; Associate Professor, Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran; Email: shahzadtahmaseb@ut.ac.ir