

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - زمستان ۱۳۹۶
دوره ۹، شماره ۴، ص: ۶۵۶ - ۶۳۹
تاریخ دریافت: ۱۲ / ۰۶ / ۹۶
تاریخ پذیرش: ۱۶ / ۱۰ / ۹۶

تأثیر خودکنترلی دشواری تکلیف بر یادگیری پات گلف: اثر تسهیل کننده تمرین خودکنترل بر تنظیم نقطه چالش

مجتبی جلالوند^{۱*} - عباس بهرام^۲ - افخم دانشفر^۳ - سعید ارشم^۴

۱. دکتری رفتار حرکتی، اداره آموزش و پرورش شهرستان نهاوند، ایران ۲. استاد، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران ۳. دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران ۴. استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

چکیده

هدف تحقیق، تعیین اثر خودکنترلی دشواری تکلیف بر دقت و الگوی حرکتی مهارت ورزشی پات گلف بود. بدین منظور، ۳۰ دانشجوی مبتدی (۱۴ دختر و ۱۶ پسر؛ میانگین سنی $21/1 \pm 1/64$ سال) به صورت شبه تصادفی در دو گروه قرار گرفتند. در مرحله اکتساب به شرکت کنندگان گروه خودکنترل گفته شد قبل از هر کوشش می‌توانند هر یک از فواصل از قبل مشخص شده تا هدف (۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰، ۱۲۵، ۱۵۰، ۱۷۵ و ۲۰۰ سانتی‌متری) را انتخاب و تمرین کنند. برنامه تمرین هر آزمودنی گروه خودکنترل مبنایی شد برای برنامه‌ریزی تمرین فواصل از پیش تعیین شده یکی از آزمودنی‌های متناظر در گروه جفت‌شده. یادگیرندگان در مرحله اکتساب هشت بلوک ۱۰ کوششی تمرین کردند. در روز دوم، آزمون-های یادداری، انتقال تکلیف دوگانه و انتقال تکلیف منفرد اجرا شد. خطای شعاعی (مرحله اکتساب و آزمون‌ها) و امتیاز الگوی حرکتی پات گلف (آزمون‌ها) با استفاده از روش تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌گیری مکرر و امتیاز الگوی حرکتی پات گلف در مرحله اکتساب با استفاده از آزمون t تحلیل شد. براساس نتایج، خطای شعاعی گروه خودکنترل در مرحله اکتساب نسبت به گروه جفت‌شده تفاوت نداشت ($P=0/709$)، اما در آزمون‌های یادداری، انتقال تکلیف دوگانه و انتقال تکلیف منفرد کمتر بود ($P<0/001$ در همه موارد). همچنین، الگوی حرکتی گروه خودکنترل در مرحله اکتساب و آزمون‌های مختلف نسبت به گروه جفت‌شده برتری داشت ($P<0/001$ در همه موارد). مزایای خودکنترلی دشواری تکلیف با استفاده از چارچوب نقطه چالش توجیه شد.

واژه‌های کلیدی

اجرا، خودتنظیمی، دشواری تکلیف، نقطه چالش، یادگیری حرکتی.

مقدمه

در بیشتر موقعیت‌های تمرینی مربیان جزییات برنامه آموزشی و جلسه تمرین را مشخص می‌کنند. برای مثال آنها شخصاً در مورد آرایش تمرین مهارت‌ها، مدت تمرین و اینکه چه زمانی بازخورد یا نمایش ارائه کنند، تصمیم می‌گیرند. در این بین، یادگیرندگان نقش نسبتاً غیرفعالی اتخاذ می‌کنند. با وجود این، براساس برخی مدارک اگر به یادگیرنده برخی کنترل‌ها بر شرایط تمرین داده شود، یادگیری حرکتی افزایش می‌یابد (۱). در شرایطی که به یادگیرنده امکان کنترل ویژگی‌های معینی از تمرین داده شود، در حوزه یادگیری حرکتی، نوعاً به‌عنوان تمرین خودکنترل تعریف می‌شود (۲). محققان فرضیات مختلفی در مورد علت اثربخشی تمرین خودکنترل نسبت به شرایط تحمیلی از بیرون پیشنهاد کردند که می‌توان به پردازش کارآمدتر، عمیق‌تر و بیشتر اطلاعات (۵-۳)، برانگیزاننده بودن (۷، ۶) تسهیل آموختن راهبردهای مختلف خودتنظیمی (۸) و وادار کردن مجریان برای بر عهده گرفتن مسئولیت فرایند یادگیری (۹) اشاره کرد.

در تحقیقات اخیر در زمینه تمرین خودکنترل (۱۴-۱۰) برای توجیه مزایای این متغیر از چارچوب نقطه چالش (CPF)^۱ استفاده شده است. مطابق این چارچوب، اثربخشی شرایط تمرین به عواملی بستگی دارد که شامل دشواری تکلیف و ویژگی‌های فرد (مثلاً سطح مهارت) است. در CPF اطلاعات به‌عنوان یک چالش برای اجراکننده در نظر گرفته می‌شود و محدودیتی برای استفاده از اطلاعات بالقوه وجود دارد. این محدودیت به‌وسیله ظرفیت پردازش اطلاعات شخص به‌وجود می‌آید. یکی از متغیرهایی که بر افزایش یا کاهش اطلاعات اثر می‌گذارد، دشواری تکلیف است. مطابق CPF، تکالیف حرکتی به لحاظ دشواری به دو طبقه تقسیم می‌شوند؛ یکی، دشواری اسمی (ظاهری)^۲، که مقدار ثابتی از دشواری است، صرف‌نظر از آنکه چه کسی و در چه شرایطی آن را انجام دهد. دیگری، دشواری کارکردی^۳ نامیده می‌شود که به دشواری تکلیف با توجه به سطح مهارت مجری و شرایط اجرای مهارت، اشاره دارد. زمانی که دشواری کارکردی تکلیف افزایش می‌یابد تا یک نقطه چالش بهینه، مقدار اطلاعات افزایش پیدا می‌کند و فواید یادگیری حاصل می‌شود. اما از آن به بعد افزایش دشواری کارکردی تکلیف موجب کاهش یادگیری می‌شود، زیرا حجم اطلاعات از ظرفیت پردازش فرد فراتر می‌رود (۱۵). روش تعدیل

-
1. Challenge point framework (CPF)
 2. Nominal difficulty
 3. Function difficulty

شرایط تمرین به‌صورتی که دشواری کارکردی تکلیف با نقطه چالش بهینه همراستا شود، به‌خوبی شناخته نشده است. از طرفی، حتی اگر آزمونگر (مری) بتواند فاصله (شکاف) بین دشواری کارکردی تکلیف و نقطه چالش بهینه را در طول تمرین شناسایی کند، روش مؤثری که شرایط تمرین را به‌صورتی تعدیل کند که دشواری کارکردی تکلیف با نقطه چالش بهینه مطابق شود، هنوز شناخته نشده است (۱۶). با وجود این، شواهدی در تحقیقات خودکنترل پیدا شده است که خود یادگیرنده می‌تواند نقطه چالش بهینه در طول تمرین را تعیین کند (۱۷، ۱۳، ۱۱).

جانل، کیم و سینگر^۱ (۱۹۹۵) در یکی از اولین تلاش‌ها برای بررسی تأثیرات خودکنترلی بر یادگیری تکالیف حرکتی دریافتند آزمودنی‌هایی که در مورد زمان دریافت بازخورد، خود تصمیم گرفتند، یادگیری بهتری نسبت به گروه کنترل و جفت‌شده نشان دادند (۱۸). به‌دنبال این تحقیق، دستکاری خودکنترلی در رابطه با انواع مختلفی از کمک‌های آموزشی^۲ انجام گرفت (۱۰)، از جمله عواملی که می‌تواند در حین تمرین توسط یادگیرنده کنترل شود، دشواری تکلیف است. خودکنترلی دشواری تکلیف، در تکالیف آزمایشگاهی مختلفی از جمله شبیه‌ساز اسکی در دو سطح دشواری (۲۰، ۱۹)، پیش‌بینی انطباقی^۳ در سه سطح دشواری (۱۴، ۱۳) و تکلیف تعادلی در دو سطح تکلیف (۲۱) مطالعه و مزایای آن دیده شده است. درحالی‌که تحقیقات خودکنترلی دشواری تکلیف (۲۱-۱۹) اغلب با استفاده از تکالیف آزمایشگاهی انجام گرفته‌اند، علاقه به تعمیم نتایج این تحقیقات به مهارت‌های ورزشی وجود دارد. حال این سؤال مطرح می‌شود که خودکنترلی دشواری تکلیف در یک مهارت ورزشی (پات گلف) با امکان انتخاب از بین سطح دشواری بیشتری نسبت به تحقیقات قبلی، چگونه یادگیری را تحت تأثیر قرار می‌دهد؟ با توجه به مطالب مذکور، شاید بتوان پیش‌بینی کرد که ممکن است مزایای خودکنترلی دشواری تکلیف در مهارت ورزشی پات گلف که به یادگیرنده آزادی عمل بیشتری در تعیین سطح دشواری تکلیف متناسب با افزایش در سطح مهارت در طول تمرین داده می‌شود و امکان تعدیل نقطه چالش در طول تمرین توسط خود یادگیرنده وجود دارد، حاصل شود.

اندریکس، دانا و تون^۴ (۲۰۱۲) نشان دادند که یادگیرنده می‌تواند سطح بهینه دشواری تکلیف را در هر کوشش براساس توانایی در اجرای آن، تعیین کند (۱۳). به‌علاوه، درخواست تغییر بیشتر در تمرین

1. Janelle, Kim & Singer
 2. Instructional support
 3. Coincidence-Anticipation
 4. Andrieux, Danna & Thon

نسخه‌های ساده‌تر تکلیف و درخواست تغییر کمتر در تمرین نسخه‌های دشوارتر تکلیف (۱۷) و کاهش توان درخواست بازخورد در طول تمرین (۱۱) نشان می‌دهند که یادگیرنده می‌تواند شرایط بهینه تمرین را برای یادگیری مهارت‌ها تعیین کند.

از سوی دیگر، در بیشتر تحقیقات خودکنترلی دشواری تکلیف (۲۱، ۱۹، ۱۴، ۱۳)، این اثر با استفاده از مقیاس‌های نتیجه اجرا^۱ بررسی شده و تحقیقات اندکی (۲۰) تأثیر خودکنترلی دشواری تکلیف را با مقیاس‌های تولید اجرا^۲ مطالعه کرده‌اند. روش‌های متنوعی برای اندازه‌گیری اجرای مهارت‌های حرکتی وجود دارد. برای سازمان دادن به انواع مقیاس‌های اندازه‌گیری مهارت‌های حرکتی، آنها را به دو طبقه تقسیم می‌کنند. یکی، مقیاس‌های اندازه‌گیری نتیجه اجراست که پیامد یا نتیجه اجرای یک مهارت را نشان می‌دهد. این مقیاس اندازه‌گیری اجرا، هیچ اطلاعاتی درباره رفتار اندام‌ها یا بدن که نتیجه را ایجاد می‌کنند، در اختیار محقق قرار نمی‌دهد. برای آگاهی یافتن در مورد این ویژگی‌ها، از مقیاس‌هایی موسوم به اندازه‌گیری تولید اجرا استفاده می‌شود (۲۲). در نتیجه، مطالعه تأثیر خودکنترلی دشواری تکلیف بر الگوی حرکتی مهارت‌های ورزشی پیچیده می‌تواند اطلاعات مفیدی را در خصوص اثر خودکنترلی تمرین فراهم کند.

این تحقیق با هدف تعیین اثر خودکنترلی یادگیرنده در گزینش سطوح دشواری تکلیف بر یادگیری یک مهارت ورزشی (پات گلف) انجام گرفت. به علاوه، سعی شد برخی محدودیت‌های تحقیقات گذشته که یادگیرنده امکان انتخاب محدودی داشت (از بین دو یا سه سطح دشواری تکلیف)، با امکان انتخاب بیشتر برطرف شود و یادگیرنده آزادی عمل لازم در تعیین سطح دشواری تکلیف متناسب با افزایش در سطح مهارت داشته باشد. همچنین، اثر متغیر خودکنترل علاوه بر مقیاس‌های نتیجه اجرا، با استفاده از مقیاس‌های تولید اجرا نیز بررسی شد.

روش‌شناسی

شرکت‌کنندگان

تعداد ۳۰ دانشجوی (۱۴ دختر و ۱۶ پسر) دوره کارشناسی رشته تربیت بدنی دانشگاه‌های شهرستان نهاوند با میانگین سنی ۲۱/۱ سال و انحراف استاندارد ۱/۶۴ داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند.

1. Performance outcome measures
2. Performance production measures

شرکت‌کنندگان به صورت شبه تصادفی (تعداد برابر بر حسب جنسیت، چشم و دست برتر) در دو گروه (هر گروه ۷ دختر و ۸ پسر) گمارش شدند. شرکت‌کنندگان تجربه قبلی در تکلیف نداشتند و از اهداف ویژه پژوهش آگاه نبودند. از شرکت‌کنندگان رضایت‌نامه کتبی گرفته شد.

تکلیف و ابزارها

در پژوهش حاضر از تکلیفی مشابه با تحقیق مکسول، مسترز، کر و ویدون^۱ (۲۰۰۱) و پولتون^۲، مسترز و مکسول (۲۰۰۵) استفاده شد که شامل اجرای پات گلف از فواصل ۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰، ۱۲۵، ۱۵۰، ۱۷۵ و ۲۰۰ سانتی‌متری (۲۳، ۲۴) تا وسیله‌ای U شکل به قطر ۱۱/۵۰ سانتی‌متر (به‌جای چاله گلف) بود که یک طرف یک متر نواری در مرکز آن ثابت می‌شد. هر یک از این فواصل با علامت‌هایی (چسب) روی فرش به ضخامت تقریبی ۱۵ میلی مشخص شده بود. در تمرینات و آزمون‌ها از پاتر (چوب شماره شش^۳) و توپ‌های سفید استاندارد گلف ساخت شرکت دانلپ^۴ استفاده شد.

برای اندازه‌گیری دشواری ذهنی یادگیری پات گلف در روش‌های تمرین این تحقیق اولین بار از پرسشنامه تک‌سؤالی و ویژه یادگیری تکالیف حرکتی که توسط سوئلر^۵ (مکاتبه خصوصی، ۲۱ آبان ۱۳۹۵) پیشنهاد شد، استفاده شد که دارای ۹ درجه دشواری بود (سؤال این بود: یادگیری پات گلف به لحاظ ذهنی چقدر برای شما دشوار بود؟ میزان دشواری آن را با انتخاب یکی از گزینه‌های زیر نشان دهید: (۱) خیلی خیلی کم، (۲) خیلی کم، (۳) کم، (۴) نسبتاً کم، (۵) نه خیلی کم نه خیلی زیاد، (۶) نسبتاً زیاد، (۷) زیاد، (۸) خیلی زیاد، (۹) خیلی خیلی زیاد. پایایی این پرسشنامه در مطالعه پایلوت به روش آزمون مجدد پس از حدود ۲۴ ساعت به دست آمد که ۰/۸۲۲ بود. از نتایج اجرای این پرسشنامه برای بحث و نتیجه‌گیری بهتر در خصوص چارچوب نقطه چالش استفاده شد.

به منظور تولید صداهایی که در آزمون انتقال تکلیف دوگانه استفاده می‌شد، مطابق تحقیق پولتون و همکاران (۲۰۰۵) یک کامپیوتر برنامه‌ریزی شد تا صداهای بلند و کوتاه با تواتر یک‌ثانیه‌ای و با ترتیبی تصادفی تولید کند (۲۳). تکلیف ثانویه به این صورت بود که از شرکت‌کنندگان درخواست می‌شد از شروع ضربه گلف تا پایان آن، تنها تعداد صداهای بلندی را که از طریق کامپیوتر پخش می‌شد، بشمرند

1. Maxwell, Masters, Kerr & Weedon
2. Poolton
- 3 . Iron No. 6
4. Dunlop

و به محقق گزارش کنند. برای اندازه‌گیری تغییرات در اجرا در مراحل اکتساب و آزمون، خطای شعاعی هر کوشش مطابق تحقیق پست، فربرادر و باروز^۱ (۲۰۱۱) ثبت می‌شد (۱۰). خطای شعاعی به این صورت محاسبه شد که در صورت گل شدن، خطای اجرا صفر در نظر گرفته شد و در صورت گل نشدن، فاصله مرکز توپ تا مرکز وسیله U شکل به‌عنوان خطای اجرا منظور شد.

برای ارزیابی الگوی حرکتی پات گلف در مرحله اکتساب و آزمون‌های انتقال و یادداری از دوربین سونی مدل W810 با وضوح تصویر ۲۰/۱ مگاپیکسل و سرعت ۳۰ فریم بر ثانیه استفاده شد. مطابق تحقیق پورتر، لاندین، هیبرت و بام^۲ (۲۰۰۷) فیلم‌برداری از زاویه مقابل یادگیرنده انجام گرفت و الگوی حرکتی پات گلف براساس سه عامل (الف) پاندولی بودن حرکت، (ب) طول تاب و (ج) ثبات سر با استفاده از فیلم اجرای شرکت‌کنندگان تحلیل شد (جدول ۱). این ابزار براساس معیارهای اجرای صحیح تعدادی بازیکنان ماهر گلف تهیه شده بود و پایایی آن در آیت‌های مختلف ۰/۸ به بالا گزارش شده بود (۲۵). برای تعیین چشم برتر شرکت‌کنندگان، از آزمون سوراخی در کارت^۳ استفاده شد (۲۶). همچنین مطابق تحقیق چیویاکوفسکی و ولف (۲۰۰۷) دست برتر آزمودنی‌ها با این پرسش که «از کدام دست برای نوشتن استفاده می‌کنید» تعیین شد (۲۷).

جدول ۱. معیارهای امتیازدهی الگوی حرکتی پات گلف (۲۵)

پاندولی بودن:
۰ = فقط (حرکت در) مچ بدون حرکت پاندولی در دست‌ها و شانه‌ها
۱ = شواهدی در مورد حرکت پاندولی وجود دارد، اما مچ خم می‌شود
۲ = حرکت کاملاً پاندولی
طول نوسان (تاب):
۰ = دورتر از خط نگهداری ^۴
۱ = همراستا با خط نگهداری
حرکت سر:
۰ = سر در لحظه برخورد توپ با کلاپ یا قبل از آن بلند (برداشته) می‌شود
۱ = محدودیت در بلند شدن سر

1. Post, Fairbrother & Barros
2. Porter, Landin, Hebert & Baum
3. Hole-in-card
4. Restraining line

روش اجرا

آزمایش حاضر مشابه تحقیق مکسول و همکاران (۲۰۰۱) از دو مرحله اکتساب و آزمون تشکیل شده بود (۲۴). مرحله اکتساب شامل اجرای هشت بلوک ۱۰ کوششی (در مجموع ۸۰ کوشش) در روز اول بود. نخست گروه خودکنترل کوشش‌های تمرینی خود را انجام داد. مشابه تحقیق اندریکس و همکاران (۲۰۱۲)، در مرحله اکتساب به گروه خودکنترل گفته شد قبل از هر کوشش می‌توانند هر یک از فواصل (۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰، ۱۲۵، ۱۵۰، ۱۷۵ و ۲۰۰ سانتی‌متری) تا وسیله U شکل (هدف) را به دلخواه انتخاب کرده و تمرین کنند. به‌علاوه مطابق تحقیق اندریکس و همکاران (۲۰۱۲) به آزمودنی‌های گروه خودکنترل گفته شد آزمون یادداری از فاصله ۲۰۰ سانتی‌متری اجرا خواهد شد، بنابراین هدف یاد گرفتن اجرا در فاصله ۲۰۰ سانتی‌متری خواهد بود (۱۳).

برنامه تمرینی هر یک از آزمودنی‌های گروه خودکنترل توسط آزمونگر ثبت شد و مبنایی شد برای برنامه‌ریزی تمرین فواصل از پیش تعیین شده یکی از شرکت‌کنندگان متناظر در گروه جفت‌شده. مطابق تحقیق اندریکس و همکاران (۲۰۱۲) به شرکت‌کنندگان گروه جفت‌شده گفته شد آزمون یادداری از فاصله ۲۰۰ سانتی‌متری اجرا خواهد شد (۱۳). مطابق تحقیق حمایت‌طلب (۲۰۱۴) میانگین امتیاز الگوی حرکتی در آخرین بلوک مرحله اکتساب (۱۲) که شامل اجرا از فاصله ۲۰۰ سانتی‌متری بود، به‌عنوان داده‌های الگوی حرکتی مرحله اکتساب محسوب شد. پس از پایان مرحله اکتساب شرکت‌کنندگان همه گروه‌ها پرسشنامه دشواری ذهنی یادگیری پات گلف و پروتکل کلامی را تکمیل کردند.

مطابق تحقیق مکسول و همکاران (۲۰۰۱) یک روز بعد از مرحله اکتساب، آزمون‌های یادداری، انتقال تکلیف منفرد (از فاصله ۳۰۰ سانتی‌متری) و انتقال تکلیف دوگانه (از فاصله ۲۰۰ سانتی‌متری) هر یک شامل یک بلوک ۱۰ کوششی اجرا شدند (۲۴). برای کنترل اثر ترتیب آزمون‌های انتقال از روش همترازسازی متقابل^۱ استفاده شد، به این صورت که نیمی از شرکت‌کنندگان هر گروه به روش تصادفی گزینش شدند، نخست آزمون انتقال تکلیف منفرد و سپس آزمون انتقال تکلیف دوگانه را اجرا کردند. برای نیمه دوم شرکت‌کنندگان آن گروه عکس این رویه اعمال شد.

روش‌های آماری

برای هر شرکت‌کننده میانگین (و انحراف استاندارد) خطای شعاعی (متغیر وابسته نتیجه اجرا) هر

بلوک مرحله اکتساب و آزمون‌های یادگیری محاسبه و به‌عنوان اجرای حرکتی آن بخش‌ها ثبت شد. برای ارزیابی تغییرات در خطای شعاعی از آغاز تا پایان مرحله اکتساب از یک طرح تحلیل واریانس مرکب^۱ ۲ (گروه: خودکنترل، جفت‌شده) $8 \times$ (بلوک‌های ۱۰ کوششی) با تکرار سنجش در عامل آخر استفاده شد. در این بخش، پس از معنادار شدن اثر بلوک، برای مقایسه‌های چندگانه از مقابله‌های از پیش برنامه‌ریزی‌شده به روش چندجمله‌ای^۲ استفاده شد. برای تحلیل خطای شعاعی در آزمون‌های مختلف از یک طرح تحلیل واریانس مرکب ۲ (گروه: خودکنترل و جفت‌شده) $3 \times$ (آزمون: یادداری، انتقال تکلیف منفرد، انتقال تکلیف دوگانه) با تکرار سنجش در عامل آخر استفاده شد. در این بخش، برای انجام مقایسه‌های چندگانه از مقابله‌های از پیش برنامه‌ریزی‌شده به روش ساده استفاده شد.

برای هر شرکت‌کننده، میانگین (و انحراف استاندارد) امتیاز الگوی حرکتی (متغیرهای وابسته تولید اجرا) در آخرین بلوک مرحله اکتساب و آزمون‌های یادگیری محاسبه و به‌عنوان الگوی حرکتی آن بخش ثبت شد. امتیاز الگوی حرکتی در مرحله اکتساب با استفاده از آزمون t مستقل تحلیل شد. برای تحلیل الگوی حرکتی در آزمون‌های مختلف از یک طرح تحلیل واریانس مرکب ۲ (گروه: خودکنترل و جفت‌شده) $3 \times$ (آزمون: یادداری، انتقال منفرد، انتقال تکلیف دوگانه) با تکرار سنجش در عامل آخر استفاده شد. در این بخش، برای مقایسه‌های چندگانه از مقابله‌های از پیش برنامه‌ریزی‌شده به روش ساده استفاده شد. سایر متغیرهای وابسته تحقیق شامل دشواری ذهنی (پرسشنامه) و تعداد قوانین و اصول اجرای پات گلف یادآوری‌شده (پروتکل کلامی) هر یک با استفاده از یک آزمون t مستقل تحلیل شد. سطح معناداری $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

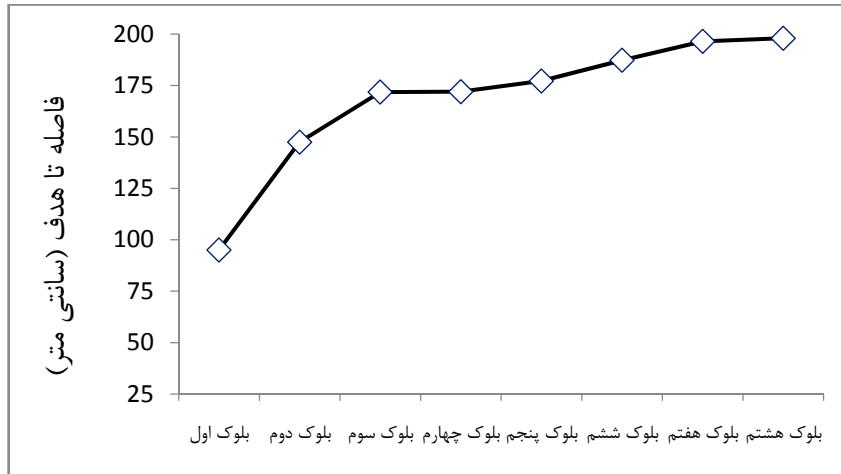
نتایج

انتخاب سطح دشواری تکلیف

نحوه انتخاب سطح دشواری تکلیف در روش تمرین خودکنترلی دشواری تکلیف در شکل ۱ نشان داده شده است. برنامه تمرین انتخاب‌شده توسط یادگیرندگان روش تمرین خودکنترلی دشواری تکلیف نسبتاً متفاوت بود. حدود ۸۰ درصد یادگیرندگان برای شروع تمرینات، نزدیک‌ترین فاصله به هدف (۲۵ سانتی‌متر) را انتخاب کردند و به تدریج فاصله تا هدف را افزایش دادند. میانگین فاصله تا هدف در

1. Mixed analysis of variance (ANOVA) design
2. Polynomial

آخرین بلوک مرحله اکتساب (۱۹۸ سانتی‌متر) تقریباً با فاصله استفاده شده در آزمون یادداری (۲۰۰ سانتی‌متر) مطابقت داشت.



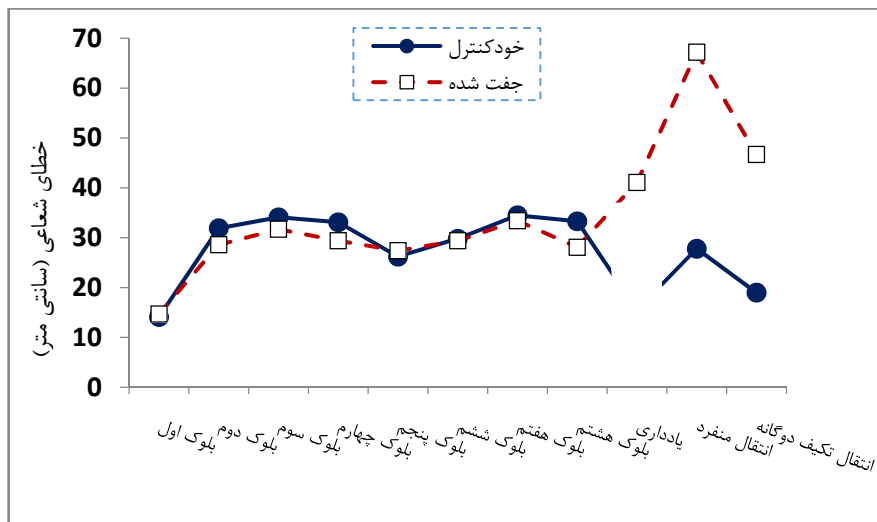
شکل ۱. میانگین سطح دشواری تکلیف انتخاب شده (فاصله تا وسیله U شکل) در جلسه اکتساب به عنوان تابعی از بلوک‌های تمرین

خطای شعاعی

میانگین خطای شعاعی بلوک‌های تمرینی مرحله اکتساب در روش‌های تمرین خودکنترلی دشواری تکلیف و جفت شده در سمت چپ شکل ۲ ارائه شده است. در تحلیل واریانس انجام گرفته، آزمون کرویت موخلی^۱ نشان داد فرض کرویت برای اثر اصلی بلوک برقرار نبود ($p = ۰/۰۴۱$, $F(۲۷) = ۴۱/۲۵$). بنابراین درجات آزادی با استفاده از برآورد گرینهوس-گیزر^۲ برای کرویت اصلاح شد ($\epsilon = ۰/۶۷۵$). براساس نتایج تحلیل واریانس، اثر اصلی بلوک معنادار شد ($\eta_p^2 = ۰/۱۱۱$, $p = ۰/۰۰۶$, $F(۳/۴۸) = ۳/۴۸$)، اما اثر اصلی گروه ($F(۴/۷۳, ۱۳۲/۳۰) = ۰/۰۰۵$, $\eta_p^2 = ۰/۷۰۹$, $p = ۰/۱۴$ و $F(۱ و ۲۸) = ۰/۱۴$) و اثر متقابل ($F(۴/۷۳ و ۱۳۲/۳۰) = ۰/۱۱۴$, $p = ۰/۹۸۷$, $\eta_p^2 = ۰/۰۰۴$) معنادار نشدند. تحلیل‌های تکمیلی اجرا شد. مقابله‌های از پیش برنامه‌ریزی شده به روش چندجمله‌ای نشان داد در طول بلوک‌های تمرینی مرحله اکتساب روند تغییر میانگین خطای شعاعی گروه‌ها بصورت توانی با رتبه چهار^۳ بوده است ($F(۱ و ۲۸) = ۵/۳۵$, $p = ۰/۰۲۸$, $\eta_p^2 = ۰/۱۶۰$).

1. Mauchly's Test of Sphericity
2. Greenhouse-Geisser estimates of sphericity
3. Order 4

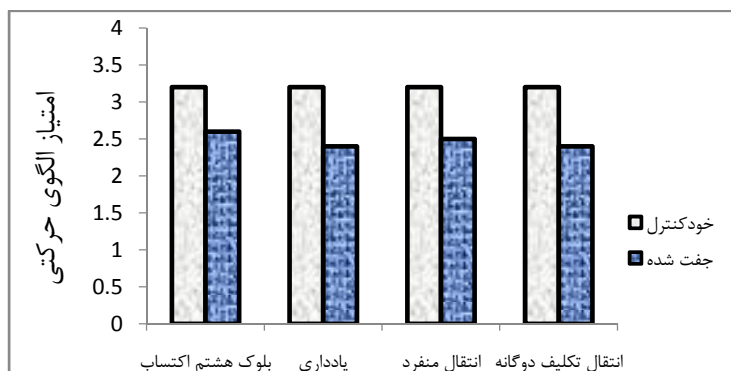
میانگین خطای شعاعی در آزمون‌های یادداری، انتقال تکلیف دوگانه و منفرد در روش‌های تمرین خودکنترلی دشواری تکلیف و جفت‌شده در سمت راست شکل ۲ ارائه شده است. براساس نتایج تحلیل واریانس اثر اصلی آزمون ($F(۲, ۵۶) = ۲۶/۵۷, p < ۰/۰۰۱, \eta_p^2 = ۰/۴۸۷$)، اثر اصلی گروه ($F(۲, ۵۶) = ۰/۶۹۹$)، $\eta_p^2 = ۰/۰۰۱$ و اثر متقابل ($F(۱, ۲۸) = ۶۵/۳۱, p < ۰/۰۰۱, \eta_p^2 = ۰/۱۱۷$) و اثر متقابل ($F(۲, ۵۶) = ۳/۶۹, p = ۰/۰۳۱, \eta_p^2 = ۰/۰۳۱$) معنادار شدند. با توجه به معنادار شدن اثر اصلی گروه، برای مقابله عملکرد گروه خودکنترل با گروه جفت‌شده در هر یک از آزمون‌های یادداری، انتقال تکلیف دوگانه و منفرد از آزمون مقابله‌های از پیش برنامه‌ریزی‌شده به روش ساده استفاده شد. براساس نتایج خطای شعاعی گروه خودکنترل از گروه جفت‌شده در آزمون یادداری ($t(۲۸) = ۷/۴۴, p < ۰/۰۰۱$)، آزمون انتقال منفرد ($t(۲۸) = ۶/۳۱, p < ۰/۰۰۱$) و آزمون انتقال تکلیف دوگانه ($t(۲۸) = ۵/۷۵, p < ۰/۰۰۱$) کمتر بوده است. با توجه به معناداری اثر متقابل، آزمون مقابله‌های از پیش برنامه‌ریزی‌شده به روش ساده نشان داد خطای شعاعی گروه خودکنترل نسبت به گروه جفت‌شده در آزمون یادداری نسبت به آزمون انتقال منفرد کمتر بود ($F(۱, ۲۸) = ۴/۷۶, p = ۰/۰۳۸, \eta_p^2 = ۰/۱۴۵$)، اما خطای شعاعی گروه خودکنترل نسبت به گروه جفت‌شده در آزمون یادداری نسبت به آزمون انتقال تکلیف دوگانه اختلاف نداشت ($F(۱, ۲۸) = ۰/۱۶۰, p = ۰/۶۹۲$).



شکل ۲. میانگین خطای شعاعی روش‌های مختلف تمرین در مرحله اکتساب و آزمون‌ها

الگوی حرکتی

میانگین امتیاز الگوی حرکتی مهارت پات گلف در روش‌های تمرین خودکنترلی دشواری تکلیف و جفت‌شده در آخرین بلوک مرحله اکتساب در سمت چپ شکل ۳ ارائه شده است. مقایسه دو گروه در آخرین بلوک مرحله اکتساب نشان داد الگوی حرکتی گروه خودکنترل دشواری ($SD = ۰/۳۲$, $M = ۳/۲۵$) بهتر از گروه جفت‌شده ($SD = ۰/۳۵$, $M = ۲/۵۵$) بود ($p < ۰/۰۰۱$, $t(۲۸) = ۵/۶۴$).



شکل ۳. میانگین امتیاز الگوی حرکتی پات گلف در گروه‌های مختلف در بلوک آخر اکتساب و آزمون‌ها

میانگین امتیاز الگوی حرکتی پات گلف در آزمون‌های یادداری، انتقال تکلیف دوگانه و منفرد در روش‌های تمرین خودکنترلی دشواری تکلیف و جفت‌شده در سمت راست شکل ۳ نشان داده شده است. در تحلیل واریانس انجام‌گرفته، آزمون کرویت موخلی نشان داد فرض کرویت برای اثر اصلی آزمون برقرار نبود ($F(۲) = ۱۰/۳۵$, $p = ۰/۰۰۶$). بنابراین درجات آزادی با استفاده از برآورد هوین-فلت^۱ برای کرویت اصلاح شد ($\epsilon = ۰/۸۲۱$). براساس نتایج تحلیل واریانس، اثر اصلی آزمون ($\eta_p^2 = ۰/۰۴۴$), $\eta_p^2 = ۰/۲۷۸$, $p = ۱/۳۰$, $F(۱/۶۴ و ۴۶/۰۰) = ۰/۸۸۸$, $\eta_p^2 = ۰/۰۰۳$ و اثر متقابل ($F(۱/۶۴ و ۴۶/۰۰) = ۰/۸۸۸$, $\eta_p^2 = ۰/۰۰۳$) با معنادار نشدند، ولی اثر اصلی گروه معنادار شد ($\eta_p^2 = ۰/۵۶۶$), $p < ۰/۰۰۱$, $F(۱ و ۲۸) = ۳۶/۴۸$. با توجه به معنادار شدن اثر اصلی گروه، برای مقابله عملکرد گروه خودکنترل با گروه جفت‌شده در هر یک از آزمون‌های یادداری، انتقال تکلیف دوگانه و منفرد از آزمون مقابله‌های از پیش برنامه‌ریزی شده به روش ساده استفاده شد. براساس نتایج، الگوی حرکتی گروه خودکنترل از گروه جفت‌شده در آزمون

یادداری ($p < 0/001$)، $t(28) = 6/27$ ، آزمون انتقال منفرد ($p < 0/001$)، $t(28) = 5/37$ و آزمون انتقال تکلیف دوگانه ($p < 0/001$)، $t(28) = 5/54$ بهتر بوده است.

پرسشنامه دشواری ذهنی

میزان دشواری ذهنی یادگیری پات گلف در روش خودکنترل دشواری ($M = 5/27$ ، $SD = 1/53$) بیشتر از گروه جفت شده ($M = 3/13$ ، $SD = 2/07$) بود ($p = 0/003$)، $t(28) = 3/21$.

پروتکل کلامی

یادآوری تعداد قوانین و اصول به کاررفته در اجرای پات گلف در روش خودکنترل ($SD = 1/76$)، با روش جفت شده ($M = 2/07$ ، $SD = 1/22$) تفاوت نداشت ($p = 0/344$)، $t(28) = 0/96$.

بحث و نتیجه گیری

تحقیق حاضر با هدف تعیین اثر خودکنترلی دشواری تکلیف بر دقت و الگوی حرکتی مهارت ورزشی پات گلف انجام گرفت. شرکت کنندگان در تحقیق ۳۰ دانشجوی مبتدی بودند که در دو گروه خودکنترل دشواری تکلیف و جفت شده قرار گرفتند. در این تحقیق شرکت کنندگان گروه خودکنترل می توانستند قبل از هر کوشش، هر یک از فواصل از قبل مشخص شده تا هدف را به دلخواه انتخاب کنند. برنامه تمرین هر شرکت کننده گروه خودکنترل مبنایی شد برای برنامه ریزی تمرین فواصل از پیش تعیین شده شرکت کنندگان متناظر در گروه جفت شده. به صورت کلی نتایج تحقیق، فرضیه های پژوهشی مبنی بر برتری روش تمرین خودکنترلی دشواری تکلیف بر روش جفت شده در یادگیری پات گلف در مراحل اکتساب، یادداری و انتقال را تأیید کرد.

نتایج تحقیق نشان داد که الگوی حرکتی پات گلف در روش تمرین خودکنترلی دشواری تکلیف نسبت به روش جفت شده در مراحل اکتساب، یادداری و انتقال بهتر بوده است. این یافته، با نتایج اندریکس و همکاران (۲۰۱۲) در خصوص برتری روش تمرین خودکنترل در مراحل اکتساب و یادداری همسو بود (۱۳). از طرفی نتایج تحقیق با یافته های ولف، کلاس، شیا و ویتاکر^۱ (۲۰۰۱) که نشان دادند خودکنترلی استفاده از چوب های کمکی در تکلیف شبیه ساز اسکی، کارایی شاخص شروع نسبی نیرو^۲ (مقیاس اندازه گیری تولید اجرا) را در مرحله اکتساب و آزمون یادداری افزایش می دهد، همخوانی داشت

1 . Wulf, Claus, Shea & Whitacre

2 . Relative force onset

(۲۰). از سوی دیگر، نتایج تحقیق نشان داد که روش تمرین خودکنترلی دشواری تکلیف نسبت به روش تمرین جفت‌شده، به‌صورت معناداری دقت بیشتری در اجرای پات گلف در مراحل یادداری و انتقال به‌همراه آورده است. این یافته، به‌صورت ویژه با مزایای خودکنترلی دشواری تکلیف که در تحقیق ولف و تول^۱ (۱۹۹۹)، هارتمن^۲ (۲۰۰۷) و اندریکس، بوتین^۳ و تون (۲۰۱۶) ذکر شده است (۲۱، ۱۹، ۱۴)، همخوانی داشت. مطابق تحقیق اندریکس و همکاران (۲۰۱۶) هنگامی که یادگیرنده خودکنترل، سطح دشواری تکلیف را در اجرای آتی بر اساس کوشش قبلی انتخاب می‌کند، در حالت‌های گذار اما تشدیدشده‌ای^۴ از پردازش‌های شناختی و توجه‌طلب درگیر می‌شود. این درگیری فعال در طول تمرین، تحکیم بسط‌یافته‌ای^۵ از بازنمایی مفصل‌تر تکلیف^۶ به‌وجود می‌آورد که اجرای یادداری و انتقال را تسهیل می‌کند، اما این پردازش‌های شناختی مرتبط با متغیر خودکنترل در گروه جفت‌شده وجود ندارد (۱۴). عدم بروز تأثیر متغیر خودکنترلی دشواری تکلیف بر خطای شعاعی و الگوی حرکتی در مرحله اکتساب در این تحقیق با نتایج تحقیق چیاوکوفسکی و ولف (۲۰۰۲) و نزاکت الحسینی، بهرام، شفیع‌زاده و ولف (۱۳۸۸) مغایرت داشت (۲۸ و ۲۹). چیاوکوفسکی و ولف (۲۰۰۲) نشان دادند که خودکنترلی بر یادگیری زمان‌بندی نسبی (الگوی حرکتی) اثر ندارد، اما یادگیری زمان‌بندی مطلق را در یک تکلیف زمان‌بندی افزایش می‌دهد. در نتیجه، این اثر متفاوت را به‌عنوان مدرکی دیگر از جدا بودن برنامه حرکتی تعمیم‌یافته (مسئول کنترل زمان‌بندی نسبی عمل) و طرحواره حرکتی (مسئول پارامتریزه کردن حرکت) در نظر گرفتند (۲۹). از طرفی نتایج تحقیق با یافته‌های ولف و همکاران (۲۰۰۱) همخوانی داشت. آنان نشان دادند خودکنترلی استفاده از چوب‌های کمکی در تکلیف شبیه‌ساز اسکی، کارایی شاخص شروع نسبی نیرو^۷ (مقیاس اندازه‌گیری تولید اجرا) را در مرحله اکتساب و آزمون یادداری افزایش داده است، اما اثر خودکنترلی بر شاخص‌های دامنه و تواتر حرکت (مقیاس اندازه‌گیری تولید اجرا) در مراحل اکتساب و یادداری دیده نشد (۲۰).

نتایج تحقیق حاضر با پیش‌بینی‌های چارچوب نقطه چالش مطابقت داشت. مطابق CPF مقدار یادگیری در هر کوشش به‌وسیله مقدار پردازش اطلاعات قبل (طراحی پاسخ)، حین اجرا (بازخورد

1. Wulf & Toole
2. Hartman
3. Boutin
4. Transient but heightened states
5. Elaboration Consolidation
6. A more detailed task representation
7. Relative force onset

درونی) و بعد از اجرا (بازخورد بیرونی) تعیین می‌شود. یکی از عوامل مؤثر بر مقدار اطلاعات، دشواری تکلیف است. اگر دشواری تکلیف نسبت به سطح مهارت یادگیرنده ناچیز باشد، احتمال موفقیت خیلی زیاد شده، مقدار اطلاعاتی که از اجرا تولید می‌شود، اندک خواهد بود. در نتیجه اجرا به پیشرفت یادگیری کمک نخواهد کرد. از طرفی، اگر تکلیف خیلی دشوار باشد، امکان موفقیت خیلی کم می‌شود، بنابراین مقدار اطلاعات فراهم‌شده از اجرا آنقدر زیاد خواهد شد، که نمی‌تواند به‌صورت کارآمد پردازش شود. بنابراین سطح دشواری تکلیف باید در حد بهینه باشد تا یادگیری تسهیل شود (۱۵). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که شرکت‌کنندگان در روش تمرین خودکنترلی دشواری تکلیف به تدریج سطوح دشوارتری از تکلیف در طی مرحله اکتساب درخواست کردند (شکل ۱)، به‌صورتی که میزان خطای شعاعی در مرحله اکتساب (به‌جز بلوک اول) تقریباً در حدود ۳۲ سانتی‌متر ثابت باقی ماند (شکل ۲). بنابراین، شاید بتوان فرض کرد که ممکن است مزایای تمرین خودکنترل، به‌واسطه تعدیل مناسب‌تر نقطه چالش در طول تمرین، توسط خود یادگیرنده باشد. برخلاف تحقیقات خودکنترلی دشواری تکلیف (۲۱- ۱۹، ۱۳، ۱۴) که یادگیرنده امکان انتخاب محدودی داشت (دو یا سه انتخاب). در این تحقیق آزادی عمل بیشتر یادگیرنده در انتخاب از بین هشت سطح دشواری تکلیف امکان تطبیق سطح دشواری تکلیف متناسب با افزایش سطح مهارت فرد در طی تمرین را فراهم کرده بود. این نتیجه‌گیری در راستای یافته‌های اندریکس و همکاران (۲۰۱۲) است که نشان دادند یادگیرندگان می‌توانند قبل از شروع پاسخ، سطح دشواری تکلیف را مطابق مقدار بهینه اطلاعات قابل تفسیر در حین تمرین تعیین کنند. ارتباط بین تغییر دشواری تکلیف (پهنای راکت مجازی) و اجرا در کوشش بعدی، از این فرضیه حمایت کرد. عملکرد یادگیرندگان خودکنترل در بلوک‌های کوششی نه کاملاً موفق و نه کاملاً ناموفق بود که نشان می‌دهد، آنها براساس یک چالش از یک کوشش به کوشش بعدی، دشواری تکلیف را انتخاب می‌کنند (۱۳).

از سوی دیگر، نتایج اجرای پروتکل کلامی در این تحقیق نشان داد اگرچه شرکت‌کنندگان در روش تمرین خودکنترلی دشواری تکلیف نسبت به شرکت‌کنندگان روش تمرین جفت‌شده، به لحاظ یادآوری تعداد قوانین و اصول به‌کاررفته در اجرای پات گلف تفاوت معناداری نداشتند، امتیاز بیشتر گروه خودکنترل در پروتکل کلامی می‌تواند نشان‌دهنده درگیرشدن بیشتر یادگیرندگان خودکنترل در فرایند یادگیری باشد. بنابراین شاید بتوان نتیجه گرفت که روش خودکنترلی دشواری موجب افزایش پردازش

اطلاعات مرتبط با تکلیف شده است. این یافته، با نتایج تحقیق گراند^۱ و همکاران (۲۰۱۵) که نشان دادند خودکنترلی بازخورد، پردازش آن را افزایش می‌دهد (دامنه‌های FRN منفی‌تر^۲)، همسوست (۳۰). همچنین، نتایج اجرای پرسشنامه نشان داد که یادگیری پات گلف به روش خودکنترلی، به صورت معناداری دشواری ذهنی بیشتری نسبت به روش جفت‌شده ایجاد کرده است. شاید چالش‌برانگیز بودن روش تمرین خودکنترل موجب شده باشد که تفاوتی در دقت اجرای پات گلف در دوره اکتساب بین دو روش تمرین خودکنترل و جفت‌شده مشاهده نشود. اما در آزمون‌های یادداری و انتقال که این چالش برای یادگیرندگان خودکنترل برداشته شد و شرایط برای هر دو گروه یکسان بود، مزایای خودکنترلی دشواری تکلیف خود را نشان داد. مطابق چارچوب نقطه چالش، زمینه‌های تمرینی که برای به چالش کشاندن قابلیت پردازش اطلاعات یادگیرنده طراحی می‌شوند، به‌عنوان عاملی مهم در تسهیل مهارت‌های حرکتی در نظر گرفته می‌شود (۱۵). این یافته، با نتایج تحقیق اندریو و همکاران (۲۰۱۶) که چالش‌برانگیز بودن تمرین، عامل افزایش یادگیری یک تکلیف پیش‌بینی انطباق مجازی در نظر گرفته شده بود (۱۴)، همسوست.

اثر متقابل دیده‌شده در تحقیق حاضر نشان می‌دهد اگرچه میزان دقت روش تمرین خودکنترل نسبت به روش جفت‌شده به‌صورت معناداری بیشتر است، اختلاف این روش‌های تمرین در آزمون انتقال تکلیف منفرد نسبت به آزمون انتقال تکلیف دوگانه مشهودتر است. بنابراین پیشنهاد می‌شود مربیان ورزش برای ارزیابی مناسب‌تر از میزان یادگیری مهارت‌های ورزشی مشابه با پات گلف، تأکید بیشتری بر آزمون انتقال تکلیف منفرد داشته باشند. البته شاید اگر تکلیف استفاده‌شده در این تحقیق (پات گلف) از الگوی حرکتی پیچیده‌تری برخوردار می‌بود و اجرای آن مستلزم درگیر شدن بیشتر سیستم پردازش اطلاعات یادگیرنده در فرایندهای آماده‌سازی حرکت می‌شد، اجرا در آزمون انتقال تکلیف دوگانه نیز بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گرفت. به‌علاوه، با توجه به مزایای خودکنترلی دشواری تکلیف در این تحقیق، مربیان ورزش می‌توانند به‌جای روش‌های مربی محور افزایش تدریجی دشواری مهارت‌ها، تعیین و تغییر میزان دشواری مهارت‌ها را در طول تمرینات به خود ورزشکاران واگذار کنند.

نتایج تحقیق در کل نشان داد یک برنامه ازپیش‌تعیین‌شده برای کنترل دشواری تکلیف، توانایی شرکت‌کنندگان برای اجرای بهینه را محدود می‌کند. از طرف دیگر، نتایج تحقیق از این ایده که

1. Grand

2. Electroencephalography-derived feedback-related negativity (FRN)

خودکنترلی، فرصتی برای یادگیرنده فراهم می‌کند تا اطلاعات مربوط به اجرای تکلیف را بهتر پردازش کند و محیط یادگیری‌اش را متناسب با نقطه چالش بهینه سازماندهی کند، حمایت می‌کند. بنابراین پیشنهاد می‌شود مربیان ورزش با شناخت کافی از فرد، تکلیف و شرایط تمرین، جلسات تمرین مهارت‌های ورزشی را از معلم‌محوری به شاگرد‌محوری تغییر دهند، زیرا با افزایش حس خودمختاری و مسئولیت‌پذیری، فراگیر در جلسات تمرین تلاش ذهنی بیشتری خواهد کرد. این ویژگی‌ها به یادگیرنده کمک خواهد کرد تا با تکیه بر تلاش و پردازش شناختی خود، به شکل مؤثرتری یاد بگیرد.

تحقیق در زمینه خودکنترلی تمرین در یادگیری مهارت‌های ورزشی در آغاز راه است و لازم است در زمینه نحوه و نقش انتخاب سازماندهی (ساختار) تمرین توسط یادگیرنده اطلاعات بیشتری جمع‌آوری شود. این تحقیق جزء معدود تحقیقات در حوزه‌های یادگیری خودکنترل و چارچوب نظری نقطه چالش است که دشواری تکلیف با استفاده از تکلیفی (پات گلف) که از اعتبار بوم‌شناختی برخوردار است، مطالعه شده است. اما بی‌شک تحقیق حاضر محدودیت‌هایی نیز دارد که محققان در تحقیقات آتی می‌توانند آنها را برطرف کنند. در تحقیقات آتی می‌توان خودکنترلی دشواری تکلیف در مهارت‌های ورزشی با الگوهای حرکتی پیچیده‌تر مطالعه شود. همچنین سازوکار نحوه تأثیر خودکنترلی دشواری تکلیف بر الگوی حرکتی مهارت‌های ورزشی را بررسی کرد. بی‌شک این تحقیقات موجب درک عمیق‌تر ما از فرایند یادگیری خواهند شد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان وظیفه خود می‌دانند از دانشجویان شرکت‌کننده در این پژوهش تشکر و قدردانی کنند. همچنین از مساعدت آقای دکتر حمید صالحی عضو هیأت علمی دانشگاه اصفهان در تحلیل آماری، آقای دکتر جارد پوتر از دانشگاه ایلینویز به سبب اجازه استفاده از ابزار اندازه‌گیری الگوی پات گلف و آقای دکتر جان سوئلر از دانشگاه نیوسات ولز به دلیل پیشنهاد پرسشنامه اندازه‌گیری دشواری ذهنی یادگیری تکالیف حرکتی سپاسگزاریم.

منابع و مأخذ

1. Wulf G, Shea C, Lewthwaite R. Motor skill learning and performance: A review of influential factors. *Medical Education*. 2010;44(1):75-84.

2. Wulf G, Chiviawosky S, Drews R. External focus and autonomy support: Two important factors in motor learning have additive benefits. *Human Movement Science*. 2015;40:176-84.
3. Chen D, Singer RN. Self-regulation and cognitive strategies in sport participation. *International Journal of Sport Psychology*. 1992.
4. McCombs BL. Self-regulated learning and academic achievement: A phenomenological view. *Self-regulated Learning and Academic Achievement*: Springer; 1989. p. 51-82.
5. Watkins D. Student perceptions of factors influencing tertiary learning. *Higher Education Research and Development*. 1984;3(1):33-50.
6. Bandura A. Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*. 1993;28(2):117-48.
7. Boekaerts M. Self-regulated learning at the junction of cognition and motivation. *European Psychologist*. 1996;1(2):100-12.
8. Kirschenbaum DS. Self-regulation and sport psychology: Nurturing an emerging symbiosis. *Journal of Sport Psychology*. 1984;6(2):159-83.
9. Ferrari M. Observing the observer: Self-regulation in the observational learning of motor skills. *Developmental Review*. 1996;6(2): 140-203.
10. Post PG, Fairbrother JT, Barros JA. Self-controlled amount of practice benefits learning of a motor skill. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2011;82(3):474-81.
11. Patterson JT, Carter M, Sanli E. Decreasing the proportion of self-control trials during the acquisition period does not compromise the learning advantages in a self-controlled context. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2011;82(4):624-33.
12. Hemayattalab R. Effects of self-control and instructor-control feedback on motor learning in individuals with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*. 2014;35(11):2766-72.
13. Andrieux M, Danna J, Thon B. Self-control of task difficulty during training enhances motor learning of a complex coincidence-anticipation task. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2012;83(1):27-35.
14. Andrieux M, Boutin A, Thon B. Self-control of task difficulty during early practice promotes motor skill learning. *Journal of Motor Behavior*. 2016;48(1):57-65.
15. Guadagnoli MA, Lee TD. Challenge point: A framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. *Journal of Motor Behavior*. 2004;36(2):212-24.
16. Akizuki K, Ohashi Y. Measurement of functional task difficulty during motor learning: What level of difficulty corresponds to the optimal challenge point? *Human Movement Science*. 2015;43:107-17.
17. Keetch KM, Lee TD. The effect of self-regulated and experimenter-imposed practice schedules on motor learning for tasks of varying difficulty. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2007;78(5):476-86.
18. Janelle CM, Kim J, Singer RN. Subject-Controlled Performance Feedback and Learning of a Closed Motor Skill 1. *Perceptual and Motor Skills*. 1995;81(2):627-34.

19. 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.
20. Wulf G, Clauss A, Shea CH, Whitacre CA. Benefits of self-control in dyad practice. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2001;72(3):299-303.
21. Hartman JM. Self-controlled use of a perceived physical assistance device during a balancing task. *Perceptual and Motor Skills*. 2007;104(3):1005-16.
22. Magill R, Anderson D. *Motor control and learning: Concepts and applications*. 10th ed. New York: McGraw-Hill; 2014.
23. Poolton J, Masters R, Maxwell J. The relationship between initial errorless learning conditions and subsequent performance. *Human Movement Science*. 2005;24(3):362-78.
24. Maxwell J, Masters R, Kerr E, Weedon E. The implicit benefit of learning without errors. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*. 2001;54(4):1049-68.
25. Porter JM, Landin D, Hebert EP, Baum B. The effects of three levels of contextual interference on performance outcomes and movement patterns in golf skills. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 2007;2(3):243-55.
26. Payne VG, Isaacs LD. *Human motor development: A life span approach*. 8 edition ed. New York: McGraw-Hill; 20۱۲.
27. Chiviawsky S, Wulf G. Feedback after good trials enhances learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2007;78(2):40-7.
28. Nezakat Alhosseini M, Abbas B, Shafizadeh M, Farrokhi A, Wulf G. The effect of self-control feedback on the relative and absolute timing learning (In Persian). *Movement Sciences and Sport*. 2009;13:43-56.
29. Chiviawsky S, Wulf G. Self-controlled feedback: Does it enhance learning because performers get feedback when they need it? *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2002;73(4):408-15.
30. Grand KF, Bruzi AT, Dyke FB, Godwin MM, Leiker AM, Thompson AG, et al. Why self-controlled feedback enhances motor learning: Answers from electroencephalography and indices of motivation. *Human Movement Science*. 2015;43:23-32.

The Effect of Self-Control of Task Difficulty on Learning Golf Putt: The Facilitating Effect of Self-Controlled Practice on Regulating the Challenge Point

Mojtaba Jalalvand^{1*} - Abbas Bahram² - Afkham Daneshfar³ - Saeed Arsham⁴

1. PhD of Motor Behavior, Education Department of Nahavand City, Iran 2. Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran 3. Associate Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran 4. Assistant Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

(Received: 2017/9/3; Accepted: 2018/1/6)

Abstract

This study aimed at determining the effect of self-control of task difficulty on accuracy and movement pattern of golf putt. 30 novice students (14 female and 16 male; mean age 21.1 ± 1.64 years) were quasi-randomly assigned to two groups. The self-control group was informed that they could choose and practice any of the preset distances from the target (25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 and, 200 cm) before each trial during the acquisition phase. Each self-control participant's practice schedule was served as practice schedule of the predetermined distances for each corresponding yoked participant. Participants practiced 8 blocks of 10 trials in the acquisition phase. In the second day, retention, dual task transfer and single task transfer tests were conducted. The radial error (in acquisition and test phases) and the movement pattern score of gulf putt (in tests) were analyzed by mixed variance analysis with repeated measures. The movement pattern score of gulf putt in the acquisition phase was analyzed using *t* test. Based on the results, the radial error of the self-control group in the retention phase was not different from that of yoked group ($P=0.709$); but it was lower in the retention, dual task transfer and single task transfer tests ($ps<0.001$). In the acquisition and test phases, the movement pattern was better in self-control group than yoked group ($ps<0.001$). The advantages of self-control of task difficulty was explained using the challenge point framework.

Keywords

Challenge point, motor learning, performance, self-regulation, task difficulty.

* Corresponding Author: Email: Jalalvand_mojtaba@yahoo.com; Tel.: +989188500012

