

Effect of Self-Controlled Feedback and its Frequency on Motor Learning in Children with Hearing Impairment

Maryam Lotfi, Ph.D.¹, Jafar Mohamadi, M.A.²,
Hasan Mohamadzadeh, Ph.D.³,
Mahdi Sohrabi, Ph.D.⁴

Received: 10.06.2016 Revised: 11.09.2016
Accepted: 02.17.2018

اثر پسخوراند مهارخودی و فراوانی آن بر یادگیری حرکتی کودکان دارای اختلال شنوایی

دکتر مریم لطفی^۱، جعفر محمدی^۲،
دکتر حسن محمدزاده^۳، دکتر مهدی سهرابی^۴

تجدیدنظر: ۱۳۹۵/۸/۱۹ تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۷/۱۵
پذیرش نهایی: ۱۳۹۷/۲/۱۷

Abstract

Objective: The aim of this study was to investigate the effect of self-controlled feedback and its frequency on motor learning in children with hearing impairment. **Methods:** Forty-eight individuals with hearing impairment participated in this study and produced a certain force by a dynamometer. In the first experiment, participants were divided into two homogenous groups (n=12 each) based on pretest scores in terms of the type of feedback control (self-controlled group/yoked group). In the second experiment, they were divided into two homogenous groups (n=12 each) according to the frequency of feedback (30% feedback/free feedback). The participants produced a certain force in 6 blocks of 10 trials. Retention and transfer tests were performed 24 hours after the practice phase, and data were analyzed using repeated-measures ANOVA and independent samples t-test. **Results:** The results indicated that all groups showed progress in the acquisition phase of both experiments. No significant difference was observed in the acquisition test between the two experiments. However, a significant effect was found on the retention test in both experiments, and the 'self-controlled' and 'self-controlled with free feedback' groups showed a superior performance. The 'self-controlled' group in the first experiment and the 'self-controlled with free feedback' group in the second experiment demonstrated a better performance in the transfer phase. **Conclusion:** This study showed that self-controlled feedback improves performance. Moreover, limiting self-controlled feedback up to 30% does not optimize performance.

Keywords: Force production, Frequency of feedback, Learning, Retention, Self-controlled feedback

1. **Corresponding Author:** Ph.D. of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran. E-mail: maryam2.lotfi@gmail.com
2. Ph.D. student in Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
3. Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran
4. Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

چکیده

هدف: هدف از این پژوهش بررسی اثر پسخوراند مهارخود و فراوانی آن بر یادگیری بوده است. **روش:** در این تحقیق ۴۸ آزمودنی به تولید یک نیروی معین به وسیله نیروسنج پرداختند. دانش آموز براساس امتیازات پیش آزمون در آزمایش اول برحسب نوع کنترل، پسخوراند مهارخود و جفت شده (غیر مهارخود) به دو گروه ۱۲ نفری همگن تقسیم شدند و در آزمایش دوم براساس وضعیت فراوانی پسخوراند، فراوانی پسخوراند ۳۰٪ و فراوانی پسخوراند آزاد در دو گروه ۱۲ نفری همگن قرار گرفتند. آزمودنی‌ها در ۶ سری ۱۰ کوششی به تولید نیروی معینی پرداختند. آزمون‌های یادداری و انتقال، ۲۴ ساعت بعد از مراحل تمرینی به عمل آمد. روش‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و t مستقل برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد در هر دو آزمایش در مرحله اکتساب همه گروه‌ها پیشرفت داشته‌اند. در آزمون اکتساب در آزمایش اول و دوم تفاوتی مشاهده نشد. در هر دو آزمایش در آزمون یادداری اثر معناداری مشاهده شد و برتری با گروه‌های مهارخود و مهارخود با فراوانی آزاد بود. همچنین، در آزمون انتقال در آزمایش اول گروه مهارخود و در آزمایش دوم گروه مهارخود فراوانی آزاد عملکرد بهتری داشتند. **نتیجه‌گیری:** این پژوهش نشان می‌دهد که پسخوراند مهارخود باعث بهبود عملکرد می‌شود. همچنین، اعمال محدودیت در پسخوراند مهارخودی به میزان ۳۰ درصد به بهینه شدن عملکرد کمکی نمی‌کند.

واژه‌های کلیدی: پسخوراند مهارخود، تولید نیرو، فراوانی پسخوراند، یادداری، انتقال.

۱. نویسنده مسئول: دکتری رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
۲. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۳. استاد گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
۴. استاد گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

مقدمه

مهارخودی در فرآیندهای رفتاری، محیط‌هایی را انتخاب و ایجاد می‌کنند که یادگیری‌شان را بهینه می‌کند. به همین منظور، آن‌ها به دنبال تجهیزات، اطلاعات و همکاری هستند که یادگیری‌شان را بهینه کنند. مهارخودها از راهبردهایی استفاده می‌کنند که با نیازهای آن‌ها بیشتر مطابقت داشته باشد. استفاده نظام‌مند از راهبردهای فراشناختی، انگیزشی و رفتاری، جنبه‌های کلیدی‌ای هستند که در تعاریف یادگیری به شکل مهارخود استفاده می‌شوند (گارسیا و پنتریچ، ۱۹۹۴). درواقع، مهارخودی به معنی دریافت پسخوراند توسط آزمودنی هنگام نیاز است (وولف و شی، ۲۰۰۲). چن و سینگر (۱۹۹۲) معتقدند این که مربی، فرد را تنها در برخی از مهارت‌ها یا راهبردها سهیم کند کافی نیست، بلکه ایده‌آل‌تر آن است که افراد قادر به کنترل راهبردها، ویژگی‌های عملکردی و نیازهای موقعیتی خود باشند. همچنین اظهار می‌کنند درجه‌ای که فراگیر توسط عوامل بیرونی (مربی) و خودش کنترل می‌شود تعیین می‌کند که چرا و چگونه برای ارتقای سطح یادگیری از راهبردهای ویژه‌ای استفاده می‌کند. با اینکه تحقیقات فراوانی در مورد انواع پسخوراند‌ها و تأثیر آن بر یادگیری انجام گرفته، تمرکز این مطالعات بیشتر بر روی افراد سالم بوده است. برای اینکه بتوانیم شیوه‌ی تمرینی مؤثری برای افراد مختلف فراهم کنیم، باید از این موضوع که فرضیه‌های یادگیری حرکتی در مورد افراد دارای نیازهای ویژه مانند کودکان با آسیب‌دیدگی شنوایی، افراد مبتلا به تأخیر رشدی و فلج مغزی به چه نحو عمل می‌کند، آگاهی داشته باشیم.

در رابطه با تحقیقات انجام‌شده بر روی کودکان در زمینه پسخوراند مهارخودی، وولف (۲۰۰۷) در یک تکلیف پرتابی در کودکان به نتایج مثبت مهارخودی دست یافت. هویت، کمچان، فرناندز، جاکوبس و مونتینیا (۲۰۰۹) دریافتند که پسخوراند مهارخود در یک تکلیف ادراکی - حرکتی به یادگیرندگان اجازه می‌دهد به سرعت توجه خود را به ویژگی‌های ادراکی

بدون شک عوامل زیادی بر کارایی یادگیری حرکتی و نحوه اجرای مهارت تأثیر می‌گذارند که به‌یقین یکی از این عوامل، پسخوراند^۱ است (اشمیت و لی، ۲۰۱۱). آدامز (۱۹۷۱) معتقد است پسخوراند آگاهی از نتیجه^۲ که اطلاعاتی دربارهٔ اختلاف بین رد ادراکی و نتیجه حرکت به فرد می‌دهد، نقش تسهیل‌کننده در یادگیری دارد. اما برخلاف این دیدگاه و مطابق فرضیه راهنمایی^۳، پسخوراند با تکرار کمتر موجب بهبود یادگیری می‌شود. در پی این نظریه، شیوه‌های متعدد کاهش فراوانی پسخوراند معرفی شد که یکی از آن‌ها روشی است که براساس درخواست یادگیرنده، به او پسخوراند داده می‌شود (اشمیت و لی، ۲۰۱۱؛ منی‌چل، ۲۰۰۴). به‌طور طبیعی در طول تمرین، برنامه‌ریزی برای یادگیری یک مهارت جدید توسط مربی یا معلم کنترل می‌شود. او دستورالعمل‌های لازم و پسخوراند را برای یادگیرنده فراهم می‌کند و در مورد کوشش‌ها، عملکرد یادگیرنده و انتخاب تکلیف برای تمرین تصمیم می‌گیرد. در مقابل، یادگیری به شکل مهارخودی^۴ دلالت بر این دارد که فراگیر بر برخی از موقعیت‌های تمرینی خود، کنترل داشته باشد. در نتیجه، به شکل فعال‌تری در یادگیری خود مشارکت می‌کند (باند و ویمیبر، ۲۰۰۴). تحقیقات اخیر، کارایی تمرین را با واگذاری کنترل بیشتر به یادگیرنده در مورد تصمیم‌گیری در مقدار و زمان دریافت پسخوراند، مؤثر نشان داده است (جیل، باربار، فرهلیچ، تینت و گراف، ۱۹۹۷). براساس نظریهٔ زیمرمن (۱۹۹۴)، مفهوم متداول یادگیری به شکل مهارخودی در فرآیندهای فراشناختی، انگیزشی و رفتاری متفاوت عمل می‌کند. فراگیران در زمینه فرآیندهای فراشناختی، طراحی، سازمان‌دهی و خودارزشیابی، یادگیری خود را در مقاطع مختلف یادگیری برعهده می‌گیرند. آن‌ها از طریق انگیزش درونی بیشتر برانگیخته می‌شوند و در اظهارنظرهای شخصی به خودکارآمدی^۵ بالاتری اشاره کرده‌اند. فراگیران

شد. به عبارت دیگر، به هر دو گروه اجازه داده شد که در هر دسته ۱۰ کوششی تنها ۳ بار درخواست پسخوراند کنند. نتایج نشان داد محدودیت اعمال شده در پسخوراند مهارخودی می تواند اثرات مخربی بر آن داشته باشد؛ زیرا مهارخودها را از حالت مهارخودی خارج می کند. از طرفی احسانی نوری، عرب عامری، فرخی و زیدآبادی (۱۳۸۸)، در تحقیق خود با عنوان تأثیر پسخوراند مهارخود و آزمون گر کنترل با استفاده از پسخوراند نوار ویدئویی بر اکتساب، یادداری و انتقال مهارت، دریافتند گروه مهارخود عملکرد بهتری (از لحاظ شکل و دقت) از گروه آزمون گر کنترل و جفت شده داشت. سپاسی، نوربخش و حسینی (۱۳۸۸) دریافتند در مرحله یادداری، برتری با گروه مهارخود بود و بین گروه های دختر و پسر تفاوت معنی داری در مرحله اکتساب و یادداری مشاهده نکردند. روزبهبانی، وصالی ناصح و شفیع زاده (۱۳۸۹)، اثر فراوانی پسخوراند مهارخودی بر اکتساب، یادداری و انتقال یک تکلیف ساده تولید نیرو را مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند اثر سطح فراوانی پسخوراند معنی دار بوده و گروه مهارخود عملکرد بهتری داشته است. همچنین، صفوی همامی، عبدلی، اصلانخانی و فرخی (۱۳۹۰) به مقایسه اثر پسخوراند مهارخود و تخمین خطا بر اکتساب و یادداری تکلیف تعادلی پرداختند. نتایج نشان داد پسخوراند مهارخود در اکتساب و یادداری مهارت ها در کودکان و بزرگسالان مؤثر است. محمدی، لطفی، سهرابی و حمایت طلب (۱۳۹۱) به بررسی اثر فراوانی پسخوراند بر اکتساب و یادداری تکلیف پرتاب دارت در کودکان دارای اختلال شنوایی پرداختند و دریافتند پسخوراند اضافه باعث بهبود عملکرد در مرحله اکتساب و ایجاد اختلال در مرحله یادداری می شود. با توجه به اینکه کلیه افرادی که دارای مشکل حسی هستند، در فرایند پردازش اطلاعات با مشکل مواجه می شوند (اشمیت و لی، ۲۰۱۱)، همچنین با توجه به اینکه افراد دارای اختلال شنوایی همانند افراد سالم حق یادگیری دارند، هدف

مفیدتر جلب کنند و رابطه بین ویژگی های ادراکی و پارامترهای عمل را کالیبره کنند. از سوی دیگر، پاترسون، کارتر و هانسن (۲۰۱۳) به بررسی اثر آرایش تمرین و پسخوراند مهارخود پرداختند و دریافتند گروه مهارخود با آرایش تمرین تصادفی در مرحله یادداری عملکرد بهتری دارد و صرف نظر از آرایش تمرین، گروه مهارخود در مرحله انتقال نیز عملکرد بهتری داشت. همچنین لموس، چیاکوسکی، آویلا و دروس (۲۰۱۳) در تحقیقی اثر پسخوراند مهارخود را در مهارت پرتاب توپ در ژیمناستیک بررسی کردند و دریافتند گروه مهارخود به همان اندازه گروه جفت شده یاد گرفته اند. به عبارت دیگر، تفاوتی بین گروه ها مشاهده نشد. چویا کوسکی، ووولف، لوتویت و کمپس (۲۰۱۲) در تحقیقی بر روی افراد مبتلا به پارکینسون دریافتند که گروه مهارخود در تکلیف تعادلی کارآمدتر عمل کرد، برای یادگیری انگیزه بیشتری داشت، کمتر عصبی شد و لرزش های بدنشان نسبت به گروه جفت شده کمتر بود. از طرفی، استلا، جیجی و ادوین (۲۰۱۳) در تحقیقی که تأثیر پسخوراند کنترلی را در تکلیف تولید صدا بررسی کردند، تفاوت معنی داری بین گروه مهارخود و گروه جفت شده نیافتند. حمایت طلب، عرب عامری، پوراآذر، دهستانی اردکانی و کاشفی (۲۰۱۳) تأثیر پسخوراند مهارخود را بر روی کودکان مبتلا به فلج مغزی مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند گروه پسخوراند مهارخود در مرحله یادداری و انتقال بر گروه جفت شده برتری دارد. چویا کوسکی، وولف، مچادا و ریدبرگ (۲۰۱۲)، اثر پسخوراند مهارخود را بر روی بزرگسالان مبتلا به نشانگان داون مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند پسخوراند مهارخود باعث بهبود یادگیری می شود.

اعمال محدودیت در پسخوراند مهارخود برای نخستین بار در مطالعه چویا کوسکی و وولف (۲۰۰۵) صورت گرفت. بنا به وضعیت خاص روش اجرایی تحقیق، آن ها از دو گروه مهارخودی استفاده کردند. فراوانی ارائه پسخوراند در این مطالعه در هر دو گروه همسان سازی

انتخاب شدند که همه راست دست بودند (شناسایی از طریق سیاهه بریجز - نیبس). کودکان دارای اختلالات جسمانی و حرکتی از جامعه خارج شدند. از تمامی آزمودنی‌ها رضایت لازم اخذ شد و برگه رضایت‌نامه شرکت در تحقیق به امضای آن‌ها و والدین‌شان رسید. لازم به ذکر است کلیه مراحل در محیطی ساکت و آرام و در بازه زمانی صبح انجام گرفت.

ابزار

ابراز اندازه‌گیری در این پژوهش نیروسنج الکتریکی مدل ED-100N YAGAMI است که دارای صفحه نمایش است و می‌تواند مقدار نیروی تولیدشده توسط پنجه دست را حداکثر تا ۱۰۰ کیلوگرم نشان دهد. این ابزار با دقت ۱۰۰ گرم به‌عنوان یک ابزار آزمایشگاهی استاندارد و دقیق مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شیوه اجرا

آزمایش ۱: هر آزمودنی برای اجرای تحقیق به شرح زیر حضور یافت. در جلسه اول، آزمودنی‌ها به تکمیل پرسشنامه فردی و آشنایی با نیروسنج پرداختند. از آنجا که افراد با نحوه کار نیروسنج آشنایی نداشتند، روش صحیح طرز کار دستگاه نیروسنج به آن‌ها آموزش داده شد. سپس، برای همسان‌سازی از آن‌ها پیش‌آزمون ۱۰ کوششی به عمل آمد و در دو گروه ۱۲ نفره مهار خود - فراوانی آزاد و جفت‌شده - فراوانی آزاد قرار گرفتند. بدین‌صورت که گروه جفت‌شده در هر کوششی که گروه مهار خود درخواست پس‌خوراند کرده بود، در همان کوشش پس‌خوراند می‌گرفت. به‌عبارت دیگر، گروه جفت‌شده اختیاری در انتخاب زمان درخواست پس‌خوراند نداشت.

آزمایش ۲: در جلسه اول، آزمودنی‌ها به تکمیل پرسشنامه فردی و آشنایی با نیروسنج پرداختند. سپس، برای همسان‌سازی از آن‌ها پیش‌آزمون ۱۰ کوششی به عمل آمد و در دو گروه ۱۲ نفره مهار خود - فراوانی آزاد و مهار خود - فراوانی ۳۰ درصد قرار گرفتند.

این پژوهش آشکار کردن تفاوت‌ها و شباهت‌های این کودکان با کودکان بهنجار، بهره‌مندی کودکان دارای اختلال شنوایی از انواع شیوه‌های یادگیری (چهار شیوه در پژوهش حاضر بررسی می‌شود)، شناسایی نیازمندی‌های این افراد و تعیین شیوه مطلوب در یادگیری مهارت‌های حرکتی، و افزایش یادگیری است. با توجه به بررسی یادگیری مهارت‌های حرکتی مختلف که در پژوهش حاضر و پژوهش‌های مذکور به آن پرداخته شده است و متفاوت بودن شیوه‌های یادگیری با توجه به نوع مهارت (باز/ بسته، مجرد/ مداوم، درشت/ ظریف)، می‌توان گفت این پژوهش‌ها در راستای خدمت به جامعه ناشنویان و سخت‌شنویان است. از این‌رو، در این پژوهش سعی شده تأثیر پس‌خوراند مهار خودی و فراوانی آن بر یادگیری مهارت حرکتی در افراد دارای اختلال شنوایی مورد بررسی قرار گیرد.

روش

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی است.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری این تحقیق را کودکان ۷ تا ۱۰ ساله دبستانی دارای اختلال شنوایی شهر نیشابور تشکیل دادند. نمونه شامل ۴۸ کودک دارای اختلال شنوایی، با میانگین سنی ۸/۶۴ و انحراف معیار ۲/۰۴ بود. معیارهای انتخاب افراد نمونه مورد بررسی عبارت بود از: (۱) میزان کم‌شنوایی کودک در حد شدید تا عمیق باشد (آستانه شنوایی ۷۱ تا ۹۰ دسی‌بل که شدید تا ۹۰ دسی‌بل و عمیق بالای ۹۰ دسی‌بل HL است)، (۲) علت اختلال شنوایی درگیری حسی - عصبی باشد و آزمودنی‌ها از بدو تولد به این اختلال مبتلا بوده باشند. میزان شنوایی کودکان با دستگاه ادیومتری Midimate 622 ساخت شرکت Madsen دانمارک سنجیده شد و میانگین آن در گوش راست و چپ به ترتیب HL ۸۷/۰۳ و ۸۷/۶۵ دسی‌بل گزارش شد. کودکان به‌صورت تصادفی ساده از دبستان کم‌شنویان شهرستان نیشابور انتخاب شدند. این افراد طوری

باشد که عواملی را که به طور مصنوعی بر اجرای فرد اثر می‌گذارد، از بین ببرد. در اینجا با توجه به نوع تمرین و مبتدی بودن آزمودنی‌ها، این فاصله زمانی ۲۴ تا ۲۶ ساعت در نظر گرفته شد. در این مرحله، در هر دو آزمایش از کلیه آزمودنی‌ها درخواست شد در یک‌سری ۱۰ کوششی بدون دریافت پسخوراند به تولید نیروی ۵ کیلوگرمی بپردازند.

انتقال: در هر دو آزمایش، آزمون انتقال ۲۶ تا ۲۸ ساعت بعد از مرحله اکتساب انجام شد. در مرحله انتقال، از آزمودنی‌ها خواسته شد نیرویی معادل ۷ کیلوگرم (۲۵ درصد میانگین نیروی بیشینه کلیه آزمودنی‌ها) تولید کنند.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای ارزیابی چگونگی توزیع داده‌ها از آزمون کلموگراف - اسمیرنوف استفاده شد. برای مشخص کردن پیشرفت در جلسات تمرین از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر، و برای مقایسه بین گروه‌ها از t مستقل استفاده شد. کلیه عملیات آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام گرفت. خطای مطلق^۶ (AE)، یکی از آماره‌هایی است که می‌تواند دقت کلی عملکرد را بسنجد. سنجش انحراف مطلق پاسخ‌های آزمودنی‌ها از هدف، بدون در نظر گرفتن جهت انحراف است. تکلیف مورد نظر در این تحقیق، تولید نیروی معینی بود که از طریق اندازه‌گیری خطای مطلق به شرح زیر محاسبه می‌شود: | (نیروی هدف) - (نیروی تولیدشده) | = خطای مطلق تولیدی

یافته‌ها

آزمایش ۱: همان‌طور که در نمودار ۱ و جدول ۱ ملاحظه می‌شود، صرف‌نظر از شیوه کنترلی، هر دو گروه مورد مطالعه، پیشرفت قابل توجهی به نمایش گذاشتند. به عبارت دیگر، این داده نشان می‌دهد که تمرین تأثیر معنی‌داری بر کسب مهارت داشته است. تجزیه و تحلیل داده‌ها در مرحله اکتساب از طریق تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های تکراری صورت

پیش‌آزمون: آزمایش ۱ و ۲: در مرحله پیش‌آزمون، از آزمودنی‌ها در هر دو آزمایش خواسته شد که در یک‌سری کوشش ۱۰ تایی به تولید نیروی ۵ کیلوگرمی بپردازند. این میزان نیرو ۲۰ درصد میانگین حداکثر نیروهای تولیدی آزمودنی‌ها بود. در این مرحله هیچ پسخوراندی به آزمودنی‌ها داده نشد.

اکتساب: آزمایش ۱: در مرحله اکتساب، کلیه آزمودنی‌ها در ۶ سری ۱۰ تایی به تولید نیروی ۵ کیلوگرمی پرداختند. فاصله زمانی بین کوشش‌ها برابر با ۱۰ ثانیه و فاصله زمانی بین سری‌های تمرینی برابر با ۵ دقیقه در نظر گرفته شد. گروه مهار خود - فراوانی آزاد بنا به تشخیص خود، هر زمانی که لازم می‌دانست درخواست پسخوراند می‌کرد. گروه جفت‌شده - فراوانی آزاد از همان برنامه‌ریزی پسخوراندی گروه مهار خود - فراوانی آزاد پیروی می‌کرد، با این تفاوت که آن‌ها حق تصمیم‌گیری در مورد زمان درخواست پسخوراند خود را نداشتند. بدین صورت که گروه کنترل - فراوانی آزاد در هر کوششی درخواست پسخوراند کرده بود، در همان کوشش به گروه جفت‌شده - فراوانی آزاد پسخوراند داده می‌شد.

آزمایش ۲: در این آزمایش در مرحله اکتساب، کلیه آزمودنی‌ها به تولید نیروی ۵ کیلوگرمی در ۶ سری ۱۰ تایی پرداختند. فاصله زمانی بین کوشش‌ها برابر با ۱۰ ثانیه و فاصله زمانی بین سری‌های تمرینی برابر با ۵ دقیقه در نظر گرفته شد. گروه مهار خود - فراوانی ۳۰ درصد در هر سری ۱۰ کوششی تنها ۳ بار به تشخیص خود حق درخواست پسخوراند داشت، در حالی که گروه جفت‌شده - فراوانی ۳۰ درصد بنا به تشخیص خود، هر زمانی که لازم می‌دانست درخواست پسخوراند می‌کرد.

یادداری: مرحله یادداری ۲۴ ساعت بعد از مرحله اکتساب انجام شد. وجود یک دوره زمانی که بدون تمرین سپری شود، سنجش یادداری را امکان‌پذیر می‌کند. مدت زمان بین آخرین نوبت تمرین تا شروع آزمون قراردادی است، ولی باید به اندازه‌های طولانی

هر جلسه نشان‌دهنده بهتر شدن عملکرد در جلسات بعدی است. تجزیه و تحلیل داده‌ها در مرحله اکتساب از طریق تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های تکراری صورت گرفت. هر دو گروه در جلسات تمرینی پیشرفت کردند ($P=0/006$). همچنین، بین بلوک اول و ششم تفاوت توجهی دیده می‌شود ($P=0/001$) (جدول ۲).

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، در تحلیل آماری بین میانگین دو گروه در آزمون‌های اکتساب ($P=0/665$)، تفاوتی بین دو گروه مشاهده نشد، اما در آزمون یادداری ($P=0/013$) و در انتقال ($P=0/042$)، تفاوت معنی‌دار مشاهده شد و برتری با گروه پسخوراند مهار خود فراوانی آزاد بود. (جدول ۳).

گرفت. هر دو گروه در جلسات تمرینی پیشرفت کردند ($P=0/001$). همچنین، بین بلوک اول و ششم تفاوت قابل توجهی مشاهده می‌شود ($P=0/001$) (جدول ۲).

در جدول ۱، میانگین نیروی تولیدی در هر جلسه نشان‌دهنده بهتر شدن عملکرد در جلسات بعدی است. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، در تحلیل آماری بین میانگین دو گروه در آزمون‌های اکتساب ($P=0/552$)، تفاوتی بین دو گروه مشاهده نشد، اما در آزمون یادداری ($P=0/034$) و در انتقال ($P=0/046$)، تفاوت معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۳). آزمایش ۲: همچنین، در نمودار ۲ ملاحظه می‌شود که صرف‌نظر از مقدار فراوانی پسخوراند، هر دو گروه مورد مطالعه، پیشرفت قابل توجهی به نمایش گذاشتند. علاوه بر این، در جدول ۱ میانگین نیروی تولیدی در

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد نمرات خطای مطلق نیروی تولیدی گروه‌ها در آزمایش ۱ و ۲

| گروه‌ها | آزمایش ۱ | آزمایش ۲ |
|------------|--------------------------|-------------------------|
| مراحل | مهار خودی - فراوانی آزاد | مهار خودی - فراوانی ۳۰٪ |
| تعداد | میانگین (انحراف معیار) | میانگین (انحراف معیار) |
| بلوک اول | ۵/۱۸ (۰/۸۵) | ۴/۷۴ (۲/۴۰) |
| بلوک دوم | ۴/۴۴ (۰/۹۲) | ۴/۸۷ (۱/۸۳) |
| بلوک سوم | ۴/۲۴ (۰/۸۷) | ۳/۳۸ (۱/۵۱) |
| بلوک چهارم | ۳/۹۲ (۲/۱۹) | ۳/۴۴ (۱/۶۶) |
| بلوک پنجم | ۳/۳۱ (۲/۰۷) | ۲/۸۳ (۰/۸۹) |
| بلوک ششم | ۳/۲۰ (۲/۰۱) | ۲/۸۳ (۱/۳۹) |
| اکتساب | ۳/۰۴ (۲/۴) | ۲/۵۱ (۱/۱۷) |
| یادداری | ۳/۵۱ (۰/۵۷) | ۳/۴۴ (۰/۶۹) |
| انتقال | ۳/۵۰ (۰/۷۷) | ۳/۲۳ (۰/۷۹) |

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر جلسات تمرینی در آزمایش ۱ و ۲

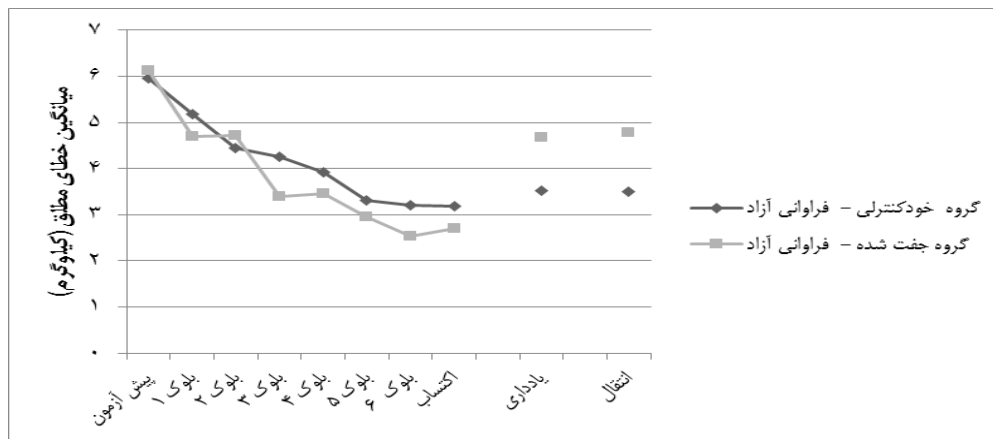
| آزمایش | منابع خطا | درجه آزادی | F محاسبه شده | سطح معنی‌داری | اندازه اثر |
|----------|--------------------------|------------|--------------|---------------|------------|
| آزمایش ۱ | جلسات تمرین | ۵ و ۱۱ | ۷/۷۱۷ | ۰/۰۰۱ | ۰/۳۵۵ |
| | گروه تمرینی | ۱ و ۲۲ | ۰/۵۴۲ | ۰/۴۸۱ | ۰/۰۳۶ |
| آزمایش ۲ | گروه تمرینی* جلسات تمرین | ۵ و ۱۱۰ | ۰/۴۴۶ | ۰/۸۱۵ | ۰/۰۳۱ |
| | جلسات تمرین | ۵ و ۱۱ | ۳/۶۳۵ | ۰/۰۰۶ | ۰/۲۰۶ |
| | گروه تمرینی | ۱ و ۲۲ | ۰/۳۶۸ | ۰/۴۸۱ | ۰/۲۶ |
| | گروه تمرینی* جلسات تمرین | ۵ و ۱۱ | ۰/۱۵۱ | ۰/۹۷۹ | ۰/۰۱۱ |

جدول ۳. نتایج مقایسه دو گروه در آزمایش ۱ و ۲

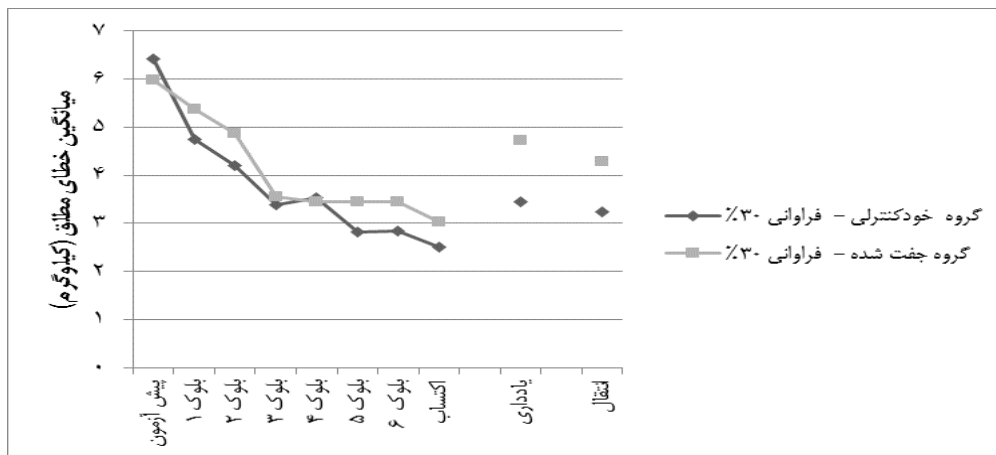
| آزمایش | منابع خطا | درجه آزادی | t محاسبه شده | تفاوت میانگین‌ها | سطح معنی‌داری |
|----------|-----------|------------|--------------|------------------|---------------|
| آزمایش ۱ | اکتساب | ۲۲ | ۰/۶۰۹ | ۰/۴۸ | ۰/۵۵۲ |
| | یادداری | ۲۲ | -۲/۳۴ | -۱/۱۵ | ۰/۰۳۴ |
| | انتقال | ۲۲ | -۲/۱۸ | -۱/۲۷ | ۰/۰۴۶ |
| آزمایش ۲ | اکتساب | ۲۲ | -۲/۱۵ | -۱/۰۷ | ۰/۶۶۵ |
| | یادداری | ۲۲ | ۲/۸۲ | ۱/۲۸ | ۰/۰۱۳ |
| | انتقال | ۲۲ | ۲/۲۳ | ۱/۰۵ | ۰/۰۴۲ |

اتفاق افتاده است؛ به طوری که گروه پسخوراند آزاد عملکرد ضعیف‌تری نسبت به گروه پسخوراند ۳۰ درصد داشته است. در آزمون انتقال نیز گروه پسخوراند ۳۰ درصد، عملکرد بهتری نسبت به گروه دیگر داشته است.

قابل ذکر است همان‌طور که در شکل ۲ ملاحظه می‌شود، منحنی پیشرفت گروهی که پسخوراند با فراوانی آزاد دریافت کرده است، در مراحل تمرین دارای شیب بیشتری نسبت به گروه دیگر است و این گروه ظاهراً امتیازات خود را بیشتر از گروه دیگر بهبود داده است. اما در آزمون یادداری، عکس این حالت



شکل ۱. میانگین خطای مطلق در تکلیف تولید نیرو (آزمایش اول)



شکل ۲. میانگین خطای مطلق در تکلیف تولید نیرو (آزمایش دوم)

بحث و نتیجه گیری

آزمایش ۱: نتایج به دست آمده از مرحله اکتساب نشان می دهد که بین گروه های آزمایشی تفاوت معناداری وجود ندارد. به عبارت دیگر، خطای مطلق تولیدی در دو گروه آزمایشی به شکل مشابهی کاهش یافته است. این تحقیق با تحقیقات وولف (۲۰۰۷)، سپاسی و همکاران (۱۳۸۸)، روزبهنانی و همکاران (۱۳۸۹)، و همامی و همکاران (۱۹۹۰) همخوانی دارد؛ زیرا آن ها بیان کردند که تفاوت معنی داری بین گروه پسخوراند مهار خودی و گروه جفت شده در مرحله اکتساب وجود ندارد.

نتایج به دست آمده در مرحله یادداری نشان داد تفاوت معناداری بین گروه های تحقیق وجود دارد. به عبارت دیگر، در این مرحله گروه مهار خود عملکرد بهتری داشت. نتایج این مرحله پژوهش با تحقیقات وولف (۲۰۰۷)، هویت و همکاران (۲۰۰۹)، چیویاکوسکی و همکاران (۲۰۱۲a)، چیویاکوسکی و همکاران (۲۰۱۲b)، پاترسون و همکاران (۲۰۱۳)، سپاسی و همکاران (۱۳۸۸)، همامی و همکاران (۱۹۹۰)، و حمایت طلب و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد، اما با تحقیقات استلا و همکاران (۲۰۱۳)، لمونس و همکاران (۲۰۱۳)، و روزبهنانی و همکاران (۱۳۸۹) همخوان نیست. این امر را می توان به سن آزمودنی ها و نوع تکلیف نسبت داد. در طول تمرین، مهار خودی ها از مزیت های انگیزشی بیشتری برخوردارند. آن ها در مورد هدف گزینی خودمختارند، دشواری تمرین را خود مشخص می کنند، و احساس استقلال و خودکارآمدی بیشتری دارند. به همین دلایل، از انگیزش درونی بیشتری برخوردارند و در یادگیری بیشتر تلاش می کنند.

وجود تفاوت معنادار در شیوه کنترلی در آزمون انتقال براساس فوایدی که در مهار خودی وجود دارد، قابل توجیه است. نتایج این پژوهش با تحقیقات احسانی نوری (۱۳۸۸)، روزبهنانی و همکاران (۱۳۸۹)،

پاترسون و همکاران (۲۰۱۳)، و حمایت طلب و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد. چیویاکوسکی و وولف (۲۰۰۵) بیان کردند که درخواست پسخوراند مهار خودی ها تصادفی نیست و براساس برنامه ویژه ای صورت می گیرد که خود فرد در ذهنش طراحی می کند. به همین دلیل مهار خودی ممکن است بیشتر با نیازهای نسبی فراگیران منطبق باشد. آن ها این برتری را به تخمین نسبی خطا در مهار خودی ها نسبت می دهند. وولف (۲۰۰۷) در یک جمع بندی بیان می کند که مزیت های مهار خودی به سبب درگیر شدن فراگیر در فرآیند یادگیری به همراه انگیزش بالای وی است و این وضعیت به نوبه خود، سبب پردازش عمیق تر اطلاعات و در نهایت یادگیری بیشتر می شود.

آزمایش ۲: نتایج به دست آمده از مرحله اکتساب نشان می دهد که بین دو گروه پسخوراند مهار خود با فراوانی آزاد و پسخوراند مهار خود با فراوانی ۳۰ درصد تفاوت معناداری وجود ندارد. به عبارت دیگر، در دو گروه آزمایشی خطای مطلق تولیدی به شکل مشابهی کاهش یافته است. در مرحله اکتساب، تفاوت معناداری بین گروه های تحقیق وجود نداشت ($P=0/665$). اما، در آزمون های یادداری و انتقال نتایج نشان داد تفاوت معناداری بین گروه های تحقیق وجود دارد ($P=0/13$) و ($P=0/46$). به عبارت دیگر، براساس میانگین ها در آزمون اکتساب، این گروه پسخوراند مهار خود با فراوانی آزاد بود که عملکرد بهتری داشت. مطابق با تحقیق انجام شده توسط شی و وولف (۲۰۰۵) و مبانی نظری یادگیری حرکتی، بررسی ها قویاً بر این نکته تأکید دارند که پسخوراند آگاهی از نتیجه، نقش مهمی در اکتساب یک مهارت حرکتی ایفا می کند. اما اگر پسخوراند آگاهی از نتیجه به طور مداوم ارائه شود، در این حالت یادگیرنده به شدت به ویژگی راهنمایی آن وابسته می شود. این حالت اجرا را در طول تمرین بهبود می بخشد، اما همان طور که آزمون های یادداری و انتقال - که در

شرایط بدون پسخوراند آگاهی از نتیجه برگزار می‌شود - نشان می‌دهند، به احتمال زیاد یادگیری را که بعد از مدتی برای سنجش عملکرد، اجرا می‌شود مختل می‌کند. به نظر می‌رسد که ارائه کمتر پسخوراند آگاهی از نتیجه، یادگیری را به میزان قابل توجهی بهبود می‌بخشد (اشمیت و لی، ۲۰۱۱). در فرایند بررسی یادگیری، دو مرحله مورد بررسی قرار می‌گیرد: اکتساب و یادداری. متغیری که باعث بهبود عملکرد در مرحله اکتساب می‌شود ولی در مرحله یادداری این بهبود از بین می‌رود و اثر پایدار ندارد، متغیر اجرا نام‌گذاری می‌شود. متغیری که باعث بهبود یا تضعیف عملکرد در مرحله اکتساب می‌شود ولی در مرحله یادداری بهبود نشان داده می‌شود یا پایدار می‌ماند، متغیر یادگیری نام‌گذاری می‌شود. ارائه کمتر پسخوراند متغیر یادگیری است که در مرحله اکتساب باعث عملکرد ضعیف، و در مرحله یادداری باعث بهبود عملکرد می‌شود. همچنین، در مرحله یادداری، گروه مهار خود با فراوانی پسخوراند آزاد عملکرد بهتری داشت. نتایج این بخش پژوهش با تحقیق روزبهانی و همکاران (۱۳۸۹) و محمدی و همکاران (۱۳۹۱) همخوانی ندارد. شاید بتوان این اختلاف را به سن آزمودنی‌ها، نوع تکلیف و نوع افراد (عادی و دارای اختلال) مربوط دانست. اما با تحقیق چیویاکوسکی و وولف (۲۰۰۵) همخوان است. هنگامی که مهار خودها در درخواست پسخوراند محدود نمی‌شوند، در یک پیوستار پسخوراندی قرار می‌گیرند که در یک سوی آن درخواست پسخوراند صفر درصد و در سوی دیگر آن درخواست پسخوراند ۱۰۰ درصد است (وولف، ۲۰۰۷). چیویاکوسکی و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که مهار خودها در یک تکلیف ساده در پیوستاری از ۱۰ تا ۸۵ درصد درخواست پسخوراند می‌کنند. این پیوستار در یک تکلیف پیچیده، دامنه گسترده‌تری به خود می‌گیرد؛ به قسمی که از ۵ درصد تا ۹۹ درصد تغییر می‌کند. در تکلیف تحقیق حاضر، دامنه پیوستار درخواست پسخوراند از ۲۲ درصد تا ۸۷ درصد بود

(میانگین ۵۴ درصد). مواقعی که در درخواست پسخوراند محدودیت اعمال می‌شود، دیگر با یک پیوستار سروکار نداریم. این موضوع می‌تواند با توجه به نظریه حلقه بسته آدامز - که معتقد بود برای اصلاح حرکت و یادگیری باید بازخوردی از چگونگی اجرای حرکت فراهم شود - یا نظریه طرحواره اشمیت - که طبق آن یک طبقه از مهارت‌های حرکتی به وسیله یک بازنمایی واحد وجوه تغییرناپذیر (مثل زمان بندی نسبی) را که کنترل کننده تولیدات حرکت هستند، ذخیره می‌کند - اذعان شود. رد ادراکی یا طرحواره بازشناسی حرکت از این طریق بهتر و بیشتر تقویت می‌شود (اشمیت و لی، ۲۰۱۱). به دلیل وجود پسخوراند، یادگیرنده پس از چند کوشش به هدف حرکت خود نزدیک می‌شود. ضمن اینکه هر کوشش، یک پسخوراند ایجاد می‌کند که باعث می‌شود حرکت صحیح ایجاد شود. در نتیجه، این مجموعه از ردهای ادراکی باعث می‌شوند تا کیفیت پسخوراند ناشی از حرکت صحیح بیشتر شود (اشمیت و لی، ۲۰۱۱). از آنجاکه کودکان قابلیت پردازش اطلاعات کمتری نسبت به بزرگسالان دارند، این کمبود را با اطلاعات بیرونی دریافت شده خود جبران می‌کنند و این مسئله سبب فراوانی بیشتر پسخوراند دریافتی می‌شود. تواتر بیشتر پسخوراند، محدودیت‌های پردازشی کودکان را جبران می‌کند که نتیجه آن یادگیری مؤثرتر نسبت به تواتر پایین است. بنابراین، می‌توان گفت که کمبود در قابلیت پردازش اطلاعات کودکان را می‌توان با ارائه پسخوراند بیشتر جبران کرد، همان‌طور که در تحقیق حاضر شرایط پسخوراند با فراوانی آزاد به یادگیری بهتری در کودکان منجر شد. همچنین، با توجه به دامنه پیوستار ذکر شده در این پژوهش می‌توان دریافت گروه فراوانی آزاد از شیوه حذفی ارائه پسخوراند استفاده کرده است. بدین معنی که آزمودنی‌ها در مراحل اولیه تمرین، پسخوراند بیشتری درخواست می‌کردند و تا پایان دوره تمرین، درخواست پسخوراند کاهش تدریجی داشت. این روش

این مطالعه مشاهده شد، دریافت پسخوراند توسط آزمودنی در هنگام نیاز، عملکرد را در مرحله یادداری و انتقال بهبود بخشید. در ضمن، شدت اعمال محدودیت به میزان ۳۰ درصد فراوانی پسخوراندی، عملکرد را در مرحله یادداری و انتقال با اختلال روبه‌رو کرد. در پایان باید عنوان کرد که با توجه به نوع تکلیف، میزان مهارت آزمودنی‌ها و جامعه مورد مطالعه، سطح بهینه‌ای از اعمال محدودیت وجود دارد. مطالعات بیشتر با تکالیف، فراوانی‌های پسخوراندی و آزمودنی‌های مختلف مورد نیاز است تا دامنه بهینه‌ای در اعمال محدودیت فراوانی پسخوراندی به دست آید.

تشکر و قدردانی

از مساعدت بی‌دریغ مسئولان دبستان شقایق به‌ویژه مدیر محترم آقای هوایی، معلم محترم و کارشناس شنوایی‌شناسی جناب آقای مهدی حسامی سپاس‌گزاریم. ضمناً از تمامی کودکان تحت آزمون و خانواده‌های آنان قدردانی ویژه می‌کنیم.

پی‌نوشت‌ها

1. Feedback
2. Knowledge of Result = KR
3. Guidance Hypothesis
4. Self – Control
5. Self – Efficacy
6. Absolute error

منابع

- احسانی‌نوری، ش.، عرب‌عامری، ا.، فرخی، ا.، و زیدآبادی، ر. (۱۳۸۸). تأثیر پسخوراند مهار خود و آزمونگر کنترل با استفاده از پسخوراند نوار ویدیویی بر اکتساب، یادداری و انتقال مهارت حرکتی. رشد و یادگیری حرکتی ورزشی، ۱؛ ۸۷-۱۰۲.
- روزبهانی، م.، وصالی‌ناصر، م.، و شفیع‌زاده، م. (۱۳۸۹). اثر فراوانی پسخوراند مهار خودی بر اکتساب، یادداری و انتقال یک تکلیف ساده تولید نیرو. دو فصلنامه علوم حرکتی و ورزش، ۱۵؛ ۱۴۰.
- سپاسی، ح.، نوربخش، پ.، و حسینی، س. د. (۱۳۸۸). تأثیر پسخوراند مهار خودی بر اکتساب و یادداری دقت مهارت پرتاب کودکان ده ساله. فصلنامه علوم ورزش، ۱ (۲)؛ ۱۱-۲۹.
- صفوی‌همامی، ش.، عبدلی، ب.، اصلانخانی، م. ع.، و فرخی، ا. (۱۳۹۰). مقایسه اثر پسخوراند مهار خودی و تخمین خطا بر اکتساب و یادداری تکلیف تعادلی. رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی، ۹؛ ۶۷-۸۲.

پسخوراندی یادگیری را به میزان قابل توجهی بهبود می‌بخشد (اشمیت و لی، ۲۰۱۱). وولف و شی (۲۰۰۲) بیان می‌کنند که تمرین مهار خودی نسبت به یادگیری غیرمهار خود به پردازش مؤثرتر منجر می‌شود. ارائه پسخوراند مهار خودی برای راهنمایی فرد، محیطی ایجاد می‌کند که فرد برای یادگیری تشویق می‌شود.

به نظر می‌رسد که ارائه فرصت به یادگیرندگان برای کنترل شرایط تمرینی‌شان، آن‌ها را به جست‌وجوی راهبردهای حرکتی مختلف تشویق می‌کند و شرایط تمرین را براساس نیازهایشان سازگار می‌کند. درنهایت، می‌توان گفت این یافته‌ها تأییدی بر نظریه لی و همکاران (۲۰۰۰) و زیمرمن (۲۰۰۰) است که بیان می‌کنند اختیار دادن به یادگیرنده طی تمرین، سبب می‌شود که آزمودنی کوشش‌های موفق خود را با پسخوراند بیرونی که آزمونگر در اختیار او قرار می‌دهد مقایسه کند، راهبردهای اجرایی موفق را بیابد و براساس آن، کوشش‌های تمرینی را هدایت و پالایش کند و با اتکا به خودنظارتی، به ارزیابی الگوهای حرکتی بپردازد. این قابلیت سبب رشد شناسایی درونی خطا و ظرفیت اصلاح آن در خلال کوشش‌هایی می‌شود که پسخوراند داده نمی‌شود و در نتیجه، می‌توان گفت تحقیقات اخیر تأیید کرده است که ثبات پاسخ افزایش می‌یابد. گفته شده است که مزایای مهار خودی در ابتدا به دلیل عوامل انگیزشی یا افزایش اعتماد به نفس و اطمینان یادگیرنده نسبت به توانایی اجرای تکلیف و تسهیل یادگیری است. درگیری فعال بیشتر در فرایند یادگیری، پردازش عمیق‌تر اطلاعات و کشف راهبردهای حرکتی نیز از دیگر دلایل مفید بودن شیوه مهار خودی است (صفوی‌همامی و همکاران، ۱۳۸۸). درنهایت، می‌توان از مهار خودی محض که طی دهه اخیر در یادگیری حرکتی ظهور کرده و حیطة جدیدی از تحقیق و مطالعه را در برابر دیدگان دانشمندان این رشته قرار داده است، برای بهینه کردن عملکرد استفاده نمود. همان‌طور که در

- Adams, J.A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of motor behavior*, 3(2), 111-150.
- Bund, A., & Wiemeyer, J. (2004). Self-controlled learning of a complex motor skill: Effects of the learner's preferences on performance and self-efficacy. *J Hum Mov Stud*, 47, 215-236.
- Chen, D., & Singer, R. N. (1992). Self-regulation and cognitive strategies in sport participation. *Int. J. Sport Psychol*, 23, 277-300.
- Chiviacowsk, S., & Wulf, G. (2005). Self-controlled feedback is effectiveness if it based on the learners performance. *Res Q Exerc Sport*, 78, 408-410.
- Chiviacowsky, S., Wulf, G., Machado, C., & Rydberg, N. (2012). Self-controlled feedback enhances learning in adults with Down syndrome. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 16(3), 191-196.
- Chiviacowsky, S., Wulf, G., Lewthwaite, R., & Campos, T. (2012). Motor learning benefits of self-controlled practice in persons with Parkinson's disease. *Gait & Posture*, 35(4), 601-605.
- Estella, P. M., Gigi, K., & Edwin, M. L. (2013). The Effects of Self-Controlled Feedback on Learning of a "Relaxed Phonation Task. *Journal of Voice*, 27(6), 723-728.
- Garcia, T., & Pintrich, P. R. (1994). *Regulating motivation and cognition in the classroom: The role of self-schemas and self-regulatory strategies*. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.). *Self-regulation of learning and performance. Issues and educational applications*. (pp.127-154). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hemayatlab, R., Arabameri, E., Pourazar, M., Dehestani Ardakani, M., & Kashefi, M. (2013). Effects of self-controlled feedback on learning of a throwing task in children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 34(9), 2884-2889.
- Huet, M., Camachon, C., Fernandez, L., Jacobs, D. M., & Montagne, G. (2009). Self-controlled concurrent feedback and the education of attention towards perceptual invariants. *Human Movement Science*, 28(4), 50-467.
- Janelle, C. M., Barba, D. A., Ferehlich, S. G., Tennant, L. K., & Gaurough, J. H. (1997). Maximizing performance effectiveness through videotape feedback. Replay and self-controlled learning environment. *Res Q Exerc Sport*, 68, 269-279.
- Lai, Q., shea, C. H., Wulf, G., & Wright, D. L. (2000). Optimizing generalized motor program and parameter Learning. *Res Q Exerc Sport*, 10(7), 24-71.
- Lemos, A., chiviacowsky, S., Avila, L. T., & Drews, R. (2013). Effects of self-controlled
- محمدی، ج، لطفی، م، سهرابی، م، و حمایت طلب، ر. (۱۳۹۱). تأثیر بسامد پسخوردانده آگاهی از نتیجه بر یادگیری حرکتی کودکان با اختلال شنوایی. *مجله شنوایی شناسی*، ۲۲(۲): ۱۷-۲۴.
- feedback on the learning of ball throwing in rhythmic gymnastics. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 27(3), 485-492.
- Menichell, J. U. (2004). *The effectiveness of videotape feedback in sport; Examining in a Self-Controlled learning*. A dissertation submitted to a dissertation committee of the Louisiana state university and Agricultural and mechanical college in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy in the department of kinesiology. B.S., State university of New York at Cortland, 1990M. A.E.D. Western Carolina University, 1995.
- Patterson, J. T., Carter, M. J., & Hansen, S. (2013). Self-controlled KR schedules: Does repetition order matter? *Human Movement Science*, 32(4), 567-579.
- Schmidt, R., & Lee, T. (2011). *Motor control and learning: A behavioral emphasis*. Human Kinetics, United States.
- Shea, C. H., & Wulf, G. (2005). Schema theory: A critical appraisal and reevaluation. *J Mot Behav*, 37, 85-10.
- Wulf, G., & Shea, C. H. (2002). Principle's derived from the studies of simple motor skills do not generalize to complex skill learning. *Psychonom Bull Rev*, 9, 185-211.
- Wulf, G. (2007). Self-controlled practice enhances motor learning: implications for physiotherapy. *Physiotherapy*, 93(2), 96-101.
- Zimmerman, B. J. (1994). *Dimensions of academic self-regulation: A conceptual framework for education*. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.). *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications* (pp.3-24). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Zimmerman, B. J. (2000). *Attaining self-regulation: A social cognitive perspective*. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.). *Handbook of self-regulation* (pp.13-39). Amsterdam: Elsevier.

