

## نقش برنامه‌ریزی آگاهی از نتیجه در یادگیری مهارتهای حرکتی، عدم قطعیت در دریافت آگاهی از نتیجه

محسن شفیق زاده ، دکتر عباس بهرام<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی تربیت معلم تهران

### چکیده

هدف از انجام این تحقیق بررسی نقش برنامه ریزی‌های مختلف آگاهی از نتیجه (KR) با تأکید بر موضوع عدم قطعیت در دریافت KR در یادگیری تکلیف حرکتی تولید نیرو بوده است. ۴۰ آزمودنی بر اساس نوع برنامه ریزی KR به پنج گروه KR ۱۰۰٪، KR ۵۰٪، KR پیش بینی شده، KR تصادفی و بدون KR تقسیم شدند. نتایج تحقیق نشان دادند که بین گروه‌های مختلف برنامه ریزی KR در مراحل اکتساب، یاداری و انتقال تفاوت معنی داری وجود نداشت، ولی اثر اصلی معنی داری در مورد دسته کوشش‌های تمرینی مشاهده شد. نتیجه اینکه هر نوع برنامه ریزی KR منجر به کاهش خطا در انجام تکلیف شده و در مورد تمرینات نوع ثابت بین انواع برنامه ریزی ۰۰های KR و نیز قطعیت یا عدم قطعیت در دریافت KR در مورد یادگیری تکلیف حرکتی اختلاف چندانی وجود ندارد.

واژه‌های کلیدی: KR تصادفی، KR پیش بینی شده، تمرین ثابت.

### مقدمه

در موضوع بازخورد آگاهی از نتیجه (KR) "فرضیه راهنمایی" بیان می‌کند که KR توجه فرد را بسوی جنبه‌هایی از تکلیف هدایت کرده و این امر منجر به بهبود عملکرد او در مرحله تمرین می‌گردد، ولی هنگامی که بعداً چنین اطلاعاتی به فرد داده نمی‌شود عملکرد فرد کاهش چشمگیری پیدا می‌کند و به اصطلاح می‌توان گفت که فرد اجراکننده به گرفتن چنین اطلاعاتی وابسته شده است (مگیل ۱۹۹۸). لذا دادن KR طی هر بار انجام تکلیف مورد نظر اگرچه موجب بهبود عملکرد فرد می‌گردد ولی از طرف دیگر موجب کاهش یادگیری به دلیل عدم انجام فرایندهای پردازشی برای تشخیص خطا در شرایط بدون KR خواهد گردید (اشمیت، لی ۱۹۹۹). تحقیقات مختلفی جهت بررسی نقش کاهش فراوانی KR بر عملکرد و یادگیری تکالیف حرکتی انجام گرفته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که کاهش فراوانی KR به یادگیری بیشتری منجر می‌شود (رایسبرگ، وولف ۱۹۹۷، لای، شیا ۱۹۹۸، کهل، گوادانگولی ۱۹۹۶، وولف، لی، اشمیت ۱۹۹۴). جمعاً "نتایج تحقیقی موجود اذعان دارند هر روشی که اطلاعات KR را در مرحله تمرین برای فرد قابل استفاده تر و مفید تر سازد

اثرات یادگیری ضعیف تری بدنبال خواهد داشت. دو پیشنهاد در این مورد وجود دارد، یکی افزایش فراوانی KR و دیگری قطعیت در دریافت KR. رایسبرگ و وولف (۱۹۹۷) معتقدند آنچه که موجب افزایش یادگیری در شرایط بدون KR می‌گردد، کاهش فراوانی KR نیست بلکه عدم قطعیت در دریافت KR می‌باشد. بدین معنی که وقتی فرد طی هر بار کوشش تمرینی KR دریافت می‌کند مطمئن خواهد شد که پس از هر بار کوشش در مورد مقدار خطا به او اطلاعات داده خواهد شد و نیاز به برآورد خطا از طریق تحلیل ذهنی ناشی از بازخورد درونی نمی‌باشد. برعکس هنگامی که فرد KR کمتری دریافت می‌کند در مورد دریافت اطلاعات پس از کوشش تمرینی انجام گرفته اطمینان چندانی ندارد و سعی می‌کند خودش با استفاده از اطلاعات بازخورد درونی مقدار خطا را برآورد کند، لذا فرایندهای پردازشی درگیر شده و در فرد قابلیت تشخیص خطا افزایش می‌یابد و در نهایت به یادگیری بیشتری منجر می‌گردد. در آزمایش رایسبرگ و وولف، گروه‌ها شامل KR ۱۰۰٪ و دوگروه KR ۶۷٪ بودند که به یکی از آنها در مرحله تمرین اطلاعات پیش‌آیندی در مورد دریافت KR داده می‌شد در حالیکه این اطلاعات به دیگری داده نمی‌شد. انتظار بر این بود که چنین اطلاعات پیش‌آیندی موجب منع فرایندهای پردازشی گردد. نتایج تحقیق آنها نشان داد که در مراحل تمرین و یادداری بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ولی در مرحله انتقال مقدار یادگیری گروه KR ۶۷٪ بدون اطلاعات پیش‌آیندی بهتر از سایر گروه‌ها بود لذا فرضیه مطرح شده در مورد نقش عدم قطعیت KR در یادگیری تکالیف حرکتی ثابت شد.

کهل و گوادانگولی (۱۹۹۶) ماهیت اطمینان و توقع از دریافت KR را منسوب به قابل پیش‌بینی بودن شرایط ارائه KR دانسته و تاثیر آن را بر جلب توجه و تحریک برانگیختگی فرد بررسی کرده‌اند. براساس نظریه "کانمن" عدم پیش‌بینی شرایط محیطی موجب تحریک توجه و برانگیختگی شده و وقتی که فرد به سطح بهینه‌ای از ظرفیت توجه و برانگیختگی رسیده باشد فرایند پردازش اطلاعات و در نتیجه یادگیری حرکتی در او افزایش می‌یابد. در آزمایش کهل و گوادانگولی که با تکلیف تولید نیرو توسط دینامومتر انجام گرفت آزمودنیها براساس گروه‌های KR به گروه‌های KR ۱۰۰٪ و KR پیش‌بینی شده و KR تصادفی تقسیم شدند. در گروه KR تصادفی آزمودنیها اطلاعی از دریافت KR نداشتند در حالیکه در گروه KR پیش‌بینی شده، ترتیب دریافت KR برای آزمودنیها قابل پیش‌بینی بود. نتایج تحقیق آنها نشان دادند که بین گروه‌ها در مرحله تمرین تفاوتی وجود ندارد ولی عملکرد گروه KR تصادفی در مرحله یادداری بهتر از گروه KR پیش‌بینی بود.

کان و همکاران (۲۰۰۱) نیز اثر عدم قطعیت در دریافت بازخورد را در تکلیف هدف‌گیری سریع بررسی کردند. شرایط آزمایش به دو صورت با دید بینایی و بدون دید بینایی در برنامه ریزی‌های مختلف بازخورد پیش‌بینی شده، تصادفی و متناوب انجام گرفت. آنها نشان دادند که داشتن آگاهی در مورد دسترسی به اطلاعات بینایی تاثیر قابل توجهی بر نوع راهبرد بکار گرفته برای انجام تکلیف خواهد داشت و نیز فرایندهای پردازشی نیز تحت تاثیر قرار می‌گیرند.

هدف از انجام این تحقیق بررسی تاثیر عدم قطعیت در دریافت KR بر عملکرد و یادگیری تکالیف حرکتی می‌باشد. این امر با توجه به دیدگاه رایسبرگ و وولف (۱۹۹۷) در مورد تقابل فراوانی KR و قطعیت KR انجام می‌گیرد و از اینرو از دو گروه مقایسه ای KR ۱۰۰٪ و KR ۵۰٪ استفاده می‌شود. گروه مقایسه ای اول گروه KR ۱۰۰٪ است که طبق شواهد تحقیقی اعتقاد بر این است که با دریافت KR طی هر بار کوشش تمرینی فرد اطمینان کافی از دریافت KR بدست آورده و لذا درگیر فرایندهای پردازشی برای استفاده از بازخورد درونی نخواهد شد. گروه مقایسه ای KR ۵۰٪ يك گروه برای مقایسه فراوانی KR ارائه شده با گروه‌های KR تصادفی و پیش بینی شده در نظر گرفته شده است. با این منطق که آیا اثر کاهش فراوانی KR بر یادگیری حرکتی که در تحقیقات اشاره شده می‌تواند با قطعیت در دریافت KR مرتبط باشد.

بر طبق نظریه برنامه حرکتی تعمیم یافته اشمیت، هر برنامه حرکتی از دو جزء ثابت (GMP) و متغیر (پارامتر) تشکیل یافته است. مشخصه جزء ثابت، یکسانی آن در بین يك طبقه از حرکات می‌باشد در حالیکه پارامتر در بین حرکات مختلف يك طبقه حرکتی متفاوت است (اشمیت، رایسبرگ ۲۰۰۰). یکی از گرایش‌هایی که در مطالعه KR مورد توجه بوده بحث جدایی GMP از پارامترها می‌باشد. مطابق با برخی شواهد تحقیقی (وولف، اشمیت ۱۹۹۴، وولف، لی، اشمیت ۱۹۹۴) کاهش فراوانی KR موجب یادگیری بهتر GMP می‌گردد در حالیکه یادگیری پارامترها حتی کاهش می‌یابد. در تحقیق وولف، لی، اشمیت (۱۹۹۴) لازم بود تا آزمودنیها در يك تکلیف زمانبندی قطعه ای سه الگوی حرکتی را که دارای زمانبندی نسبی یکسان ولی زمانبندی مطلق متفاوتی بودند را در يك ترتیب نیمه تصادفی تمرین کنند. گروه‌های آزمایشی شامل چهار گروه KR ۱۰۰٪ و KR ۵۰٪ بودند که در مورد فراوانی KR در یافتی در مورد زمانبندی نسبی و مطلق تقسیم می‌شدند (۱۰۰-۱۰۰، ۵۰-۱۰۰، ۵۰-۵۰، ۱۰۰-۵۰). نتایج این تحقیق نشان داد که کاهش فراوانی KR بر یادگیری GMP موثر است ولی افزایش فراوانی KR بر پارامتر سازی موثر می‌باشد. نقطه نظر ارائه شده توسط محققان این است که فراوانی زیاد بازخورد موجب افزایش تغییر پذیری پاسخ در هنگام تمرین گذشته که آن به نوبه خود موجب جلوگیری از تشکیل یا توسعه يك بازنمایی پایدار حرکتی (برنامه حرکتی) خواهد گردید (وولف، اشمیت ۱۹۹۴). در واقع شکل‌گیری و توسعه GMP زمانی موثرتر است که نیازهای عملکردی پایدارتر باشند. بدین معنی که در تمریناتی که کوشش‌های آن بدون KR انجام می‌شوند آزمودنیها ترغیب به تکرار کوشش قبلی شده که منجر به ثبات پاسخ خواهد گردید. از این رو موضوع تاثیر افزایش ثبات پاسخ بر یادگیری GMP از مقوله KR از طریق تفکیک نوع برنامه‌های تمرین ثابت و متغیر در چند آزمایش مورد توجه واقع شد (لای، شیا ۱۹۹۸، ترمبلی، ولس، الیوت ۲۰۰۱، لای، شیا، وولف، رایت ۲۰۰۰). لای و شیا (۱۹۹۸) در يك تکلیف زمانبندی قطعه‌ای با کلیدهای عددی رایانه در قالب سه نوع الگوی حرکتی که از لحاظ زمانبندی نسبی یکسان ولی از لحاظ زمانبندی مطلق از هم متفاوت بودند نقش فراوانی KR و نوع تمرین (ثابت و متغیر) را بررسی کردند. نتایج آنها

نشان دادند که در گروههایی که بطور متغیر تمرین می‌کردند، کاهش فراوانی KR موجب افزایش یادگیری GMP گردید ، در حالیکه در گروههای تمرین ثابت چنین اثری مشاهده نشد. همچنین نتایج آنها نشان داد که تمرین ثابت بیشتر از متغیر به یادگیری GMP منجر شده است که مربوط به افزایش ثبات پاسخ بدنبال انجام این نوع تمرین بوده است. لذا هر عاملی که ثبات پاسخ را افزایش دهند (کاهش فراوانی KR یا کاهش تنوع الگوهای تمرینی) موجب افزایش توسعه و یادگیری GMP می‌گردد. ترمبلی ، ولش ، الیوت (۲۰۰۱) بر نقش نوع تمرین بر استفاده از اطلاعات بازخورد درونی در حین حرکت تاکید داشتند. نتایج تحقیق آنها نشان داد آزمودنیهایی که در گروه تمرین متغیر قرار داشتند نسبت به گروه ثابت توانستند از اطلاعات بازخوردی حین حرکت بیشتری بهره مند شوند. لای، شیا، وولف، رایت (۲۰۰۰) در تحقیق دیگری به نتایج مشابه تحقیقات انجام گرفته قبلی خود دست یافتند. آنها نیز نشان دادند که تمرین نوع ثابت و KR دامنه ای که به ثبات پاسخ بیشتری منجر می‌شوند موجب افزایش یادگیری GMP می‌گردند در حالیکه یادگیری پارامتر با تمرین نوع متغیر افزایش می‌یابد.

تعامل میان نوع تمرین و برنامه ریزی KR در مورد یادگیری GMP و پارامتر در تحقیقات مشابه دیگری نیز بررسی شده اند ( لای، شیا ۱۹۹۹، کهل ، گوادانگولی ۱۹۹۶) و اذعان می‌دارند که در نوع تمرین ثابت دستکاریهای KR نقش موثری در یادگیری برنامه حرکتی ندارد و کسانی که تاثیر کاهش فراوانی KR یا سایر برنامه ریزیها (دامنه ای، پیش بینی شده، تصادفی) را نشان داده اند از نوع تمرین متغیر یا متوالی استفاده کرده اند. نوع تمرین این تحقیق ثابت می‌باشد و هدف بررسی نوع برنامه ریزی KR در این نوع تمرین است.

## روش شناسی

### آزمودنی ها

آزمودنی‌های تحقیق شامل ۴۰ دانشجوی تربیت بدنی کارشناسی دانشکده تربیت بدنی تربیت معلم تهران بودند که بصورت داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. آنها از اهداف آزمایش آگاهی نداشته و همگی راست دست بودند .

### ابزار تحقیق و نوع تکلیف

ابزار تحقیق يك دینامومتر دستی دیجیتالی به مدل ( YAGAMI ( DX-100 بود که مقدار نیروی تولیدی هر فرد توسط يك سیم کابلی به صفحه دیجیتالی متعلق به دستگاه ارسال شده و در صفحه نمایش آن ظاهر می‌گردید.

وظیفه آزمودنی ها این بود که با دست راست خود دستگیره دینامومتر را به بالا کشیده تا نیروی معین ۱۵ کیلوگرم تولید شود. پس از اطمینان از مقدار نیروی تولیدی کافی ، آنها دستگیره را به پایین رها می‌کردند و پس از چند ثانیه کوشش تمرینی دیگری را انجام می‌دادند.

## شیوه انجام تحقیق

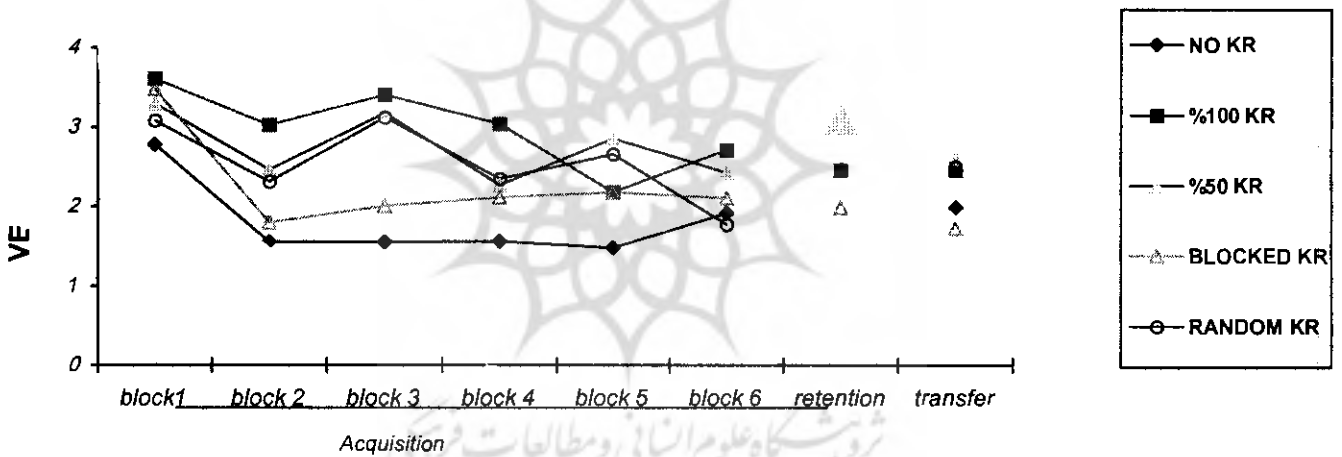
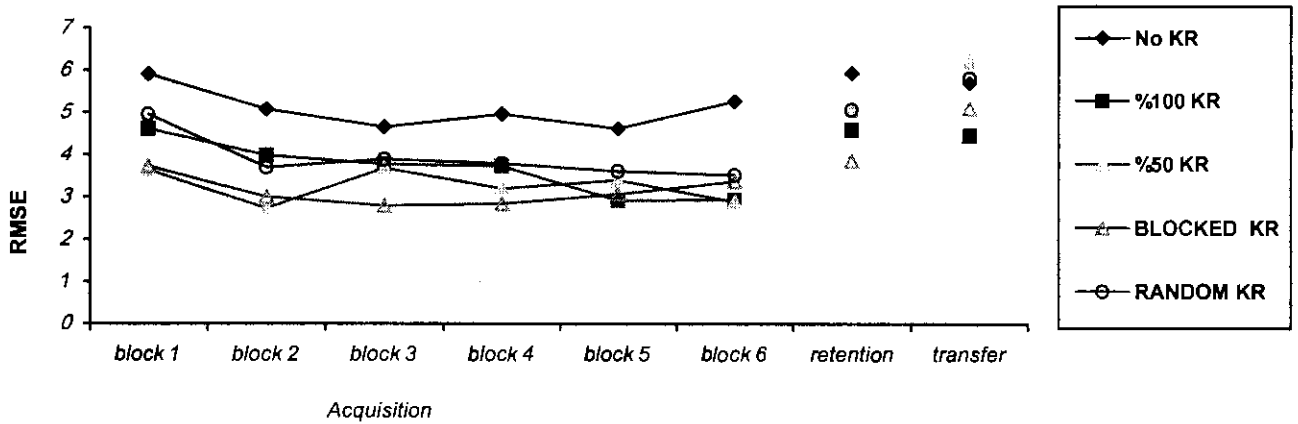
آزمودنی‌ها بر اساس برنامه ریزی KR بطور تصادفی به پنج گروه ( ۸ آزمودنی در هر گروه ) تقسیم شدند. آزمودنی‌ها پس از اینکه روی صندلی مقابل آزمایشگر می‌نشستند دستگیره دینامومتر را با دست راست خود برداشته و با فرمان آزمایشگر آن را به بالا می‌کشیدند. نحوه استقرار آزمودنی طوری بود که قادر به مشاهده مقدار نیروی تولیدی بر روی صفحه نمایش دیجیتال نبودند. KR پس از انجام کوشش تمرینی بصورت مقدار نیروی تولیدی واقعی توسط آزمایشگر شفاها " ارائه می‌شد. ۳ ثانیه پس از انجام کوشش تمرینی KR اعلام می‌شد و مدتی پس از آن آزمودنی کوشش تمرینی دیگری را انجام می‌داد. مدت زمان بین کوششها ۸ ثانیه بود. گروه KR ۱۰۰٪ پس از هر کوشش تمرینی KR دریافت می‌کرد در حالیکه به گروه بدون KR هیچ گونه اطلاعاتی در مورد نیروی تولیدی داده نمی‌شد. به گروه KR ۵۰٪ به روش کاهش تدریجی به اندازه نصف کل کوششهای تمرینی KR داده می‌شد. گروههای KR پیش بینی شده و تصادفی از لحاظ فراوانی KR شبیه به KR ۵۰٪ بودند و لی نوع ارائه در آنها متفاوت بود. در گروه KR پیش بینی شده طی یک دوره مشخصی بطور متوالی به ۶ کوشش KR داده می‌شد در حالیکه به ۶ کوشش بعدی KR تعلق نمی‌گرفت. این روال تا پایان کل کوششهای مرحله اکتساب ادامه می‌یافت. در گروه KR تصادفی ارائه ۶ کوشش تمرینی با KR و ۶ کوشش بدون KR از روال مشخصی برخوردار نبوده و کاملاً تصادفی و غیر قابل پیش بینی بود.

مراحل آزمایشی شامل سه مرحله اکتساب، یادداری و انتقال بود. مرحله اکتساب شامل ۷۲ کوشش تمرینی بود که بصورت ۶ دسته ۱۲ کوششی برنامه ریزی شد. ۲۴ ساعت بعد از آزمودنی‌ها آزمونهای یادداری و انتقال بعمل آمد. این آزمونها هر یک شامل ۱۲ کوشش تمرینی بودند. در آزمون یادداری لازم بود تا آزمودنی‌ها به مانند مرحله اکتساب نیروی معین ۱۵ کیلوگرم را بادست راست خود تولید کنند در حالیکه در آزمون انتقال آزمودنی‌ها نیروی معین ۱۰ کیلوگرم را با دست چپ خود تولید می‌کردند.

## یافته‌ها

دقت آزمودنی‌ها در تولید نیروی معین، توسط خطای ریشه مجذور میانگین (RMSE) و خطای متغیر (VE) در واحد کیلوگرم (Kg) که در شکل ۱ و ۲ نشان داده شده است از طریق روش تحلیل واریانس عاملی مرکب (۵ گروه)  $\times$  ۶ (دسته کوشش) با اندازه‌های تکراری در مورد متغیر آخر در مرحله اکتساب و تحلیل واریانس یک متغیره برای مقایسه گروهها در مراحل یادداری و انتقال اندازه گیری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

شکل ۱- خطای ریشه مجذور میانگین بر حسب کیلوگرم برای ۵ گروه در مراحل اکتساب ، یادداری و انتقال.



شکل ۲- خطای متغیر بر حسب کیلوگرم برای ۵ گروه در مراحل اکتساب ، یادداری و انتقال.

مرحله اکتساب

نتایج تحلیل خطای ریشه مجذور میانگین (RMSE) نشان داد که اثر اصلی معنی داری در مورد دسته کوششهای تمرینی وجود دارد،  $F(5, 175) = 3/2, P < 0/01$ . در حالیکه اثر اصلی گروه و تعامل گروه  $\times$  دسته کوشش تمرینی معنی دار نبودند،  $P > 0/05$ . نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که بین دسته کوشش اول با سایر دسته کوششها تفاوت معنی داری وجود دارد و سایر مقایسه ها معنی دار نبودند. نتایج تحلیل خطای متغیر (VE) نیز نشان داد که اثر اصلی معنی داری در مورد دسته کوششهای تمرینی وجود دارد،  $P < 0/01$ ، در حالیکه اثر اصلی گروه و تعامل گروه  $\times$  دسته کوشش تمرینی معنی دار نبودند،  $P > 0/05$ .

نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که بین دسته کوشش اول با دسته کوشش‌های دوم، چهارم، پنجم و ششم تفاوت معنی‌داری وجود دارد و سایر مقایسه‌ها معنی‌دار نبودند.

#### مرحله یادداری

نتایج تحلیل واریانس یک متغیره در مورد مقایسه خطای ریشه مجذور میانگین (RMSE) و خطای متغیر (VE) نتوانستند تفاوت معنی‌داری را بین گروه‌ها نشان دهند،  $P > 0/05$ .

#### مرحله انتقال

نتایج تحلیل واریانس یک متغیره در مورد مقایسه خطای ریشه مجذور میانگین (RMSE) و خطای متغیر (VE) نتوانستند تفاوت معنی‌داری را بین گروه‌ها نشان دهند،  $P > 0/05$ .

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این تحقیق بررسی نقش برنامه‌ریزی‌های مختلف KR با تأکید بر نقش عدم قطعیت در دریافت KR بر یادگیری یک تکلیف حرکتی تولید نیرو بود. نتایج این تحقیق نشان داد که بین گروه‌های مختلف برنامه‌ریزی KR هم در مراحل اکتساب و نیز یادداری و انتقال تفاوتی وجود ندارد ولیکن در گروه‌های مختلف KR مقدار خطا در تولید نیرو معین با افزایش تمرین کاهش یافته بود. توجه چنین نتایجی از دو جهت قابل اشاره است.

در کل نتایج این تحقیق نشان دادند که با توجه به اینکه گروه‌های KR پیش‌بینی شده و تصادفی که ماهیت آنها نقش پیش‌بینی یا عدم پیش‌بینی در دریافت KR و در نتیجه برانگیختگی یا عدم برانگیختگی فرایندهای پردازش اطلاعات جهت تصحیح خطا از طریق بازخورد درونی بود، با گروه KR ۵۰٪ که یک گروه مقایسه‌ای برای کنترل نقش فراوانی KR در نظر گرفته شده بود تفاوتی نداشتند، لذا می‌توان گفت آنچه که در دستکاری فراوانی KR وجود دارد قطعیت/عدم قطعیت در دریافت KR است و این دو، ماهیت یکسانی دارند. این یافته نظریه رایسبرگ و وولف (۱۹۹۷) را ثابت می‌کند که بیان داشتند اثر کاهش فراوانی KR بر یادگیری الگوی حرکتی به دلیل فراوانی KR نبوده بلکه مربوط به انتظار یا عدم انتظار از دریافت KR و در نتیجه تحریک یا عدم تحریک فرایندهای پردازشی می‌باشد.

بنظر می‌رسد موضوع مهمی که در دستکاری KR این تحقیق موثر بوده نوع تمرین باشد. در این تحقیق آزمودنیها فقط باید یک الگوی حرکتی (GMP ثابت) و یک مقدار نیرو (پارامتر ثابت) را تولید می‌کردند. بنابراین ماهیت تمرین این تحقیق از نوع تمرین ثابت بوده است و با توجه به یافته‌های این تحقیق مبنی بر عدم تفاوت میان برنامه‌ریزی‌های مختلف KR در تمرین ثابت می‌توان این یافته را موافق نتایج تحقیقی قبلی دانست که در تمرینات ثابت نتوانستند اثرات عملکردی و یادگیری کاهش فراوانی KR یا سایر دستکاری‌های KR را

نشان دهند و بیان داشتند که فرضیه راهنمایی در این نوع تمرین مورد تردید می باشد ( لای، شیا ۱۹۹۹، لای، شیا ، وولف، رایت ۲۰۰۰، ترمبلی، ولش، الیوت ۲۰۰۱، لای ، شیا ۱۹۹۸). به عقیده لای، شیا(۱۹۹۹) در شرایطی که مسئله حرکتی با انجام تعداد کوششهای تمرینی نسبتاً کم حل می شود ایجاد فرصتهای اضافی از طریق کاهش فراوانی KR نمی تواند کمک کننده باشد. از طرفی تاثیر کاهش فراوانی KR در تمرینات متغیر مربوط به GMP بوده و نه پارامتر، و بنظر می رسد که در این نوع تمرینات فرصتهای پردازشی اضافی که به دنبال کاهش فراوانی KR بوجود می آید برای یادگیری مهم است و در تمرین ثابت نوعاً ظرفیت پردازش فرد به میزان کمتری دستخوش تحریک و حل مسئله می گردد. همچنین لای و شیا (۱۹۹۸) معتقدند که تمرین ثابت صرفنظر از نوع برنامه ریزی KR موجب ثبات بیشتر پاسخ و در نتیجه توسعه GMP می شود.

نتایج این تحقیق نشان دادند که در تمرین ثابت ، کاهش فراوانی KR و یا قابل پیش بینی و یا غیر قابل پیش بینی بودن شرایط محیطی برای دریافت KR نمی تواند به یادگیری بیشتری منتهی شود. نتایج این تحقیق می تواند برای رشته های ورزشی چون ژیمناستیک که در آن حرکاتی با نیروی معینی انجام می شوند( صلیب دارحلقه، بالا نس) قابل استفاده باشد که دستکاربهای مختلف KR جهت کاهش فراوانی آن منجر به یادگیری بیشتری نشده ضمن اینکه موجب تضعیف آن نیز نمی گردد. همچنین یافته های این تحقیق به نتایج تحقیقات قبلی انجام شده اضافه می شوند که نتوانستند در مورد تمرین ثابت تاثیر کاهش فراوانی KR را در یادگیری حرکتی ثابت کنند و فرضیه راهنمایی را در تمرین ثابت زیر سوال برده اند.

### منابع

- 1- Khan.M.A , Elliott.D , Coull.J, Chua. R, Lyons.J(2001), Optimal Control Strategies Under Different Feedback Schedules, NASPSA Congress.
- 2- Kohl.R.M , Guadagnoli.M.A (1996), The Scheduling of Knowledge of Results , Journal of Motor Behavior, 28,3,233-240.
- 3- Lai.Q, Shea.Ch.H(1999), The Role of Reduced Frequency of Knowledge of Results During Constant Practice,Research Quarterly for Exercise and Sport , 70,1,33-40.
- 4- Lai.Q, Shea.Ch.H(1998), Generalized Motor Program Learning: Effects of Reduced Frequency of Knowledge of Results and Practice Variability,Journal of Motor Behavior ,30,1,51-59.
- 5- Lai.Q, Shea.Ch.H, Wulf.G, Wright.D (2000), Optimizing Generalized Motor Program and Parameter Learning,Research Quarterly for Exercise and Sport , 71,1,10-24.



- 6- Magill.R.A (1998), Motor Learning , Concepts and Applications, 5 th edition, WCB McGraw-Hill Publisher.
- 7- Schmidt.R.A , Lee. T.D (1999), Motor Control and Learning ,A behavioral Emphesise,3 rd edition , Human Kinetics Publisher.
- 8- Schmidt.R.A , Wrisberg.C.A (2000), Motor Learning and Performance, 2 nd edition , Human Kinetics Publisher.
- 9-Tremblay.L, Welsh.T.N, Elliott.D (2001), Specificity Versus Variability: Effects of Practice Conditions on the Use of Afferent Information for Manual Aiming ,Motor Control,5,347-360.
- 10-Wrisberg.C.A , Wulf.G (1997), Diminishing the Effects of Reduced Frequency of Knowledge of Results on Generalized Motor Program Learning, Journal of Motor Behavior,29,1,17-26.
- 11- Wulf.G , Schmidt.R.A, Lee. T.D (1994), Reducing Knowledge of Results About Relative Versus Absolute Timing: Differential Effects on Learning ,Journal of Motor Behavior,26,4.362-369.
- 12- Wulf.G , Schmidt.R.A(1994), Feedback-induced Variability and the Learning of Generalized Motor Programs, Journal of Motor Behavior,26,348-361.