حرکت _ زمستان ۱۳۸۶
شمارة ۳۴ـ ص ص : ۱۲۵- ۱۰۹
تاریخ دریافت : ۰۱ / ۰۵ / ۸۴
تاریخ تصویب : ۱۳ / ۰۴ / ۸۵

اثر شيوه‌هاي مختلف تمرين ذهني بر زمان واكنش زنجيره‌اي

داود حومينيان[1] _ محمود شيخ _ فضل ا... باقرزاده _ نيكو خسروي _ جمال فاضل كلخوران
استاديار دانشگاه تهران _ استاديار دانشگاه تهران _ استاديار دانشگاه تهران _ استاديار دانشگاه الزهرا (س) _ عضو هيأت علمی دانشگاه تهران

چكيده

پژوهش حاضر براي بررسي اثر شيوه‌هاي مختلف تمرين ذهني بر زمان واكنش زنجيره‌اي دانشجويان انجام شد. به همين منظور ۶۰ آزمودني با دامنة سني ۱۹ تا ۲۶ سال به صورت تصادفي به ۵ گروه ۱۲ نفري همگن شامل گروه‌هاي تمرين ذهني، تمرين بدني (تمرين ذهني + تمرين بدني)، (تمرين بدني + تمرين ذهني) و گروه كنترل تقسيم شدند. روش تحقيق از نوع نيمه‌تجربي بود. گروه‌ها غير از گروه كنترل تمرين‌ها را ۲۰ جلسه، هر جلسه ۲۰ بلوك ۳۶ تكرار انجام دادند. برنامة تمريني گروه بدني به صورت بدني و گروه ذهنی به صورت ذهني اجرا شد. برنامه تمريني گروه تركيب (ذهني + بدني) نخست به صورت ذهني و سپس به صورت بدني و گروه تركيب (بدني + ذهني) ابتدا بدني و سپس ذهني اجرا شد. گروه كنترل نيز بدون فعاليت در آزمايشگاه حضور داشتند. براي تجزيه و تحليل داده‌ها از روش آماري كلموگروف – اسميرنوف، آزمون زوج‌ها، تحليل واريانس يكطرفه و آزمون تعقيبي توكي استفاده شد. نتايج تحقيق نشان داد كه تمرين ذهني و بدني هر كدام به صورت مجزا بر كاهش زمان واكنش زنجيره‌اي اثر معني‌داري دارند كه در گروه بدني اين كاهش بارزتر بود. همچنين در گروه تركيب، اثر معني‌داري بر زمان واكنش زنجيره‌اي مشاهده شد كه كاهش زمان واكنش در گروه (ذهني + بدني) بيشتر بود.

واژه‌هاي كليدي

تمرين ذهني، تمرين بدني، توالي تكراري و زمان واكنش زنجيره‌اي.

---

۱ - نويسندة مسئول : تلفن : ۶۱۱۱۸۷۹۵ – ۰۲۱- ۹۸+ **Email : Dhominian@Yahoo.com**

مقدمه

خيلي از افراد روزانه به تخيل مي‌پردازند و از لحاظ ذهني خود را براي اعمال آتي آماده مي‌كنند. اين كار، به كارگيري تمرين ذهني[1] و تصويرسازي ذهني را قابل درك مي‌سازد. تصويرسازي ذهني از ديرباز موضوع تحقيق مورد علاقة علوم روان‌شناسي، يادگيري حركتي و روان‌شناسي ورزشي بوده است. بنابر تعاريف گوناگون،از تمرين ذهني به عنوان مرور نمادين يك فعاليت فيزيكي بدون اينكه هيچ حركت عضلاني واضحي صورت گيرد، ياد شده است (۶). در سال ۱۹۹۰، **Decety** تمرين ذهني را به مرور ذهني يك فعاليت حركتي به منظور يادگيري و پيشرفت آن فعاليت بدون اينكه هيچ دروندادِ حسي ايجاد شود يا برونداد و حركت عضلاني واضح و آشكاري مشاهده شود، تعريف كرد (۷).

تمرين ذهني كه به عنوان بازسازي يك الگوي حركتي در ذهن مطرح است، در موارد بسياري براي ارتقاي مهارت‌هاي حركتي افراد بويژه ورزشكاران مورد استفاده قرار گرفته است. نتايج مطالعات انجام شده در اين زمينه نشان داده است كه تمرين ذهني مشابه تمرين فيزيكي سبب پيشرفت مهارت حركتي افراد مي‌شود. همچنين ساز و كارهاي عصبي مشابهي در دو فرايند تمرين فيزيكي و تمرين ذهني فعال مي‌شوند (۹). روش‌هاي متفاوتي براي اندازه‌گيري اجراي مهارت‌هاي حركتي وجود دارند كه يكي از رايج‌ترين مقياس‌هاي اندازه‌گيري اجراي مهارت زمان واكنش[2] است. زمان واكنش به فاصلة زماني بين ارائة محرك تا شروع پاسخ گفته مي‌شود و نشان مي‌دهد كه شخص چه زماني را صرف شروع حركت مي‌كند. اين زمان شامل خود حركت نمي‌شود بلكه مدت زمان قبل از شروع حركت است. زمان واكنش نشان‌دهندة سرعت تصميم‌گيري و كارايي آن است كه در بسياري از مهارت‌هاي سريع، موفقيت ورزشكار بستگي به سرعتي دارد كه مي‌تواند با آن شرايط محيطي يا حركت، حريف را شناسايي كند و تصميم بگيرد كه چه واكنشي نشان بدهد و سپس حركت مناسب را آغاز كند (۱). در اين زمينه، پيشينة تحقيق زيادي حاكي از وابستگي عملكرد حركتي انسان به سرعت واكنش و عوامل آن موجود است (۵). سرعت واكنش به سه عامل مهم بستگي دارد:

۱. متغيرهاي محرك

۲. متغيرهاي پاسخ

---

1 - Mental Practice

2 - Reaction time

۳. متغيرهاي فردي

متغيرهاي محرك عواملي‌اند كه به طور ذاتي درون محرك وجود دارند (مدت، شدت و بزرگي). متغيرهاي پاسخ شامل متغيرهايي است كه به نوع ويژگي‌هايي كه پاسخ به آن نيازمند است، وابسته است (زمان واكنش ساده[1]، زمان واكنش انتخابي[2]، زمان واكنش افتراقي[3]). متغيرهاي فردي خصوصيات فردي اجراكننده (زن يا مرد) را بيان مي‌كند (سطح انگيختگي، هوش و جنس). يكي از متغيرهاي فردي كه كمتر مورد توجه متخصصان بوده و ممكن است بر روي زمان واكنش مؤثر باشد، تمرين ذهني است (۲).

از تمرين ذهني به دو صورت مي‌توان براي كمك به اجرا استفاده كرد. صورت اول از تمرين ذهني به منظور آماده شدن براي اجرايي كه بلافاصله رخ مي‌دهد، استفاده مي‌شود كه در اين نوع استفاده تمرين ذهني، وسيله‌اي براي آمادگي عمل است. دومين حالت تمرين ذهني، ويژگي‌هاي هر دو موقعيت اكتساب و اجرا را با هم تركيب مي‌كند كه اين حالت با تسهيل ذخيره كردن عمل در حافظة فرد و قدرت بازيابي آن ايجاد مي‌شود. پس تمرين ذهني براي كساني مؤثر است كه مهارت تازه‌اي را مي‌آموزند يا مهارت كهنه‌اي را بازآموزي مي‌كنند.

تمرين ذهني مي‌تواند بدون حضور فشار فعاليت بدني به فرد كمك كند تا به بسياري از پرسش‌هاي مربوط به اجرا پاسخ دهد. متغيرهاي ديگري كه تأثيرات متوسط تمرين ذهني را تعيين مي‌كنند عبارتند از توانايي تصويرسازي[4]، نماي تصويري[5] و پيامدهاي تصويرسازي.

توانايي تصويرسازي در واژه‌هاي توانايي ورزشكار براي ايجاد تصاوير روشن و همچنين كنترل آن تصاوير تعريف شده است. توانايي تصويرسازي، قابليت اثرگذاري مثبت تمرين ذهني بر عملكرد است (۶). فري[6] (۲۰۰۳) در بررسي تفاوت تصويرسازي ديداري و حركتي تمرين ذهني نشان داد كه در اكتساب يك تكليف حركتي جديد، تصويرسازي ديداري در مهارت‌هاي كه بر شكل و الگوي حركت تأكيد دارند، مؤثرند، ولي مهارت‌هايي كه بر زمان‌بندي و هماهنگي بين دو دست متكي‌اند، تصويرسازي حركتي مؤثر است (۱۱).

---

1 - Simple Reaction time
2 - Choice Reaction time
3 - Discriminative Reaction time
4 - Imagery Ability
5 - Imagery Perspective
6 - Fery

جكسون و همكاران[1] (۲۰۰۳) تجديد سازمان عملكرد مغز را متعاقب يادگيري توالي حركتي از طريق تمرين ذهني با تصويرسازي حركتي بررسي كردند. آنها با استفاده از روش جاي‌نگاري از طريق انتشار پوزيترون، تغييرات عملكردي همراه با يادگيري توالي حركات پاها در اثر تمرين ذهني را مطالعه كردند. نتايج نشان داد كه در اثر تمرين ذهني اجراها به‌طور معني‌داري بهتر شده و در تصويرسازي فعاليت، ساختارهاي عصبي مناطق قدامي كرتكس افزايش مي‌يابد (۱۲). به اين ترتيب انتظار مي‌رود با استفاده از شيوه‌هاي مختلف تمرين ذهني و آزمودن اين شيوه‌ها و اثرهاي آن بر روي زمان واكنش زنجيره‌اي بتوان بهترين و مؤثرترين روش براي كمك به بهبود تمرين ذهني در افراد را يافت. از اين‌رو مطالعات صورت گرفته در اين زمينه اندك است و بيشتر اين مطالعات نيز بر روي وسايل و امكانات ورزشي انجام شده و كمتر بر روي نرم‌افزارهاي آزمون شده توسط رايانه صورت گرفته است. به اين منظور در خصوص اين موضوع بحث و بررسي بيشتري لازم است.

روش تحقيق

روش انجام اين تحقيق از نوع نيمه‌تجربي با استفاده از پنج گروه (گروه تمرين ذهني، گروه تمرين بدني، گروه تركيب تمرين ذهني + تمرين بدني، گروه تمرين بدني + تمرين ذهني و گروه كنترل) طراحي شد.

آزمودني‌هاي تحقيق

آزمودني‌هاي تحقيق را ۶۰ دانشجوي پسر دانشكدة تربيت بدني دانشگاه تهران با ميانگين سني ۱۹ تا ۲۶ سال تشكيل مي‌دهند كه به صورت تصادفي در ۵ گروه همگن قرار گرفتند.

روش آماري

در اين پژوهش براي تجزيه و تحليل اطلاعات از روش‌هاي آمار توصيفي و استنباطي استفاده شد. از آمار توصيفي براي به دست آوردن آماره هاي ميانه، ميانگين و انحراف معيار

1 - Jackson & et al

استفاده شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها از روش آماري كلموگروف – اسميرنوف، آزمون زوج‌ها، تحليل واريانس يكطرفه و آزمون تعقيبي توكي استفاده شد.

ابزار تحقیق

ابزار اندازه‌گيري در اين تحقيق، نرم افزار زمان واكنش (**SRT**) بود كه با استفاده از رايانه‌اي با مشخصات پنتيوم ۴، ۲۴۰۰، صفحه نمايشگر ۱۷ اينچ **Flatron LG**، صفحه كليد و موشواره، زمان واكنش را با دقت يك هزارم ثانيه اندازه‌گيري مي‌كند.

نرم‌افزار زمان واكنش با استفاده از برنامة **Visual Basic** طراحي شد كه در سيستم عامل ويندوز **XP** و ويندوز ۲۰۰۰ قابل اجراست. كلية زمان‌هاي واكنش و خطاي آزمودني‌ها از زماني كه محرك بر روي صفحة نمايشگر ظاهر و تا زماني كه كليد پاسخ صحيح فشار داده مي‌شود توسط دستگاه ثبت مي‌شود.

نرم‌افزار **SRT** طوري طراحي شده كه تعداد محركي كه در يك زنجيره به دنبال هم مي‌آيد، قابل تنظيم است. همچنين مي‌توان تعيين كرد كه محرك‌ها با چه آرايشي ظاهر شوند. يعني با استفاده از اين نرم‌افزار مي‌توان نوع توالي ارائة محرك‌ها را مشخص كرد يا اينكه چگونگي ارائة محرك‌ها را به صورت تصادفي با رايانه تنظيم كرد. در اين نرم‌افزار زمان استراحت بين دو زنجيره و فاصلة زماني بين پاسخ و ارائة محرك بعدي نيز قابل تنظيم است و با تنظيم تكليف ثانوية حروف حافظه مي‌توان هم‌زمان تكليف دوم را هم به تكليف اول اضافه كرد و تعداد حروف صحيح و غلط بازخواني شده را ثبت كرد. باتوجه به اينكه اين ابزار به‌طور آشكار تكليف مورد نظر را با زمان‌سنج رايانه‌اي زمان واكنش با دقت يك هزارم ثانيه اندازه‌گيري مي‌كند، داراي اعتبار صوري است. براي تعيين ضريب پايايي ابزار و رفع مشكلات احتمالي ابزار، يك مطالعة مقدماتي با شركت ۹ دانشجوي غير تربيت بدني اجرا و ضريب پايايي با روش بازآزمايي محاسبه شد (سرمد، بازرگان، حجازي، ۱۳۷۶). به اين صورت كه آزمودني‌ها دو بار (در دو روز متوالي) تكليف زمان واكنش زنجيره‌اي را اجرا كردند كه ضريب همبستگي محاسبه شده بين نمره‌هاي دو بار اندازه‌گيري شده ۰/۹۴ بود. سپس آزمودني‌ها به ۵ گروه ۱۲ نفري تقسيم شدند و همة مراحل تمرين و آزمون را اجرا كردند.

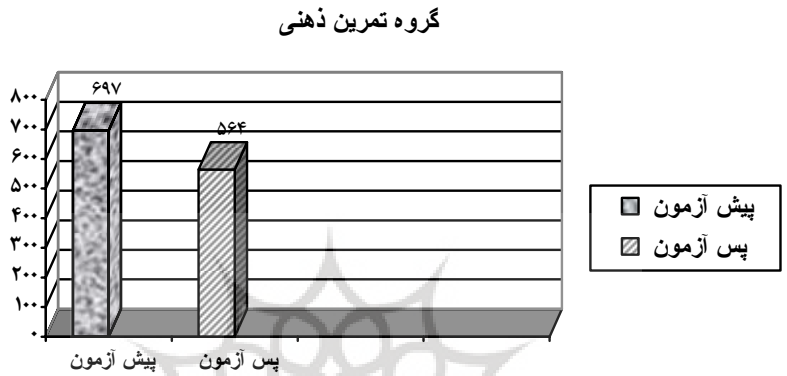
روش اجرا و نحوة جمع‌آوري اطلاعات

تكليف مورد استفاده در اين تحقيق، تكليف زمان واكنش زنجيره‌اي است كه توسط نيسن و بولمر (١٩٨٧) براي اندازه‌گيري يادگيري توالي معرفي شده است. در اين تكليف بر روي صفحة نمايشگر، چهار مكان براي محرك و روي صفحة كليد نيز چهار كليد براي پاسخ وجود دارد كه هر كليد مربوط به پاسخ به يكي از محرك‌هاست.

در ابتدا توضيحي درخصوص نحوة ظاهر شدن محرك‌ها، كليدهاي مربوط به مكان هر محرك و چگونگي اجراي تكليف به آزمودني‌ها داده شد. سپس آزمودني پشت ميزي كه صفحة نمايشگر و صفحة كليد روي آن قرار داشت، بر روي صندلي مي‌نشست و دست خود را طوري روي ميز مي‌گذاشت كه احساس راحتي كند و به آساني بتواند انگشتان دست برتر خود را روي چهار كليد علامت‌گذاري شده با برچسب رنگي قرار دهد.

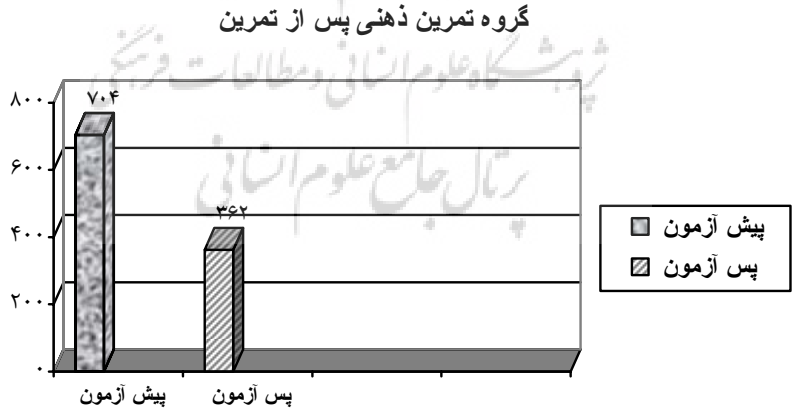
تكليف طوري طراحي شده بود كه محرك‌ها در يك بلوك ٣۶ كوششي به صورت زنجيره‌اي ظاهر مي‌شدند و هر محرك ۵٠٠ هزارم ثانيه پس از پاسخ صحيح به محرك قبل ظاهر مي‌شد و تا زماني كه آزمودني پاسخ صحيح نمي‌داد، محرك از جاي خود حركت نمي‌كرد. زمان شروع مجدد هر كوشش ۵ ثانيه پس از خاتمة كوشش قبلي بود و آزمودني‌ها از اين موضوع اطلاع داشتند. توالي ارائة محرك‌ها در يك بلوك تمريني ٣۶ كوششي داراي سه بخش بود كه در اين تحقيق طوري تنظيم شده بود كه آرايش پيداش محرك‌ها در هر سه بخش به صورت مجزا از هم تكرار مي‌شد. در بخش تكراري هيچ‌گاه محرك دو بار پشت سر هم در يك مكان ظاهر نمي‌شد و آزمودني‌ها از اين موضوع اطلاع داشتند. به آزمودني‌ها گفته شد كه تكليف زمان واكنش را با حداقل خطا (كمتر از ۵ درصد) اجرا كنند و بيشتر روي دقت پاسخ و بعد روي سرعت پاسخ تأكيد كنند.

نتايج و يافته‌هاي تحقيق



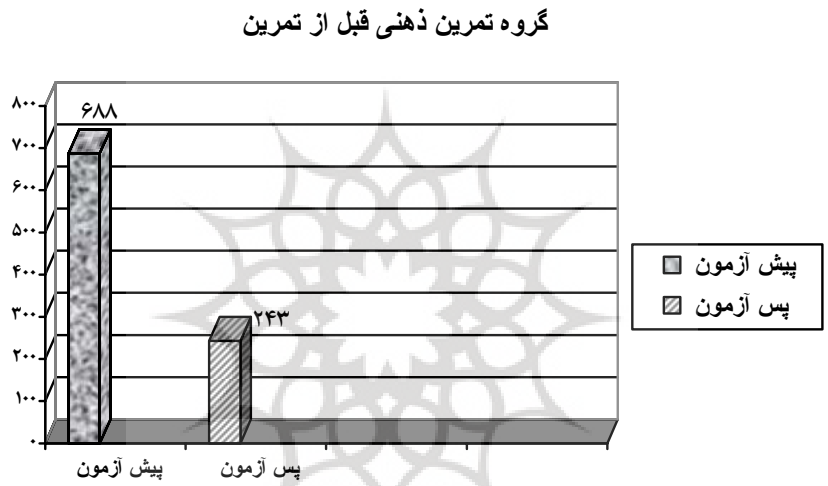
شکل ۱ _ نمودار ستوني زمان واكنش تمرين ذهني در پيش و پس آزمون

شكل ۱ نتايج مربوط به پيشرفت آزمودني‌هاي گروه تمرين ذهني را نشان مي‌دهد. مشاهده مي‌شود باتوجه به اختلاف ميانگين در گروه‌هاي مورد مطالعه، اجراي يك دورة تمرين ذهني منتخب اثر معنی داري بر زمان واكنش مي‌گذارد.



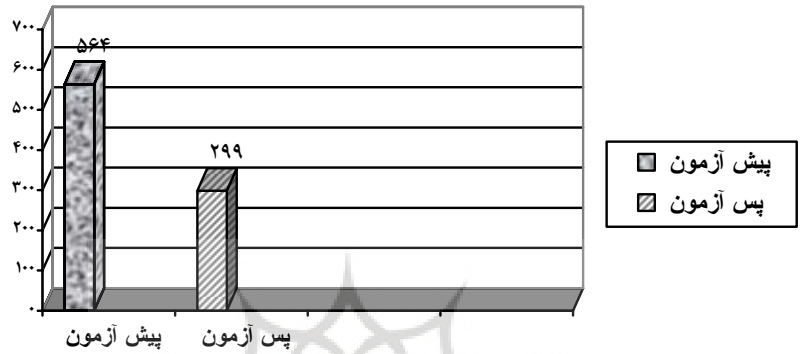
شکل ۲ _ نمودار ستوني زمان واكنش گروه تمرين ذهني پس از تمرين ذهني در پيش و پس آزمون

همان‌گونه كه در شكل ٢ مشخص است، بين ميانگين‌هاي پيش و پس آزمون تفاوت معني‌داري وجود دارد كه نشان‌دهندة كاهش زمان واكنش آزمودني‌ها بعد از يك دورة تمرين ذهني پس از تمرين بدني است. به عبارت ديگر، اجراي يك دورة تمرين ذهني منتخب پس از تمرين ذهني اثر معني‌داري بر زمان واكنش مي‌گذارد.



شكل ٣ _ نمودار ستوني زمان واكنش گروه تمرين ذهني قبل از تمرين بدني در پيش و پس آزمون

شكل ٣ نتايج مربوط به پيشرفت آزمودني‌هاي گروه تمريني ذهني را قبل از تمرين بدني نشان مي‌دهد. مشاهده مي‌شود باتوجه به اختلاف ميانگين‌ها در پيش و پس آزمون، اجراي يك دوره تمرين ذهني منتخب قبل از تمرين بدني اثر معني‌داري بر زمان واكنش مي‌گذارد.



شکل ۴ _ مقایسهٔ میانگین عملکرد آزمودني‌هاي گروه تمرین ذهني منتخب با تمرین بدني

همان‌گونه که شکل ۴ نشان مي‌دهد، بین میانگین‌هاي دو گروه تفاوت معني‌داري وجود دارد که نشان‌دهندهٔ کاهش زمان واکنش در هر دو گروه است.

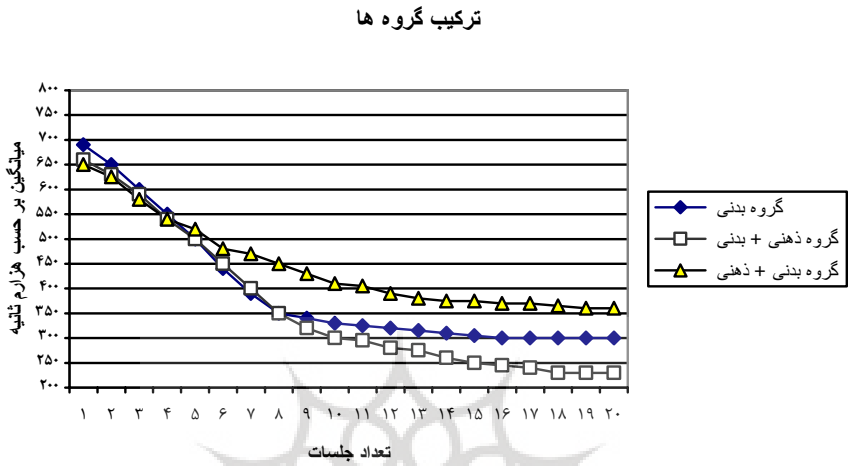
شکل ۵ _ نمودار ستونی زمان واکنش گروه تمرین بدنی در پیش و پس آزمون

شکل ۵ نتایج مربوط به مقایسة میانگین پیش و پس آزمون آزمودنی های گروه تمرین بدنی مشاهده می شود. با توجه به اختلاف میانگین ها در پیش و پس آزمون, اجرای یک دوره تمرین بدنی اثر معنی داری بر زمان واکنش می گذارد.

جدول ۱ _ نتایج تجزیه و تحلیل واریانس پس آزمون آزمودنی ها

منبع	درجة آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار **F**	**P** میزان
بین گروه ها	۴	۱۵۷۹۶۷۹	۳۹۴۹۱۹/۸	۳۲۲/۶۷	**P** = ۰/۰۰۰
درون گروه ها	۵۵	۶۷۳۱۳/۹	۱۲۲۳/۸۸		
مجموع	۵۹	۱۶۴۶۹۹۳			

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می شود, برای بررسی اختلاف میانگین های پیش و پس آزمون در گروه ها از آزمون آماری تحلیل واریانس استفاده شد و نتایج آزمون نشان می دهد که میانگین زمان واکنش در پس‌آزمون اختلاف معني‌داري دارد در صورتي که اين اختلاف در نتايج پيش آزمون مشاهده نشد. اين مطلب حاکي از آن است که واحدهاي مورد بررسي قبل از اجراي آزمون همسان بوده است. به عبارت ديگر، بين اجراي ترکيب تمرين ذهني منتخب (قبل و بعد از تمرين) با تمرين بدني بر زمان واکنش تفاوت معني‌داري وجود دارد.



شکل ۶ _ نمودار خطي تركيبي زمان واكنش گروه‌ها

همان‌طور كه در شكل ۶ مشاهده مي‌شود براي مقايسة نمودارهاي كاهش زمان واكنش برحسب تعداد جلسات و سه گروه آزمايشي تمرين بدني، تمرين بدني + ذهني و تمرين ذهني + بدني از آزمون آناليز واريانس تكراري استفاده شد. اين آزمون اختلاف معني‌داري را در تعداد جلسات و گروه‌ها نشان داد. اين مقايسه بيشترين كاهش زمان واكنش را در شيوة تمرين ذهني + بدني نشان مي‌دهد.

بحث و نتيجه‌گيري

تمرين ذهني براي كمك به يادگيري مهارت و آماده شدن براي اجراي مهارتي كه به خوبي آموخته شده، مؤثر است. تمرين ذهني به دو مسير مي‌تواند در اجراي مهارت‌هاي يادگيري كمك كند. مسير اول به نقش تمرين ذهني در مهارت حركتي مربوط است. در اين مسير اينكه تمرين ذهني براي فردي كه در مراحل اولية يادگيري يا بازآموزي يك مهارت قرار دارد تا چه حد مؤثر است، اهميت دارد. مسير دوم به اين مسئله توجه دارد كه تمرين ذهني چگونه مي‌تواند به اجراي مهارتي كمك كند كه به خوبي آموخته شده است. در اين رويكرد، با تمرين ذهني اجراي موفق خويش را تصور مي‌كند و در اين حالت تمرين ذهني ويژگي‌هاي هر دو

موقعيت اكتساب و اجرا را با هم تركيب مي‌كند. اين كار با تسهيل انبار كردن عمل در حافظه و بازيابي آن ايجاد مي‌شود. مطالعات اثربخشي تمرين ذهني در كسب مهارت‌هاي حركتي، شرايط تمرين بدني و ذهني را با حالت كنترل بدون تمرين نشان مي‌دهد كه تمرين بدني بهتر از شرايط ديگر و تمرين ذهني بهتر از حالت بدون تمرين است. اين يافته حتي به تنهايي نيز اهميت دارد. زيرا نشان مي‌دهد تمرين ذهني به كسب مهارت كمك مي‌كند. تمرين ذهني هنگامي به بهترين نتيجه منجر مي‌شود كه به منزلة روش تمريني با تمرين بدني تركيب شود. در اين زمينه آزمايش‌هاي متعددي نشان داده‌اند كه تركيب تمرين بدني و ذهني اثري مشابه يا حتي بهتر از تمرين بدني خواهد داشت (۲).

هدف تحقيق حاضر بررسي اثر شيوه‌هاي مختلف تمرين ذهني بر زمان واكنش زنجيره‌اي بود. نتايج تحقيق با استفاده از تحليل‌هاي آماري از جنبه‌هاي مختلف روي يافته‌ها انجام شد و نتايج به دست آمده نشان داد كه به غير از شركت‌كنندگان گروه كنترل، ديگر گروه‌ها در اجراي زمان واكنش زنجيره‌اي در دورة تمرين به مدت ۲۰ جلسه نسبت به مدت مشابه قبل از تمرين پيشرفت داشتند. به عبارت ديگر، تمرين ذهني و بدني موجب شد زمان واكنش به محرك‌ها نسبت به پيش آزمون كاهش يابد. كاهش در گروه تمرين ذهني از نظر آماري معني‌دار بود يعني شركت‌كنندگان قواعد موجود در تكليف را ياد گرفتند و برنامة تمريني را بدون اينكه هيچ‌گونه فعاليت بدني انجام دهند، فقط به انجام تمرين ذهني مي‌پرداختند. نتايج تحقيق حاضر با يافته‌هاي توانينگ (۱۹۸۵) (انجام تحقيقي با استفاد از تكليف شوت بسكتبال) و همچنين با نتايج تحقيقات استيل (۱۹۹۰) و كسلي (۱۹۹۵) مطابقت دارد. با اين حال تحقيقات ديگري نيز وجود دارد كه تمرين ذهني را در يادگيري مهارت‌هاي حركتي بي‌اثر تلقي مي‌كند. رايان و سايمون (۱۹۸۲) نشان دادند كه تمرين ذهني روي يادگيري مهارت‌هاي حركتي تأثيري ندارد. مالدر و همكارانش (۲۰۰۴) در گزارشي عنوان كردند تمرين ذهني هيچ‌گونه تأثيري در يادگيري تكليف حركتي جديد ندارد (۱۴). هال (۲۰۰۲) عدم تأثير تمرين ذهني در يادگيري مهارت‌هاي حركتي را به عدم توانايي فرد در اجراي صحيح تصويرسازي ذهني نسبت مي‌دهد. از عوامل اثرگذار در تمرين ذهني مي‌توان به مدت زمان انجام تمرين ذهني اشاره كرد (۱۳). در اين زمينه دريسكل و همكارانش (۱۹۹۴) گزارش كردند در هر جلسة تمرين مدت انجام تمرين ذهني بايد كوتاه باشد (حدود ۷ تا ۱۰ دقيقه). افزايش مدت تمرين ذهني سبب كاهش تمركز فرد مي‌شود و از طرفي چون ورزشكار از نتايج كار خود مطلع نيست، موجب كاهش اثر تمرين ذهني روي

يادگيري مي‌شود (۲). همچنين نتايج اين تحقيق با يافته‌هاي پاسكال و همكاران (۱۹۹۳) مبني بر عدم ارتباط بين تمرين ذهني و زمان واكنش زنجيره‌اي در تضاد است (۱۶). يافتهٔ‌ديگر تحقيق حاضر نشان‌دهندهٔ كاهش زمان واكنش در گروه تمرين بدني پس از اجراي برنامهٔ تمريني نسبت به زمان پيش آزمون بود كه اين كاهش تفاوت معني‌داري را بين پيش و پس آزمون گروه تمرين بدني نشان مي‌دهد. تحقيقات نشان داده كه دو عامل اصلي كه زمان واكنش را متأثر مي‌سازند، نوع و مقدار تمرين است. وقتي تعداد محرك – پاسخ مشخص است، هرچه تمرين بيشتر باشد، زمان واكنش كوتاه‌تر خواهد شد و به طور كلي با ازدياد محرك – پاسخ، شيب افزايش زمان واكنش كاهش مي‌يابد. اينكه چرا تمرين بدني در تكاليفي كه از توالي تكراري استفاده مي‌شود، مؤثر است شايد اين تفاوت را بتوان اين‌گونه تفسير كرد كه وقتي شرايط اجرا، فرد را ملزم مي‌كند تا در كوشش بعدي همان پاسخ را تكرار كند. زمان واكنش فرد در كوشش بعدي كوتاه‌تر از تلاش قبلي خواهد بود و هر چه تعداد كوشش‌ها افزايش يابد، اثر تكرارها بر زمان واكنش كمتر مي‌شود. اين نتايج مطابق با يافته‌هاي ريبت و وياس (۱۹۷۹) و كمپل و پروكتور (۱۹۹۳) است (۲). از نتايج ديگر تحقيق حاضر اين بود كه آزمودني‌هاي گروه‌هاي تركيب تمرين بدني وذهني، گروه تركيب تمرين ذهني و بدني، قبل و پس از تمرين تكليف، زمان واكنش آنان نسبت به پيش آزمون كاهش معني‌داري داشت. شايد در تفسير اينكه چرا تركيب تمرين بدني و ذهني، به اثر مشابه يا حتي بهتر از اثر تمرين بدني منجر مي‌شود، بتوان گفت يكي از دلايل آن به درگير شدن در راهبردهاي تمريني مؤثر مربوط است. يكي از راهبردهاي مؤثر براي بهينه‌سازي كسب مهارت، حل مسئله به شكل فعال است. به نظر مي‌رسد تمرين بدني تنها راه ايجاد اين حالت سودمند نيست و تمرين ذهني نيز مي‌تواند اين سودمندي را موجب شود. اما نه به اندازهٔ تمرين بدني، با وجود اين به نظر مي‌رسد تركيب تمرين بدني و ذهني با ايجاد حالتي از يادگيري، اين ويژگي‌هاي مهم را بهينه مي‌كند (۲). اوردرف و همكارانش (۲۰۰۴) در بررسي خود نشان دادند كه تركيب تمرني بدني و ذهني در اكتساب و يادداري مهارت حركت جديد مؤثرتر از تمرين فيزيكي و ذهني مجزاست (۱۵). يافته‌هاي هرد و همكاران (۱۹۹۱) در راستاي تحقيق حاضر است. آنها با استفاده از شش حالت مختلف تركيب تمرين بدني و ذهني شامل ۱۰۰ درصد تمرين بدني، ۱۰۰ درصد تمرين ذهني، ۷۵ درصد تمرين بدني و ۲۵ درصد تمرين ذهني، ۵۰ درصد تمرين بدني و ۵۰ درصد تمرين ذهني، ۲۵ درصد تمرين بدني و ۷۵ درصد تمرين ذهني و گروه بدون تمرين د و تكليف ۶۰ ثانيه‌اي جا دادن قطعات و چهارگوش در حفره‌هاي مخصوص و

تكليف پيروي چرخان به مدت ۱۵ ثانيه با سرعت ۴۵ دور در دقيقه انجام دادند. يافته‌هاي آنها نشان‌دهندة سه اثر قابل توجه بود. تمرين ذهني فقط در هر دو تكليف بهتر از بي‌تمريني بود، هر چه سطح تمرين بدني افزايش يافت، عملكرد در پس آزمون هر دو تكليف بهتر شد. هرچند تمرين بدني تنها بهتر از تركيب تمرين بدني و ذهني بود ليكن تفاوت بين آنها ناچيز بود (۲). همچنين نتايج اين تحقيق با يافته‌هاي ويرجينا (۲۰۰۴) مطابقت دارد. وي با استفاده از تركيب تمرين ذهني و بدني بر روي اكتساب و يادداري مهارت‌هاي زمان‌بندي شده را در بين ۳۰ آزمودني و سه نوع تكليف پيش‌بيني سرعت انجام داد. نتايج حاكي از ارتباط معني‌داري بين نوع تمرين بدني با عملكرد و عدم تفاوت معني‌داري بين تمرين ذهني و تمرين بدني در مراحل آزمون‌هاي اكتساب و يادداري بود (۱۸). نتايج تحقيق مالوين (۲۰۰۴) نيز با يافته‌هاي اين تحقيق همخواني داشت. وي نيز با استفاده از تركيب تمرين ذهني و تمرين بدني بر روي ۱۲ آزمودني بيمار، تكاليف حركتي انجام داد. نتايج حاكي از اين بود كه در مراحل اولية يادگيري با تمرين ذهني، اندازة عملكرد نسبت به سرعت عملكرد حساسيت بيشتري هنگام تغييرات در نوع تمرين دارد (۱۰). همچنين با يافته‌هاي شانك و جانسون (۱۹۹۹) در مورد عدم اثر تمرين ذهني بر عملكرد در تكليف زمان واكنش زنجيره‌اي به علت عواملي مانند سطح انگيزش، علل رواني – عصبي عضلاني و سيستم‌هاي حافظه در تضاد است (۲).

از نتايج بارز اين تحقيق كاهش زمان واكنش در ميانگين پس‌آزمون گروه تمرين ذهني قبل از تمرين بدني بود كه اين مسئله را به اين گونه مي‌توان تفسير كرد كه تلفيق اين دو شكل تمرين موجب بروز فرايندهاي شناختي و اجرايي شده، در نتيجه سبب تغييرپذيري و تطابق مناسب شبكه‌هاي كورتيكال به منظور توليد حركت دقيق و تطبيق يافته مي‌شود. در اين حالت تمرين ذهني موجب تقويت اتصالات بين مناطق متفاوت مغزي مي‌شود، در نتيجه در اجراي حركات تسهيل خواهد شد. به كارگيري تمرين ذهني قبل از تمرين بدني موجب ايجاد شرايط مناسب‌تر پردازش مي‌شود و فرد براي يادآوري برنامة حركتي مربوط به مهارت از حافظه كمك مي‌گيرد و از اين راه امكان بازخورد حركتي براي يكپارچگي و سازماندهي مجدد حركات فراهم مي‌شود. همچنين ابعاد فعاليت الكتريكي در نتيجة تصويرسازي در ساختار عضلاني نشان مي‌دهد كه با ايجاد و تقويت الگوهاي هماهنگي همخوان كه وجودشان ضروري است، به يادگيري مهارت كمك مي‌كند. فردي كه مهارت آموخته‌شده را به خوبي اجرا مي‌كند، اين فعال‌سازي مسيرهاي عصب حركتي را كه در حين اجراي مهارت فعال مي‌شود، هماهنگ مي‌كند

و الکتریسیته را در آنها به جریان مي‌اندازد. این فرایند احتمال عمل را افزایش مي‌دهد و فشار را از روي دستگاه کنترل حرکتي اجراي مناسب هنگام آماده شدن براي اجرا کم مي‌کند. از زمان مطالعة اولیة جاکوبسون، پژوهشگران متعددي براي فعالیت الکتریکي عضلاني که حرکتشان تجسم مي‌شود، شواهدي فراهم کرده‌اند هیل (۱۹۸۲)؛ لنگ و همکاران (۱۹۸۰) (۲). یکي دیگر از عواملي که مي‌توان به آن اشاره کرد مرحلة یادگیري است. در تحقیق حاضربه دلیل اینکه آزمودني‌ها هیچ‌گونه شناختي از انجام مهارت نداشتند، این افراد در فرایند یادگیري مهارت مورد نظر، در مرحلة اول باید به مشکلات شناختي مهارت غلبه مي‌کردند. به همین دلیل انجام تمرین ذهني قبل از هرگونه تمرین بدني به این افراد در کسب الگوي حرکت کمك مي‌کرد و موجبات پیشرفت در مراحل بعدي تمرني بدني را فراهم مي‌ساخت. کوربین (۱۹۶۷) در تحقیقي نشان داد تمرین ذهني به فرد اجازه مي‌دهد تا راه‌هاي وابران مورد نیاز براي اجراي مهارت را مرور کند، سپس تمرین فیزیکي پس از تمرین ذهني موجب کمك به تقویت و تثبیت این مرور راه‌ها در حافظه مي‌شد. نتایج این تحقیق مطابق با یافته‌هاي فنسلر و همکارانش (۱۹۸۵) و هال (۱۹۹۲) و سوربورگ (۱۹۷۶) است که معتقد بودند پیشرفت عملکردي در گروه‌هاي متفاوت به ترتیب از کم به زیاد مربوط به گروه کنترل، گروه تمرین ذهني، گروه تمرین فیزیکي و گروه تمرین ذهني و تمرین فیزیکي بوده است. در تحقیق دیگر ساندرز و همکارانش (۲۰۰۴) در مطالعة تأثیر تمرین ذهني و تمرین بدني بر یادگیري مهارت‌هاي پایة جراحي دانشجویان پزشکي نشان دادند هنگامي که آزمودني‌ها قبل از تمرین بدني، تمرین ذهني انجام مي‌دادند، پیشرفت چشمگیري در مهارت‌هاي جراحي داشتند (۱۷).

باتوجه به یافته‌هاي تحقیق حاضر و نتایج تحقیقات مشابه، به طور کلي مي‌توان گفت شیوه‌هاي مختلف تمرین ذهني سبب پیشرفت در مهارت‌هاي حرکتي مي‌شود. اگرچه در تحقیق حاضر تمرین ذهني صرف بر کاهش زمان واکنش زنجیره‌اي اثر معني‌داري نداشت، مي‌توان آن را احتمالاً به نوع مهارت و عدم توانایي و قابلیت فرد در تصویرسازي ذهني نسبت داد. لیکن ترکیب شیوه‌هاي تمرین ذهني همراه با تمرین بدني اثري مشابه با تمرین بدني خواهد داشت و مي‌توان به عنوان ابزار و شیوة مناسب براي آموزش مهارت‌ها از آن استفاده کرد.

منابع و مآخذ

۱. اي. اشميت، ريچارد. (۱۳۷۶). "يادگيري حركتي و اجرا از اصول تا تمرين". ترجمه مهدی نمازي زاده؛ محمد كاظم واعظ موسوي. انتشارات سمت.

۲. اي. مگيل، ريچارد. (۱۳۸۰). "يادگيري حركتي مفاهيم و كاربردها". ترجمه محمدكاظم واعظ موسوي. معصومه شجاعي. انتشارات حنانه .

۳. برد. آن ماري. تريپ. برنت كي. (۱۳۷۰). "روان‌شناسي و رفتار ورزش". ترجمه حسين مرتضوي. انتشارات سازمان تربيت بدني.

4. Ben Shdaway and Army Trazaska.(2005)."Can mental practice increase ankel dorsiflexor torque". Physical therapy volume 85. No. 10. Oct. Carpenter WB. Priciples of mental physiology. C. Kyams, paul and Co. London. P: 279.

5. Decety j, et al.(1990)."The cerebellum participtes in mental acitivity tomographic measurements of regional cerebral blood flow". Brain research. 535, PP: 313-317.

6. Decety, J et al. (1991). "Vegetaitive response during imagined movement is propostional to mental effort". Behavioural brain research. 42, PP:1-5.

7. Decety, J, Biosson D. (1990). "Effect of brain and spinal cord injuries on motor imagery". Eur arch psychiatry clin neurosci. 240,PP: 39-43.

8. Decety, J, et al. (1996). "Do imagined and executed actions share the same neural substrate?" Cognitive brain research. 3, PP:87-93.

9. Decety, J, et al. (1988). ""rCBF landscapes during motor performance and motor ideation of a graphic gesture". Eur arch psychiatry neuroscience. 238,PP: 33-38.

10. Francine malouin et al. (2004). "Training mobility task after stroke with combined mental and physical practice": neuroehabilitation and neural repair. Vol 18, No. 2. PP:66-75.

11. Fery YA. (2003). "Differentiating visual and kinesthetic imagery in mental practice, can". J. exp. Psychol., 57 (1): PP:1-10.

12. Jackson pl, lafleur Mf, Malouin F, Richards CI, Doyon j, (2004). "Functional cerebral reorganization following motor sequence learning through mental practice with motor imagery", Neuoimage, 20 (2): PP:1171-1180.

13. Hall JC (2002). "Imagery practice and development of surgical skills". Am. J. surgical. 184 (5): PP:465-470.

14. Mulder T, Zijlstra S, Zijlstra W, Hochstenbach J. (2004). "The role of motor imagery in learning a totally novel movement, exp". Brain research, 154 (2). PP:211-217.

15. Overdorf. Virginia.(2004)."Mental and physical pracitce schedues in acquistion and retation of novel timing skills". Perceptual and motor skills. Agu. Vol. 99. Issue 1.PP: 51-62. 12p.

16. Pascual – Leon, A., Grafman, J., Clark, K. Stewart, M. Massaquio, S., Lou, J – S., and Hallett M. (1993). "Procdural learling in parkinson's disease and cerebllar degeneration". Annals of neurology, 34, PP:594-602.

17. Sanders CW, Sadoski M, Bramson R. Wiprud R, Van Walsum K. (2004). "Comparing the effect of physical practice and mental imagery rehersal in learning basic surgical skills by medical students", am. J. obstet. Gyencol. 191 (5): PP:1811-1814.

18. Virgina S, et al. (2004). "Mental and physical practice schedules in acquistion and rentention of novel timing skills". Perceptual and motor skills 1, PP: 51-62, 12p.