

رشد و یادگیری حرکتی \_ ورزشی \_ زمستان ۱۳۹۲  
دوره ۵، شماره ۴- ص ص : ۲۳- ۵  
تاریخ دریافت : ۹۰ / ۱۰ / ۲۷  
تاریخ تصویب : ۹۱ / ۰۱ / ۱۹

## تأثیر تمرین تصادفی و قالبی با تاکید بر تغییرات برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر بر اکتساب، یادداری و انتقال سرویس تنیس روی میز

۱. علیرضا فارسی<sup>۱</sup> - ۲. بهروز عبدلی - ۳. محمدرضا قاسمیان  
۱. دانشیار دانشگاه شهید بهشتی، ۲. دانشیار دانشگاه شهید بهشتی، ۳. دانشجوی دکتری دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

تحقیق حاضر با هدف مقایسه تاثیر تغییر برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر با آرایش تصادفی و قالبی بر اکتساب، یادداری و انتقال سرویس تنیس روی میز انجام شد. بدین منظور ۳۲ نفر آزمودنی به طور تصادفی در چهار گروه ۸ نفری قرار گرفتند. در دو گروه نخست GMP و در دو گروه دیگر پارامتر بر اساس دو شیوه آرایش تمرین تصادفی و قالبی تغییر می کرد. پس از انجام پیش آزمون افراد هر گروه با توجه به نوع تمرین ۳۰۰ کوشش تمرینی در هر سرویس و در مجموع ۹۰۰ کوشش انجام دادند و سپس پس آزمون یادداری و دو آزمون انتقال با اهداف متفاوت برگزار شد. داده ها با تحلیل واریانس دو عاملی و اندازه‌های تکراری در سطح معنی داری (۰/۰۵) تجزیه و تحلیل گردید و از آزمون تعقیبی بونفرونی برای مشخص کردن تفاوت گروه‌ها استفاده شد. به طور کلی نتایج نشان داد که صرف نظر از نوع تغییر، آرایش تمرین تصادفی سبب عملکرد بهتری نسبت به شرایط تمرین قالبی می گردد و هنگامی که این نوع آرایش به همراه تغییر برنامه های حرکتی متفاوت باشد میزان اثربخشی آن بیشتر می شود. این برتری نه تنها هنگام اجرا در شرایط مشابه مشاهده می شود بلکه با انتقال به زمینه جدید نیز حفظ می گردد. به علاوه این اثرات نه تنها بر روی عملکرد تاثیر می گذارد بلکه سبب اجرای مهارت‌ها با کارایی بیشتر، صرف تلاش ذهنی و نیاز به توجه کمتر می شود.

### واژه‌های کلیدی

تمرین تصادفی، تمرین قالبی، پارامتر، آرایش تمرین، تداخل زمینه ایی.

## مقدمه

متخصصین همواره سعی کرده اند عوامل موثر بر یادگیری و اجرای مهارت‌های حرکتی را بررسی کنند. تمرین موثرترین عامل در یادگیری مهارت‌ها، به ویژه مهارت‌های حرکتی است. هدف از تمرین رسیدن به ویژگی‌های اجرای ماهرانه است. برای رسیدن به ویژگی‌های اجرای ماهرانه چهار مشخصه همواره مورد نظر بوده است که شامل پیشرفت، همسانی، پایداری و انطباق است که با توجه به موقعیت‌های مختلف، روش‌های تمرینی گوناگونی برای بهبود هر کدام وجود دارد. یکی از ویژگی‌های تمرین که احتمال موفقیت در رسیدن به اجرای ماهرانه را افزایش می‌دهد تغییر پذیری تمرین است. تحقیقات متعددی از تغییر پذیری تمرین برای بهینه کردن اثرات مفید تمرین حمایت کرده اند. چالش اصلی که این ویژگی همیشه با آن روبرو بوده است پاسخ به این سوال است که کدامیک از جنبه‌های مهارت باید تغییر کند و این تغییر پذیری چگونه باید در نوبت‌های تمرینی ارائه شود (۵). یکی از نظریات مرتبط با تغییر پذیری تمرین اثر تداخل زمینه ای می‌باشد که توسط باتیگ<sup>۱</sup> (۱۹۶۶) ارائه شد. تداخل زمینه ای از نظر باتیگ عبارتست از تداخل ایجاد شده به دلیل زمینه ای که مهارت در آن یاد گرفته می‌شود که این اثر سبب افت اجرا در طول تمرین شده در حالیکه نحوه یادگیری تکالیف را موثرتر می‌کند. از نظر باتیگ دو منبع مهم، تداخل را بوجود می‌آورند. یکی مربوط به ترتیبی است که تکالیف مختلف ارائه می‌شوند که بر اساس آن اگر یک تکلیف بطور مکرر تکرار شود، تنها یک تکلیف در حافظه کاری حفظ می‌شود در نتیجه میزان تداخل ایجاد شده، میزان فعالیت حافظه کاری و نیاز به توجه کمتر می‌شود. در حالیکه اگر تکالیف مختلف بطور متناوب تمرین شوند تداخل ایجاد شده بالا خواهد بود. دیگر جنبه ایجاد تداخل، حاصل از ماهیت مواردی است که تمرین می‌شود که بر این اساس هر چه شباهت آنها بیشتر باشد تداخل پایین تر خواهد بود (۶).

در زمینه اثر بخشی تمرین با تداخل زمینه ای بالا نظریات متعددی وجود دارد که از جمله آن می‌توان به نظریه بسط<sup>۲</sup> شیا و مورگان<sup>۳</sup> (۱۹۷۹)، نظریه فراموشی-بازسازی طرح عمل<sup>۴</sup> لی و مگیل (۱۹۸۵)، نظریه بازسازی

1- Battig

2 - Elaborative and Distinct Processing

3 - Shea & Morgan

4 - Forgetting ° Reconstruction

پس گستر<sup>۱</sup> شیا و گراف (۱۹۹۴) و فرضیه تلاش شناختی<sup>۲</sup> لی و همکاران (۱۹۹۴) اشاره نمود (۱۵، ۱۷). بر اساس نظریه بسط از آنجا که در برنامه تمرین تصادفی فرد تمام تغییرات را در حافظه فعال نگه می‌دارد، می‌تواند آنها را با هم مقایسه کند تا به خوبی از هم تمیز داده شوند. نتیجه‌ی درگیری بیشتر در فرایندهای شناختی در حین تمرین این است که بازنمایی حافظه‌ای به وجود می‌آید که در آزمون به سادگی قابل دسترس است. بر اساس نظریه بازسازی طرح عمل، تداخل زمینه‌ای به این دلیل برای یادگیری سودمند است که فرد مهارت را فراموش کرده و برای کوشش‌های بعدی آن عمل را دوباره بازسازی می‌کند و بطور فعال تری در فعالیت حل مسئله درگیر می‌شود (۵، ۱۷). فرضیه تلاش شناختی را می‌توان به عنوان تکمیل‌کننده فرضیه فراموشی و بازسازی طرح عمل قلمداد نمود. بر اساس این نظریه برتری تمرین تصادفی به دلیل تلاش شناختی بیشتر در حین تمرین می‌باشد (۱۵). در حالیکه نظریات فوق بر سودمندی تمرین تصادفی تاکید دارند، نظریه بازداری پس‌گستر بر روی زبان‌های تمرین قالبی تمرکز دارد. بر اساس این نظریه عملکرد ضعیف‌تر گروه قالبی در یادداری به دلیل انجام فعالیتهای مداخله‌گر بین کوشش‌های تمرینی و یادداری می‌باشد (۱۷).

اما چه تغییراتی سودمند است؟ مگیل و هال اعتقاد دارند که اثر تداخل زمینه‌ای شامل هر گونه تغییراتی در مهارت‌ها نمی‌باشد. بر اساس نظریه مگیل و هال (۱۹۹۰) حضور یا غیبت اثر تداخل زمینه‌ای به نوع تغییراتی مربوط است که فرد در مهارت‌ها بوجود می‌آورد. اگر تغییر در مهارت‌هایی که فرد تمرین می‌کند به برنامه تعمیم یافته متفاوتی نیازمند باشد، تداخل زمینه‌ای بیشتری ایجاد می‌شود که به آثار یادداری و انتقال بهتر می‌انجامد. اما اگر تغییر در مهارت‌هایی که فرد تمرین می‌کند تنها در پارامتر باشد، اثر تداخل زمینه‌ای به وجود نخواهد آمد. در راستای آزمایش این نظریه تحقیقات متعددی انجام شده است (۱۶). فرضیه مگیل و هال در رابطه با تفاوت برنامه حرکتی و پارامتر در تولید اثر تداخل زمینه‌ای در تحقیقات آزمایشگاهی متعددی از جمله وود و گانگ<sup>۳</sup> (۱۹۹۱)، لی و همکاران (۱۹۹۲) و ولف<sup>۴</sup> و لی (۱۹۹۳) تایید شده است (۹).

---

1 - Retroactive Inhibition

2 - Cognitive effort

3 - Wood & Gang

4 - Wulf

از طرف دیگر برخی از تحقیقات از جمله بویک و دل ری<sup>۱</sup> (۱۹۹۰)، شرود<sup>۲</sup> (۱۹۹۶)، سیکا و همکاران<sup>۳</sup> (۱۹۹۶) و یانگ هانگ و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۰۳) نشان دادند که اثر تداخل زمینه‌ای می‌تواند با تغییر پارامتر یک برنامه حرکتی مشابه به دست آید (۳،۸،۱۹،۲۱،۲۵). این در حالی است که در تحقیقات دیگری نظیر بورتولی و همکاران<sup>۵</sup> (۱۹۹۲)، فرنچ و همکاران<sup>۶</sup> (۱۹۹۰) و زتو و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۰۷) با استفاده از تکالیف با برنامه‌های حرکتی متفاوت نیز نیز آثار تداخل زمینه‌ای مشاهده شده است (۷،۱۳،۲۶).

شیا و همکاران (۲۰۰۱) در یک تکلیف آزمایشگاهی با بررسی اثرات تمرین متغیر و ثابت بر زمان بندی نسبی و مطلق، برتری تمرین ثابت و قالبی را نسبت به تصادفی در طی مرحله اکتساب نشان دادند. در حالی که نتایج دوره یادداری هیچ تفاوت معنی‌داری بین گروهها نشان نداد، عملکرد گروه تصادفی در مرحله انتقال به مراتب بهتر از گروه قالبی بود (۲۰). بیورک<sup>۸</sup> و سیمون (۲۰۰۱) نیز در مطالعه‌ای مشابه، عملکرد بهتر گروه قالبی در مرحله اکتساب و گروه تصادفی را در یادداری فوری و تاخیری مشاهده نمودند (۲۲). وراه‌آلورز و مدینا<sup>۹</sup> (۲۰۰۸) اثرات آرایش تمرین را بر یادگیری دو مهارت فوتبال، در گروه‌های تمرینی قالبی، متغیر و ترکیبی مورد بررسی قرار دادند. اگر چه در مهارت ضربه زدن، تفاوت تنها بین گروه ترکیبی و قالبی دیده شد، گروه تمرین ترکیبی، به طور قابل توجهی در مهارت دریبل زدن بهتر از دو گروه دیگر عمل کرد (۲۴). لطفی و همکاران (۱۳۸۵) نیز در پژوهشی اثر سه شیوه آرایش تمرین را بر اجرا و یادگیری مهارت بسکتبال از سه نقطه متفاوت بررسی کردند. نتایج نشان داد بین سه گروه تمرینی تفاوت معنی‌داری در نمرات اکتساب و آزمون انتقال وجود نداشت (۴). مشابه با نتایج این تحقیق عبدالشاهی و همکاران (۱۳۸۵) در تکلیف میدانی نشان دادند که تداخل زمینه‌ای تنها تاثیر مثبتی بر یادگیری آن دسته از مهارت‌هایی دارد که با برنامه حرکتی تعمیم یافته متفاوتی کنترل می‌شوند و اثر معناداری بر یادگیری مهارت‌ها با برنامه حرکتی تعمیم یافته یکسان و تغییرات پارامتری ندارد (۱).

- 
- 1 - Boyce & Del ray
  - 2 - Sherwood
  - 3 - Sekiya & et al
  - 4 - Young Hwang & et al
  - 5 - Bortoli & et al
  - 6 - French & et al
  - 7 - Zetou & et al
  - 8 - Bjork
  - 9 - Vera, Alvarez , Medina

از طرف دیگر فرنچ<sup>۱</sup> و ورنر<sup>۲</sup> (۱۹۹۰) تحقیقی در مورد آموزش سه مهارت والیبال روی ۱۴۵ دانش آموز انجام دادند. بعد از یک آزمون اولیه، آزمودنی‌ها به طور تصادفی به شرایط تمرین تصادفی، قالبی یا قالبی - تصادفی تقسیم شدند که تفاوتی میان گروهها در مرحله اکتساب و یادداری مشاهده نشد (۱۳). یانگ هانگ و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) نیز در بررسی اثرات تداخل زمینه‌ای در طی تمرین بر کینماتیک ضربه گلف افراد مبتدی مشاهده نمودند تمرین تصادفی منجر به خطای ضربه‌زنی بیشتر در طول تمرین و خطای کمتر در طی یادداری و انتقال شد. در این تحقیق ۲۴ دانشجو در قالب دو گروه، در سه مسافت مختلف به صورت تصادفی و قالبی تمرین کردند. نتایج حاکی از این بود که اثرات تداخل زمینه‌ای در برنامه حرکتی یکسان نیز رخ می دهد (۲۵). علاوه بر آن زتو و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۰۷) در بررسی اثرات تداخل و آرایش تمرین بر روی سه مهارت متفاوت والیبال، هیچ گونه تفاوت معنی داری را بین گروهها در آزمون یادداری مشاهده نکردند (۲۶)، همچنین چین هولین و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۷) در بررسی اثرات آرایش تمرین بر یادگیری حرکتی افراد بزرگسال با بیماری پارکینسون، تمرینی قالبی را به عنوان روشی سودمند در یادگیری بهتر حرکات بیماران پارکینسونی پیشنهاد کردند (۱۰). این نتایج با مطالعه دیک مالکوم و همکاران (۲۰۰۰) همخوانی داشت (۱۲).

با توجه به نظریات متعدد و نتایج متفاوت در تحقیقات ذکر شده، هنوز در خصوص تعمیم پذیری نتایج به تمام موقعیتهای، به خصوص حوزه ورزش و تکالیف میدانی اتفاق نظر وجود ندارد. لذا لازم است تا تحقیقات بیشتری برای حصول نتیجه یکسان صورت گیرد. بنابراین در این تحقیق با بررسی میزان اثرات تداخل زمینه‌ای که در هنگام برنامه حرکتی یکسان و متفاوت ایجاد می شود، سعی بر این است تا به بررسی این سوالات پرداخته شود که کدامیک از انواع آرایش تمرین قالبی و یا تصادفی سبب عملکرد بهتر افراد در آزمون های اکتساب، یادداری و انتقال افراد می شود و کدامیک از انواع تغییرات برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر سبب کارایی بیشتر یادگیری مهارت های سرویس تنیس روی میز می شود. بنابراین برای تعمیم نتایج به محیط ورزشی خصوصا استفاده در رشته تنیس روی میز از تکالیف میدانی (تنیس روی میز) استفاده شد. همچنین با توجه به

---

1 - French

2 - Werner

3 - Young Hwang & et al

4 - Zetou & et al

5 - Chein-Ho Lin & et al

این که تحقیقات قبلی عدم قطعیت در نتایج تکالیف میدانی را به مواردی نظیر تعداد کوشش های ناکافی، نبود حساسیت کافی در سنجش تکالیف و نوع آزمون مرتبط می دانستند، لذا در این تحقیق با کنترل متغیر های ذکر شده سعی بر آن است تا در تکمیل نتایج ذکر شده به دو سوال اصلی تحقیق پاسخ مناسبی داده شود (۴).

### روش تحقیق

آزمودنی ها: جامعه آماری این تحقیق شامل دانشجویان واحد تربیت بدنی ۲ (تنیس روی میز) در نیمسال اول سال تحصیلی ۸۸-۸۹ بودند که از میان آنها تعداد ۳۲ نفر بطور تصادفی در قالب ۴ گروه ۸ نفری قرار گرفتند که در دو گروه برنامه حرکتی تعمیم یافته و در دو گروه دیگر پارامتر بر اساس دو شیوه آرایش تمرین تصادفی و قالبی تغییر می کرد. از سه نوع سرویس متفاوت تنیس روی میز به عنوان سه برنامه حرکتی تعمیم یافته متفاوت و از سه منطقه میز به عنوان سه پارامتر متفاوت استفاده شد (شکل ۱).

گروه اول (گروه GMP ثابت و پارامتر قالبی): در این گروه GMP ثابت بود در حالیکه پارامتر جهت با آرایش قالبی ارائه می شد.

گروه دوم (گروه GMP ثابت و پارامتر تصادفی): در این گروه GMP ثابت و سه پارامتر جهت به طور تصادفی تغییر می کرد.

گروه سوم (گروه GMP قالبی): در این گروه هر سه GMP با ترتیب قالبی ارائه می شد.

گروه چهارم (گروه GMP تصادفی): در این گروه هر سه GMP با ترتیب تصادفی ارائه می شد.

تکلیف: در این تحقیق از سه نوع سرویس پیچ روی فورهند، پیچ روی بک هند و پیچ زیر فورهند استفاده شد. برای ارزیابی و ثبت نمرات، میز به ۹ منطقه تقسیم شد و بر اساس نوع سرویس امتیاز گذاری شد که هدف از این آزمون ثبت دقت سرویس افراد بود (شکل ۱) (۱۸).

۳	۶	۹
۲	۵	۸
۱	۴	۷

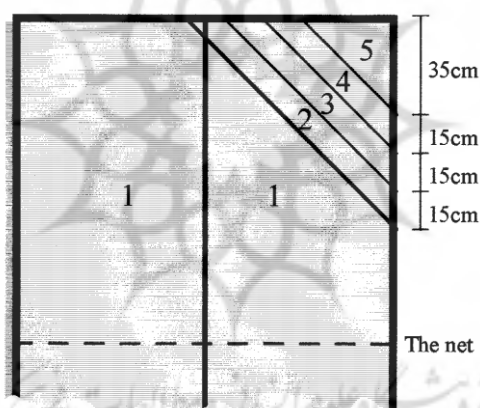
شکل ۱: نحوه تقسیم بندی یک نیمه میز ( دن سیمیلر ۱۹۵۴)

## روش اجرا

تمام آزمودنی ها در دو جلسه اول به آشنایی با توپ و راکت و حرکات هماهنگی پرداختند. در دو جلسه نخست افراد با شیوه صحیح راکت گیری به روش شیک هند<sup>۱</sup>، نحوه قرار گیری صحیح پشت میز و تمرینات آشنایی با توپ و راکت آشنا شدند (۱۸). سپس دستورالعمل های یکسانی در مورد نحوه اجرای تکنیک ها به تمام گروهها ارائه شد که مطابق با دستورالعمل های موجود در کتاب آموزش تنیس روی میز سطح یک بین المللی بود (۲۳). سپس آزمودنی ها در گروههای خود به انجام روش تمرینی مورد نظر می پرداختند. سه سرویس پیچ روی فورهند، پیچ روی بک هند و سرویس پیچ زیر با روش مشابه اما ترتیب متفاوت آموزش داده شد که بعد از آن افراد صرف نظر از آرایش تمرین، تعداد کوشش های برابری را در هر تکنیک انجام دادند. تمام آزمودنی ها شش جلسه تمرینی را پشت سر گذاشتند و در هر تکنیک ۳۰۰ تکرار انجام دادند که در مجموع سه تکنیک ۹۰۰ کوشش اجرا شد. پیش آزمون، آزمون های اکتساب، یادداری و انتقال شامل ۱۵ تکرار از هر نوع سرویس بود. در دو گروه نخست هدف این بود تا تمرینات بدون هیچ گونه تداخل GMP انجام گردد بدین منظور هر تکلیف جداگانه آموزش داده می شد، پیش آزمون مربوط گرفته می شد و پس از اتمام کوشش های تمرینی و انجام آزمون های مربوطه، آموزش تکنیک بعدی آغاز می شد. تفاوت این دو گروه در تغییر پارامتر بوده که در گروه نخست پارامتر جهت به صورت قالبی ارائه می شد در حالیکه در گروه دوم تاکید بر تغییر پارامتر جهت بطور تصادفی بود. در دو گروه دیگر (گروه سوم و چهارم) هدف تغییر میزان تداخل با تغییر GMP بود. بدین منظور پس از گذشت جلسات آموزشی یکسان برای تمام گروهها، به این دو گروه سه تکنیک به صورت

1 - Shake hand

همزمان آموزش داده شده و پیش‌آزمون سه تکنیک برگزار شد و در کوشش‌های تمرینی نیز سه سرویس با یکدیگر تمرین شد با این تفاوت که نحوه آرایش تمرین در گروه‌ها به صورت قالبی و تصادفی بود. در گروه سوم سه سرویس مختلف با آرایش قالبی تمرین می‌شد و در گروه چهارم ترتیب تمرین سه سرویس بصورت تصادفی بود. پس از اتمام کوشش‌های تمرینی و آزمون یادداری دو آزمون انتقال با اهداف متفاوت برگزار گردید. آزمون انتقال نیز شامل ۱۵ تکرار از هر سه نوع سرویس تمرین شده بود. در آزمون انتقال اول نحوه تقسیم بندی میز نسبت به کوشش‌های تمرینی، پیش‌آزمون و آزمون نهایی اکتساب و یادداری تغییر پیدا کرد که هدف از این تغییر بالا بردن میزان دشواری تکلیف و سنجش انطباق پذیری افراد با زمینه جدید بود. در این آزمون دقت ضربه با حساسیت بیشتری سنجیده می‌شود که این تقسیم بندی مطابق تحقیق چاو و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) بود (شکل ۲) (۱۱).



شکل ۲: نحوه تقسیم بندی میز در آزمون انتقال اول

آزمون انتقال دوم با هدف سنجش میزان نیاز به توجه افراد در هنگام اجرای سرویس انجام شد. در این آزمون نحوه تقسیم بندی و امتیاز دهی میز مطابق آزمون یادداری بود و تفاوت آن با آزمون یادداری این بود که قبل از اجرای آزمون هر سرویس به افراد کارتی داده می‌شد که دارای ۷ حرف انگلیسی (مطابق با ظرفیت حافظه کاری ۲ ع ۷) (۱۷) بود که فرد باید تا انتهای ۱۵ تکرار آزمون (کمتر از ۶۰ ثانیه) آن را به خاطر می‌سپرد و



پس از اجرای آزمون حروف را به ترتیب در روی برگه مخصوص می نوشت. ترتیب حروف بر اساس حروف صدادار و بی صدا به نحوی بود که احتمال جمع بستن آنها به حداقل برسد.

### نتایج و یافته های تحقیق

برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار spss16 استفاده شد. به منظور ارزیابی طبیعی بودن توزیع داده ها در تمام مراحل مختلف تحقیق از آزمون کولموگروف اسمیرنوف<sup>۱</sup> استفاده شد که نتایج نشان دادند که داده ها از توزیع طبیعی برخوردارند. به منظور بررسی اختلاف بین گروه و شرایط تمرین در هر یک از آزمون ها از تحلیل واریانس دو عاملی ۲\*۲، برای بررسی اثر تمرین و میزان پیشرفت از آزمون تحلیل واریانس اندازه های تکراری و برای بررسی پیدا کردن گروه های متفاوت با دیگر گروه ها از تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی بونفرونی<sup>۲</sup> استفاده گردید.

پیش آزمون: برای اطمینان بیشتر از همسانی نمرات و عدم اثرگذاری تفاوت های اولیه، تحلیل واریانس یک راهه در مرحله پیش آزمون نشان داد که تفاوت معنی داری بین گروهها در مرحله پیش آزمون وجود ندارد (  $F_{3,28} = 1/34$  و  $p = 0/28$  ).

جدول ۱- میانگین و انحراف استاندارد عملکرد گروهها در آزمون های مختلف

آزمون گروه	پس آزمون		یادداری		انتقال یک		انتقال دو	
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
پارامتر قالبی	۴۶/۴۱	۳/۱۹	۴۴/۰۴	۴/۶۲	۱۱	۱/۸۶	۴۶/۶۲	۳/۶۷
پارامتر تصادفی	۴۴/۰۸	۷/۳۵	۴۴/۹۵	۵/۶۴	۱۵/۷۹	۵/۵۲	۴۶/۷۹	۴/۶
GMP قالبی	۳۹/۴۱	۷/۴	۴۱/۱۲	۸/۶۵	۱۲/۹۵	۵/۰۲	۴۲/۸۷	۹/۴۵
GMP تصادفی	۵۰/۶۶	۴	۴۹/۷۹	۳/۶۶	۱۹/۷۵	۱/۹۷	۵۲/۷	۳/۷

1 - Kolmogrov - Smirnov

2 - Bonferroni

## پس آزمون (یادداری فوری)

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می شود نتایج پس آزمون (یادداری فوری) نشان داد که تفاوت معنی داری بین دو گروه تغییر GMP و پارامتر ( $F_{1,28} = 0/92$  و  $p = 0/92$ ) وجود نداشت، ولی تفاوت معنی داری بین آرایش تمرین تصادفی و قالبی ( $F_{1,28} = 4/70$  و  $p = 0/39$ ) وجود دارد و علاوه بر این نیز تعامل معنی داری نیز بین نوع تغییر و شرایط تمرین یافت شد ( $F_{1,28} = 10/47$  و  $p = 0/03$ ).

جدول ۲ - تحلیل واریانس دو عاملی در مرحله پس آزمون

P	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	منبع تغییرات
0/92	0/01	0/347	1	0/347	نوع تغییر (GMP یا پارامتر)
0/39	4/70	159/01	1	159/01	شرایط تمرین (تصادفی-قالبی)
0/03	10/92	369/01	1	369/01	نوع تمرین-شرایط تمرین
-	-	22/91	28	641/53	خطا(باقیمانده)
-	-	-	32	62491/22	کل

## آزمون یادداری

نتایج نشان داد اثر اصلی نوع تغییر ( $F_{1,28} = 0/20$  و  $p = 0/65$ ) و تعامل نوع تغییر در شرایط تمرین ( $F_{1,28} = 3/39$  و  $p = 0/07$ ) معنی دار نمی باشد اما اثر اصلی شرایط تمرین ( $F_{1,28} = 5/19$  و  $P = 0/03$ ) معنی دار می باشد و در شرایط تمرین تصادفی، صرفنظر از گروه (تغییر GMP و پارامتر) افراد عملکرد بهتری از شرایط تمرین قالبی داشتند (جدول ۳). برای تحلیل بهتر نتایج از آزمون تعقیبی بونفرونی برای ۴ زیر مجموعه استفاده شد که مشخص شد تنها بین گروه های تمرینی با GMP قالبی و تصادفی تفاوت معنی داری وجود دارد و گروه GMP تصادفی بهترین عملکرد را در بین گروه ها داشت.

جدول ۳- تحلیل واریانس دو عاملی در مرحله یادداری

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
نوع تغییر (GMP یا پارامتر)	۷/۳۴	۱	۷/۳۴	۰/۲۰	۰/۶۵
شرایط تمرین	۱۶۳/۶۸	۱	۱۶۳/۶۸	۵/۱۹	۰/۰۳
تمرین (تصادفی-قالبی)	۱۲۰/۱۲	۱	۱۲۰/۱۲	۳/۳۹	۰/۰۷
نوع تغییر-شرایط تمرین	۹۹۰/۱۶	۲۸	-	-	-
خطا(باقیمانده)	۶۶۰۴۱/۳۳	۳۲	-	-	-
کل					

## مقایسه عملکرد افراد در پیش آزمون، پس آزمون و یادداری

نتایج تحلیل واریانس اندازه های تکراری نشان داد که اثر اصلی مراحل آزمون معنی داری می باشد ( $P=۰/۰۰۵$  و  $F_{۱/۹,۵۳/۳}=۲۲/۶$ )، در حالیکه اثر آزمون در نوع تغییر ( $P=۰/۸۴۲$  و  $F_{۱/۹,۵۳/۳}=۰/۱۶$ )، آزمون در آرایش تمرین ( $P=۰/۹۴۲$  و  $F_{۱/۹,۵۳/۳}=۰/۰۷۱$ ) و تعامل آزمون در نوع تغییر در شرایط تمرین ( $P=۰/۱۱۵$ ) و  $F_{۱/۹,۵۳/۳}=۲/۲۷$  معنی دار نیست (جدول ۴). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که در حالیکه بین پیش آزمون و پس آزمون ( $P=۰/۰۰۵$ ) و پیش آزمون و یادداری ( $P=۰/۰۰۵$ ) تفاوت معنی داری وجود دارد، بین پس آزمون و یادداری تفاوت معنی داری وجود ندارد ( $P=۱$ ).

جدول ۴- تحلیل واریانس اندازه های تکراری

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
آزمون	۸۰۰/۷۷	۱/۹	۴۲۰/۶۲	۲۲/۶	۰/۰۰۰۵
نوع تغییر (GMP یا پارامتر) در آزمون	۵/۶۷	۱/۹	۲/۹۸	۰/۱۶	۰/۸۴۲
شرایط تمرین در آزمون	۲/۵۲	۱/۹	۱/۳۲	۰/۰۷	۰/۹۲۴
نوع تغییر (GMP یا پارامتر) در شرایط تمرین در آزمون	۸۰/۷	۱/۹	۴۲/۳۹	۲/۲۷	۰/۱۱
خطا(باقیمانده)	۹۹۱/۸۷	۵۳/۳	۱۸/۶	-	-

## انتقال ۱

در این مرحله آزمون اثر اصلی نوع تغییر معنی دار می باشد ( $p=0/04$  و  $F_{1,28}=4/34$ ) و میانگین عملکرد افراد نشانگر عملکرد بهتر گروه تغییر GMP می باشد. همچنین اثر اصلی شرایط تمرین نیز معنی دار می باشد ( $p=0/0005$  و  $F_{1,28}=16/99$ ) که نشانگر برتری آرایش تمرین تصادفی است، اما تعامل معنی داری بین نوع تغییر در شرایط آزمون وجود ندارد ( $p=0/48$  و  $F_{1,28}=0/5$ ). آزمون تعقیبی نشان داد که تفاوت معنی داری بین عملکرد گروه GMP تصادفی و گروههای GMP ثابت و گروه پارامتر ثابت بود ولی اختلاف معنی داری بین گروه GMP تصادفی و پارامتر تصادفی وجود نداشت هر چند میانگین عملکرد افراد در گروه GMP تصادفی بهتر بود. نتایج حاکی از قابلیت تعمیم پذیری بیشتر شرایط تمرین تصادفی خصوصاً در هنگام تغییر GMP می باشد (جدول ۵).

جدول ۵- تحلیل واریانس دو عاملی در آزمون انتقال ۱

P	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	منبع تغییرات
0/04	4/34	70/01	1	70/01	نوع تغییر (GMP یا پارامتر)
0/0005	16/99	268/34	1	268/34	شرایط تمرین (تصادفی- قالبی)
0/48	0/5	8	1	8	نوع تغییر-شرایط تمرین
-	-	15/79	28	442/25	خطا (باقیمانده)
-	-	-	32	7869/11	کل

## انتقال ۲ (تکلیف دوگانه)

در این مرحله اثر اصلی نوع تغییر معنی دار نبود ( $p=0/60$  و  $F_{1,28}=0/27$ ) در حالیکه اثر اصلی آرایش تمرین ( $p=0/02$  و  $F_{1,28}=5/80$ ) معنی دار بود و در شرایط تصادفی افراد عملکرد بهتری داشتند علاوه بر این تعامل نوع تغییر-آرایش تمرین ( $p=0/02$  و  $F_{1,28}=5/42$ ) معنی دار بود (جدول ۶). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی

نشان داد که همانند یادداری بین گروههای GMP ثابت و تصادفی تفاوت معنی داری وجود دارد و گروه GMP تصادفی در تمام گروهها دارای بهترین عملکرد می باشد.

جدول ۶- تحلیل واریانس دو عاملی در آزمون انتقال ۲

P	F	میانگین مجدورات	درجه آزادی	مجموع مجدورات	منبع تغییرات
۰/۶۰	۰/۲۷	۹/۳۸	۱	۹/۳۸	نوع تغییر (GMP یا پارامتر)
۰/۰۲	۵/۸۰	۲۰۰	۱	۲۰۰	شرایط تمرین (تصادفی-قالبی)
۰/۰۲	۵/۴۲	۱۸۶/۸۸	۱	۱۸۶/۸۸	نوع تغییر - شرایط تمرین
-	-	۳۴/۴۵	۲۸	۹۶۴/۸۳	خطا (باقیمانده)
-	-	-	۳۲	۷۲۸۰۳/۱۱	کل

## بحث و نتیجه گیری

هدف از این تحقیق بررسی اثر آرایش تمرین بر اساس تغییر GMP و پارامتر بود. بدین منظور شرکت کنندگان در تحقیق به دو گروه تغییر GMP و تغییر پارامتر تقسیم شدند و هر گروه به دو زیر گروه تمرینی با آرایش تصادفی و قالبی تقسیم شدند. در گروه پارامتر تصادفی جهت اجرای سرویس بطور تصادفی تغییر پیدا می کرد در حالیکه افراد گروه قالبی سه پارامتر مختلف را با آرایش قالبی تمرین می کردند. در گروه تغییر پارامتر قبل از شروع GMP جدید پس آزمون و یادداری گرفته می شد تا یادگیری GMP جدید سبب ایجاد تداخل GMP قبلی نگردد. عدم معنی داری تحلیل واریانس در پیش آزمون نشان داد که می توان به عدم وجود اختلاف اولیه بین گروهها اطمینان داشت.

پس آزمون

در بررسی پس آزمون (یادداری فوری) نتایج تحلیل واریانس دو عاملی نشان داد که اثر اصلی نوع تغییر معنی دار نمی باشد در حالیکه اثر اصلی آرایش تمرین و تعامل نوع تغییر در آرایش تمرین معنی دار می باشد که این

نتیجه با اکثر یافته های میدانی و آزمایشگاهی متفاوت می باشد. گود و مگیل (۱۹۸۶)، لیو<sup>۱</sup> و ریزبرگ<sup>۲</sup> (۱۹۹۱)، سیرز<sup>۳</sup> و هاساک<sup>۴</sup> (۱۹۸۷)، فرنچ<sup>۵</sup> و ورنر<sup>۶</sup> (۱۹۹۰) و هال و همکاران در آزمون اکتساب هیچ تفاوت معنی داری بین گروهها مشاهده نکردند در حالیکه نتایج بویک و دل ری (۱۹۹۰) و شیا و همکاران (۲۰۰۱) نشان دهنده عملکرد بهتر گروه قالبی در اکتساب بود (۲۰۱۴، ۱۳، ۸، ۲). هر چند یافته های عبدالشاهی و همکاران (۱۳۸۵) حاکی از برتری گروه تصادفی در اکتساب بود (۱). نتایج این مطالعه در حمایت از تأثیر تداخل زمینه‌ای در برتری عملکرد فراگیری توسط گروه‌های تمرین قالبی همان‌طور که باتیگ (۱۹۷۹) پیش‌بینی کرده بود با شکست مواجه شد. ریزبرگ و لیو (۱۹۹۱) پیشنهاد کردند که شاید این جنبه فرضیه تداخل زمینه‌ای که افراد در گروه قالبی عملکرد بهتری در اکتساب دارند ممکن است برای حیطه کلامی مناسب تر باشد (۲). علاوه بر این نتایج بررسی میزان پیشرفت افراد در مراحل مختلف آزمون حاکی از این بود که تمام گروهها در پس آزمون و یادداری نسبت به پیش آزمون پیشرفت معنی داری داشتند که نشان از اثرات مثبت تمرین صرفنظر از نوع تمرین است.

#### یادداری

نتایج آزمون یادداری نشان داد که اثر اصلی نوع تغییر معنی دار نیست اما اثر اصلی شرایط تمرین معنی دار می باشد و افراد در گروههای تصادفی صرفنظر از تغییر GMP و پارامتر نسبت به گروه تمرین ثابت عملکرد بهتری داشتند هر چند تعامل بین گروه ها و مراحل تفاوت معنی دار وجود نداشت. به منظور بررسی و تحلیل بیشتر نتایج ۴ زیر گروه بطور جداگانه از تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد که نتایج نشان داد تفاوت بین گروهها ناشی از تفاوت معنی داری بین گروههای تمرینی GMP ثابت و تصادفی می باشد. نتایج این مرحله موافق با تحقیقات لیو<sup>۷</sup> و ریزبرگ<sup>۸</sup> (۱۹۹۱)، بویک و سیمون (۲۰۰۱) و یانگ و همکاران (۲۰۰۳) می باشد که در آن تمرین تصادفی سبب عملکرد بهتر در یادگیری می شود و با نتایج کرامتون و همکاران (۱۹۹۰)، بویک و دل ری (۱۹۹۰)، شیا و همکاران (۲۰۰۱) و زتو و همکاران (۲۰۰۷) که عدم تفاوت در مرحله یادداری را نشان دادند در

- 
- 1 - Liu
  - 2 - Wrisberg
  - 3 - Sears
  - 4 - Husak
  - 5 - French
  - 6 - Werner
  - 7 - Liu
  - 8 - Wrisberg

تضاد است (۲،۲۵،۲۶). به علاوه این نتایج با آن قسمت از فرضیه مگیل و هال (۱۹۹۰) که اثرات تمرین تصادفی را صرفاً در نتیجه تغییر پارامتر می داند متفاوت است زیرا در این آزمایش نشان داده می شود صرف نظر از تغییر پارامتر و GMP آرایش تمرین تصادفی سبب بهبود عملکرد می شود این نتیجه با تحقیقات سکیا و مگیل (۱۹۹۴) و یانگ و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) همسو می باشد که نشان داد اثر تداخل زمینه ای در یادگیری پارامتر هم دیده می شود (۱،۲۵). اما از طرف دیگر با بخش اول نظریه مگیل و هال هم راستا می باشد که بر طبق آن هنگامیکه به تغییر برنامه حرکتی متفاوتی نیاز باشد، برنامه تمرین تصادفی سطوح بیشتری از اثرات تداخل زمینه ای را ایجاد می کند. این مسئله را می توان از طریق نظریه های بسط و بازسازی طرح عمل توجیه نمود که تغییر تصادفی پارامتر و GMP سبب ایجاد بازنمایی قوی تر حافظه می شود (۵).

#### انتقال

نتایج آزمون انتقال یک با هدف سنجش میزان تطابق پذیری افراد با زمینه و اهداف جدید، نشان داد که اثر اصلی نوع تغییر معنی دار است و عملکرد گروههایی که تغییر GMP داشتند بهتر بود و علاوه بر این اثر اصلی شرایط تمرین نیز معنی دار می باشد که حاکی از برتری تمرین تصادفی بر تمرین قالبی در انتقال به زمینه جدید است در حالیکه تعامل معناداری بین نوع تغییر و آرایش تمرین وجود نداشت. آزمون تعقیبی نشان داد که گروه GMP تصادفی عملکرد بهتری نسبت به گروههای GMP ثابت و پارامتر ثابت داشت. نتایج آزمون انتقال دو که با هدف سنجش میزان خودکاری و توجه طلبی افراد در اجرای مهارتها نشان داد که علاوه بر تفاوت معنی دار بین گروههای تغییر GMP و پارامتر اثر اصلی شرایط تمرین نیز معنی دار است که حاکی از این می باشد که افراد در گروه تمرین تصادفی نیاز به توجه برای انجام تکالیف کمتر داشتند و حاکی از خودکاری بیشتر و نیاز به توجه کمتر این افراد برای اجرای تکالیف های مختلف می باشد. این در حالی است که تفاوت اصلی بین گروههای GMP ثابت و تصادفی می باشد که نشان می دهد تغییر GMP در افزایش کارآمدی و خودکاری عملکرد تاثیر بسزایی دارد. نتایج آزمون های انتقال با یافته های گود و مگیل (۱۹۸۶)، لیو و ریزبرگ (۱۹۹۱)، بویک و دل ری (۱۹۹۰)، شیا و همکاران (۲۰۰۱) و یانگ و همکاران (۲۰۰۴) همسو می باشد که در آنها گروه تمرین تصادفی عملکرد بهتری در آزمون انتقال داشتند و با نتایج چمبرلین و همکاران (۱۹۹۱)، کرامتون

وهمکاران (۱۹۹۰) و صابری (۱۳۸۲) در تضاد است. این نتایج با شوکینز و اسنو (۱۹۹۷) مبنی بر قابل اعتماد تر بودن آزمون انتقال نسبت به آزمون یادداری همخوانی دارد (۲،۸،۱۴،۲۰،۲۵).

هر چند نتایج بدست آمده از پس آزمون در راستای فرضیه باتیگ نبود، اما الگوی مشابه نتایج در آزمون یادداری و آزمون های انتقال نشان از برتری گروههای تمرین تصادفی نسبت به گروههای تمرین قالبی دارد که این برتری در هنگام تغییر GMP بیشتر بود. این اثر تداخل زمینه ای در گروه GMP تصادفی می تواند به دلیل عدم تشابه تکنیک های مورد نظر باشد. بر اساس نظریه بازسازی طرح عمل، فراموشی که از طریق انجام تکلیف مداخله گر ایجاد می شود، نیاز به بازیابی دوباره الگوی حرکتی را برای تکرار های بعدی از حافظه افزایش می دهد که این مسئله بازنمایی حافظه قویتری را سبب می شود. به علاوه بهتر بودن گروه GMP تصادفی همراستا با بخش دوم نظریه مگیل و هال است که بر اساس آن در هنگام استفاده از تغییرات برنامه حرکتی اثرات تداخل زمینه ای افزایش می یابد. بازیابی الگوی حرکتی با کارایی بیشتر و نیاز به توجه کمتر می تواند به وسیله نظریه های بسط و بازسازی طرح عمل و نظریه تلاش شناختی توجیه شود که افزایش بار شناختی تکلیف و در نتیجه درگیری بیشتر حافظه کاری در طول دوره تمرین سبب کارآمدی بازیابی حافظه می گردد. بطور کلی از این تحقیق می توان موارد زیر را استنباط نمود که صرفنظر از نوع تغییر، آرایش تمرین تصادفی سبب عملکرد بهتری نسبت به شرایط تمرین قالبی می گردد و هنگامیکه این نوع آرایش به همراه تغییر برنامه های حرکتی متفاوت باشد میزان اثربخشی آن بیشتر می گردد. این اثرات نه تنها برای اجرا در شرایط مشابه مفید است، بلکه در هنگام انتقال به زمینه جدید نیز اثرات آن مشاهده می گردد. به علاوه این اثرات نه تنها بر روی عملکرد تاثیر می گذارد بلکه سبب اجرای مهارتها با کارایی بیشتر، صرف تلاش ذهنی و نیاز به توجه کمتر می شود. در آخر به مریمان پیشنهاد می گردد تا حتی زمانی که نیاز به اجرای برنامه های حرکتی متفاوتی وجود ندارد نیز با طراحی آرایش تمرین تصادفی از اثرات مفید آن برای یادگیری و اجرا سود ببرند و اما در صورت نیاز با تغییر برنامه های حرکتی متفاوت این اثرات را به حداکثر برسانند. همچنین به پژوهشگران پیشنهاد می شود تا با توجه به نقش اثر تداخل زمینه ای بر روی کارایی عملکرد و نیاز توجه آن هنگام اجرا، برای مطالعات آینده از ارزیابی های کیفی در مورد الگوی حرکت استفاده نمایند.



## منابع و مآخذ

۱. عبدالشاهی، مریم و همکاران. (۱۳۸۵). "اثر تداخل زمینه‌ای در یادگیری مهارت‌ها با برنامه‌ی حرکتی تعمیم یافته یکسان و متفاوت". فصلنامه المپیک. سال چهاردهم. شماره ۱ (۳۳ پیاپی). صص: ۱۷-۷.
۲. فارسی، علیرضا، فولادیان، جواد، سهرابی، مهدی. (۱۳۸۷). "مقایسه اثر ترتیب ارائه تمرین جسمانی و تمرین ذهنی با آرایش قالبی و تصادفی بر عملکرد و یادگیری تکنیک‌های منتخب فوتبال (۱۳۹۰)". پژوهش در علوم ورزشی، ۶(۲۳)، صص: ۲۳-۳۲.
۳. فولادیان، جواد، نمازی‌زاده، مهدی، شیخ، محمود، باقرزاده، فضل‌الله. (۱۳۸۵). "اثر تداخل زمینه‌ای (آرایش تمرین) بر یادگیری و انتقال برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر در تکالیف تعقیبی". نشریه پژوهش در علوم ورزشی، شماره دوازدهم صص: ۱۵۳-۱۳۵.
۴. لطفی، غلامرضا و همکاران. (۱۳۸۵). "اثر تداخل زمینه‌ای بر اجرا و یادگیری پرتاب آزاد بسکتبال". نشریه علوم حرکتی و ورزش. سال چهاردهم. شماره ۷. صص: ۶۳-۷۶.
۵. مگیل، ریچارد ای. (۱۳۸۰). "یادگیری حرکتی مفاهیم و کاربردها". ترجمه واعظ موسوی، محمد کاظم. شجاعی، معصومه. انتشارات حنا. صص: ۲۶۹-۲۹۶.
6. Batting, W. F., (1966). "Facilitaion and interference ". In E.A. Bildeau (Ed), *Acquisition of skill*: PP:215 - 244.
7. Bortoli, L., & et al. (1992). "Effects of contextual interference on learning technical sport skills ". *Perceptual and motor skills*, 75, PP:552-562.
8. Boyce, B.A., & Del Rey, P (1990). "Designing applied research in a naturalistic setting using a contextual interference paradigm ". *Journal of Human Movement Studies*, 18, PP:189-200
9. Brady, Frank. (1998). "A Theoretical and Empirical Review of the Contextual Interference Effect and the Learning of Motor Skills ". *QUEST*, 50, PP:266-293.

10. Chein-Ho (Jonice) Lin. (2007). **"Effect of task practice order on motor skill learning in adult with Parkinson Disease: A pilot study"**. *Physical therapy, Volume 87, Number 9:87: PP: 1120-1131.*
11. CHU-MIN LIAO, RICHARD S.W. MASTERS (2001). **"Analogy learning: A means to implicit motor learning"**. *Journal of Sports Sciences, 19, PP:307- 319.*
12. Dick, Malcolm. B (2000). **"Contextual interference and motor skill learning in Alzheimer's "**. *Disease. Aging, Neurophysiology a cognition, Vol: 1, P: 273.*
13. French, K. E. et al. (1990). **"Effects of contextual interference on retention of three volleyball skills "**. *Perceptual and motor skills, 71, PP: 227-245.*
14. Goode, S., & Magill, R.A (1986). **"Contextual interference effects in learning badminton serves "**. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 57, PP:308-314.*
15. Lee, T. D., Swinnen, S. P., & Serrien, D. J. (1994). **"Cognitive effort and motor learning "**. *Quest, 46, PP:328-344.*
16. Magill, R.A., & Hall, K.G. (1990). **"A review of the contextual interference effects in motor skill acquisition "**. *Human Movement Science, 9, PP:241-289.*
17. Schmidt, Richard A. & Lee, Timothy D. (1999). **"Motor Control and Learning "**. *Fifth Edition. Pub. Human Kinetics. PP:456-484.*
18. Seemlier. D, Holowchak. M,(1997). **"Wining table tennis, skills, drill, and strategies "**. *Human kinetics. PP:5-48.*
19. Sekiya, H., Magill, R.A., & Anderson, D.I (1996). **"The contextual interference effect in parameter modifications of the same generalized motor programs "**. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 67, PP: 59-68.*
20. Shea. C.H (2001). **"Consistent and variable practice conditions: effects on relative and absolute timing "**. *Journal of motor behavior. 33 (2), PP: 139-152.*

21. Sherwood, D.E (1996). ***The benefits of random variable practice for spatial accuracy and error detection in a rapid aiming task*** ". *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67, PP:35-43.-Shanon.
22. Simon, D., & Bjork, R. (2002). ***Models of performance in learning multisegment movement task: consequences for acquisition, retention, and judgments of learning*** ". *Exp psychology applied*, 8(4), PP: 222-232.
23. Tapper,(2003). *ITTF level 1 coaching manual*.
24. Vera J.G, Alvarez J.C, Medina MM. (2008). ***Effects of different practice conditions on acquisition, retention, and transfer of soccer skills by 9-year-old schoolchildren*** ". *Percept Mot Skills*; 106(2): PP: 447-460.
25. Young Hwang, & et al. (2004). ***Experiencing greater contextual interference during practice impacts movement kinematics of Golf putt*** ". *Doctroal dissertation* , Texas A & M University.P:5.
26. Zetou, Eleni, Giazitzi, Katerina , Mihalopoulou, Maria. (2007). ***Contextual interference effects in learning basic volleyball skills*** ".*Department of Physical Education and Sport Science, Democritus University of Thrace, Greece. Percept Mot skills*, 104(3 pt 1): PP: 995-1004.