

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - بهار ۱۳۹۵
دوره ۸، شماره ۱، ص: ۱۴۱-۱۵۸
تاریخ دریافت: ۱۸ / ۰۳ / ۹۴
تاریخ پذیرش: ۲۴ / ۰۵ / ۹۴

تأثیر تداخل ضمنی بر تعادل ایستا و پویای افراد کم توان ذهنی

هانیه محمدی^۱ - شهزاد طهماسبی بروجنی^{۲*} - جمال فاضل کلخوران^۳

۱. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲ و ۳. استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر تداخل ضمنی بر تعادل افراد کم توان ذهنی بود. بدین منظور ۴۰ نفر از پسران کم توان ذهنی آموزش پذیر شهر قزوین (میانگین سنی $3/120 \pm 24/45$ سال) به طور تصادفی به دو گروه تمرینی قالبی و تصادفی تقسیم شدند. پس از انجام پیش آزمون، آزمودنی های هر گروه با توجه به نوع آرایش تمرینی خود، تمرینات خود را به مدت ۴ هفته (۳ جلسه در هر هفته) به عنوان مرحله اکتساب، انجام دادند. سپس از آزمودنی ها، آزمون اکتساب و پس از ۴۸ ساعت، به ترتیب آزمون های یادداری و انتقال به عمل آمد. پس از تأیید توزیع طبیعی داده ها از طریق آزمون کولموگوروف اسمیرنوف و بررسی همگنی واریانس ها با آماره لون، نتایج تحلیل واریانس اندازه های تکراری نشان داد که اعمال مداخله مؤثر بوده است و گروه ها پیشرفت معناداری داشته اند ($P=0/005$). همچنین نتایج تی مستقل به منظور مقایسه دو گروه در تعادل ایستا نشان داد که گروه تمرین تصادفی در آزمون یادداری بهتر عمل کرد ($P=0/007$), در حالی که اختلاف معناداری در آزمون انتقال بین گروه ها مشاهده نشد ($P=0/061$). همچنین، نتایج تعادل پویا نشان داد که گروه تمرین تصادفی، نسبت به گروه تمرین قالبی عملکرد بهتر و اختلاف معناداری در آزمون یادداری و انتقال داشت (به ترتیب $P=0/001$ و $P=0/002$). بنابراین افراد کم توان ذهنی نیز می توانند از تأثیرات سودمند تمرین تصادفی بهره مند شوند.

واژه های کلیدی

تداخل ضمنی، تمرین تصادفی، تمرین قالبی، تعادل، کم توان ذهنی.

مقدمه

یکی از اهداف اصلی در یادگیری حرکتی، شناخت متغیرهایی است که در بهینه‌سازی یادگیری نقش دارند و از جمله این متغیرها، سازماندهی تمرین است (۱). بنابراین، متخصصان همواره سعی کرده‌اند عوامل مؤثر بر یادگیری و اجرای مهارت‌های حرکتی را بررسی کنند و در این میان، تمرین را مؤثرترین عامل در یادگیری مهارت‌ها، به‌ویژه مهارت‌های حرکتی دانسته‌اند (۱۱). یکی از ویژگی‌های تمرین که احتمال موفقیت در رسیدن به اجرای ماهرانه را افزایش می‌دهد، تغییرپذیری تمرین^۱ است. به نظر مگیل^۲ (۲۰۰۰) اولین سود یادگیرنده مهارت از تمرینی که زمینه تغییرپذیر دارد، افزایش قابلیت خود برای اجرای مهارت در موقعیت‌های آزمونی آینده است. سازماندهی تمرین یکی از مهم‌ترین چالش‌های موجود برای مربیان در طراحی تمرین است. در همین زمینه، یکی از روش‌های سازماندهی، تمرین براساس آرایش تمرین است که به روش‌های تمرین قالبی^۳ و تمرین تصادفی^۴ انجام می‌گیرد (۳۵). تغییرپذیری کم در تمرین زمانی ایجاد می‌شود که شرکت‌کنندگان کوشش‌های یک متغیر تمرینی را تکرار کنند و بعد متغیرهای دیگر حرکت را انجام دهند که این موقعیت، تمرین قالبی است. از طرف دیگر تغییرپذیری بالای تمرین زمانی است که متغیرهای تمرینی در ترتیب پیش‌بینی‌ناپذیر ارائه شوند که این نوع تمرین، تمرین تصادفی است (۲۴). ادبیات تحقیقی پیشین نشان داده‌اند که وقتی بیشتر از یک مهارت حرکتی در یک جلسه یاد گرفته می‌شود، طرح تمرین قالبی (تکرار یک تکلیف) به نتیجه بهتر در مرحله اکتساب منجر می‌شود. اما طرح تمرین تصادفی به یادداری و انتقال بهتری می‌انجامد (۹). یکی از نظریات مرتبط با تغییرپذیری تمرین اثر تداخل ضمنی^۵ است. اولین تحقیق انجام گرفته در زمینه تداخل ضمنی تحقیق پایل^۶ (۱۹۱۹) است (۲۹).

سال‌ها بعد بتیگ اثر تداخل ضمنی را بررسی کرد. از نظر بتیگ^۷ تداخل ضمنی عبارت است از تداخل ایجادشده در زمینه‌ای که مهارت در آن یاد گرفته می‌شود که این سبب افت اجرا در طول تمرین می‌شود، درحالی‌که نحوه یادگیری تکالیف را مؤثرتر می‌کند (۱۴). در خصوص دلیل اینکه چرا

-
- 1 . Practice Variability
 - 2 . Magill
 - 3 . Block Practice
 - 4 . Random Practice
 - 5 . Contextual Interference
 - 6 . Pyle
 - 7 . Batting

تداخل ضمنی روی می‌دهد، پژوهشگران اغلب با دو فرضیه به این پرسش پاسخ می‌دهند: برای اولین بار شیا و مورگان^۱ (۱۹۷۹) پدیده تداخل ضمنی را در حیطه حرکتی بررسی کردند. شیا و مورگان فرضیه بسط یا پردازش معنادارتر و متمایزتر^۲ را ارائه کردند. این فرضیه بر این مبناست که تمرین تصادفی موجب می‌شود تا یادگیرنده پردازش ادراکی معنادارتری نسبت به تکلیف یادگرفته شده داشته باشد. براساس این دیدگاه، تفاوت‌های موجود در نیازهای تکلیف در طول تمرین تصادفی موجب بهبود تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای و مقابله‌ای اعمال مورد نیاز برای کامل کردن این تکلیف می‌شود. در نتیجه، بازنمایی هر تکلیف پس از تمرین تصادفی بیشتر در ذهن می‌ماند و موجب یادگیری بیشتر می‌شود (۲). لی و مگیل^۳ با این نظریه مخالف بودند و فرضیه بازسازی طرح عمل^۴ را پیشنهاد کردند. براساس دیدگاه بازسازی، طراحی عملی که قبل از اجرای یک کوشش خاص صورت گرفته، تحت تأثیر کوشش قبلی قرار می‌گیرد (۲). براساس نظریه آنها، هنگامی که یادگیرنده به اجرای مهارت‌های دیگر می‌پردازد، فراموشی تمام یا بخشی از مهارت را تجربه می‌کند. هنگام برگشت به مهارت (فراموش شده) قبلی، فرد مجبور است روش اجرای مهارت را بار دیگر برنامه‌ریزی یا برنامه عمل را بار دیگر طراحی کند (۱۲). دو فرضیه دیگر در زمینه تداخل ضمنی، فرضیه بازداری پس‌گستر^۵ و فرضیه تلاش شناختی^۶ است. فرضیه بازداری پس‌گستر به جای پرداختن به سودمندی‌های تمرین تصادفی، روی زبان‌های برنامه قالبی تمرکز دارد (۳۲). فرضیه تلاش شناختی نیز به میزان درگیری ذهنی و شناختی فرد در مورد اجرا و یادگیری تکلیف می‌پردازد و دلیل برتری تمرین تصادفی را در تلاش شناختی بیشتر می‌داند (۲۳).

یکی از فعالیت‌های ادراکی حرکتی، تعادل^۷ است (۷). تعادل حفظ وضعیت بدن است که بدیهی است برای اجرای موفقیت‌آمیز مهارت‌های حرکتی ضروری است. به‌طور کلی دو نوع تعادل وجود دارد؛ تعادل ایستا^۸ و تعادل پویا^۹. تعادل ایستا، توانایی نگهداری کل بدن در محلی است که فرد ایستاده است و تعادل پویا، توانایی نگهداری تعادل بدن در حال حرکت از نقطه‌ای به نقطه دیگر است (۳).

-
- 1 . Shea & Morgan
 - 2 . Elaborative hypothesis
 - 3 . Lee & Magill
 - 4 . Reconstruction hypothesis
 - 5 . Retroactive inhibition hypothesis
 - 6 . Cognitive effort hypothesis
 - 7 . Balance
 - 8 . Static balance
 - 9 . Dynamic balance

براساس تعریف انجمن کم‌توانی ذهنی و رشدی آمریکا^۱، معلولیت ذهنی یک کم‌توانی است که با محدودیت‌های شایان ملاحظه‌ای در کارکردهای ذهنی و رفتارهای انطباقی مشخص می‌شود (۱۰). انجمن کم‌توانی ذهنی آمریکا این ناهنجاری را در پنج دسته کلی فهرست کرده است. در این فهرست، افراد با هوشبهر ۸۵-۷۰ با عنوان افراد کم‌توان ذهنی مرزی یا دیرآموز، افرادی با هوشبهر ۶۹-۵۰ با عنوان کم‌توان ذهنی خفیف، هوشبهر ۴۹-۳۵ با عنوان کم‌توان ذهنی متوسط، افرادی با هوشبهر ۳۴-۲۰ با عنوان کم‌توان ذهنی شدید و در نهایت افرادی که ضریب هوشی آنها زیر ۲۰ است، با عنوان کم‌توان ذهنی عمیق معرفی و طبقه‌بندی می‌شوند (۶). افراد کم‌توان ذهنی خفیف، به سبب مشکلاتی که در رشد شناختی و روانی- حرکتی دارند، در توانایی‌های ادراکی حرکتی (هماهنگی، تعادل، آگاهی- های فضایی، زمانی، بدنی و جهت‌یابی) عملکرد ضعیفی دارند (۷).

در خصوص تداخل ضمنی پژوهش‌هایی روی افراد سالم صورت گرفته که در برخی از آن‌ها اشاره شده است، تمرینات قالبی به بهبود عملکرد در مرحله اکتساب و تمرینات تصادفی به بهبود عملکرد در آزمون‌های یادداری و انتقال منجر شده است (۱۳،۱۵،۲۵،۳۱،۳۳). درحالی‌که برخی دیگر هیچ تفاوتی بین شیوه‌های تمرینی تصادفی و قالبی مشاهده نکرده‌اند (۱۹،۲۶،۳۰،۳۶) و در تعدادی دیگر از این پژوهش‌ها، بهبود عملکرد در مرحله اکتساب از طریق تمرینات قالبی ملاحظه شده و تفاوت معناداری در آزمون‌های یادداری و انتقال مشاهده نشده است (۵).

تحقیقاتی نیز در زمینه تأثیر تداخل ضمنی بر عملکرد و یادگیری افراد کم‌توان ذهنی صورت گرفته است که در این زمینه، شانزده نفر از افراد سندروم داون بزرگسال یک تکلیف زنجیره‌ای را به صورت قالبی و تصادفی انجام دادند و نیمی از آنها برای پردازش شناختی به عددیایی پاسخ دادند. نتایج نشان داد که در داده‌های خطا اثر تداخل ضمنی مشاهده شد و گروهی که از پردازش شناختی استفاده کردند، بهتر از گروهی که استفاده نکردند عمل کردند (۲۱). وینسنت، پینتر، اینمان^۲ (۱۹۹۴) اثر تداخل ضمنی را در افراد کم‌توان ذهنی و افراد سالم همسن آنها در تکلیف پرتاب کیسه در دانش‌آموزان دبیرستانی بررسی کردند و نتایج یافته‌های آنها نشان داد که به طور کلی آزمودنی‌های سالم خطای کمتری به نسبت افراد کم‌توان ذهنی داشتند. در آزمون یادداری گروه تمرین قالبی افراد کم‌توان ذهنی خطای بیشتری نسبت به سه گروه دیگر داشتند و عملکرد گروه‌های تمرین تصادفی از گروه‌های قالبی بهتر بود.

1. American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (AAIDD)

2. Vincent, Painter, Inman

(۳۴). در مورد افراد کم‌توان ذهنی، پورتا و برین^۱ (۱۹۹۱) نیز اثر تداخل ضمنی را در تکلیف زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی کودکان کم‌توان ذهنی بررسی کردند. نتایج تحلیل‌ها نشان داد که گروه تمرین تصادفی خطای مطلق ثابت کمتری (دقت بیشتر) از دو گروه دیگر در آزمون یادداری و انتقال نشان داد. در مرحله اکتساب نیز بین گروه‌ها اختلاف معناداری وجود نداشت (۲۷). هیتمن و گیلی^۲ (۱۹۸۹) تداخل ضمنی را روی افراد کم‌توان ذهنی خفیف در تکلیف دستگاه چرخان تعقیبی بررسی کردند. تحلیل‌ها نشان داد که اختلاف معناداری بین گروه‌ها وجود ندارد (۱۸). دل‌ری و استوارت^۳ (۱۹۸۹) اثر تداخل ضمنی را روی ۲۱ نفر از شرکت‌کننده‌های ۱۷-۶ ساله کم‌توان ذهنی خفیف در تکلیف زمان‌بندی انطباقی بررسی کردند. در یادداری، تمرین تصادفی و زنجیره‌ای خطای مطلق معنادار کمتری به نسبت تمرین قالبی داشتند (۱۷). پورتا (۱۹۸۸) اثر تداخل ضمنی را در انتقال و یادداری تکلیف پرتاب کیسه به هدف و دقت آنها را با توجه به خطای پرتاب در کودکان کم‌توان ذهنی بررسی کرد. نتایج پژوهش او نشان داد که در آزمون یادداری و انتقال گروه تمرین تصادفی بهتر از دو گروه دیگر عمل کرد و میزان خطای کمتری داشت، اما این اختلاف بین گروه‌ها از لحاظ آماری معنادار نبود و پسران نیز خطای معنادار کمتری از دختران داشتند (۲۸).

تحقیقات بسیاری در زمینه تأثیر تداخل ضمنی صورت گرفته است و بیشتر این پژوهش‌ها از تأثیرات سودمند تداخل ضمنی با توجه به نتایج تحقیقاتشان حمایت کرده‌اند، اما پژوهش‌های اندکی، تداخل ضمنی را بر افراد کم‌توان ذهنی بررسی کرده‌اند و تقریباً نیمی از تحقیقات به اثربخشی تداخل ضمنی بالا در این افراد پی نبرده‌اند و با توجه به متناقض بودن نتایج این پژوهش‌ها، تحقیقات بیشتری باید در این زمینه و در افراد کم‌توان ذهنی صورت گیرد، که بتوان به نتیجه قطعی‌تری در مورد تأثیر یا عدم تأثیر تداخل ضمنی بالا در این افراد دست یافت. همچنین پژوهش‌های انجام‌گرفته در افراد کم‌توان ذهنی به تقلید از تحقیقات قبلی بیشتر در تکلیف‌های مشابه همچون تکلیف پرتاب صورت گرفته است. بنابراین باید تحقیق جدیدی در زمینه بررسی مشکلات این افراد و سازماندهی تمرین آنها صورت گیرد. همان‌طور که ذکر شد، یکی از مشکلات اصلی افراد کم‌توان ذهنی مشکل در توانایی‌های ادراکی- حرکتی است که یکی از توانایی‌های ادراکی- حرکتی، تعادل است. با توجه به این مطالب، تحقیقات اندکی به بررسی تأثیر تداخل ضمنی بر افراد کم‌توان ذهنی موضوع پرداخته‌اند؛ از این‌رو پژوهش حاضر قصد دارد

1 . Porretta & Brien

2 . Heitman & Gilley

3 . Del Ray & Stewart

تأثیر تداخل ضمنی را بر تعادل افراد کم‌توان ذهنی بررسی کند. علاوه بر این، با توجه به مشکلات شناختی این افراد، مربیان تربیت بدنی آنها نیز ممکن است فکر کنند که این افراد نمی‌توانند از تداخل ضمنی بهره ببرند، اما نتیجه مثبت این تحقیق می‌تواند به مربیان افراد کم‌توان ذهنی نشان دهد که می‌توانند در سازماندهی تمرین این افراد نیز از تأثیرات سودمند تمرین قالبی و به‌خصوص تمرین تصادفی بهره‌مند شوند.

روش پژوهش

تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی است و روش پژوهش، با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون انجام گرفت (۵).

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل ۴۵ نفر از پسران کم‌توان ذهنی خفیف با ضریب هوشی ۷۰-۵۰ (که از طریق آزمون هوشی وکسلر بررسی شد) و دامنه سنی ۲۸-۲۰ سال در یکی از مراکز بهزیستی استان قزوین بود که به‌عنوان نمونه ۴۰ نفر از پسران کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر با دامنه سنی ۲۸-۲۰ سال براساس جدول مورگان با توجه به جامعه مورد نظر به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. سپس آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه مساوی در گروه مربوط به مداخله مورد نظر تقسیم شدند. شرکت‌کنندگان در این پژوهش، فاقد بیماری خاص یا مشکلات جسمانی بودند.

ابزار اندازه‌گیری

آزمون لک‌لک یا استورک: از آزمون تعادل لک‌لک^۱ به‌منظور اندازه‌گیری تعادل ایستا از طریق ارزیابی توانایی حفظ تعادل در یک موقعیت عمود و ساکن درحالی‌که از یک سطح اتکای کوچک استفاده می‌شود، بهره برده شد.

در آزمون لک‌لک فرد روی پای برتر می‌ایستد و کف پای دیگر را روی پای برتر در سطح زانو قرار می‌دهد. وقتی پای مخالف در کنار زانوی پای برتر قرار می‌گیرد، استخوان ران چرخش خارجی پیدا می‌کند. علاوه بر این، آزمودنی دست‌ها را نیز روی مفصل ران قرار می‌دهد. در مورد اجراکننده‌های کم‌توان ذهنی ذکر شده که به‌جز حرکت کف پا، در صورت نیاز حرکات ممکن دیگر باید انجام گیرد و این آزمون تا حد امکان باید در مکانی بدون سروصدا صورت پذیرد. امتیاز آزمون لک‌لک، برابر با بیشترین

1. Stork Balance Test

زمانی است که فرد روی پای برترش می‌ایستد و سه بار آزمون تکرار می‌شود و بهترین تکرار برای فرد ثبت می‌شود. این آزمون نیز از روایی قابل قبول و پایایی ۰/۸۷ برخوردار است (۲۲).

آزمون شارپند رومبرگ: برای اندازه‌گیری تعادل ایستا از آزمون شارپند رومبرگ^۱ استفاده می‌شود. روش اجرای این تست به این صورت است که آزمودنی با پای برهنه طوری قرار می‌گیرد که یکی از پاها (پای برتر) جلوتر از پای دیگر و بازوها به‌طور ضربدر روی سینه قرار می‌گیرند. مدت زمانی که هر آزمودنی قادر است این حالت را با چشم باز یا بسته حفظ کند، امتیاز او محسوب می‌شود. پایایی این آزمون با چشم باز ۰/۹۱-۰/۹۰ و با چشم بسته ۰/۷۷-۰/۷۶ است (۸).

آزمون راه رفتن پاشنه به پنجه^۲: این آزمون، برای ارزیابی تعادل پویا به‌کار می‌رود و از روایی و پایایی بالایی برای ارزیابی تعادل پویای افراد کم‌توان ذهنی برخوردار است. در این آزمون فرد روی یک خط صاف باید پانزده گام بردارد. پاها باید طوری قرار گیرند که وقتی یک پا روی خط قرار می‌گیرد، پاشنه پای دیگر به انگشتان پای عقب‌تر بچسبند. اگر پای فرد حین قدم برداشتن از خط خارج شود، تعداد گام‌های او تا قبل از خط امتیاز فرد محسوب می‌شود. این آزمون دو بار تکرار شده و از بین دو تکرار، بهترین تکرار برای فرد محسوب می‌شود (۲۰).

آزمون زمان برخاستن و رفتن (TUGT)^۳: آزمون TUGT برای ارزیابی تعادل پویا به‌کار می‌رود. در این آزمون فرد روی صندلی می‌نشیند و با فرمان آزمون‌گیرنده از روی صندلی بلند می‌شود و مسیر ۹ متری را طی می‌کند و می‌چرخد و دوباره همان مسیر را برمی‌گردد و روی صندلی می‌نشیند. مدت زمانی که آزمودنی از صندلی برمی‌خیزد و مسیر را طی می‌کند و دوباره روی صندلی می‌نشیند، به‌عنوان رکورد آزمودنی ثبت می‌شود. این آزمون از اعتبار بالایی برای افراد کم‌توان ذهنی برخوردار است (۱۶).

روند اجرای پژوهش

تکلیف تعادل شامل تمرینات تعادل ایستا و پویا بود. در تکلیف تعادل، پیش از مرحله اکتساب، پیش‌آزمون به‌عمل آمد. در مرحله پیش‌آزمون، تعادل ایستا با آزمون لک‌لک و تعادل پویا با آزمون TUGT اندازه‌گیری شدند و داده‌ها برای هر فرد به‌طور جداگانه ثبت شد. پای برتر در این آزمون‌ها به‌عنوان پای ترجیحی برای لگد زدن به توپ تعیین می‌شود (۴).

1 . Sharpened Romberg Test

2 . Heel to toe walk

3 . Timed Up- and Go test

پس از مرحله پیش‌آزمون، مرحله اکتساب آغاز شد. پیش از شروع مرحله اکتساب هر یک از بخش‌های تمرینی که در پایین، تمرینات مربوط ذکر شده است، به آزمودنی‌ها نشان داده شده و توضیحات لازم ارائه شد. در مرحله اکتساب، پیش از شروع تمرینات، آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه مساوی تمرین قالبی و تمرین تصادفی تقسیم شدند.

تمرینات مربوط به تعادل شامل راه رفتن از بین موانع، ایستادن به‌صورت خبردار با چشمان بسته به مدت ۵ ثانیه، نشستن و برخاستن و راه رفتن با حمل کتاب بر سر بود. ۵ دقیقه قبل و بعد از شروع فعالیت اصلی، گرم کردن و سرد کردن انجام گرفت. برای اجرای این تمرین، آزمودنی‌های گروه قالبی باید هر کدام از آیتم‌های تمرین را در ۴ بلوک ۱۲ تایی اجرا می‌کردند و تکرارهای یک آیتم را پیش از شروع آیتم بعدی به پایان می‌رساندند. به این صورت که ابتدا ۱۲ بار از بین موانع عبور می‌کردند و پس از آن ۱۲ بار ۵ ثانیه با چشمان بسته می‌ایستادند و بعد از تکرارهای آن ۱۲ بار یک مسیر را با یک کتاب بر سر راه می‌رفتند و در پایان ۱۲ بار نشستن و برخاستن را انجام می‌دادند. به این ترتیب ۴۸ کوشش را در یک جلسه تمرینی با شیوه تمرین خود انجام دادند.

گروه تمرین تصادفی نیز آیتم‌ها را در ۴ بلوک ۱۲ تایی انجام داد، اما هر کدام از بلوک‌ها شامل هر ۴ آیتم تمرینی بود که در ترتیب پیش‌بینی‌ناپذیر برای فرد ارائه می‌شد و یک آیتم حداکثر ۲ بار برای فرد تکرار می‌شد. شیوه تمرین آنها به این صورت بود که در یک بلوک مثلاً نشستن و برخاستن، راه رفتن از بین موانع، ایستادن با چشمان بسته، راه رفتن با حمل کتاب بر سر، راه رفتن از بین موانع، نشستن و برخاستن، نشستن و برخاستن و.... تا زمانی که ۱۲ کوشش از آیتم‌ها را به‌صورت پیش‌بینی‌ناپذیر انجام دهد. فاصله استراحت بین هر بلوک، برای هر دو گروه تمرینی ۱۵ ثانیه در نظر گرفته شد. بلافاصله پس از آخرین جلسه اکتساب، آزمون اکتساب برگزار شده و تعادل ایستا و پویای آزمودنی‌ها با آزمون‌های لک‌لک و TUGT اندازه‌گیری شد. برای پی بردن به یادگیری آزمودنی‌ها و بهبود واقعی تعادل آنها ۴۸ ساعت بعد، آزمون یادداری با همان آزمون‌های لک‌لک و TUGT به‌عمل آمد و پس از آزمون یادداری، آزمون انتقال انجام گرفت که تعادل ایستا با آزمون شارپند رومبرگ و تعادل پویا با آزمون راه رفتن پاشنه به پنجه ارزیابی شد.

تمام مراحل پیش‌آزمون، اکتساب، آزمون یادداری و انتقال ۱۴ جلسه به طول انجامید که مرحله اکتساب ۴ هفته و هر هفته ۳ جلسه تمرینی را به خود اختصاص داد که شامل ۱۲ جلسه تمرینی بود و یک جلسه به پیش‌آزمون و یک جلسه دیگر به آزمون انتقال و یادداری اختصاص داده شد (۳).

روش آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به آزمون‌های تعادل و شیوه‌های تمرینی قالبی و تصادفی با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. با استفاده از آمار توصیفی، میانگین و انحراف معیار و محاسبه و رسم نمودارها انجام گرفت. قبل از اعمال آمار استنباطی از آزمون کولموگروف اسمیرنوف^۱ به منظور بررسی توزیع طبیعی داده‌ها و از آماره لون^۲ به منظور همگنی واریانس‌ها استفاده شد. برای بررسی تغییرات در عملکرد آزمودنی‌ها از تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری و در صورت مشاهده تفاوت معنادار درون گروهی هر گروه از آزمون t همبسته و به منظور بررسی تفاوت بین گروهی از t مستقل و از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد.

در همه آزمون‌ها سطح اطمینان $P \leq 0.05$ محاسبه شد. کلیه مراحل آماری با استفاده از برنامه آماری SPSS نسخه ۱۶ و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم افزار اکسل ویراست ۲۰۱۳ انجام گرفته است.

یافته‌ها

اطلاعات توصیفی آزمودنی‌ها در هر دو گروه شامل ویژگی‌های مربوط به سن، وزن و قد بود. در گروه قالبی، میانگین و انحراف استاندارد سن، قد و وزن به ترتیب $24/45 \pm 3/120$ ، $165/30 \pm 10/311$ و $167/55 \pm 9/561$ و در گروه تصادفی نیز همین ویژگی‌ها به ترتیب $25/90 \pm 2/100$ ، $161/10 \pm 10/378$ و $161/25 \pm 8/884$ بود.

نتایج تعادل ایستا

پس از اطمینان از توزیع طبیعی داده‌ها توسط آزمون k-S و همگنی واریانس‌ها از طریق آماره لون ($P \geq 0.05$)، مقایسه پیش‌آزمون گروه‌ها نشان داد که اختلاف معناداری بین گروه تمرین تصادفی و قالبی، در تعادل ایستا وجود ندارد ($P = 0.063$) (جدول ۳). سپس، بررسی تغییرات عملکرد در مراحل مختلف از طریق تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد که تأثیر اعمال مداخله معنادار بوده است ($F = 26/059$ و $P = 0.015$). اما با توجه به اینکه این تحلیل دقیقاً جایگاه تفاوت بین مراحل را نشان نمی‌دهد، از آزمون تی همبسته به منظور دستیابی به این مهم اقدام شد. نتایج آزمون t همبسته برای تعیین پیشرفت گروه‌ها، نشان داد که هر دو گروه قالبی و تصادفی در مقایسه با پیش‌آزمون در آزمون

1 . Kolmogorof-Smirnoff

2 . Leven Test

اکتساب پیشرفت معناداری داشته‌اند که به ترتیب $P=0/002$ و $P=0/0005$ بود. همچنین، گروه قالبی ($P=0/007$) و گروه تصادفی ($P=0/0005$) در آزمون یادداری به نسبت پیش‌آزمون پیشرفت معناداری داشتند (جدول ۱).

جدول ۱. مقایسه درون‌گروهی گروه‌های تمرینی در مراحل مختلف تعادل ایستا

گروه	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	سطح معناداری
گروه قالبی	پیش‌آزمون	۶/۶۴۲۵	۵/۵۷۹۳۵	۱۹
	آزمون یادداری	۱۸/۷۹۹۵	۱۶/۸۳۵۰۳	۱۹
	آزمون اکتساب	۱۸/۹۴۳۰	۲۰/۳۴۹۰۹	۱۹
گروه قالبی	پیش‌آزمون	۱۰/۳۸۳۵	۷/۷۱۷۰۸	۱۹
	آزمون یادداری	۲۷/۴۶۸۰	۱۵/۶۹۹۸۵	۱۹
	آزمون اکتساب	۳۸/۲۶۴۵	۲۰/۰۷۸۱۱	۱۹

نتایج مقایسه دو گروه در آزمون اکتساب اگرچه اختلاف معناداری را نشان نداد ($P=0/100$)، در آزمون یادداری گروه تمرینی تصادفی نسبت به گروه قالبی اختلاف معناداری داشت ($P=0/007$). از طرفی، در آزمون انتقال با اینکه میزان تعادل گروه تمرین تصادفی بیشتر از گروه تمرین قالبی بود، این اختلاف معنادار نبود ($P=0/061$) (جدول ۲).

جدول ۲. مقایسه بین‌گروهی در پیش‌آزمون، آزمون اکتساب، یادداری و انتقال در تعادل ایستا

گروه	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	سطح معناداری
پیش‌آزمون	گروه قالبی	۶/۶۴۲۵	۵/۵۷۹۳۵	۰/۰۶۳
	گروه تصادفی	۱۰/۳۸۳۵	۶/۷۱۷۰۸	
آزمون اکتساب	گروه قالبی	۱۸/۷۹۹۵	۱۶/۸۳۵۰۳	۰/۱۰۰
	گروه تصادفی	۲۷/۴۶۸۰	۱۵/۶۹۹۸۵	
آزمون یادداری	گروه قالبی	۱۸/۹۴۳۰	۲۰/۳۴۹۰۹	۰/۰۰۷
	گروه تصادفی	۳۷/۱۸۱۰	۲۰/۰۷۸۱۱	
آزمون انتقال	گروه قالبی	۱/۲۲۷۷	۱/۷۵۴۰۷	۰/۰۶۱
	گروه تصادفی	۲/۵۱۲۰	۲/۴۰۰۶۹	

نتایج تعادل پویا

پس از اطمینان از توزیع طبیعی داده‌ها توسط آزمون $k-S$ و همگنی واریانس‌ها از طریق آماره لون ($P > 0.05$)، بررسی تغییرات عملکرد در مراحل مختلف از طریق تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد که تأثیر اعمال مداخله معنادار بوده است ($P = 0.011$ و $F = 1/405$). نتایج t همبسته در تعادل پویا، نشان داد که هر دو گروه در مقایسه با پیش‌آزمون در آزمون اکتساب، پیشرفت معناداری داشته‌اند که این سطح معناداری در هر دو گروه $P = 0.0005$ بود. در مقایسه درون‌گروهی هر دو گروه به نسبت پیش‌آزمون در آزمون یادداری پیشرفت معناداری داشتند ($P = 0.0005$) (جدول ۳).

جدول ۳. مقایسه درون‌گروهی گروه‌های تمرینی در مراحل مختلف تعادل پویا

گروه	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	سطح معناداری
پیش‌آزمون	۲۰/۸۱۸۰	۳/۵۹۰۳۵	۱۹	۰/۰۰۰۵
گروه قالبی	۱۳/۶۲۳۰	۲/۰۳۱۹۱	۱۹	۰/۰۰۰۵
آزمون یادداری	۱۵/۵۱۰۰	۱۵/۵۱۰۰	۱۹	۰/۰۰۰۵
پیش‌آزمون	۱۸/۸۷۲۰	۲/۷۴۷۶۲	۱۹	۰/۰۰۰۵
گروه تصادفی	۱۲/۶۱۰۰	۲/۵۶۹۵۹	۱۹	۰/۰۰۰۵
آزمون یادداری	۱۲/۲۰۸۰	۱۲/۲۰۸۰	۱۹	۰/۰۰۰۵

در مقایسه بین‌گروهی آزمون t مستقل دو گروه در پیش‌آزمون تعادل پویا ($P = 0.62$) و آزمون اکتساب ($P = 0.175$) اختلاف معناداری مشاهده نشد. اما در آزمون یادداری گروه تمرینی تصادفی بهتر از گروه قالبی عمل کرد و اختلاف بین دو گروه معنادار بود ($P = 0.01$). در آزمون انتقال نیز همان‌طور که انتظار می‌رفت، گروه تمرین تصادفی بهتر عمل کرد و اختلاف بین گروه‌ها معنادار بود ($P = 0.02$).

جدول ۴. مقایسه بین گروهی در پیش آزمون، آزمون اکتساب، یادداری و انتقال در تعادل پویا

گروه	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	سطح معناداری
پیش آزمون				
گروه قلبی	۲۰/۸۱۸۰	۳/۵۹۰۳۵		
گروه تصادفی	۱۸/۸۷۲۰	۲/۷۴۷۶۲	۳۸	۰/۰۶۲
آزمون اکتساب				
گروه قلبی	۱۳/۶۲۳۰	۲/۰۲۱۹۱		
گروه تصادفی	۱۲/۶۱۰۰	۲/۵۶۹۵۹	۳۸	۰/۱۷۵
آزمون یادداری				
گروه قلبی	۱۵/۵۱۰۰	۲/۹۱۲۱۱		
گروه تصادفی	۱۲/۲۰۸۰	۲/۶۱۰۲۲	۳۸	۰/۰۰۱
آزمون انتقال				
گروه قلبی	۵/۳۰۰۰	۴/۴۳۸		
گروه تصادفی	۱۰/۱۵۰۰	۴/۹۵۵	۳۸	۰/۰۰۲

بحث و نتیجه گیری

با توجه به اینکه هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر تداخل ضمنی بر تعادل ایستا و پویای افراد کم توان ذهنی بود، نتایج به دست آمده در تعادل ایستا نشان داد که گروه‌ها در آزمون اکتساب و انتقال اختلاف معناداری نداشتند، اما در آزمون یادداری این اختلاف معنادار بود و گروه تمرین تصادفی بهتر عمل کرد. در تعادل پویا نیز دو گروه در آزمون اکتساب اختلافی نداشتند، اما هم در آزمون یادداری و هم در انتقال این اختلاف معنادار بود و گروه تمرین تصادفی نسبت به گروه تمرین قلبی به مدت بیشتری توانستند تعادل خود را حفظ کنند. در ابتدا یافته‌های این پژوهش با یافته‌های به دست آمده در افراد سالم و سپس افراد کم توان ذهنی مقایسه می‌شود.

نتایج این پژوهش‌ها با نتایج تحقیقات برادبنت و کاوزر، فورد و ویلیامز^۱ (۲۰۱۴) همخوانی داشت. آنها تداخل ضمنی را در پیش‌بینی ضربات تنیس بررسی و بیان کردند که تمرین تصادفی موجب یادگیری بهتری شده است (۱۵). در همین زمینه پائوولس و سوئینن و بیتز^۲ (۲۰۱۴) پژوهش مشابهی را در تکلیف هماهنگی دودستی انجام دادند که تمرین تصادفی در آزمون یادداری بهتر عمل کرد (۲۵).

1. Broadbent, Causer, Ford & Williams
2. Pauwels, Swinnen & Beets

در راستای نتایج همین پژوهش نیز آکیزوکی و اوهاشی^۱ (۲۰۱۳) در تکلیف تکنیک زمان عکس‌العمل کاووشی، سائمی در تکلیف پرتاب و سایمون^۲ (۲۰۰۷) در تکلیف ضربه به مانع از پایین^۳ به نتایجی همسو با این پژوهش دست یافتند (۱۳،۳۱،۳۳). از طرفی دیگر روح‌اللهی و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهش‌های خود در تکلیف هندبال به نتایج متناقضی دست یافتند و تحلیل‌های آنها نشان داد که هیچ‌یک از گروه‌های قالبی و تصادفی در مرحله اکتساب و در آزمون یادداری و انتقال اختلاف معناداری نداشتند (۳۰). دلیل به‌دست آمدن این نتایج در این پژوهش و مغایرت با تحقیقات قبلی چنین بیان شده است که تداخل ضمنی، بیشتر در شرایطی به‌وجود می‌آید که برنامه‌های حرکتی مختلف از طبقه حرکتی متفاوت ایجاد می‌شود. علاوه بر این، نتایج تحقیقات فیک، چئونگ، لی، مدیک و رازمان^۴ (۲۰۱۲) نشان داد که هر سه گروه تحت مداخله پژوهش آنها در مهارت هاکی پیشرفت داشتند، ولی هیچ‌کدام در مرحله اکتساب، یادداری و انتقال اختلاف معناداری نداشتند. شاید یکی از دلایل تناقض یافته‌های پژوهش مذکور با تحقیق حاضر این باشد که آزمودنی‌های تحقیق جادیرا فیک و همکاران (۲۰۱۲)، افراد ماهر در مهارت هاکی بودند، ولی در تحقیق حاضر از افراد کم‌توان مبتدی استفاده شد (۲۶). در همین زمینه، صمدی و همکاران (۲۰۱۱) تداخل ضمنی را در یک تکلیف زنجیره‌ای به‌کار گرفتند و نتایج آنها نیز متناقض با تحقیق حاضر بود و نشان دادند که گروه تمرین قالبی در اکتساب بهتر عمل کردند، اما در یادداری و انتقال، هر دو شیوه تأثیر یکسانی داشتند. چنانکه پژوهشگران این پژوهش اذعان داشتند، شاید یکی از دلایل عدم تفاوت بین شیوه‌های تمرینی در تحقیق ایشان، تعداد کم کوشش‌های تمرینی یا احتمالاً ساده بودن تکلیف بوده باشد. همچنین نوع تکلیف انتخابی که به‌صورت زنجیره‌ای در نظر گرفته شده است، می‌تواند از دیگر دلایل احتمالی تناقض بین یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش صمدی و همکاران باشد (۱۰). جونز و فرنچ^۵ (۲۰۰۷) نیز در تکلیف والیبال بیان کردند که هر دو گروه پیشرفت داشتند، اما در یادداری اختلاف معناداری نداشتند (۱۹). زتو، میشالپولو، گیزیتزی و کیومورتزوجللو^۶ (۲۰۰۷) نیز به نتیجه متناقض و مغایری با نتیجه این پژوهش دست یافتند. آنها در پژوهش خود تداخل ضمنی را در مهارت والیبال به‌کار گرفتند و به این نتیجه

1 . Akizuki and Ohashi

2 . Simon

3 . Barrier knock-down

4 . Phaik, Cheong, Lay, Medic & Razman

5 . Jones & french

6 . Zetou, Mishalopoulou, Giazitzi & kioumourtzoglou

رسیدند که تمرین تصادفی و قالبی اختلاف معناداری در یادگیری نداشتند (۳۶). دلیل مغایرت این نتیجه با نتایج پژوهش حاضر، می‌تواند سن و جنسیت آزمودنی‌ها باشد که در پژوهش آنها مداخله روی دختران با میانگین سنی ۱۲ سال اعمال شد.

در زمینه تأثیر تداخل ضمنی بر افراد کم‌توان ذهنی یافته‌های پژوهش وینسنت و همکاران (۱۹۹۴) که تداخل ضمنی را در تکلیف پرتاب کیسه بررسی کردند، با نتایج این پژوهش همخوانی دارد. آنها بیان کردند که تمرین تصادفی به یادگیری بهتری در افراد کم‌توان ذهنی منجر شده است (۳۴). این تحقیق همچنین همسو با نتیجه پژوهش پورتا و برین (۱۹۹۱) در تکلیف زمان‌بندی پیش‌بینی انطباقی است (۲۷). دلری و استوارت (۱۹۸۹) نیز در همین تکلیف به این نتیجه همراستا با این پژوهش دست یافتند (۱۷). در مقابل، کیوی (۲۰۰۴) به نتیجه مغایری با نتایج این پژوهش دست یافت. او پژوهشی را در افراد سندروم داون در یک تکلیف زنجیره‌ای با پردازش شناختی انجام داد و به این نتیجه رسید که گروه‌های قالبی و تصادفی که بدون پردازش شناختی کار کردند، پیشرفت چندانی در یادگیری نداشته و با هم تفاوتی نداشتند (۲۱). دلیل این امر ممکن است تعداد کم نمونه‌ها در این پژوهش باشد که هر گروه شامل چهار شرکت‌کننده بود. همچنین، هیتمن و گیلی (۱۹۸۹) در تکلیف چرخان تعقیبی به نتیجه متناقضی در این افراد دست یافتند و بیان کردند که گروه‌ها اختلاف معناداری در هیچ‌کدام از آزمون‌ها نداشتند (۱۸). مغایرت این نتیجه با تحقیق حاضر ممکن است به دلیل نوع تکلیف اجرا شده باشد. پورتا (۱۹۸۸) نیز از تأثیر تداخل ضمنی بر این افراد حمایت جانبی داشته است و پژوهشی در تکلیف پرتاب کیسه انجام داده و بیان داشته، با اینکه گروه تمرین تصادفی در آزمون یادداری و انتقال بهتر عمل کرده، این اختلاف معنادار نبوده است (۲۸). سن آزمودنی‌ها در پژوهش پورتا (۱۰ سال) ممکن است از دلایل احتمالی همسو نبودن نتایج باشد.

به‌طور کلی یافته‌های تحقیق حاضر، از فرضیه بازسازی طرح عمل لی و مگیل و فرضیه بسط شیا و مورگان در آزمون‌های یادداری و انتقال حمایت می‌کند، زیرا گروه تمرین تصادفی از تداخل سود برده و عملکرد بهتری در آزمون‌های یادگیری نشان داده است. نتایج این پژوهش در آزمون‌های یادداری و انتقال از فرضیه بازسازی پس‌گستر شیا و گراف نیز حمایت می‌کند. این نظریه بر خلاف نظریه‌های بازسازی طرح عمل و بسط که بر سودمندی‌های تمرین تصادفی اشاره دارند، بر زیان‌های برنامه تمرینی قالبی تأکید می‌کند. از این‌رو در این پژوهش گروه تمرین قالبی در آزمون یادداری و انتقال عملکرد ضعیف‌تری داشته است که علت آن با توجه به این فرضیه، تداخل ناشی از تمرین قالبی در تمرین

پی‌درپی یک مهارت است. از سوی دیگر، چون در تمرین تصادفی، فرد در جلسات تمرینی، هر مهارت را قبل از شروع مهارت بعدی به اتمام نمی‌رساند، دچار مضرات بازداری پس‌گستر نخواهد شد (۳۲). همچنین براساس فرضیه تلاش شناختی، تمرین تصادفی و تداخل ضمنی بالاتر که فرد را به تلاش شناختی بیشتری وامی‌دارد، به عملکرد بهتر آزمودنی‌ها در یادداری و انتقال منجر شد. فرضیه تلاش شناختی نیز به میزان درگیری ذهنی و شناختی فرد در مورد اجرا و یادگیری تکلیف می‌پردازد و دلیل برتری تمرین تصادفی را در تلاش شناختی بیشتر می‌داند (۲۳). بنابراین، این پژوهش از این فرضیه نیز در آزمون‌های یادداری و انتقال حمایت به‌عمل می‌آورد. با توجه به مطالب ذکرشده تداخل ضمنی، برای نحوه آرایش تمرینی می‌تواند مفید باشد و سطح بالاتر تداخل ضمنی (تمرین تصادفی) با توجه به فرضیه‌های تلاش شناختی، بازسازی طرح عمل و فرضیه بسط، تأثیر مؤثرتری خواهد داشت. با توجه به نتایج تحقیق حاضر، مبنی بر تأثیر تداخل ضمنی بر تعادل افراد کم‌توان ذهنی، می‌توان گفت که تداخل ضمنی و سطوح آن می‌تواند به‌عنوان یکی از روش‌های مؤثر سازماندهی تمرین با درگیری شناختی بیشتر، برای بهبود تعادل افراد کم‌توان ذهنی به‌کار گرفته شود. نتایج این پژوهش، می‌تواند یاری‌رسان مؤثری برای سازماندهی و برنامه‌ریزی تمرینات این افراد باشد.

تشکر و قدردانی

در پایان، از مدیریت و مربیان سازمان بهزیستی استان قزوین که زمان لازم برای انجام این پژوهش را در اختیار محققان قرار دادند، قدردانی می‌شود.

منابع و مآخذ

۱. اشمیت، ریچارد ای (۱۹۹۱). "یادگیری حرکتی و اجرا از اصول تا تمرین"، ترجمه مهدینمازی‌زاده و سید محمد کاظم، واعظ موسوی، تهران: سمت، ص ۱۵۰-۱۰۰.
۲. اشمیت، ریچارد ای؛ لی، تیموئی (۱۳۸۷). "یادگیری و کنترل حرکتی"، ترجمه رسول، حمایت‌طلب و عبدالله قاسمی، تهران: علم و حرکت، ص ۲۲۵-۲۰۰.
۳. ایرانمنش، حمیده؛ عرب عامری، الهه؛ فرخی، احمد و ایرانمنش، حسام (۱۳۹۲). "تأثیر یک دوره برنامه تعادلی تکلیف منفرد و تکلیف دوگانه بر تعادل سالمندان"، نشریه رشد و یادگیری حرکتی، (۲)، ص ۲۱۵-۱۹۵.

۴. ایمانی‌پور، سمانه؛ شفیع‌نیا، پروانه؛ هاشمی شیخ شبانی، سید اسماعیل و قطبی ورزنه، احمد (۱۳۹۱). "بررسی معیارهای عملکرد حرکتی به‌منظور ارزیابی عصب‌شناختی آسیب ورزشی ضربه به سر"، نشریه رشد و یادگیری حرکتی، (۱۳)، ص ۵۹-۴۱.
۵. بیابانگرد، اسماعیل (۱۳۸۸). "روش‌های تحقیق در روان‌شناسی و علوم تربیتی"، تهران: نشر دوران، ص ۳۰-۳۰۱.
۶. دستجردی، مهدی و بهداد، بهنام (۱۳۷۹). "بررسی مشکلات مهارت‌های حرکتی پایه در دانش‌آموزان عقب‌مانده ذهنی آموزش و پرورش شهر تهران"، وزارت آموزش و پرورش، پژوهشکده کودکان استثنایی، (۸)، ص ۳۴۵.
۷. سیف نراقی، مریم و نادری، عزت‌اله (۱۳۷۱). "آشنایی با وجود نظری و آماری آزمون لینکلن - اوزرتسکی"، فصلنامه ورزش، ۱۷ و ۱۸، ص ۷۶-۵۷.
۸. صادقی، حیدر؛ نوروزی، حمیدرضا؛ کریمی اصل، اکرم و منتظر، محمدرضا (۱۳۸۸). "تأثیر شش هفته برنامه تمرین عملکردی بر تعادل ایستا و پویای مردان سالمند سالم"، مجله سالمند ایران، سال سوم، (۸)، ص ۵۶۵.
۹. صالحی، کاووس؛ حومنیان، داوود؛ زرغامی، مهدی و صائمی، اسماعیل (۱۳۸۹). "تأثیر شیوه ارائه محرک‌های متوالی بر اکتساب، یادداری و انتقال ترتیب توالی حرکات بصری: مطالعه یادگیری و یادداری تکالیف واجد دو جزء شناختی و حرکتی"، نشریه رشد و یادگیری حرکتی، ش (۶)، ص ۱۲۹-۱۰۳.
۱۰. صمدی، حسین و کوشان، محسن (۱۳۹۰). "اثر آرایش تمرین بر اکتساب، یادداری و انتقال برنامه حرکتی تعمیم‌یافته"، مجله دانشگاه علوم پزشکی، (۴)، ص ۲۷۲.
۱۱. فاضل کلخوران، جمال (۱۳۸۸). "اثرات تداخلی ضمنی در اکتساب، یادداری و انتقال سه مهارت والیبال"، پایان‌نامه دوره دکتری دانشگاه تهران، ص ۲-۱.
۱۲. فولادیان، جواد (۱۳۸۵). "اثر تداخل ضمنی بر اکتساب، یادداری و انتقال برنامه حرکتی تعمیم‌یافته و پارامتر"، پایان‌نامه دوره دکتری دانشگاه تهران، ص ۵۰-۴۵.

13. Akizuki, K, and Y, Ohashi. (2013). "Changes in Practice Schedule and Functional Task Difficulty: a Study Using the Probe Reaction Time Technique". Journal of Physical Therapy Science. 25(7), pp: 827.

14. Battig, W. F. (1966). "Facilitation and interference". In E.A. Bildeau (Ed), Acquisition of

-
- skill, Academic Press, New York, pp: 215 – 244.
15. Broadbent, D.P, Causer, Ford, P.R, and Mark Williams, A. (2014). "Contextual Interference Effect in Perceptual-Cognitive Skills Training". *Medicine and science in sports and exercise*, p: 65.
 16. Carmeli, E, Bar-Chad ,S, Lotan, M, Merrick, J, Coleman, R. (2003). " Five clinical tests to assess balance following ball exercises and treadmill training in adult persons with intellectual disability". *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 58(8), pp: 767-772.
 17. Del Rey, P, and D, Stewart. (1989). "Organizing input for mentally retarded subjects to enhance memory and transfer". *Adapted physical activity quarterly*. (6). p: 247-254.
 18. Heitman, R.J, and W.F, Gilley. (1994). "Effects of blocked versus random practice by mentally x Acquisition and Retention of Motor Tasks by Individuals with Mild Mental Handicaps". 3(5), pp: 81-87.
 19. Jones, L.L, and K.E, French. (2007). "Effects of Contextual Interference effects on acquisition and retention of three volleyball skills. Perceptual and motor skills". 105(3), pp: 883-890.
 20. Karinharju, K. (2005). "Physical fitness and its testing in adults with intellectual disability". (76), pp: 473-481.
 21. Kivi, J.J. (2004). "The Contextual Interference Effect in Adolescents with Down Syndrome". 106(3), pp: 773-780.
 22. Lahtinen, U, P, Rintala, and A, Malin. (2007). "Physical performance of individuals with intellectual disability: A 30-year follow-up". *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24(2), pp: 125.
 23. Lee, T. D., Swinnen, S.P, and Serrien, D.J. (1994). " Cognitive effort and motor learning". *Quest*. 46, pp.: 328 – 344.
 24. Merbah, S., and T, Meulemans. (2011). "Learning a motor skill: effects of blocked versus random practice a review". *Psychologica Belgica*, 51(1), pp: 15-48.
 25. Pauwels, L, S.P, Swinnen, and I.A, Beets. (2014). "Contextual Interference in Complex Bimanual Skill Learning Leads to Better Skill Persistence". *PloS one*. 9(6), pp: e100906.
 26. Phaike, J, Cheong, J, Lay,B, Grove,J.R, Medic,N, and Razman,R.(2012). "Practicing field hockey skills along the contextual interference continuum: A comparison of five practice schedules". *Journal of sports science & medicine*, 11(2), pp: 304.
 27. Porretta, D.L, K.O, brien. (1991). "The use of contextual interference trials by mildly mentally handicapped children". *Research quarterly for exercise and sport*, 62(2), pp: 240-244.
 28. Porretta, D.L. (1988). "Contextual interference Effects on the Transfer and Retention of a Gross Motor Skill by Mildly Mentally Handicapped Children". *Adapted Physical Activity Quarterly*, 5. pp: 339.
 29. Pyle, W.H. (1919). "Transfer and interference in card-distributing". *Journal of Educational Psychology*. 10(2), pp: 107.
 30. Rouhollahi, V, M, Rozan, and A, Mehrotra. (2014). "Effect of Different Practice

-
- Schedules on Learning and Performance in Handball Task". *American Journal of Sports Science*, 2(4), pp: 71-76.
31. Saemi, E, porter, G, varzane, A, and zarghami, A. (2012). "Practicing along the contextual interference continuum: A comparison of three practice schedules in an elementary physical education setting". *Kineziologija*. 44 (2), pp: 191-198.
 32. Shea, C.H, R. Kohl, and C. Indermill. (1990). "Contextual interference: Contributions of practice". *Acta Psychologica*. 73(2), pp: 145-157.
 33. Simon, D.A. (2007). "Contextual interference effects with two tasks". *Perceptual and Motor Skills*, (105), pp: 177-183.
 34. Vincent, W.J, M.A, Painter, and K.B, Inman. (1994). "Contextual Interference Effects in the Acquisition and Retention of Motor Tasks by Individuals with Mild Mental Handicaps". (11), pp: 383-395.
 35. Wise, J.B. (2000). "Generalizing self-efficacy from the weight room to other aspects of life". *Strength & Conditioning Journal*, 22(1), pp: 18.
 36. Zetou, E, Michalopoulou, M, Giazitzi, K, and Kioumourtoglou, E. (2007). "Contextual Interference effects in learning volleyball skills. *Perceptual and motor skills*". 104(3), pp: 995-1004.