بررسی یادگیری یک الگوی حرکتی دست در کودکان ۱۰-۸ ساله

مهدی روزبهانی [۱]، محمدکاظم واعظموسوی [۲]، حسن خلجی [۳]

مقاله پژوهشی

چکیده

زمینه و هدف: هدف از این مطالعه مقایسه سه شیوه ارایه بازخورد در کودکان جهت فراگیری یک تکلیف حرکتی دست است که مستلزم هماهنگی فضایی و زمانی بود.

مواد و روش‌ها: سی کودک با دامنه‌ی سنی ۸ تا ۱۰ ساله به‌صورت تصادفی در سه گروه بازخوردی متفاوت (۱۰۰درصدی – حذفی – خودکنترل) جایگزین شدند. این پژوهش در طی سه روز به انجام رسید. در روزهای اول و دوم، در هر روز آزمودنی‌ها به تعداد ۱۰۰ کوشش به تمرین تکلیف مورد نظر پرداختند و در طی روزهای دوم و سوم آزمون‌های یادداری و در روز سوم آزمون بازاکتساب به عمل آمد.

یافته‌ها: جهت پردازش داده‌ها در مراحل اکتساب و یادداری از آزمون ANOVA با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد، که نشان داد در روز اول تمامی آزمودنی‌ها بر دقتشان به شکل معنی‌داری افزوده‌اند اما در روز دوم این افزایش دقت قابل مشاهده نیست. در آزمون‌های یادداری نیز مشخص شد که تفاوت معنی‌داری بین آزمون‌های یادداری وجود ندارد بدین معنی که ۱۰۰ کوششی تمرینی که در روز دوم صورت گرفته است سبب ارتقا یادگیری آزمودنی‌ها نشده است. گروه بازخوردی ۱۰۰ درصدی در آزمون‌های یادداری عملکرد بهتری از گروه‌های دیگر داشت به شکل که تفاوت عملکردی این گروه نسبت به گروه حذفی معنی‌دار بود. جهت پردازش داده‌ها در مرحله بازاکتساب از آزمون ANOVA یک سویه استفاده شد که نشان داد گروه بازخوردی ۱۰۰ درصدی عملکرد بهتری نسبت به گروه‌های دیگر داشته به شکلی که این عملکرد در مقایسه با گروه حذفی معنی‌دار بود.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که ارایه بازخورد بیشتر می‌تواند سبب ارتقا یادگیری کودکان شود (مغایر با فرضیه هدایت) و نباید انتظار داشت کودکان به سرعت در کسب مهارت‌های حرکتی پیشرفت نمایند.

واژه‌های کلیدی: کودکان، یادگیری حرکتی، بازخورد، یادداری، بازاکتساب

ارجاع: روزبهانی مهدی، واعظ موسوی محمدکاظم، خلجی حسن. **بررسی یادگیری یک الگوی حرکتی دست در کودکان ۱۰-۸ ساله**. مجله تحقیقات علوم رفتاری ۱۳۹۳؛ ۱۲(۱): ۱۲۱-۱۱۲

دریافت مقاله:۱۳۹۱/۰۸/۱۶ پذیرش مقاله:۱۳۹۲/۰۵/۰۶

۱- استادیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی و عضو باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، بروجرد، ایران (نویسنده مسؤول)
Email: mehdi.roozbahani@gmail.com

۲- استاد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه امام حسین، تهران، ایران

۳- دانشیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

مقدمه

در طی چندین دهه‌ی گذشته مطالعات انجام پذیرفته در حیطه یادگیری حرکتی به‌دنبال تشریح و توضیح این بوده است که چگونه متغیرهای گوناگون بر عملکرد و یادگیری مهارت‌های حرکتی اثر گذارند. به‌عنوان مثال می‌توان به، نحوه انجام تمرین (توده‌ای، پراکنده (۱)) شیوه فراهم‌سازی بازخورد (زمانبندی،

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.17352029.1393.12.1.10.8]

نوع، و فراوانی (۲))، سازماندهی تمرین (متغیر، ثابت، تداخل زمینه‌ای، (۳)) نوع تمرین (جسمانی، مشاهده‌ای، ذهنی، (۴)) شیوه‌های مختلف هدایت و راهنمایی (کلامی، ابزاری، (۵)) اشاره نمود. اما عمده‌ی این مطالعات بر فرایندهای اثرگذار بر مهارت‌های حرکتی بزرگسالان جوان متمرکز بوده است. مطالعه جامع و فراگیر در حیطه‌ی یادگیری حرکتی مستلزم اطلاعات رشدی در دو انتهای پیوستار زندگی نیز می‌باشد، یعنی: دوران کودکی و اواخر دوران زندگی (۶).

یکی از عواملی که در فرایند یادگیری حرکتی نقش بسیار حیاتی را بازی می‌کند میزان چالش شناختی است که شرایط و نحوه انجام تمرین بر نوآموزان تحمیل می‌نماید که در ادبیات تحقیقی از آن به‌عنوان تلاش شناختی (Effort Cognitive) یاد می‌نمایند. برای مثال تمرین تصادفی نسبت به تمرین مسدود و یا ارایه بازخورد حذفی نسبت به ارایه بازخورد به تمامی کوشش‌های تمرینی سبب اعمال تلاش شناختی بیشتری بر نوآموزان می‌شود. اگر چه اعمال تلاش شناختی بیشتر به هنگام تمرین، برای برخی از نوآموزان می‌تواند سودمند باشد، اما ممکن است بیشتر از ظرفیت ایده‌آل نوآموزان دیگر باشد و سبب کاهش توانایی پردازشی آن‌ها شود. Guadagnoli and Lee (۷) ایده مبنای نقطه‌ی درگیری (Challenge Point Framework) را ارایه نموده‌اند، مطابق با این ایده، یادگیری حرکتی وابسته به سطوح چالش برانگیزی از تعامل ظرفیت پردازش اطلاعات نوآموز، نیازمندی‌های تکلیف و شرایط تمرین می‌باشد. این مبنا به‌عنوان الگویی عمل می‌نماید که به‌واسطه‌ی آن می‌توان چالشی را که در شرایط تمرین بر نوآموز اعمال می‌نماید را پیش‌بینی نمود. بر اساس این دیدگاه چالشی می‌بایست وجود داشته باشد تا پردازش شناختی مرتبط با یادگیری حرکتی را درگیر نماید. زمانی که تلاش ایده‌آل به کار گرفته شود در واقع نقطه ایده‌آل درگیری حاصل شده است و بهره‌برداری از شرایط تمرینی به میزان حداکثر خود می رسد. اگر میزان درگیری کمتر از نقطه‌ی ایده‌آل و یا بیشتر از آن باشد فرایند یادگیری را با مشکل مواجه می‌نماید. براساس این ایده واضح است یادگیری یک مهارت حرکتی خاص در کودکان مستلزم نقطه درگیری متفاوتی با بزرگسالان می‌باشد.

به خوبی نشان داده شده است که ظرفیت‌های پردازشی- اطلاعاتی کودکان با بزرگسالان کاملاً متفاوت می‌باشد (۸). کودکان پردازش شناختی متفاوتی دارند به‌عنوان مثال توجه انتخابی (Selective Attention) (۹) و سرعت پردازشی (۱۰) آن‌ها با افزوده شدن سنشان افزایش می‌یابد. در ضمن کودکان از راهبردهای پردازشی متفاوتی در تکالیفی که نیازمند حافظه کاری بینایی- فضایی، حافظه بازشناسی اشیا، یادگیری زبان، انطباق یافتن با الگوهای فضایی و یا نیازمند تمرکز به میزان زیاد می‌باشد استفاده می‌کنند (۱۱). تفاوت‌های پردازشی شناختی کودکان و بزرگسالان در تکلیف فیتز (Fitts) به خوبی به نمایش گذاشته شده است (۱۲). در جایی که دقت کودکان به شکل معنی‌داری با افزایش دشواری تکلیف کاهش می‌یابد (۱۳). در تکلیف فیتز آزمودنی به دو هدف به صورت متوالی با حداکثر سرعت ضمن حفظ دقت ضربه می‌زند. دشواری این تکلیف با افزودن فاصله بین دو هدف و یا کاستن اندازه‌ی اهداف افزایش می‌یابد. با افزودن دشواری آزمودنی‌ها نیازمند پردازش اطلاعاتی بیشتری در مورد مسافت و اندازه‌ی اهداف می‌باشند که در آن وضعیت برای حفظ سرعت حرکت مجبور به کاهش دقت خود می‌باشند. در این تکلیف کودکان همیشه ضعیف‌تر از بزرگسالان بوده‌اند.

کودکان از کارامدی کمتری برای تفسیر بازخورد درونی از سیستم‌های حسی خود و نیز با دشواری بیشتری در تشخیص و تخمین خطای حرکتیشان مواجه می‌باشند. کودکان از راهبردهای متفاوتی نسبت به بزرگسالان در پردازش اطلاعات مرتبط با حس عمقی برای برنامه‌ریزی و اجرای حرکات دسترسی استفاده می‌نمایند (۱۴). قابلیت ادغام اطلاعات بینایی و حس عمقی کودکان با افزایش سن بهبود می‌یابد (۱۵). Salmoni, Schmidt, Walter (۱۱) با بیان این که ادبیات تحقیقی مرتبط با بازخورد جهت یادگیری مهارت‌های حرکتی در بزرگسالان فراوان می‌باشد اما این حیطه‌ی مطالعاتی در مورد کودکان دچار فقر مطالعاتی می‌باشد نشان دادند که ارایه بازخورد به تمامی کوشش‌های تمرینی (۱۰۰ درصدی) نه تنها

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1393.12.1.10.8]

سبب افت یادگیری و وابسته شدن کودکان (۸-۱۴ ساله) به بازخورد نمی‌شود بلکه سبب بهبود یادگیری الگوی حرکتی دست در آن‌ها می‌شود. نتایج این مطالعه مغایر با فرضیه هدایت (۱۶) می‌باشد بر اساس این فرضیه ارایه بازخورد به تمامی کوشش‌های تمرینی سبب وابسته شدن نوآموزان به بازخورد می‌شود به شکلی که اگر بازخورد را در اختیار داشته باشند به خوبی عمل می‌نمایند، اما اگر بازخورد در اختیار ایشان نباشد دچار افت عملکرد می‌شود. اگرچه نتایج بسیاری از مطالعات همسو با فرضیه هدایت می‌باشد اما باید خاطر نشان کرد که این فرضیه از مطالعه بر روی بزرگسالان جوان حاصل شده و تعمیم آن به یادگیری حرکتی در کودکان چندان مقبول نیست. بنابر آن‌چه که بدان اشاره شد به نظر می‌رسد که یادگیری حرکتی در کودکان متفاوت با بزرگسالان می‌باشد و نیازمند مطالعات گسترده‌ای در این حیطه می‌باشد. لذا، در این مطالعه قصد داریم سه شیوه ارایه بازخورد (بازخورد ۱۰۰درصدی، حذفی و خودکنترل) را در یادگیری یک الگوی حرکتی دست در کودکان ۸ تا ۱۰ ساله مورد مطالعه قرار دهیم این در حالی که ادبیات تحقیقی در مورد مقایسه بازخورد خود کنترل (در این شیوه نوآموز در مورد در اختیار داشتن یا نداشتن بازخورد خود تصمیم‌گیری می‌نماید) در برابر شیوه‌های دیگری بازخوردی در کودکان وجود ندارد، اگر چه؛ Chiviacowsky, Wulf, Laroque, Kaefer (۱۷) در مطالعه‌ای نشان داده‌اند کودکانی که از بازخورد خود کنترلی سود می‌برند بهتر از گروه‌های جفت شده با خود عمل می‌نمایند.

مواد و روش‌ها

آزمودنی‌ها

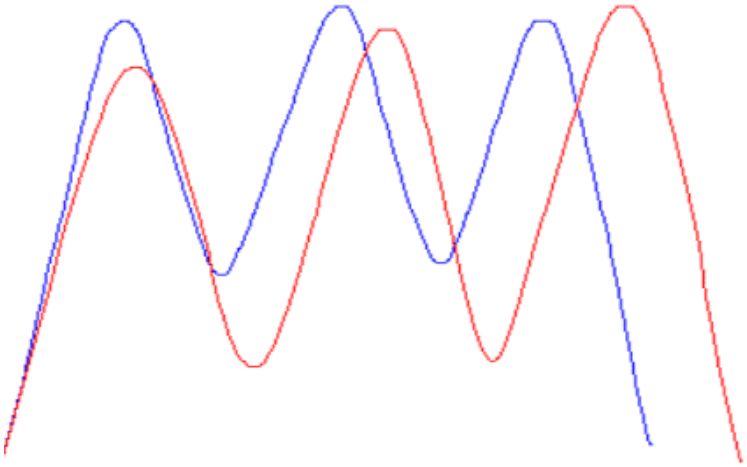
سی نفر از کودکانی که به‌صورت دواطلبانه قصد شرکت در این مطالعه را داشتند پس ارزیابی‌های سلامت جسمانی و حرکتی انتخاب شدند لذا در این مطالعه از نمونه در دسترس استفاده شده است. دامنه‌ی سنی این افراد بین ۸ تا ۱۰ بوده و میانگین سنیشان برابر با ۹/۲ بود. آن‌ها به صورت تصادفی در سه گروه تمرینی جایگزین شدند. این سه گروه تمرینی بر اساس شیوه‌ی ارایه بازخورد (۱۰۰درصدی- حذفی- خودکنترل) شکل پذیرفتند.

تکلیف و دستورالعمل‌های مرتبط با اجرای آن

در این مطالعه تکلیف مورد نظر شامل حرکات هماهنگ دست بود که آزمودنی‌ها با در دست گرفتن کنترل دسته‌ی یک اهرم که قابلیت حرکت دورانی (در صفحه افقی) در جهت و خلاف جهت عقربه‌های ساعت را داشت به انجام آن می‌پرداختند. این اهرم به پتانسیومتر خطی اتصال می‌یافت که با حرکتش موجب چرخش پتانسیومتر می‌شد، پتانسیل ایجاد شده در این پتاسیومتر به یک کیت آنالوگ/ دیجیتال انتقال می‌یافت و سپس اطلاعات ارسالی به کامپیوتر انتقال داده می‌شد. شیوه کار بدین صورت بود که در ابتدا یک الگوی فضایی- زمانی بر روی صفحه مانیتور کامپیوتر شکل می‌بست این الگو به مدت زمان چهار ثانیه به نمایش در می‌آمد و سپس واژه‌ی "آماده"ظاهر می‌شد، و یک ثانیه بعد واژه "رو"به نمایش نهاده می‌شد پس از نمایش این واژه فرد به مدت شش ثانیه فرصت داشت تا الگوی فضایی- زمانی ارایه شده را با استفاده از اهرم مورد نظر شبیه‌سازی نماید. سپس واژه‌ی"بازخورد" بر روی مانیتور نقش می‌بست پس از نمایش این واژه که به مدت سه ثانیه به طول می‌انجامید الگویی که به‌وسیله آزمودنی (قرمز رنگ) ترسیم شده بود بر روی الگوی هدف (آبی رنگ) نهاده می‌شد تا آزمودنی بتواند اطلاعات لازم را جهت اصلاح الگوی حرکتی خود به‌دست آورد در ضمن میزان کمی تفاوت الگوی مبنا با الگوی ترسیم شده توسط آزمودنی نیز به صورت خطای RMSE در اختیار آزمودنی قرار داده می‌شد، مدت زمان این مرحله پنج ثانیه به طول می‌انجامید. به علاوه در صورتی که قرار بود در کوششی به آزمودنی بازخورد داده نشود در آن وضعیت بعد نمایش واژه"بازخورد"تنها الگویی را که آزمودنی ترسیم کرده بود به نمایش نهاده می‌شد و خبری از تطبیق‌سازی الگوها و میزان خطای RMSE نبود. تکلیفی که در این مطالعه به کار گرفته شده است شامل انجام سه حرکت در جهت خلاف عقربه‌های ساعت و سه حرکت در جهت عقربه‌های ساعت به‌صورت یک در میان بود تا نمودار ۱ به ترسیم درآید. در ضمن این تکلیف می‌بایست در ۳ ثانیه به انجام می‌رسید تا الگوی زمانی آن به درستی حفظ شود.

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.17352029.1393.12.1.10.8]



نمودار ۱. رنگ آبی نشان دهنده‌ی الگوی هدف و رنگ قرمز نشان دهنده الگوی انجام پذیرفته توسط آزمودنی است.

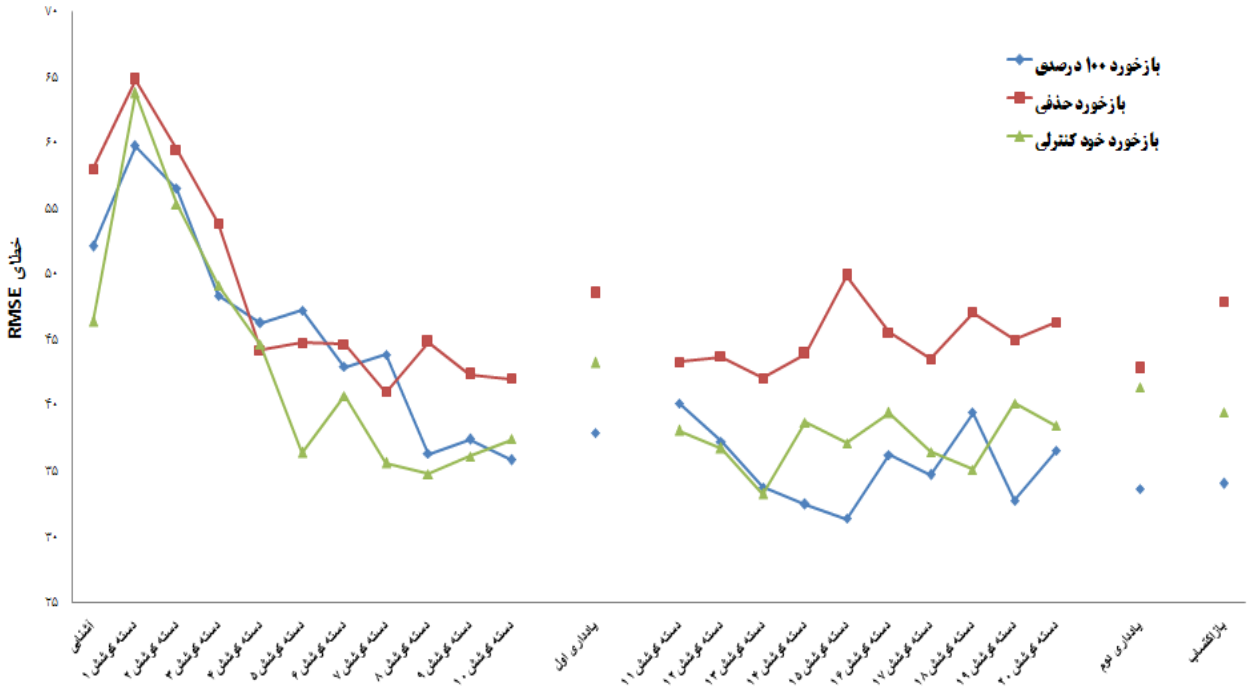
طرح تجربی انجام تحقیق

این مطالعه در طی سه روز انجام پذیرفت. در روز نخست آزمودنی‌ها جهت آشنایی با نحوه‌ی کارکرد نرم افزار و سخت افزار (اهرم) الگویی را که برای ترسیمش تنها به یک حرکت در جهت و یک حرکت بر خلاف عقربه‌های ساعت را لازم داشت، به تعداد ۱۰ کوشش تمرین کردند. سپس در طی دو دسته کوشش ۵۰ تایی که مابین آن‌ها سه دقیقه استراحت داشتند به ترسیم الگوی هدف درخواستی پرداختند (اکتساب روز اول). در روز دوم ابتدا از آزمودنی‌ها خواسته شد تا در طی ۱۰ کوشش فاقد بازخورد به ترسیم الگوی هدفی که در روز گذشته تمرین نموده‌اند بپردازد (یادداری اول) تا بدین وسیله میزان یادآوری حافظه حرکتی ایشان سنجیده شود. سپس آزمودنی‌ها در طی دو دسته کوشش ۵۰ تایی دیگر که مابین آن‌ها سه دقیقه استراحت داشتند به تمرین الگوی هدف پرداختند (اکتساب روز دوم). در روز سوم از آزمودنی‌ها خواسته شد تا در دو دسته کوشش۱۰ تایی به ترسیم الگوی هدف همت گمارند که در دسته کوشش نخست هیچ‌گونه بازخوردی به آن‌ها ارایه نمی‌شد (یادداری دوم) و در دسته کوشش بعدی به تمامی کوشش‌ها بازخورد ارایه داده می‌شد (باز اکتساب) تا بدین‌وسیله میزان قابلیت پاسخ‌دهی ایشان به انجام تمرینات بیشتر اندازه‌گیری شود و در ضمن مشخص شود که به چه میزان آزمودنی‌ها آموخته‌اند از در دسترس بودن بازخورد بهره‌برداری نمایند. گروه‌های بازخوردی ۱۰۰ درصدی در تمامی کوشش‌های تمرینیشان بازخورد را در اختیار داشتند. گروه‌های بازخوردی حذفی در ۵۰ کوشش اول به تمامی کوشش‌هایشان، در ۵۰ کوشش دوم به ۷۵ درصد کوشش‌هایشان، در ۵۰ کوشش سوم به ۵۰ درصد کوشش‌هایشان، و در ۵۰ کوشش پایانی تنها به ۲۵ درصد کوشش‌هایشان بازخورد داده شد. گروه‌های بازخوردی خود کنترل، خودشان در مورد دریافت یا عدم دریافت بازخورد قدرت تصمیم‌گیری داشتند بدین صورت که اگر قصد دریافت بازخورد داشتند بعد از ترسیم الگوی مورد نظر و نمایان شدن واژه‌ی "بازخورد" با کلیک کردن بر روی این واژه بازخورد دریافت می‌نمودند و درصورت کلیک نکردن بازخوردی به آن‌ها داده نمی‌شد.

میانگین خطای RMSE (انحراف استاندارد) در جدول ۱ مراحل مختلف این مطالعه را نشان می دهد.

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.17352029.1393.12.1.10.8]



نمودار ۲.عملکرد گروه های متفاوت بازخوردی را در مراحل آشنایی، اکتساب (دسته کوشش های ۱-۲۰) یادداری(اول و دوم) و بازاکتساب نشان می دهد.

جدول ۱. میانگین خطای RMSE (انحراف استاندارد) در مراحل مختلف

متغیرها	بازخورد ۱۰۰درصد	ازخورد حذفی	بازخورد خودکنترل	P
اکتساب				
روز اول	۴۵/۴۱ (۱۴/۱۲)	۴۸/۱۶ (۱۱/۷۷)	۴۳/۳۵ (۱۳/۰۸)	۰/۲۶۶
روز دوم	۳۵/۴۵ (۱۰/۷۹)	۴۵ (۱۴/۲۸)	۳۷/۳۱(۱۱/۴۷)	۰/۹۸
یادداری				
اول	(۳۷/۸۶) (۶/۵)	۴۸/۵ (۹/۲۴)	۴۰/۲۴ (۱۳/۱۹)	
دوم	۳۳/۶ (۴/۹)	۴۲/۷۸ (۱۲/۲۷)	۴۱/۳۹ (۱۴/۸۵)	۰/۰۰۹*
بازاکتساب	۳۴/۰۲ (۱۰/۵۴)	۴۷/۸۶ (۱۴/۰۳)	۳۹/۴۴ (۱۳/۷۲)	۰/۴۷*

(p≤ ۰/۰۵) مقدار معنی‌داری را در تفاوت‌های بین گروهی نشان می‌دهد*

پردازش داده‌ها

برای سنجش میزان دقت عملکرد آزمودنی‌ها از خطای RMSE استفاده شد که در واقع تفاوت بین الگوی هدف با الگوی ترسیم شده توسط آزمودنی است. میزان خطای RMSE در هر کوشش محاسبه شد و میانگین هر ۱۰ کوشش جهت آنالیز آماری مورد استفاده قرار داده شد. برای آنالیز آماری مرحله اکتساب در روز اول با توجه به طرح۳×۱۰، (نوع بازخورد: ۱۰۰- حذفی- خودکنترل) × (دسته کوشش‌ها:

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1393.12.1.10.8]

۱ تا ۱۰)، در روز دوم با توجه به طرح۱۰×۳، (نوع بازخورد:۱۰۰- حذفی-خودکنترل) × (دسته کوشش‌ها: ۱۱ تا ۲۰)، از آزمون آماری ANOVA با اندازه‌گیری مکرر استفاده گردید. جهت آنالیز آماری مراحل یادداری با طرح ۲×۳، (نوع بازخورد:۱۰۰- حذفی- خودکنترل) × (یادداری: اول - دوم)، نیز از آزمون آماری ANOVA با اندازه‌گیری مکرر به‌همراه آزمون تعقیبی بونفرونی و آزمون آماری ANOVA یک طرفه برای بررسی عملکرد گروه‌های تمرینی در آزمون بازاکتساب استفاده گردید به همراه آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. در ضمن از نرم افزار آماری SPSS ویرایش ۱۹ برای انجام آزمون‌های آماری استفاده شد.

یافته‌ها

مراحل اکتساب

اثر دسته کوشش‌های تمرینی مرحله اکتساب در روز اول معنی‌دار بود (η^2=۰/۵۳۱ و P=۰/۰۰۱ و $F_{۹و۲۴۳}$= ۲۸/۳۹)، در حالی که اثر شیوه‌های ارایه بازخورد (η^2=۰/۰۹۳ و P=۰/۲۶۶ و$F_{۲و۲۷}$=۱/۳۹) معنی‌دار نبود،که نشان می‌دهد گروه‌های مختلف تمرینی به شکل مشابهی از دسته کوشش‌های تمرینی در روز اول بهره برده‌اند و توانسته‌اند بر دقت اجرای خویش بیافزایند. تعامل اثر دسته کوشش‌های تمرینی و شیوه‌های ارایه بازخورد معنی‌دار نبود (η^2=۰/۰۶۹ و P=۰/۹۹ و $F_{۱۸و۲۴۳}$=۱/۳۹). در مرحله اکتساب در روز دوم اثر دسته کوشش‌های تمرینی (η^2=۰/۰۳ و P=۰/۵۸۸ $F_{۹و۲۴۳}$=۰/۸۳۱) و اثر شیوه‌های ارایه بازخورد (η^2=۰/۱۵۳ و P=۰/۰۹۸۱ و $F_{۲و۲۷}$=۰/۰۹۸) معنی‌دار نبود، که نشان می‌دهد گروه‌های تمرینی مختلف به شکل مشابهی از دسته کوشش‌های تمرینی بهره برده‌اند و در ضمن به واسطه انجام دسته کوشش‌های تمرینی در روز دوم نمی‌توان بهبودی معنی‌داری را در عملکرد ایشان مشاهده نمود. تعامل اثر دسته کوشش‌های تمرینی و شیوه‌های بازخوردی معنی‌دار نبود (η^2=۰/۶۸ و P=۰/۴۷۱ و $F_{۱۸و۲۴۳}$=۰/۹۹) (رجوع شود به نمودار ۲).

مراحل یادداری (R1 و R2)

بین آزمون یادداری اول (R1) و آزمون یادداری دوم (R2) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (η^2=۰/۰۷۵ و P=۰/۱۵۱ و $F_{۱و۲۷}$=۰/۲۱۹)، که نشان می‌دهد دسته کوشش‌های تمرینی در روز دوم سبب افزایش دقت عملکرد گروه‌های تمرینی در آزمون یادداری روز سوم نشده است. اثر اصلی شیوه‌های ارایه بازخورد معنی‌دار بود (η^2=۰/۲۹۷ و P=۰/۰۰۹ و $F_{۲و۲۷}$=۵/۵۹)، که پس از انجام آزمون تعقیبی بونفرونی مشخص شد که تنها بین گروه‌های بازخوردی ۱۰۰ درصدی و حذفی تفاوت معنی‌داری وجود دارد (p=۰/۰۰۷) (رجوع شود به نمودار ۲ و جدول ۱). به‌علاوه تعامل اثر آزمون‌های یادداری با شیوه‌های ارایه بازخورد معنی‌دار نبود (η^2=۰/۰۰۹ و P=۰/۸۸۱ و $F_{۲و۲۷}$=۰/ ۱۲۷).

مرحله باز اکتساب (Re)

در این آزمون تفاوت معنی‌داری در شیوه ارایه بازخورد مشاهده شد (η^2=۰/۲۰۲ و P=۰/۰۴۷ و $F_{۲و۲۷}$= ۳/۴۲۱) ، که پس از انجام آزمون تعقیبی توکی مشخص شد که تنها بین گروه‌های بازخوردی ۱۰۰ درصدی و حذفی تفاوت معنی‌داری وجود دارد (p=۰/۰۴) (رجوع شود به نمودار ۲ و جدول ۱).

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌گونه که در مقدمه نیز اشاره شد مطالعه جامع و فراگیر در حیطه یادگیری حرکتی مستلزم مطالعات متعدد در طول دوره زندگی است، زیرا قابلیت‌های آدمی در طول دوران زندگیش در حال تغییر و تحول است، بنابراین تعمیم مطالعاتی که در گروه یا محدوده‌ی سنی خاصی صورت پذیرفته است به دیگر محدوده‌های سنی قابل قبول نیست. این مطالعه از چندین جهت منحصر بفرد می‌باشد نخست این که در بسیاری از مطالعات مرتبط با بازخورد در یادگیری حرکتی تعداد کوشش‌های تمرینی حتی به ۱۰۰ کوشش تمرینی نیز نمی رسد دوم این که، در این مطالعه از دو آزمون یادگیری استفاده شده است که هر کدام پس از ۲۴ ساعت بی‌تمرینی به انجام رسیده‌اند، سوم این که، در این مطالعه از آزمون بازاکتساب استفاده شده است که قابلیت پاسخ‌دهی آزمودنی‌ها را به کوشش‌های تمرینی بیشتر نشان می‌دهد در ضمن این آزمون

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1393.12.1.10.8]

می‌تواند به پژوهشگران نشان دهد که کدام گروه می‌تواند از در دسترس بودن بازخورد به شکل بهتری بهره برد و یا در واقع فراگرفته که چگونه از بازخورد استفاده نمایند. درنهایت این که تکلیفی که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفته است همزمان نیازمند هماهنگی فضایی و زمانی است و همانند تکلیف ساده‌ای چون پرتاب کیسه لوبیا نیست که در بسیاری از مطالعات مرتبط با بازخورد در یادگیری حرکتی مورد استفاده واقع شده است.

نتایج حاصل از مرحله اکتساب در روز اول نشان می‌دهد که تمامی آزمودنی‌ها به واسطه ۱۰۰ کوشش تمرینی که انجام داده‌اند توانسته‌اند بر دقت عملکرد خود بیافزایند اما تفاوتی در گروه‌های بازخوردی در این مرحله مشاهده نشده به عبارت دیگر این گروه‌های تمرینی به شکل مشابهی از این تعداد کوشش تمرینی بهره برده‌اند. اما در مرحله دوم اکتساب که در روز دوم انجام پذیرفت، بار دیگر تفاوتی در بین گروه‌های تمرینی مشاهده نشد این در حالی است که حتی در اثر ۱۰۰ کوشش تمرینی که در این مرحله به انجام رسیده است بهبود معنی‌داری در عملکرد تمامی آزمودنی‌ها صورت نپذیرفته است (مراجعه شود به شکل ۲ و جدول ۱). حال سؤال این است که چرا در کوشش‌های تمرینی روز اول بهبود معنی‌داری در عملکرد آزمودنی حاصل شده است اما در کوشش‌های روز دوم این وضعیت قابل مشاهده نیست؟ شاید ساده‌ترین پاسخ این باشد که در مراحل اولیه تمرین بهبود عملکرد به سرعت روی می‌دهد اما در مراحل بعدی این بهبودی دچار افت می‌شود، اگرچه این پاسخ قابل قبول می‌باشد ولی نباید ویژگی‌های تکلیف را نادیده گرفت چرا که این تکلیف نیازمند هماهنگی فضایی و زمانی است کودکان در کوشش‌های تمرینی روز اول می‌آموزند که طرح فضایی این الگو چگونه است و تا حدودی هماهنگی زمانی را به هنگام ترسیم این الگو فرا می‌گیرند. از آن‌جایی که این الگو می‌بایست در ۳ ثانیه ترسیم شود به نظر چالش اصلی که کودکان به آن مواجه می‌شود هماهنگی زمانی تکلیف است. مطابق با مشاهداتی که محققان در مراحل اکتساب از آزمودنی‌ها داشتند نکته بسیار جالبی حاصل شد، بیشتر کودکان در مرحله اکتساب روز اول با این مشکل مواجه بودند که زمان ترسیم الگویی که آن‌ها به نگارش در می‌آوردند بیشتر از زمان ترسیم الگو هدف بود به این معنا که بیشتر از ۳ ثانیه صرف ترسیم الگوی مورد نظر می‌نمودند. بنابراین عمده‌ی تلاش کودکان صرف کاهش این زمان می‌شد تا خود را به زمان هدف نزدیک نمایند و با نزدیک شدن به زمان هدف طبیعتاً خطای RMSE نیز کاهش می‌یافت اما تمایل کودکان برای سریع‌تر کشیدن الگو هدف در مراحل بعدی اکتساب هم‌چنان ادامه پیدا می‌کرد به شکلی که در روز دوم مشکل آن‌ها کامل برعکس می‌شود و آن‌ها عمدتاً تمایل داشتند که الگوی مورد نظر را سریع‌تر از الگو هدف ترسیم نمایند. بنابراین واضح است که تنظیم هماهنگی زمانی برای کودکان در این تکلیف کاملاً چالش برانگیز است. نکته جالبی را که می‌توان از بحث برداشت نمود این است که رفع یک مشکل در یادگیری حرکتی کودکان می‌تواند خود چالش جدیدی را ایجاد نماید چرا که کودکان در کنترل درجات آزادی اندام‌هایشان نیازمند تجربیات بیشتری می‌باشند.

نتایج حاصل از آزمون‌های یادداری نشان می‌دهد که بین آزمون یادداری اول (R1) و آزمون یادداری دوم (R2) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، بنابراین کوشش‌های تمرینی روز دوم سبب بهبودی معنی‌داری در یادگیری این الگوی حرکتی نشده‌اند این وضعیت را می‌توان به ویژگی‌های تکلیف که در پارگراف پیشین در مورد آن بحث نمودیم و قابلیت‌های پردازشی و حرکتی کودکان نسبت داد که چرا که بهبودی بیشتر در این تکلیف نیازمندهای پردازشی و کنترل حرکتی بیشتری را می طلبد که به سبب محدودیت‌های که کودکان در این حیطه دارند پیشرفت در تکلیف برای ایشان چالش‌آور می‌شود (۱۰-۸). بنابراین مربیان و معلمان تربیت‌بدنی باید توجه داشت که پیشرفت مهارت‌های حرکتی کودکان ممکن است به مدت زمان بیشتری نیاز داشته باشد لذا می‌بایست فرصتی تمرینی فراوانی را برای ایشان فراهم سازند و انتظار نداشته باشند که یادگیری و بهبودی مهارت در آن‌ها به سرعت روی دهد.

اثر اصلی شیوه‌های ارایه بازخورد در آزمون‌های یادداری تفاوت

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.17352029.1393.12.1.10.8]

معنی‌داری را در گروه‌های مختلف بازخوردی نشان داد به نحوی که گروه بازخوردی ۱۰۰ درصدی از گروه بازخوردی حذفی به شکل معنی‌داری یادداری بهتر را به نمایش نهاده است و گروه بازخوردی خودکنترل اگر چه از گروه بازخوردی حذفی عملکرد بهتری در این آزمون‌ها داشته است اما نسبت به گروه بازخوردی ۱۰۰ درصدی عملکرد ضعیف‌تری داشته اما این تفاوت‌ها معنی‌دار نیست (رجوع شود به نمودار ۲). اگرچه در بسیاری از مطالعات که آزمودنی‌هایشان بزرگسالان جوان بوده‌اند عمدتاً ارایه بازخورد ۱۰۰ درصدی سبب وابستگی آزمودنی‌ها به بازخورد شده است و یادداری ایشان را با افت مواجه نموده است (فرضیه هدایت) اما در این مطالعه ارایه بازخورد بیشتر به معنای یادگیری بیشتر است.از آن‌جایی که ظرفیت و سرعت پردازش کودکان نسبت به بزرگسالان کمتر است لذا میزان تلاش شناختی نیز که باید بر ایشان وارد شود تا نقطه‌ی درگیری ایده‌آل حاصل شود نیز با بزرگسالان متفاوت است. واضح است در صورتی که به تمامی کوشش‌ها تمرینی بازخورد داده شود میزان بار شناختی که بر نوآموز وارد می‌شود کاهش می‌یابد اما در این‌جا چون آزمودنی‌های ما کودکان هستند این کاهش بار شناختی با توجه به محدودیت‌های پردازشی کودکان، ایشان را به نقطه ایده‌آل درگیری نزدیک می‌نماید. شیوه‌های بازخوردی حذفی و خود کنترل بار شناختی بیشتری را به کودکان در رابطه با این تکلیف وارد می‌نماید اما این بار شناختی در شیوه بازخوردی حذفی بیشتر از خود کنترل است چرا که آزمودنی‌های خودکنترل تقریباً در ۹۰ درصد کوشش‌هایشان درخواست بازخورد نموده‌اند. حال ممکن است این سؤال به ذهن خطور نماید که چرا خودکنترل‌ها همانند گروه ۱۰۰ درصدی عمل نکرده‌اند؟ در پاسخ باید به این نکته باید اشاره داشت خود کنترلی به معنای فشار بیشتر به نوآموز است چرا که آن‌ها بر مبنای دانششان از تکلیف و قابلیت‌هایشان، باید در مورد نحوه یادگیری خود تصمیم‌گیری کنند (۱۸)، و این مسأله می‌تواند سبب بار شناختی بیشتر در کودکان شود و ایشان را از نقطه ایده‌آل درگیری در این مطالعه دور نماید.

در آزمون بازاکتساب گروه بازخوردی ۱۰۰ درصدی از گروه بازخوردی حذفی به شکل معنی‌داری بهتر عمل نموده است. گروه بازخوردی خودکنترل عمل کرد بهتری از حذفی داشته است در صورتی که عملکرد آن از گروه ۱۰۰درصدی ضعیف‌تر بوده است با این حال این تفاوت‌ها معنی‌دار نبود (رجوع شود به نمودار ۲ و جدول ۱). نتایج حاصله از آزمون بازاکتساب مشابه با آزمون‌های یادداری است. با توجه به این یافته روشن است که گروه بازخوردی ۱۰۰ درصدی نسبت که گروه‌های بازخوردی دیگر بهتر آموخته است که از در دسترس بودن بازخورد سود برد و بر دقت عملکردش بیافزاد. در این مرحله نیز گروه بازخوردی حذفی ضعیف‌ترین عملکرد را داشته است چرا به نظر می‌رسد در طول دوره‌های اکتساب (تمرین) الگوی حرکتی مورد نظر را به سبب حضور کمتر بازخورد به خوبی گروه‌های دیگر بازخوردی نیاموخته است. بنابراین مربیان و آموزگاران تربیت‌بدنی تا از درک صحیح الگوی حرکتی توسط کودکان مطمئن نشده‌اند نمی‌بایست به حذف بازخورد همت گمارند چرا که کودکان در تفسیر بازخوردهای حسی حاصل از حرکت همانند بزرگسالان صلاحیت لازم را از خود به نمایش نمی‌نهند (۱۴).

در پایان می‌توان یافته‌های این مطالعه را بدین صورت جمع‌بندی نمود. نخست نتایج حاصله از مطالعات انجام شده بر روی بزرگسال جوان به سادگی قابل تعمیم به کودکان نیست و این دوره سنی نیز نیازمند انجام مطالعات مختص به خود می‌باشد. دوم این که پس از پیشرفت ابتدایی در کودکان می‌توان انتظار افت عملکردی را در ایشان داشت چرا که آن‌ها همانند بزرگسالان در استفاده از درجات آزادی مهارت و کنترل مورد نظر ندارند و می‌بایست فرصت‌های تمرینی بیشتری در اختیار کودکان نهاد. در نهایت این که در مورد حذف بازخورد در آموزش مهارت‌های حرکتی به کودکان باید احتیاط بیشتری عمل نمود.

محدودیت‌ها و پیشنهادهای پژوهشی

با توجه به این‌که این مطالعه در گروه سنی محدودی صورت پذیرفته است، نتایج آن می‌تواند برای همین گروه‌های سنی

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1393.12.1.10.8]

معتبر باشد، بنابراین انجام مطالعاتی مشابه در گروه‌های سنی متفاوت (و یا حتی در صورت امکان در طول دوران زندگی) با تکالیفی که جنبه بوم شناختی بیشتری دارند پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری مدیریت و معلمان مدرسه شاهد ۱ شهرستان ملایر مراتب تشکر را اعلام می‌داریم.

References

1. García JA, Moreno FJ, Reina R, Menayo R. Fuentes JP Analysis of effects of distribution of practice in learning and retention of a continuous and a discrete skill presented on a computer. Percept Mot Skills. 2008, 107(1):261-72.
2. Chiviacowsky S, Wulf G, Wally R, Borges T. KR after good trials enhances learning in olderadults. Research Quarterly for Exercise and Sport 2009; 80(3): 663-8.
3. Magill R A, Hall K G. A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. Human Movement Science 1990; 9, 241-89.
4. Granados C, Wulf G. Enhancing motor learning through dyad practice: Contributions of observation and dialogue. Research Quarterly for Exercise and Sport 2007; 78, 197-203.
5. Wulf G, Toole T. Physical assistance devices in complex motor skill learning: Benefits of a self-controlled practice schedule. Research Quarterly for Exercise and Sport 1999; 70(3): 265-72.
6. Voelcker- Rehage C. Motor skill learning in older adults – a review of studies on agerelate ddifferences. European Review of Aging and Physical Activity. 2008; 5, 5-16.
7. Guadagnoli MA, Lee TD. Challenge point: A framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. J Mot Behav 2004, 36:212–24.
8. Pollock BJ, Lee TD. Dissociated contextual interference effects in children and adults. Percept Mot Skills 1997; 84(3 pt 1):851–58.
9. Tipper SP, Bourque TA, Anderson SH, Brehaut JC. Mechanisms of attention: A developmental study. J Exp Child Psychol 1989; 48: 353–78.
10. Ferguson AN, Bowey JA. Global processing speed as a mediator of developmental changes in children'sauditory memoryspan. J Exp Child Psychol. 2005;91(2): 89–112.
11. Salmoni AW, Schmidt RA, Walter CB. Knowledge of results and motor learning: A review and critical reappraisal. Psychol Bull 1984; 95(3):355–86.
12. Fitts PM. The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. Journal of Experimental Psychology 1954; 47: 381-91.
13. Lambert J, Bard C. Acquisition of visuomanual skills and improvement of informationprocessingcapacities in 6- to 10-yearoldchildren performing a 2D pointingtask. NeurosciLett. 2005;377(1):1–6.
14. Hay L, Bard C, Ferrel C, Olivier I, Fleury M. Role of proprioceptive information in movement programming and control in 5- to 11-year old children. Hum Mov Sci. 2005;24(2):139–54.
15. Ferrel-Chapus C, Hay L, Olivier I, Bard Ch, Fleury M. Visuomanual coordination in childhood: Adaptation to visual distortion. Exp Brain Res. 2002; 144(4): 506–17.
16. Sullivan KJ, Kantak SS, Burtner PA. Motor learning in children: Feedback effects on skill acquisition. Physical Therapy 2008. 88(6):720-32.
17. Chiviacowsky S, Wulf G, Laroque de Medeiros F, Kaefer A. Learning benefits of self controlled knowledge of results in 10-year old children. Research Quarterly for Exercise and Sport 2008; 79 : 405-10.
18. Bund A, Wiemeyer J. Self-controlled learning of a complex motor skill: Effects of the learner's preferences on performance and self-efficacy. Journal of Human Movement Studies 2004; 47: 215-36.

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.17352029.1393.12.1.10.8]

Learning of a hand movement patterns in 8-10 years old children

Mehdi Roozbahani [1], Seyed Mohammad Kazem Vaez Mousavi [2], Hassan Khalaji [3]

Original Article

Abstract

Aim and Background: The purpose of this study was to determine the effect of three different feedback methods to learning of temporal-special coordination hand movement task.

Methods and Materials: 30 Children (8-10 ages) according to receiving feedback (100 percent, omitted, self-control) randomly divided to three groups. This study was done in three days. In the first and second days all subjects practice 100 trails movement task. Retention tests were done in second and third days and reacquisition test was done in the third day.

Findings: For acquisition and retention phases analysis of variance (ANOVA) with repeated measures was used. All participants in the first day improved accuracy across practice trials but in the second day did not improve their accuracy across practice trials. There was no significant difference between retention tests that showed 100 practice trials that have been done in the second day did not improve participants learning. During the retention tests 100 percent feedback group was significantly better than omitted group. One way ANOVA was used to analysis reacquisition test that showed 100 percent feedback group was significantly better than omitted group.

Conclusions: Results from this study showed receiving more feedback can improve motor learning in children (in contrast with guidance hypothesis) and motor skill acquisition in children not occur as fast as young people.

Keywords: Children, Motor Learning, Feedback, Retention, Reacquisition

Citation: Roozbahani M, Vaez Mousavi MK, Khalaji H. **Learning of a hand movement patterns in 8-10 years old children**. J Res Behave Sci 2014; 12(1): 112-121

Received: 06.11.2012 Accepted: 28.07.2013

1- Assistant professor, Department of Physical Education & Sport Sciences and Member of Young Researchers Club Boroujed branch, Islamic Azad University, Boroujerd Branch, Borujerd, Iran (Corresponding Author) Email: mehdi.roozbahani@gmail.com

2- Professor, Department of Physical Education & Sport Sciences, Imam Hossein University, Tehran, Iran

3- Associate Professor, Department of Physical Education & Sport Sciences, Arak University, Arak, Iran

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.17352029.1393.12.1.10.8]