

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - بهار ۱۳۸۹
شماره ۴ - ص ص : ۱۴۹ - ۱۳۳
تاریخ دریافت : ۰۵ / ۰۸ / ۸۹
تاریخ تصویب : ۲۱ / ۰۹ / ۸۹

مقایسه اثر انواع تمرین بار شناختی بر زمان و دقت تکلیف هماهنگی دودستی

۱. غلام حسین ناظم زادگان^۱ - ۲. فضل ا... باقرزاده - ۳. رسول حمایت طلب - ۴. علیرضا فارسی
۱. دانشجوی دوره دکتری دانشگاه تهران، ۲. دانشیار دانشگاه تهران، ۳. استادیار دانشگاه تهران، ۴. استادیار دانشگاه
شهید بهشتی

چکیده

تحقیق حاضر به منظور مقایسه اثر انواع تمرین بار شناختی بر زمان و دقت تکلیف حرکت هماهنگی دودستی انجام گرفت. به این منظور ۶۰ آزمودنی از بین دانشجویان ورزشکار دانشگاه شیراز داوطلبانه انتخاب شدند و به طور تصادفی ساده در چهار گروه ۱۵ نفری قرار گرفتند. گروه‌ها شامل تکلیف بار شناختی کم (شمارش اعداد)، تکلیف بار شناختی متوسط (تکلیف ادراکی - حرکتی شامل واکنش پا) و گروه تکلیف بار شناختی زیاد (ادراکی حرکتی همراه با شنیداری) و گروه بی تمرین بودند. گروه‌های آزمایشی به مدت شش هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه شش بلوک دوازده کوششی تمرین کردند. آزمودنی‌ها قبل از شروع پروتکل و در پایان دوره تمرین، تکلیف هماهنگی دودستی را با استفاده از آزمون هماهنگی دودستی دستگاه وی‌بنا با اعتبار ۰/۷۱ تا ۰/۸۴ و پایانی ۰/۸۵ تا ۰/۹۶ انجام دادند. سپس نتایج زمان کلی حرکت و درصد خطای آزمودنی که در تکلیف هماهنگی دودستی بیانگر تخصیص توجه است، تجزیه و تحلیل شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون آماری تی وابسته و تحلیل واریانس یکطرفه انجام شد. یافته‌ها نشان داد که تمرین بار شناختی زیاد بر دقت تکلیف هماهنگی دودستی اثر می‌گذارد، ولی در عامل زمان کلی، بین گروه‌ها نسبت به گروه کنترل اختلاف معناداری دیده نشد ($\alpha = 0/05$). بر اساس یافته‌های این تحقیق، در فعالیت‌هایی که نیازمند تخصیص توجه اند، چنانچه تمرین با بار شناختی زیاد انجام گیرد، ممکن است ظرفیت توجه تغییر یافته و در مهارت‌های نیازمند توجه به واسطه تغییر ظرفیت، مهارت از بعد پردازش اطلاعات گسترش پیدا کند.

واژه‌های کلیدی

بار شناختی، توجه، تکلیف هماهنگی دودستی، دستگاه وی‌ینا.

مقدمه

در بسیاری از حرکات ورزشی و حتی حرکات معمولی، استفاده همزمان از دو دست، موجب اجرای موفقیت آمیز مهارت حرکتی می شود. این موضوع را می توان در بیشتر مهارت های ورزشی که نیازمند استفاده توأم همراه با مهارت دو دست هستند، به فراوانی مشاهده کرد. حتی در ورزش های رقابتی مثل کشتی که استفاده از دو دست در انجام یک تکنیک موفقیت ورزشکار را به دنبال دارد، هماهنگی عاملی مهم محسوب می شود. ویژگی مهم اجرای مهارت های ورزشی دودستی این است که دو دست تمایل دارند همزمان کار یکسانی را انجام دهند. چنانچه در حرکتی نیاز به اجرای حرکت دو دست به صورت مکمل باشد، آن حرکت نیازمند هماهنگی دودستی است (۴). سوئینن و همکاران (۱۹۹۰، ۱۹۹۲، ۱۹۹۵) خاطرنشان می کنند که افراد می توانند با استفاده از فرایندی که در آن به توجه، تمرین و آموزش نیاز بسیاری است، همزمانی استفاده از دو عضو را تغییر دهند (۳۴، ۳۰). تمپاردو و گرومن (۲۰۰۱-۱۹۹۱) در مطالعه خود که در آن از تکلیف دوگانه استفاده شد، نتیجه گرفتند که توجه، نقش عمده ای در ثابت نگه داشتن الگوهای هماهنگی دارد (۳۲، ۳۳). بدون شک انجام هر حرکتی نیازمند پردازش اطلاعات در سیستم اعصاب است. طی دو دهه گذشته رویکردهای نظری مختلفی پردازش اطلاعات یا شناخت را در کنترل حرکات انسان توضیح داده اند. رویکرد پردازش اطلاعات فرض می کند که الگوی حرکات از طریق بازنمایی درونی ایجاد می شود. این موضوع در نقطه مقابل نظریه پویا قرار دارد (۱۹). کلسو (۱۹۹۵) از نظر تئوریک عملکرد مغز در مدل پردازش اطلاعات و کنترل حرکات انسان را شبیه به رایانه می داند. مرکز این مدل مفهومی، برنامه حرکتی است که سازوکار کنترل عمل حرکتی به شمار می رود. برنامه حرکتی زمانی آغاز می شود که حرکت ممتد هماهنگی ایجاد شود (۲۵). توجه، مفهوم دیگری است که در این مدل مد نظر قرار می گیرد. برخی از فعالیت های حرکتی بدون تاثیر ذهنی یا توجه انجام می پذیرند، ولی فعالیت های دیگر ممکن است به توجه زیادی نیاز داشته باشند. از این دیدگاه، توجه مفهومی است که محدودیت های پردازش اطلاعات را توضیح می دهد (۲۵، ص: ۴۱۱).

مبحث توجه از دیدگاه جیمز، انتخاب ذهنی محرکی خاص از میان اشیا یا مجموعه ای از محرک هاست (۱۶). به نظر می رسد، صرف نظر کردن از محرک های دیگر، برای برخورد مؤثرتر محرک خاص لازم خواهد بود (۱۵، ۹، ۲۵). در متون مربوط به اجرای انسان، توجه به درگیری در فعالیت ادراکی - شناختی و حرکتی اجرای

مهارت اشاره دارد. فعالیت های ذهنی مرتبط با توجه، محدودیت مهمی را در عملکرد انسان به ویژه هنگام اجرای همزمان دو یا چند فعالیت ایجاد می کند (۱۲). در زمینه توجه نظریه های زیادی وجود دارد. نظریه تنگراه^۱ (فیلتر) ولفورد^۲ (۱۹۵۲)، برادبنت^۳ (۱۹۵۸) و نورمن^۴ (۱۹۶۸)، نظریه های جایگاه مرکزی منابع از جمله مک لود^۵ (۱۹۷۱)، گومز^۶ (۱۹۷۲)، کانمن^۷ (۱۹۷۳) و نظریه های چند منبعی از جمله ناون و گوفر^۸ (۱۹۷۹)، آلپورت^۹ (۱۹۸۰) و ویکنز^{۱۰} (۱۹۸۴) از جمله نظریه های ارزشمند در زمینه توجه بوده اند. در کل نظریه های مطرح شده در زمینه سامانه پردازش اطلاعات و ظرفیت های آن بحث می کنند. روشن است که نظریه تک کانالی زمانی که یک تکلیف برای اجرا وجود دارد، کارایی دارد، اما زمانی که بیش از یک تکلیف در واحد زمان وجود داشته باشد، با محدودیت مواجه است (۳۱، ۲۱، ۲۷، ۱۵). اما براساس نظریه جایگاه مرکزی، منابع دارای یک اندوخته مرکزی هستند که همه فعالیت ها برای دسترسی به آن با هم رقابت می کنند. براساس نظریه چند منبعی، نباید توجه را منبع واحدی دانست، بلکه باید مجموعه ای از منابع را در نظر گرفت که هر کدام ظرفیت خاصی دارند و هر یک برای دستیابی به انواع خاصی از پردازش اطلاعات طراحی شده اند. تکالیف دوگانه در مطالعات توجه به منظور تعیین نیازهای توجه و ویژگی های تکالیفی که به طور همزمان اجرا می شوند، به کار می رود. محققان نیازهای یکی از دو تکلیف به توجه را از طریق بررسی میزان تداخل به وجود آمده در تکلیف هنگام اجرای همزمان تکلیفی دیگر تعیین می کنند (۱۲). در همین راستا شافر^{۱۱} (۱۹۷۱) نیز بیان می کند که توجه به مراحل پردازش جداگانه در همان زمان اختصاص یابد (۲۵). بنابراین توجه ظرفیتی که بسته به تکلیف در اجرا نقش خود را ایفا می کند. نتایج مطالعات متعدد در زمینه تمرین توجه که اغلب بر تکالیف شناختی متمرکز بوده اند، نشان دهنده بهبود توجه در نتیجه تمرین است. اما در مطالعات تمرین توجه جنبه های اجرایی حرکت کمتر بررسی شده است (۲۳).

-
- 1 - Bottleneck Theory
 - 2 - Welford
 - 3 - Broadbent
 - 4 - Norman
 - 5 - Mc Load
 - 6 - Gomez
 - 7 - Kahneman
 - 8 - Navon & Goehe
 - 9 - Alport
 - 10 - Wickens
 - 11 - Shoffer

با توجه به نظریه پردازش اطلاعات و محدودیت های حافظه کاری سویلر^۱ (۱۹۸۸) نظریه بار شناختی را برای برای ایجاد و توسعه طرحواره ها به عنوان ابزار کمکی به منظور تشویق یادگیرنده برای اجرای بهینه در فعالیت های ذهنی مطرح کرد. سطوح بار شناختی از کم به زیاد درجه بندی می شود (۲۸). بار شناختی عبارتی است که به بار در حافظه کاری حین آموزش اشاره می کند. آموزش ممکن است با اهداف حل مسئله، تفکر یا مهارت های استدلالی مثل ادراک، حافظه، زبان و غیره انجام گیرد. افراد زمانی بهتر یاد می گیرند که بتوانند بر اساس فهم خود ساختاری را ایجاد کنند (طرحواره)، اما در صورت محدودیت زمانی، فرایند دشواری در حافظه کاری ایجاد می شود. در مطالعه زبان خارجی نسبت به مطالعه زبان مادری، بار شناختی بسیار زیادتر است، چرا که مغز باید در مطالعه زبان خارجی لغات را ترجمه و همزمان اطلاعات جدید را دریافت کند (۲۹). اساس این نظریه قائل شدن محدودیت ذاتی حافظه کاری برای فرایند پردازش اطلاعات در حین آموزش است و در آن از طرحواره به عنوان واحدهای تجزیه برای طراحی مواد آموزشی استفاده می شود. نظریه بارشناختی بر اساس نتایج تحقیقات میلر^۲ (۱۹۵۶) که نشان داده حافظه کوتاه مدت می تواند 7 ± 2 رقم اطلاعات را در خود ذخیره کند (۲۲)، بنا شده است. تا کنون در چندین تحقیق این نظریه مورد استفاده قرار گرفته و آثار متعامل آن بر جنبه های گوناگون یادگیری و حل مسئله و تفکیک توجه (چالندر و سویلر^۳، ۱۹۹۲) مدنظر قرار گرفته است (۱۱).

بارشناختی را اغلب به سه دسته درونی، بیرونی و وابسته تقسیم می کنند (۱۰). در نوع درونی، عنوان می شود که تمامی آموزش ها با دشواری ذاتی همراه است. در نوع بیرونی راه های ارائه اطلاعات به فراگیر تحت کنترل طراح آموزشی قرار می گیرد (۲۰) و در نوع وابسته، به فرایند تمرکز و خودکارسازی طرحواره توجه می شود (۲۸). براساس این نظریه افراد در ظرفیت پردازش با هم متفاوت اند (۲۴، ۱۴)، بنابراین می توان تکالیف را از سطح کم مانند یادآوری فهرست ساده ای از اعداد تا زیاد به طور مثال یک معادله ریاضی درجه بندی کرد. تحقیقات انجام گرفته اخیر، ارتباط توجه و هماهنگی را از بعد عصب شناختی نشان داده اند. در این تحقیقات از روش هایی مانند اف ام آر آی، پی ایی تی، اس کیو آل دی یا ام ایی جی^۴ استفاده می شود و تغییرات نورو

1 - Sweller

2 - Miller

3 - Chalender & Sweller

4 - FMRI, PET, SQLD, MEG

نورونی را در حین حرکات هماهنگ دنبال می‌کنند (فانچز^۱، ۲۰۰۰؛ مابویل^۲، ۲۰۰۱؛ جانتزن^۳ (۲۰۰۱)، جانتزن در سال ۲۰۰۲ فرایند توجه را از بعد عصب شناختی مورد تحقیق قرار داد (۱۸). بی شک انجام حرکات هماهنگ دودستی نیازمند تخصیص توجه است و بر اساس نظریات موجود، محدودیت در ظرفیت توجه موجب می‌شود تا انجام همزمان دو یا چند عمل (به طور مثال در حرکاتی که نیازمند هماهنگی دودستی است) با دشواری انجام پذیرد، چرا که باید توجه به اجزا تخصیص داده شود.

سؤال پژوهش حاضر این بود که آیا تمرین توجه با بارشناختی متفاوت در ظرفیت توجه تغییری ایجاد می‌کند. به این منظور با استفاده از نظریه بارشناختی سویلر (۱۹۸۸) سه سطح کم، متوسط و زیاد که شامل تمرین فعالیت های شناختی (شنیداری)، ادراکی - حرکتی (زمان واکنش پا) و تکلیف دوگانه (زمان واکنش پا + شنیداری) بود، انتخاب شد. پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از آزمون هماهنگی دودستی دستگاه وی‌ینا انجام گرفت.

روش تحقیق

روش تحقیق در پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی است که با در نظر گرفتن محدودیت های تحقیق شامل یک گروه کنترل و سه گروه آزمایشی به منظور تعیین اثر متغیر مستقل بود.

جامعه آماری

جامعه آماری این تحقیق دانشجویان پسر ورزشکار بودند که ویژگی های آنها عبارت بود از : نداشتن مشکل بینایی و شنوایی، نداشتن ناهنجاری های خاص از نظر پاتولوژیکی، عدم مصرف مواد مخدر، نداشتن آسیب های عضلانی و اسکلتی دست کم دو سال تجربه مداوم ورزش هفتگی.

1 - Fanchez

2 - Mobile

3 - Jantsen

نمونه آماری

از بین داوطلبان شرکت در تحقیق، براساس ملاک‌های تعیین شده (راست دست بودن، نداشتن ناهنجاری‌های بدنی، نداشتن آسیب مؤثر و دارا بودن سلامت روانی)، ۶۰ ورزشکار با استفاده از فرمول کوکران^۱ با میانگین سنی $22 \pm 2/5$ انتخاب شدند و به طور تصادفی در چهار گروه ۱۵ نفره کنترل بدون تمرین، مشاهده^۱، مشاهده^۲ و مشاهده^۳ قرار گرفتند.

ابزار اندازه گیری

آزمون هماهنگی دودستی با استفاده از دستگاه آزمون وی ینا^۲ برای پیش آزمون و پس آزمون انجام گرفت. این دستگاه در ابتدا توسط شاهفرد در حیطه روان شناسی کار و حوزه روان شناسی عمومی برای آزمون هماهنگی‌های حرکتی به کار رفت. پایایی و اعتبار آزمون هماهنگی دودستی توسط راسیزیک^۳ و همکاران (۱۷) در اجزای زمان طی شده، درصد خطای زمانی و دشواری هماهنگی به ترتیب برای پایایی بین ۰/۸۵ تا ۰/۹۶ با روش آزمون - دوباره آزمون برای ۷۷ آزمودنی زن و ۱۰۷ آزمودنی مرد به دست آمد. همچنین اعتبار بین ۰/۷۱ تا ۰/۸۴ برای زنان و ۰/۷۶ تا ۰/۸۹ برای مردان گزارش شد. در عامل دشواری هماهنگی چون اعتبار برای زنان ۰/۵۹ و برای مردان ۰/۵۴ بود، از ثبت و گزارش آن در تحقیق صرف نظر شد. پایایی دستگاه بر اساس اظهار سازنده دستگاه برای هماهنگی دودستی و با روش آلفای کرونباخ بین ۰/۸۵ تا ۰/۹۷ تعیین شده است (۲۶).

دستگاه زمان واکنش پا : دستگاه زمان واکنش انتخابی بینایی^۴ (مدل آ ۳۵.۶۳) ساخت شرکت لافایت آمریکا.

سیاهه بریجس نیبس (۸) به منظور تعیین دست برتری آزمودنی‌ها، آزمودنی‌های چپ دست، از مطالعه حذف شدند.

1 - Cochran

2 - Vienna test System

3 - Rasizik

4 - Visual Choice Reaction Time Apparatus Lafayette, USA

پرسشنامه تعیین مشخصات فردی شامل قد، وزن، سابقه بیماری، سابقه استفاده از دارو، سابقه ورزشی و دیگر اطلاعات مورد نیاز.

نرم افزار SPSS 16 برای تحلیل داده‌ها

روش اجرا و نحوه جمع‌آوری اطلاعات

۶۰ ورزشکار با میانگین سنی $22 \pm 2/5$ سال به طور تصادفی در چهار گروه ۱۵ نفره با عناوین گروه‌های تجربی ۱، ۲، ۳ و گروه کنترل قرار گرفتند. سیاهه بریجز نیس (۱۹۷۵) به منظور تعیین دست برتر به کار برده شد و نداشتن اختلال ادراکی و حافظه‌ای، نداشتن مشکل بینایی و شنوایی، نداشتن ناهنجاری‌های خاص از نظر پاتولوژیکی، عدم مصرف مواد مخدر، نداشتن آسیب‌های عضلانی و اسکلتی و داشتن حداقل دو سال تجربه مداوم ورزش هفتگی که ملاک‌های انتخاب افراد بودند، از طریق اطلاعات پرسشنامه حاصل شد. آزمودنی‌های گروه‌های آزمایشی طی ۶ هفته، هفته ای ۳ جلسه و در مجموع ۱۸ جلسه تمرین سطوح مختلف بارشناختی از کم تا زیاد را انجام دادند (۵). آزمودنی‌ها در هر جلسه ۶ بلوک ۱۲ کوششی تکلیف مورد نظر را تمرین می کردند. تمرین گروه آزمایشی ۱ شامل تمرین شنیداری جمع اعداد دو رقمی، گروه ۲ زمان واکنش با پا از طریق محرک دیداری، گروه ۳ تمرین زمان واکنش پا به همراه تکلیف شنیداری جمع اعداد دو رقمی و گروه کنترل بدون تمرین بود. فاصله استراحت بین بلوک‌ها ۶۰ ثانیه بود. قبل از شروع، آزمودنی‌ها پیش‌آزمون هماهنگی دودستی را انجام دادند و زمان کلی حرکت و دشواری هماهنگی آنها ثبت شد. پس از آزمون هم به صورتی مشابه بعد از اتمام دوره تمرینی انجام شد.

روش‌های آماری

اطلاعات به دست آمده در دو دسته آماری توصیفی و استنباطی تجزیه و تحلیل شد. میانگین، انحراف معیار، ترسیم جداول و نمودارها با آمار توصیفی انجام شد. آزمون آماری یک راهه و آزمون تعقیبی توکی برای تعیین اختلاف بین گروه‌ها و آزمون تی در گروه‌های وابسته برای تعیین اختلاف بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفت. همچنین از آزمون لون برای برابری واریانس‌ها و از آزمون کلومروف

اسمیرنوف برای نرمال بودن داده‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. تمام آزمون‌ها در سطح معنی‌داری $\alpha=0/05$ در نظر گرفته شد. برای محاسبات آماری از نرم‌افزار SPSS 16 و EXCEL استفاده شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

اطلاعات مربوط به زمان کلی حرکت و درصد خطا که از نسبت زمان خطا به زمان کلی حرکت حاصل شد، از طریق آزمون‌های آماری آنوا و تی استودنت در سطح $\alpha = 0/05$ تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد که گروه‌های آزمایشی در پیش‌آزمون نسبت به گروه کنترل و نسبت به همدیگر در زمان کلی و درصد خطا بدون اختلاف بودند. بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایشی ۱ که بار شناختی کم را تمرین کرده بودند، تفاوت معناداری در زمان کلی و درصد خطا دیده نشد. این موضوع نشان داد که تمرین بارشناختی کم در هماهنگی دو دستی تأثیری ندارد.

بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایشی ۲ که بارشناختی متوسط را تمرین کرده بودند، در عامل درصد زمان خطا تفاوت مشاهده شد، اما از نظر آماری معنادار نبود. این موضوع نشان داد که دقت افراد در اثر تمرین ادراکی حرکتی تأثیر ناچیزی پذیرفته است، اما در زمان کلی تغییر دیده نشد.

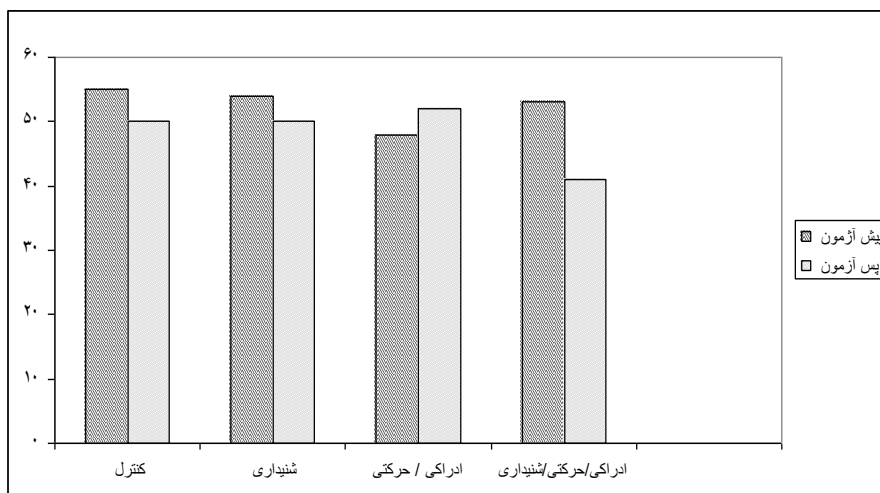
بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایشی ۳ که بارشناختی زیاد را تمرین کرده بودند، در عامل درصد زمان خطا، تفاوت معنادار مشاهده شد ($P = 0/022$). این موضوع بیانگر آن است که تمرین با بارشناختی زیاد می‌تواند بر دقت هماهنگی دودستی اثر بگذارد.

در تجزیه و تحلیل آماری بین گروه‌ها مشخص شد که در پس‌آزمون بین گروه‌ها تفاوت وجود دارد. آزمون تعقیبی توکی این تفاوت را بین گروه آزمایشی ۳ و گروه‌های کنترل و شناختی و ادراکی - حرکتی نشان داد. آزمون تعقیبی بیانگر آن بود که در فاکتور درصد خطای پس‌آزمون بین گروه ۳ آزمایشی و دیگر گروه‌ها تفاوت وجود دارد، اما در پیش‌آزمون تفاوتی بین گروه‌ها مشاهده نشد. همچنین این آزمون در زمان کلی اجرای حرکت تفاوتی را بین گروه‌ها نشان نداد. نتایج آزمون تعقیبی توکی در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱ - نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه نمره‌های درصد خطا در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

معناداری	F	میانگین مجذور	درجه آزادی	مجذور مربعات	بین گروه‌ها	درصد خطای پیش‌آزمون
۰/۵۶۱	۰/۶۹۲	۱۳۳/۴۹	۳	۱۴۷۴۰۰	بین گروه‌ها	درصد خطای پیش‌آزمون
		۷۱/۰۳۶	۵۶	۳۹۷۸/۰۰۰	درون گروه‌ها	
			۵۹	۴۱۲۵/۴۰۰	کل	
۰/۰۰۷	۴/۵۲۶	۳۲۵/۲۰۰	۳	۹۷۵/۵۹۹	بین گروه‌ها	درصد خطای پس‌آزمون
		۷۱/۸۵۱	۵۵	۳۹۵/۷۹۰	درون گروه‌ها	
			۵۸	۴۹۲۷/۳۹۰	کل	

جدول ۱، نشان می‌دهد که بین گروه‌ها در عامل درصد خطا اختلاف وجود دارد که ممکن است بیانگر تغییر ظرفیت توجه در اثر تمرین با بارشناختی زیاد بر روی عامل مورد نظر باشد.



شکل ۱ - مقایسه میانگین نمره‌های درصد خطا بین گروه‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

جدول ۲_ اختلاف آزمون تعقیبی توکی در فاکتور درصد خطای پس آزمون بین گروه ۳ و دیگر گروه ها

گروه	گروه	اختلاف میانگین	انحراف استاندارد	سطح معناداری	سطح پایین	سطح بالا
۱	۲	۱/۴۶۶۷	۳/۰۷۷۵۲	۰/۹۶۴	-۶/۶۸۲۳	۹/۶۱۵۶
	۳	۰/۰۰۰۰	۳/۰۷۷۵۲	۱/۰۰۰	-۸/۱۴۸۹	۸/۱۴۸۹
	۴	۹/۸۶۶۶۷*	۰/۰۷۷۵۲	۰/۰۱۲	۱/۷۱۷۷	۱۸/۰۱۵۶
۲	۱	-۱/۴۶۶۶۷	۳/۰۷۷۵۲	۰/۹۶۴	-۹/۶۱۵۶	۶/۶۸۲۶
	۳	-۱/۴۶۶۶۷	۳/۰۷۷۵۲	۰/۹۶۴	-۹/۶۱۵۶	۶/۶۸۲۳
	۴	۸/۴۰۰۰*	۳/۰۷۷۵۲	۰/۰۴۱	۰/۲۵۱۱	۱۶/۵۴۸۹
۳	۱	۰/۰۰۰۰	۳/۰۷۷۵۲	۱/۰۰۰	-۸/۱۴۸۹	۸/۱۴۸۹
	۲	۱/۴۶۶۶۷	۳/۰۷۷۵۲	۰/۹۶۴	-۶/۶۸۲۳	۹/۶۱۵۶
	۴	۹/۸۶۶۶۷*	۳/۰۷۷۵۲	۰/۰۱۲	۱/۷۱۷۷	۱۸/۰۱۵۶
۴	۱	-۹/۸۶۶۶۷*	۳/۰۷۷۵۲	۰/۰۱۲	-۱۸/۰۱۵۶	-۱/۷۱۷۷
	۲	-۸/۴۰۰۰*	۳/۰۷۷۵۲	۰/۰۴۱	-۱۶/۵۴۸۹	-۰/۲۵۱۱
	۳	-۹/۸۶۶۶۷	۳/۰۷۷۵۲	۰/۰۱۲	-۱۸/۰۱۵۶	-۱/۷۱۷۷

مشخص است که گروه ۳ نسبت به گروه های ۱، ۲ و کنترل اختلاف دارد، به این ترتیب اثر تمرین بارشناختی زیاد بر دقت هماهنگی دودستی مشاهده می شود.

بحث و نتیجه گیری

اجرای مهارت حرکتی نیازمند پردازش اطلاعات در سیستم عصبی مرکزی است، بنابراین هر چه مهارت ها به هماهنگی بیشتر نیاز داشته باشند و در اجرای مهارت از اعضای بیشتری استفاده شود، ضرورت پردازش بهینه تر بیشتر بروز می یابد. در زمینه اجرای فعالیت های هماهنگی دودستی علاوه بر سطوح انگیزشی روانی و فیزیولوژیکی، عامل توجه نیز برای رسیدن به اجرای موفق مورد نظر محققان بوده است (آبرینی و دیگران^۱، ۱۹۹۸) (۶)؛ یرکس، ۱۹۰۸؛ وینبرگ و راگن^۲، (۱۹۷۸) (۳۶). با توجه به رویکردهای مختلف و نظریات متعدد در

1 - Abrini & Other

2 - Beries, Vinberg & Rogen

بارهٔ پردازش اطلاعات و مباحث توجه در زمینهٔ ظرفیت آن (نظریات توجه از برودبنت، کانمن و ...)، اجرای فعالیت های نیازمند توجه و تغییرات ظرفیتی در اثر تمرین می تواند در کسب موفقیت عملکرد افراد به ویژه در ورزش هایی که توجه نقش عمده ای ایفا می کند، ضروری باشد.

در کنار تمرینات مهارتی، استفاده از تمرینات ذهنی که با عناوین مختلف انجام می شود، می تواند در کسب مهارت حرکتی از بعد غیرحرکتی مؤثر باشد. وجود اشتراک نواحی مغزی در فعالیت های توجه خواه و حرکت دست ها که بر ارتباط آناتومیکی سیستم مرکزی اعصاب در نواحی مذکور تاکید دارد (اولکس، ۲۰۰۰)(۱۳)، در واقع ممکن است استفاده از تمرینات توجه خواه را در توسعهٔ ظرفیت توجه به دنبال داشته باشد. در این تحقیق نشان داده شد که احتمال تغییر ظرفیت توجه متعاقب تمرین با بارشناختی زیاد وجود دارد. البته انتساب بهبود دقت در تکلیف عملکرد هماهنگی به افزایش ظرفیت توجه باید با احتیاط کامل صورت پذیرد، چرا که فعالیت های مربوط به پردازش اطلاعات و سرعت آن، شامل استفاده از عوامل مختلفی اند.

همراستا با نظریهٔ پردازش اطلاعات، نظریهٔ بارشناختی توسط سویلر (۱۹۸۸)، تمرکز ویژه ای بر ایجاد و توسعهٔ طرحواره به عنوان ابزار مکمل برای تشویق یادگیرنده به منظور اجرای بهینه در فعالیت های ذهنی دارد. به نظر آنها سطوح بار شناختی از کم به زیاد درجه بندی می شود. بارشناختی عبارتی است که به حافظهٔ کاری در حین آموزش اشاره می کند. آموزش ممکن است با اهداف مختلف صورت گیرد و یادگیرنده حین آموزش تلاش می کند تا ساختار (طرحواره) را برای اجرای خود توسعه دهد. محدودیت مهم در این زمینه عامل زمان است که موجب ایجاد فرایند دشوارتری در حافظهٔ کاری می شود. چالندر و سویلر (۱۹۹۸) دسته بندی درونی، بیرونی و وابسته را برای بارشناختی مطرح کردند. براساس این نظریه افراد در ظرفیت پردازش با هم متفاوت اند. بنابراین می توان تکالیف را از سطح کم به زیاد درجه بندی کرد (۱۷). علت طراحی تمرینات در پژوهش حاضر بر اساس این نظریات بوده است. در مطالعهٔ حاضر اثر انواع تمرین با بار شناختی متفاوت بر زمان و دقت تکلیف هماهنگی دودستی بررسی شد. سه روش تمرینی با بارشناختی متفاوت با استفاده از دستگاه وی ینا اجرا شد. نتایج مطالعهٔ حاضر پس از پایان دورهٔ تمرینی نشان دهندهٔ تأثیر تمرینات، آن هم از نوع بارشناختی زیاد بر دقت تکلیف هماهنگی دودستی بود. این یافته به این گونه تفسیر می شود که سرعت پردازش اطلاعات در نتیجهٔ تمرین با بارشناختی زیاد نسبت به دو نوع تمرین دیگر تغییر کرده، به گونه ای که در پایان گروهی که تکلیف هماهنگی را

به صورت شنیداری و ادراکی حرکتی تمرین کردند، نسبت به گروه‌های دیگر سرعت پردازش اطلاعات سریع تری داشتند.

توجه، مفهوم دیگری است که در مدل پردازش اطلاعات مد نظر قرار گرفته است، درحالی که برخی فعالیت‌های حرکتی بدون تأثیر ذهنی یا توجه انجام می‌گیرند. فعالیت‌های دیگر ممکن است به سطح زیادی از توجه نیاز داشته باشند. از این دیدگاه توجه مفهومی است که محدودیت‌های پردازش اطلاعات را توضیح می‌دهد (۲۵). نتایج تحقیقات متعدد در زمینه تمرین توجه که اغلب بر تکالیف شناختی متمرکز بوده‌اند، نشان دهنده بهبود مهارت توجه در نتیجه تمرین است. رضائیان (۱۳۸۴) اثر تمرین بر میزان ظرفیت توجه از طریق انجام بازی‌های مختلف رایانه‌ای و برنامه‌های نرم‌افزاری در بیماری‌های مختلف را آزمایش کرد، نتایج این تحقیق، ۳۵ جلسه تمرین جهت ماندگاری ذهنی را در افزایش ظرفیت توجه متعاقب تمرین مؤثر می‌داند (۱). در بیماران پارکینسون، موریس^۱ (۲۰۰۲) نشان داد که اگر به بیماران حین راه رفتن فعالیت کاری ثانویه‌ای ارائه شود، طول گام آنها تا ۸۰ درصد اصلاح می‌شود و با تغییر محرک و تمرکز توجه، این مقدار را به ۹۰ درصد رساند، که بیانگر اهمیت تکلیف ثانویه و از همه مهم‌تر نوع تکلیف است (۲). یاردلی و همکاران^۲ (۲۰۰۱) در بیماران دچار اختلال تعادل نشان دادند که دشواری تکلیف ذهنی می‌تواند بر تعادل و زمان واکنش، اثرگذار باشد (۳۵). در تحقیقات برتسلون^۳، تیسیر^۴ (۱۹۶۸)، داویس^۵ (۱۹۵۶) و دونواکر^۶ (۱۹۹۵)، وان سیلس^۷ و جولیسو^۸ (۱۹۹۷) اثر تمرین بر کاهش دوره بی‌پاسخی روانی مشخص شد. وان سیلس و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که تکلیف دوگانه زمان پاسخ را پس از ۱۸ جلسه تمرین از ۴۰ به ۳۳۵ میلی ثانیه کاهش می‌دهد. هازلتن^۹ (۲۰۰۲) کاهش دوره بی‌پاسخی روان شناختی را مشاهده کرد. روتروف و همکاران^{۱۰} (۲۰۰۵) کاهش تداخل و عوامل مرتبط با آن را بر اثر تمرین تکلیف دوگانه، گزارش کردند. توجه آنها بر حذف تنگراه در

1 - Moris

2 - Yardeli & Other

3 - Bertslon

4 - Tisier

5 - Davis

6 - Dutta Wallker

7 - Vansilis

8 - Jolios

9 - Hazeltine

10 - Rotrof & Other

مسیر پردازش بود و به خودکاری و کابل پرشی بیشتر تأکید داشتند. جیمز جانستون^۱ (۲۰۰۳) متعاقب تمرین حذف تداخل را گزارش کرد. آنها به کوتاه شدن مسیر پردازشی اشاره داشتند. فارسی (۱۳۸۶) اثر تکلیف دوگانه شناختی بر روی تعادل و اثربخشی آن را از دیدگاه الکترومیوگرافی نشان داد که بیانگر تأثیر بارشناختی در فعالیت های پردازشی است (۳). بوریس یوک و همکاران (۲۰۰۸) افزایش سرعت پردازش اطلاعات را متعاقب تمرین ادراکی در شمشیربازان گزارش کردند (۶). با توجه به نتایج پژوهش های ذکر شده از یک طرف و تمرکز خاص بر نتایج مطالعه حاضر که یک گروه تکلیف را با بارشناختی کم آن هم از لحاظ شنیداری، گروه دیگر تکلیف را با بارشناختی متوسط آن هم از گونه ادراکی حرکتی و گروه سوم بار شناختی زیاد را به طریق شنیداری و ادراکی حرکتی تمرین کردند، چالش برخاسته از مطالعات متعدد و مطالعه حاضر به بررسی بیشتری نیاز دارد، چرا که از یک طرف نتایج براه‌گذاری تکالیف شناختی و از سوی دیگر بر تکالیف حرکتی تمرکز دارد. اما در پژوهش حاضر که هر گونه از تکالیف به صورت مجزا و با یکدیگر بررسی شدند، نتیجه گرفته شد که بار شناختی زیاد و تمرینات و اجرای آن حتی به گونه غیرمرتبط با اجرای تکلیف، بر دقت حرکت اثرگذار بود. در تبیین این یافته می توان به این نکته اشاره کرد که افراد در میزان توجه و سرعت پردازش، با هم متفاوت اند (۲۴، ۱۴) و محدودیت در ظرفیت توجه سبب می شود که اجرای همزمان چند عمل با دشواری انجام شود، چرا که باید توجه به اجزا تخصیص داده شود. احتمال می رود پروسه تمرینی با بارشناختی زیاد حافظه پایدارتری را برای تشخیص محرک‌ها ایجاد کند و طرحواره با دقت بیشتری نسبت به سرعت بیشتر در دسترس قرار گیرند. به عبارت دیگر، احتمال آنکه با انجام تمرینات بارشناختی زیاد، اطلاعات افزوده‌ای در مورد پیامد حرکت دریافت کرده و طرحواره حرکت تقویت شده باشد، وجود دارد. همچنین در توجیه اثربخشی تمرین بار شناختی زیاد بر اساس نظریه طرحواره (۲۵)، تشابه پارامترهای مورد لزوم برای انجام حرکت با پارامترهای بارشناختی را می توان به عنوان عامل اثربخش ذکر کرد. از طرف دیگر، بهبود دقت گروه آزمایشی سوم را ممکن است بتوان به اتوماتیک (خودکار) شدن بخشی از مهارت در فرایند کنترلی نسبت داد. بنابراین در تکالیف و مهارت‌هایی که دقت عامل اساسی است، تمرین با بارشناختی زیاد می تواند در تکلیف مؤثر باشد. گام های بعدی در این راستا، ایجاد برنامه های نرم افزاری منطبق با نیازهای اساسی هر ورزش است. تا حصول چنین دستاوردی باید گروه های آزمایشی مختلف با رده های سنی گوناگون در هر دو جنس تحت تاثیر تمرینات بارشناختی قرار گیرند. تدوین

تمرینات شناختی نه به عنوان تمرین ذهنی مرتبط با مهارت خاص، بلکه به عنوان تمرینات گسترش دهنده توانایی‌های اشتراکی بین سیستم پردازشی و کنترل مرکزی مهارت قابل طراحی و اجراست، این گونه تمرینات باید توسط محققان در قدم‌های بعدی طراحی شود و در مهارت‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد.

منابع و مأخذ

۱. رضاییان، اکرم. (۱۳۸۲). "بررسی تأثیر برنامه بازی های کامپیوتری بر میزان ظرفیت توجه افراد عقب مانده ذهنی"، پایان نامه کارشناسی ارشد پرستاری، دانشگاه تربیت مدرس.
۲. شفیعی زاده، محسن (۱۳۸۳). "تأثیر بازخورد توجهی بر قابلیت تشخیص خطا و یادگیری تکلیف هماهنگی دو دستی". پایان نامه دکتری، دانشگاه تربیت معلم، تهران.
۳. فارسی، علیرضا. (۱۳۸۸). "تأثیر تکلیف دوگانه بر تعادل و فعالیت الکتریکی عضلات منتخب دانشجویان پسر ۱۸ تا ۳۰ ساله دانشگاه تهران". نشریه حرکت، شماره ۳۹، صص: ۴۹-۶۴.
۴. مگیل (۱۳۸۰). "یادگیری حرکتی و مفاهیم کاربردها". ترجمه محمدکاظم واعظ موسوی، معصومه شجاعی، چاپ سوم، انتشارات حنانه.
۵. نزاکت حسینی، مریم و همکاران. (۱۳۸۸). "اثر بازخورد خودکنترلی بر یادگیری زمان بندی نسبی و مطلق". نشریه علوم حرکتی، شماره ۱۳، صص: ۴۳-۵۶.
6. Abernethy, B. Summers, J.J. & Ford, S. (1998). "Issues in the measurement of attention". In J.L.Duda (fd). *Advances in sport and Exercise psychology*.
7. Borysiuk, Z., Waskiewicz, Z. (2008). "Information processes, Stimulation and perceptual training in fencing". *Journal of Human Kinetic Vol. 19, PP:63-82*.
8. Briggs, G & Nebes, R.D. (1975). "Patterns of hand preference in student population". *Cortex, 11, PP:230-238*.

-
9. Brooks, F., Hilperath, M., Brecks, H., Ross, H.J & Freund. (1999). "Learning what and how in a human motor task". *Learn men.* 2, PP:225-242.
10. Chandler, P. & Sweller, T. (1991). "Eognitive load theory and the format of instruction". *Cognitive and Instruction* 8(4); PP:293-332.
11. Chandler, P. & Sweller, T. (1992). "The split attention effect as a factor in the design of instruction". *British Journal of Educational Psychology.* 62: PP:233-246.
12. Colcombe, S.J., Erickson, K.I., Raz, N & Webb, A.G. (2003). "Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans". *J Geron: Med Sci* 55: PP:176-80.
13. Dorota Olex & Co. (2007). "Differences in some aspects of coordination between the twine and single". *Born subjects J of Human Kinetics* Vol. 7, 2007; PP:63-74.
14. Fredericks T.K., Choi S.D., Hart . J., Butt S.E., and Mital A. (2005). "An investigation of myocardial aerobic capacity as a measure of both physical and cognitive workloads". *International Journal of Industrial Ergonomics* 35(12); PP:1097-1107.
15. Habermann, Y., Pohl, J & Bernd, L. (2005). "Attention and executive functions in remitted major depression patients". *Journal of Affective Disorders* 89; PP:125-135.
16. Hill & Andrew. (2003). "Automatically & motor learning". A brief overview. *Andrew Hill. Fitness Professional Australia.*
17. Joachim Raczek. Grzegorz Juras, Zbigniew Waskiewicz. (2001). "The diagnosis of motor coordination with use of VST and other computer supplemented test". *Human Kinetic* Vol. 6; PP:113-125.
18. Justine M. Mayville, Kelly T. tantzen, Armin Fuchs, Fred L. Seinbery, and T, A. Scoot Kelso. (2002). "Cortical and subcortical networkds underling syncopated

and synchronized coordination revealed using FMRI". *Human Brain mapping* 17; PP:214-224.

19. Kelso, T.A.S. (1995). *"Dynamic patterns: The self-organization of brain and behavior"*. Cambridge, MA: MIT press.

20. Kirschner, P.A., Sweller, J. and Clark, R. E. (2006). "Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery". *Problem-based, Experiential and inquiry based teaching educational psychologist*. 41(2): PP:75-86.

21. Magil, R.A. (2004). *"Motor learning & Control"*. Concepts and applications(7th ed). Boston, MA: MC Grow Hill.

22. Miller.GA. (1956). "The magic number seven plus or minus two: Some limits on our capacity to process information psychological review". 63; PP:81-97.

23. Nishibira.Higashiura and Hillman. (2007). "The interactive effect of exercise intensity and task difficulty on human cognitive processing". *International Journal of Psychophysiology*,65(2), PP:114-121.

24. Scandura, J.M. (1971 "Deterministic theorizing in structural learning : Three levels of empiricism". *Journal of Structural Learning* 3; PP:21-53.

25. Schmidt & Lee-motor (2005). "control and learning a behavioral emphasis 4th". *Human kinetic publication, champaign.USA*.

26. Schuhfried, V.(2006). "Evaluation of tests from the Vienna test system for work psychologist use within jobcentre plus". *Journal of Occupational psychology. Employment and disability*, Vol. 8, No. 1, Spring.

27. Shadmehr, R. & Holcomb, H.H. (1997). "Neural correlates of motor memory consolidation". *Science*, 277, PP:821-825.

28. Sweller, J., Van Merriënboer, J.& Pass, F. (1998). "Cognitive architecture and instructional design". *Educational psychology review* 10; PP:251-296.

-
29. Sweller, T. (1988). "Cognitive load during problem solving : Effects on learning". *Cognitive science* 12(2); PP:257-285.
30. Swinnen, SP., Lee, & T.D. Verschuren. S. et al. (1997). "Interlimb coordination: learning transfer under different feedback conditions". *Human Movement Science*. Vol. 6, PP:749-785.
31. Tang, Y., & Posner, M. (2009). "Attention training and attention state training". *Trends in cognitive". Science. Elsevier. Ltd.*
32. Tempardo, JT., Chardenon, A. & Laurent. (2001). "Interplay of biomechanical and neuromuscular constraints on pattern stability and attentional demands in a bimanual coordination task in human Subjects neuroscience letters". 303: PP:127-131.
33. Tempardo, JT. Zanone PG, Monno A, & Laurent M. (1999). "Attentional load associated with performing and stabilizing preferred bimanual patterns". *J of Experimental psych: Human perception and performance*. 25; PP:1579-94.
34. Wuinnen, SP. Intermanual coordination from behavioral principles to neural". *Network interactions. Nat revneurosci*. 3; PP:348-359.
35. Yardley, L, Gardner, M., Bronstein et al. (2001). "Interference Between postural control and mental task performance in patients with vestibular disorder and healthy controls". *J of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 71; PP:48-52.
36. Yerkes, R.M., & Dodson, T.D. (1908). "The relation of strength of stimulus to rapidity of habit formation". *Top comparative Neurology & Psychology*. 18; PP:459-482.