

## تأثیر کاهش فراوانی نسبی بازخورد و نوع تمرین بر یادگیری برنامه‌ی حرکتی

## تعمیم یافته در یک تکلیف زمان بندی متوالی

لاله نصری<sup>۱</sup>، عباس بهرام<sup>۲</sup>، رسول حمایت طلب<sup>۳</sup>

## چکیده

**مقدمه و هدف:** در یادگیری یک مهارت جدید، تمرین بدنی تنها روش کسب یک مهارت تازه نیستند و مدل‌های یادگیری مشاهده‌ای، یادگیری دامنه‌ای از حرکات را تسهیل می‌کند. هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی تأثیر کاهش فراوانی نسبی بازخورد و نوع تمرین مشاهده‌ای و ترکیبی بر یادگیری زمان بندی نسبی است.

**روش شناسی:** بدین منظور ۶۰ دانشجوی دختر غیر رشته تربیت بدنی که در سال تحصیلی ۸۸-۸۹ مشغول به تحصیل و فاقد تجربه قبلی در تکلیف مورد نظر بودند، از میان ۳۰۰ دانشجوی دانشجویی غیر تربیت بدنی دانشگاه خوارزمی انتخاب شدند و بر اساس نوع تمرین و نوع بازخورد به طور تصادفی به ۴ گروه مشاهده با بازخورد ۳۳٪، مشاهده با بازخورد ۱۰۰٪، ترکیبی با بازخورد ۳۳٪ و ترکیبی با بازخورد ۱۰۰٪ تقسیم شدند. آزمودنی‌ها یک تکلیف زمان بندی متوالی را که شامل فشردن کلیدهای ۲، ۶، ۸ و ۴ با حفظ زمان بندی نسبی بود، انجام دادند. این پژوهش شامل ۲ مرحله اکتساب و یادداری است. در مرحله اکتساب گروه مشاهده‌ای با بازخورد ۳۳٪ و مشاهده‌ای با بازخورد ۱۰۰٪، ۴ بلوک ۱۲ کوششی از الگویی را مشاهده کردند. دو گروه دیگر که شامل گروه ترکیبی با بازخورد ۳۳٪ و ترکیبی با بازخورد ۱۰۰٪ بودند در این مرحله ابتدا ۲ بلوک ۱۲ کوششی مشاهده و سپس ۲ بلوک ۱۲ کوششی تمرین بدنی اجرا نمودند. آزمودنی‌ها در مرحله یادداری هر ۴ گروه ۱ بلوک ۱۲ کوششی از یک تکلیف با حفظ زمان بندی نسبی یکسان با مرحله اکتساب اجرا کردند.

**یافته‌ها:** برای تحلیل نتایج از تحلیل واریانس یک راهه با اندازه‌گیری‌های مکرر در مرحله اکتساب و تحلیل عاملی دوره‌های ۲×۲ برای بررسی داده‌ها در مرحله یادداری استفاده شد. نتایج در مرحله اکتساب تفاوت معنی داری در اثر اصلی بازخورد ( $F=14/868$ ،  $P < 0/001$ ) و بلوک ( $P < 0/000$ )، در یادگیری زمان بندی نسبی وجود دارد و در مرحله یادداری تفاوت معنی داری و در اثر اصلی بازخورد ( $F=7/989$ ،  $P < 0/007$ ) و نوع تمرین ( $F=7/495$ ،  $P < 0/008$ ) در یادگیری زمان بندی نسبی وجود دارد.

**بحث و نتیجه گیری:** بر اساس نتایج تحقیق، تمرین ترکیبی موجب افزایش یادگیری زمان بندی نسبی و تمرین مشاهده‌ای موجب کاهش یادگیری زمان بندی نسبی شد، و در نوع بازخورد، بازخورد ۱۰۰٪ موجب کاهش یادگیری زمان بندی نسبی و بازخورد ۳۳٪ موجب یادگیری زمان بندی نسبی شد.

**واژه‌های کلیدی:** کاهش فراوانی نسبی بازخورد، یادگیری مشاهده، بازخورد، برنامه حرکتی تعمیم یافته.

## مقدمه

مهارت‌های حرکتی بخش عظیمی از زندگی انسان را تشکیل می‌دهند و قرن‌های متمادی است که دانشمندان و مربیان برای شناسایی عوامل تعیین‌کننده و اثرگذار بر اجرای مهارت‌ها و حرکات ماهرانه تلاش می‌کنند. به نظر می‌رسد یادگیری حرکات درگیر دو فرایند اصلی یادگیری برنامه‌ی حرکتی تعمیم‌یافته<sup>۱</sup> (GMP) و پارامتریزه<sup>۲</sup> کردن است (۱). اشمیت<sup>۳</sup> پیشنهاد نمود یک برنامه‌ی حرکتی تعمیم‌یافته به جای یک حرکت یا دسته‌ای از حرکات خاص، یک طبقه از اعمال را کنترل می‌کند. به نظر اشمیت، این ویژگی‌ها که آن‌ها را «ویژگی‌های تغییرناپذیر» (وجوه جوهری) نامید، اساس آنچه را که در حافظه ذخیره شده است، شکل می‌دهد (۲). محققان تلاش کرده‌اند تا به بررسی ادعای اشمیت در این باره که «برنامه‌ی حرکتی تعمیم‌یافته، یک طبقه از اعمال را که با ویژگی‌های تغییرناپذیر مشخص شده‌اند، کنترل می‌کند» بپردازند، لذا با دستکاری متغیرهای مختلفی سعی در شناسایی شرایط تمرینی نموده‌اند که بر یادگیری GMP تأثیر دارند (۳). نتایج تحقیقات در سال‌های اخیر نشان داد که متغیرهای مختلفی همچون کاهش فراوانی بازخورد، بازخورد دامنه‌ای، بازخورد میانگین و برنامه‌های مختلفی تمرینی (بدنی، مشاهده‌ای و ترکیبی) دارای اثرات متفاوتی بر یادگیری برنامه‌ی حرکتی تعمیم‌یافته هستند (۳).

نوع تمرین (بدنی و مشاهده‌ای) یکی از متغیرهایی است که اثر متفاوتی بر یادگیری GMP دارد. براساس نظر باندورا<sup>۴</sup> (۱۹۸۶) مشاهده اجرای مدل، بیننده را قادر می‌سازد بازنامه‌ی تکلیف را یاد بگیرد، بعد از آن زمانی که مشاهده‌گر تکلیف را به صورت جسمانی انجام می‌دهد، آن‌ها از این بازنامه‌ی برای انتخاب و برنامه‌ریزی پاسخ موردنظر استفاده می‌کنند، و از این بازنامه‌ی به عنوان مرجعی برای تصحیح خطا استفاده می‌کنند (۴). بر اساس دیدگاه اسکالی و نیول<sup>۵</sup> (۱۹۸۵) تنها ویژگی‌های نسبی (ویژگی‌های تغییرناپذیر) حرکات می‌توانند به وسیله مشاهده‌گر فراگرفته شوند، اما ویژگی‌های مطلق (پارامتر) حرکت نمی‌توانند از طریق مشاهده آموخته شوند. در تحقیق دیگری که با استفاده از تکلیف بولینگ انجام شده بود افراد در طول فرایند مشاهده و بدون نیاز به تمرین بدنی قادر به یادگیری زمان‌بندی مطلق بودند (۵). بنابراین با توجه به تحقیقات ذکر شده هنوز در مورد اینکه چه جنبه‌های از حرکت به‌وسیله مشاهده‌گر آموخته می‌شود، نتایج متناقضی وجود دارد. همچنین دیکن و پروتو<sup>۶</sup> (۲۰۰۰) در طی تحقیقاتی که انجام دادند، با ارائه‌ی شواهدی مدعی شدند یادگیری در طول مشاهده بدون هیچ‌گونه تمرین بدنی موجب توسعه‌ی یک بازنامه‌ی شناختی می‌شود که به سادگی در اولین کوشش‌های اجرایی قابل دسترس نیست؛ بلکه نیاز به این دارد که افراد حتماً مقداری تعامل فیزیکی با تکلیف داشته باشند تا کارایی آن همانند آنچه از طریق تمرین بدنی به دست می‌آید، گردد که این مقدار تعامل فیزیکی بستگی به نیازهای حرکتی تکلیف مورد نظر دارد. از طرفی وایت و لی<sup>۷</sup> (۱۹۹۰)، اسکالی و نیول (۱۹۸۵)، بلندین و بدتز<sup>۸</sup> (۲۰۰۴، ۲۰۰۵)، شیا و همکاران (۲۰۰۶)، نزاکت الحسینی (۱۳۸۶)، پروین‌پور (۱۳۸۹)، هاجز و همکاران (۲۰۰۷)؛ های (۲۰۰۸)، بهرام‌پور (۱۳۹۰) نشان دادند حداقل برخی از فعالیت‌های شناختی مرتبط با تمرین مشاهده‌ای مشابه با آن‌هایی است که فرد در انجام تمرین بدنی در آن‌ها درگیر می‌شود. از طرفی تحقیقات زیادی نشان داد، تعامل مشاهده و بازخورد به شکل دادن و پالایش یک حرکت جدید کمک می‌کند (۱۶). باندورا (۱۹۸۶) چنین استدلال می‌کند که از طریق مشاهده‌ی الگو، یادگیرنده درک می‌کند چه کاری را باید انجام دهد و بر اساس آن یک مرجع تصحیح شکل می‌دهد و زمانی که بازخورد به آزمودنی ارائه می‌شود بازخورد مربوط با مرجع تصحیح مقایسه شده و به تدریج پالایش در مهارت صورت گرفته و قابلیت شناسایی خطا رشد می‌یابد، اما بر اساس فرضیه‌ی راهنمایی<sup>۹</sup> بازخورد در طی تمرین، با وجود اثرات مثبت بر یادگیری، اثرات منفی هم به دنبال دارد. وقتی بازخورد به طور مکرر داده می‌شود، نقش راهنمایی‌کننده به خود می‌گیرد و چندین اثر منفی از خود به جا می‌گذارد (۱۷). از این روی، برای جلوگیری از وابستگی‌ها و اثرات مضر فراوانی بازخورد چندین روش آزمایشگاهی از جمله کاهش فراوانی نسبی بازخورد، بازخورد دامنه‌ای، بازخورد میانگین و بازخورد تأخیری<sup>۱۰</sup> پیشنهاد شده است (۱۸). ولف و شیا (۲۰۰۴) در تحقیق خود به این موضوع اشاره کردند که کاهش فراوانی بازخورد یکی از مهم‌ترین و معمول‌ترین دستکاری‌های بازخورد است. در حالی که سهم کاهش فراوانی نسبی بازخورد در تمرینات جسمانی در یادگیری زمان‌بندی نسبی به‌خوبی روشن شده است (کاهش فراوانی نسبی بازخورد موجب یادگیری زمان‌بندی نسبی و فراوانی بازخورد ۱۰۰ درصد موجب کاهش یادگیری زمان‌بندی نسبی می‌شود). نقش کاهش فراوانی نسبی بازخورد در تمرینات مشاهده‌ای به‌خوبی روشن نشده است (۴،۹،۱۰). با توجه به امکان تشابه در فرایندهای یادگیری مشاهده‌ای و بدنی، این انتظار می‌رود که با کاهش فراوانی بازخورد این اتفاق در یادگیری مشاهده‌ای هم بیفتد (۱۰).

بنابراین هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی تأثیر کاهش فراوانی نسبی بازخورد و تمرین بر یادگیری برنامه‌ی حرکتی تعمیم‌یافته از طریق مشاهده و نیز ترکیب مشاهده و تمرین بدنی، در یک تکلیف زمان‌بندی متوالی است.

به طور مشخص این تحقیق بر آن است که به پرسش‌های زیر پاسخ دهد:

آیا کاهش فراوانی نسبی بازخورد بر یادگیری برنامه‌ی حرکتی تعمیم‌یافته تأثیرگذار است؟

1. Generalized motor program
2. Parameter
3. Schmitdt
4. Bandura
5. Scully&Newell
6. Deakin& Proteau
7. Lee
8. Guidance hypothesis
9. Delayed feedback

آیا تفاوتی در تمرین مشاهده‌ای و تمرین ترکیبی در یادگیری برنامه‌ی حرکتی تعمیم‌یافته وجود دارد؟  
و آیا سطوح بازخورد و نوع تمرین بر اکتساب و یادداری برنامه‌ی حرکتی تعمیم‌یافته به طور یکسانی اثرگذار هستند؟

### روش‌شناسی پژوهش:

#### طرح تحقیق:

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی است. طرح تحقیق این پژوهش از نوع طرح‌های عاملی دوراهه درون‌گروهی و بین‌گروهی است. عامل‌های بین‌گروهی این پژوهش را نوع تمرین و نوع بازخورد تشکیل می‌دهند و عامل درون‌گروهی را دسته‌کوشش‌ها تشکیل می‌دهد.

#### شرکت‌کننده‌ها:

جامعه آماری این تحقیق را کلیه دانشجویان دختر مقطع کارشناسی با دامنه سنی ۱۸ تا ۳۰ سال که واحد تربیت بدنی عمومی را در نیم سال تحصیلی ۸۹-۹۰ در دانشگاه خوارزمی گذرانده بودند، تشکیل دادند که تعداد آنها ۳۰۰ نفر بود. نمونه آماری این تحقیق ۶۰ دانشجوی دست راست که هیچ کدام تجربه قبلی با تکلیف مورد استفاده در پژوهش را نداشتند به صورت نمونه در دسترس از میان جامعه مورد نظر انتخاب شدند و به صورت تصادفی در ۴ گروه ۱۵ نفری تقسیم شدند.

#### ابزار پژوهش:

به منظور جمع‌آوری اطلاعات در این تحقیق از دستگاه زمان‌بندی متوالی استفاده شد که یک دستگاه محقق ساخته است که به دست بهرام و شریف (۱۳۸۳) ساخته شد با ضریب اعتبار و پایایی ۹۰٪ که مشابه با دستگاه بلندین و بدتز (۲۰۰۵) است. همچنین برای تولید فیلم از یک دوربین فیلمبرداری دیجیتالی "canon" استفاده شد و یک دستگاه کامپیوتر هم برای نمایش و هم برای اجرا مورد استفاده قرار گرفت.

#### روش اجرای تحقیق و جمع‌آوری اطلاعات:

آزمون از دو مرحله اکتساب، یادداری تشکیل شده است. در مرحله اکتساب آزمودنی ۲ بلوک ۱۲ کوششی از یک تکلیف را مشاهده و ۲ بلوک ۱۲ کوششی را با دریافت بازخورد انجام دادند. آزمودنی‌ها بعد از ۲۴ ساعت وارد مرحله یادداری شدند. در مرحله یادداری آزمودنی‌ها ۱ بلوک ۱۲ کوششی بدون دریافت بازخورد انجام دادند. تکلیف آزمودنی‌ها هم در مرحله اکتساب و هم در مرحله یادداری حرکت در مسیر از قبل تعیین شده؛ یعنی فشردن کلیدهای ۲، ۶، ۸ و ۴ با حفظ زمانبندی نسبی ۲۲/۳، ۳۳/۳ و ۴۴/۴ بود (مطابق شکل ۲). در این تحقیق برای دادن بازخورد در کوشش‌هایی که آزمودنی‌ها مدل را مشاهده (تکلیف مدل انجام یک تکلیف زمانبندی نسبی با حفظ زمانبندی ۲۲/۳، ۳۳/۳ و ۴۴/۴ میلی ثانیه بود) کردند، بازخورد را در مورد زمانبندی نسبی مدل دریافت کردند، اما در کوشش‌هایی که خود آزمودنی‌ها تکلیف زمانبندی نسبی را انجام دادند، بازخورد عملکرد خود را دریافت کردند. در گروه مشاهده با بازخورد ۱۰۰٪ آزمودنی‌ها بعد از هر کوشش بازخوردی در مورد زمانبندی نسبی دریافت کردند و در گروه مشاهده با بازخورد ۳۳٪ بعد از هر سه کوشش فقط در مورد کوشش آخر بازخورد دریافت کردند. با احتساب دو گروه بازخورد (۱۰۰٪ و ۳۳٪) و دو گروه تمرینی (مشاهده‌ای - ترکیبی) این تحقیق از ۴ گروه ۱۵ نفره تشکیل شد. متغیرهای وابسته خطاهای زمانبندی نسبی بود. بدین صورت محاسبه شد:

$$\text{Relative timing error (AE prop)} = |R1 - 33/3| + |R2 - 44/4| + |R3 - 22/3|$$

برای سنجش زمان‌بندی مطلق، از E (خطای کلی) استفاده و به صورت زیر محاسبه گردید.

$$\text{Absolute timing (E)} = (CE^2 + VE^2)^{1/2}$$

جدول شماره (۱): پروتکل تمرینی در مراحل اکتساب، یادداری

گروه‌ها	مرحله اکتساب	مرحله یادداری
ترکیبی با بازخورد ۱۰۰٪	24مشاهده+بازخورد 24تمرین+بازخورد	۱۲کوشش بدون بازخورد
مشاهده‌ای با بازخورد ۱۰۰٪	48مشاهده+ بازخورد	۱۲کوشش بدون بازخورد
ترکیبی با بازخورد ۳۳٪	24مشاهده+بازخورد 24تمرین +بازخورد	۱۲ کوشش بدون بازخورد
مشاهده‌ای با بازخورد ۳۳٪	48مشاهده+ بازخورد	۱۲ کوشش بدون بازخورد

آزمودنی‌های گروه اول (ترکیبی با بازخورد ۱۰۰٪)، در مرحله اکتساب ۲۴ کوشش (۲ بلوک ۱۲ کوششی) که با الگو انجام شد، مشاهده کردند در حین مشاهده بعد از هر کوشش بازخوردی در مورد نحوه اجرای الگو دریافت کردند. بعد از مشاهده آزمودنی‌ها ۲ بلوک ۱۲ کوششی را با زمان‌بندی نسبی ۲۲/۳، ۳۳/۳ و ۴۴/۴ میلی ثانیه اجرا کردند و درست همانند الگو بعد از هر کوشش بازخورد دریافت نمودند. بعد از مرحله اکتساب پس از ۲۴ ساعت آزمودنی‌ها وارد مرحله یادداری شدند، در این مرحله آزمودنی‌ها ۱ بلوک ۱۲ کوششی با زمان‌بندی نسبی ۲۲/۳، ۳۳/۳ و ۴۴/۴ میلی ثانیه البته بدون هیچ بازخوردی انجام دادند.

آزمودنی‌های گروه دوم (مشاهده ایی با بازخورد ۱۰۰٪)، در مرحله اکتساب، ۴۸ کوشش (۴ بلوک ۱۲ کوششی) که با الگو انجام شد، مشاهده کردند در حین مشاهده بعد از هر کوشش بازخوردی در مورد نحوه اجرای الگو دریافت کردند. بعد از مرحله اکتساب پس از ۲۴ ساعت آزمودنی‌ها وارد مرحله یادداری شدند، در این مرحله آزمودنی‌ها ۱ بلوک ۱۲ کوششی با زمان‌بندی نسبی ۲۲/۳، ۳۳/۳ و ۴۴/۴ میلی ثانیه البته بدون هیچ بازخوردی انجام دادند. آزمودنی‌های گروه سوم (ترکیبی با بازخورد ۳۳٪)، در مرحله اکتساب ۲۴ کوشش (۲ بلوک ۱۲ کوششی) که به وسیله الگو انجام شد، مشاهده کردند در حین مشاهده بعد از هر سه کوشش بازخوردی در مورد نحوه اجرای الگو در مورد آخرین کوشش دریافت کردند. بعد از مشاهده آزمودنی‌ها ۲ بلوک ۱۲ کوششی را با زمان‌بندی نسبی ۲۲/۳، ۳۳/۳ و ۴۴/۴ میلی ثانیه اجرا کردند و درست همانند الگو بعد از هر سه کوشش بازخورد دریافت نمودند. بعد از مرحله اکتساب پس از ۲۴ ساعت آزمودنی‌ها وارد مرحله یادداری شدند، در این مرحله آزمودنی‌ها ۱ بلوک ۱۲ کوششی با زمان‌بندی نسبی ۲۲/۳، ۳۳/۳ و ۴۴/۴ میلی ثانیه البته بدون هیچ بازخوردی انجام دادند. (مشاهده هایی با بازخورد ۳۳٪)، در مرحله اکتساب ۴۸ کوشش (۴ بلوک ۱۲ کوششی) که با الگو انجام شد، مشاهده کردند در حین مشاهده بعد از هر سه کوشش بازخوردی در مورد نحوه اجرای الگو دریافت کردند. بعد از مرحله اکتساب پس از ۲۴ ساعت آزمودنی‌ها وارد مرحله یادداری شدند، در این مرحله آزمودنی‌ها ۱ بلوک ۱۲ کوششی با زمان‌بندی نسبی ۲۲/۳، ۳۳/۳ و ۴۴/۴ میلی ثانیه البته بدون هیچ بازخوردی انجام دادند.

#### یافته‌ها

نتایج تحلیل واریانس یک راهه در مرحله اکتساب نشان داد تفاوت معنی‌داری در اثر اصلی بازخورد ( $F=14/868$ ،  $P < 0/001$ ) و بلوک ( $F=21/265$ ،  $P < 0/000$ ) در یادگیری زمان‌بندی نسبی وجود دارد ولی در اثر متقابل بازخورد و بلوک تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها در متغیر نوع بازخورد نشان داد که خطای زمان‌بندی کمتری در بازخورد ۳۳٪ نسبت به بازخورد ۱۰۰٪ وجود دارد (جدول ۲). همچنین مقایسه میانگین‌های بلوک ۱ و ۲ نشان داد که خطای زمان‌بندی بلوک ۲ کمتر از بلوک ۱ است (جدول ۳).

جدول شماره (۲): نتایج تحلیل واریانس عاملی یک‌راهه اثرات بازخورد و بلوک بر خطای زمان‌بندی نسبی در اکتساب

منبع تغییرات	درجه‌ی آزادی (Df)	میانگین مجزورات (MS)	F	سطح معنی‌داری P
درون گروهی	۱	۵۹۴/۳۲	۲۱/۲۶۵	۰/۰۰۰
	۱	۵۷/۵۸۱	۲/۰۶	۰/۱۶۲
	۲۸	۲۷		
بین گروهی	۱	۳۵۲/۷۳۵	۱۴/۸۶۸	۰/۰۰۱
	۲۸	۲۳/۷۲۵		

جدول شماره (۳): میانگین‌های خطای زمان‌بندی نسبی بر اساس نوع تمرین و نوع بازخورد در مرحله‌ی اکتساب

بلوک	میانگین
بلوک ۱	۲۳/۰۴۵
بلوک ۲	۱۶/۷۵۰
بازخورد ۳۳٪	۱۷/۴۷۳
بازخورد ۱۰۰٪	۲۲/۳۲

نتایج تحلیل واریانس عاملی دو راهه در مرحله یادداری نشان داد تفاوت معنی‌داری در اثر اصلی بازخورد ( $F=7/989$ ،  $P < 0/007$ ) و نوع تمرین ( $F=7/495$ ،  $P < 0/008$ ) در یادگیری زمان‌بندی نسبی وجود دارد، ولی در اثر متقابل بازخورد و تمرین رابطه معنی‌داری دیده نشد (جدول ۶). مقایسه میانگین‌ها در متغیر نوع بازخورد، خطای زمان‌بندی کمتری در بازخورد ۳۳٪ نسبت به بازخورد ۱۰۰٪ نشان داد (جدول ۴). همچنین در مقایسه میانگین‌ها در نوع تمرین، خطای زمان‌بندی تمرین ترکیبی کمتر از تمرین مشاهده‌ای بود (جدول ۵).

جدول شماره (۴): نتایج تحلیل واریانس عاملی دوره اثرات بازخورد و تمرین بر خطای زمان‌بندی نسبی در یادداری

منبع تغییرات	جمع مجذورات (SS)	درجه آزادی (df)	میانگین مجذورات (MS)	F	سطح معنی‌داری P
اثر بازخورد	۱۴۲۷/۹۳۰	۱	۱۴۲۷/۹۳۰	۷/۹۸۹	۰/۰۰۷
اثر تمرین	۱۳۳۹/۵۷۹	۱	۱۳۳۹/۵۷۹	۷/۴۹۵	۰/۰۰۸
اثر متقابل بازخورد و تمرین	۴۲۶/۹۵۶	۱	۴۲۶/۹۵۶	۲/۳۸۹	۰/۱۲۸
خطا	۱۰۰۰۸/۸۶۶	۵۶	۱۷۸/۷۳۰		

جدول شماره (۵): میانگین‌های مربوط به خطای زمان‌بندی نسبی بر اساس نوع تمرین و نوع بازخورد در مرحله‌ی یادداری

نوع تمرین	میانگین
مشاهده	۲۸/۵۵۰
ترکیبی	۱۹/۱۰۹
نوع بازخورد	میانگین
بازخورد ۳۳٪	۱۸/۹۵۵
بازخورد ۱۰۰٪	۲۸/۷۱۲

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی تحقیق حاضر بررسی اثر نوع تمرین (مشاهده‌ای، ترکیبی) و نوع ارائه‌ی بازخورد (بازخورد ۳۳٪، ۱۰۰٪) بر یادگیری زمان‌بندی نسبی در یک تکلیف زمان‌بندی متوالی است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد در مراحل اکتساب و یادداری در متغیر نوع تمرین، تمرین ترکیبی میانگین خطای زمان‌بندی کمتری نسبت به تمرین مشاهده‌ای در یادگیری زمان‌بندی نسبی دارد. همچنین در متغیر نوع بازخورد، بازخورد ۳۳٪ میانگین خطای زمان‌بندی کمتری نسبت به بازخورد ۱۰۰٪ در یادگیری زمان‌بندی نسبی دارد.

نتایج مرحله‌ی اکتساب در متغیر نوع بازخورد نشان می‌دهد میانگین خطای زمان‌بندی نسبی در گروه بازخورد ۳۳٪ نسبت به گروه بازخورد ۱۰۰٪ کمتر است. تحقیقات هاجز و همکاران (۲۰۰۳) نشان داد با مشاهده‌ی الگو، یادگیرنده متوجه می‌شود چه کاری را باید انجام دهد و بر اساس آن یک مرجع تصحیح ایجاد می‌کند و با ارائه‌ی بازخورد و مقایسه‌ی آن با مرجع تصحیح، پالایش در مهارت صورت می‌گیرد. همچنین مشاهده به تنهایی برای یادگیری و ایجاد الگوهای حرکتی پیچیده کافی نیست، مگر اینکه بازخورد با شکل دادن و پالایش به ایجاد الگو حرکتی کمک کند. در تحقیق حاضر با توجه به این که هر دو گروه دریافت‌کننده بازخورد قیل از اجرای بدنی تکلیف، الگویی از انجام تکلیف را مشاهده می‌کردند، به نظر می‌رسد نوع بازخورد در ایجاد الگوی حرکتی برای اکتساب مؤلفه‌های حرکت نقش‌های متفاوتی ایفا کرده باشد. بدین معنی که بازخورد کمتر سبب بهبود اکتساب زمان‌بندی نسبی و بازخورد بیشتر در اکتساب منجر به کاهش بهبود زمان‌بندی نسبی شده است. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق شیا و رایت (۲۰۰۶) هم‌راستا بود. در تحقیق آن‌ها مشاهده‌کنندگانی که در مرحله‌ی اکتساب بازخورد را با فراوانی کمتری دریافت کرده بودند، تکلیف را با ثبات بالاتری نسبت به هم‌تایان خود که بازخورد ۱۰۰٪ داشتند، اجرا کردند. این نتایج با نتایج تحقیق شیا و ویتاکری (۲۰۰۰) و شیا و پارک (۲۰۰۱) هم‌راستا بود. همچنین، نتایج تحقیق حاضر با نتایج صابری و همکاران (۱۳۸۲) موافق است. آنان در تحقیقات خود نشان دادند گروه با بازخورد کمتر عملکرد بهتری در اکتساب زمان‌بندی نسبی داشتند. همچنین نتایج تحقیق حاضر در خصوص اثر متفاوت کاهش فراوانی بازخورد در اکتساب زمان‌بندی نسبی با فرضیه‌ی هدایت (سالمونی و همکاران، ۱۹۸۴) هم‌راستا نیست. طبق این فرضیه‌ی فراگیر در مرحله‌ی اکتساب با افزایش بازخورد بهبود در عملکرد را نشان می‌دهد، ولی در تحقیق حاضر کاهش فراوانی نسبی بازخورد موجب بهبود عملکرد در GMP شد. این نتایج همسو با تحقیقات ولف و اشمیت و دیوبل (۱۹۹۳)، ولف، اشمیت و لی (۱۹۹۴) است. نتایج تحقیق در مرحله‌ی اکتساب در ارتباط با اثر متقابل نوع بازخورد و

دسته‌ی کوشش‌ها معنی‌دار نیست. این نتایج با نتایج تحقیقات، نزاکت الحسینی (۱۳۸۶)، پروین پور (۱۳۸۹)، بلندین و بدتزر (۲۰۰۴؛ ۲۰۰۵) هم‌راستا است.

نتایج تحقیق حاضر در مرحله‌ی یادداری در متغیر نوع تمرین نشان می‌دهد گروه تمرین ترکیبی نسبت به گروه تمرین مشاهده‌ای در یادگیری GMP بهتر عمل کرد. بر اساس نظریه‌ی باندورا (۱۹۸۶) مشاهده‌ی اجرای مدل بیننده را قادر می‌سازد که بازنمایی تکلیف را به صورت جسمانی انجام دهد. در تحقیق حاضر مشاهده‌ی اجرای مدل، به تنهایی نتوانست این بازنمایی تکلیف را در GMP حرکت ایجاد نماید. فقط هنگامی که این مشاهده‌ی الگو به همراه تمرین جسمانی انجام شد منجر به بازنمایی تکلیف در مؤلفه‌ی پایدار حرکت شد. بر این اساس در مرحله‌ی یادداری GMP حرکت با نظریه‌ی باندورا (۱۹۸۶) هم‌راستا نبود. همچنین بر اساس فرضیه‌ی دیکن و پروتو (۲۰۰۰) تمرین مشاهده‌ی یک بازنمایی شناختی در مشاهده‌گر ایجاد می‌کند که به سادگی در اولین کوشش‌های اجرایی قابل دسترس نیست، بلکه نیاز به این دارد که افراد حتماً مقداری تعامل فیزیکی با تکلیف داشته باشند. در تحقیق حاضر تمرین ترکیبی نتوانست بازنمایی شناختی را در GMP ایجاد نماید. از طرفی این نتایج با تایید فرضیه‌ی دیکن و پروتو (۲۰۰۰) از وجود تشابه در متغیر مستقل اثرگذار بر یادگیری مشاهده‌ای و بدنی حمایت می‌کند؛ لذا یادگیری زمان‌بندی نسبی در گروه تمرین ترکیبی نسبت به تمرین مشاهده‌ای افزایش یافت. این نتایج با تحقیقات بلندین، بلک (۲۰۰۰)، شیا، رایت، ویتاکری و ولف (۲۰۰۰)، بلندین و بدتزر (۲۰۰۴؛ ۲۰۰۵)، هاجز و هیز (۲۰۰۶) و مختاری (۲۰۰۸) همسویی دارد. از سوی دیگر نتایج این تحقیق از نظریه‌ی اسکالی و نیوول (۱۹۸۵) پارک و همکاران (۲۰۰۱)، هورن و همکاران (۲۰۰۷) حمایت نکرد؛ زیرا گروه تمرین مشاهده‌ای در مقایسه با تمرین ترکیبی دارای برتری در یادگیری زمان‌بندی نسبی تکلیف نشد. این نتیجه نشان می‌دهد برخلاف نظریه‌ی این محققان، مشاهده به تنهایی نمی‌تواند سبب فراگیری تنها مؤلفه‌ی ویژگی نسبی حرکت شود. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق بلک (۲۰۰۰)، شیا، رایت، ویتاکری و ولف (۲۰۰۰)، بلندین و بدتزر (۲۰۰۴؛ ۲۰۰۵) هاجز و هیز (۲۰۰۶) و مختاری (۲۰۰۸) همسو است. تحقیق آنان نشان داد برای یادگیری ویژگی‌های نسبی حرکت تمرین مشاهده‌ای کافی نیست و به تمرین بدنی همراه با آن نیاز است تا موجب افزایش در یادگیری زمان‌بندی نسبی شود؛ اما نتایج این تحقیق با تحقیقاتی که اسکالی و نیوول (۱۹۸۵)، پارک و همکاران (۲۰۰۱)، هورن و همکاران (۲۰۰۷) انجام دادند، هم‌راستا نیست. نتایج تحقیقات آنان نشان داد، دستگاه بینایی به طور خودکار اطلاعات تغییرناپذیری را کشف می‌کند که به تعیین چگونگی اجرای حرکت مربوط است. تناقض میان این تحقیقات، بر اساس نتایج تحقیقات ممکن است به این دلیل باشد که نوع ویژگی‌های تغییرناپذیر در تکالیف تحقیقات متفاوت بوده است (۲۷). همچنین نتایج تحقیق حاضر در مرحله‌ی یادداری در متغیر نوع بازخورد نشان می‌دهد در یادگیری زمان‌بندی نسبی، گروه بازخورد ۳۳٪ خطای زمان‌بندی کمتری نسبت به بازخورد ۱۰۰٪ دارد. نتایج تحقیق حاضر در مورد سودمندی الگوبرداری و بازخورد با نظریه‌ی آدامز هم‌راستا نیست. در تحقیق حاضر اثر مثبت الگوبرداری به همراه بازخورد برای زمان‌بندی نسبی حرکت مشاهده نشد و فقط هنگامی که به همراه مشاهده از تمرین جسمانی و بازخورد ۳۳٪ استفاده شد، منجر به افزایش الگوی زمان‌بندی نسبی حرکت شد. از سوی دیگر، نتایج تحقیق حاضر در مرحله‌ی یادداری با نتایج تحقیق آدامز (۱۹۶۹) هم‌راستا بود. تحقیق آنان نشان داد، مشاهده‌کنندگانی که الگو به همراه بازخورد دریافت کردند نسبت به کسانی که فقط به مشاهده‌ی الگو پرداختند در آزمون یادداری موفق‌تر عمل کردند، این نتایج با تحقیقات بلندین و بدتزر (۲۰۰۴؛ ۲۰۰۵)، شیا و رایت (۲۰۰۶) هم‌راستا است.

همچنین در تحقیق حاضر، گروه بازخورد ۳۳٪ منجر به بهبود افزایش یادگیری در مؤلفه‌ی پایدار حرکت شد. بنابراین نتایج تحقیق در مرحله‌ی یادداری تأییدی بر فرضیه‌ی هدایت بود. به نظر می‌رسد فراوانی زیاد بازخورد موجب افزایش تغییرپذیری پاسخ در حین تمرین گشته که آن به نوبه‌ی خود موجب جلوگیری از تشکیل یا توسعه یا بازنمایی حرکتی (برنامه‌ی حرکتی) خواهد گردید؛ بنابراین توسعه‌ی GMP زمانی مؤثرتر است که نیازهای عملکردی پایدارتر باشند، بدین معنی که در کوشش‌های بدون بازخورد آزمودنی‌ها ترغیب می‌شوند تا پاسخ کوشش قبلی را تکرار کنند و این امر منجر به ثبات پاسخ خواهد گردید؛ بنابراین نتایج این تحقیق در مرحله‌ی یادداری تأییدی بر فرضیه‌ی هدایت بود. نتایج تحقیقات ولف و اشمیت (۱۹۹۶)، حمایت طلب (۲۰۱۰) با نتایج تحقیق حاضر هم‌راستا بود. نتایج آنان نشان داد که در مرحله‌ی یادداری کاهش فراوانی نسبی در یادگیری GMP تفاوتی دیده نشد. همچنین نتایج تحقیق ولف و اشمیت (۱۹۹۸)، با تحقیق حاضر هم‌راستا نبود، تحقیق آنان در مرحله‌ی یادداری نشان داد که با کاهش فراوانی بازخورد اجرای GMP ضعیف‌تر شد، نیز با تحقیق حاضر هم‌راستا نبود. بر اساس تحقیقات ولف و همکاران (۱۹۹۸) نوع تمرین (سادگی و پیچیدگی) مورد استفاده در فراگیری مهارت، بر یادگیری برنامه‌ی حرکتی تعمیم‌یافته اثرات متفاوتی داشت. نتایج تحقیق در مرحله‌ی یادداری در ارتباط با اثر متقابل بازخورد و نوع تمرین معنی‌دار نبود. بنابراین این نتایج با نتایج تحقیقات نزاکت الحسینی (۱۳۸۶)، پروین پور (۱۳۸۹)، بهرام‌پور (۱۳۹۰)، بلندین و بدتزر (۲۰۰۴؛ ۲۰۰۵)، شیا و همکاران (۲۰۰۶) هم‌راستا بود. نتایج تحقیق حاضر سودمندی اثر بازخورد ۱۰۰٪ و تمرین مشاهده‌ای را برای یادگیری پارامتر و همچنین سودمندی اثر بازخورد ۳۳٪ و تمرین ترکیبی را برای یادگیری برنامه‌ی حرکتی تعمیم‌یافته نشان داد، همانگونه که نتایج نشان می‌دهد نوع تمرین و نوع بازخورد اثرات متفاوتی روی برنامه‌ی حرکتی تعمیم‌یافته و پارامتر نشان دادند. بنابر نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق پیشنهاد می‌شود در امر آموزش برنامه‌ی حرکتی یک تکلیف از تمرین ترکیبی همراه با بازخورد ۳۳٪ و دیگر روش‌های کاهش فراوانی نسبی بازخورد استفاده نمایند و همچنین پیشنهاد می‌شود در آموزش پارامتریزه کردن یک تکلیف از بازخورد ۱۰۰٪ همراه با تمرین مشاهده‌ای استفاده شود.

**References:**

1. Wulf, G. Schmidt, R. & Deuble. (1993) Reduced feedback frequency enhances generalized motor program learning but not parameterization learning. *JExp Psychol learn Mem cogn*, 19(5), 34-50.
2. Magill, R. M. (2004) *Motor learning, Concepts and Application*, 5th Edition.
3. Lai, Q. & Shea, C. H. (1999) Bandwidth Knowledge of results enhances generalized motor program learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 33-40
4. Badets, A. & Blandin, Y. (2004) The role of knowledge of results frequency in learning through observation. *Journal of Motor Behavior*, 36(1), 62-70
5. Hayes, S. J. Hodges, N. J. Scott, M. A. Horn, R. R. & Williamse, A. M. (2006) Scaling a motor skill through observation and practice. *Journal of motor Behavior*, 32(1), 27-36.
6. Lee, T. D. & Wight, M. A. (1990) Influence of an unskilled model's practice schedule on observational motor learning. *Human Movement Science*, 9, 349-367.
7. Deakin, J. & Proteau, L. (2000) The role of scheduling in learning through observation. *Journal of Motor Behavior*, 32(3), 268-276.
8. Scully, D. M. & Newell, K. M. (1985) Observational learning and the acquisition of motor skills: Toward a visual perception perspective. *Journal of Human Movement Studies*, 11, 169-186.
9. Badets, A. & Blandin, Y. (2005) Observational learning: effects of bandwidth knowledge of results. *Journal of Motor Behavior*, 37(3), 16-21
10. Badets, A. Blandin, Y. Wright, D. L. & Shea, Ch. H. (2006) Error detection processes during observational learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77(2), 177-184
11. Nezakatalhoseni, M. (2008), effect of training and feedback the learning on relative and absolute timing, Unpublished doctoral dissertation, Kharazmi University.
12. Parvinpor, Sh. (2011), Effect of self-control KR on observational learning on dyad program, Thesis M.Sc, Kharazmi University.
13. Hodges, N. Williams, M. Hayes, S. & Breslin, G. (2007) What is modeled during observational learning? *Journal Sport Sciences*, 25, 531-445.
14. Hayes, S. Ashford, D. & Bennett, J. (2008) Goal-directed imitation: The means to an end. *Acta Psychologica*, 127, 407-515.
15. Bahrampor, S. (2011), Observational learning: effects of bandwidth knowledge of results, Thesis M.Sc, Kharazmi University.
16. Bandura, A. (1986) *Principles of behavior modification*. New York: Hart, Rinehart, Winston.
17. Salmoni, A. Schmidt, R.A. & Walter, C.B. (1984) Knowledge of results and motor learning: A review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, 95, 355-386.
18. Schmidt, R. A. (1975) A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225-260.
19. Wulf, G. Shea, C. H. (2004) Understanding the role of augmented feedback: The good, the bad, and the ugly. In A. M. Williams & N. J. Hodges (Eds), *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice*, (pp.121-144) London: Routledge.
20. Shea, Ch. Wright, D. L. Wulf, G. & Whitacre, C. (2000) Physical and observational practice afford unique learning opportunities. *Journal of motor Behavior*, 32(1), 27-36.
21. Shea, Ch. Wulf, G. Park, J. & Gaunt, B. (2001) Effect of auditory model on the learning of relative and absolute timing. *Journal of motor Behavior*, 33(2), 127-138.
22. Saberi, A. (2006) The Effect of knowledge of results and CI on learning in relative and absolute timing, Unpublished doctoral dissertation, Kharazmi University
23. Wulf, G. Lee, T. D. & Schmidt, R. A. (1994) Reducing knowledge of results about relative versus absolute timing: differential effects on learning. *Journal of motor Behavior*, 26(4), 362-369.
24. Black, C. B. & White, D. L. (2000) Can observational practice facilitate error recognition and movement production, *Research for quarterly exercise and sport*, 4, 331-334
25. Mokhtari, P. Dana, A. (2008) The effect observational practice on learning of volley badminton service: the role of self-efficacy mediation. *Local Sport in Europe- Proceedings*, 181-187.
26. Horn, R. Williams, M., Hayes, S., Hodges, N., & Scott, A. (2007) Demonstration as a rate enhancer to changes in coordination during early skill acquisition. *Journal Sport Sciences*, 25, 599-614.
27. Black, C. B. (2004) The effect of task structure, practice schedule, and model type on the learning of Relative and absolute timing by physical and observational practice. Unpublished doctoral dissertation, Texas A&M University.
28. Adams, J. A. (1986) Use of the model's knowledge of results to increase the observed performance. *Journal of Human Movement studies*, 19, 89-98.
29. Wulf, G. Schmidt, R. (1996) Average KR degrades parameter learning. *Journal of motor Behavior*, 28(4), 371-381.
30. Hemayattalab, R. & Rashidi, R. L. (2010) Effect of frequency feedback on learning of motor skill in individuals with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 31: 212-217
31. Wulf, G. Shea, C. H., & Matschiner, S. (1998) Frequent feedback enhances complex motor skill learning, *Journal of Motor Behavior*, 30, 180-192.