

## اثر تغییر پذیری تمرین بر استقلال اندام مجری در مهارت شوت سه گام بسکتبال

زهرا رضوانی

کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه رازی

دکتر علی حیرانی<sup>۱</sup>

عضو هیات علمی دانشگاه رازی، دانشکده تربیت بدنی، رفتار حرکتی

دکتر احسان زارعیان

عضو هیات علمی دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده تربیت بدنی، رفتار حرکتی

### چکیده:

هدف مطالعه حاضر بررسی اثر تغییرپذیری تمرین (ثابت و متغیر)، بر استقلال اندام مجری یعنی توانایی شخص برای اجرای تکلیف آموخته شده با اندام معین و اجرای آن با اندام متفاوت و جدید، در مهارت شوت سه گام بسکتبال بود. بدین منظور ۲۰ نفر آزمودنی دختر ۱۲ تا ۲۰ سال که همگی مبتدی و راست دست بودند، به طور تصادفی انتخاب و بدرقالب دو گروه ده نفره تمرین ثابت و تمرین متغیر تکلیف شوت سه گام را آموختند. قبل از شروع آموزش و پس از اتمام دوره از افراد پیش از موزن و پس از موزن فوری و تاخیری به عمل آمد. نتایج حاصل از تحلیل واریانس در اندازه‌های تکراری، در گروه تمرین ثابت و متغیر نشان داد که اثر اصلی زمان معنی دار است. به عبارتی افراد تحت هر دو شرایط تمرین ثابت و متغیر در اجرای تکلیف پیشرفت داشته اند ( $p < 0/05$ ). همچنین نتایج نشان داد اثر اصلی آرایش تمرین و تعامل گروه در زمان نیز معنی دار است ( $p < 0/05$ ). به عبارتی افراد گروه تمرین متغیر، به راحتی توانستند تکلیف را با دست تمرین نکرده نیز به خوبی دست تمرین کرده اجرا کنند. بطور کلی این الگو از نتایج فرضیه "استقلال اندام مجری" را مورد حمایت قرار می‌دهد.

### واژه‌های کلیدی:

تغییر پذیری تمرین، استقلال اندام مجری، شوت سه گام بسکتبال.

<sup>1</sup> ilia\_heirani2004@yahoo.com

**مقدمه:**

محققان و مربیان همواره در پی یافتن روشهایی بوده اند تا ضمن آن که مهارت‌های حرکتی به خوبی آموخته شوند، وضعیت فراموشی اجرای مهارت فرا گرفته شده در شرایط متفاوت نظیر انتقال به مهارت جدید، محیط جدید و یا اندام جدید مجری، تسهیل شود. بدون شک انتقال یادگیری یکی از زمینه‌های مهم پژوهشی است و تحقیقات علمی زیادی در حوزه یادگیری حرکتی در این خصوص صورت گرفته است. انتقال یادگیری به چند روش رخ می‌دهد. نخست، تمرین یک مهارت به منظور تسهیل در یادگیری مهارت دیگر. به عنوان مثال اثر تجربه قبلی مهارت سه گام در بسکتبال و اثر آن در سه گام هندبال. دوم انتقال مهارت آموخته شده از شرایط معینی به شرایط متفاوت. مثلاً آموزش تکنیک‌های کاراته در شرایط تمرین و به کارگیری آنها در موقعیت مسابقه. و در نهایت، یادگیری یک مهارت با یک سیستم مجری و توانایی اجرای آن با سیستم (سیستم‌های) مجری جدید (مگیل ۱۹۹۸، اشمیت ۱۹۹۶؛ اشمیت و رایزبرگ ۲۰۰۰؛ اشمیت ولی ۱۹۹۹؛ ۲۰۰۵؛ ۲۰۰۹). توانایی فرد در اجرای مهارت تمرین شده با یک عضو معین و اجرای همان تکلیف با اعضای جدید را انتقال اندام مجری می‌نامند (شی و پارک ۲۰۰۴). این نوع از انتقال، تحت عنوان "فرضیه استقلال اندام مجری" مطرح می‌شود. طبق فرضیه یاد شده بر اثر تمرین یک بازنمایی ذهنی انتزاعی در حافظه شکل می‌گیرد که مستقل از اندام مجری بوده و به شخص این اجازه را می‌دهد تا مهارت آموخته شده را با اندام‌های تمرین نکرده نیز بخوبی اجرا کند (بایی و دیوا ۲۰۰۲؛ ۲۰۰۷ شی و پارک ۲۰۰۲؛ ۲۰۰۳؛ ۲۰۰۴؛ ۲۰۰۵). در واقع محققان چنین عنوان می‌کنند که یادگیری مهارت‌های حرکتی تحت نظارت دو فرایند است. یک فرایند انتزاعی و ذهنی که مسئول برنامه ریزی توالی حرکت بوده و دیگری مسئول اجرای حرکت است (کلاپ ۱۹۹۵؛ ۱۹۹۶). این دیدگاه در متون رفتار حرکتی مورد تایید قرار گرفته است. در نظریه طرحواره اشمیت (۱۹۷۵)، نشان داده شده است که یک برنامه حرکتی تعمیم یافته انتزاعی، مسئول تنظیم کل توالی حرکت نظیر زمانبندی نسبی، نیروی نسبی و ترتیب انقباضات عضلانی است. از طرف دیگر پارامترهای حرکت نظیر مدت زمان کل حرکت، نیروی مطلق و اندام‌های مجری جزء وجوه ظاهری حرکت هستند (اشمیت ۱۹۹۶، اشمیت ولی ۱۹۹۹؛ ۲۰۰۹). نظریه سلسله مراتبی (روزنباوم ۱۹۹۹)، نیز نزدیک به این مضمون، بیان می‌کند که در فرایند یادگیری و کنترل حرکتی دو سطح مجزا وجود دارد. سطح بالا - مسئول برنامه ریزی ساختار پاسخ و سطح پایین تر که مسئول اجرای برنامه حرکتی است (مرتون ۱۹۷۲، رایبرت ۱۹۷۹).

شواهد پژوهشی بسیاری نیز ایده "استقلال اندام مجری" را مورد تایید قرار داده اند (کامپون ۲۰۰۵، ونگلو سویینن ۲۰۰۵). به عنوان مثال رایت (۱۹۹۰)، برنامه‌های تعمیم یافته در دستخط را برای بررسی ایده "استقلال اندام مجری" مورد بررسی قرار داده و نشان داد که برنامه‌های حرکتی در عمل نوشتن، می‌تواند در بین اندام‌های مجری مختلف تعمیم یابد. لیتل و شی (۲۰۰۰)، اثر مدل شنیداری را بر یادگیری زمانبندی مطلق و نسبی مورد آزمایش قرار دادند. آنها می‌خواستند تعیین کنند تا

چه حدی، زمانبندی نسبی توالی مستقل از نقش اندام‌های مجری در اجرای توالی حرکت است؟ افراد تکلیف ضربه زنی متناوب به صفحه کلید را در فاصله‌های زمانی معین و الگوهای شنیداری متفاوت (صفر، ۵۰ و ۱۰۰ درصد)، اجرا کردند. نتایج حاکی از آن بود که آزمودنی‌های گروه‌های الگوی شنوایی (۵۰٪ و ۱۰۰٪)، زمانبندی نسبی را ارتقاء دادند. اما زمانبندی مطلق بهبود نیافت. به علاوه گروه ۵۰٪ به مدل شنیداری وابسته نشد. این شرکت کنندگان (گروه ۵۰٪) قادر بودند تا توالی‌های زمانبندی را به خوبی و به یک میزان در حین تعویض دست‌ها اجرا کنند. این موضوع به عنوان مدرک مستدلی دال بر "استقلال اندام مجری" در نظر گرفته شد. پارک و شی (۲۰۰۲)، با استفاده از تکلیف تولید نیرو نشان دادند که پس از ۲۰۰ بار انجام دادن تکلیف با دست راست، آزمودنی‌ها توانستند، تولید نیروی مورد نظر را با دست تمرین نکرده (دست چپ)، به خوبی دست تمرین کرده انجام دهند. بوتز و لنهارد (۲۰۰۷)، با استفاده از طرح انتقال یادگیری، تعمیم‌پذیری تکالیف حرکتی را در بین اعضای متقابل نشان دادند. آنها نتیجه‌گیری کردند که با توجه به ساختار شبکه عصبی و برنامه تمرینی اولیه، یک بازنمایی مبتنی بر فضای درونی شکل می‌گیرد که فرد را قادر می‌سازد تا یادگیری با یک عضو را به عضو دیگر منتقل کند. (حیرانی، فرخی و بهرام ۱۳۸۷)، در تحقیقی تحت عنوان استقلال اندام مجری در تکلیف هماهنگی ترسیم دو دستی، با استفاده از تکلیف ترسیم دو دستی خط - ستاره شواهدی را برای تایید فرضیه "استقلال اندام مجری" بدست آوردند. در تحقیق یاد شده آزمودنی‌ها می‌بایست به طور همزمان با یک دست (مثلا راست)، تصویر ستاره و با دست دیگر (چپ)، تصویر خط راست را با دو قلم نوری بر روی صفحه دیجیتالی رسم می‌کردند. بعد از تمرین کافی افراد توانستند تا تکلیف را در حالت‌های متفاوت نظیر تعویض دستها و یا ترکیب اندامها و مفاصل درگیر اجرا کنند. محققان نتیجه‌گیری کردند که سیستم عصبی زیربنای کنترل حرکات منعطف بوده و با تمرین به گونه‌ای تغییر می‌کند که شرکت کنندگان ضمن آموختن تکلیف ترسیم دو دستی خط- ستاره، آنها را با اندامهای تمرین نکرده نیز اجرا کنند. در واقع افراد توانسته‌اند متعاقب تمرین یک بازنمایی انتزاعی مستقل از اندام مجری را شکل دهند.

در تمامی تحقیقات انجام گرفته در زمینه "استقلال اندام مجری" آزمودنی‌ها با استفاده از تکالیف آزمایشگاهی و آرایش تمرینی ثابت آموزش دیده و صرفاً اثر میزان تمرین در آزمایشگاهها به بوته آزمایش گذاشته شده است. در این پژوهشها معمولاً میزان تمرین (تعداد کوششها و جلسات تمرین) و تکلیف و وسیله عوض شده و در هیچ موردی اثر متغیرها و عوامل مهم در زمینه آموزش مهارت‌های حرکتی نظیر آرایش تمرین، توزیع تمرین، تفاوت‌های فردی، و با استفاده از تکالیف میدانی، بر ایده "استقلال اندام مجری" مورد بررسی قرار نگرفته است. اما پر واضح است که عوامل نام برده در اکتساب، یادگیری و انتقال مهارت‌های حرکتی نقش زیادی دارند. به عنوان مثال یکی از متغیرهای اثر گذار و مهم در طراحی جلسات تمرین تغییرپذیری تمرین - اجرای تکالیف حرکتی با پارامترهای مختلف - می‌باشد (اشمیت و لی ۲۰۰۹). مرور ادبیات تحقیق، برتری تمرین

متغیر بر تمرین ثابت را نشان می‌دهد (اشمیت ۱۹۹۵؛ ۲۰۰۰؛ ۲۰۰۵، بهزادی، حیرانی ۱۳۸۹). لذا در این تحقیق محقق در صدد آن است که اثر تغییرپذیری تمرین را بر اکتساب، یادگیری و انتقال اندام مجری، در مهارت شوت سه گام بسکتبال مورد بررسی قرار دهد. با استفاده از چنین طرح تحقیقی می‌توان فرضیه استقلال اندام مجری را تحت شرایط ذکر شده مورد بررسی قرار داد. نتایج احتمالی علاوه بر بالا بردن دانش نظری در خصوص عوامل اثر گذار بر ایده استقلال اندام مجری، می‌تواند راهنمایی برای مربیان و معلمان جهت طراحی و اجرای جلسات تمرین باشد.

## روش شناسی

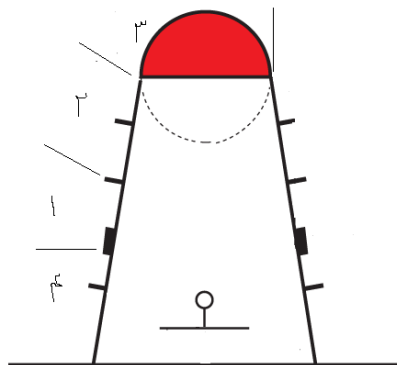
### شرکت کنندگان

شرکت کنندگان این تحقیق شامل ۲۰ نفر از افراد مبتدی از میان نوجوانان (زنان ۱۲ تا ۲۰ سال) در رشته بسکتبال تحت نظر هیأت بسکتبال شهرستان کرمانشاه هستند، که به صورت داوطلبانه در این تحقیق شرکت می‌کنند. پس از انتخاب در دو گروه ۱۰ نفری به صورت تصادفی در گروه‌های مورد نظر آزمایشی و کنترل شرکت خواهند کرد.

### ابزار اندازه گیری و نوع تکلیف

قبل از شروع تحقیق، شرکت کنندگان فرم‌های پرسشنامه دست برتر، به منظور گزینش افراد راست دست و رضایت نامه را پر کرده و رضایت خود را برای شرکت داوطلبانه در این تحقیق اعلام می‌کنند. بعد از خواندن دقیق فرمها و امضای آنها، روند انجام تحقیق با تمامی نکات و جزئیات برای شرکت کنندگان بازگو می‌شود. قبل از شروع آزمایش، شوت سه گام بسکتبال توسط مربی با سابقه آموزش داده می‌شود. ما یک مجموعه شوت سه گام بسکتبال را به عنوان تکلیف انتخاب می‌کنیم. چهار وضعیت، در سمت راست و در زوایه‌های مختلف از حلقه، از یک تا چهار نامگذاری می‌کنیم (شکل ۱). در روز اول پس از آموزش، شرکت کنندگان پیش آزمون را در دو بلوک ۵ کوششی و در یک وضعیت (منطقه ۱) انجام خواهند داد. روز ۲ تا ۵ شامل مرحله تمرین است. هر شرکت کننده ۲۰ کوشش را در هر روز انجام می‌دهد. از شرکت کنندگان خواسته می‌شود زمانی که منتظرند تا نوبت آنها شود پشت به حلقه بایستند تا حرکت نفرات قبل را مشاهده نکنند. شرکت کنندگانی که در گروه تمرین ثابت قرار دارند، ۲۰ کوشش متوالی در یک وضعیت (منطقه ۱) انجام می‌دهند. افراد در گروه تمرین متغیر ۵ کوشش متوالی را در هر وضعیت انجام می‌دهند. در روز ۶، در وضعیت‌های مختلف و از سمت چپ حلقه یادگیری ارزیابی می‌شود.

آزمون شوت سه گام: شیوه نمره دهی به این گونه خواهد بود که به پرتابهای منجر به گل نمره ۲، به پرتابهایی که توپ از بالا به حلقه یا تخته بخورد ولی گل نشود نمره ۱ و چنانچه توپ بدون تماس با حلقه به گل هم تبدیل نشود و یا آزمودنی تخلف رانینگ یا دبل داشته باشد نمره صفر داده می‌شود.



شکل شماره (۱) اقدام به شوت سه گام در وضعیت‌های مختلف

### تحلیل داده‌ها

از آمار توصیفی برای محاسبه گرایش‌های مرکزی و توصیف داده‌ها استفاده شد. برای بررسی طبیعی بودن توزیع نمرات از آزمون کلموگروف اسمیرنوف و از تست لون برای ارزیابی همگنی واریانس‌ها استفاده شد. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون آماری تحلیل واریانس با تکرار سنجش در عامل زمان استفاده شد. در همه موارد سطح معناداری ( $p < 0/05$ ) در نظر گرفته شد.

### نتایج

#### تمرین ثابت

نتایج حاصل از تحلیل واریانس در اندازه‌های تکراری در مرحله یادداری و انتقال فوری در گروه تمرین ثابت نشان داد اثر اصلی زمان معنی‌دار است ( $p < 0/05$ ). بدین معنا که در بین میانگین امتیازات کسب شده در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری تفاوت معنادار مشاهده شده است (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه جفت آزمون‌ها نشان داد که تفاوت بین پیش‌آزمون با یادداری فوری معنادار است، درحالی که تفاوت بین پیش‌آزمون با انتقال فوری و تفاوت بین یادداری فوری با انتقال فوری معنادار نیست. همچنین نتایج در مرحله یادداری و انتقال تاخیری نشان داد اثر اصلی زمان معنی‌دار است ( $p < 0/05$ ). بدین معنا که در بین میانگین امتیازات کسب شده در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری تفاوت معنادار مشاهده شده است (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه جفت آزمون‌ها نشان داد تفاوت بین مرحله پیش‌آزمون با یادداری تاخیری و بین یادداری تاخیری با انتقال تاخیری معنی‌دار است ولی تفاوت بین پیش‌آزمون با انتقال تاخیری معنادار نیست.

#### تمرین متغیر

همچنین نتایج تحلیل واریانس در اندازه‌های تکراری در مرحله یادداری و انتقال فوری در گروه تمرین متغیر نشان داد اثر اصلی

زمان معنی‌دار است ( $p < 0.05$ ). بدین معنا که در بین میانگین امتیازات کسب شده در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری تفاوت معنادار مشاهده شده است (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه جفت آزمون‌ها نشان داد که تفاوت بین پیش‌آزمون با یادداری و انتقال فوری معنادار است، درحالی که تفاوت بین یادداری فوری با انتقال فوری معنادار نیست. همچنین نتایج در مرحله یادداری و انتقال تأخیری نشان داد اثر اصلی زمان معنی‌دار است ( $p < 0.05$ ). بدین معنا که در بین میانگین امتیازات کسب شده در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری تفاوت معنادار مشاهده شده است (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه جفت آزمون‌ها نشان داد تفاوت بین مرحله پیش‌آزمون با یادداری تأخیری و بین یادداری تأخیری با انتقال تأخیری معنی‌دار است ولی تفاوت بین پیش-آزمون با انتقال تأخیری معنادار نیست.

جدول شماره (۱): نتایج آزمون تحلیل واریانس در مراحل یادگیری

نوع تمرین	اثر	آماره F	درجات آزادی	p-مقدار
تمرین ثابت	یادداری و انتقال فوری	۱۴/۰۳	F(۲و۹)	۰/۰۰۲
	یادداری و انتقال تأخیری	۲۷/۶۰	F(۲و۹)	۰/۰۰۰
تمرین متغیر	یادداری و انتقال فوری	۱۱/۸۳	F(۲و۹)	۰/۰۰۰
	یادداری و انتقال تأخیری	۱۰/۱۶	F(۲و۹)	۰/۰۰۶

علاوه‌براین نتایج حاصل از آزمون t همبسته نشان داد در گروه تمرین ثابت بین میانگین پیش‌آزمون با آزمون یادداری فوری، یادداری تأخیری و انتقال فوری تفاوت معنادار وجود دارد، درحالی که بین میانگین پیش‌آزمون با انتقال تأخیری تفاوت معنادار وجود ندارد. همچنین نتایج نشان داد در گروه تمرین متغیر بین میانگین پیش‌آزمون با آزمون یادداری فوری، یادداری تأخیری و انتقال فوری تفاوت معنادار وجود دارد، درحالی که بین میانگین پیش‌آزمون با انتقال تأخیری تفاوت معنادار وجود ندارد.

جدول شماره (۲) نتایج آزمون t همبسته بین پیش‌آزمون و مراحل یادگیری

سطح معناداری	درجه آزادی	t	انحراف استاندارد	میانگین *	گروه
۰/۰۰۱	۹	۵/۱۶	۳/۵۵	۵/۸	یادداری فوری
۰/۰۰۰	۹	۸/۳۰	۲/۶۶	۷	یادداری تأخیری
۰/۰۴۸	۹	۲/۰۷	۳/۸۰	۲/۵	انتقال فوری
۰/۵۶۸	۹	۰/۵۹	۴/۲۶	۰/۸	انتقال تأخیری
۰/۰۰۱	۹	۴/۸۴	۳/۲۶	۵	یادداری فوری
۰/۰۰۳	۹	۴/۰۴	۳/۵۹	۴/۶	یادداری تأخیری
۰/۰۳۹	۹	۲/۴۱	۴/۰۶	۳/۱	انتقال فوری
۰/۲۹۵	۹	۱/۱۱	۴/۵۵	۱/۶	انتقال تأخیری

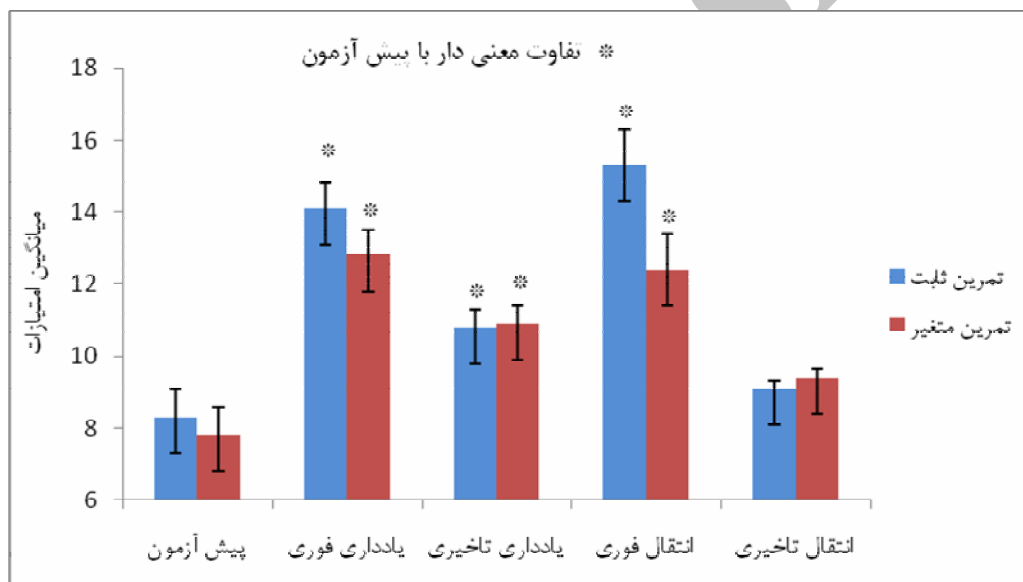
\* تفاوت بین پیش‌آزمون با آزمون‌های نامبرده در مراحل یادگیری

نتایج حاصل از آزمون t مستقل نشان داد بین گروه تمرین ثابت و متغیر در میانگین پیش‌آزمون، یادداری فوری و انتقال فوری و تاخیری تفاوت معنادار وجود ندارد. درحالی‌که بین میانگین امتیازات در آزمون یادداری تاخیری تفاوت معنادار وجود دارد.

جدول شماره (۳) نتایج حاصل از آزمون t مستقل بین مراحل اندازه‌گیری در گروه متغیر و ثابت

سطح معناداری	درجه آزادی	t	انحراف استاندارد	اختلاف میانگین	آزمون
۰/۷۳	۱۸	۰/۳۳	۱/۴۷	۰/۵۰	پیش‌آزمون
۰/۳۶	۱۸	۰/۹۳	۱/۳۹	۱/۳۰	یادداری فوری
۰/۰۳	۱۸	۲/۲۸	۱/۲۶	۲/۹۰	یادداری تاخیری
۰/۹۴	۱۸	-۰/۰۷	۱/۳۹	-۰/۱۰	انتقال فوری
۰/۸۶	۱۸	-۰/۱۷	۱/۷۳	-۰/۳۰	انتقال تاخیری

میزان پیشرفت گروهها در آزمون‌های مختلف در نمودار شماره ۲ ارائه شده است.



نمودار شماره (۲) میزان پیشرفت گروهها در آزمون‌های مختلف

## بحث

هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر تغییرپذیری تمرین بر استقلال اندام مجری - یادگیری یک مهارت با یک سیستم مجری و توانایی اجرای آن با سیستم (سیستم‌های) مجری جدید (مگیل ۱۹۹۸، اشمیت ۱۹۹۶؛ اشمیت و رایزبرگ ۲۰۰۰؛ اشمیت ولی ۱۹۹۹؛ ۲۰۰۵؛ ۲۰۰۹) بود. نتایج تحقیق حاضر اثر قوی تغییرپذیری تمرین را بر انتقال اندام مجری نشان داد. در واقع الگوی نتایج حاضر همسو با سایر تحقیقات حاکی از اثر بخشی تمرین در اجرای مهارت‌های حرکتی با اندام مختلف متعاقب تمرین فرد با یک اندام معین بود. به عنوان مثال رایت (۱۹۹۰)، برنامه‌های تعمیم یافته در دستخط را برای بررسی ایده "استقلال اندام مجری" مورد بررسی قرار داد. در تایید مشاهدات قبلی (مرتون ۱۹۷۲، رایبرت ۱۹۷۷)، تجزیه و تحلیل‌های دقیق تغییرات

کینماتیکی جزئیات شکل و اندازه حروف مکانهای توقف، روانی حرکت مورد بررسی قرار گرفت و نشان داده شد که برنامه‌های حرکتی نوشتن، می‌توانند در بین اندامهای مجری مختلف تعمیم یابند. به عبارتی بازنمایی انتزاعی دستخط، مستقل از اندام مجری است.

در تحقیق دیگری ویتاکره و شی (۲۰۰۲)، نقش تغییر پذیری آماره را بر یادداری و انتقال پارامتر و انتقال اندام مجری مورد آزمایش قرار دادند. آزمودنی‌ها تلاش کردند تا با اعمال نیرو بر یک اهرم، الگوی موج معیار نشان داده روی صفحه کامپیوتر را شبیه سازی کنند. تحلیل‌ها نشان داد که زمانبندی نسبی (معیاری از GMP) به طور قابل توجهی در آزمون‌های یادداری و انتقال ثابت ماند و بدین وسیله ساختار حرکت سالم ماند. در واقع شکل گیری زمانبندی نسبی انتزاعی و مرکزی بوده و مستقل از پارامتر (سیستم اجرایی)، است.

همچنین حیرانی، فرخی و بهرام (۱۳۸۷)، در تحقیقی تحت عنوان استقلال اندام مجری در تکلیف هماهنگی ترسیم دو دستی، با استفاده از تکلیف ترسیم دو دستی خط - ستاره شواهدی را برای تایید فرضیه "استقلال اندام مجری" بدست آوردند. آزمودنی‌ها می‌بایست به طور همزمان با یک دست (مثلا راست)، تصویر ستاره و با دست دیگر (چپ)، تصویر خط راست را با دو قلم نوری بر روی صفحه دیجیتالی رسم می‌کردند. بعد از تمرین کافی افراد توانستند تا تکلیف را در حالت‌های متفاوت نظیر تعویض دستها و یا ترکیب اندامها و مفاصل در گیر اجرا کنند. نتایج حاکی از آن بود که سیستم عصبی زیربنای کنترل حرکات با تمرین به گونه ای تغییر می‌کند که آزمونی‌ها نه تنها تکلیف ترسیم دو دستی خط- ستاره، را آموختند، بلکه آنرا با اندامهای تمرین نکرده نیز اجرا کنند. در واقع نتایج موید ایده استقلال اندام مجری است.

## بحث کلی

بدون شک انتقال یادگیری یکی از زمینه‌های مهم پژوهشی است که حجم قابل ملاحظه‌ای از تحقیقات علمی در حوزه یادگیری حرکتی را به خود اختصاص داده است. از نقطه نظر عملی نیز، مربیان تربیت بدنی و متخصصان توانبخشی همواره درصدد بوده اند تا جلسات تمرین را به صورتی سازماندهی و طراحی کنند تا ضمن یادگیری بهینه مهارت‌ها، انتقال آنها به شرایط جدید، از جمله اندام جدید مجری، تسهیل شود. این حوزه از تحقیق منجر به طرح فرضیه استقلال اندام مجری شده است. در تحقیقات مرتبط با آزمون ایده استقلال اندام مجری اکثرا از تکالیف بسیار ساده نظیر تولید نیرو (شی و پارک ۲۰۰۳)، زمان واکنش سریالی (کیل ۱۹۹۵)، ضربه زنی صفحه کلید (وروی ۲۰۰۵)، استفاده شده که در اکثر آنها آزمودنی‌ها با استفاده از تکالیف آزمایشگاهی و آرایش تمرینی ثابت آموزش دیده و صرفا اثر میزان تمرین در آزمایشگاهها به بوته آزمایش گذاشته شده است. در این پژوهشها اثر متغیرها و عوامل مهم در زمینه آموزش مهارت‌های حرکتی نظیر آرایش تمرین، توزیع تمرین و



غیره، با استفاده از تکالیف میدانی، بر ایده "استقلال اندام مجری" مورد بررسی قرار نگرفته است. اما آنچه که مسلم است اکثر حرکات در زندگی روزانه، در عرصه‌های ورزشی و در توانبخشی، همکاری و هماهنگی دو یا چند عضو را می‌طلبند و به ندرت حرکتی صرفاً با یک عضو و بدون درگیری اندام دیگر اجرا می‌شود. به عبارتی شرایط محیطی در زمینه‌های واقعی با شرایط آزمایشگاهی متفاوت است. لذا ضرورت انجام تحقیق در خصوص متغیرهای اثر گذار بر ایده "استقلال اندام مجری" با استفاده از تکالیف میدانی احساس می‌شود. تحقیق حاضر نیز نشان داد می‌توان شوت سه گام بسکتبال را با اندام جدید تمرین نکرده انجام داد. بین دو گروه ثابت و متغیر جز در یادداری تاخیری تفاوت معناداری وجود ندارد. همچنین تمرین متغیر در انتقال فوری بر تمرین ثابت برتری دارد.

## منابع

۱. اشمیت، ریچارد. ای. (۱۳۷۶). یادگیری حرکتی و اجرا از اصول تا تمرین (نمازی زاده، مهدی و واعظ موسوی، محمدکاظم؛ مترجمان). تهران: انتشارات سمت (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی، ۱۹۹۱).
۲. اشمیت، ریچارد. ای. (۱۳۸۷). یادگیری و کنترل حرکتی. مترجمان؛ فرخی، احمد. بهرام، عباس. خلجی، حسن. تهران: انتشارات سمت (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی، ۱۹۹۹).
۳. براهنی، محمد تقی. و همکاران. (۱۳۸۱). واژه نامه ی روانشناسی و زمینه‌های وابسته. تهران. فرهنگ معاصر. ۱۳۶۸.
۴. بهزادی، حجت. (۱۳۸۹). اثر تداخل زمینه ای بر اکتساب، یادداری و انتقال مهارت شوت بسکتبال. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، گرایش رفتار حرکتی، دانشگاه رازی، دانشکده تربیت بدنی.
۵. حیرانی، علی. (۱۳۸۸). بررسی استقلال اندام مجری و اثر تمرین در اجرای تکلیف هماهنگی ترسیم دودستی. رساله‌ی دوره‌ی دکتری گرایش رفتار حرکتی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی تربیت معلم تهران.
۶. دلاور، علی. (۱۳۷۹). روش تحقیق در علوم تربیتی. تهران. موسسه نشر ویرایش.
۷. کلوکا، دارلین، ای. (۱۳۸۳). رفتار حرکتی. (مهدی نمازی زاده، افسانه سنه و حمیدرضا طاهری؛ مترجمان). تهران. بامداد کتاب.
۸. مگیل، ریچارد. ای. (۱۳۸۰). یادگیری حرکتی، مفاهیم و کاربردها. (محمدکاظم واعظ موسوی و معصومه شجاعی؛ مترجمان) تهران. انتشارات حنانه (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی، ۱۹۹۸).

9. Bapi, S., Miyapuram, K.P., Graydon, F.X., and Doya, K. (2006). fMRI investigation of cortical and subcortical networks in the learning of abstract and effector-specific representations of motor sequences. *NeuroImage*; vol, 32; p: 714 – 727.
10. Bird geofry & Cecilia Heyes (2005). Effector-Dependent Learning by Observation of a Finger Movement Sequence. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol. 31, No. 2, p: 262–275.
11. Buschbeck, j., mahnkpot, c., holzknecht, c., siebnet, h., ulmer, s., jansen. (2003). Effector independent representation of simple and complex imagining finger movements: a combind FMRI & TMS study. *European j of neuroscience*; vol, 18; p: 3375- 3387.
12. Keele, S. W., Jennings, P., Jones, S., Caulton, D., & Cohen, A. (1995). On the modularity of sequence. *Journal of Motor Behavior*. vol, 27, p: 17–30.
13. Morton, M., Lang, CE. (2001). Inter- intralimb generalization of adaptation during catching. *Exp Brain research*; vol, 141, n, 4; p: 438- 45.
14. Park, J., and Charles, H., Shea. (2002). Effector independence. *J of motor behavior*; vol 34; p: 253-27.
15. Park, J., and Charles, H., Shea. (2004). Part- whole practice of sequences movement. *Journal of Motor Behavior*; vol, 36; p: 51-61.
16. Rosenbaum, David A., Amanda. M., Dawson, and John H. Challis. (2006). Haptic Tracking Permits Bimanual Independence. *Journal of Experimental Psycholog*. Vol. 32, No. 5, 1266–1275.
17. Schmidt, R.A., & Lee, T.D. (2005). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis* (fourth Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
18. Wright, C. (1990). Generalized motor programs: reexamining claims of effector independence in writing. IN: Jeannerod. M., editor. *Attention and performance. X III*, P: 294- 320.