Archive of SID

سال هشتم-ضمیمهٔ شماره ۱۵ (پیاپی ۱۶) ۱۳۷۹

اثر آگاهی از نتیجه (KR) با فراوانی کاهشی بر یادگیری، وقتی که برنامه حرکتی تعمیمی (GMP) و پارامترها، هر دو اجزایی ناپایدار هستند

دکتر عباس بهرام
دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تربیت معلم تهران

فهرست :

چکیده ۷۱
مقدمه ۷۲
روش شناسی تحقیق ۷۵
یافته های تحقیق ۷۹
بحث و نتیجه گیری ۸۰
منابع و مآخذ ۸۳

چکیده: *تحقیق حاضر بررسی یکی دیگر از شیوه های تفسیر این یافته است که یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته (GMP) و یادگیری پارامتریزه کردن بر اثر تغییرات در فراوانی آگاهی از نتیجه (KR) به طور متفاوت تحت تأثیر واقع می شوند. در کلیه یافته هائی که چنین موردی را گزارش نمودند (وولف اشمیت و دوبل، ۱۹۹۳) تکلیف شامل یادگیری سه نمونه از پارامتر روی یک برنامه حرکتی تعمیم یافته (GMP) بعنوان مؤلفه پایدار عمل بود و همواره GMP همانند در طول آزمایشات بکار می رفت. در مقابل، پارامتریز یک مؤلفه ناپایدار از عمل بود چرا که نمونه های پارامتر متفاوت در طول آزمایشات بکار گرفته می شد. فرضیه ای که در اینجا مطرح می شود اینست که این اختلاف در بعد پایداری GMP و پارامتریزه کردن در واقع سبب تفاوت در، یادگیری GMP و پارامتریزه کردن بر اثر ارائه KR نسبی شده است در تحقیقات حاضر هم GMP و هم پارامترها برای یادگیرنده ناپایدار شدند. این امر با استفاده از سه حرکت که توسط GMP متفاوت و با داشتن پارامترهای خاص خود هدایت می شدند، انجام شد. نتایج نشان داده کاهش در فراوانی KR سبب کاهش در یادگیری هم GMP و هم پارامتریزه کردن شد. این تأییدی بر این است که اثر فراوانی KR می تواند به بعد پایداری/ ناپایداری GMP و پارامتریزه کردن، و نه اینکه آنها دو فرایند مجزا هستند نسبت داده شود.*

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

برای کسب مهارت‌های حرکتی، به طور گسترده‌ای تأکید شده که اطلاعات بازخوردی که موفقیت اجراکننده در مواجهه با هدف تعیین شده توسط آزمونگر را توصیف نماید، یک عامل مهم در یادگیری و عملکرد محسوب می‌شود (بیلدو[1]، ۱۹۶۶؛ سالمونی[2]، اشمیت و والتر، ۱۹۸۴). این نظرات اساساً از طریق آگاهی از نتیجه (KR)[3] که معمولاً به عنوان اطلاعات اضافی (کلامی) پس از پاسخ، درباره برخی از جنبه‌های نیل به هدف تعریف می‌شود، مورد مطالعه قرار گرفته است. KR، موضوع تلاش‌های تحقیقاتی زیادی در دهه گذشته بوده است (برای مرور، به آدامز[4]، ۱۹۷۱ و ۱۹۸۷؛ نیوول[5]، ۱۹۷۷؛ سالمونی و همکاران، ۱۹۸۴ نگاه کنید) که در این تحقیقات، تنوع متعددی در ماهیت و برنامه KR بر روی کسب حرکت و کلام مورد توجه قرار گرفته است.

تصور می‌شود که KR دارای کارکردهای مختلف، نظیر راهنمایی یادگیرنده به هدف حرکت (آدامز، ۱۹۷۱)، افزایش قابلیت تعیین طرحواره برای تولید اعمال جدید (اشمیت، ۱۹۷۵) و به عنوان راهنمای عمومی ایجاد قابلیت دائمی (حافظه) باشد. بنابراین، نقطه‌نظر سنتی درباره کارکرد KR برای یادگیری حرکتی چنین است که هر متغیری که KR را دارای تکرار بیشتر، دقیق‌تر، بی‌واسطه‌تر و از لحاظ اطلاعاتی غنی‌تر نماید، به ارتقاء یادگیری منجر می‌شود. همچنین براساس این دیدگاه، کوشش‌هایی که KR دریافت نمی‌کنند، یا اثری بر یادگیری ندارند خنثی هستند (اشمیت، ۱۹۷۵؛ ثورانديک، ۱۹۲۷) یا برای فرایند اکتساب، زیانبار می‌باشند (آدامز، ۱۹۷۱).

این منازعه در خصوص دیدگاه فوق، توسط سالمونی و همکاران او (۱۹۸۴) دنبال شد. آنان پیشنهاد نمودند که چنانچه تحقیقات برحسب جداسازی بین یادگیری و عملکرد مورد ملاحظه قرار گیرند، این دیدگاه سنتی حمایت نمی‌شود (مانند تولمن[6]، ۱۹۳۲). سالمونی و همکاران او (۱۹۸۴) استدلال کردند که اثرات KR در خلال کوشش‌های فراگیری، اغلب موقت بوده و ممکن است نمایانگر تغییرات دائمی‌تر که از ویژگی‌های یادگیری است، نباشد. جهت ارزیابی اثرات یادگیری باید پس از ناپدید شدن اثرات موقت، همه شرایط یک متغیر KR را تحت شرایط مشترک مورد آزمون قرار داد.

هنگامی که سالمونی و همکاران وی (۱۹۸۴) سوابق موجود را برحسب تمایز یادگیری و عملکرد مورد ارزیابی مجدد قرار دادند، شواهدی را یافتند دال بر این که ممکن است KR، نقشی در یادگیری حرکتی (آنچنان که قبلاً اعتقاد داشتند) نداشته باشد. نتایج این مطالعات، آنان را به توسعه پیشنهادی (که سال‌ها قبل توسط آنت[7] (۱۹۶۹) و هولدینگ[8] (۱۹۶۵) ارائه شده بود) در خصوص آنچه به نام فرضیه راهنمایی نامیده شد، هدایت نمود (اشمیت، ۱۹۸۸؛ وینشتین[9]، ۱۹۸۸؛ وولف و اشمیت[10]، ۱۹۸۹). این فرضیه پیشنهاد می‌کند که استفاده از KR ممکن است دارای اثرات سودبخش و زیان‌آور باشد. اثرات سودبخش، به مشارکت اطلاعاتی KR مربوط

1. Bilodeau
2. Salmoni et al.
3. Knowledge of Results (KR)
4. Adams
5. Newell
6. Tolmen
7. Annet
8. Holding
9. Winstein
10. Wulf & Schmidt

www.SID.ir

Archive of SID

است که نیل به هدف را ارتقاء می‌بخشد. اثرات زیان‌آور، با نوعی وابستگی درگیر است و در آن یادگیرنده با دریافت بازخورد، از پردازش دیگر منابع اطلاعات داخلی درباره تکلیف ممانعت می‌نماید.

این فرضیه همچنین منازعه‌ای برای تئوری طرحواره و تئوری برنامه حرکتی ایجاد می‌کند. این تئوری‌ها پیش‌بینی می‌کنند که ارتقاء یادگیری منتج از افزایش در فراوانی اطلاعات بازخوردی است. به علاوه، آنها پیشنهاد می‌کنند که کوشش‌های بدون KR، برای یادگیری حرکتی خنثی می‌باشند (اشمیت، ۱۹۷۵ ، ۱۹۸۵ , ۱۹۸۸).

متغیری که به نظر می‌رسد حمایتی برای فرضیه راهنمایی فراهم نماید، فراوانی نسبی KR است. در اینجا، مقایسه اصلی بین شرایطی است که آزمودنی پس از هر کوشش، KR دریافت می‌کند (شرایط ۱۰۰٪ فراوانی نسبی) و شرایطی که به آزمودنی تنها در بخشی از کوشش‌ها KR ارائه می‌شود (مثلاً در ۵۰٪ از کوشش‌ها که این شرایط ۵۰٪ فراوانی نسبی نامیده می‌شود). مطالعات متعددی نشان داده‌اند وضعیتی که در آن KR با فراوانی نسبی بالاتر ارائه شد، عملکرد اکتساب بهتری نسبت به وضعیتی که KR با فراوانی نسبی پایین‌تر داده شد، ایجاد کرده است (مانند بیلدو و بیلدو، ۱۹۸۵؛ تایلور و نوبل[1] ، ۱۹۶۹)؛ اما اثرات فراوانی نسبی پایین‌تر در کوشش‌های مرحله یادداری بدون KR ، وارونه شد و عملکرد یادداری بهتری را نشان داد. لذا، برای یادگیری، شرایط فراوانی نسبی پایین‌تر بهتر از فراوانی نسبی بالاتر بود (مانند آنت، ۱۹۶۹؛ هو و شا[2] ، ۱۹۷۸؛ تایلور و نوبل، ۱۹۶۲؛ وینشتین، ۱۹۸۸؛ وولف و اشمیت، ۱۹۸۹؛ برای استثنا در این روند به سایداوی و همکاران[3], ۱۹۹۱ و ۱۹۹۲ نگاه کنید).

اکثر این مطالعات، اساساً یادگیری مهارت‌های حرکتی مجرد را مورد ملاحظه قرار دادند؛ اما یادگیری حرکتی، آشکارا برپایه یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته است (اشمیت، ۱۹۷۵ ، ۱۹۸۲ ، ۱۹۸۸). فرض بر این است که این برنامه دارای مرحله زمانی غیرقابل انعطافی است؛ به طوری که زمان‌بندی نسبی در میان مؤلفه‌های این اعمال ثابت می‌باشند (اشمیت، ۱۹۷۵ ، ۱۹۸۵). بنابراین براساس این ثبات، باید نسبت زمان هردو قطعه از حرکت یا نسبت هر قطعه به زمان کل حرکت ثابت باشد؛ اگرچه ممکن است کل زمان حرکت، آزادانه در محدوده وسیعی تغییر کند. مرحله زمانی حرکاتی که به یک طبقه تعلق داشته باشند، ثابت بوده و توسط برنامه حرکتی تعمیمی **(GMP)** [4] کنترل می‌شود؛ درحالی‌که طول مدت کلی هر حرکت از آن طبقه، توسط مقادیر زمانی خاص یا پارامترهایی که به نمونه‌های مختلف حرکتی در هر طبقه از حرکت تخصیص می‌یابد، هدایت می‌شود. بنابراین، یادگیری حرکات، درگیر دو فرایند است که عبارتند از: یادگیری برنامه حرکتی تعمیمی (GMP) و یادگیری پارامتریزه کردن.

اخیراً مطالعات متعددی، اثر KR با فراوانی نسبی کاهشی بر یادگیری GMP و یادگیری پارامتریزه کردن را به طور جداگانه مورد بررسی قرار داده‌اند (وولف و همکاران، ۱۹۹۳؛ وولف، ۱۹۹۲؛ وولف، لی و اشمیت، ۱۹۹۴). آزمودنی‌ها می‌بایست سه نمونه از حرکت با GMP همانند را که از نظر زمان کلی یا دامنه کلی با یکدیگر متفاوت بودند، یاد می‌گرفتند. در این تحقیقات، از روشی که توسط وولف و همکاران او (۱۹۹۲ ، ۱۹۹۳)

1. Taylor & Noble
2. Ho & Shea
3. Sidaway et al.
4. Generalized Motor Program (GMP)

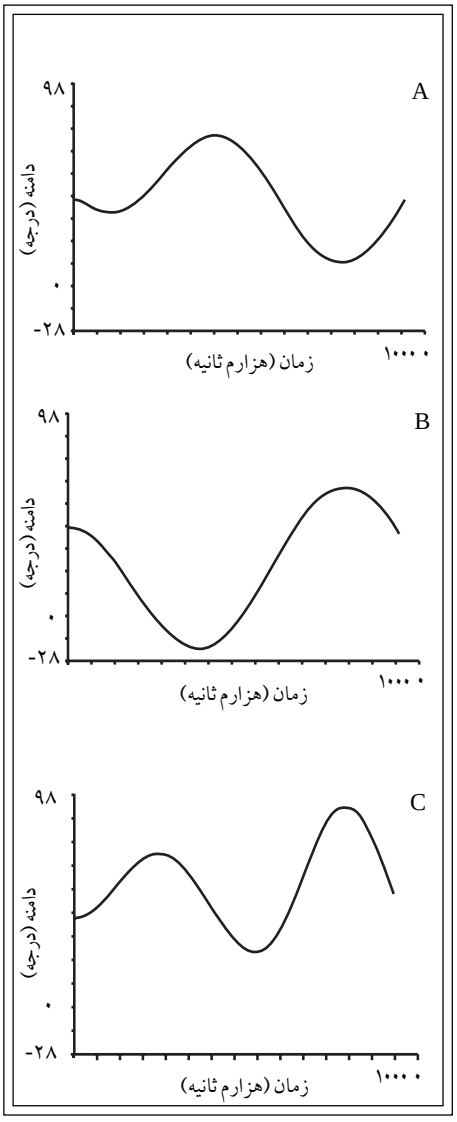
www.SID.ir

Archive of SID

برای بررسی اثر KR با فراوانی نسبی کاهشی بر یادگیری GMP و پارامتریزه کردن به طور جداگانه، ابداع شده بود، استفاده شد. نتایج فراهم آمده از این مطالعات نشان داد که یادگیری GMP، در کارکرد KR با فراوانی نسبی کاهشی ارتقاءیافت (وولف و همکاران، ۱۹۹۳؛ وولف، ۱۹۹۲؛ وولف و همکاران، ۱۹۹۴)؛ اما یادگیری پارامتریزه کردن، یا کاهش فراوانی نسبی KR ، یا تنزل یافت (وولف و همکاران، ۱۹۹۳، آزمایش ۲؛ وولف و همکاران، ۱۹۹۲) یا بی‌تأثیر باقی ماند (وولف و همکاران، ۱۹۹۳، آزمایش ۱؛ وولف، ۱۹۹۲؛ وولف و اشمیت، ۱۹۸۹). نتایج این مطالعات، همچنین به عنوان حمایت از این نظر که GMP و پارامتریزه کردن، دو فرایند مجزا می‌باشند، مورد تفسیر قرار گرفت (وولف و همکاران، ۱۹۹۳، ۱۹۹۴؛ بهرام و آلن، ۱۹۹۵، آزمایش ۱ و ۲).

در تمام مطالعات انجام یافته، GMP، یک مؤلفه پایدار عمل و برای همه نمونه‌های حرکتی همانند بود. در مقابل، مقدار مطلق پارامترهای حرکت، مؤلفه ناپایدار عمل بود؛ زیرا از یک نمونه حرکت به نمونهٔ دیگر تغییر می‌کرد. شاید بتوان یافته‌هایی را که KR با فراوانی نسبی کاهشی به افزایش یادگیری GMP منجر شده، اما یادگیری پارامتریزه کردن را متأثر ننموده است، به این واقعیت نسبت داد که کاهش در فراوانی KR منحصراً سبب توسعه هر مؤلفه از عمل که پایدار است، می‌شود.

در این خصوص، لازم است نتایج بدست آمده از مطالعاتی که تنها یک نمونه پارامتر از GMP را مورد استفاده قرار داده‌اند (گیبل و همکاران[1]، ۱۹۹۱؛ اشمیت و همکاران، ۱۹۸۹؛ وینشتین و اشمیت، ۱۹۹۰) یادآوری شوند. در این تحقیقات، هم GMP و هم پارامتر زمانی مورد نیاز برای تولید حرکت،



شکل ۱: KR frequency and stability dimension

مؤلفه‌های پایدار حرکت بودند. در نتیجه، تعداد کوشش‌های مورد استفاده برای ایجاد GMP و مقدار

1. Gable et al.

www.SID.ir

Archive of SID

پارامتر همراه شده با نمونه حرکت، همانند بود. این مطالعات، قبل از اینکه وولف و همکاران (۱۹۹۳) تکنیک خود برای جداسازی یادگیری GMP از یادگیری پارامتریزه کردن را ارائه دهند، انجام شد؛ اما نتایج این تحقیقات، حداقل شواهد غیرمستقیمی را هم در ارتقاء یادگیری GMP و هم در یادگیری پارامتریزه کردن، هنگامی که فراوانی KR کاهش یافت، فراهم نمود.

اگر کاهش فراوانی KR، منحصراً یادگیری مؤلفه پایدار عمل را بهبود می‌بخشد، بنابراین زمانی که هر دو مؤلفه عمل برای یادگیرنده ناپایدار شود، یادگیری GMP و پارامتریزه کردن باید در کارکردی از کاهش فراوانی KR بلااثر شده و یا تنزل یابد. هدف از تحقیق حاضر این است که آیا هنگامی که GMP و مقادیر پارامترها به عنوان دو مؤلفه حرکت، ناپایدار شوند، همچنان کاهش فراوانی KR سبب بهبود یادگیری GMP شده و بر یادگیری پارامتریزه کردن بی‌اثر بوده و یا آن را تنزل می‌دهد.

بدین منظور، سه نمونه حرکتی مختلف بکار گرفته شد که هریک توسط GMP متفاوت کنترل گردید. به علاوه، مقادیر پارامترهای زمان و دامنه در هر حرکت ثابت باقی ماند؛ اما از یک حرکت به حرکت دیگر متفاوت بود. در چنین ترتیبی، GMP و مقادیر پارامترها از یک حرکت به حرکت دیگر تغییر می‌کرد و تعداد کوشش‌های همراه با تولید یک GMP و مقدار پارامتر خاص آن در طول تحقیق، همانند باقی می‌ماند (شکل ۱). به یک گروه از آزمودنی‌ها KR در ۱۰۰٪ کوشش‌ها داده شد؛ درحالی که گروه دیگر تنها در ۵۰٪ کوشش‌ها، KR دریافت کردند. روش مورد استفاده برای جدا کردن اثرات فراوانی کاهشی KR بر یادگیری GMP و پارامتریزه کردن، همانند روشی بود که وولف و همکاران (۱۹۹۳) بکار برده بودند. در تحقیق حاضر، این یافته که کاهش فراوانی KR بر یادگیری پارامتریزه کردن اثری نداشته و حتی تنزل‌دهنده بوده؛ اما یادگیری GMP را افزایش می‌دهد، همانطور که در تحقیقات قبلی بدست آمد، تأکیدی بر این است که یادگیری GMP و پارامتریزه کردن هریک به طور متفاوت و علی‌رغم پایداری یا ناپایداری مؤلفه‌های عمل، تحت تأثیر کاهش فراوانی KR قرار می‌گیرند. این امر تأییدی بر یافته‌های وولف و همکاران (۱۹۹۳) مبنی بر جدید بودن فرایندهای مؤلفه‌های عمل می‌باشد. ازسوی دیگر، دریافت اینکه یادگیری هردو فرایند با کاهش فراوانی KR یا بلااثر بوده یا حتی تنزل پیدا می‌نمایند، می‌تواند نشانگر آن باشد که اثرات متفاوت حاصل از تغییرات درفراوانی KR بر روی یادگیری GMP و پارامتریزه کردن که در مطالعات متعدد قبلی مشاهده شد، به پایداری (ثبات) یک مؤلفه عمل نسبت به دیگری مرتبط می‌باشد، نه جدایی فرایندهای دو مؤلفه.

روش‌شناسی تحقیق

آزمودنی‌ها

۳۰ دانشجوی دوره‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی (۱۸ پسر و ۱۲ دختر)، به عنوان آزمودنی در این تحقیق شرکت داشتند. تمامی آنان راست دست بوده و دامنهٔ سنی آنها ۲۰ تا ۳۵ سال بود. آنان قبلاً تکلیف تحقیقی را انجام نداده و با اهداف خاص تحقیق ناآشنا بودند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی در دو گروه ۱۰۰٪ KR و ۵۰٪ KR جایگزین شدند. آزمودنی‌های گروه ۱۰۰٪ KR، پس از هر کوشش، KR دریافت می‌نمودند؛ درحالی که آزمودنی‌های گروه ۵۰٪ KR، تنها در نیمی از کل کوشش‌ها، KR دریافت می‌داشتند.

www.SID.ir

Archive of SID

دستگاه و تکلیف

دستگاه استفاده شده در این تحقیق، همانند دستگاهی بود که در تحقیق وولف و همکاران (۱۹۹۳) و وینشتین و اشمیت (۱۹۹۰) استفاده شده بود. این دستگاه شامل یک اهرم افقی بود که روی یک محور عمودی فاقد اصطکاک قرار داشته و روی یک میز نصب شده بود. یک دستگیره قابل تنظیم در انتهای اهرم (سمت مخالف محور) قرار داشت؛ به طوری که با در دست گرفتن آن، کف دست به طور عمودی و ساعد بر روی اهرم قرار می‌گرفت و آرنج با محور چرخش همراه می‌شد. برای ثبت وضعیت اهرم، یک پتانسیل‌متر در زیر محور قرار داده شد. برونداد آن در ۲۰۰ Hz (هرتز) نمونه به یک رایانه IBM ارائه می‌گردید.

آزمودنی‌ها روی یک صندلی قابل تنظیم از لحاظ ارتفاع می‌نشستند. آنان دست راست خود را روی اهرم قرار داده و دسته عمودی واقع در انتهای اهرم را می‌گرفتند. برای ممانعت از دیدن دست، یک پوشش روی دست آزمودنی قرار می‌گرفت. در چنین وضعیتی، در مقابل آزمودنی یک صفحه رایانه قرار داشت که بر روی آن، الگوهای نمونه حرکتی که بایدآنها را ایجاد می‌نمود، ظاهر می‌شد. این صفحه همچنین برای ارائه بازخورد مرتبط با حرکتی که آنان در پاسخ به نمونه‌های ظاهرشده در صفحه انجام داده بودند، بکار می‌رفت.

سه الگوی حرکتی هدف وجود داشت (A ، B ،C) بر روی صفحه ظاهر می‌شد. الگوهای حرکتی از لحاظ زمان یا دامنه مطلق و نسبی حرکت با یکدیگر متفاوت بودند (شکل ۱). قبل از هر کوشش، نمونهٔ مورد استفاده برای کوشش خاص، با یکی از حروف A ، B یا C همراه با منحنی توصیف‌کنندهٔ الگوی حرکتی هدف، بر روی صفحه ظاهر می‌شد. زمان حرکت هدف مرتبط با الگوی زمانی نیز روی صفحه نشان داده می‌شد.

از آزمودنی ها درخواست شد تا الگوی هدف ظاهرشده بر روی صفحه را با حرکت دادن اهرم شامل بازکردن و خم کردن دست راست و یک باز کردن و خم کردن مجدد ایجاد کنند. طول و سرعت هریک از مؤلفه‌های ایجادشده حرکت، قابل انتقال به صفحه رایانه بود. وقتی حرکت کامل می‌شد، آزمودنی به وضعیت شروع بازمی‌گشت.

آگاهی از نتیجه (KR) ، بر روی صفحه رایانه با فرانهادن ردّفضایی-زمانی حاصل از کارکرد آزمودنی با الگوی حرکتی هدف فراهم می‌شد. همچنین بر روی صفحه رایانه، میانگین مجذور ریشهٔ **(RMS)**[1] خطا که نشانگر انحراف حرکت آزمودنی از هدف حرکتی بود، به عنوان بازخورد ارائه می‌شد.

روش اجرا

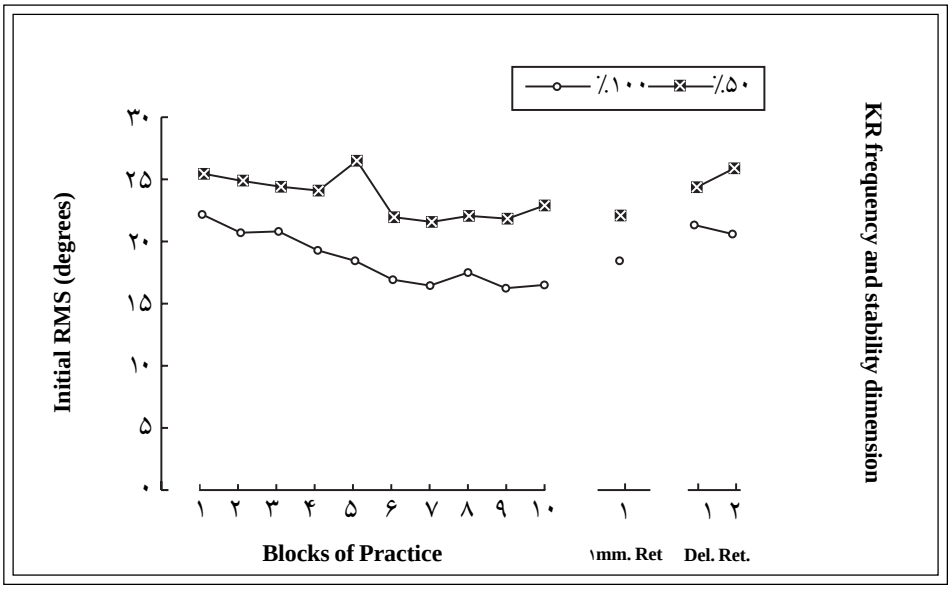
آزمودنی ها با دستگاه، ارائه الگوی حرکتی هدف و KR بر روی صفحه رایانه آشنا شدند. پس از توضیح تکلیف آزمودنی‌ها طی سه کوشش بر روی هر یک از نمونه‌های الگوی حرکتی هدف (A ، B ،C) آن را تمرین کردند. بدنبال هر کوشش جهت آشنایی با تکلیف، برای اطمینان از آگاهی در موردچگونگی تفسیر بازخورد فراهم شده، با آزمودنی‌ها در خصوص خطاها بحث شد.

آزمودنی‌ها ۱۸۰ کوشش در مرحله کسب را در دو روز جداگانه انجام دادند. نمونه‌های تکلیف A ، B و C در این مرحله مورد استفاده قرار گرفت. نمونه‌های تکلیف، به صورت تصادفی با این محدودیت که هر نمونه شش بار پی در پی تمرین

1. Root Mean Square(RMS)

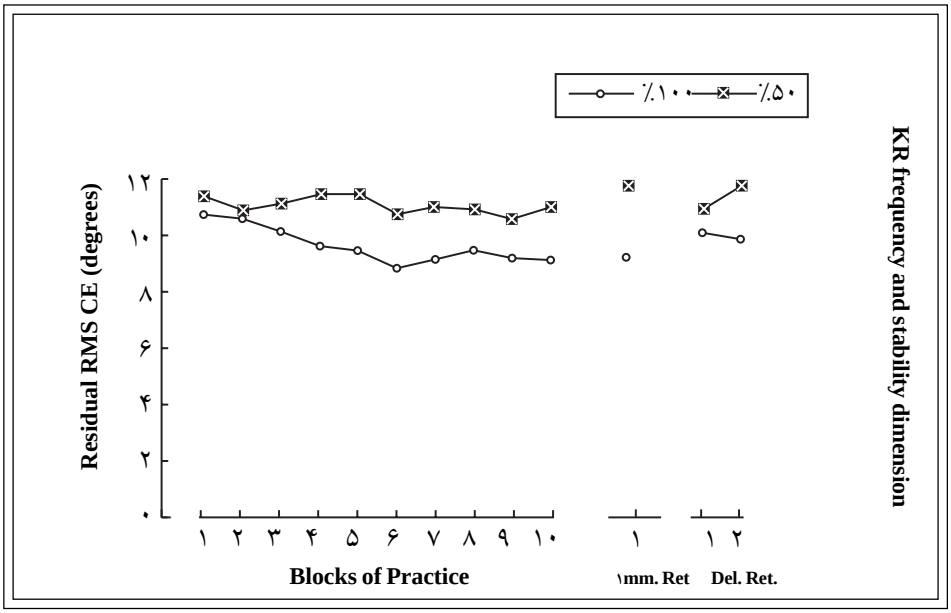
www.SID.ir

Archive of SID



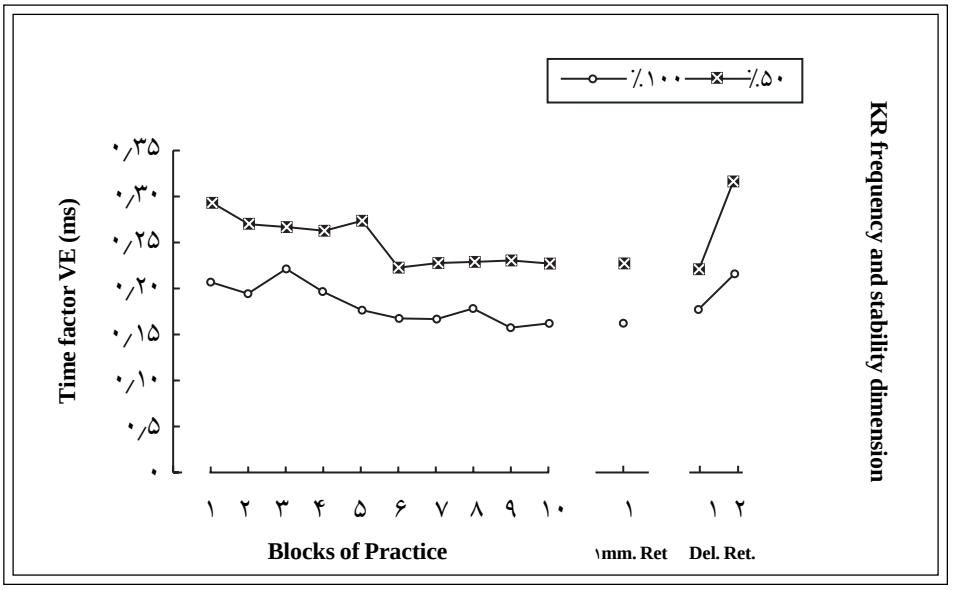
شکل ۲

شکل ۳



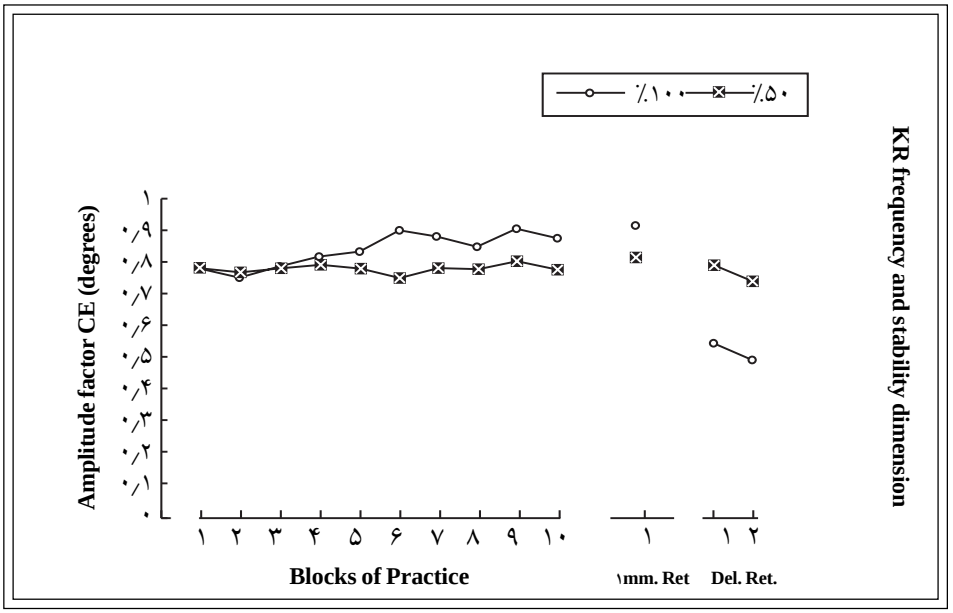
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴

شکل ۵



www.SID.ir

Archive of SID

می‌شد، ارائه گردید.

آزمودنی‌های گروه ۱۰۰٪ KR، آگاهی از نتیجه را پس از هر کوشش دریافت نمودند؛ درحالی‌که آزمودنی‌های گروه ۵۰٪ KR، تنها در ۵۰٪ از کوشش‌ها، KR دریافت کردند. به علاوه در گروه ۵۰٪ KR، آگاهی از نتیجه به صورت حذف تدریجی[1] بود؛ به طوری که فراوانی نسبی KR به طور منظم در طول کوشش‌های تمرینی کاسته شد. برای نخستین سه دسته از ۶ کوشش، KR برای یکی از ۶ کوشش حذف شد، برای ۶ دسته بعد، دو کوشش از ۶ کوشش بدون KR ماند و در خلال آخرین دسته، برای چهار کوشش از ۶ کوشش KR فراهم نشد.

بدنبال کوشش‌های مرحله کسب، ۱۲ کوشش بدون KR در مرحله یادداری بلافاصله و ۲۴ کوشش بدون KR در مرحله یادداری با تأخیر انجام شد. در هر دو مرحله یادداری بلافاصله و با تأخیر، نمونه‌های A، B یا C که در مرحله کسب استفاده شده بود، تمرین شد؛ اما در این مراحل، هریک از نمونه‌های A، B و C که به طور تصادفی ارائه شده بود، طی چهار کوشش تمرین شد. مرحله یادداری بلافاصله، ۵ دقیقه پس از تکمیل ۱۸۰ کوشش مرحله کسب و مرحله یادداری و انتقال با تأخیر، ۲۴ ساعت بعد انجام شد.

یافته‌های تحقیق

نتایج بر طبق سه مرحله تحقیق، به صورت خلاصه در سه قسمت کسب، یادداری بلافاصله و یادداری با تأخیر ارائه می‌شود. برای هر مرحله، نتایج مطابق متغیرهای وابسته مورد نظر، یعنی خطای **RMS** اولیه، CE[2] و **VE**[3] خطای RMS مازاد (یادگیری GMP)، CE و VE پارامتریزه کردن زمانی و CE و VE پارامتریزه کردن دامنه، محاسبه گردیده که در نسخه اصلی وجود دارد

مرحله کسب و یادداری بلافاصله

در مرحله کسب و یادداری بلافاصله، گروه ۱۰۰٪ KR برحسب عملکرد کلی، دقت GMP و تغییرپذیری پارامتریزه کردن زمان بهتر عمل نمودند. هردو گروه در طول دسته‌های تمرین، خطاهای خود را در این متغیرهای وابسته کاهش دادند. گروه ۵۰٪ KR، خطاهای ثابت در پارامتریزه کردن زمانی خود را درمقایسه با گروه ۱۰۰٪ KR کاهش داد. عملکرد هر دو گروه در این متغیر وابسته نیز در کارکردی از دسته‌های تمرین کاهش نشان داد (سمت چپ و وسط نمودارهای ۲ تا ۵).

مرحله یادداری با تأخیر

تقریباً ۲۴ ساعت پس از مرحله یادداری بلافاصله، مرحله یادداری با تأخیر انجام شد. هر دو گروه ۵۰٪ KR و ۱۰۰٪ KR، ۲۴ کوشش بدون دریافت KR را روی سه نمونه تکلیف که در این تحقیق در دوره کسب استفاده شده بود، انجام دادند. تحلیل واریانس ۲×۲ (گروه × دسته) برای هریک از متغیرهای وابسته به طور جداگانه محاسبه شد. نتایج به طور خلاصه در ذیل ارائه شده است.

در یادداری با تأخیر، گروهی که KR را در هر کوشش دریافت کردند، یادگیری GMP بیشتری را در مقایسه گروه KR با فراوانی کمتر، نشان دادند. این امر، همچنین برای یادگیری پارامتریزه کردن مشاهده شد. گروه ۱۰۰٪ KR در یادگیری پارامتریزه کردن زمان و دامنه بهتر از گروه ۵۰٪ KR بود.

1. Fading
2. Constant Error
3. Variable Error

www.SID.ir

Archive of SID

بالاخره، تمرین، اثری مثبت بر روی یادگیری پارامتریزه کردن داشت. (سمت راست نمودارهای ۲ تا ۵).

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که کاهش در فراوانی KR بر یادگیری GMP و پارامتریزه کردن اثر متفاوت دارد (مانند وولف و همکاران، ۱۹۹۳ ، ۱۹۹۴). در این مطالعات، کاهش در فراوانی KR به افزایش یادگیری GMP انجامید؛ اما بر یادگیری پارامتریزه کردن اثر منفی داشته (وولف و همکاران، ۱۹۹۳ (آزمایش ۲)؛ وولف و همکاران، ۱۹۹۴) و یا بی‌اثر بود (وولف و همکاران، ۱۹۹۳). نتیجه‌گیری حاصل از این یافته‌ها حاکی از آن است که GMP و پارامتریزه کردن، دو فرایند جدا می‌باشند.

در همه این مطالعات، تکلیف آزمایشی مورد استفاده چنین بود که سه نمونه پارامتر از یک برنامه حرکتی عمومی استفاده شد. GMP، یک مؤلفه پایدار عمل در همه کوشش‌های تمرینی در این تحقیقات بود. در مقابل، نمونه‌های پارامتری، یک مؤلفه ناپایدار عمل بود؛ زیرا در سراسر کوشش‌های مرحله کسب، تغییر کرد. در این موقعیت‌ها تعداد کوشش‌های فراهم‌شده برای یادگیری مؤلفه پایدار عمل، یعنی GMP سه برابر بیشتر از تعداد تمرینات اختصاص یافته برای هر نمونه پارامتر حرکت بود.

به علاوه، این حقیقت که نمونه‌های پارامتری حرکت در سراسر کوشش‌ها تغییر می‌کند، می‌تواند سبب سختی در یادگیری این مؤلفه از حرکت شود. لذا، دلیل تفاوت در اثربخشی کاهش در فراوانی KR بر یادگیری پارامتریزه کردن و یادگیری GMP ممکن است چنین باشد که GMP، یک مؤلفه پایدار عمل و پارامتریزه کردن، یک مؤلفه ناپایدار بوده و دو فرایند جدای یادگیری نیستند. تحقیق حاضر برای آزمون این امکان طراحی شده بود.

در تحقیق حاضر، هردو مؤلفه عمل برای یادگیرنده ناپایدار شدند. یعنی سه نمونه حرکتی که هریک دارای GMP متفاوت و مقادیر پارامتر مربوط به خود بودند، استفاده شدند.

یادگیری GMP

در این تحقیق تغییرات در فراوانی KR بر تغییرپذیری عملکرد و یادگیری GMP اثری نداشت. اما، اثر آن بر دقت GMP ملاحظه شد. در خلال مرحله کسب تحقیق، گروه ۱۰۰٪ KR دقت GMP ملاحظه شد. در خلال مرحله کسب تحقیق، گروه ۱۰۰٪ KR دقت GMP بیشتری را نسبت به گروه ۵۰٪ KR به نمایش گذاردند. به علاوه، گرچه هر دو گروه، دقت GMP را در طول دسته‌های کوشش افزایش دادند، اما این اثر برای گروه ۱۰۰٪ KR در مقایسه با گروه ۵۰٪ KR معنی‌دار بود. این روند در مرحله یادداری بلافاصله که دقت GMP گروه ۱۰۰٪ KR بهتر از گروه ۵۰٪ KR بود، ادامه یافت. در مرحله یادداری با تأخیر تحقیق که اثرات موقت عملکرد به طور فرضی ناپدید می‌شوند و تنها اثرات دائمی یادگیری باقی می‌مانند، گروه ۱۰۰٪ KR هنوز بر گروه ۵۰٪ KR برحسب دقت GMP برتری داشت. این برتری گروه ۱۰۰٪ KR، در تعامل دسته × گروه نیز که در مرحله یادداری با تأخیر تحقیق مشاهده شد، آشکار بود. گروه ۱۰۰٪ KR، عملکرد خود را به طور معنی‌داری از دسته نخست به دسته دوم کوشش‌ها در خلال مرحله یادداری با تأخیر بهبود بخشید؛ درحالی که عملکرد گروه ۵۰٪ KR چنین نشد.

این نتایج با چنین نظری که اثر کاهش فراوانی

www.SID.ir

Archive of SID

KR می‌تواند برای مؤلفه‌های ناپایدار عمل (به جای پایدار) متفاوت باشد، سازگار است. برخلاف تحقیق حاضر، در تمام مطالعات اخیر که آزمودنی‌ها نمونه‌های متفاوت حرکت با GMP همانند را فرا می‌گرفتند، GMP، مؤلفه پایدار عمل بود (وولف و همکاران، ۱۹۹۳ ، ۱۹۹۴). GMP همچنین مؤلفه پایدار عمل در مطالعاتی بود که در آنها، آزمودنی ها یک حرکت ویژه را یاد می گرفتند (کیبل و همکاران، ۱۹۹۱؛ وینشتین و اشمیت، ۱۹۹۰؛ رایت و همکاران، ۱۹۹۰). نتایج همه این مطالعات، پیشرفت در یادگیری GMP را با کاهش در فراوانی KR نشان داد. در تحقیق حاضر، با کاهش فراوانی KR، GMP به جای پیشرفت، تنزل نمود. این دلیلی بر تأیید این نظر است که بُعد پایدار مؤلفه عملِ موردِ یادگیری، اثری که کاهش در فراوانی KR روی یادگیری دارد را تعدیل می‌کند. با این وجود، سودمندی یادگیری در کارکردی از تمرین بدست نیامد. این نشان می دهد که بهبود در مؤلفه عمل را می‌توان تنها به فراوانی KR نسبت داد.

اگر اثر کاهش فراوانی KR توسط اختلاف پایداری و ناپایداری مؤلفه‌های عملِ موردِ یادگیری تعدیل می‌شود، اثر آن باید وقتی هردو مؤلفه عمل در سطح همانند در پایداری یا ناپایداری مشارکت دارند، یکی باشد. به‌علاوه، چون در تمام مطالعات قبلی نشان داده شد که یادگیری مؤلفه پایدار عمل (مانند GMP در این مطالعات) با کاهش فراوانی KR پیشرفت می‌نماید، باید با ناپایدار نمودن GMP برای یادگیرنده (همانند آنچه در این تحقیق انجام گردید)، روند معکوسی ملاحظه شود. ازسوی دیگر، اگر افزایش مشاهده شده در یادگیری GMP طی تحقیقات قبلی، ناشی از ویژگی این فرایند یادگیری باشد، به جای این حقیقت که یک مؤلفه پایدار عمل محسوب شود، با ناپایدار نمودن GMP، الگوی نتایج ملاحظه شده در تحقیقات قبلی نباید تغییر کند.

یادگیری پارامتریزه کردن

همانگونه که در یادگیری GMP رخ داد، گروه ۱۰۰٪ KR، یادگیری پارامتریزه‌کردن بهتری را نسبت به گروه ۵۰٪ KR به نمایش گذاردند. این برتری گروه ۱۰۰٪ KR در تمام مراحل آزمایش نشان داده شد. در مرحله یادداری با تأخیر که اثرات موقت همراه با عوامل عملکرد محو شد، گروه ۱۰۰٪ KR دارای تغییرپذیری کمتری در پارامتریزه‌کردن زمانی و دقت بیشتری در پارامتریزه کردن دامنه نسبت به گروه ۵۰٪ KR بودند. بنابراین، کاهش فراوانی KR سبب تنزل در یادگیری پارامتریزه‌کردن گردید.

یک ویژگی مهم این نتیجه این است که در تحقیق حاضر، یادگیری پارامتریزه‌کردن و یادگیری GMP به طور یکسانی تحت تأثیر کاهش فراوانی KR واقع شدند. این امر با آنچه در تحقیقات متعدد اخیر که در آن از روش ارائه شده توسط وولف و همکاران (۱۹۹۳) در جداسازی یادگیری GMP از یادگیری پارامتریزه کردن استفاده شد، متفاوت بود. در این تحقیق، یادگیری GMP و پارامتریزه‌کردن به طور متفاوتی تحت تأثیر کاهش فراوانی KR قرار گرفتند. روش تحقیق حاضر با تحقیقات قبلی در یک جنبه مهم متمایز است. در تحقیقات قبلی، GMP یک مؤلفه پایدار عمل و پارامتریزه کردن یک مؤلفه ناپایدار بود. در تحقیق حاضر، هر دو مؤلفه‌های عمل برای یادگیرنده ناپایدار شدند. براساس یافته‌های تحقیق حاضر به‌نظر می‌رسد که با سطح همانند پایداری، یادگیری GMP و پارامتریزه‌کردن به طور یکسان تحت تأثیر کاهش فراوانی KR واقع می‌شوند. این

www.SID.ir

Archive of SID

استدلال، موافق این فرضیه است که به این علت یادگیری GMP و پارامتریزه کردن در تحقیقات قبلی به طور متفاوت تحت تأثیر تغییرات فراوانی KR قرار گرفتند که GMP یک مؤلفه پایدار عمل بوده درحالی که پارامتریزه کردن مؤلفه ناپایدار بود و آنها دو فرایند جداگانه نمی‌باشند.

همچنین این تفسیر در تحقیقاتی که در آنها تنها یک نمونه حرکت باید یاد گرفته می‌شد، فراهم می‌گردد (گیبل و همکاران، ۱۹۹۱؛ اشمیت و همکاران، ۱۹۸۷؛ رایت و همکاران، ۱۹۹۰). در این موارد، GMP و مقادیر پارامترهای مورد استفاده در طول کوشش‌ها همانند بودند. به عبارت دیگر، هم GMP و هم پارامتریزه کردن، مؤلفه‌هایی پایدار بودند. این تحقیقات، حداقل شواهد غیرمستقیمی در اینکه کاهش فراوانی KR، یادگیری GMP و پارامتریزه کردن را ارتقاء می‌دهد، فراهم نمودند. مجدداً با همانندنمودن سطوح پایداری، یادگیری GMP و پارامتریزه کردن به طور یکسان از تغییرات در فراوانی KR اثر پذیرفتند.

به علاوه، در تمام مطالعات که توسط محققین این تحقیق مرور شد، یادگیری مؤلفه پایدار عمل، خواه GMP و یا پارامتریزه کردن، همیشه از کاهش فراوانی KRسود برد. بالعکس، به نظر می‌رسد یادگیری مؤلفه ناپایدار عمل (پارامتریزه کردن در همه مطالعات) با کاهش فراوانی KR تنزل داشته (وولف و همکاران، ۱۹۹۳ , ۱۹۹۴) و یا تحت تأثیر واقع نشده است (وولف و همکاران، ۱۹۹۳؛ وولف و لی، ۱۹۹۲). در تحقیق حاضر، مؤلفه‌های عمل ناپایدار شدند و اثر فراوانی KR، تنزل در یادگیری GMP و پارامتریزه کردن را فراهم نمود. این نتیجه، مخالف با روند مشاهده شده در زمانی که مؤلفه‌های عمل پایدار بودند، می‌باشد. این امر چنانچه فراوانی KR به بعد پایداری یا ناپایداری مؤلفه‌های عمل به جای جدایی این دو فرایند نسبت داده شود، مورد انتظار است. چنانچه یادگیری GMP و یادگیری پارامتریزه‌کردن، دو فرایند جدا بودند، هریک از این مؤلفه‌های عمل می‌بایست به طور متفاوتی تحت تأثیر فراوانی KR واقع می‌شدند (صرف‌نظر از این حقیقت که در تحقیق حاضر، این دو مؤلفه برای یادگیرندگان ناپایدار گردیدند). به علاوه، نتایج این تحقیق، پیش‌بینی فرضیه راهنمایی را که KR مکرر ممکن است تغییرپذیری عملکرد را افزایش دهد، تأیید ننمود. این نشان می‌دهد که شاید ناپایداری هر دو مؤلفه حرکت، مانع از تأثیر کاهش فراوانی KR می‌شود. تحقیقات بیشتری برای وضوح نقطه‌نظرات قبلی در خصوص کارکرد KR و تأثیرات مثبت و منفی فرایندهای شبه‌راهنمایی در عملکرد کسب و یادداری مورد نیاز است.

به عنوان نتیجه‌گیری، تحقیق حاضر شواهدی را جهت تأیید فرضیه‌ای فراهم نمود که براساس آن تأثیر متفاوت ناشی از کاهش فراوانی KR بر تحقیقات قبلی، یادگیری GMP و پارامتریزه‌کردن به این علت که GMP مؤلفه پایدار بود. درحالی‌که پارامتریزه کردن چنین موقعیتی را نداشت را فراهم نموده و اینکه نمی‌توان این دو فرایند را به عنوان دو فرایند مجزا محسوب نمود. اما قبل از اینکه این نظریه به‌طور قطعی پذیرفته شود، تحقیقات بیشتری لازم است. به عنوان مثال، اگر بُعد پایداری یا ناپایداری، از عوامل تعیین‌کننده اثر فراوانی KR است، پس ثابت کردن پارامتریزه کردن و تغییر در GMP باید به موقعیتی که یادگیری GMP با کاهش فراوانی KR تنزل یابد، منجر شود و در عین حال یادگیری پارامتریزه کردن ارتقاءیابد. به علاوه، وقتی GMP و پارامترها پایدار شوند، یادگیری هر دو مؤلفه عمل باید با کاهش فراوانی KR بهبود یابد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع و مآخذ

Adams, J. A. (1971). A closed - loop theory of motor learning. **Journal Of Motor Behavior††,3,** 111-149.

Adams J. A. (1987). Historical review and appraisal of research on the learning, retention, and transfer of human motor skills. **Psychological Bulletin†††,1,** 41-74.

Annett, J. (1959). Learning apressure under conditions of immediate and delayed knowledge of results. **Quarterly Journal of Experimental Psychology ††,11,** 3-15.

Annett, J. (1969). **Feedback and human behavior.** Middlesex, England: Penguin.

Bilodeau, E. A., & Bilodeau, I. M. (1958). Variable frequency knowledge of results and the learning of simple skill. **Journal of Experimental Psychology ††,55,** 379-383.

Bilodeau, E. A., Bilodeau, I. M., & Schumsky. D. A. (1959). Some effects of introducing and withdrawing knowledge of results early and late in practice. **Journal of Experimental Psychology††,58,** 142-144.

Bilodeau, I. M. (1966). Information feedback. In E. A. Bilodeau (Ed.). **Acquisition of skill** (PP. 225-296). New York: Academic Press.

Ho, L., & Shea, J. B. (1978). Effects of relative frequency knowledge of results and the learning of a simple skill. **Journal of Experimental Psychology ††,55,** 379-383.

Holding, D. H. (1965). **Principles of training**. Oxford: Pergamon Press.

Newell, K. M. (1974). Knowledge of results and motor learning. **Journal of Motor Behavior**, 6, 235-244.

Newell, K. M. (1977). Knowledge of results and motor learning. In J. Keogh & R. S. Hutton (Eds.). **Exercise and sport science Reviews**, 4 (PP. 195-228). Santa Barbara: Journal Publishing Affiliates.

Salmoni, A. W., Schmidt, R. A., & Walter, C. B. (1984). Knowledge of results and motor learning: A review and critical appraisal. **Psychological Bulletin**, 95, 355-386.

Schmidt, R. A. (1988). **Motor control and learning: A behavioral emphasis** (2nd ed). Champaign, IL: Human Kinetics.

Sidaway, B., Fairweather, M., Powell, J., & Hall, 1. (1992). The acquisition and retention of a timing task: Effects of summary KR and movement time. **Research Quaterly for Exercise and Sport,** 63, 328-334.

Sidaway, B., Moore, B., & Schoenfelder - zohdi, B. (1991). Summary and frequency of KR presentation effects on retention of a motor skill. Research Quarterly for Exercise and sport, 62, 27-32.

Taylor, A., & Noble, C. E. (1962). Acquisition and extinction phenomena in human trial - and - error learning under different schedules of reinforcing feedback. Perceptual and Motor Skills, 15, 31- 44.

Tolman, E. C. (1932). **Purposive behavior in animals and men**. New York: Century.

Winstein, C. J. (1988). **Relative frequency of information feedback in motor performance and learning**. Unpublished doctoral dissertation, University of California, Los Angeles.

Wulf, G. (1992). The learning of generalized motor programs an motor programs and motor schemata: Effects of KR relative frequency and contextual interference. **Journal of Human Movement Studies,** 23, 53-76.

Wulf, G., & Lee, T. D. (1992). Contextual interference in movements of the Same class: differential effects on program and parameter learning. **Journal of Motor Behavior,** 4, 254-263.

Wulf, G., Lee, T. D., & Schmidt, R. A. (1994). Reducing knowledge of results about relative versus absolute timing: Differential effects on learning. **Journal of Motor Behavior**, 26, 362-369.

Wulf, G., & Schmidt, R. A. (1989). The learning of generalized motor programs: Reducing the relative frequency of Knowledge of results enhances memory. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory**, **and Cognition,** 15, 748-757.

Wulf, G., & Schmidt, R. A. (1994). Feedback - induced variability and the learning of generalized motor programs. **Journal of Motor Behavior**, 26, 348-361.

Wulf, G., Schmidt, R. A., & Deuble, H. (1993). Reduced feedback frequency enhances generalized motor program learning but not parameterization learning. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,** 19, 1134 -1150.

www.SID.ir