

تأثیر نحوه ارائه بازخورد آگاهی از نتیجه بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر: نقش قطعیت در دریافت آگاهی از نتیجه

محسن شفیق زاده - دکتر عباس بهرام

دانشگاه تربیت معلم تهران

چکیده

هدف از انجام این تحقیق، بررسی تأثیر برنامه ریزی های گوناگون آگاهی از نتیجه یا دیدگاه قطعیت در دریافت آن بر یادگیری تکلیف زمانبندی قطعه ای بوده است. در آزمایش اول ۶۰ آزمودنی بر اساس برنامه ریزی های ۱۰۰ درصد و ۳۳ درصد پیش بینی شده، تصادفی و بدون آگاهی از نتیجه به پنج گروه تقسیم شدند و یک نسخه تکلیف را به شیوه ثابت تمرین کردند. نتایج نشان داد که بین گروه های مختلف KR در مورد عملکرد و یادگیری زمانبندی نسبی و مطلق در مراحل اکتساب، یادداری و انتقال تفاوتی وجود ندارد. در آزمایش دوم نیز ۶۰ آزمودنی به پنج گروه KR مانند آزمایش اول تقسیم شدند و سه نسخه یک تکلیف را که بر اساس زمانبندی مطلق از هم متفاوت بودند به شیوه متغیر - تصادفی تمرین کردند. نتایج نشان دادند که بین گروه های مختلف KR در مراحل اکتساب و یادداری تفاوتی وجود ندارد، اما در مرحله انتقال در مورد ثبات زمانبندی نسبی تفاوت معنی داری ($P < 0.05$) وجود داشت.

نتیجه اینکه کاهش فراوانی KR موجب افزایش عدم قطعیت در مورد دریافت اطلاعات شده و این امر به نوبه خود موجب تحریک فرایندهای پردازشی می‌شود. ضمن اینکه در تمرین ثابت تعمیم‌پذیری «فرضیه راهنمایی» مورد تردید است.

واژه‌های کلیدی: آگاهی از نتیجه تصادفی، آگاهی از نتیجه پیش‌بینی شده.

عقدمه

موضوع دستکاری فراوانی KR و برنامه‌ریزی مختلف در نحوه ارائه آن سال‌هاست که مورد توجه تحقیقات مختلف حیطه یادگیری و حرکتی است. مطابق با «فرضیه راهنمایی» یکی از نقش‌هایی که به KR نسبت داده شده هدایت و راهنمایی فرد به سوی عملکرد صحیح است و بدین ترتیب وقتی ارائه می‌شود موجب پیشرفت عملکرد شده، ولی از طرفی ارائه مکرر آن موجب تضعیف یادگیری خواهد شد (۱۹). بر همین اساس، کارهای تحقیقی انجام گرفته نشان دادند که گروه‌های آزمایشی که تعداد بیشتری KR در مرحله تمرین دارند، دارای عملکرد بهتری بودند، ولی در مقابل گروه‌های آزمایشی که تعداد کمتری KR دریافت کردند دارای یادگیری بهتری بودند. بنابراین فراوانی مطلق و نسبی KR می‌تواند دوائر عملکردی و یادگیری متفاوت از همدیگر داشته باشند و ارائه بیشتر KR می‌تواند موجب وابستگی اجرا کننده به این اطلاعات باشد. لذا مانع فرایندهای پردازشی برای تشخیص خطا گشته و در صورت عدم ارائه آن عملکرد فرد تضعیف می‌شود (۳۲، ۳۳، ۱۳). همچنین به نظر می‌رسد که اثر کاهش فراوانی KR بر یادگیری مهارت‌های حرکتی بستگی به نوع اجزای تکلیف یا مهارت دارد. به عبارت دیگر، تحقیقات نشان داده‌اند که اثر کاهش فراوانی KR بر جزء ثابت برنامه حرکتی (GMP) و جزء متغیر آن (پارامتر) یکسان نیست و منجر به یادگیری بهتر GMP در مقابل پارامتر می‌شود (۳۲، ۱۴، ۱۳). همچنین برخی از تحقیقات متفاوت، کاهش فراوانی KR را در برنامه حرکتی به پیچیدگی تکلیف نسبت دادند (۹) و برخی بیان داشتند که در تکالیف پیچیده‌تر افزایش فراوانی KR نقش تسهیل کننده دارد (۳۳)، ولی تحقیق اخیرتر تعامل بین فراوانی KR با پیچیدگی تکلیف را تأیید نکرده است (۶). همچنین شواهدی وجود دارند که نشان می‌دهند کاهش فراوانی KR منجر به یادگیری GMP و پارامتر نشده

بر اثر کاهش فراوانی KR می‌تواند به تعدد یادداری / ناپایداری GMP و پارامترها مربوط باشد نه استقلال آن‌ها (۱). در مجموع نتایج تحقیق موجود ادعاها را رد کرده هر روشی که اطلاعات KR را در مرحلهٔ تمرین برای فرد قابل استفاده‌تر و مفیدتر سازد اثرات یادگیری صحیح‌تری در پی خواهد داشت (۲۱).

افزون بر نقش فراوانی KR پیشنهاد دیگری که در این مورد مطرح شده قطعیت یا عدم قطعیت در دریافت KR است. رایسبرگ و وولف^۱ (۱۹۹۷) معتقد بودند آنچه موجب افزایش یادگیری در شرایط بدون KR می‌شود کاهش فراوانی KR نیست، بلکه نبود قطعیت در دریافت KR است. بدین معنی که وقتی فرد KR کمتری دریافت می‌کند در مورد دریافت آن پس از کوشش تمرینی اطمینان چندانی نداشته و سعی می‌کند خود را با استفاده از اطلاعات بازخورد درونی و مقدار خطا را برآورد کند. در این مورد این عقیده وجود دارد که تسهیل سازی پس‌گسی یا خورد مگن در مورد فراخوانی و برنامه‌ریزی پاسخ بعدی، می‌تواند نیاز فرد را به عملیات فراخوانی حافظه‌ای کاهش دهد که برای یادگیری ضروری به نظر می‌رسند (۳). همچنین بر اساس نظریهٔ «کنمن»^۲ عدم پیش‌بینی شرایط محیطی موجب تحریک توجه و برانگیختگی شده و وقتی که فرد به سطح پیشه‌ای از ظرفیت توجه و برانگیختگی رسیده باشد فرایند پردازش اطلاعات در نتیجهٔ یادگیری حرکتی در او افزایش می‌یابد. بنابراین کمال و کلوداکتولی^۳ (۱۳) ماهیت اطمینان و توقع از دریافت KR را مشخصات به پیش‌بینی یادگیری و شرایط ارائه KR و تأثیر آن بر جلب توجه و تحریک برانگیختگی فرد دانستند.

در این تحقیق، برای بررسی این فرضیه که آیا تأثیر کاهش فراوانی KR بر یادگیری مهارت‌های حرکتی مربوط به تعداد KR است یا قطعیت / عدم قطعیت در دریافت KR، از دو روش برنامه‌ریزی KR به صورت‌های KR پیش‌بینی شده^۴ و KR تصادفی^۵ استفاده شده است. به نظر می‌رسد که نوع برنامه‌ریزی ارائهٔ اطلاعات در این دو نوع ارائه KR می‌تواند شرایط پیش‌بینی شده و غیر قابل پیش‌بینی را به ترتیب برای KR پیش‌بینی شده و KR تصادفی ایجاد کند. جلب توجه فرد به سوی چند جزء تکلیف در هر بار وقتی بر او بهره‌مندی از اطلاعات ارائه شده محروم می‌کند و اثرات یادگیری بیشتری به دلیل تحریک فرایند پردازش اطلاعات به دنبال خواهد داشت (۲۳) لذا در

1. Wnshberg & Wolf

2. Kallberman

3. Kohl & Guadagnoli

4. Blocked KR

5. Random KR

دو آزمایشی که در این تحقیق انجام می‌گیرد چنین دیدگاهی مورد توجه بوده، ضمن اینکه پاسخ به پرسش نخست یعنی فراوانی KR با قطعیت در دریافت KR، با در نظر گرفتن دو گروه KR مقایسه‌ای یعنی KR ۳۳٪ و KR ۱۰۰٪ جستجو می‌شود. قرار دادن دو گروه مقایسه‌ای KR ۱۰۰٪ و KR ۳۳٪ این امکان را فراهم می‌کند تا بررسی نمود آیا یادگیری بیشتر GMP به دنبال کاهش فراوانی KR ناشی از کاهش تعداد است یا در مواقعی که KR ارائه نمی‌شود تحریک بیشتر فرد برای پردازش اطلاعات ناشی از تردید او نسبت به اطلاعاتی است که دریافت خواهد داشت یا نخواهد داشت، گروه KR ۱۰۰٪ به این دلیل انتخاب شده که در برنامه‌ریزی‌های KR پیش‌بینی شده و تصادفی، آزمودنی‌ها در تمام کوشش‌های تمرینی KR دریافت می‌کنند. گروه KR ۳۳٪ هم به این دلیل انتخاب شده که در کل هر قطعه تکلیف این تحقیق ۳۳٪ کوشش تمرینی KR دریافت می‌کند.

مسئله دیگری که در این پژوهش به آن پرداخته می‌شود، بررسی مجدد نقش نوع تمرین و تعامل آن با فراوانی بازخورد و (در اینجا به طور ویژه عدم قطعیت بازخورد) یادگیری مهارت‌های حرکتی است که در پژوهش‌های اخیر به آن پرداخته شده و حتی برخی از آنها ادعای فرضیه راهنمایی را نیز زیر سؤال برده‌اند (۳۱، ۲۷، ۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۲، ۲). زیرا اعتقاد بر این است که تمرینات متغیر به توسعه طرح‌واره یا پارامترسازی کمک می‌کند، در حالی که آرایش تمرینی نوع تصادفی (در مقابل قالبی) به توسعه یادگیری GMP کمک می‌کند (۲۱). از این رو در تحقیق، دو آزمایش انجام می‌شود که ماهیت تمرین آزمایش اول ثابت بوده و ماهیت تمرین دوم متغیر است. این نوع طرح آزمایشی تا حدودی با اکثر طرح‌هایی که موضوع فراوانی KR را با نوع تمرین بررسی کردند، متفاوت است، زیرا در تحقیقات قبلی ترکیبی از گروه‌های مستقل نوع تمرین و فراوانی KR در یک آزمایش بررسی می‌شوند. در این تحقیق، در دو آزمایش مجزا تمام گروه‌های KR یک بار در نوع تمرین ثابت و یک بار در نوع تمرین متغیر بررسی می‌شوند. بنابراین هر نوع نتیجه‌گیری یکسان یا متفاوت در دو آزمایش می‌تواند نقش نوع تمرین را روشن سازد.

آزمایش اول

در این آزمایش، تکلیف به شیوه تمرین نوع ثابت انجام می‌شود. پرستارهای مهمی در این آزمایش مطرح هستند: آیا نوع تأثیر برنامه‌ریزی‌های مختلف KR بر عملکرد و یادگیری GMP و بارانتی در مراحل اکتساب یادگیری و انتقال از هم متفاوتند؟ برای انجام تکلیف مورد نظر این پژوهش لازم است تا آزمودنی‌ها تنها یک الگوی تکلیف را که دارای یک زمان‌بندی نسبی و نیز یک زمان‌بندی مطلق است تمرین کنند.

روش تحقیق

نمونه آماری پژوهش

نمونه آماری این آزمایش را ۶۰ دانشجوی پسر و دختر رشته تربیت بدنی تشکیل دادند که دامنه سنی آنها بین ۲۰ الی ۲۵ ساله بود. توزیع آزمودنی‌ها در این نمونه شامل ۳۵ دانشجوی دختر و ۲۵ دانشجوی پسر بود. آزمودنی‌های این تحقیق در مورد انجام تکلیف مربوط هیچ گونه تجربه‌ای نداشتند و قبل از شرکت و انجام عملی تکلیف نیز اطلاعی در مورد اهداف این تحقیق نداشتند. ویژگی دیگر این آزمودنی‌ها آن بود که همگی آن‌ها راست دست بودند.

آزمودنی‌ها به طور داوطلبانه از کلاس‌های نظری دروسی که توسط محققان اداره می‌شدند، انتخاب شدند. پس از انتخاب آزمودنی‌های آزمایش، آن‌ها به روش تصادفی با جایگزین به ۵ گروه بر اساس برنامه‌ریزی KR تقسیم شدند. بدین ترتیب که در هر گروه KR، ۵ آزمودنی پسر و ۷ آزمودنی دختر و در کل ۱۲ آزمودنی قرار گرفتند.

ابزار و نوع تکلیف

بزار مورد استفاده در این آزمایش، یک دستگاه رایانه با دو بلندگو بود. هر آزمودنی درست در مقابل صفحه نمایش رایانه قرار می‌گرفت و نوک انگشت اشاره دست راست او روی کلید عدد شماره ۲۲ در سمت راست صفحه کلید (قسمت اعداد) در وضعیت راحتی جای می‌گرفت. وظیفه آزمودنی‌ها آن بود که به طور متوالی با نوک انگشت اشاره دست راست خود به ترتیب کلیدهای اعداد ۲، بعد ۴، بعد ۸ و بعد ۶ را فشار دهند. به هر آزمودنی قبل از انجام کار در هر کوشش اطلاعاتی در مورد زمان‌بندی کلی تکلیف و هر

قطعه داده می‌شد. بدین ترتیب که در گوشه سمت چپ و بالای صفحه نمایش محلی برای نمایش زمانبندی این تکلیف در نظر گرفته می‌شد که شامل ۴ زمان بوده است. اولین زمان نمایش، زمان کل حرکت بود که فاصله زمانی بین فشار کلید عدد ۲۵ تا فشار کلید عدد ۶۱ بوده و مقدار آن ۷۰۰ هزارم ثانیه بود. سه زمان نمایشی بعدی، زمانبندی قطعات تکلیف بودند که به ترتیب برای قطعه اول یعنی فاصله زمانی فشار کلید «۲» تا «۴» مقدار آن ۱۵۵/۴۰ هزارم ثانیه، برای قطعه دوم یعنی فاصله زمانی فشار کلید «۴» تا «۸» مقدار آن ۳۱۰/۸۰ هزارم ثانیه و برای قطعه سوم یعنی فاصله زمانی فشار کلید «۸» تا «۶» مقدار آن ۲۳۳/۱۰ هزارم ثانیه بودند. بدین ترتیب نسبت‌های زمانی قطعات اول تا سوم به کل زمان حرکت به ترتیب ۲۲/۲ درصد، ۴۴/۴ درصد و ۳۳/۴ درصد در نظر گرفته شدند.

روش اجرایی آزمایش

پیش از انجام هر حرکت، به آزمودنی‌ها اطلاعاتی در مورد نوع الگوی تکلیف و زمانبندی آن به صورت مکتوب در اتاق آزمایش ارائه شد. بدین ترتیب که در قسمت مورد نظر ابتدا نوع الگوی تکلیف که برای این آزمایش الگوی «الف» در نظر گرفته شد و زمان‌های مربوط به کل حرکت و هر قطعه روی صفحه نمایش رایانه به این شکل (۱/۲۳۳ - ۸/۳۱۰ - ۴/۱۵۵، ۷۰۰ و الف) نشان داده شدند. پس از آگاهی از چگونگی کار، آزمودنی با راهنمایی همکاران آزمایش چند بار به طور آزمایشی تکلیف را انجام می‌داد. برای انجام تکلیف طی هر بار گوشش تمرینی، اطلاعات مربوط به مدت ۴ ثانیه روی صفحه نمایش رایانه باقی می‌ماند. پس از آن با شنیدن یک بوق خاص، این اطلاعات محو می‌شد و آزمودنی باید حرکت خود را با حرکت اشاره دست راست شروع می‌کرد.

از آنجایی که زمان واکنش، مورد نظر این آزمایش نبود لذا برای شروع حرکت، آزمودنی‌ها تحت فشار نبودند، ولی به آن‌ها گفته می‌شد که جهت طولانی نشدن آزمایش خیلی با تأخیر (کمتر از ۳ ثانیه) عمل نکنند. در صورتی که آزمودنی‌ها کلیدهای اعداد مورد نظر این تکلیف را به اشتباه فشار می‌دادند بوق و پیغام خاصی مورد اشتباه را متذکر می‌شد و چون دقت فضایی مد نظر نبود مجدداً نوالی صحیح نمایش داده می‌شد و گوشش تمرینی دوباره تکرار می‌شد. ۵ ثانیه پس از اتمام حرکت به آزمودنی‌ها KR ارائه

می‌شد. طول زمانی حفظ اطلاعات KR نیز ۵ ثانیه بود. اطلاعات KR در بخش خاصی به نام «تأیید» درست زیر اطلاعات مربوط به تکلیف ارائه می‌شدند، و یک ثانیه پس از آن مجدداً بوق نه صدا در می‌آمد و کوشش بعدی آغاز می‌شد.

آزمودنی‌ها بر اساس برنامه‌ریزی ارائه KR به طور تصادفی به ۵ گروه تقسیم شدند، به گروه بدون KR در تمام کوشش‌های تمرینی خود هیچ گونه اطلاعاتی در مورد زمان‌های کسب شده خود داده نمی‌شد. گروه KR ۱۰۰٪ در تمام کوشش‌های تمرینی خود اطلاعاتی را در مورد زمان کل حرکت و زمان‌های هر قطعه دریافت می‌کرد. گروه KR ۳۳٪ در ۳۳٪ کوشش‌های خود بازخورد کاهش تدریجی^۱ اطلاعات در مورد زمان کل حرکت و زمان‌های هر قطعه دریافت می‌کرد. به گروه KR پیش‌بینی شده و گروه KR تصادفی فقط اطلاعاتی در مورد زمان یک قطعه در هر کوشش تمرینی داده می‌شد، بدین ترتیب که برای گروه KR پیش‌بینی شده اطلاعات زمان یک قطعه خاص طی چند کوشش متوالی تکرار می‌شد در حالی که در مورد گروه KR تصادفی طی هر بار کوشش زمان مربوط به قطعات به طور کاملاً تصادفی تغییر می‌یافت و هر بار اطلاعات مربوط به یکی از قطعات ارائه می‌شد. در گروه KR پیش‌بینی شده در جهت کنترل اثر انتقال از روش متعادل سازی مربع لاتین^۲ استفاده شد تا اثر محل ترتیب ارائه KR قطعات حذف شود. آزمایش شامل سه مرحله بود: مرحلهٔ اکتساب، مرحلهٔ یادداری و مرحلهٔ انتقال. تعداد کوشش‌های مرحلهٔ اکتساب ۷۲ مورد بود که به ۶ دسته ۱۲ کوششی تقسیم شده و به آزمودنی‌ها بر حسب گروه، KR ارائه می‌شد. آزمون‌های مراحل یادداری و انتقال که ۲۴ ساعت پس از مرحلهٔ اکتساب انجام شدند نیز هر یک شامل ۱۲ کوشش بود و به هیچ یک از آزمودنی‌ها KR ارائه نمی‌شد. در آزمون یادداری، آزمودنی‌ها همان تکلیف «الف» را با زمان‌های تعیین شده خود مجدداً انجام دادند. در آزمون انتقال از آزمودنی‌ها خواسته شد تا انگوی جدید تکلیف را انجام دهند. نوع انگوی تکلیف «د» بوده که کل زمان حرکت «۱۳» هزارم ثانیه و زمان‌های قطعات اول تا سوم به ترتیب ۲/۲۲ درصد کل زمان حرکت یعنی ۶/۲۸۸ هزارم ثانیه ۲/۴۴ درصد کل زمان حرکت یعنی ۲/۵۷۷ هزارم ثانیه و ۲/۳۳ درصد کل زمان حرکت یعنی ۲/۴۳۴ هزارم ثانیه بود. بدین ترتیب نسبت زمان‌های هر قطعه به کل حرکت مانند انگوی «الف» حفظ می‌شد، اما کل زمان حرکت افزایش یافته بود.

نتایج

متغیرهای تابع این نمایش یعنی خطای زمانبندی نسبی، ثبات زمانبندی نسبی، خطای ریشه مجذور میانگین به صورت زیر محاسبه شدند. خطای زمانبندی نسبی (RTE) که شاخصی است برای کارآمدی GMP از طریق جمع قدر مطلق تفاوت بین نسبت‌های زمانی هر قطعه از نسبت‌های زمانی هدف محاسبه شد. این شاخص دقت زمانبندی نسبی را بازگو کرده و بر طبق این معادله به دست آمد:

$$RTE = |R_1 - 22.2| + |R_2 - 42.4| + |R_3 - 33.4|$$

$$(|R_n| \times 100) / \text{زمان واقعی هر قطعه مورد نظر (Rn)}$$

ثبات زمانبندی نسبی (RTS)، شاخصی برای ثبات GMP بوده و انحراف معیار خطای زمانبندی نسبی در دسته کوشش‌های تمرینی بود.

خطای ریشه مجذور میانگین یا E شاخصی است که هم دقت و هم تغییرپذیری پارامترها را نشان می‌دهد و از طریق این معادله محاسبه می‌شود.

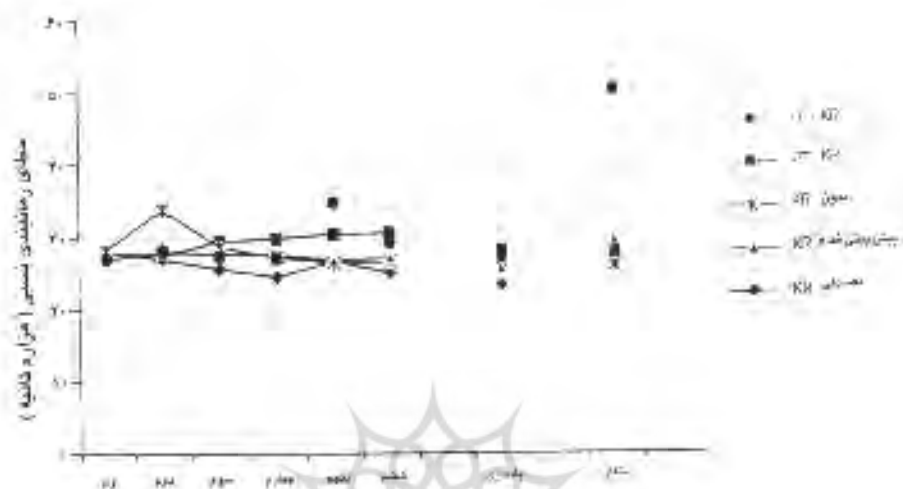
$$E = CE^2 + VE^2$$

برای تحلیل داده‌های مرحله اکتساب از روش تحلیل واریانس عاملی مرکب ۵ (گروه KR)، ۶ (دسته کوشش تمرینی) در مورد متغیر دوم از روش اندازه‌های تکراری برای متغیرهای تابع خطای زمانبندی نسبی، ثبات زمانبندی نسبی و خطای ریشه مجذور میانگین استفاده شد.

برای تحلیل داده‌های مراحل یادداری و انتقال نیز برای تمام متغیرهای تابع مذکور در بالا از روش تحلیل واریانس ساده در جهت بررسی اختلاف بین گروه‌های KR استفاده شد.

مرحله اکتساب

نتایج مقایسه‌های گروهی در مورد خطای زمانبندی نسبی، ثبات زمانبندی نسبی و خطای ریشه مجذور میانگین در کوشش‌های مراحل اکتساب، یادداری و انتقال در اشکال ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است.



دسته کوشش‌های تمرینی

شماره ۱ همراه خطی میانگین خطای زمانی نسبی سه گروه‌های مختلف KR در دسته کوشش‌های تمرینی مراحل آکسپان برپادهاری و انتقال آزمایش اول.

نتایج تحلیل واریانس عاملی مرکب در مورد خطای زمان بندی نسبی به عنوان شاخص دقت برنامه حرکتی نشان دادند که بین گروه‌های مختلف KR ($P = 0/48$) و دسته کوشش‌های تمرینی ($P = 0/73$) و ($F = 0/51$) تفاوت معنی داری وجود ندارد. همچنین اثر متقابل گروه KIR و دسته کوشش تمرینی نیز معنی دار نبودند ($P = 0/31$ و $F = 1/16$) (شکل ۲).

نتایج تحلیل واریانس عاملی مرکب در مورد ثابت زمان بندی نسبی به عنوان شاخص ثبات برنامه حرکتی نشان دادند که بین گروه‌های مختلف KR ($P = 0/74$) و دسته کوشش‌های تمرینی ($P = 0/91$ و $F = 0/40$) تفاوت معنی داری وجود ندارد. همچنین اثر متقابل گروه KR و دسته کوشش تمرینی نیز معنی دار نبوده‌اند ($P = 0/42$ و $F = 1/02$) (شکل ۳).

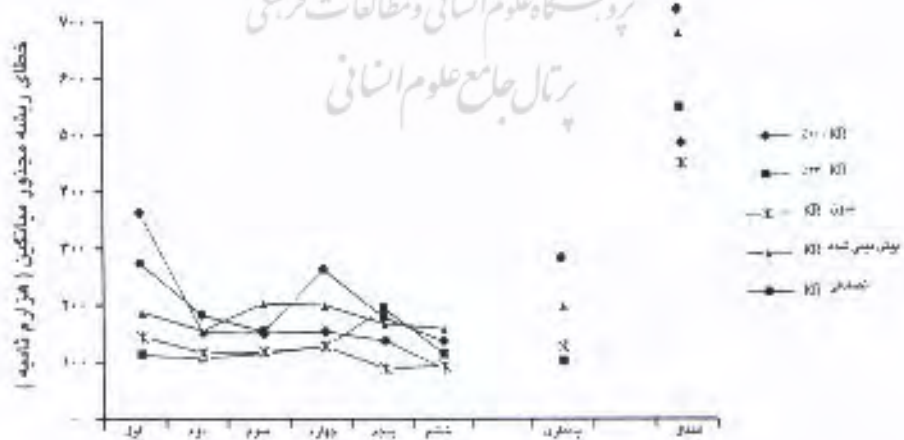
نتایج تحلیل واریانس عاملی مرکب در مورد خطای دسته مجدور میانگین زمان کل حرکت به عنوان شاخص عملکرد پارامتر نشان دادند که بین گروه‌های مختلف KR ($P = 0/13$ و $F = 1/82$) و دسته کوشش‌های تمرینی ($P = 0/18$ و $F = 1/74$) تفاوت



دسته کوشش‌های تمرینی

شماره ۲ نمودار خطی میانگین ثبات زمانبندی نسبی گروه‌های مختلف KR در دسته کوشش‌های تمرینی مراحل اکتساب، یادگیری و انتقال آزمایش اول.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی پرتال جامع علوم انسانی



دسته کوشش‌های تمرینی

شماره ۳ نمودار خطی میانگین خطای ریشه محدود میانگین زمان کل حرکت گروه‌های مختلف KR در دسته کوشش‌های تمرینی مراحل اکتساب، یادگیری و انتقال آزمایش اول.

معنی داری وجود ندارد. همچنین اثر متقابل گروه KR و دسته کوشش تمرینی نیز معنی دار بوده‌اند ($P = 0/46$ و $F = 0/96$).

مرحله یادداری

نتایج تحلیل واریانس نشان دادند که بین گروه‌های مختلف KR در مورد خطای زمانبندی نسبی ($P = 0/47$ ، $F = 0/90$)، ثبات زمانبندی نسبی ($P = 0/30$ و $F = 1/23$) و خطای ریشه مجذور میانگین ($P = 0/10$ و $F = 2/72$) در مرحله یادداری تفاوت معنی داری وجود نداشت.

مرحله انتقال

نتایج تحلیل واریانس نشان دادند که بین گروه‌های مختلف KR در مورد خطای زمانبندی نسبی ($P = 0/19$ و $F = 1/55$)، ثبات زمانبندی نسبی ($P = 0/12$ و $F = 1/88$) و خطای ریشه مجذور میانگین ($P = 0/32$ و $F = 1/14$) در مرحله انتقال تفاوت معنی داری وجود نداشت.

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از هدف‌های این پژوهش، بررسی تأثیر برنامه‌ریزی‌های مختلف آگاهی از نتیجه بر عملکرد و یادگیری تکلیف زمانبندی قطعه‌ای بود. نتایج به دست آمده از تحلیل داده‌های آزمایش نشان دادند که در هیچ یک از مراحل اکتساب، یادداری و انتقال بین گروه‌های مختلف KR تفاوت معنی داری وجود ندارد. یافته به دست آمده در این آزمایش موافق با نتایج تحقیقات انجام گرفته قلبی توسط ویکس، شروود (۲۸)، کهل و گواد (۱۲) در مورد تکلیف تولید نیرو؛ لای، شیا، (۱۴ و ۱۵) در مورد تکالیف زمانبندی قطعه‌ای و تولید نیرو؛ ویستین و اشمن (۱۵) در مورد حرکت اهرم؛ اسپارو و سامرز (۱۵) در مورد تکلیف دقت فضایی و شعیب زاده و بهرام (۲) در مورد تکلیف تولید نیرو بوده است که همگی آنها نتوانستند بین فراوانی‌های مختلف آگاهی از نتیجه در مراحل اکتساب و یادداری و انتقال تفاوتی از لحاظ یادگیری و عملکرد برنامه حرکتی تأمین یافته (GIMP) و پارامتر قابل شود.

در نتایج تحقیقی که در تأیید نتایج این آزمایش ذکر شد از تمرینات نوع ثابت

استفاده کرده بودند که در این نوع تمرین تغییری در مؤلفه ثابت و پارامتر برنامه حرکتی در بی کوشش‌های تمرینی ایجاد نمی‌شود. به نظر می‌رسد دخالت دادن نوع تمرین در ارتباط با نقش بازخورد آگاهی از نتیجه در یادگیری تکالیف حرکتی، انتقاد تازه‌ای را در برابر تعمیم‌پذیری فرضیه راهنمایی (۱۹) در چنین شرایطی به وجود می‌آورد و ظاهراً این انتقاد تنها منحصر به یافته‌های تحقیقی مربوط به تکالیف حرکتی خاصی نبوده و همان‌گونه که گفته شد در انواع تکالیف حرکتی که از نوع تمرین ثابت انجام گرفتند صادق بوده است.

بر اساس فرضیه راهنمایی، بازخورد افزوده فرد را به سوی تولید پاسخ مناسب هدایت و راهنمایی می‌کند و فرد از طریق مکانیسم تکرار پاسخ را قوا می‌گیرد. بدین معنی که بازخورد فرد را به انجام عمل صحیح هدایت می‌کند، پس از آن حرکت در وضعیت دلخواه تکرار می‌شود تا عمل با حافظه تشخیص تقویت گردد. با تکرار عمل خطایی وجود نداشته و دیگر بازخوردی ارائه نمی‌شود و لذا به یادگیری منتهی می‌شود. جنبه دیگر این فرضیه خاصیت وابستگی بازخورد است. بدین معنی که وقتی بازخورد افزوده به طور مکرر ارائه می‌شود، تأکید زیادی بر فرایندهای بازخورد درونی توانایی پردازش اطلاعات برای تشخیص و تصحیح خطا صورت نمی‌گیرد، لذا در فرد قابلیت تولید حرکت توسعه نمی‌یابد و عملکرد تضعیف می‌شود (۱۹)، ضمن اینکه بازخورد مکرر موجب افزایش تغییرپذیری تولید حرکت می‌شود یعنی فرد در هر کوشش مجبور است تا برای اصلاح خطا در حرکت تغییر ایجاد کند و لذا توسعه بازتابی حرکتی ثابت صورت نمی‌گیرد (۱۳).

ادعای فرضیه راهنمایی، در تحقیقاتی حمایت شده که همگی اذعان داشتند باز خورد مکرر به عملکرد بهتری منتهی می‌شود، زیرا فرد در هر بار کوشش سعی می‌کند نزدیکتر به هدف عمل کند، ولی موجب وابستگی به آن شده و در شرایط یادداری و انتقال در صورت عدم ارائه بازخورد، دیگر فرد قادر به اجرای تکلیف به طور صحیح نخواهد بود و لذا کاهش فراوانی بازخورد به دلیل افزایش قابلیت تشخیص و تصحیح خطا و درگیری بیشتر با فرایندهای پردازشی به یادگیری بیشتری منجر می‌گردد (۲۱). اما اینکه چرا در تمرینات نوع ثابت چنین کارکرد بازخورد افزوده که در این پژوهش از نوع آگاهی از نتیجه بوده است مشاهده نشده با دلایلی همراه است.

پیش از پرداختن به دلایل موجود، شایان ذکر است که طبق نظریه حرکتی تعمیم

یافته است. در مورد موضوع آگاهی از نتیجه یکی از گرایش‌های مورد نظر، نظریه جدایی و استقلال اجرای ثابت و متغیر برنامه حرکتی است. مطابق با برخی شواهد تحلیلی (۳۲ و ۳۴) کاهش فراوانی KR موجب یادگیری بهتر مؤلفه ثابت GMP می‌شود، در حالی که یادگیری پارامترها حتی کاهش می‌یابد. عقیده بر این است که فراوانی زیاد بازخورد موجب افزایش تغییرپذیری پاسخ در حین تمرین گشته که به نوبه خود موجب جلوگیری از تشکیل یا توسعه یک بازتابی پایدار حرکتی (برنامه حرکتی) خواهد شد. بنابراین توسعه GMP زمانی مؤثرتر است که بازهای عملکردی پایدارتر باشند، یعنی اینکه در کوشش‌های بدون KR آزمودنی‌ها ترغیب می‌شوند تا پاسخ کوشش قبلی را تکرار کنند و این امر منجر به ثبات پاسخ خواهد شد. لذا منطقی به نظر می‌رسد که از دیدگاه نوع تمرین نیز تأثیرپذیری KR را مورد توجه قرار دهیم. بر این اساس کاهش فراوانی KR به یادگیری بهتر GMP منجر می‌شود و از آنجایی که نوع تمرین ثابت هر چسب خاصیتی را دارد بنابراین برای توجه نتایج این آزمایش که در آن آزمودنی‌ها با تکلیفی روبه‌رو بودند که نیازمندی‌های آن تولید یک برنامه حرکتی تعمیم یافته و یک پارامتر بود، آن را در کوشش‌های تمرینی به طور ثابت تکرار می‌کردند. بنابراین به نظر می‌رسد که صرف نظر از نوع برنامه KR ارائه شده، همه گروه‌ها با انجام این نوع تمرین قادر شده باشند ایده حرکتی مورد نظر را برای انجام تکلیف به طور صحیح کسب کرده باشند. این ادعا از طریق متغیرهای تابعی که در این آزمایش بررسی شده‌اند حمایت می‌شود. بدین ترتیب که متغیر تابع خطای زمانبندی نسبی به عنوان شاخص یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و ثابت زمانبندی نسبی به عنوان شاخص پایداری برنامه حرکتی تعمیم یافته است. در مقایسه بین گروه‌ها تفاوتی مشاهده نشد و این موضوع در مورد هر سه مرحله آزمایش یعنی اکتساب، یادداری و انتقال وجود داشت. لای و شیا (۱۴) هم معتقد بودند که صرف نظر از نوع برنامه‌ریزی KR، تمرین ثابت موجب ثبات بیشتر پاسخ و در نتیجه توسعه GMP می‌شود. همچنین به عقیده آن‌ها (۱۵) در شرایطی که مسئله حرکتی با انجام تعداد کوشش‌های تمرینی نسبتاً کم حل می‌شود، ایجاد فرصت‌های اضافی از طریق کاهش فراوانی KR نمی‌تواند کمک کننده باشد. علاوه بر این، در تمرین ثابت نوعاً ظرفیت پردازش فرد به میزان کمتری دستخوش تحریک و حل مسئله می‌شود.

در مورد یادگیری و عملکرد پارامتر نتایج این آزمایش توانست تأثیر توسعه

برنامه‌ریزی KR را نشان دهد. این یافته، منطقی به نظر می‌رسد و درخصوص نتایج تحقیقات انجام شده قبلی است که بیان داشتند کاهش فراوانی KR به یادگیری پارامتر منجر نمی‌شود. (۳۲ و ۳۴) و فرایند پارامترسازی همچنین نمی‌تواند با انجام تمرینات ثابت توسعه یابد، زیرا تشکیل طرحواره حرکتی از طریق تمرینات متغیر بیشتر تسهیل می‌شود (۲۲). اگرچه لای و شیا (۱۴) در تحقیق خود نشان دادند که گروه تمرین ثابت در مرحله یادداری قادر بوده تا پارامترسازی بهتری نسبت به گروه تمرین متغیر داشته باشد و این امر ناشی از مکانیسم جداگانه‌ای در مقایسه با توسعه یک قانون انتزاعی (بازنمایی حافظه‌ای) از تمرینات متغیر بوده و کدگذاری پارامترهای خاص به صورت یک الگوی نمونه‌ای و موردی است نا قانونمند، زیرا در این نوع تمرین فقط یک پارامتر هدف استفاده می‌شود. دیدگاه نظری که این پژوهش در رابطه با برنامه‌ریزی‌های مختلف آگاهی از نتیجه داشت تأکید بر نقش قطعیت یا عدم قطعیت در دریافت بازخورد آگاهی از نتیجه بوده است و به طور خاص در این آزمایش در قالب نوع تمرین ثابت چنین رویکرد نظری مورد بررسی قرار گرفت. بر همین اساس طرح آزمایشی به گونه‌ای انتخاب شد که فرایند قطعیت در دریافت آگاهی از نتیجه با مسئله فراوانی آگاهی از نتیجه بررسی می‌شود. در این آزمایش گروه‌های KR پیش‌بینی شده و KR تصادفی به منظور بررسی نقش قطعیت در دریافت آگاهی از نتیجه در طرح تحقیق قرار گرفتند زیرا طبق شواهد موجود (۲۳، ۲۱) این نوع برنامه‌ریزی‌های KR می‌توانند موجب تحریک یا عدم تحریک فرد در مورد انجام فرایندهای پردازش اطلاعات به موجب ارائه آنچه توسط منبع اطلاعات بیرونی (مربی، دستگاه) انتظار می‌رود گردند. یافته‌های این آزمایش نشان دادند که در مورد عملکرد و یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر بین گروه‌های KR پیش‌بینی شده و KR تصادفی با گروه‌های KR ۱۰۰٪ و KR ۳۳٪ تفاوتی وجود نداشت، از آنجایی که در نوع برنامه‌ریزی KR پیش‌بینی شده و تصادفی، ارائه اطلاعات در هر کوشش تمرینی مرحله اکتساب صورت می‌گیرد لذا از لحاظ فراوانی KR شبیه به KR ۱۰۰٪ است.

از طرفی چرن در آنها هر قطعه تکلیف در کل کوشش‌های تمرینی مرحله اکتساب، ۳۳٪ KR دریافت می‌کنند لذا از لحاظ فراوانی KR شبیه به KR ۳۳٪ هستند و بنابراین در صورتی که موضوع یادگیری برنامه حرکتی را از طریق انجام فرایندهای

بردارش اطلاعات بتر از لحاظ نقش کاهش فراوانی KR یا عدم قطعیت در دریافت KR مورد توجه قرار داد، مقایسه گروه‌ها می‌تواند کمک‌کننده باشد. از آنجایی که بین گروه‌ها تفاوتی مشاهده نشد می‌توان به این نتیجه رسید که آنچه موجب یادگیری برنامه حرکتی از طریق تحریک فرایندهای پردازشی می‌شود خود فراوانی KR نیست بلکه اطمینان یا درجه قطعیت فرد از اینکه در کوشش بعدی KR دریافت می‌کند یا خیر می‌تواند فرایندهای پردازشی را تحریک نماید. یافته‌های حاصل از این آزمایش در جهت نتایج تحقیق قبلی (۳۰، ۱۲ و ۱۰) است که نشان دادند اطمینان از شرایط کسب اطلاعات بازخوردی و نوع واهوردی کار گرفته شده برای تکلیف و نیز فرایندهای پردازشی جهت استفاده از اطلاعات بازخورد حسی درونی مؤثر است. رایسبرگ و وولف (۳۰) معتقدند آنچه موجب یادگیری بدون KR می‌گردد کاهش فراوانی KR نیست بلکه عدم قطعیت در دریافت KR است. بدین معنی که وقتی فرد طی هر بار کوشش تمرینی KR دریافت می‌کند مطمئن خواهد شد که پس از هر بار کوشش در مورد خطا به او اطلاعات داده می‌شود و نیاز به برآورد خطا از طریق تحلیل ذهنی ناشی از بازخورد درونی نیست. برعکس هنگامی که فرد KR کمتری دریافت می‌کند در مورد دریافت اطلاعات پس از کوشش تمرینی انجام گرفته اطمینان چندانی نداشته و سعی می‌کند خود با استفاده از اطلاعات بازخورد درونی مقدار خطا را برآورد کند. لذا فرایندهای پردازشی درگیر شده و یادگیری در فرد افزایش می‌یابد. *گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی*

کوهل و گواد اگنولی (۱۲) ماهیت اطمینان و توقع از دریافت KR را منسوب به پیش‌بینی پذیر بودن شرایط ارائه KR و تأثیر آن بر جلب توجه و تحریک پیرانگیختگی فرد دانستند. بر اساس نظریه «کامپن» عدم پیش‌بینی شرایط محیطی موجب تحریک توجه و پیرانگیختگی شده و وقتی که فرد به سطح بهینه‌ای از ظرفیت توجه و پیرانگیختگی رسیده باشد فرایند پردازش اطلاعات و در نتیجه یادگیری حرکتی در او افزایش می‌یابد.

به رغم خطای برنامه حرکتی تعمیم یافته (GMP) و پارامتر کمتر گروه KR پیش‌بینی شده نسبت به KR تصادفی در مورد دسته کوشش‌های مرحله اکتساب و مراحل یادداری و انتقال تفاوت بین آن‌ها چشمگیر نبود و نتوانست نشان عملکردی بهتر گروه KR پیش‌بینی شده را در مرحله اکتساب و یادگیری بهتر گروه KR تصادفی را در مراحل یادداری و انتقال نشان دهد. احتمالاً نوع برنامه‌ریزی که در این آزمایش برای گروه‌های KR پیش‌بینی شده و تصادفی در نظر گرفته شد می‌تواند تأثیرگذار باشد. بدین معنی که

برای گروه KR پیش‌بینی شده ارائه KR در مورد قطعات تکلیف به صورت پیش‌بینی شده بوده است. یعنی در هر ۱۲ کوشش تمرینی در مورد هر سه قطعه تکلیف، چهار بار KR ارائه گردید. این نوع ارائه KR کمی با برنامه‌هایی که در تحقیقات قبلی (۲۳، ۱۲) اجرا شدند متفاوت بود. بدین ترتیب که در تحقیق سوانسون و لی (۲۳) ارائه KR در مورد قطعه اول تا ۳۰ کوشش تمرینی انجام می‌شد و سپس در ۳۰ کوشش بعدی، KR در مورد قطعه دوم ارائه می‌شد و در نهایت KR در مورد قطعه سوم در ۳۰ کوشش انتهایی ارائه می‌شد. این یک شیوه کاملاً قالبی یا پیش‌بینی شده است. اما مشکل این روش تحلیل متغیرهای تابع است. آزمایش ما برای بررسی تفاوت بین دسته کوشش‌های تمرینی و یکسانی ارائه KR در مورد هر دسته کوشش تمرینی جهت بررسی تفاوت‌های گروهی لازم بود تا تعداد ارائه KR در مورد قطعات تکلیف ضمن یکسانی نسبت به کل کوشش‌ها در هر دسته کوشش نیز لحاظ شود. بنابراین به نظر می‌رسد که این نوع برنامه‌ریزی که موجب تغییر محتوای KR طی هر چهار بار کوشش تمرینی می‌شده سبب گشته، تا مانند برنامه‌ریزی KR تصادفی، فرایند تولید مجدد طرح عمل انجام بگیرد و لذا از درجه اطمینان آزمودنی‌ها نسبت به ارائه KR یکسانی طی کوشش‌های تمرینی متوالی کاسته شده و در نهایت تفاوتی بین گروه‌های KR تصادفی و پیش‌بینی شده مشاهده نشود. ادعای ما توسط یافته تحقیقی کهل و گواد اگنولی (۱۲) حمایت می‌شود که نشان داده‌اند هرچقدر مقدار کوشش‌های متوالی که KR یکسانی را دریافت می‌کند کوتاه‌تر بوده ظرفیت حافظه کاری را که برای دوباره‌سازی حافظه در اتخاذ راهبرد برای پاسخ متفاوت بعدی مورد نیاز است کاهش می‌دهد.

نتیجه این آزمایش نشان داد که در تمرینات نوع ثابت، کاهش فراوانی KR و یا قابل پیش‌بینی بودن شرایط محیطی برای دریافت KR با عدم آن نمی‌تواند به یادگیری بیشتری منتهی شود. نتایج این تحقیق می‌تواند برای رشته‌های ورزشی که در آن‌ها زمان بین اجزای تکلیف و کل زمان انجام مهارت ثابت است قابل استفاده باشد که دستکاری‌های مختلف KR جهت کاهش فراوانی آن منجر به یادگیری بیشتری نشده ضمن اینکه موجب تضعیف آن نیز نمی‌گردد. همچنین یافته‌های این آزمایش به نتایج تحقیقات قبلی انجام شده اضافه می‌شود که نتوانستند در مورد تمرین ثابت تأثیر کاهش فراوانی KR را در یادگیری حرکت اثبات کنند و فرضیه راهنمایی را در تمرین ثابت، زیر سؤال برده‌اند.

آزمایش دوم

نتیج آزمون اول نشان داد که برنامه‌ریزی‌های مختلف KR در تمرین نوع ثابت نمی‌تواند اثرات عملکردی و یادگیری متفاوتی داشته باشد و تمرین ثابت خود به یادداری و توسعه GMP و کسب ابده حرکتی موجب می‌گردد. در آزمایش دوم، تکلیف به شیوه تمرین نوع متغیر با آرایش تصادفی انجام می‌شود. سؤالات مهمی که در این آزمایش مطرح هستند عبارت‌اند از، آیا نوع تأثیر برنامه‌ریزی‌های مختلف KR بر عملکرد و یادگیری GMP و یادداری در مراحل کسب، یادداری و انتقال از هم متفاوت‌اند؟ اگر بنا بر برخی شواهد تحقیقی و ادعاهای موجود بهره‌گیری از نقش هدایتی KR و نیز عدم وابستگی به دنبال کاهش فراوانی KR در شرایطی که انجام تکلیف قابل ملاحظه باشد و نیاز به برنامه‌ریزی چند مؤلفه حرکتی باشد، برای مثال در تمرین متغیر، انتظار بر این است که برنامه‌ریزی مختلف KR در بین دو تمرین ثابت و متغیر متفاوت باشد. بنابراین برای انجام تکلیف مورد نظر این آزمایش لازم است آزمودنی‌ها سه الگوی مختلف یک تکلیف را که دارای زمانبندی سببی یکسان است، اما زمانبندی مطلق متفاوت هستند، تمرین کنند.

روش تحقیق

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

جامعه و نمونه آماری پژوهش

نمونه آماری این آزمایش از ۶۰ دانشجوی پسر و دختر رشته تربیت بدنی تشکیل شده که دامنه سنی آنها بین ۲۰-۳۰ ساله بود. توزیع پسر و دختر در این نمونه شامل ۱۵ دانشجوی دختر و ۴۵ دانشجوی پسر بود. آزمودنی‌های این تحقیق در مورد انجام تکلیف مربوط هیچ گونه تجربه‌ای نداشتند و قبل از شرکت و انجام عملی تکلیف نیز اطلاعی در مورد اهداف آن نداشتند. ویژگی دیگر آزمودنی‌ها این بود که همگی آنها راست دست بودند آزمودنی‌ها به طور داوطلبانه از کلاس‌های نظری درسی که توسط محققان اداره می‌شد انتخاب شدند. پس از انتخاب آزمودنی‌های آزمایش، آنها به روش تصادفی با جایگزینی به ۵ گروه بر اساس برنامه‌ریزی KR تقسیم شدند. به این ترتیب که در هر گروه KR، ۹ آزمودنی پسر و ۳ آزمودنی دختر و در کل ۱۲ آزمودنی قرار گرفتند.

ابزار و نوع تکلیف

ابزار و تکلیف آزمایش دوم مانند آزمایش اول بود.

روش اجرای آزمایش

پیش از انجام هر حرکت به آزمودنی‌ها اطلاعاتی در مورد نوع الگوهای تکلیف و زمانبندی آن به صورت مکتوب در اتاق آزمایش ارائه می‌شد. بدین ترتیب که در قسمت مورد نظر ابتدا نوع الگوی تکلیف که برای این آزمایش الگوهای الف، اب، ج، د در نظر گرفته شدند و زمان‌های مربوط به کل حرکت و هر قطعه روی صفحه نمایش رایانه نشان داده می‌شد: (۱/۲۳۳ - ۸/۳۱۰ - ۴/۱۵۵ - ۷۰۰ و الف)، الگوهای تکلیف مورد نظر دارای زمانبندی نسبی یکسانی بودند ولی زمانبندی مطلق کل حرکت متفاوتی داشتند. بدین معنی که قطعه اول تمام تکلیف ۲/۲۲٪ کل زمان حرکت، قطعه دوم ۴/۲۴٪ کل زمان حرکت و قطعه سوم ۴/۳۳٪ کل زمان حرکت را شامل می‌شد. زمان کل حرکت الگوی الف، ۷۰۰ هزارم ثانیه، زمان کل حرکت الگوی ب، ۹۰۰ هزارم ثانیه و زمان کل حرکت الگوی ج، ۱۰۰۰ هزارم ثانیه بودند.

نحوه ارائه اطلاعات تکلیف بر اساس الگوهای حرکتی مختلف به شیوه متغیر و با ترتیب تصادفی بود. بدین ترتیب که هر بار به صورت تصادفی یکی از الگوهای حرکتی سه گانه ارائه می‌شدند.

پس از آگاهی از نحوه کار، آزمودنی یا راهنمایی همکاران آزمایش چند بار به طور آزمایشی تکلیف را انجام می‌داد برای انجام تکلیف طی هر بار کوشش تمرینی، اطلاعات مربوط به مدت ۵ ثانیه روی صفحه نمایش رایانه باقی می‌ماند پس از آن با شنیدن یک بوق خاص، این اطلاعات محو می‌شد و آزمودنی باید حرکت خود را با انگشت اشاره دست راست شروع می‌کرد، چون زمان واکنش مورد نظر این آزمایش نبود لذا برای شروع حرکت، آزمودنی‌ها تحت فشار قرار نداشتند ولی به آن‌ها گفته می‌شد که جهت طولانی نشدن آزمایش خیلی با تأخیر (کمتر از ۳ ثانیه) عمل نکنند. در صورت اشتباه در فشار کلیدهای نامربوط بوق و پیام خاصی مورد اشتباه را متذکر و توانی دوباره تکرار می‌شد پنج ثانیه پس از اتمام حرکت به آزمودنی‌ها KR ارائه می‌شد. طول زمانی حفظ اطلاعات KR نیز شش ثانیه بود پس از آن با محو اطلاعات و شنیدن بوق، آزمودنی کوشش دیگری را انجام می‌داد.

گروه‌های KR شامل پنج گروه KR-100، KR-33 و KR تصادفی؛ KR پیش‌بینی شده و بدون KR بودند که نحوه برنامه‌ریزی دریافت KR مانند آزمایش اول انجام می‌شد. آزمایش شامل سه مرحله بود: مرحله اکتساب، مرحله یادداری و مرحله انتقال. تعداد کوشش‌های مرحله اکتساب شامل ۷۲ کوشش بود که به صورت ۶ دسته ۱۲ کوشش تقسیم شده و به آزمودنی‌ها بر حسب گروه KR ارائه می‌شد. همان‌گونه که گفته شد نحوه سیرین الگوهای تکلیف به صورت متغیر تصادفی بود. آزمون‌های مراحل یادداری و انتقال که ۲۴ ساعت پس از مرحله اکتساب انجام گرفتند نیز هر یک شامل ۱۲ کوشش بوده و به هیچ یک از آزمودنی‌ها KR ارائه نمی‌شد.

در آزمون یادداری، آزمودنی‌ها به صورت ترتیب تصادفی سه الگوی الف، ب، ج را انجام دادند. در آزمون انتقال از آزمودنی‌ها خواسته شد تا یک الگوی جدید تکلیف را انجام دهند. نوع الگوی تکلیف یاد شده که کل زمان حرکت آن ۱۳۰۰ هزارم ثانیه ولی زمان بندی قطعات اول تا سوم آن مانند الگوهای قبلی شامل ۲۲/۲ درصد، ۴۴/۴ درصد، ۳۳/۴ درصد بود.

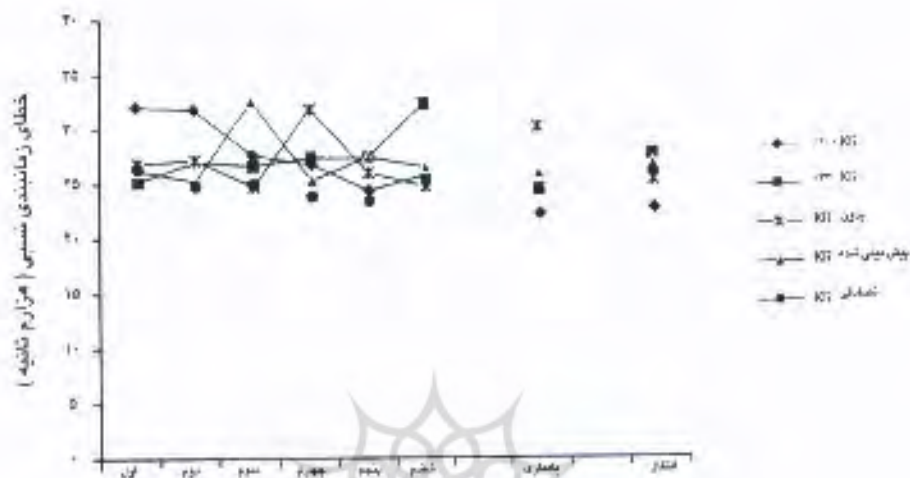
نتایج

نتایج آزمایش دوم نیز مانند آزمایش اول شامل خطای زمان بندی نسبی، ثابت زمان بندی نسبی و خطای ریشه مجذور میانگین بودند. جهت تحلیل داده‌های مرحله اکتساب از روش تحلیل واریانس عاملی مرکب ۵ (گروه KR) × ۶ (دسته کوشش ترمینی) که در مورد متغیر دوم از روش اندازه‌های تکراری برای متغیرهای تابع خطای زمان بندی نسبی، ثابت زمان بندی نسبی و خطای ریشه مجذور میانگین استفاده شد.

برای تحلیل داده‌های مراحل یادداری و انتقال و نیز برای تمام متغیرهای تابع مذکور در بالا از روش تحلیل واریانس ساده در جهت بررسی اختلاف بین گروه‌های KR استفاده شد.

مرحله اکتساب

نتایج مقایسه‌های گروهی در مورد خطای زمان بندی نسبی، ثابت زمان بندی نسبی و خطای ریشه مجذور میانگین در کوشش‌های مراحل اکتساب یادداری و انتقال در شکل‌های ۴، ۵، ۶ نشان داده شده‌اند.



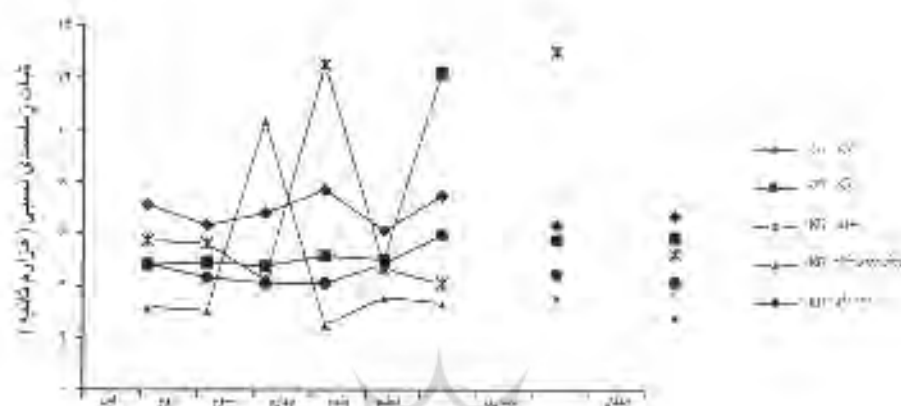
دسته کوشش‌های تمرینی

نمودار ۴. نمودار خطی میانگین خطای زمانبندی نسبی گروه‌های مختلف KR در دسته کوشش‌های تمرینی مراحل اکتساب، یادداری و انتقال آزمایش دوم.

نتایج تحلیل واریانس عاملی مرکب در مورد خطای زمانبندی نسبی به‌عنوان شاخص دقت برنامه حرکتی نشان داد که بین گروه‌های مختلف KR ($P = 0/84$) و دسته کوشش‌های تمرینی ($F = 0/35$) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. همچنین اثر متقابل گروه KR و دسته کوشش تمرینی نیز معنی‌دار نبوده است. ($F = 1/34$ و $P = 0/18$).

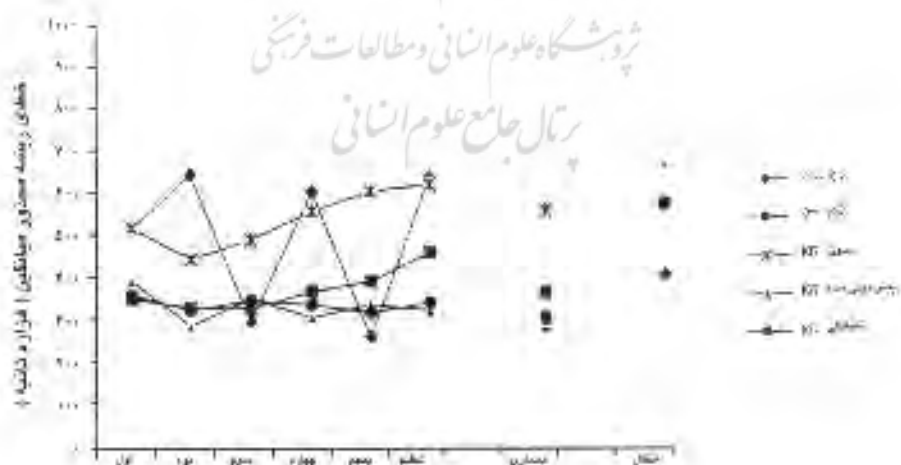
تأثیر نحوه ارائه بازخورد آگاهی از نتیجه

نتایج تحلیل واریانس عاملی مرکب در مورد ثبات زمانبندی نسبی به‌عنوان شاخص ثبات برنامه حرکتی نشان داد که بین گروه‌های مختلف KR ($P = 0/60$ و $F = 0/69$) و دسته کوشش‌های تمرینی ($P = 0/63$ و $F = 0/57$) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. همچنین اثر متقابل گروه KR و دسته کوشش تمرینی نیز معنی‌دار نبوده‌اند ($P = 0/36$ و $F = 1/1$).



دسته کوشش‌های تمرینی

تعداد ۸ تمرین خطی میانگین ثبات و ماندگاری نسبی گروه‌های مختلف KR در دسته کوشش‌های تمرینی
مراحل اکتساب یادگیری و انتقال آسان دوم



دسته کوشش‌های تمرینی

تعداد ۶ تمرین حسی میانگین خطای رشته محدود میانگین زمانه کل حرکت گروه‌های مختلف
KR در دسته کوشش‌های تمرینی مراحل اکتساب یادگیری و انتقال آسان دوم

نتایج تحلیل واریانس عاملی مرکب در مورد خطای ریشه مجذور میانگین زمان کل حرکت به عنوان شاخص عملکرد پارامتر نشان داد که بین گروه‌های مختلف KR ($F=0/15$ و $P=0/72$) و دسته کوشش‌های تمرینی ($F=0/38$ و $P=0/99$) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. همچنین اثر متقابل گروه KR و دسته کوشش تمرینی نیز معنی‌دار نبوده‌اند ($F=0/25$ و $P=0/98$).

مرحله یادداری

نتایج تحلیل واریانس نشان داد که بین گروه‌های مختلف KR در مورد خطای زمانبندی نسبی ($F=0/62$ و $P=0/66$)، ثابت زمانبندی نسبی ($F=0/43$ و $P=0/95$) و خطای ریشه مجذور میانگین ($F=0/35$ و $P=0/12$) در مرحله یادداری تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

مرحله انتقال

نتایج تحلیل واریانس نشان داد که بین گروه‌های مختلف KR در مورد خطای زمانبندی نسبی ($F=0/59$ و $P=0/7$) و خطای ریشه مجذور میانگین ($F=0/37$ و $P=0/08$) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. در حالی که در مورد ثابت زمانبندی نسبی ($P=0/01$) و تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($F=3/41$).

نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که مقدار ثابت زمانبندی نسبی گروه KR پیش‌بینی شده به طور معنی‌داری ($F=0/12$ و $P=0/46$) بهتر از گروه KR $1/100$ در مرحله انتقال بود. همچنین نتایج نشان داد که سایر مقایسه‌های جفتی در سطح $P < 0/05$ معنی‌دار نبوده‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از هدف‌های انجام آزمایش دوم، مقایسه تأثیر برنامه‌ریزی‌های مختلف آگاهی از نتیجه بر عملکرد و یادگیری تکلیف زمانبندی قطعه‌ای بود. در این آزمایش بر خلاف آزمایش اول لازم بود تا آزمودنی‌ها سه تکلیف زمانبندی را که از لحاظ برنامه حرکتی تعمیم یافته (زمانبندی نسبی)، یکسان، ولی از لحاظ پارامتر (زمان کل حرکت) متفاوت

بودند به صورت نوع تمرین متغیر یا آرایش تصادفی انجام دهند. نتایج به دست آمده از تحلیل داده‌های این آزمایش نشان داد که بین گروه‌های مختلف KR در مورد خطای زمانبندی نسبی و خطای ریشه مجذور میانگین زمان کل حرکت در هر سه مرحله اکسساب، یادداری و انتقال و نیز در مورد ثبات زمانبندی نسبی در مراحل اکسساب و یادداری تفاوت معنی داری وجود ندارد، اما ثبات زمانبندی نسبی گروه‌ها در مرحله انتقال از هم متفاوت بودند. نتایج به دست آمده موافق یافته‌های تحقیقی پروسرت، لای و شیا (۴) است که بین گروه‌های مختلف KR در مرحله اکسساب تفاوتی وجود نداشت و در مرحله یادداری کاهش فراوانی KR در مورد تمرین متغیر به یادگیری بهتری منجر شد. همچنین یافته‌های این آزمایش با یافته‌های وولف و اشمیت (۳۳) نیز تا حد زیادی همخوانی دارد. آن‌ها نیز در کار خود با یک تکلیف فضایی - زمانی که به صورت متغیر تمرین می‌شد نتوانستند نشان دهند که کاهش فراوانی KR به یادگیری GMP و پارامتر منجر می‌شود.

اما نتایج به دست آمده در این آزمایش با نتایج تحقیق وولف، لای، اشمیت (۳۲) در مورد یک تکلیف زمانبندی قطعه‌ای لای و شیا (۱۴) و لای و همکاران (۱۶) بار هم در یک تکلیف زمانبندی قطعه‌ای و فرمبلی، ویش، الیوت (۲۷) در مورد یک تکلیف هدف‌گیری مخالف است که همگی نشان دادند کاهش فراوانی KR در نوع تمرین متغیر به یادگیری بهتری منجر می‌گردد. همچنین یافته‌ها فرضیه راهنمایی را که بیان می‌کند در مرحله اکسساب افزایش فراوانی KR منجر به افزایش دقت و ثبات عملکرد تکلیف می‌شود ثابت نمی‌کند. ضمن اینکه یادگیری دقت GMP مورد تأیید قرار نگرفته است اما عدم اختلاف بین گروه‌های KR پیش‌بینی شده و KR تصادفی با گروه‌های مقایسه‌ای KR ۲۳٪ و KR ۱۰۰٪ (نقص قطعیت، عدم قطعیت در دریافت KR را نشان می‌دهد که خاصیتی شبیه به کاهش فراوانی KR داشته‌اند. این مسئله از نتایج آزمون انتقال هم قابل فهم است که در آن ثبات زمانبندی نسبی گروه KR پیش‌بینی شده بهتر از گروه KR ۱۰۰٪ بود.

شاید سزاوار عدم همخوانی نتایج این آزمایش را با نتایج تحقیقات دیگری که در تمرین متغیر اثر کاهش فراوانی KR را در یادگیری تکالیف حرکتی اثبات نمودند، از حنّه ووش تحقیق مورد توجه قرار داده و توجه کرد.

در این آزمایش تنوعی از گروه‌های کاهش فراوانی KR وجود داشتند که می‌توانند اثر فراوانی کاهش KR را بهتر از طرح‌هایی که فقط یک گروه کاهش فراوانی KR وجود داشته در مقایسه با KR ۱۰۰٪ نشان دهند.

موارد دیگری که می‌توان به آن اشاره کرد، گروه‌های آزمایشی KR ۳۳٪، KR بیش‌بینی شده و KR تصادفی هستند که دو مورد آخری نیز دارای فراوانی نسبی KR ۳۳٪ بودند. شاید یکی از دلایل این باشد که فراوانی نسبی ۳۳٪ برای ایجاد اثرات یادگیری در این تکلیف کم بوده است. برای مثال لای و شیا (۱۴) با استفاده از این تکلیف زمان‌بندی قطعه‌ای و با استفاده از صفحه کلید رایانه توانستند اثر کاهش فراوانی KR بر یادگیری GMP در تمرین متغیر را نشان دهند. در آزمایش آن‌ها فراوانی نسبی ۵۰٪ مورد استفاده قرار گرفته بود. وولف، لی و اشمیت (۳۲) نیز در تکلیف مشابهی نشان دادند که گروه KR ۵۰٪ از یادگیری GMP بهتری نسبت به گروه KR ۱۰۰٪ در مورد تمرین متغیر برخوردار بود. وولف و اشمیت (۳۳) نیز در آزمایش خود عدم اختلاف گروه‌های KR متوسط ۳۳٪ را با KR ۱۰۰٪ در مورد یادگیری یک تکلیف فضایی - زمانی حرکت اهرم، به فراوانی نسبی پایین گروه ۳۳٪ برای ایجاد اثرات یادگیری نسبت دادند و بیان کردند در آزمایشاتی که با همین تکلیف انجام گرفته بودند، ولی فراوانی نسبی KR بیشتر بود، اثرات یادگیری کاهش فراوانی KR مشاهده و تأیید شد.

مسئله دیگر مربوط به تعداد کوشش‌های تمرینی مرحله اکتساب می‌شود. در این آزمایش تعداد کوشش‌های تمرینی مرحله اکتساب ۷۲ کوشش بود. همچنین سه تکلیف با جثه پارامتری متفاوت تمرین شدند و طوری آرایش تمرینی تنظیم شد که سه تکلیف به تعداد مساوی تمرین شوند.

از طرفی ارائه KR برای گروه‌های کاهش فراوانی نیز باید به شیوه‌ای انجام می‌گرفت که ضمن ارائه KR در ۳۳٪ کل کوشش‌های تمرینی، تعداد KR برای هر یک از سه تکلیف نیز مساوی باشد. با وجود چنین ملاحظاتی به نظر می‌رسد که تعداد کوشش‌های تمرینی برای استفاده مطلوب از اطلاعات بازخوردی مربوط به هر تکلیف کافی نبوده و برای ایجاد یک بازنمایی حافظه‌ای از تکلیف مورد نظر (منظور توسعه برنامه حرکتی تعمیم یافته) به تعداد KR بیشتری نیاز دارند که البته برای حفظ شرایط دیگر آزمایش آن از طریق تعداد کوشش‌های تمرینی اعمال می‌شد تا از طریق دستکاری

فراوانی نسبی KR علت آن این است که برای بررسی نقش قطعیت / عدم قطعیت در دریافت KR در این تحقیق باید گروه‌های مقایسه‌ای با توجه به فراوانی که برای قطعات تکلیف وجود داشته تعیین می‌شد. چون تکلیف شامل سه قطعه بود لذا هر قطعه ۳۳٪ کل را به خود اختصاص می‌داد. از این رو به یک گروه KR مقایسه‌ای با فراوانی نسبی ۳۳٪ نیاز داشت امکان دستکاری فراوانی نسبی KR برای افزایش تعداد KR ارائه شده در کل گوشه‌ها وجود نداشت. در تحقیق لای و سبا (۱۴) تعداد گوشه‌های تمرینی ۵۰٪ (۱۰۸ گوشه) بیشتر از این آزمایش بود و یک دلیل برای بهبود خطای زمانبندی نسبی در مرحله اکتساب در نوع تمرین متغیر به مقدار تمرین نسبت داده شد. رایت و بلک (۳۵) ضمن تأیید این ادعا در دو آزمایش با تکلیف مشابه تحقیق حاضر، نشان دادند که در آزمایش دوم نسبت به آزمایش اول، افزایش تعداد گوشه‌های تمرینی مرحله اکتساب از ۷۲ گوشه به ۱۰۸ گوشه در نوع تمرین متغیر موجب یادگیری بهتر زمانبندی نسبی (GMP) شده است.

عدم توسعه پارامترسازی در این آزمایش به دنبال کاهش فراوانی KR که از طریق نبود تفاوت بین گروه‌های KR در مورد خطای زینته مجذور میانگین زمان کل حرکت قابل درک است، با نظریه طرحواره اشمیت (۲۱) قابل تبیین است. طبق این نظریه، یادگیری پارامتر از طریق افزایش ارتباط بین نتیجه حرکت پارامتر آن صورت می‌گیرد. اگر برقراری این ارتباط برای مثال از طریق کاهش ارائه KR دچار مشکل شود، یادگیری پارامتر (پارامترسازی) نیز آسیب می‌بیند. یافته‌های تحقیقی وولف، لی و اشمیت (۳۲) و وولف و اشمیت (۳۳) توانستند این ادعا را ثابت کنند. بنابراین کاهش فراوانی KR طبق نظریه طرحواره منجر به یادگیری پارامتر نشده و این موضوع توسط یافته‌های این آزمایش نیز ثابت شده است. بدین معنی که بین گروه‌های KR در هیچ یک از مراحل اکتساب، یادداری و انتقال در مورد عملکرد پارامتر (خطای زینته مجذور میانگین زمانبندی مطلق) تفاوتی مشاهده نشد.

نتیجه این آزمایش نشان داده که کاهش فراوانی KR در تمرین نوع متغیر منجر به عملکرد بهتر الگوی حرکتی و پارامتر نشده، ولی ثبات الگوی حرکتی در مرحله انتقال با کاهش فراوانی KR بهتر شده است در حالی که برای یادگیری پارامتر تأثیر نداشته است.

بحث و نتیجه گیری کلی

هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر برنامه‌ریزی‌های مختلف آگاهی از نتیجه با دیدگاه نقش قطعیت / یا عدم قطعیت در دریافت آگاهی از نتیجه بر روی یادگیری یک تکلیف زمانبندی قطعه‌ای بوده است. این پژوهش در قالب دو آزمایش مجزا انجام گرفت که بر اساس نوع تمرین از هم متفاوت بودند. در آزمایش اول، نوع تمرین ثابت در نظر گرفته شد و در آزمایش دوم، نوع تمرین متغیر بود. آنچه که از نتایج این دو آزمایش قابل استنباط است این است که گروه‌های KR پیش‌بینی شده و KR تصادفی که برای بررسی قطعیت در دریافت KR در نظر گرفته شده بودند با گروه KR ۳۳٪ که یک گروه مقایسه‌ای برای بررسی فراوانی نسبی KR بود، در تمام مراحل هر دو آزمایش با هم تفاوتی نداشتند و این موضوع به این ترتیب قابل بیان است که کاهش فراوانی ارائه KR عدم قطعیت در دریافت KR را افزایش می‌دهد و آن به نوبه خود موجب تحریک فرایندهای پردازشی و نیز استفاده بیشتر از اطلاعات بازخورد درونی و در نتیجه افزایش یادگیری و تشخیص خطا می‌گردد. البته چنین نتیجه‌ای در مورد هر دو آزمایش این پژوهش صادق نبوده و به نظر می‌رسد که به اختلاف بین دو طرح آزمایشی مربوط باشد. بدین معنی که در تمرین ثابت، شیوه تمرین اجازه تثبیت برنامه حرکتی را برای تولید حرکت می‌دهد و لذا کاهش فراوانی KR برای تثبیت بلزنمایی حافظه‌ای نمی‌تواند چندان مؤثر باشد. این دیدگاه برخلاف فرضیه راهنمایی بوده که بر اساس آن تکرار پاسخ صحیح با کمک اطلاعات بازخوردی کم‌تر است، از این رو نتایج آزمایش اول نمی‌تواند فرضیه راهنمایی را تجربه کند. همچنین نتایج آزمایش اول نتوانستند استقلال و جدایی بین مؤلفه ثابت و مؤلفه متغیر برنامه حرکتی را نشان دهد. اما تغییرپذیر کردن شرایط تمرین که در آزمایش دوم انجام گرفت نتایج نسبتاً مشابه و مخالفی را نسبت به شواهد تحقیقی موجود (۳۳، ۳۲، ۲۷، ۱۶، ۱۴، ۴) به بار آورد. جنبه مشابه نتایج پژوهشی با شواهد موجود مربوط به اثرات متفاوت کاهش فراوانی KR بر روی یادگیری GMP و پارامتر بود که به یادگیری بیشتر GMP منجر شد، ولی در مورد یادگیری پارامتر بدون تأثیر بود. این یافته، استقلال بین مؤلفه‌های ثابت و متغیر برنامه حرکتی را ثابت می‌کند. همچنین این موضوع را تأیید می‌کند که کاهش فراوانی KR چه در مورد تمرینات ثابت و چه متغیر با پارامترسازی ارتباطی ندارد و طبق نظریه طرحواره، پارامترسازی از

طریق زیاد فراوانی KR امکان‌پذیر است. یادگیری GMP بهتر گروه KR پیش‌بینی شده است به گروه KR ۱۰۰٪ در مرحله انتقال نشان دهنده توسعه بازتابی حافظه‌ای بیشتر ناشی از کاهش فراوانی KR است که به تولید طرح عمل در شرایط جدید کمک می‌کند و این یافته فرضیه راهنمایی را ثابت و تأیید می‌کند.

جنبه مخالف نتایج پژوهشی با شواهد موجود مربوط به عدم تفاوت بین گروه‌های KR در مرحله اکتساب بود که برخلاف فرضیه راهنمایی است. بدین معنی که انتظار می‌رود در تمرین متغیر افزایش فراوانی KR در مرحله اکتساب به حفظ پاسخ صحیح از طریق کاهش خطای زمان‌بندی نسبی و ثابت زمان‌بندی نسبی کمک نماید. ما معتقدیم که عدم دسترسی به چنین نتایجی مربوط به تعداد ناکافی کوشش‌های تمرینی و مقدار تمرین مرحله اکتساب است. شاهد ادعای ما عدم گهت خطای عملکردی گروه‌ها با انجام تمرین در مرحله اکتساب بود که از طریق تجزیه تحلیل متغیرهای تابع ما در مورد مقایسه دسته کوشش‌های تمرینی قبل حرکت است. بدین معنی که ما توانستیم اثر صلی معنی‌داری را در مورد دسته کوشش‌های تمرینی مرحله اکتساب نشان دهیم. بدین ترتیب که مقدار دقت و ثبات انگوری حرکتی و پارامتر با انجام تمرین پیشرفت نداشته است.

در کل نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که هر عاملی که موجب عدم اضطراب در شرایط دریافت اطلاعات شود فرآیندهای پردازشی را تحریک می‌کند و این امر به نوبه خود سبب می‌شود تا فراگیرنده توجهی به اطلاعات اضافی مرمی نکند. یکی از شرایط مفید برای گسترش چنین قابلیت‌های متفاوتی ساختن ارائه اطلاعات از طریق کاهش فراوانی KR است.

کتابخانه

- ۱- بهرامی، ع.، «برآگاهی از نتیجه» فراوانی یادگیری و روشی که برنامه حرکتی تعمیم یافته و برنامه‌ها هر دو اجزایی ناپایدار هستند، مجله اسپیکر، ۱۳۷۹، شماره ۵، ۱۶، ۸۳، ۷۱.
- ۲- شمع‌رانی، محسن و عباسی بهرام، نقش برنامه‌ریزی آگاهی از نتیجه در یادگیری مهارت‌های حرکتی: مطالعه مقطعی در دریافت آگاهی از نتیجه، مجله علوم حرکتی و ورزش، شماره ۱۰، سال نخست، ۱۳۸۱، ۶۱-۵۳.

3. Behrman, A. L., Vander Linden, D. W., Cauraugh, J. H., "Relative Frequency Knowledge of Result: Older Adults Learning a Force - time Modulation Task", *Journal of Human Movement Studies*, 1992, 23, 233-250.
4. Bruechert, L., Lai, Q., Shea, C. H., Frequency of Knowledge of Results Affects Retention, NASPSPA Congress Abstract.
5. Buckers, M. J., Magill, R. A., Sneyers, K. M., "Resolving a Conflict between Sensory Feedback and Knowledge of Results while learning a Motor Skill" *Journal of Motor Behavior*, 1994, 26, 1, 27-35.
6. Chiviacowsky, S., Godinho, M., "Effects of the Frequency of KR in the Learning of Motor Tasks with Different Complexities", 2001. NASPSP A Congress abstract.
7. Croce, R., Davis, R., Barber, H., Vroman, N., Motor Skill Acquisition as a Function of Scheduling and Frequency of KR in Children Ages 8-10 years, *Clinical Kinesiology*, 1998, 52, 3, 58-63.
8. Cross-Carol, L., The Role of KR in Developing an Error Detection, 199 T., Dissertation.com
9. Guadagnoli, M. A., Doernier, L. A., Tancy, R. D., "Optimal Length for Summary Knowledge of Results: the Influence of Task-related Experience and Complexity", *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1996, 67, 2, 239-248.
10. Khan, M. A. A., Elliott, D., Coull, J., Chua, R., Lyons, J., Optimal Control, Strategies Under Different Feedback Schedules, NASPSPA Congress Abstract.
11. Kohl, R. M., Guadagnoli, M. A., Knowledge of Results for „Motor Learning: The Relationship between Error Estimation and Frequency, *Journal of Motor Behavior*, 2001.
12. Kohl, R. M., Guadagnoli, M. A., The Scheduling of Knowledge of Results, *Journal of Motor Behavior*, 1996, 28, 3, 233-20.
13. Lai, Q., Shea, C. H., Frequency of Knowledge of Results Affects Retention, NASPSP A Congress Abstract, 2001.
14. Lai, Q., Shea, C. H., Generalized Motor Program Learning: Effects of Reduced Frequency of KR and Practice Variability, *Journal of Motor Behavior*, 1998, 30, 1, 51-59.
15. Lai, Q., Shea, C. H., The Role of Reduced Frequency of Knowledge Results During Constant Practice, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1999, 70, 1, 33- 0.
16. Lai Q., Shea, C. H., Wulf, G., Wright, D., Optimizing Generalized Motor Program

- and Parameter Learning, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 2000, 71, 1, 10-24.
17. Magill, R. A., Motor learning, *Concepts and Applications*, 5th edition, 1998. Mc Graw-Hill Publisher, 1998.
18. Newell, K. M., Knowledge of Results and Motor learning.
19. Salmoni, A. W., Schmidt, R. A., Walker, C. B., Knowledge of Results and Motor Learning: *A Review and Critical Reappraisal*, *Psychological Bulletin*, 1984, 95, 5, 355-386.
20. Schmidt, R. A., Lange, C., Young, D. E., Optimizing Summary Knowledge of Results for Skill Learning, *Journal of Human Movement Science*, 1990, 9, 325-348.
21. Schmidt, R. A., Lee, T. Q. Motor Control and Learning, 3th edition, 1999. Human Kinetics Publisher.
22. Schmidt, R. A., Wrisberg, C. A., *Motor Learning and Performance*, 2nd edition, 2000. Human Kinetics Publisher.
23. Swanson, L. R., Lee, T. D., Effects of Aging and Schedules of KR on Motor Learning, *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 1992, 47, 6, 406-411.
24. Swinnen, S. P., Information Feedback for Motor Skill Learning: A Review, In H. N. Zelaznik (Ed.), *Advances in Motor Learning and Control*, 1996, pp. 37-66., Chapman, II. *Human Kinetics*.
25. Swinnen, S. P., Post Performance Activities and Skill Learning, *Journal of Human Movement Science*, 1988, 8, 315-338.
26. Swinnen, S. P., Schmidt, R. A., Nicholson, D. E., Shapiro, D. C., Information Feedback for Skill Acquisition: Instantaneous KR Degrades Learning, *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 1990, 16, 4, 706-716.
27. Tremblay, L., Welsh, T. N., Elliot, D., Specificity Versus Variability: Effects of Practice Conditions on the Use of Afferent Information for Manual Aiming, *Motor Control*, 2005, 5, 347-360.
28. Weeks, D. L., Sherwood, D. E., A Comparison of Knowledge of Results Scheduling Methods for Promoting Motor Skill Acquisition and Retention, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1991, 65, 2, 136-142.
29. Winstein, C. J., Pohl, P. S., Lewthwaite, R., Effects of Physical Guidance and Knowledge of Results on Motor Learning: Support for the Guidance Hypothesis, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1994, 65, 4, 316-325.

30. Wisberg, C. A., Wulf, G., Diminishing the Effects of Reduced Frequency of KR on Generalized Motor Program Learning, *Journal of Motor Behavior*, 1997, 29, 1, 17-26.
31. Wulf, G., Shea, C. H., Matschner, S., Frequent Feedback Enhances Complex Motor Skill Learning, *Journal of Motor Behavior*, 1998, 30, 2, 180-192.
32. Wulf, G., Lee, T. D., Schmidt, R. A., Reducing KR About Relative Versus Absolute Timing: Differential Effects on Learning, *Journal of Motor Behavior*, 1994, 26, 4, 362-369.
33. Wulf, G., Schmidt, R. A., Average KR Degrades Parameter Learning, *Journal of Motor Behavior*, 1996, 28, 4, 371-381.
34. Wulf, G., Schmidt, R. A., Feedback-Induced Variability and the Learning of Generalized Motor Programs, *Journal of Motor Behavior*, 1994, 26, 4, 348-361.
35. Wright, D. L., Black, C.B., Can Observational Practice Facilitate Error Recognition and Movement Production?, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 2000, 71 (4), 331-339.
36. Yao, W., Fischman, M. G., Wang, Y., Motor Skill Acquisition and Retention as a Function of Average Feedback, Summary Feedback and Performance Variability, *Journal of Motor Behavior*, 1994, 26, 3, 273-282.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی