

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - بهار ۱۳۹۹  
دوره ۱۲، شماره ۱، ص: ۱۱۵-۱۰۱  
تاریخ دریافت: ۹۸ / ۰۸ / ۱۹  
تاریخ پذیرش: ۹۹ / ۰۲ / ۳۰

## تأثیر فاصله‌دهی تمرین بر یادگیری و قضاوت از یادگیری دقت فورهند درایو تنیس روی میز

رزا رهاوی عزآبادی<sup>۱\*</sup> - پروانه شمسی‌پور دهکردی<sup>۲</sup> - مرضیه خواجه‌زاده<sup>۳</sup>  
۱. استادیار دانشکده علوم ورزشی دانشگاه الزهراء، تهران، ایران ۳. کارشناس ارشد رفتار حرکتی،  
دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

### چکیده

هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر توزیع تمرین بر اکتساب، یادداری با فواصل متفاوت یک و هفت روز و همچنین قضاوت از یادگیری دقت فورهند درایو تنیس روی میز بود. به همین منظور ۳۲ نفر از دانشجویان دختر با میانگین سنی ۱۸-۲۴ که واحد تخصصی یک و دو تنیس روی میز را گذرانده بودند، به صورت داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند و به صورت تصادفی به دو گروه تمرینی فاصله‌دار و انبوه تقسیم شدند. تکلیف مورد استفاده در این تحقیق ضربه فورهند درایو تنیس روی میز بود. آزمودنی‌ها پس از شرکت در پیش‌آزمون، در مرحله اکتساب گروه تمرینی انبوه ۲۴۰ ضربه را در یک روز و گروه تمرینی فاصله‌دار ۶۰ ضربه را در ۴ روز متوالی اجرا کردند. بعد از مرحله اکتساب از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا به پیش‌بینی و قضاوت از عملکرد خود در آزمون یادداری بپردازند. سپس نیمی از افراد گروه‌های تمرینی در آزمون یادداری یک‌روزه و نیمی دیگر از افراد گروه‌های تمرینی در آزمون یادداری هفت‌روزه شرکت کردند. داده‌ها با استفاده از آزمون t مستقل و تحلیل واریانس دوره‌ای با اندازه‌های تکراری تحلیل شد. نتایج تفاوت معناداری را در گروه تمرینی فاصله‌دار نسبت به گروه انبوه در اکتساب، یادداری یک و هفت روز و قضاوت از یادگیری نشان داد ( $P < 0.05$ ). در واقع یافته‌ها نشان می‌دهد فاصله‌دهی در جلسات تمرین بر اکتساب و یادداری و همچنین قضاوت از یادگیری تأثیر دارد. از این رو یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد فاصله‌دهی در جلسات تمرین بر بهبود عملکرد و یادگیری تأثیر دارد. همچنین وقتی فراگیران به پیش‌بینی و قضاوت از عملکرد خود می‌پردازند، راهکارهای مناسب برای مواجهه با شرایط تمرینی خود تجربه می‌کنند و می‌تواند عامل مؤثری بر پیشرفت اجرا محسوب شود.

### واژه‌های کلیدی

اثر فاصله‌دهی، تحکیم حافظه، تنیس روی میز، فراشناخت، قضاوت.

### مقدمه

شناخت فرایندهای زیربنایی اکتساب و یادگیری مهارت‌ها و همچنین کاربرد آنها در موقعیت‌های آموزشی، از جمله اهداف مطالعه آموزش و یادگیری مهارت‌های حرکتی است. یکی از اهداف اصلی، تسهیل فراگیری مهارت از طریق آموزش مناسب و بهره‌گیری از راهبردهای مؤثر است (۱). از این رو اکتساب مهارت‌های حرکتی به شرایط متعددی از جمله تمرین وابسته است. از دید روان‌شناسان یادگیری، تمرین به‌عنوان فرایندی منظم و سازمان‌یافته سبب افزایش توانایی فرد برای رسیدن به عملکردی مطلوب محسوب می‌شود. بنابراین سازماندهی تمرین با توجه به ماهیت و شرایط اجرایی مهارت اهمیت دارد. یکی از مسائل مهم در کیفیت تمرین، فاصله‌دهی بین دوره‌های کار و استراحت است که باید در سازماندهی تمرین، مورد توجه قرار گیرد. از این نظر برنامه تمرینی که مستلزم تمرین مداوم و وقفه‌های کوتاه بین جلسات تمرینی باشد، تمرین بی‌وقفه (انبوه) و زمانی که وقفه‌های استراحت بین جلسات تمرینی یا مجموعه جلسات طولانی‌تر باشد، تمرین وقفه‌دار (فاصله‌دار) نامیده می‌شود (۲).

طرفداران تمرین انبوه معتقدند عملکرد و یادگیری در اثر تمرین مداوم در یک دوره زمانی همراه با دوره‌های کوتاه‌مدت و اندک استراحت، کارآمدتر و مؤثرتر است، درحالی‌که طرفداران تمرین فاصله‌دار کارآمدی و مؤثر بودن عملکرد و یادگیری را به‌دلیل وقفه‌های استراحت بین جلسات تمرینی یا مجموعه جلسات طولانی‌تر می‌دانند (۲). هرچند ادبیات پژوهشی درباره انبوه و فاصله‌دار کردن تمرین غنی است، اما از این نظر که کدام برنامه به یادگیری بهتری منجر می‌شود، نتایج مطالعات متفاوت است. برای مثال نتایج تحقیق دنوان و بادسویچ<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) در زمینه بررسی ۱۱۲ مقاله در این حوزه با عنوان «مرور فراتحلیلی از اثر توزیع تمرین» نشان داد تمرین فاصله‌دار نسبت به تمرین انبوه فراگیری مهارت حرکتی را تسهیل می‌کند (۳). درحالی‌که مطالعات لیت<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند تمرین انبوه، بر چگونگی اجرای مهارت تأثیر می‌گذارد. به عبارتی فشرده کردن تمرین، اجرا را بهبود می‌بخشد (۴). در واقع با مرور ادبیات پژوهشی، هنوز دو مسئله جای بحث و بررسی دارد؛ یک مسئله نوع توزیع تمرین در مقابل اثر یادگیری است و دیگری فاصله‌دهی کوشش‌ها یا به عبارتی اصول متفاوت حاکم بر نسبت کار و تمرین، برای تکالیف مجرد و مداوم است. البته در بیشتر تحقیقات، از فاصله‌دهی کوشش‌های تمرینی نسبت به فاصله‌دهی بین جلسات تمرین استفاده شده است (۲).

1. Donovan, J. J., & Radosevich

2. Leite

گارسیا<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای به تجزیه و تحلیل اثرات توزیع تمرین بر اکتساب و یادداری مهارت مجرد و مهارت مداوم تکلیف کامپیوتری پرداختند. در هر دو مهارت در مرحله اکتساب، آزمودنی‌های گروه تمرین فاصله‌دار به‌طور معناداری بهتر از گروه تمرین انبوه عمل کردند. اما گروه تمرین فاصله‌دار در آزمون یادداری که ۲۴ ساعت پس از جلسات اکتساب برگزار شد، به‌طور معناداری ضعیف‌تر از گروه تمرین انبوه عمل کردند. به‌عبارت دیگر، گروه تمرین انبوه در آزمون یادداری نسبت به گروه تمرین فاصله‌دار عملکرد بهتری داشتند (۵). درحالی‌که یافته‌های مطالعاتی مادوکا<sup>۲</sup> (۲۰۰۸)، تران<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) و سیبورک<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۵) تفاوتی را بین گروه‌های انبوه و فاصله‌دار نشان نداد. به‌عبارتی نتایج تفاوتی را به لحاظ عملکرد براساس توزیع تمرین نشان نداد (۵،۶). از این‌رو برنامه دوگانه توزیع تمرین، آثار یادگیری متفاوتی در مهارت‌های مختلف دارد. یافته‌های تحقیقاتی نشان می‌دهد با کاهش مقدار استراحت بین نوبت‌های تمرین، زمان لازم برای از بین بردن خستگی وجود ندارد و به نوبه خود عملکرد را به دلیل تداخل با فرایندهای یادگیری در زمان تمرین و اکتساب تضعیف می‌کند که با یافته‌های مطالعاتی تحکیم حافظه همسوست. این نتایج تأکید می‌کند دوره‌های نسبتاً طولانی استراحت بین جلسات تمرین به افزایش عملکرد (۷) و حتی دقت عملکرد در یادگیری مهارت‌های شناختی-حرکتی منجر می‌شود (۸).

از سویی یافته‌های حاصل از تحقیقاتی که فراگیران به قضاوت از عملکرد و به نوبه خود به قضاوت از یادگیری می‌پردازند، نشان می‌دهد افراد تخمین بیش‌ازحد درباره یادگیری دارند، زیرا افراد سطح اجرا را ملاک یا مبنای پیش‌بینی برای عملکردشان در روزهای بعد قرار می‌دهند، اما به دلیل اینکه به همان اندازه که اجرایشان نشان خواهد داد یاد نمی‌گیرند، در نتیجه قضاوت دقیقی از اجرا ندارند. به‌عبارتی تخمین بیش‌ازحد درباره یادگیری‌شان دارند (۹،۱۰). درحالی‌که قضاوت یادگیرنده‌ها در مورد اینکه چه مقدار آنها یاد می‌گیرند تحت تأثیر شرایط و برنامه‌ریزی تمرین تجربه‌شده قرار می‌گیرد. از سویی قضاوت در مورد اینکه چه مقدار یاد می‌گیریم، به‌عنوان فراشناخت یا «دانش درباره آنچه می‌دانیم» از آن یاد می‌شود (۲). به‌عبارتی فراشناخت، فرایند استفاده از قضاوت‌های شخصی برای هدایت انتخاب‌های فرد در حین آموزش و یادگیری است و برای یادگیری بسیار مهم است، ضمن اینکه موضوع فراشناخت و

- 
- 1 . Garcia
  - 2 . Madoca
  - 3 . Tran
  - 4 . Seabrook

پیامدهای آن در دو حوزه - آموزش و علوم شناختی - از اهمیت زیادی برخوردار است و نتایج آن تحولات جدیدی را در حیطه یادگیری به همراه داشته است. به طوری که یافته دیل و کریستینا<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) درباره توزیع تمرین نشان می دهد کنترل فراشناختی فرد از تمرین فاصله دار نسبت به تمرین انبوه بیشتر است و افراد از راهبردهای تمرینی فاصله دار سود بیشتری حاصل می کنند (۹). مهم ترین امتیاز دانش و کنترل فراشناختی این است که یادگیرنده را قادر می سازد تا لحظه به لحظه از فعالیت یادگیری و چگونگی پیشرفت کارش آگاه باشد و هم نقاط ضعف خودش را تشخیص دهد (۱۱). در این خصوص یافته های مطالعاتی سان و سیمون<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) با موضوع «یادگیری فاصله دار، داده، فراشناخت و پیامدهای آموزشی» نشان داد شواهد محکمی برای «تأثیر تمرین فاصله دار» به ویژه برای یادگیری طولانی مدت فراهم می کند. هر چند مرور ادبیات فراشناختی، تمرین انبوه را برای کودکان خردسال راهبرد بهتر و ارجح قلمداد می کند، در دنیای واقعی توصیه و تشویق به استفاده از راهبردهای تمرین فاصله دار است (۱۲).

نتایج دیگر یافته ها نیز نشان می دهد غالب افراد ترجیح می دهند از تمرین انبوه استفاده کنند (۱۳،۱۴). ضمن اینکه یافته های تحقیق ولج<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد کودکان تعصب نادرست از یادگیری فاصله دار ندارند و از تمرین انبوه استفاده می کنند.

در واقع این یافته نشان می دهد سن افراد پیش بینی کننده ساختار تمرین است و تفاوت های فراحافظه ای به عنوان تفاوت های فردی در سوگیری ساختار تمرین نقشی ندارد. همچنین نشان می دهد درباره مفاهیم تمرین فاصله دار و فراحافظه به مطالعات بیشتری نیاز است (۱۵). نتایج تحقیقی که روی کارمندان پست انجام گرفت نشان داد گروه تمرین انبوه عملکرد بهتری داشتند، اما یادگیری بهتر از طریق تمرین فاصله دار رخ داده بود (۱۶).

یافته های تحقیق سیمون و یورک (۲۰۰۱) در یادگیری تکلیف چندبخشی نیز نشان داد افراد از تمرین انبوه در یادگیری تکالیف حرکتی بهره می گیرند؛ به عبارتی افراد در شرایط تمرین قالبی نسبت به تصادفی به پیش بینی بالاتری از عملکردشان در آزمون یادداری می پردازند، در حالی که قضاوت دقیقی از یادگیری شان ندارند (۱۰). بنابراین یافته ها نشان می دهد فراگیران در استفاده از راهبردهای مؤثر در یادگیری تصمیم درستی اتخاذ نمی کنند، در حالی که با بهره گیری از راهبردهای یادگیری، می توانند

1 . Dail & Christina

2 . Son & Simon

3 . Velch

فواید حاصل از تمرین فاصله‌دار را تجربه کنند که خود در قضاوت و پیش‌بینی آنها در یادگیری کمک‌کننده خواهد بود. از این‌رو تحقیق حاضر سعی دارد به بررسی توزیع تمرین بر اکتساب، یادداری و قضاوت از یادگیری بر دقت فورهند درایو تنیس روی میز بپردازد. به عبارتی از افراد خواسته شد تخمینی از سطح اجرایشان داشته باشند تا با توجه به آثار متفاوت توزیع دوگانه تمرین و همچنین تأثیرات مثبت تحکیم حافظه بر اجرا و یادگیری به دو پرسش اصلی پاسخ دهد: ۱. آیا توزیع تمرین بر دقت مهارت فورهند درایو تنیس روی میز در مراحل مختلف اکتساب، یادداری با فواصل متفاوت یک و هفت روز تأثیر دارد؟ ۲. نحوه قضاوت و تخمین از دقت عملکرد افراد در گروه‌های تمرینی انبوه و فاصله‌دار در آزمون یادداری با فواصل تمرینی یک و هفت روز دارند چگونه است؟

### روش‌شناسی

روش پژوهش از نوع نیمه‌تجربی است. آزمودنی‌های پژوهش ۳۲ دانشجوی دختر رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه الزهراء در سال ۹۷-۱۳۹۶ با دامنه سنی ۲۴-۱۸ سال بودند که براساس معیارهای ورود به مطالعه شامل گذراندن واحدهای تخصصی و اجرای صحیح تکنیک فورهند درایو تنیس روی میز به‌صورت داوطلبانه در تحقیق حاضر شدند و به‌طور تصادفی در قالب دو گروه ۱۶ نفری تمرین فاصله‌دار و انبوه قرار گرفتند.

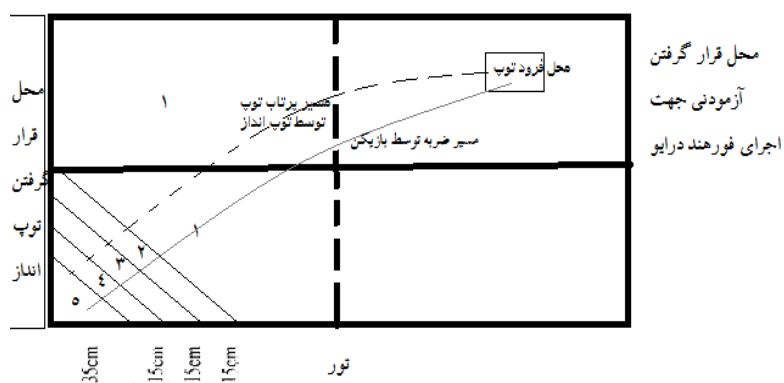
### ابزار اندازه‌گیری

به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات در زمینه سن، سابقه فعالیت ورزشی و سلامت جسمانی از فرم مشخصات فردی استفاده شد. همچنین به‌منظور جمع‌آوری داده‌های فورهند درایو تنیس روی میز از آزمون مسترز و همکاران (۲۰۰۱)، میز تنیس روی میز، توپ تنیس روی میز، دستگاه توپ‌انداز تنیس روی میز مدل نیو جی روبو پونگ<sup>۱</sup>، دوربین فیلم‌برداری کانون دیجیتال و فرم ثبت امتیازها استفاده شد (۱۷).

### روش جمع‌آوری اطلاعات

آزمودنی‌ها قبل از ورود به مراحل مختلف آزمون آموزش‌های لازم را در خصوص نحوه اجرا و شیوه ارزیابی فورهند درایو تنیس روی میز «ضربه بدون پیچ» دریافت کردند. سپس هریک از آزمودنی‌ها در مرحله پیش‌آزمون یک بلوک ۱۰ کوششی اجرا کردند و میانگین نمرات در هر جلسه به‌عنوان نمره نهایی

هر فرد منظور شد. بنابراین میانگین نمرات پیش‌آزمون مقایسه شد تا در صورت وجود تفاوت معنادار، گروه‌ها را تعدیل کنیم، که چنین تفاوتی بین گروه‌ها مشاهده نشد، از این رو آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در دو گروه تمرینی ۱۶ نفری قرار گرفتند. در مرحله اکتساب گروه تمرینی انبوه ۲۴۰ ضربه پیاپی را در یک جلسه و گروه تمرینی فاصله‌دار ۶۰ ضربه را در ۴ روز متوالی (۲۴ بلوک ۱۰ کوششی) انجام داد (۹). آزمودنی‌ها در هر گروه تمرینی بعد از مرحله اکتساب به صورت داوطلبانه به دو گروه ۸ نفره؛ ۸ نفر برای یادداری یک‌روزه و ۸ نفر برای یادداری ۷ روزه تقسیم شدند. سپس از آزمودنی‌ها پرسیده شد اگر دیگر فرصتی برای تمرین نداشته باشید عملکرد خود را در یک بلوک ۱۰ کوششی آزمون یادداری پیش‌بینی و قضاوت خود را به صورت میانگین امتیاز بیان کنید. به عبارتی از آنها پرسیده می‌شد میانگین نمره شما در ۱۰ ضربه فورهند درایو در اولین آزمون یادداری چند خواهد بود؟ و در این مرحله امتیازهای پیش‌بینی‌شده و واقعی آزمودنی‌ها در هر گروه از آزمون یادداری بعد از بلوک ۱۰ کوششی ثبت شد و هیچ‌گونه تخمینی در مرحله یادداری صورت نمی‌گرفت. تکلیف موردنظر، اجرای فورهند درایو تنیس روی میز به توپ‌هایی که توسط توپ‌انداز در جهت خط مرکزی میز به سمت فورهند میز ارسال می‌شد، بود (۱۸). در انتهای میز، دستگاه توپ‌انداز قرار داشت که توپ ۴۰ میلی‌متری را با سرعت ۲۰ توپ در دقیقه و بدون پیچ در جهت خط مرکزی میز به سمت فورهند میز پرتاب می‌کرد. با نصب دوربین در زاویه ۴۵ درجه میز در سمت مخالف فورهند میز نقطه فرود توپ‌ها در سمت فورهند میز ضبط می‌شد. به توپ‌هایی امتیاز تعلق می‌گرفت که در مناطق دارای امتیاز فرود می‌آمد. توپ‌هایی که بر روی خط منطقه‌ای فرود می‌آمد، امتیاز همان منطقه را به خود اختصاص می‌داد. چنانچه توپ به خارج از منطقه‌ای معین زده می‌شد، امتیاز صفر به آن ضربه تعلق می‌گرفت (شکل ۱).



## شکل ۱. نحوه اجرا و منطقه‌بندی میز لیانو و مسترز (۲۰۰۱)

## روش آماری

از آمار توصیفی برای رسم نمودارها، جداول و ارائه شاخص‌های گرایش مرکزی استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون نرمالیتی شاپیرو ویلک<sup>۱</sup> بررسی شد. همسانی واریانس‌ها به وسیله آزمون لون<sup>۲</sup> بررسی شد. برای تجزیه و تحلیل یافته‌های آماری از آزمون t با دو نمونه مستقل و آزمون تحلیل واریانس دوره‌ها با اندازه‌گیری‌های تکراری استفاده شد. برای شناسایی تفاوت بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی LSD<sup>۳</sup> استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد.

## نتایج

آزمون t با نمونه‌های مستقل برای بررسی توزیع تمرین بر اکتساب مهارت فورهند درایو استفاده شد. تفاوت معناداری بین میانگین نمرات اکتساب مهارت فورهند درایو در گروه فاصله‌دار نسبت به گروه انبوه مشاهده شد ( $t_{(30)} = -2/444$ ,  $P < 0/05$ , دو دامنه). مقدار مجذور اتا نشان داد ۱۶/۱ درصد واریانس نمرات اکتساب مهارت فورهند درایو در اثر توزیع تمرین بوده است؛ به عبارتی توزیع تمرین بر اکتساب مهارت فورهند درایو تأثیر متفاوت و معناداری دارد (جدول ۱).

جدول ۱. نتایج آزمون t با نمونه‌های مستقل جهت بررسی توزیع تمرین بر اکتساب مهارت

گروه	میانگین اکتساب مهارت	Leven Test		تفاوت میانگین‌ها	T	df	Sig	مجذور اتا
		sig	F					
انبوه	۳۰۹/۳۷	۰/۳۸۸	۰/۷۶۸	-۷۸/۲۵۰	-۲/۴۴۴	۳۰	۰/۰۲۱	۰/۱۶۱
فاصله‌دار	۳۸۷/۶۲							

از آزمون تحلیل واریانس دوره‌ها با اندازه‌های تکراری برای بررسی توزیع تمرین بر یادداری با فواصل متفاوت (یک و هفت روز) مهارت فورهند درایو استفاده شد. نتایج نشان داد تفاوت معناداری برای اثر اصلی زمان (یک و هفت روز) وجود دارد ( $F(1, 28) = 8/79$ ،  $P = 0/001$ )؛ یعنی بین میانگین نمرات یادداری آزمودنی‌ها، یک و هفت روز بعد از اکتساب مهارت فورهند درایو تفاوت

- 1 . Shapiro & Wilk Test
- 2 . Levene
- 3 . Least Significant Differences

معناداری وجود دارد. همچنین تفاوت معناداری برای اثر اصلی گروه (انبوه و فاصله‌دار) وجود دارد ( $F(1, 28) = 12/35$ ،  $P = 0/01$ )؛ یعنی بین میانگین نمرات یادداری آزمودنی‌ها در گروه انبوه و فاصله‌دار تفاوت معناداری وجود دارد، اما یافته‌ها تفاوت معناداری را برای اثر متقابل زمان و گروه بر یادداری مهارت فورهند درایو نشان نداد ( $F(1, 28) = 0/853$ ،  $P = 0/265$ ) (جدول ۲).

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس دوراهه با اندازه‌های تکراری جهت بررسی تأثیر توزیع تمرین بر یادداری با فواصل متفاوت یک و هفت‌روزه

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	sig
زمان	۵۴۳/۵۳	۱	۵۴۳/۵۳	۸/۷۹	۰/۰۰۰
گروه	۷۶۳/۸۷	۱	۷۶۳/۸۷	۱۲/۳۵	۰/۰۰۰
اثر متقابل زمان و گروه	۵۲/۷۶	۱	۵۲/۷۶	۰/۸۵۳	۰/۲۶۵
خطا	۱۷۳۱/۱۲	۲۸	۶۱/۸۳	-	-
مجموع	۳۰۹۱/۲۸	۳۱	-	-	-

نتایج آزمون LSD به‌منظور مقایسه میانگین نمرات یادداری یک و هفت روز بعد از اکتساب مهارت فورهند درایو آزمودنی‌ها نشان داد میانگین نمرات یادداری آزمودنی‌ها هفت روز بعد از اکتساب مهارت به‌طور معناداری بیشتر از میانگین نمرات یادداری آزمودنی‌ها ۱ روز بعد از اکتساب مهارت است (جدول ۳).

جدول ۳. نتایج آزمون LSD جهت مقایسه میانگین نمرات یادداری

زمان	میانگین	اختلاف میانگین‌ها	انحراف استاندارد	سطح معناداری
۱ روز بعد از اکتساب مهارت	۳۲/۶۲	-۱۰/۸۸	۴/۱۹۶	۰/۰۱۵
۷ روز بعد از اکتساب مهارت	۴۳/۵۰			

همچنین نتایج آزمون LSD به‌منظور مقایسه میانگین نمرات یادداری گروه انبوه و فاصله‌دار نشان داد میانگین نمرات یادداری آزمودنی‌ها در گروه تمرینی فاصله‌دار به‌طور معناداری بیشتر از گروه تمرینی انبوه است، بنابراین توزیع تمرین بر یادداری با فواصل زمانی متفاوت تأثیر معناداری دارد (جدول ۴).





جدول ۴. نتایج آزمون حداقل تفاوت معناداری (LSD) جهت مقایسه میانگین نمرات یادداری

گروه	میانگین	اختلاف میانگین‌ها	انحراف استاندارد	سطح معناداری
انبوه	۳۱/۸۱	-۱۲/۵	۴/۰۴۲	۰/۰۰۴
فاصله‌دار	۴۴/۳۱			

برای بررسی توزیع تمرین بر قضاوت از یادگیری مهارت فورهند درایو از آزمون t با نمونه‌های مستقل استفاده شد. تفاوت معناداری بین میانگین نمرات قضاوت از یادگیری آزمودنی‌ها در گروه فاصله‌دار نسبت به گروه انبوه مشاهده شد ( $t(30) = -5/254$ ،  $P < 0/05$ ، دو دامنه). مقدار مجذور اتا نشان داد ۴۷/۹ درصد واریانس نمرات قضاوت از یادگیری آزمودنی‌ها در اثر توزیع تمرین بوده است، بنابراین توزیع تمرین بر قضاوت از یادگیری تأثیر متفاوت و معناداری دارد (جدول ۵).

جدول ۵. نتایج آزمون t با نمونه‌های مستقل به منظور بررسی توزیع تمرین بر قضاوت از یادگیری

مجذور اتا	Sig	df	t	تفاوت میانگین‌ها	Leven Test		میانگین قضاوت از یادگیری	گروه
					Sig	F		
۰/۴۷۹	۰/۰۰۰	۳۰	-۵/۲۵۴	۱۳/۷۵-	۰/۳۱۲	۱/۰۵۹	۲۳/۳۷	انبوه
						۱	۳۷/۱۲	فاصله‌دار

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی توزیع تمرین بر مراحل اکتساب، یادداری با فواصل متفاوت یک و هفت روز و قضاوت از یادگیری دقت مهارت فورهند درایو تنیس روی میز است. یافته‌ها نشان داد گروه تمرینی فاصله‌دار در مراحل مختلف اکتساب، یادداری با فواصل مختلف و همچنین قضاوت از یادگیری نسبت به گروه تمرینی انبوه عملکرد بهتری داشت. نتایج یافته‌ها در مرحله اکتساب نشان داد گروه تمرینی فاصله‌دار نسبت به گروه انبوه عملکرد بهتری در دقت فورهند درایو تنیس روی میز دارد. این یافته با نتایج تحقیقات گارسیا و همکاران (۲۰۰۸)، دایل و کریستینا (۲۰۰۴)، سان (۲۰۱۰) و دلانی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۰) همسوست (۵،۹،۱۹،۲۰). این تحقیقات تمرینات فاصله‌دار را نسبت به تمرین انبوه

1 . Delaney

مؤثر دانستند. علاوه بر همسویی نتایج پژوهش حاضر با نتایج مطالعاتی توزیع تمرین، می‌توان نتایج را با استناد به تحکیم مبتنی بر ارتقا در حافظه توجیه کرد. هنگامی که فراگیر مهارتی را تمرین می‌کند و می‌آموزد، یادگیری مهارت صرفاً در طول جلسه تمرین و تکرار اتفاق نمی‌افتد. بلکه سیستم عصبی در فاصله بین جلسات تمرین به صورت ناخودآگاه شروع به کدگذاری، فعالیت و توسعه مناطقی از مغز که طی تمرین مهارت فعال بوده‌اند، می‌کند و تغییرات نوروپلاستی و شکل‌پذیر در این امر به ارتقای حافظه و بازنمایی‌های مهارت در قشر حرکتی مغز می‌انجامد. در نتیجه پژوهشگران معتقدند در فاصله بین جلسات تمرین، مهارت آموخته می‌شود. به عبارتی در فاصله استراحت در پی تجربه یادگیری، فرایندی رخ می‌دهد تا اینکه آثار حافظه در قالب برخی تغییرات ساختاری یا شیمیایی کاملاً تحکیم یا ذخیره شود (۷، ۱۹). اما یافته‌ها با نتایج تحقیق اقدسی (۲۰۱۱) همسو نیست. نتایج تحقیق آنها نشان داد بین تمرین فشرده و فاصله‌دار در مرحله اکتساب و یادداری مهارت مجرد تفاوت معناداری وجود ندارد. علت این مغایرت می‌تواند سن، نوع تکلیف، نحوه فاصله‌دهی (بین کوشش‌ها یا بین جلسات تمرین) و تعداد کوشش‌ها باشد (۲۱). همچنین یافته‌های این پژوهش نشان داد گروه تمرینی فاصله‌دار در آزمون یادداری یک و هفت روز عملکرد بهتری نسبت به گروه انبوه دارد. این یافته‌ها با نتایج مطالعات شی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۰) همسو است. آنها دریافتند جلسات تمرینی فاصله‌دار در فواصل نسبتاً طولانی‌تر به افزایش اجرا در تکلیف تعادلی پویا در طی جلسات اکتساب منجر می‌شود. همچنین با توجه به برگزاری آزمون یادداری با تأخیر، به افزایش یادگیری منجر شد (۲۲).

نتایج تحقیق با فرضیه تحکیم حافظه نیز همخوانی دارد و با یافته‌های کامینز<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) که به اثر فاصله‌دهی در تمرین به حافظه طولانی‌مدت کمک می‌کند و به یادگیری عمیق‌تر منجر می‌شود، همسوست (۲۳). همچنین نتایج این تحقیق با یافته‌های مورفی<sup>۳</sup> (۱۹۱۶) همخوانی دارد، زیرا نتایج آنها نشان داد گروه تمرین فاصله‌دار در اجرا و یادگیری عملکرد بهتری نسبت به سایر گروه‌ها داشتند (۱۲). البته با نتایج مطالعات دایل و کریستینا (۲۰۰۴) که به بررسی اثر تمرین فاصله‌دار و انبوه بر روی یادگیری مهارت مجرد گلف پرداختند، همسوست. نتایج آنها نشان داد افراد شرکت‌کننده در گروه فاصله‌دار هم در اکتساب و هم در یادگیری نسبت به گروه فشرده عملکرد بهتری داشتند (۹).

- 
- 1 . Shea
  - 2 . Cammins
  - 3 . Morphy

نتایج تحقیق با نتایج تحقیقات سیبروک<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۵)، روهر و تیلور<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) و برزگر نظری و ایبرزیچ<sup>۳</sup> (۲۰۱۹) که به بررسی اثر توزیع پذیری تمرین بر مهارت‌های شناختی مانند یادگیری لغات، به‌خاطر سپردن حقایق، مفاهیم علوم و ریاضی پرداختند و اظهار داشتند که تمرین فاصله‌دار اثر زیادی بر یادداری کوتاه‌مدت مهارت‌های شناختی دارد، همسوست (۲۰۱۹، ۲۴، ۲۵). درحالی‌که نتایج آزمون با یافته‌های گارسیا و همکاران (۲۰۰۸) و ولچ و همکاران (۲۰۱۹) ناهم‌سوست. یکی از علت‌ها تفاوت در فاصله‌دهی (بین کوشش‌ها یا بین جلسات تمرین) و تعداد کوشش‌ها و ماهیت تکلیف است (۱۵، ۵). اما یافته‌های پژوهش حاضر با نظریه تحکیم مولر و پیلزچر<sup>۴</sup> (۱۹۰۰) هم‌سوست. آنها معتقدند اطلاعات در قالب نوعی فعالیت الکتریکی پویا ذخیره شده و به تدریج به تغییرات ساختی و شیمیایی در مغز تبدیل می‌شوند. به‌طور خلاصه، نظریه تحکیم حافظه مبتنی بر این است که پس از تجربه یادگیری، فرایندی پیوسته که در مراحل گوناگون در حال رخداد است تا آثار حافظه در قالب بعضی تغییرات ساختی یا شیمیایی کاملاً تحکیم یا ذخیره شود. به‌طور کلی تشبیت حافظه اصطلاحی است که برای توصیف دگرگونی‌های عصبی به‌کار می‌رود که در آن حافظه از موقعیت نسبتاً پایدار به موقعیت پایدار انتقال

می‌یابد. بسیاری از دانشمندان عقیده دارند که حافظه هم به لحاظ ساختاری و هم عملکردی قبل و بعد از یادگیری متفاوت است (۲۶). به‌عبارت دیگر حافظه به یک دوره اساسی از زمان نیاز دارد تا بتواند فرایندهای تثبیت‌سازی را تکمیل کند. پس از تثبیت حافظه نسبت به قبل از آن ثبات بیشتری دارد. بنابراین دوره‌های نسبتاً طولانی (بیشتر از چند دقیقه) استراحت حتی خواب بین جلسات تمرین به افزایش عملکرد منجر می‌شود (۷).

نتایج تحقیق سیمونز (۲۰۱۲) نشان داد فاصله‌دهی و استراحت، دقت عملکرد در یادگیری مهارت موسیقی را افزایش می‌دهد، درحالی‌که پیشرفت در سرعت عملکرد به چرخه خواب و بیداری مرتبط است (۸). این یافته‌ها نشان داد زیرساخت‌های عصبی برای تحکیم حافظه حرکتی، از طریق ساختار تمرین تغییر می‌کند (۲۷)؛ به‌عبارتی گذر زمان موجب تحکیم می‌شود (۲۸).

- 
- 1 . Seabrook
  - 2 . Rohrer
  - 3 . Ebersbacj
  - 4 . Mueller & Pilzecher

نتایج در خصوص قضاوت از یادگیری نشان داد که بین گروه فاصله‌دار و گروه انبوه تفاوت معناداری وجود دارد و گروه فاصله‌دار عملکرد بهتری نسبت به گروه انبوه دارد. این یافته‌ها با یافته‌های کرنل و یورک<sup>۱</sup> (۲۰۰۸)، مک‌کی<sup>۲</sup> (۲۰۱۱)، متاکالف<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۷) و تئودوسیو و پاپایونو<sup>۴</sup> (۲۰۰۶) همسوست. به‌نظر می‌رسد پیش‌بینی عملکرد ماهرانه در آینده به مقدار و توزیع تمرین وابسته است. گروهی که تمرین آنها توزیع شده باشد، پیش‌بینی دقیق‌تری دارند و در آینده اجزای ماهرانه‌تری را ارائه می‌دهند. در واقع نتایج نشان می‌دهد تمرینات فاصله‌دار بر قضاوت از یادگیری تأثیر دارد و موجب پیش‌بینی بهتر آنها نسبت به گروه فشرده شد (۳۱-۱۳،۲۹) و با یافته شمس‌پور دهکردی و همکاران (۲۰۱۴) در خصوص فاصله‌دهی بر تحکیم حافظه همسوست (۳۲). همچنین با نتایج تحقیق رهاوی و استیری (۲۰۱۲)، کاظمی و همکاران (۲۰۱۲) و تئودوسیو و پاپایونو (۲۰۰۶) همخوانی دارد. یافته‌های آنان نشان داد راهبردهای فراشناختی یادگیری راهی مؤثر بر افزایش عملکرد است (۳۴، ۳۳، ۳۴). در واقع افراد از راهبردهای کارآمد به‌منظور دستیابی به اهداف خود استفاده می‌کنند که در این راهبردها با وجود تنظیم و کنترل برنامه، نقش تلاش شناختی بیش از پیش قابل ملاحظه است، یا افراد با نظارتی که قبل از اجرا از طریق هدف‌گزینی و انجام نیات در مرحله آینده‌نگری یا پیش‌تفکری<sup>۵</sup> انجام می‌دهند، به مرحله اجرا یا عملکرد<sup>۶</sup> می‌رسند، به ارزیابی از عملکردشان می‌پردازند و این نوع ارزیابی و مقایسه از عملکرد به افزایش خودکارآمدی منجر می‌شود و در نهایت از طریق خودقضاوتی و خودواکنشی که در مرحله تأمل یا بازاندیشی<sup>۷</sup> از اجرای افراد به روش یادگیری خودتنظیمی یا کنترل فراشناختی است، می‌پردازند و در صورت نارضایتی از نتیجه فعالیت، تلاش‌های متوالی را برای رسیدن به هدف موردنظر انجام می‌دهند (۳۴). با درنظر گرفتن ماهیت چرخه‌ای نظریه زیمرمن افزایش خودرضایت‌مندی تأثیر مثبتی بر خودکارآمدی و انگیزه درونی افراد می‌گذارد و به عملکرد بهتر منجر می‌شود (۳۵).

به‌طور خلاصه یافته‌ها نشان داد فاصله‌دهی در جلسات تمرین بر اکتساب و یادداری با فواصل متفاوت زمانی تأثیر دارد. همچنین یافته دیگر این تحقیق این است که تمرین فاصله‌دار بر قضاوت از یادگیری افراد تأثیر دارد. به‌عبارتی زمانی که فراگیران به قضاوت و پیش‌بینی از اجرای رفتارهای خود

- 1 . Kornell & Bjork
- 2 . McCabe
- 3 . Metcalfe
- 4 . Theodosiou, & Papaioannou
- 5 . Forethought
- 6 . Perfprmance
- 7 . Self-Reflection

می‌پردازند، راهکارها، اهداف و انتظارات خود را براساس این رفتارها تطبیق می‌دهند. از این رو راهکارهای ضروری و مناسب را برای مواجهه با شرایط تمرینی خود به کار می‌گیرند که به پیشرفت در یادگیری منجر خواهد شد (۳۶). نتایج تحقیق حاضر، به مربیان و حتی طراحان آموزشی پیشنهاد می‌کند به منظور دستیابی به اهداف تعیین شده به منظور ارتقای عملکرد، فواید حاصل از پیش‌بینی و قضاوت از عملکرد را در جلسات تمرین تجربه کنند. از جمله محدودیت تحقیق تفاوت‌های فردی به لحاظ خستگی فیزیولوژیک، روانی و انگیزه آزمودنی‌ها بود که دقت اجرای آنان را تحت تأثیر قرار می‌داد.

### تشکر و قدردانی

از همکاری دانشجویان رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی و همراهی دانشکده علوم ورزشی دانشگاه الزهرا که ما را در اجرای تحقیق یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

### منابع و مأخذ

1. Schmidt RA, Lee TD. Motor learning and performance: From principles to application: Human Kinetics; 2013.
2. Magill RA, Anderson DI. Motor learning and control: Concepts and applications. Edition 10th, editor. New York: McGraw-Hill New York; 2013.
3. Donovan, J. J., & Radosevich, D. J. A meta-analytic review of the distribution of practice effect. *Journal of Applied Psychology*, ۱۹۹۹; 84(5), 795-805
4. Leite, C. Ugrinowitsch, H. Carvalho, M. Benda, R. N. distribution of Practice Affects Older, but not Young Adults' Motor Skill. *Human Movement Learning*. 2013; 14(1):20-26
5. Garcia J, Moreno F, Reina R, Menayo R, Fuentes J. Analysis of effects of distribution of practice in learning and retention of a continuous and a discrete skill presented on a computer. *Perceptual and motor skills*. 2008;107(1):261-72.
6. Seabrook R, Brown GD, Solity JE. Distributed and massed practice: From laboratory to classroom. *Applied cognitive psychology*. 2005;19(1):107-22.
7. Karni A, Meyer G, Rey-Hipolito C, Jezard P, Adams MM, Turner R, et al. The acquisition of skilled motor performance: fast and slow experience-driven changes in primary motor cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1998;95(3):861-8.
8. Simmons AL. Distributed practice and procedural memory consolidation in musicians' skill learning. *Journal of Research in Music Education*. 2012;59(4):357-68.
9. Dail TK, Christina RW. Distribution of practice and metacognition in learning and long-term retention of a discrete motor task. *Research quarterly for exercise and sport*. 2004;75(2):148-55.

10. Simon DA, Bjork RA. Metacognition in motor learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2001;27(4):907.
11. Seif AA. *Modern educational Psychology*. Psychology of learning and Instruction. Edition 7th, editor. Tehran: Doran 2015.
12. Son LK, Simon DA. Distributed learning: Data, metacognition, and educational implications. *Educational Psychology Review*. 2012;24(3):379-99.
13. Kornell N, Bjork RA. Learning concepts and categories: Is spacing the “enemy of induction”? *Psychological science*. 2008;19(6):585-92.
14. Kornell N, Son LK. Learners’ choices and beliefs about self-testing. *Memory*. 2009;17(5):493-501.
15. Vlach HA, Bredemann CA, Kraft C. To mass or space? Young children do not possess adults’ incorrect biases about spaced learning. *Journal of experimental child psychology*. 2019;183:115-33.
16. Baddeley AD, Longman D. The influence of length and frequency of training session on the rate of learning to type. *Ergonomics*. 1978;21(8):627-35.
17. Liao C-M, Masters RS. Analogy learning: A means to implicit motor learning. *Journal of sports sciences*. 2001;19(5):307-19.
18. Sadeghian shahi M, Rahavi R, Abootalebi N, Moshiri-Sedeh P. The effects of the self-talk types and task complexity on the accuracy of forehand top spin of advanced players. 15th ITTF Sports Science Congress; Düsseldorf, Germany 2017.
19. Delaney PF, Verkoeijen PP, Spiguel A. Spacing and testing effects: A deeply critical, lengthy, and at times discursive review of the literature. *Psychology of learning and motivation*. 53: Elsevier; 2010. p. 63-147.
20. Son LK. Metacognitive control and the spacing effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2010;36(1):255.
21. Aghdasi MT, Jourkesh M. Comparing the effect of massed & distributed practice in different stages of discrete motor task learning. *Sport Science*. 2011;4(1).
22. Shea CH, Lai Q, Black C, Park J-H. Spacing practice sessions across days benefits the learning of motor skills. *Human movement science*. 2000;19(5):737-60.
23. Commins S, Cunningham L, Harvey D, Walsh D. Massed but not spaced training impairs spatial memory. *Behavioural brain research*. 2003;139(1-2):215-23.
24. Barzagar Nazari K, Ebersbach M. Distributing mathematical practice of third and seventh graders: A applicability of the spacing effect in the classroom. *Applied Cognitive Psychology*. 2019;33(2):288-98.
25. Rohrer D, Taylor K. The effects of overlearning and distributed practise on the retention of mathematics knowledge. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*. 2006;20(9):1209-24.
26. Robertson EM, Pascual-Leone A, Miall RC. Current concepts in procedural consolidation. *Nature Reviews Neuroscience*. 2004;5(7):576.

27. Katak SS, Sullivan KJ, Fisher BE, Knowlton BJ, Winstein CJ. Transfer of motor learning engages specific neural substrates during motor memory consolidation dependent on the practice structure. *Journal of motor behavior*. 2011;43(6):499-507.
28. Wang D, Li T, Yang G, Zhang Y. Effects of Concurrent and Delayed Visual Feedback on Motor Memory Consolidation. *IEEE transactions on haptics*. 2017;10(3):350-7.
29. McCabe J. Metacognitive awareness of learning strategies in undergraduates. *Memory & Cognition*. 2011;39(3):462-76.
30. Metcalfe J, Kornell N, Son LK. A cognitive-science based programme to enhance study efficacy in a high and low risk setting. *European Journal of Cognitive Psychology*. 2007;19(4-5):743-68.
31. Theodosiou A, Papaioannou A. Motivational climate, achievement goals and metacognitive activity in physical education and exercise involvement in out-of-school settings. *Psychology of Sport and Exercise*. 2006;7(4):361-79.
32. Shamsi Pourdeh Kordi P, Abdoli B, Ashayeri H, Namazizadeh M. The effect of different training intervals on the processing of consolidation based on promotion of hidden motor memory. *Journal of Shahrekord University of medical sciences*. 2014;16(3):95-107.
33. Kazemi F, Yektayar M, Abad AMB. Investigation the impact of chess play on developing meta-cognitive ability and math problem-solving power of students at different levels of education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2012;32:372-9.
34. Rahavi R, Stiri Z. The Effect of Individuals' Perception of Type of Task on Determination of Contextual Interference Levels. *Journal of Motor Learning and Movement*. 2013;5(1):139-54.
35. Zimmerman BJ. Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American educational research journal*. 2008;45(1):166-83.
36. Agustiani H, Cahyad S, Musa M. Self-efficacy and self-regulated learning as predictors of students academic performance. *The Open Psychology Journal*. 2016;9(1).

## The Effect of Spacing Practice on Learning and Judgement of Learning Accuracy of Forehand Drive in Table Tennis

Roza Rahavi Ezabadi<sup>\*1</sup> – Parvaneh Shamsipour Dehkordi<sup>2</sup> – Marzieh Kaajezadeh<sup>3</sup>  
 1,2.Assistant Professor, Faculty of Sport Sciences, Al zahra University, Tehran, Iran, 3. MSc of Motor Behavior, Al zahra University, Tehran, Iran  
 (Received : 2013/11/10; Accepted: 2020/05/19)

\* Corresponding Author: Email: R.Rahavi@Alzahra.ac.ir ,Tel: +989132735397



---

**Abstract**

The aim of this study was to investigate the effect of distribution of practice on the acquisition, retention with different intervals (1 and 7 days) and also judgment of learning the accuracy of forehand drive in table tennis. 32 female student (mean age: 18- 24 years) who passed academic table tennis units (1 and 2) voluntarily participated in the study. They were randomly divided into massed and distributed practice groups. The task used in this study was the forehand drive in table tennis. After pretest, the massed group performed 240 trails in one day, and the distributed practice group performed 60 trials in 4 consecutive days in the acquisition phase. After the acquisition phase, participants were asked to predict and judge their own performance in the retention test; then, half of participants of practice groups participated in a one-day retention test and the other half participated in a 7-day retention test. The data were analyzed by independent sample t test and two-way analysis of variance (ANOVA) with repeated measures. The result showed significant differences between massed and distributed practice groups in the acquisition, retention (1 and 7 days) and judgment of learning ( $P>0/05$ ). The findings showed that spacing in practice sessions affected acquisition, retention and judgment of learning. Therefore, these findings suggested that spacing in practice sessions affected the improvement of performance and learning. Also, when learners predict or judge their own performance, they experience suitable strategies to face their practice conditions which can be an effective factor to improve performance.

**Keywords**

Judgment, memory consolidation, meta cognition, spacing effect, table tennis.