

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی ، پاییز و زمستان ۱۳۸۹
شماره ۶ - ص : ۱۲۹ - ۱۰۳
تاریخ دریافت : ۹۰ / ۰۲ / ۲۶
تاریخ تصویب : ۹۰ / ۰۵ / ۱۷

تأثیر شیوه ارائه محرک های متوالی بر اکتساب، یادداری و انتقال ترتیب توالی حرکات بصری: مطالعه یادگیری و یادداری تکالیف واجد دو جزء شناختی و حرکتی

۱. سید کاوس صالحی^۱ - ۲. داود حومنیان^۳ - ۳. مهدی ضرغامی^۴ - ۴. اسماعیل صائمی
۱. کارشناس ارشد دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲. استادیار دانشگاه تهران، ۳. استادیار دانشگاه شهید چمران اهواز، ۴. مربی
دانشگاه شهید چمران اهواز

چکیده

در این پژوهش تأثیر شیوه ارائه محرک های متوالی بر اکتساب، یادداری و انتقال ترتیب توالی حرکات بصری مورد آزمایش قرار گرفت. ابتدا نرم افزار تخصصی ارائه محرک های متوالی، ثبت زمان و خطای پاسخ در محیط سی پلاس پلاس طراحی شد. در این تحقیق ۶۰ نفر آزمودنی راست دست، بدون تجربه قبلی با تکلیف به صورت تصادفی به پنج گروه آزمایشی (هر گروه ۱۲ نفر) شامل مسدود - صریح، مسدود - ضمنی، تصادفی - صریح، تصادفی - ضمنی و گروه کنترل تقسیم شدند. ابتدا همه گروه ها در پیش آزمون شرکت کردند و سپس بجز گروه کنترل طی ۵ جلسه تمرینی و در هر جلسه ۳ بلوک ۱۰ کوششی را به صورت مسدود و تصادفی انجام دادند. یک روز پس از مرحله اکتساب آزمون یادداری و انتقال انجام شد. برای تحلیل یافته های از آزمون t استیودنت، آنالیز واریانس سه عاملی با اندازه گیری مکرر و تحلیل واریانس دوعاملی استفاده شد. نتایج نشان داد آزمودنی ها طی مرحله اکتساب پیشرفت معنی داری در زمان و دقت پاسخ داشته اند ($P < 0.05$). اما بین گروه های تمرینی تفاوت معنی دار وجود نداشت. به علاوه گروه های یادگیری ضمنی در دو مؤلفه زمان پاسخ و دقت پاسخ پیشرفتی مشابه یادگیری صریح داشتند که بیانگر اثربخشی این یادگیری است. همچنین آزمون یادداری نشان داد تمرین تصادفی در دقت حرکتی برتر از تمرین مسدود است اما نوع روش تمرینی تأثیری بر یادداری زمان عکس العمل متوالی نداشت. در آزمون انتقال نیز همه گروه ها انتقال به تکلیف جدید را فقط برای دقت پاسخ نشان دادند. علاوه بر این یافته ها نشان داد تمرین مسدود به افزایش یکپارچگی حسی حرکتی و زمان بندی حرکت منجر شد در حالی که تمرین تصادفی به ارتباط بهتر محرک - پاسخ منجر شد. به طور کلی نتایج این تحقیق از این ایده که یادگیری ای که در زمینه ای از تداخل اتفاق می افتد می تواند یادداری و انتقال به تکلیف دیگر را نشان دهد، حمایت می کند.

واژه های کلیدی

روش تمرین، اکتساب، یادداری، انتقال، یادگیری توالی حرکتی .

مقدمه

در زندگی روزمره، تعداد زیادی از مهارت های حرکتی می تواند به طور همزمان یاد گرفته شوند. یک مسئله اساسی در مطالعه یادگیری حرکتی چگونگی سازماندهی تمرین مهارت های مختلف به منظور تقویت فرایند یادگیری و یادداری است. ادبیات تحقیقی نشان داده اند که وقتی بیشتر از یک مهارت حرکتی در یک جلسه یاد گرفته می شود، طرح تمرین مسدود منجر به نتیجه بهتر در مرحله اکتساب می شوند. اما طرح تمرین تصادفی به یادداری و انتقال بهتر منجر می شود. طرح تمرین تصادفی باعث می شود که یادگیرنده تکالیف را تغییر دهد این موضوع تداخلی ایجاد می کند که تداخل زمینه‌ای^۱ (CI) نامیده می شود. که اولین بار توسط بتیگ^۲ (۱۹۷۲) در توصیف نتایج آزمایش های حافظه کلامی مطرح شد و سپس در حیطه یادگیری حرکتی به وسیله شیا و مورگان^۳ (۱۹۷۹) به کار برده شد (۹). پژوهش های بسیاری درستی این ادعا که تمرین تصادفی (تمرین با سطح تداخل زمینه ای زیاد) نسبت به تمرین مسدود (تمرین با سطح تداخل زمینه ای کم) باعث یادگیری بیشتری می شود را تایید کرده اند (۲۰، ۲۷، ۳۲، ۳۵، ۴۲) هر چند تحقیقاتی نیز وجود دارد که چنین نظری را تأیید نمی کنند (۱۴). مطابق مبانی تئوریک نظریه تداخل زمینه ای قدرت حافظه و یادگیری از طریق بسط و گستردگی یادگیری و درک شباهت ها و تفاوت های بین الگوهای حرکتی بر اثر تمرین تصادفی (فرضیه یادگیری معنادارتر و متمایزتر) همچنین فراموشی و فراخوانی الگوی حرکت طی فرایند یادگیری با روش تمرین تصادفی (فرضیه فراموشی و فاصله دهی) افزایش می یابد (۲، ۱۹) چرا که تمرین جزء جدانشدنی تکالیف حرکتی است و یادگیری حرکتی چیزی فراتر از پروسه حرکت است و علاوه بر خود حرکت شامل فرایندهای حسی، شناختی و ادراکی نیز می باشد که از تعامل فرد، محیط و تکلیف بروز می کند (۱۲).

مشخصاً بشر از آغاز حیات به شیوه های مختلفی در حال یادگیری و اکتساب مهارت های مختلف بوده است یکی از انواع یادگیری، یادگیری توالی حرکتی^۴ است. اهمیت یادگیری توالی حرکتی ریشه در ضرورت توالی برای حرکات دارد. اجزای هر حرکت با ترتیب خاصی بروز پیدا می کند تا هدف حرکتی مورد نظر انجام گیرد. براین اساس

1 - Contextual interference

2 - Battig

3 - Shea & Morgan

4 - Motor Sequence

مطالعه توالی حرکتی می تواند به نمایندگی از مطالعه یادگیری ها صورت گیرد؛ چرا که بسیاری از یادگیری ها به صورت صریح و آشکار هستند، علاوه بر این بسیاری از یادگیری ها نیز به صورت ضمنی اتفاق می افتند و نیازی به حضور آگاهی ندارند (۱۵). در صورتی که به یادگیرنده در مورد ترتیب موجود در توالی های حرکتی و نحوه انجام تکلیف توضیحات لازم داده شود این یادگیری از نوع صریح است، اما اگر یادگیرنده تکلیف را بدون آگاهی از آنچه باید یاد بگیرد انجام دهد، یادگیری از نوع ضمنی خواهد بود (۲۱).

در آموزش تکالیف حرکتی، به طور مرسوم اطلاعات مربوط به اجرای حرکت به طور صریح و آشکار از طریق نمایش، تصویر، بازخورد و راهنمایی کلامی به اجرا کننده ارائه می شود و عموماً فرض بر این است که ارائه این اصول به فرایند یادگیری کمک می کند (۶). به طور کلی به فرایندی که افراد به طور هوشیارانه و با تلاش و تخصیص توجه دانش مربوط به قواعد تکلیف را یاد می گیرند یادگیری صریح^۱ گفته می شود (۱۱).

در یادگیری صریح، ما با آزمون مستقیم حافظه برای اطلاعات واقعی سر و کار داریم بنابراین برای این نوع یادگیری توجه و استفاده از حافظه کاری^۲ یا اجرایی امری ضروری است (۲۱، ۲۴). اما اخیراً مشخص شده که انسان بسیاری از چیزها را بدون توجه نیز یاد می گیرد. این نوع یادگیری که یادگیری ضمنی نامیده می شود اصطلاحی است که اولین بار توسط ربر^۳ (۱۹۶۷) به کار برده شد و شامل دانشی است که بدون تلاش هوشیارانه برای یادگیری به دست می آید. در این نوع یادگیری فرد بدون آگاهی صریح از رفتار یا تکلیف مورد نظر در آن مهارت پیدا می کند (۳۴). برای آنکه یادگیری از نوع ضمنی باشد، باید مجموع اطلاعات در دسترس به صورت ناخودآگاه از مجموع اطلاعات در دسترس در سطح آگاهانه بیشتر باشد. ربر (۱۹۹۳) توصیه می کند که شرایط یادگیری ضمنی زمانی حکم فرماست که شناخت ناآگاهانه^۴، جنبه غالب^۵ فرایند یادگیری باشد (۳۳).

از جمله مزایایی که محققان را بر آن داشت تا به تحقیق در زمینه یادگیری ضمنی بپردازند می توان به عدم همبستگی بین اجرای فرد و ضریب هوشی وی در یادگیرندگان ضمنی اشاره کرد. همچنین آلن و ربر^۶ نشان

-
- 1 - Explicit learning
 - 2 - Working memory
 - 3 - Reber
 - 4 - Unconscious Cognition
 - 5 - Default Mode
 - 6 - Alon & Reber

دادند یادگیری ضمنی با دوام تر از یادگیری صریح است (۴۴). مکسوئل^۱ (۲۰۰۰) فایده این نوع یادگیری را اجرای بهتر یادگیرندگان ضمنی نسبت به کسانی که به صورت صریح مهارت را یاد گرفته اند، عنوان کرد (۲۴).

یادگیری توالی حرکتی امروزه بیشترین نمونه رفتاری است که برای بررسی یادگیری بدون آگاهی مورد استفاده قرار می گیرد (۳۴). بسیاری از مطالعات یادگیری توالی حرکتی این موضوع را بررسی کرده اند که چگونه یک توالی جدید یا در یادگیری چند توالی هم زمان، توالی ها چگونه یاد گرفته می شوند و در طول چندین جلسه تمرینی حفظ و یادآوری می شوند و به چه میزان خودکار می گردند (۳۶، ۴۰). به طور کلی یادگیری به وسیله سه مرحله مشخص می شود که مشابه نقاط مخصوص در تغییرات الگوی نموی هستند که هنگام تمرین یک توالی یا تکلیف جدید اتفاق می افتند (۱۶). در اولین جلسه تمرین پیشرفت های سریع و قابل توجهی در عملکرد یادگیرنده عموماً در کوشش های تمرینی نسبتاً کوچک مشاهده می شود و حرکات ناشیانه و خام از خصوصیات اصلی این مرحله به حساب می آید. دومین مرحله، مرحله تداعی^۲ است که به اکتساب طرح یا الگوی حرکت و تثبیت یادگیری و تمرکز روی تکلیف می انجامد (۲، ۱۸).

سومین مرحله، مرحله خودکاراست^۳ که پس چندین جلسه تمرین و کوشش اتفاق می افتد. ویژگی اصلی مرحله خودکاری انجام تکالیف به صورت نرم و روان و بدون شتاب و استفاده از راهبردها و استراتژی هاست. این مرحله به وسیله فواید تدریجی تر و آهسته مشخص می شود که به یک فلات احتمالی در اجرا منجر می شود (۲، ۱۶، ۳۶). حمایت از وجود مراحل قابل تفکیک و مجزای یادگیری حرکتی و ماهیت همپوشانی آنها از مطالعات تصویرنگاری عملکردی مگر که نشان می دهد که مناطق قشری و زیرقشری به طور مشخصی در مراحل مختلف یادگیری فعالند، ناشی می شود (۲۸، ۲۹). برای نمونه مشخص شده است که مخچه، جسم مخطط شاخی، همچنین مناطق پیش حرکتی و قشری آهیانه ای در طول یادگیری اولیه فعال هستند و جسم دم دار و همچنین مناطق قشری آهیانه ای و حرکتی، دخیل در تثبیت یادگیری و مرحله خودکاری می باشند (۱۳، ۳۰).

با توجه به اینکه یادگیری توالی حرکتی به عنوان نماینده سایر یادگیری های حرکتی مورد بررسی قرار می گیرد، بنابراین مراحل یادگیری تکالیف حرکتی عیناً در مورد یادگیری توالی حرکتی نیز صادق است (۳۶).

1 - Maxwell

2 - Associative phase

3 - Autonomous phase

در ارتباط با یادگیری و سازماندهی تمرین تکالیف حرکتی ادبیات تحقیقی نشان داده اند که تمرینی که در آن یادگیری کوشش ها در یک حالت مسدود بوده و همه کوشش ها یک تکلیف قبل از آغاز تکلیف دیگر انجام شود، منجر به نتیجه بهتر در مرحله اکتساب اما نتیجه ضعیف تر در آزمون یادداری و انتقال به یک تکلیف جدید می شود. بالعکس تمرین با آرایش تصادفی نتیجه بهتری را در آزمون یادداری و انتقال نشان می دهد (۹، ۲۰، ۴۳). فرض شده است که اثرات مثبت و سازنده سطوح تداخل بالا در طول یادگیری اولیه، در مرحله یادداری و انتقال تظاهر می یابد (۸، ۹). عوامل بالقوه ای که در اثر تداخل زمینه ای شرکت می کنند به برنامه ریزی تمرین، یادگیرنده، محیط و تکلیف حرکتی بستگی دارند (۴۳). مرور تحقیقات تداخل زمینه ای نشان می دهد که بروز اثر مذکور به نوع تکلیف از لحاظ برنامه حرکتی تعمیم یافته یا پارامترهای متفاوت بستگی دارد برای مثال مگیل و هال^۱ (۱۹۹۰) پس از مرور جامعی بر تحقیقات تداخل زمینه ای به این نتیجه رسیدند که اثر تداخل زمینه ای هنگامی مشاهده می شود که تکالیف توسط برنامه های حرکتی تعمیم یافته متفاوتی (GMP) کنترل شوند (۲۰). در اکثر تحقیقات تداخل زمینه ای فراگیران با اطلاع و آگاهی و به صورت صریح تکالیف مختلف را آموخته اند این در حالی است که یادگیری می تواند به صورت ضمنی و تلویحی اتفاق بیفتد که در این یادگیری انواع مختلف الگوها، ترتیب ها یا ساختارهای دیگر که در محرکی که یادگیرنده با آن مواجه است، به صورت ناآگاهانه کسب می شود. اکتساب و رمزگذاری این اجزاء به صورت خودکار انجام می شود و این یادگیری ناآگاهانه، به ویژه در تکالیفی که در آنها برنامه ریزی و آرایش محرک کاملاً پیچیده است مانند اشکال مختلف ادراک و یادگیری تکالیف حرکتی اهمیت ویژه ای دارد (۴۲).

در ارتباط با مطالعه تاثیر تداخل زمینه ای بر یادگیری ضمنی تحقیقات خیلی کمی انجام شده است و ادبیات جامعی وجود ندارد.

اورل و همکاران^۲ (۲۰۰۴) در آزمایشی تحت عنوان یادگیری ضمنی در یک تکلیف تعادلی به این نتیجه رسیدند که گروه هایی که به شکل یادگیری ضمنی تمرین کرده بودند نتایج تعادلی بهتری را به دست آوردند (۲۸).

1 - Magill & Hall

2 - Orrell, et al.

عبدلی (۱۳۸۴) در مقایسه یادگیری آشکار و پنهان بر زمان واکنش زنجیره ای نشان داد که گروه یادگیری پنهان نتایج بهتری نسبت به گروه آشکار داشتند (۶).

سیکیا و فاکوچی^۱ (۲۰۰۴) در پژوهشی با عنوان مقایسه یادگیری صریح و ضمنی در یک تکلیف محرک و پاسخ نتایج مشابهی را برای گروه های صریح و ضمنی گزارش نمودند (۴۱).

مسترز و همکاران^۲ (۲۰۰۸) در تحقیقی اثر یادگیری ضمنی را در تصمیم گیری درباره ضربات پیچیده تنیس روی میز مورد بررسی قرار دادند نتایج آنها حاکی از اثر بخشی یادگیری ضمنی نسبت به یادگیری صریح در کنترل حرکت و موقعیت های پیچیده بود (۲۲).

در تحقیقی چاین و همکاران^۳ (۲۰۱۰) تاثیر تداخل زمینه ای را بر یادگیری حرکات زنجیره ای در دو گروه نوجوانان و بزرگسالان بررسی کردند نتایج نشان داد تداخل زمینه ای در یادگیری حرکات زنجیره ای هم در جوانان و هم در بزرگسالان تاثیر دارد و عملکرد بزرگسالانی که به روش تصادفی عمل کرده بودند در آزمون یادداری بهتر از شرایط تمرین مسدود بوده است (۳۸).

سیکیا (۲۰۰۷) در تحقیقی با عنوان اثر تداخل زمینه ای در یادگیری حرکتی صریح و ضمنی نشان داد که اثر تداخل زمینه ای در یادگیری ضمنی مشابه با اثر آن در یادگیری صریح است (۴۲).

خیر اندیش (۱۳۸۷) در تحقیقی با عنوان اثر تداخل زمینه ای در شرایط یادگیری آشکار و پنهان در مهارت ردیابی اثر بخشی یادگیری پنهان را به اندازه یادگیری آشکار تائید کرد و نشان داد که تمرین به شیوه تصادفی در مرحله یادداری بهتر از تمرین به شیوه مسدود بود (۵).

اکثر مطالعات اثر تداخل زمینه ای را در مهارتهای درشت مورد بررسی قرار داده اند. در حالی که تعداد خیلی کمی تداخل زمینه ای را در یادگیری مهارتهای ظریف بررسی کرده اند. مطالعه تداخل زمینه ای ممکن است بویژه در زمینه ای که در آن عملکرد بهینه مستلزم حرکات ظریف است، مرتبط باشد. از طرفی از آنجا که در یادگیری ضمنی حافظه کاری فعال نیست و فرد بدون توجه و بدون احساس یادگیری ارتباط بین اجزای تکلیف

1 - Sekiya & Fukuchi

2 - Msters, et al.

3 - Chien, et al.

را به صورت ناهوشیار یاد می‌گیرد، بنابراین یادگیری بادوام تری ایجاد می‌شود (۳۹). این در حالیست که در یادگیری تکالیف حرکتی و تغییر پذیری تمرین، بر اهمیت حافظه کاری و نقش بالقوه‌ای که در بازسازی طرح عمل و پردازش هوشیار در کوشش‌های تمرینی دارد تاکید و توجه ویژه‌ای شده است. با وجود این اوزاکا^۱ (۱۹۹۷) معتقد است که پردازش هوشیار برای توجیه اثر تداخل زمینه‌ای کافی به نظر نمی‌رسد و ممکن است فرایندهای ناهوشیار نیز در آن دخیل باشند (۲۹). لذا ضرورت تحقیق و مطالعه گسترده بر روی اثر تداخل زمینه‌ای بر یادگیری ضمنی برای مطالعه اثر آن بر عملکرد ناآگاهانه حافظه تا رسیدن به یک نتیجه قطعی اهمیت ویژه‌ای دارد.

بنابراین تحقیق حاضر بر آن است تا با مطالعه تاثیر شیوه ارائه محرکهای متوالی (تمرین به شیوه مسدود و تصادفی که تداخل زمینه ای برخاسته از این شیوه هاست) بر یادگیری ترتیب توالی حرکات بصری یعنی حرکاتی که مستلزم هماهنگی چشم و اندام و یکپارچگی حسی حرکتی و زمانبندی حرکت می باشند، به مقایسه دونهوع یادگیری صریح و ضمنی در شرایط تداخل پردازد. برتری این تحقیق نسبت به تحقیقات اندک دیگر که موضوع تداخل زمینه ای و یادگیری ضمنی را بررسی کرده اند در این است که در تحقیقات دیگر از تکالیفی استفاده شده است که که جنبه حرکتی داشتند اما در این تحقیق از تکالیفی استفاده شده است که واجد دو جزء شناختی و حرکتی (شناسایی محرک بصری و انجام پاسخ حرکتی) هستند و توسط GMP های متفاوتی کنترل می شوند و از طرفی اغلب تحقیقات اثر تداخل زمینه ای را در مهارت‌های درشت مورد بررسی قرار داده‌اند اما در این تحقیق از تکالیفی استفاده شده که از لحاظ طبقه بندی مهارت‌های حرکتی جزء طبقه مهارت‌های حرکتی ظریف محسوب می‌شوند و مستلزم عمل عضلات درگیر در هماهنگی چشم و دست هستند. با این شرایط تحقیق حاضر با هدف آشکار کردن تاثیر تداخل بر یادگیری ترتیب توالی حرکات بصری انجام شد.

روش تحقیق

این تحقیق از نوع نیمه تجربی با استفاده از ۵ گروه ۱۲ نفری که به صورت تصادفی به گروه های مسدود- صریح ، مسدود-ضمنی ، تصادفی- صریح ، تصادفی - ضمنی و گروه کنترل تقسیم شدند.

نمونه‌ها: نمونه آماری این تحقیق، تعداد ۶۰ نفر دانش آموز پسر راست دست در دامنه سنی ۱۸-۱۵ سال بودند، که هیچ گونه تجربه قبلی در تکلیف مورد استفاده در تحقیق را نداشتند و از نظر سیستم عصبی سالم و راست دست بودند. برای ارزیابی نمونه‌ها از پرسش نامه سلامت عمومی (GHQ)^۱ و آزمون مختصر وضعیت روانی-شناختی (MMSE)^۲ استفاده شد.

پرسشنامه سلامت عمومی یک پرسشنامه خود گزارش دهی است که با هدف ردیابی کسانی که دارای اختلال جسمانی یا روانی هستند، مورد استفاده قرار می‌گیرد و مطالعات کلی در خصوص روانی و پایایی آن نشان داده است که ضریب اعتبار آن در تمایز بیماری روانی و سلامت ۰/۹۱ گزارش شده است (۱).

آزمون مختصر وضعیت روانی - شناختی توسط فولشتاین و همکارانش^۳ (۱۹۷۵) طراحی شده است، در کنار شرح حال دقیق در طب عمومی برای ارزیابی اولیه وضعیت شناختی استفاده می‌شود و اطلاعاتی در مورد جهت یابی، ثبت اطلاعات، توجه و محاسبه، یادآوری و مهارت‌های زبانی فراهم می‌کند. حداکثر نمره در این آزمون ۳۰ است و نمره زیر ۲۵ حاکی از تخریب شناختی احتمالی و نمره زیر ۱۸ نشان دهنده تخریب قطعی است. مطالعات داخلی و خارجی در خصوص روانی و پایایی آن نشان داده است که ضریب اعتبار آزمون با توجه به نمره برش کل در تشخیص بین ۰/۸۴-۹۱ می‌باشد (۱، ۳).

در تحلیل و توصیف این موارد عنوان شده است که از آنجا که خرده مقیاس‌هایی که در این پرسشنامه‌ها سنجیده می‌شوند مشخص و تحت تاثیر عوامل بیرونی قرار نمی‌گیرند، در جوامع مختلف نتایج مشابهی به دست آمده است. مثلاً ضریب اعتبار پرسشنامه سلامت عمومی در تمایز بیماری روانی و سلامت ۰/۹۱ به بالا گزارش شده است. که در تحقیقات مختلف عمومیت داشته و حتی در تحقیق حاضر نیز این موضوع صادق بوده است. مثلاً روانی و پایایی آزمون وضعیت روانی - شناختی توسط بحیرانی (۱۳۷۹) بر روی نمونه‌ای ۴۰ نفری از افراد بهنجار صورت گرفت که نتایج نشان داد که این آزمون با توجه به نمره برش کل می‌تواند با حساسیت ۰/۹۵ بیماران مبتلا را از افراد سالم تشخیص دهد (۳).

1 - General Health Questionnaire

2 - Mini Mental State Examination

3 - Fuleshtin, et al

در مطالعه حاضر از این پرسشنامه ها بر مبنای مطالعات روانشناسی و منابع موجود صرفاً برای ارزیابی سلامت روانی و جسمانی نمونه ها و اینکه آیا از نظر سیستم عصبی و هماهنگی اعصاب و عضلات برای انجام یک عمل حرکتی سالم بوده‌اند، استفاده شده است. به طوریکه نمونه ها پس از احراز شرایط انتخاب شده وارد فرایند یادگیری حرکتی و پاسخ به ارائه محرکهای متوالی شدند.

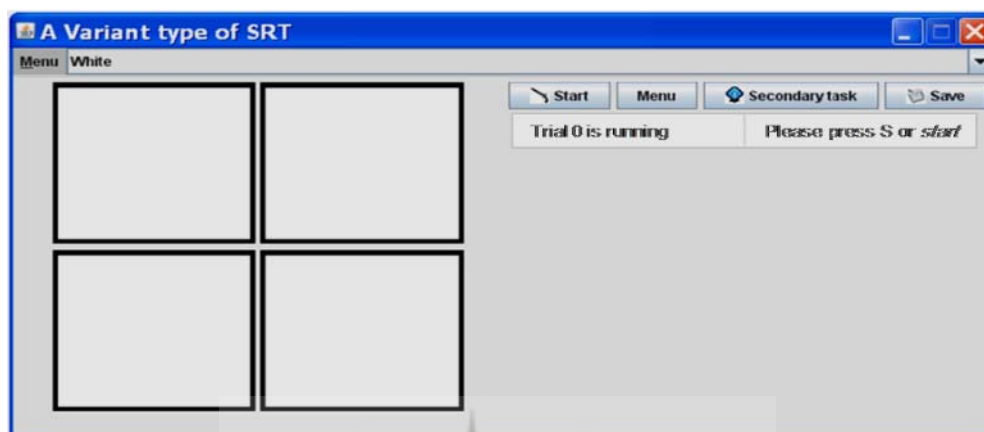
معیار انتخاب نمونه ها راست دست بودن، نداشتن تجربه قبلی در تکلیف مورد نظر و محدوده سنی مشخص با استفاده از فرم مشخصات نمونه ها و پرسش نامه اطلاعات فردی بود. همچنین همسان بودن شرکت کنندگان از نظر سن، جنس و سطح تحصیلات لحاظ شد.

معیارهای حذف نمونه ها نیز شامل اختلال ادراکی و حافظه ای شدید(نمره کمتر از ۱۸ در آزمون مختصر روانی-شناختی)، وجود بیماریهای مزمن نورولوژیک بویژه پارکینسون، وجود مشکل شدید بینایی و شنوایی، وجود پاتولوژی حرکتی در اندام فوقانی بویژه دفورمیتی و محدودیت حرکتی مفاصل اندام فوقانی، سابقه اعتیاد به مواد مخدر بود. لازم به ذکر است که کلیه افراد شرایط اعمال شده را احراز نمودند فقط یک نفر به دلیل درد در ناحیه مرکز استخوان کتف (حفره گلوئوئید) هنگام اجرای تکلیف جایگزین شد.

ابزار اندازه گیری: در این تحقیق با توجه به مشخصه های مورد لزوم و نوع وظیفه حرکتی نرم افزاری تحت عنوان SRT در محیط برنامه نویسی ++C (سی پلاس پلاس) برای تولید و کنترل اجرای محرکهای بصری طراحی و نوشته شد. این ابزار بر مبنای طرح توماس و نلسون^۱ (۲۰۰۱) و بر اساس مدل نیسن و بولمر^۲ (۱۹۸۷) برای اندازه گیری تاثیر الگوی تمرین بر یادگیری توالی حرکتی طراحی شده است. در این نرم افزار چهار مربع در صفحه مانیتور در نظر گرفته شده است که قابلیت تبدیل به چهار رنگ زرد، سبز، قرمز، آبی را دارد و برای هر یک از رنگ های مذکور، کلیدی بر روی صفحه کلید که از طریق USB به کامپیوتر وصل می شود، تعبیه شده است که با فشار دادن کلید مربوط به هر رنگ بلافاصله مربع بعدی ظاهر می شود (شکل ۱).

1 -Thomas & Nelson

2 -Nissen & Bullemer



شکل ۱- نمای کلی نرم افزار A variant type of SRT

برای اجرا نمونه روی یک صندلی پشتی‌دار در مقابل یک رایانه می‌نشست و دست خود را طوری روی میز می‌گذاشت که احساس راحتی کند و به آسانی بتواند انگشت دست خود را روی هر کدام از چهار کلید علامت‌گذاری شده با برجسب رنگی قرار دهد. از آزمودنی خواسته شد که به‌محض نمایش بصری هر مربع، کلید هم‌رنگ آن‌را فشار دهد. منوی این نرم افزار شامل چند الگوی حرکتی مختلف است. هر الگوی حرکتی شامل نمایش هشت مربع (تحریک) است که در اصطلاح رفتار حرکتی یک کوشش^۱ نامیده می‌شود. تکرار ۱۰ کوشش متوالی که در مجموع ۸۰ تحریک می‌شود، یک بلوک نامیده می‌شود که در حقیقت بسته عملکردی نرم افزار محسوب می‌شود.

ترتیب ظاهر شدن مربع‌ها در سه الگوی ارائه‌شده محرک‌های متوالی انتخاب شده برای این پژوهش به شرح زیر است.

الگوی الف: زرد، سبز، زرد، آبی، قرمز، سبز، آبی، قرمز / الگوی ب: آبی، قرمز، سبز، زرد، سبز، زرد، قرمز، سبز / الگوی ج: آبی، زرد، آبی، قرمز، سبز، زرد، سبز، زرد.

محرک‌های مربوط به هر الگو به صورت یک توالی ظاهر می‌شوند و هر محرک بلافاصله پس از پاسخ صحیح به محرک قبل ظاهر می‌شود و تا زمانی که آزمودنی پاسخ صحیح ندهد محرک از جای خود حرکت نمی‌کند.

1 - Trial

کند. ترتیب ارائه محرکها در این تحقیق طوری تنظیم شده است که آرایش پیدایش محرکهای مربوط به هر الگو به صورت مجزا از دیگری تکرار می شود.

نرم افزار Variant type of SRT طوری طراحی شده که تعداد محرکهایی که در یک توالی به دنبال هم می آیند، قابل تنظیم است. همچنین می توان تعیین کرد که محرکها با چه آرایشی ظاهر شوند. یعنی با استفاده از این نرم افزار می توان ترتیب ارائه محرکها را مشخص کرد یا اینکه می توان چگونگی ارائه محرکها را با رایانه تنظیم کرد. در این نرم افزار زمان استراحت توالی ها و بلوکهای حرکتی قابل تنظیم است. علاوه بر این با تنظیم تکلیف ثانویه^۱ حروف حافظه می توان همزمان تکلیف دوم را نیز به تکلیف اول اضافه کرد و تعداد حروف صحیح و غلط بازخوانی شده را ثبت کرد. در مورد روایی و پایایی ابزار، از روش مورد استفاده در این پژوهش در تحقیقات متعدد خارجی استفاده شده و مطالعات نشان داده است این آزمون وابسته به فرهنگ نیست (۳۴) و از طرفی نتایج به وسیله رایانه ثبت می شد که شرکت سازنده آن را طی چندین مرحله کالیبراسیون نموده، بنابراین خطای انسانی در ثبت دخیل نبود. با توجه به اینکه این ابزار اندازه گیری تکلیف مورد نظر را با زمان سنج رایانه ای با دقت یک هزارم میلی ثانیه اندازه گیری می کند، دارای اعتبار صوری^۲ است. برای تعیین ضریب پایایی ابزار و رفع مشکلات احتمالی، یک مطالعه مقدماتی با شرکت ۱۵ آزمودنی مبتدی اجرا و ضریب پایایی با روش بازآزمایی^۳ محاسبه شد (۴). به این صورت که آزمودنی ها طی دو مرحله متوالی به تکالیف ارائه محرکهای متوالی پاسخ دادند که ضریب همبستگی محاسبه شده بین نمرات دوبار اندازه گیری شده ۰/۹۳ بود. از آنجاکه این گونه تکالیف دارای دو جزء حرکتی و شناختی^۴ هستند و لازم است که آزمون شونده به یک محرک شناختی (مثلاً محرک بینایی یا شنیداری) پاسخ حرکتی دهد بنابراین افراد می بایست به محرکهای مربوط به هر الگو در حداقل زمان پاسخ حرکتی دهند. به علاوه گروههایی که تکالیف را به صورت ضمنی تمرین کردند، یک تکلیف ثانویه را نیز انجام دادند. در این گروه ها قبل از آغاز هر بلوک حرکتی، هفت کاراکتر حرفی توسط رایانه نمایش داده می شد، آزمودنی ها باید این الگوها را به خاطر می سپردند و در پایان هر بلوک بازگو می کردند و در مکان مخصوص وارد می نمودند. تکلیف ثانویه به این دلیل اضافه می شود که به اعتقاد بری و

1 - Secondary task

2 - Face validity

3 - Test - Retest

4 - Motor & Cognitive

دنيس(۱۹۹۳) عملکرد تحت بار تکلیف ثانویه آزمون نسبتاً پایایی برای وجود فرایندهای ضمنی است و به عنوان مشخصه تفکیک بین یادگیری صریح و ضمنی معرفی شده است(۲۵).

آزمودنی‌های گروه اول (مسدود - صریح) سه الگوی ارائه محرک‌های متوالی الف، ب و ج را تمرین کردند. افراد این گروه در هر جلسه ابتدا تمامی کوشش‌های مربوط به یک الگو را انجام می‌دادند و سپس به سراغ الگوی بعدی می‌رفتند. آزمودنی‌ها در گروه دوم (مسدود - ضمنی) نیز سه الگوی مذکور را مانند گروه اول تمرین کردند. بعلاوه افراد این گروه همزمان با اجرای این تکلیف، تکلیف حافظه ثانویه که شامل به خاطر سپاری هفت کاراکتر حرفی و بازگو کردن آنها در پایان بلوک حرکتی را اجرا کردند. افراد گروه سوم (تصادفی - صریح) سه الگوی ارائه محرک‌های متوالی را با ترتیب تصادفی تمرین کردند؛ به طوریکه هیچ دو الگوی مشابهی پشت سر هم قرار نمی‌گرفت. آزمودنی‌های گروه چهارم (تصادفی - ضمنی) درست مشابه گروه سوم عمل کردند، با این تفاوت که آزمودنی‌ها در این گروه تکلیف ثانویه نیز اجرا کردند. افراد گروه پنجم (گروه کنترل) فقط در طول مرحله اکتساب در فضای آزمایشگاه حضور داشتند و هیچ گونه عملکردی انجام ندادند. این گروه وارد فرایند تحقیق شده بود تا برای یادداری چند توالی بدون هیچ گونه تداخلی مورد آزمون قرار گیرد.

به شرکت کنندگان گفته شد که آنها بایستی توالی‌های حرکتی متفاوتی را یاد بگیرند اما از بین گروه‌های تحلیلی فقط به گروه‌های یادگیری صریح اطلاعاتی درباره ترتیب موجود در توالی‌های حرکتی به آزمودنی داده شد و گروه‌های یادگیری ضمنی اطلاعی در مورد ترتیب توالی‌ها و الگوهای حرکتی دریافت نکردند.

به منظور به حداقل رساندن پاسخ‌های قابل پیش‌بینی و به حداکثر رساندن پاسخ هماهنگ، به شرکت کنندگان گفته شده بود تا روشن شدن تحریک منتظر بمانند(۲۳).

در مرحله پیش‌آزمون همه گروه‌ها سه الگوی موجود را به شکل کاملاً تصادفی اجرا کردند. در این مرحله هر یک از آزمودنی‌ها در مورد هر الگو، در مجموع ۱۰ کوشش را انجام دادند که در مجموع افراد ۳۰ کوشش را برای پیش‌آزمون اجرا کردند. سپس در مرحله اکتساب افراد همه گروه‌ها در ۵ جلسه و در هر جلسه تمرینی ۳ بلوک ۱۰ کوششی (هر کوشش شامل ۸ تحریک بود) را مطابق آرایش مربوطه تمرین کردند. برنامه تمرینی گروه مسدود به این صورت بود که همه کوشش‌های مربوط به یک الگو قبل از شروع الگوی دیگر انجام می‌شد. (مثلاً ۱۰ کوشش از الگوی الف سپس ۱۰ کوشش از الگوی ب و بعد ۱۰ کوشش از الگوی ج). و در برنامه گروه تصادفی تکالیف به صورت غیره قابل پیش‌بینی تمرین می‌شدند و دو توالی پشت سر هم نمی‌آمد. هر فرد در هر جلسه

۳۰ کوشش از تکالیف ارائه محرک های متوالی را به انجام رساند. مدت زمان استراحت بین بلوک های حرکتی شصت ثانیه در نظر گرفته می شد تا از خستگی احتمالی جلوگیری شود و عملکرد مطلوب باشد. یک روز پس از پایان مرحله اکتساب آزمودنی ها در آزمون یادداری و انتقال شرکت کردند. آزمودنی ها در آزمون یادداری سه الگوی ارائه شده در مرحله پیش آزمون را به صورت تصادفی اجرا نمودند و در آزمون انتقال شرکت کننده ها (بجز گروه کنترل) ۱۰ کوشش از یک الگوی جدید را دریافت نمودند. روش جمع آوری اطلاعات: نتایج مربوط به هر تحریک (فاصله زمانی بین ارائه محرک تا پاسخ حرکتی)، کوشش و بلوک حرکتی و تعداد خطاهای آزمودنی ها به محرک های هدف در هر مرحله و برای هر الگو به طور خودکار توسط رایانه ثبت می شد.

برای مطالعه تاثیر الگوهای تمرین بر یادگیری ترتیب توالی حرکات بصری دو جنبه از حرکت مورد بررسی قرار گرفت. اولین جنبه دقت توالی است که جزئی از حرکت است که به مقدار درست بودن حرکت اشاره دارد و مستلزم ارتباط محرک بینایی با پاسخ حرکتی است و در این مطالعه تعداد پاسخ های صحیح معیاری از دقت یادگیری در نظر گرفته شد. دومین جنبه حرکت هماهنگی پاسخ است که جزئی از حرکت است که مستلزم یکپارچگی حسی حرکتی و زمانبندی آن است و در این مطالعه کاهش کلی زمان عکس العمل به عنوان معیار هماهنگی پاسخ منظور شده است (۴۴).

یادگیری به وسیله کاهش زمان عکس العمل (هماهنگی پاسخ) و کاهش تعداد پاسخ های غلط (افزایش درصد صحیح پاسخ) اندازه گیری شد. دقت به صورت محاسبه درصد صحیح کلیدهای فشار داده شده برای هر توالی در هر کوشش و بلوک محاسبه شد و هماهنگی پاسخ (عکس العمل هماهنگ) به وسیله زمان پاسخ به محرک ها، میانگین همه کوشش ها و بلوک های حرکتی برای هر نوع توالی اندازه گیری شد. از آمار توصیفی برای طبقه بندی و تنظیم داده ها و تعیین میانگین، انحراف معیار، ترسیم نمودارهای مختلف و منحنی ها استفاده شد. برای بررسی اختلاف در نتایج متغیر وابسته (زمان عکس العمل و دقت پاسخ آزمودنی ها) از تحلیل واریانس سه عاملی به روش اندازه گیری های مکرر روی عامل آخر (بلوک ها) در یک طرح (بلوک) ۱۵ (نوع یادگیری) ۲ (برنامه تمرینی) ۲ استفاده شد. برای بررسی عملکرد گروه کنترل از t استیودنت و برای مقایسه عملکرد آزمودنی ها در آزمون یادداری از تحلیل واریانس دو راهه استفاده شده است. در تمامی عملیات آماری ضابطه آماری $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

در مرحله پیش‌آزمون برای بررسی همگنی گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس دو راهه استفاده شد. نتایج آزمون نشان داد که بین میانگین امتیازات پیش‌آزمون پنج گروه آزمایشی در دو مولفه زمان ($P=0/99$)، $F=0/001$) و خطای پاسخ ($P=0/91$)، $F=0/011$) تفاوت معنی‌دار وجود نداشته و گروه‌ها از نظر سطح مهارت در وضعیت مشابهی قرار داشتند. همچنین آزمون t استیودنت نشان داد که بین عملکرد در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل در متغیر وابسته زمان پاسخ ($P=0/511$)، $T=0/673$) و خطای پاسخ ($P=0/112$)، $T=-1/728$) تفاوت معنی‌دار وجود ندارد بنابراین تغییرات ایجاد شده در یادگیری گروه‌های آزمایشی به اثر مستقیم متغیر مستقل (نوع یادگیری، نوع برنامه تمرینی) نسبت داده می‌شود.

نتایج مرحله اکتساب در متغیر وابسته زمان پاسخ: نتایج آزمون تحلیل واریانس سه عاملی به روش اندازه‌گیری‌های مکرر روی عامل آخر (بلوک‌ها) نشان داد که در متغیر وابسته زمان پاسخ اثر اصلی بلوک‌های تمرینی معنی‌دار است ($F=2/158$)، $P=0/043$) یعنی شرکت‌کننده‌ها با تمرین زمان پاسخشان در طول کوشش‌ها کمتر شده است اما تفاوت معنی‌دار بین تعامل بلوک-تمرین و بلوک-یادگیری در این مرحله پیدا نشد. هر چند در $P>0/05$ تفاوت معنی‌دار بین دو نوع یادگیری یافت نشد و اثر تداخل زمینه‌ای در مرحله اکتساب مشاهده نشد اما بررسی آماره‌ها نشان می‌دهد که میانگین زمان پاسخ گروه‌های یادگیری صریح بهتر از یادگیری ضمنی و عملکرد گروه تمرینی به شیوه مسدود در طول مرحله اکتساب بهتر از گروه تصادفی بوده است.

جدول ۱_ نتایج آزمون تحلیل واریانس سه عاملی برای مولفه‌ی زمان پاسخ

مقدار p	مقدار f	درجه آزادی	مجموع مجذورات	منبع تغییرات
*0/043	2/158	6/474	5,983710	اثر بلوک
1/000	0/016	6/474	4,483451	تعامل بلوک-یادگیری
1/000	0/009	6/474	2,591416	تعامل بلوک-تمرین
1/000	0/008	6/474	2,18588	تعامل بلوک-یادگیری-تمرین

*در سطح $P<0/05$ معنی‌دار است.

نتایج مرحله اکتساب در متغیر وابسته دقت پاسخ: نتایج آزمون تحلیل واریانس سه عاملی به روش اندازه‌گیری‌های مکرر روی عامل آخر (بلوک‌ها) نشان داد که در متغیر وابسته دقت پاسخ اثر اصلی بلوک‌های تمرینی معنی‌دار است ($F=14/80, P=0/017$) به عبارتی دیگر آزمودنی‌ها در طول کوشش‌ها به محرک‌ها با دقت بیشتری پاسخ می‌دادند اما تفاوت معنی‌دار آماری بین تعامل بلوک - تمرین و بلوک - یادگیری در این مرحله پیدا نشد. با این وجود میانگین درصد صحیح پاسخ گروه‌های یادگیری صریح بهتر از یادگیری ضمنی و عملکرد گروه تمرین به شیوه تصادفی در طول مرحله اکتساب بهتر از گروه مسدود بوده است.

جدول ۲_ نتایج آزمون تحلیل واریانس سه عاملی برای مولفه ی دقت پاسخ

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	مقدار f	مقدار p
اثر بلوک	۴۰۷/۹۰	۳/۱۹	۱۴/۸۰	*۰/۰۱۷
تعامل بلوک-یادگیری	۰/۷۰۶	۳/۱۹	۰/۰۲۶	۰/۹۹
تعامل بلوک-تمرین	۱/۳۲۳	۳/۱۹	۰/۰۴۸	۰/۹۸
تعامل بلوک-یادگیری-تمرین	۰/۷۴۷	۳/۱۹	۰/۰۲۷	۰/۹۹

*در سطح $0/05 < p$ معنی دار است.

نتایج آزمون یادداری: برای بررسی عملکرد آزمودنی‌ها در وضعیت‌های مختلف در آزمون یادداری، از آزمون تحلیل واریانس دو عاملی استفاده شد. نتایج حاصل از آزمون برای دو اندازه‌گیری زمان و دقت پاسخ در زیر ارائه شده است.

جدول ۳_ نتایج حاصل از تحلیل واریانس دو عاملی در آزمون یادداری برای زمان پاسخ

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	مقدار f	مقدار p
عامل یادگیری	۱/۹۹۶۱۷	۱	۰/۰۱۹	۰/۸۹
عامل تمرین	۶/۳۹۸۷۷	۱	۰/۰۶۰	۰/۸۰
تعامل	۵۳۴/۷۶۰	۱	۰/۰۸۳	۰/۹۶
خطا	۴/۷۲۳۳۶۴	۴۴

*در سطح $0/05 < p$ معنی دار است.

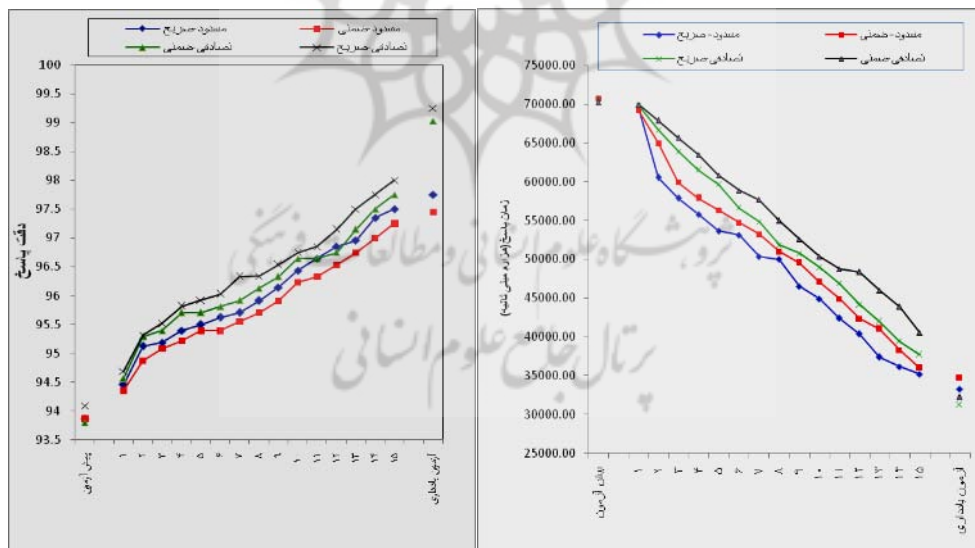
نتایج جدول بالا نشان می دهد که بین دو روش تمرینی مسدود و تصادفی در زمان پاسخ تفاوت آماری معنی دار وجود ندارد اما میانگین عملکرد تمرین به شیوه تصادفی بیشتر از روش مسدود بوده است. همچنین اثر یادگیری به لحاظ آماری معنی دار نبوده و آزمودنی های دو نوع یادگیری تا حدودی شبیه به هم عمل کردند.

جدول ۴_ نتایج حاصل از تحلیل واریانس دو عاملی در آزمون یادداری برای دقت پاسخ

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	مقدار f	مقدار p
عامل یادگیری	۰/۵۲۵	۱	۰/۹۸	۰/۳۲۶
عامل تمرین	۲/۴۵۷	۱	۴,۶۲	*۰/۰۳۷
تعامل	۸/۳۳۳	۱	۰/۰۱۲	۰/۹۴
خطا	۰/۵۳۲	۴۴

*در سطح $p < 0.05$ معنی دار است.

نتایج جدول بالا نشان می دهد که اثر اصلی نوع تمرین در آزمون یادداری در مولفه دقت پاسخ معنی دار است. بررسی میانگین عملکرد گروه های تمرینی نشان داده که گروه تمرین تصادفی عملکرد بهتری را نسبت به گروه تمرین مسدود داشته است.

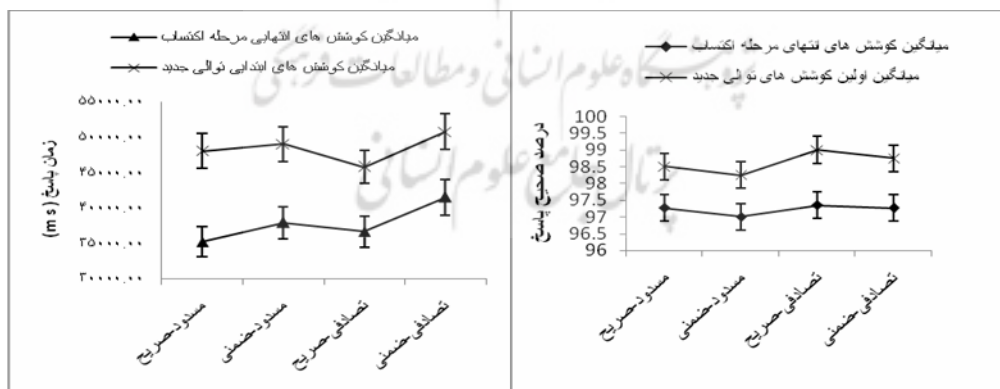


کل ۲۲_ نمودار دقت پاسخ آزمودنی های وضعیت های مختلف در مرحله اکتساب و آزمون یادداری

شکل ۱_ نمودار زمان پاسخ آزمودنی های وضعیت های مختلف در مرحله اکتساب و آزمون یادداری

نتایج آزمون انتقال: برای بررسی مرحله انتقال تحقیق، میانگین سه کوشش انتهایی از آخرین بلوک تمرینی با میانگین سه کوشش ابتدایی از توالی جدید برای وضعیت های مسدود-صریح، مسدود-ضمنی، تصادفی-صریح، تصادفی-ضمنی مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر در آزمون انتقال نشان داد که همه گروه ها انتقال به یک تکلیف جدید را نشان دادند. برای درصد صحیح پاسخ، اثر معنا داری بین دو مرحله وجود داشت به طوری که آزمودنی ها اولین کوشش ها از توالی جدید را دقیق تر از آخرین توالی در مرحله اکتساب انجام دادند $0.08/$. $F(1,44)=35/95, P=$ بدین معنی که تمرین در مرحله اکتساب به عملکرد بهتر در آزمون انتقال منجر شد. بررسی میانگین عملکرد گروه های تمرین تصادفی و مسدود نشان داد که گروه های تصادفی نسبت به مسدود و صریح نسبت به ضمنی عملکرد بهتری داشته اند. برای زمان پاسخ اثر معنا داری بین دو مرحله وجود داشت که این بار گروه ها در آخرین توالی در مرحله اکتساب نسبت به اولین کوشش ها از توالی جدید در آزمون انتقال عملکرد بهتری داشتند به عبارت دیگر گروه ها یک نوع کاهش عملکرد در تکلیف جدید را در مولفه زمان پاسخ (هماهنگی پاسخ) نشان دادند که احتمالاً نشانه این است که تداخل ایجاد شده باعث انتقال منفی شده است. مجموعه دیگری از تحلیل ها برای ارزیابی تغییر درصد انتقال به تکلیف جدید انجام شد که اثر معناداری بین گروه ها در هر دو اندازه گیری رفتاری (زمان پاسخ، خطای پاسخ) وجود نداشت ($P > 0.05$).



شکل ۳- درصد صحیح پاسخ آزمودنی های گروه های مختلف / شکل ۴- زمان پاسخ آزمودنی های گروه های مختلف

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر مبتنی بر یافته‌های پژوهش‌های اولیه از ادبیات تداخل زمینه‌ای است که نشان داده بودند که سطوح بالای تداخل زمینه‌ای منجر به عملکرد ضعیف در مرحله اکتساب اما عملکرد بهتر در مرحله یادداری یا انتقال می‌شود. بنابراین در این تحقیق تاثیر تداخل زمینه‌ای بر یادگیری، یادداری و انتقال ترتیب توالی حرکات بصری مورد بررسی قرار گرفت در کل نتایج تحقیق نشان داد که در مرحله اکتساب بین دو نوع یادگیری (صریح و ضمنی) و دو نوع تمرین (مسدود و تصادفی) تفاوت معنی‌دار وجود نداشت اما در طول مرحله اکتساب برای هماهنگی پاسخ (زمان پاسخ) به ترتیب گروه مسدود-صریح، مسدود-ضمنی، بیشترین میزان پیشرفت را در سراسر بلوک‌های تمرینی داشته‌اند در حالی که گروه تمرین تصادفی که شامل تصادفی-صریح و تصادفی-ضمنی بودند، میزان پیشرفت کمتری در پاسخ به محرک‌های متوالی از خود نشان دادند. برای دقت پاسخ که درصد صحیح کلیدهای پاسخ داده شد مورد محاسبه قرار گرفت، در طول مرحله اکتساب به طور تعجب‌انگیزی گروه تمرین تصادفی (تصادفی-صریح، تصادفی-ضمنی) بهتر از گروه تمرین به روش مسدود شده (مسدود-صریح، مسدود-ضمنی) عمل کردند. در حقیقت تمرین به روش مسدود به افزایش یکپارچگی حسی حرکتی و زمانبندی حرکت منجر شد که به وسیله زمان پاسخ اندازه‌گیری شد و تمرین تصادفی به وابستگی و ارتباط بهتر محرک-پاسخ منجر شد که به وسیله دقت پاسخ اندازه‌گیری شد. نتایج این مرحله با نتایج تحقیقات سکیا^۱ (۲۰۰۶)، عبدلی (۱۳۸۳)، خیر اندیش (۱۳۸۷)، مسترز^۲ (۲۰۰۸) در ارتباط با نوع یادگیری و چمبرلی و همکاران^۳ (۱۹۹۱)، بورتلی^۴ (۱۹۹۲) کوفو و همکاران^۵ (۲۰۰۳) زتو و همکاران^۶ (۲۰۰۷) و حاتمی (۱۳۸۸) در مهارت‌های والیبال در ارتباط با نوع تمرین همخوانی دارد (۴۳۴۵۶). اما با یافته‌های سکیا و فاکوچی^۷ (۲۰۰۴)، سکیا (۱۹۹۸) و اورل و همکاران^۸ (۲۰۰۴) در ارتباط با نوع یادگیری و هربرت و همکاران^۹ (۱۹۹۶)

1 - Sekiya

2 - Masters

3 - Chamberli

4 - Bortli

5 - Koufou & et al

6 - Zetow & et al

7 - Sekiya & Fukuchi

8 - Orrell & et al

9 - Herbert & et al

مازلوات و همکاران^۱ (۲۰۰۴) اصلانخانی و همکاران (۱۳۸۸) در تکالیف تعقیبی در ارتباط با نوع تمرین همخوانی ندارد (۴۴،۴۱،۷،۱۷). زیرا در این تحقیقات، تفاوت بین تمرین مسدود و تصادفی در مرحله اکتساب معنی دار بوده است.

در آزمون یادداری که یک روز پس از آزمون اکتساب انجام شد عملکرد گروه‌ها مورد بررسی قرار گرفت که برای زمان پاسخ و دقت پاسخ میانگین عملکرد گروه‌های تمرینی تصادفی-صریح و تصادفی-ضمنی از معدل عملکرد گروه‌های مسدود صریح و مسدود ضمنی بیشتر بود اما این تفاوت به لحاظ آماری فقط در مولفه دقت پاسخ و برای گروه تصادفی صریح و تصادفی ضمنی معنی‌دار بود. این یافته‌ها با حوزه‌های ویژه عملکرد افتراقی سازگار هستند که بیان می‌کند هر حرکت از مجموعه‌ای از اجزای در تعامل تشکیل شده که هر یک از این اجزا به روش خاصی رمزگذاری می‌شود (۲۷،۳۴). به علاوه با نتایج تحقیقات چمبرلین و همکاران^۲ (۱۹۹۱)، پرال و ادوارز^۳ (۱۹۹۵) در مهارت سرویس، وگمن^۴ (۱۹۹۹)، لی و ولف^۵ (۱۹۹۹)، چاین و همکاران^۶ (۲۰۱۰) و فولادیان و همکاران (۸۶) مطابقت دارد اما با یافته‌های تحقیقات زتو و همکاران^۷ (۲۰۰۷)، لمیکس^۸ (۲۰۰۹)، جونز^۹ (۲۰۰۶)، و کوفو و همکاران^{۱۰} (۲۰۰۳)، در زمان پاسخ منطبق و در دقت پاسخ در تناقض است.

در آزمون انتقال همه گروه‌ها انتقال یادگیری به یک توالی جدید را برای دقت پاسخ نشان دادند اما انتقال یادگیری برای زمان پاسخ را نشان ندادند همچنین تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی وجود نداشته اما میانگین عملکرد گروه تصادفی صریح از سایر گروه‌ها بهتر بوده است. نتایج این مرحله از تحقیق با تحقیقات گودوین و میوسن^{۱۱} (۱۹۹۶)، میرا و تانی^{۱۲} (۲۰۰۱)، دل ری^{۱۳} (۱۹۹۰) و حاتمی (۱۳۸۸) همخوانی دارد اما با

- 1 - Mazloet & et al
- 2 - Chemberli & et al
- 3 - Peral & Edvardz
- 4 - Vogman
- 5 - Lee & Wulf
- 6 - Chin & et al
- 7 - Zetow & et al
- 8 - Lemiks
- 9 - Jones
- 10 - Koufu & et al
- 11 - Godvin & Miusen
- 12 - Mira & Tani
- 13 - Del Rey

تحقیقات اسمیت و دیویس^۱ (۱۹۹۵) و هوانگ^۲ (۲۰۰۳) که نشان دادند تمرین تصادفی در آزمون انتقال بر سایر روش‌ها برتری دارد همخوانی ندارد.

دلیل عملکرد بهتر گروه‌های مسدود در زمان پاسخ و عملکرد بهتر گروه‌های تصادفی در دقت پاسخ در مرحله اکتساب، همچنین معنی داری داده‌ها در دقت پاسخ و عدم معنی داری آنها در زمان پاسخ در آزمون یادداری و نشان دادن انتقال به تکلیف جدید در مولفه ی دقت پاسخ، تفاوت در زم‌گذاری و نحوه پردازش این جنبه هاست. چرا که یادگیری وابستگی و ارتباط محرک- پاسخ که به وسیله دقت پاسخ اندازه‌گیری شد، یک پردازش سریع است که از ساختار تمرین به شیوه تصادفی سود می‌برد زیرا مستلزم این است که شرکت‌کننده‌ها ارتباط محرک و پاسخ را در زمینه‌های مختلفی به وسیله تعویض انعطاف پذیر بین دو توالی پیدا کنند. لازمه این فرایند احتمالاً تعمیم پذیری بیشتر ارتباط محرک و پاسخ و پردازش و توجه بیشتر و پرتلاش‌تر است. علاوه بر این زمانی که ارتباط بین محرک و پاسخ یادگرفته شد (دقت تکلیف حرکتی بالا رفت) به نظر می‌رسد که در مقابل تداخل سازگار می‌شود و به یک توالی جدید قابل انتقال می‌شود که این با فرضیه بسط یا بازسازی طرح عمل تداخل زمینه‌ای منطبق است. از طرف دیگر یادگیری یکپارچگی حسی حرکتی و زمان‌بندی حرکت یا عناصر و عوامل دینامیک و پویای تکلیف یک فرایند آهسته است که از طریق پیشرفت‌هایی در هماهنگی حرکتی شناسایی می‌شود و از تمرین با ساختار ابتدایی در یک حالت مسدود سود می‌برد. زیرا تمرین در یک زمینه واحد این امکان را برای خطا- اصلاح خطا و میزان سازی دقیق پاسخ فراهم می‌کند. از طرفی این مولفه از حرکت به نظر می‌رسد که در مقابل انتقال بسیار مقاوم باشد و اثر بخشی آن زمانی است که تمرین در یک زمینه ثابت انجام شود زیرا بدون یک زمینه ثابت زمان‌بندی دقیق پاسخ حرکتی مشکل است. یک نمونه که از این جدایی و گسستگی یادگیری و یادداری اجزای مختلف حرکت حمایت می‌کند مربوط به هیک اوزاکا و همکاران^۳ (۱۹۹۹، ۲۰۰۲) و گیلاردی و همکاران^۴ (۲۰۰۹) است.

دلیل احتمالی دیگر برای نوع روش تمرین در برخی مراحل به توزیع تمرین بر می‌گردد هرچه توزیع تمرین، مقدار آن، تعدد و تکرار کوشش‌ها بیشتر باشد حافظه حرکتی پایدارتری ایجاد می‌شود که امکان بروز اثر تداخل

1 - Esmit & Deivis

2 - Hoang

3 - Hikosaka et al.

4 - Ghilardi, et al.

زمینه ای را به وجود می آورد (۱۵) بر این اساس می توان گفت که افزایش جلسات یا کوشش های تمرینی می تواند زمینه را برای پردازش های بین تکلیفی و درون تکلیفی و تلاش شناختی بیشتر و همچنین فعالیت های پردازشی مورد نیاز در بازسازی طرح عمل به وجود آورد. در این تحقیق میانگین کوشش ها ۳۰ کوشش بود به نظر می رسد یکی از علل عدم گزارش تفاوت معنی دار روش تمرین پایین بودن تعداد جلسات یا کوشش های تمرینی بوده باشد به طوریکه گروه های تمرین به روش مسدود در مرحله اکتساب نسبت به گروه های تصادفی عملکرد بهتری داشتند این احتمال وجود داشت که اگر تمرین در جلسات بعدی ادامه می یافت اثر تداخل زمینه ای محرز می شد.

یافته ها نشان داد بین یادگیری صریح و ضمنی تفاوت معنی دار وجود نداشته اما شرکت کننده های گروه های یادگیری صریح (مطلع از اجزای توالی) نسبت به گروه یادگیری ضمنی که از ترتیب موجود در توالی ها اطلاعی نداشتند پیشرفت بیشتری کردند. دلیل این نتیجه احتمالاً تشریح اجزاء توالی در گروه یادگیرندگان صریح است چرا که فرایند یادگیری توالی حرکتی شامل دو جزء است. یکی یادگیری ترتیب عناصر و اجزاء موجود در توالی و دیگری توانایی انجام توالی است. بنابراین اطلاع صریح از آرایش تکلیف و ترتیب توالی ها و نحوه انجام تکالیف در یادگیری حرکتی می تواند دقت و سرعت یادگیری را بالا ببرد و می تواند نقش بسزایی در بهبود کارایی و بهبود مهارت حرکتی داشته باشد که نمودی از انعکاس پردازش سریع و هوشیار می باشد. این نتیجه با نتایج کوهن و همکاران^۱ (۱۹۹۰)، شیا و همکاران^۲ (۲۰۰۱)، مسترز^۳ (۱۹۹۲)، و نجاتی و همکاران (۱۳۸۵) منطبق است اما با نتایج خیراندیش و همکاران (۱۳۸۷) سازگار نیست زیرا آنها عنوان کرده اند که در آزمون یادداری عملکرد گروه های ضمنی حتی کمی بهتر از گروه های صریح بود.

یک یافته جالب توجه و جدید در این تحقیق که قبلاً در ادبیات تداخل زمینه ای گزارش نشده است. تفکیکی است که بین اندازه گیری های رفتاری برای یادگیری، یادداری و انتقال انجام شد. در بسیاری از مطالعات آزمایشگاهی به تداخل زمینه ای از نظر یک جنبه از حرکت نگاه شده است مثلاً از شرکت کننده ها خواسته می شد تا آنجا که ممکن است هرچه سریعتر به یک محرک خاص پاسخ دهند (۳۹،۴۲) بنابراین متغیر وابسته

1 - Kohen & et al

2 - Shea & et al

3 - Masters

زمان پاسخ بوده است. اما در این تحقیق یک مهارت حرکتی به دو جزء متفاوت دقت پاسخ و هماهنگی پاسخ تقسیم و نشان داده شد که تمرین به شیوه‌های مختلف و در حالت یادگیری مشخص تاثیر متفاوتی بر یادگیری این دو اندازه‌گیری دارد. در مجموع یافته‌های مطالعه حاضر از این ایده که اجزای مختلف و متفاوت یک مهارت حرکتی به روشهای مختلفی یادگرفته می‌شوند و انتقال می‌یابند حمایت می‌کند. (۳۶).

مطابق ادبیات تداخل زمینه‌ای همانطور که برادی^۱ (۲۰۰۸) در مرورش می‌نویسد. هر دو قسمت نظریه مگیل و هال یک مشخصه مشترک وجود دارد و آن این است که سازماندهی تمرین به شیوه تصادفی پردازش شناختی را توسعه و رمزگذاری و رمزگردانی را افزایش می‌دهد. ترکیب این دیدگاه‌ها در مدل هیک اوزاکا و همکاران نیز وجود دارد (۲۹). نتایج این تحقیق نشان داد که الگوی تمرین تصادفی وقتی در ابتدا مؤلفه محرک-پاسخ تحریک انگشتان یادگرفته می‌شود (دقت توالی بالا می‌رود) سودمند است. زیرا مستلزم توجه و کنترل شناختی بیشتری می‌باشد. علاوه بر این وقتی این مؤلفه در چند توالی متفاوت یاد گرفته شد، به آسانی به یک توالی جدید قابل انتقال است. در مقابل تمرین مسدود از یکپارچگی حسی حرکتی و زمانبندی حرکت سود می‌برد زیرا آنها جنبه‌هایی هستند که مستلزم کنترل و تلاش شناختی کمتری هستند. این اجزاء در یک پروسه آهسته یادگرفته می‌شوند و به سختی نگهداری و انتقال می‌یابند و مستلزم تمرین مداوم و تداخل کم و ناچیز می‌باشند. برای مثال یک ژیمناست ماهر ممکن است بتواند ترتیب صحیح یک روتین را حتی در زمینه‌های متفاوتی انجام دهند (آرایش صریح تکلیف را یاد بگیرد) اما به منظور هم زمانی و هماهنگی حرکتی، ممکن است از تمرین بیشتر و با تداخل کم سود ببرد (۳۷).

در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد آزمودنی‌ها طی مرحله اکتساب پیشرفت معنی داری داشته‌اند. اما بین گروه‌های تمرینی تفاوت معنی دار وجود نداشت. همچنین آزمون یادداری نشان داد تمرین تصادفی در دقت حرکتی افراد برتر از تمرین مسدود است. اما نوع روش تمرینی تاثیری بر یادداری عکس‌العمل متوالی نداشت. این موضوع نشان می‌دهد که یادگیری‌ای که در زمینه‌ای از تداخل اتفاق می‌افتد می‌تواند یادداری را نشان دهد. همچنین اثر تعامل و برهم کنش نوع تمرین و نوع یادگیری در مراحل مختلف تحقیق معنی دار نبوده است. که چنین تفسیر می‌شود که احتمالاً اثر دو متغیر نوع تمرین و نوع یادگیری مجزا و منفک از یکدیگرند (۵). به علاوه

گروه های یادگیری ضمنی در طول تحقیق از خود پیشرفت نشان دادند که این قضیه بیانگر این است که در یادگیری تکالیف حرکتی یادگیری ضمنی حداقل به اندازه یادگیری صریح در عملکرد حرکتی افراد موثر است.

از این رو پیشنهاد می شود که اثر تداخل زمینه‌ای در سطح اندازه‌گیری‌های رفتاری بررسی شده مجدداً مورد مطالعه قرار گیرد. زیرا این قبیل اندازه‌گیری‌ها جنبه‌هایی از یادگیری حرکتی که می‌تواند تحت تاثیر الگوی تمرین قرار گیرد را نمایش می‌دهند (۳۷) و تداخل زمینه‌ای تاثیر متفاوتی بر یادگیری آنها می‌گذارد. بر اساس تفکیک نتایج برای دقت و هماهنگی پاسخ مشخص می‌شود که یادگیری وابستگی محرک - پاسخ (دقت پاسخ) یک فرایند سریع و انتقال پذیر است که از یادگیری در زمینه‌های گوناگون سود می‌برد. از طرف دیگر یادگیری یکپارچگی حسی حرکتی و جنبه‌های زمانی تکلیف (زمان پاسخ) یک فرایند آهسته است که نسبت به انتقال مقاوم‌تر است و به وسیله تمرین در یک زمینه واحد که امکان میزان سازی پاسخ را فراهم می‌کند، توسعه می‌یابد.

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر، به طور کلی می‌توان گفت در آموزش تکالیف حرکتی اطلاع کامل از تک تک قواعد و دستورالعمل‌های تجویزی برای یادگیری مهارتها لازم نیست زیرا که یادگیرنده می‌تواند مهارت را به صورت ضمنی یا تلویحی یاد بگیرد بعلاوه در تکالیفی که هدف بالا بردن دقت حرکتی یادگیرندگان است (مانند پرتاب دارت، شلیک تفنگ) برای حداکثر بهره بردن از تمرین، تمرین به شیوه تصادفی توصیه می‌شود اما در یکپارچگی حسی حرکتی و جنبه‌های زمانی تکالیف، تمرین به شیوه مسدود حداکثر بهره را دارد.

منابع و مأخذ

۱. استورا، (۱۳۸۶). "تنیدگی یا استرس". ترجمه دکتر پریخ دادستان، تهران، انتشارات پخش کتاب رشد.
۲. اشمیت، ریچارد، ای. لی، تیموتی، دی (۱۳۸۷). "یادگیری و کنترل حرکتی". ترجمه دکتر رسول حمایت طلب و عبدالله قاسمی، تهران، انتشارات علم و حرکت.
۳. بیرانوند، افسانه و همکاران (۱۳۸۵). "تأثیر موسیقی بر دلیریوم بعد از جراحی مفصل ران در سالمندان". فصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی لرستان، دوره نهم.

۴. حومنیان، داود و همکاران (۱۳۸۴). "اثر شیوه‌های مختلف تمرین ذهنی بر زمان واکنش زنجیره‌ای". نشریه حرکت، شماره ۳۴ ص ص: ۱۰۹-۱۲۵.
۵. خیراندیش، علی و همکاران (۱۳۸۷). "تاثیر تداخل زمینه‌ای در شرایط یادگیری یادگیری آشکار و پنهان در مهارت ردیابی". المپیک، شماره ۳ ص ص: ۷۶-۸۶.
۶. عبدلی، بهروز و همکاران. (۱۳۸۴). "مقایسه یادگیری پنهان و آشکار بر زمان واکنش زنجیره‌ای". حرکت شماره ۱۹ ص ص: ۲۳-۴۰.

7. Bortli, L., Robazza, C., Durigon, v. and Carrra, C (1992). "Effects of cintextual interference on learning technical sports skills". *Perceptual and Motor Skills* 75:PP:555-62.

8. Brady F (2004). "Contextual interference: a meta-analytic study". *Perceptual Motor Skills* 99:PP:116-126.

9. Brady F (2008). "The contextual interference effect and sport skills". *Percept Motor Skills* 106:PP:461-472.

10. Clara Moisello · Domenica Crupi · (2009). "The serial reaction time task revisited: a study on motor sequence learning with an arm-reaching task". *Exp Brain Resarch* 194:PP:143-155.

11. Cleeremans A, (2001). "Implicit learning and consciousness: A graded, dynamic perspective". *Cognitive Science Research Unit*. 78:PP:235-248.

12. Emily S. Cross, Paul J. Schmitt, and Scott T. Grafton (2007). "Neural substrates of contextual interference during motor learning support a model of active preparation". *J. Cogn Neuroscience* 19:PP:1854-1871.

13. Floyer-Lea A, Matthews P (2005). "Distinguishable brain activation networks for short- and long-term motor skill learning". *J Neurophysiol* 94:PP:512-518.

14. French, K.E., Rink, J.E. and Werner, P.H. (1990). "Effects of contextual interference on retention of three volleyball skills". *Perceptual and Motor Skills* 71: PP:179–86.
15. James Ashe, Ovidiu V Lungu, Alexandra T Basford and Xiaofeng lu (2006). "Cortical control of motor sequences". *Current Opinion in Neurobiology* 6,16:PP:213-221.
16. Korman M, Raz N,(2003). " Multiple shifts in the representation of a motor sequence during the acquisition of skilled performance". *Proc Natl Acad Sci USA* 100:PP:12492–12497
17. Koufou.N.Michalopoulos.M.(2003). "Contextual interference effects on learning volleyball skills". *Inquiries in sport & physical Education*.1.PP:159-168.
18. Krakauer J, Shadmehr R (2006). " Consolidation of motor memory". *Trends Neurosci* 29:PP:58–64
19. Laura. A. Stambaugh (2009). "Effects of blocked and random practice schedules of performance by bigining wind players". *Dissertation the Washington University*, 7.
20. Magill R, Hall K (1990). " A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition". *Hum Mov Sci* 9:PP:241–289.
21. M. Felice Ghilardi,1 Clara Moisello. (2009). "Learning of a sequential motor skill comprises explicit and implicit components that consolidate differently". *J Neurophysiol* 101:PP:2218-2229.
22. Masters.R .S .W ,Poolton. J .M ,Maxwell. J. P. (2008). "Implicit motor learning and complex decision making in time-constrained environments". *Journals of Motor Behavior* 40, PP:71-79.
23. Mattar AG, Gribble PL. (2005). " Motor learning by observing". *Neuron* 46:PP:153–160.

24. Maxwell, Msters and eves, (2000)." *From novice to no know-how: a logitudinl study of implicit motor lerning*".*Journl of sport science*, 18(2),PP:111-120.
- 25.Maxwell,Masters,Kerr and Weedon(2001)."The implicit benefit of learning without errors". 54,A,4,PP:1049-1068.
26. Maxwell, Masters and eves.(2003)."The role of working memoryin motor learning and performance ". *consciousness and cognition*, 12(3), PP:376-402.
27. Ollise,S.,Button,C.,Fairweather,M. (2005). "The influence of professional expertise and task complexity upon the potency of the contextual interference effect". *Acta Psychol (Amst)*, 118,PP: 229-44.
- 28.Orrell, A.S, F.F. Eves, R.S.W. Masters (2004)."Implicit motor learning of a balancing task, *Institute of Human performance*".*University of Hong Kong*.
29. Osaka: N. (1997) ."In the theater of working memory of the brain".*Journal of consciousness studies*, 4, PP:332- 334.
30. Penhune V, Doyon J (2002) ."Dynamic cortical and subcortical networks in learning and delayed recall of timed motor sequences".*J Neurosci* 22:PP:1397-1406.
- 31.Penhune V, Doyon J (2005)."Cerebellum and M1 interaction during early learning of timed motor sequences". *NeuroImage* 26:PP:801-812.
32. Porter, J.M. (2008). "Systematically increasing contextual interference is beneficial for learning novel motor skills". *Dissertation. Louisiana State University*.
- 33.Reber As (1993)."Implicit learning and tactile knowledge". *Oxford university press*.
- 34.Robertson EM. (2007)."The serial reaction time task: implicit motor skill learning".*J Neuro science* 27: PP:10073-10075.

35. Russell, DM., Newell, KM. (2007). "How persistent and general is the contextual interference effect?". *Res Q Exerc Sport*, 78, PP:318-27.
36. Savion-Lemieux T, Penhune V (2005). "The effects of practice and delay on motor skill learning and retention". *Exp Brain Res* 161:PP:423-431.
37. Savion-lemieux.virginia B.Penhune(2009). "The effect of practice pattern on acquisition,consolidation and retention of motor sequences".*Exp Brain Res* 204:PP:271-281.
38. Slin, Chien-Ho Janice; Wu, Allan D(2010). "Contextual interference effects in sequence learning for young and older adults". *Psychology and Aging*, Vol 25(4), PP:929-939.
39. Shea ,Wulf,Whitacre and park(2001). "Surfing the implicit wave". *The quarterly journal of experimental psychology* ,54A(3),PP:841-862.
40. Seidler R, Purushotham A, (2005). " Neural correlates of encoding and expression in implicit sequence learning". *Exp Brain Res* 165:PP:114-124.
41. Sekiya, H., & Fukuchi, K. (2004). "Influence of rule complexity on implicit and explicit learning of a tracking task". *Consciousness and cognition*, 15, PP: 386-397.
42. Sekiya, H, (2007). "Contextual interference in implicit and explicit motor learning". *Perceptual and motor skills*. Vol.104 , 103(2), PP:333-343.
43. Simon, DA. (2007). " Contextual interference effect with two tasks". *Percept Mot Skills*, 105(1),PP:177-83.
44. Thomas K, Nelson C (2001). " Serial reaction time learning in preschool and school-age children". *J Exp Child Psychol* 79:PP:364-387
45. Zetou,E,Michalopoulou M.Giazitzi K.(2007). " Contextual intereference effects in learning volleyball skills". *perceptual and Motor Skills*.104. PP:995-1004.