بهینه‌سازی شرایط تمرین از راه الگودهی دامنه‌ای

سوران بهرام پور[۱]، عباس بهرام[۲]، شهاب پروین پور[۳]، فرهاد قدیری[۴]

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۲/۲۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۳/۲۴

چکیده

هدف تحقیق حاضر، بررسی تأثیر الگودهی به‌روش دامنه‌ای بر یادگیری یک تکلیف زمان‌بندی متوالی بود. در این آزمایش ۲۸ آزمودنی راست‌دست داوطلب (۱۴ پسر، ۱۴ دختر، ۱۹ تا ۲۰ سال)، از لحاظ نوع الگودهی به دو گروه دامنه‌ای و جفت‌شده تقسیم شدند. تکلیف آزمودنی‌ها حرکت در مسیر از قبل مشخص‌شده با فشردن کلیدهای ۲، ۶، ۸ و ۴ یک دستگاه زمان‌بندی متوالی و حفظ زمان‌بندی مطلق معین بود. افراد گروه دامنه‌ای، هرگاه از دامنهٔ معین خطای زمان‌بندی مطلق خارج می‌شدند، الگو دریافت می‌کردند، درحالی‌که گروه دیگر با گروه دامنه‌ای جفت شده بود. آزمایش در ۴ روز جداگانه انجام گرفت و شامل مراحل اکتساب، یادداری و انتقال بود. برای سنجش دقت عملکرد از خطای زمان‌بندی مطلق استفاده شد. براساس نتایج تحلیل عاملی واریانس مرحلهٔ اکتساب، هرچند کاهش معنی‌داری در خطای زمان‌بندی مطلق دو گروه الگودهی دامنه‌ای و جفت‌شده رخ داد، بین تغییرات ایجادشده در دو گروه طی این دوره تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. نتایج آزمون یادداری و انتقال نشان داد که خطای گروه الگودهی دامنه‌ای، کمتر از گروه جفت‌شده بود. مطابق پیش‌بینی نظریهٔ نقطهٔ چالش، نتایج نشان داد که الگودهی دامنه‌ای، تکنیکی مناسب برای تطبیق شرایط یادگیری با نیازهای یادگیرنده است. همچنین بر اساس نتایج این تحقیق، روش دامنه‌ای که پیش از این مزایای آن در حوزهٔ برنامه‌های ارائه KR اثبات شده، به‌خوبی به حیطهٔ یادگیری مشاهده‌ای تعمیم‌پذیر است.

کلیدواژه‌های فارسی: الگودهی، روش دامنه‌ای، نظریهٔ نقطهٔ چالش.

۱. دانشجوی کارشناسی‌ارشد رفتار حرکتی دانشگاه تربیت معلم Email: soran_62@yahoo.com
۲. دانشیار دانشگاه تربیت معلم Email: abbas22ir@yahoo.com
۳. دانشجوی کارشناسی‌ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه تربیت معلم(نویسنده مسئول)
Email: www.shahabpr@gmail.com
۴. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی دانشگاه تربیت معلم Email: farhad_gh_sh@yahoo.com

مقدمه

یکی از اهداف مهم تحقیقات در یادگیری حرکتی انسان، شناسایی شرایط تمرینی است که یادگیری مهارت‌های حرکتی را به حد بهینه می‌رساند (۱). محققان در راستای رسیدن به این هدف به بررسی اطلاعات ارائه‌شده قبل از تمرین می‌پردازند تا شرایط تمرینی را که یادگیری مهارت حرکتی را به حد بهینه می‌رساند، شناسایی کنند (۱،۲). یکی از ابزارهای مهم برای اکتساب و اصلاح مهارت، الگودهی[1] است (۳). الگودهی فرایندی است که براساس آن، فرد به تقلید[2] رفتار مشاهده‌شده از دیگری می‌پردازد تا با انجام حرکات مشابه با الگو به شایستگی حرکتی برسد (۴،۵،۶). از این نظر، الگودهی، با عنوان یادگیری مشاهده‌ای نیز معرفی شده است (۴)، چرا که فرد طی فرایند مزبور، سعی در سازگار کردن رفتار خود با رفتار الگو و تقلید از آن دارد (۷). براساس نظر نیویل[3] (۱۹۸۵) برای کسب هماهنگی، باید مهارت به یادگیرنده نشان داده شود تا بتواند اجزای عمل را به‌طور مستقیم مشاهده کند، چراکه ارائهٔ دستورالعمل به‌تنهایی اثر ندارد (۸، ۲). برای تأیید این دیدگاه، مطالعات گوناگونی صورت گرفته است و به‌طور کلی شواهد مستندی وجود دارد مبنی بر اینکه روش‌های الگودهی در شرایط خاصی در آموزش مهارت‌های حرکتی مؤثر واقع می‌شوند (۷،۹،۱۰).

از لحاظ نظری، پایه و اساس اکثر تحقیقات حوزهٔ یادگیری مشاهده‌ای نظریه‌های میانجی-شناختی است. شفیلد[4] (۱۹۶۱) فرض کرد که مشاهدهٔ یک الگو به یادگیرنده اجازهٔ شکل دادن طرحی (شناختی) از عمل را می‌دهد که بعداً به‌منظور بازتولید حرکت، استفاده می‌شود. با گسترش ایده‌های اولیهٔ شفیلد، نظریهٔ شناختی- اجتماعی[5] باندورا (۱۹۶۹) مطرح شد. برپایهٔ این نظریه، در طول فرایند یادگیری مشاهده‌ای، چهار زیرفرایند توجه، یادداری، تولید حرکت و انگیزش با هم ترکیب می‌شوند تا یک بازنمایی شناختی از عمل مورد مشاهده را شکل دهند (۱).

بر اساس نظر باندورا (۱۹۸۶، ۱۹۷۷)، با مشاهدهٔ اجرای دیگران، نوعی بازنمایی شناختی ایجاد می‌شود که هم پاسخ بعدی را راه‌اندازی می‌کند و هم مرجعی برای تعیین درستی این پاسخ است (۱۱،۶). مک کولاگ و ویز[6] (۲۰۰۱) با تلفیق نظریهٔ یادگیری مشاهده‌ای باندورا و

---

1 . Modeling
2 . Imitation
3. Newell
4 . Shefild
5. Social-cognition Theory
6 . Mc Cullag & Weiss

نظریه‌های سنتی یادگیری حرکتی (آدامز[1]، ۱۹۷۱؛ اشمیت[2]، ۱۹۷۵) (۲،۱۲) به توصیف نحوهٔ اکتساب پرداختند و اظهار داشتند که یادگیری مشاهده‌ای و یادگیری از راه تمرین بدنی، دارای فرایندهای زیربنایی شناختی مشابهی است و می‌توان طی تمرین شرایطی را فراهم کرد که با تنظیم تعداد نمایش الگو به مشاهده‌کننده و آرایش آن، قدرت بازنمایی شناختی را تغییر داد (۹).

برخی از محققان، به تعامل میان تمرین بدنی و الگودهی، توجه کرده‌اند، به‌طوری‌که تمرین بدنی را به‌عنوان روشی جامع برای رمزگردانی ابتدایی اطلاعات و نیز نحوهٔ مرور اطلاعات به‌منظور تقویت بازنمایی حافظه‌ای معرفی کرده‌اند (۱۱). برد، راس و لاگونا[3] (۱۹۹۳) برای تعیین اثر نمایش و تمرین بدنی، نسبت‌های متفاوتی از نمایش و تمرین بدنی را در ۷ گروه آزمایشی دستکاری کردند. نتایج نشان داد که سطح یادداری مهارت برای آزمودنی‌هایی بالا بود که سهم بیشتری از زمان خود را به مشاهده پرداخته بودند، به‌جز آزمودنی‌هایی که تمام زمان خود را صرف مشاهده می‌کردند (۱۳). پس، برای شکل‌دهی یک بازنمایی شناختی دقیق، به تعامل تمرین بدنی و الگودهی مشاهده‌ای نیاز است. در ادامه دیکین و پروتو[4] (۲۰۰۰) نیز با پیشنهاد یک برنامهٔ تمرینی ترکیبی (مشاهده‌ای و بدنی)، مدعی شدند بازنمایی شناختی توسعه‌یافته در طول مشاهده بدون تعامل بدنی با تکلیف غیرکارکردی باقی خواهد ماند (۱۴). شیا[5] و همکاران (۲۰۰۰) نیز با تأیید نتایج تحقیقات قبلی فرض کردند که این روش به یادگیرنده فرصت می‌دهد که پس از مشاهدهٔ الگو سیستم حرکتی را کالیبره کرده و اثر آن را بهینه کند (۱۵). اما این سؤال هنوز بی‌پاسخ مانده که ارائهٔ الگو به چه نسبتی در خلال تمرین بدنی اثرگذاری آن را ارتقا می‌دهد؟

کارول و باندورا[6] (۱۹۹۰) و هند و سیدوی[7] (۱۹۹۳) با استناد به تحقیقات خود، الگودهی ۱۰۰٪ را بهینه‌ترین حالت برای یادگیری مهارت دانستند (۱۶،۱۷). اما بعداً، ویکس و اندرسون[8] اندرسون[8] (۲۰۰۲) این موضوع را در جزئیات بیشتری بررسی کرده و در تحقیقی، گروه‌های الگودهی قبل از تمرین، الگودهی بین تمرین و ترکیبی از این دو روش را با هم مقایسه کردند.

---

1 . Adams
2 . Schmidt
3 . Bird, Ross, & Laguna
4 . Deakin& Proteau
5 . Shea
6 . Carroll & Bandura
7 . Hand & Sidaway
8 . Weeks, & Anderson

نتایج آزمون یادداری نشان داد که الگودهی به‌طور کامل قبل از تمرین بدنی و ترکیب قبل و حین تمرین بهتر از روش الگودهی در حین تمرین به تنهایی است (۱۸). این تحقیق نشان داد الگودهی ۱۰۰٪ گذشته از اینکه همیشه برای یادگیری مفید نیست، ممکن است تأثیرات کاهنده نیز برای یادگیری داشته باشد.

به لحاظ منطقی زمانی که در یادگیری یک تکلیف، مشاهده تنها منبع راهنمایی باشد، یادگیرنده مجبور می‌شود از اطلاعات موجود برای راهنمایی اکتساب مهارت استفاده کند تا بهترین راه‌حل را برای تکلیف بیابد. اما هدایتی که کاملاً تجویزی[1] باشد مانع جست‌وجوی بهینه بهینه برای راه‌حل‌های حرکتی می‌شود و به اتخاذ راه‌حل‌های حرکتی ناقص که نمی‌توان آنها را به زمینه‌های عملکردی متفاوت انتقال داد، می‌انجامد (۱۹). همچنین، فرض بر این است که هدایتی که از راه نمایش الگو فراهم می‌شود، به اکتساب راه‌حل‌هایی می‌انجامد که به ضعف یکپارچگی[2] دچارند، بنابراین برای مشکلات حرکتی راه‌حل‌های زودگذر و مبهم فراهم می‌کنند (۱۹،۲۰). از این‌رو، روش‌های اکتشافی یادگیری ممکن است بهتر از روش‌هایی باشند که کاملاً تجویزی هستند یا تمام راه‌حل‌های حرکتی را از طریق اطلاعاتی مانند نمایش فراهم می‌کنند. در روش اکتشافی، تأکید بر این است که از فراهم‌سازی کامل اطلاعات (مانند نمایش الگوی ۱۰۰٪) خودداری شود تا نوآموز به مشارکت فعال در فرایندهای شناختی مانند حل مسئله و تشخیص خطا تشویق شود تا در نهایت از انطباق‌پذیری و همسانی مطلوبی در اجراهای بعدی برخوردار باشد (۲۱). اما در طراحی شرایط تمرین با هدف کاهش اطلاعات آموزشی، نقطه‌ای وجود دارد که در آن بهینه‌ترین چالش برای نوآموز برای مشارکت فعال در فرایندهای شناختی فراهم می‌شود. اگر چالش ایجادشده برای نوآموز فراتر از نقطهٔ بهینه رود، به فرایند یادگیری لطمه وارد می‌شود (۱۲). همان‌گونه که در متون یادگیری اکتشافی[3] تبیین شده، اثرگذاری مشارکت فعال در فرایندهای شناختی تا حدودی به حل حرکتی مناسب وابسته است که از طریق محدودیت‌های تکلیف و تعداد راه‌حل‌های احتمالی مشخص می‌شود. اگر یافتن راه‌حل حرکتی برای نوآموز بسیار مشکل باشد، اطلاعات افزوده از طریق نمایش الگو ضرورت می‌یابد تا یادگیری رخ دهد. در زمینهٔ یادگیری حرکتی، فرد زمانی می‌تواند اعمال پیچیدهٔ زمانی فضایی را کسب کند که الگوی حرکتی براساس محدودیت‌های تکلیف مشخص شده باشند؛ در غیر این صورت نمی‌توان حرکت از پیش موجود را به‌سادگی اصلاح کرد تا به هدف رسید و

1 . Prescriptive
2 . Soft- Assembled
3 . Discovery Learning

یادگیرنده در جست‌وجوی راه‌حل مناسب از طریق اکتشاف دچار مشکل خواهد شد (۲۲). این موضوع به‌خوبی براساس چارچوب نظری نقطهٔ چالش[1] توجیه می‌شود، بدین‌صورت که پردازش‌های شناختی طی دورهٔ اکتساب تحت تأثیر درجه‌ای از چالش است که نوآموز در این دوره تجربه می‌کند. تعامل میان ماهیت تکلیف، شرایط تمرین و سطح تجربهٔ یادگیرنده، شدت چالش در طول دورهٔ اکتساب را مشخص می‌کند(۲۳). براساس این نظریه، اگر طی دورهٔ اکتساب، شرایط تمرین به شکلی باشد که اطلاعات آموزشی بیش از حد یا خیلی کم فراهم شود، چالش ایجادشده برای نوآموز از نقطهٔ بهینه دور می‌شود که ممکن است برای یادگیری مضر باشد.

به‌طور کلی، بهترین راه بهینه‌سازی یادگیری از طریق نمایش الگو، استفاده از روش‌های اکتشافی است که با توجه به فرد و تکلیف مورد نظر، در جهت کاهش اطلاعات آموزشی طی دورهٔ اکتساب، موفق عمل کنند و چالش ایجادشده برای یادگیرنده را در حد مطلوب نگه دارند. رایزبرگ و پاین[2] (۲۰۰۲) با استفاده از تکنیک نمایش خودکنترلی نشان دادند که در تکلیف سرویس بلند بدمینتون، امتیاز حرکات گروه‌های مشاهده ۱۰۰٪ و خودکنترلی در آزمون یادداری از مشابه و برتر از گروه کنترل بدون مشاهده است (۲۴). ولف، روپاخ و فیفر[3] (۲۰۰۵) نیز با هدف افزایش یادگیری از طریق تمرین مشاهده‌ای خودکنترلی به مقایسهٔ گروه کنترل و جفت‌شده در یادگیری شوت جفت بسکتبال پرداختند. نتایج اختلاف معناداری را بین گروه خود کنترل و جفت‌شده[4] در نمرهٔ فرم شرکت‌کننده‌ها در مرحلهٔ یادداری نشان داد (۲۵). هر چند این تکنیک نمایش (خودکنترلی) قابلیت بهینه‌سازی اثر نمایش را در شرایط تمرین دارد، هنوز روشی که بتواند با توجه به سطح توانایی فرد و تکلیف در تنظیم خودبه‌خودی ارائهٔ اطلاعات (نمایش الگو) مؤثر و بهینه باشد، معرفی نشده است.

تکنیک دامنه‌ای[5] روشی مناسب برای تنظیم خودبه‌خودی شرایط تمرینی با نیازهای اطلاعاتی فرد یادگیرنده است. این تکنیک بر پایهٔ ارائهٔ اطلاعات به فرد، تنها در زمان‌هایی که عملکرد خارج از دامنهٔ از پیش تعیین‌شده حول هدف محیطی قرار بگیرد، استوار است(۲۸). برای مثال اگر بخواهیم در حوزهٔ الگودهی از این تکنیک استفاده کنیم باید الگودهی را فقط در کوشش‌هایی به نوآموز عرضه کنیم که عملکرد وی خارج از دامنهٔ از پیش تعیین‌شده (مثلاً یک

---

1 . Challenge Point
2 . Wrisberg, & Pein
3 . Wulf, Raupach, & Pfeiffer
4 . Yoked
5 . Bandwidth

دامنهٔ ۱۰ درصدی حول هدف) واقع شود. تا کنون این تکنیک تنها در حوزهٔ بازخورد افزوده استفاده شده و نقش مؤثر آن در تنظیم برنامهٔ ارائهٔ بازخورد افزوده (برای مثال آگاهی از نتیجه یا KR) در ادبیات تحقیقی حوزهٔ یادگیری حرکتی به‌خوبی تثبیت شده است (۲۶،۲۷). با استفاده از این روش با پیشرفت فرد در تکلیف و دستیابی بیشتر به هدف محیطی به‌صورت خودبه‌خود از ارائهٔ اطلاعات (بازخورد افزوده یا الگو) در طول تمرین کاسته می‌شود که به موازات حفظ چالش در نقطهٔ بهینه، موجب عدم وابستگی تدریجی فرد به این اطلاعات و ثبات عملکرد وی در طول تمرین خواهد شد (۲۸،۲۹). بنابراین به‌نظر می‌رسد ارائهٔ اطلاعات از نوع الگودهی به یادگیرنده بر اساس عملکرد وی در دستیابی به هدف نهایی تکلیف به‌صورت دامنه-ای، روشی مناسب برای پاسخ دادن به این سؤال باشد که چه هنگام و چه مقدار الگودهی در طول تمرین بدنی برای بهینه‌سازی شرایط تمرین مناسب است؟ از این‌رو، هدف اصلی این تحقیق، بررسی اثر الگودهی دامنه‌ای بر یادگیری یک تکلیف زمان‌بندی متوالی است.

روش دامنه‌ای گذشته از اینکه به‌عنوان روشی مفید برای کاهش آثار منفی راهنمایی در طول تمرین و در نتیجه عدم وابستگی تدریجی به آن معرفی شده است، به‌نظر می‌رسد می‌تواند با اثر بر زیرفرایندهای توجه و انگیزش از فرایندهای یادگیری مشاهده‌ای باندورا، سبب بهینه‌سازی تمرین شود. بر اساس مبانی موجود، پیچیدگی و دشواری ادراک‌شدهٔ تکلیف از عوامل اثرگذار بر سطح توجه مشاهده‌کننده هستند (۹). از آنجا که در تحقیق حاضر، الگودهی بعد از کوشش‌های اشتباه صورت می‌گیرد، می‌توان انتظار داشت که ادراک فرد از دشواری تکلیف دچار تغییراتی شود تا در نهایت توجه به الگو را افزایش دهد و شرایط تمرین را بهینه کند.

روش‌شناسی پژوهش

آزمودنی‌های تحقیق شامل ۲۸ دانشجوی دختر و پسر ۲۰-۱۹ سالهٔ کارشناسی رشتهٔ تربیت بدنی دانشگاه تربیت معلم تهران بودند که داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. همهٔ آنها راست‌دست، دارای سلامت کامل و دید عادی بودند و هیچ‌گونه تجربهٔ قبلی با تکلیف مورد نظر نیز نداشتند.

به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات در این تحقیق از دستگاه زمان‌بندی متوالی استفاده شد. این دستگاه مشابه دستگاه بلندین و بدتز (۲۰۰۵) است که نزاکت الحسینی در سال ۱۳۸۵ آن را ساخته، پایایی آن را محاسبه کرده و به ثبت رسانده است (حدود ۹۰درصد) (۳۰). این دستگاه از دو بخش سخت‌افزار و نرم‌افزار تشکیل شده است. بخش سخت‌افزار دستگاه شامل یک تخته ۵۰×۵۰ سانتی‌متر از جنس فلکسی و ۹ کلید به قطر ۶/۵ سانتی‌متر است که از ۱ تا ۹

شماره‌گذاری شده‌اند. میکروسوئیچ‌هایی که در زیر هر یک از کلیدهای ۱ تا ۹ دستگاه تعبیه شده فشار را احساس می‌کنند اطلاعات به ریزکنترل‌کننده انتقال می‌یابد که از آنجا به‌صورت بسته‌های سریال از نوع USB در می‌آید و به رایانه ارسال می‌شود.

تکلیف آزمودنی‌ها حرکت در مسیر از قبل مشخص‌شده یعنی فشردن کلیدهای ۲، ۶، ۸ و ۴ با حفظ زمان‌بندی مطلق معین بود. آزمودنی‌ها در مرحلهٔ اکتساب یک الگوی حرکتی با زمان‌بندی مطلق ۱۰۰۰ میلی ثانیه را با دست برترشان (دست راست در همهٔ آزمودنی‌ها) اجرا کردند. آزمایش از سه مرحلهٔ اکتساب، یادداری و انتقال تشکیل شده بود. آزمودنی‌ها در مرحلهٔ اکتساب ۶ بلوک ۶ کوششی تکلیف مورد نظر را اجرا می‌کردند. تکلیف آزمون یادداری مشابه مرحلهٔ اکتساب بود، ولی برای مرحلهٔ انتقال دو تکلیف جدید در نظر گرفته شده بود: یکی با زمان مطلق متفاوت ۱۲۰۰ میلی‌ثانیه و دیگری با مسیر حرکت برعکس یعنی دکمه‌های ۲، ۴، ۸ و ۶ و با استفاده از دست غیر برتر (دست چپ در همهٔ آزمودنی‌ها). دیگر عناصر این دو تکلیف مشابه همان تکلیف تمرین‌شده در مرحلهٔ اکتساب بود. اعتبار آزمون انتقال با دست غیربرتر (و در مسیر معکوس) به‌عنوان شاخصی دقیق برای ارزیابی یادگیری در تکالیف زمان‌بندی متوالی در ادبیات تحقیقی این حوزه اثبات شده است (۳۱). با توجه به مدارک موجود که برتری اصلی روش‌های اکتشافی را انتقال به موقعیت‌های جدید و به‌نسبت متفاوت می‌دانند تا یادداری مهارت‌های حرکتی (۲۱)، در این پژوهش نوع دیگری از آزمون انتقال تأخیری با ویژگی‌های بسیار متفاوت تکلیف را اضافه کردیم تا به وجود اختلاف احتمالی بین دو گروه در یادگیری تکلیف موردنظر پی‌ببریم. آزمون یادداری ۲۴ ساعت پس از مرحلهٔ اکتساب و دو آزمون انتقال ۱۰ دقیقه پس از یادداری گرفته می‌شدند. هر یک از این آزمون‌ها شامل ۱ بلوک ۶ کوششی اجرای بدنی بدون دریافت بازخورد بود. آزمایش حاضر ۴ روز به‌طول انجامید. آزمودنی‌ها براساس نوع الگودهی به دو گروه ۱۴ نفری دامنه‌ای و جفت‌شده تقسیم شدند. دو روز اول گروه دامنه‌ای مراحل تمرین و آزمون را گذراندند و دو روز دوم به افراد گروه جفت‌شده که مرحلهٔ تمرینشان بر اساس جفت دامنه‌ای آنها طرح‌ریزی شده بود، اختصاص یافت.

الگودهی در طول دورهٔ اکتساب با نمایش یک فیلم ضبط‌شده از الگوی ماهر با زمان‌بندی مطلق ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه صورت گرفت. زمان بین بخشی یا نسبی اجرای این الگو به‌ترتیب ۲۱/۶، ۴۴/۸ و ۳۳/۶ درصد برای بخش‌های اول تا سوم بود. فیلم مورد نظر از زاویهٔ بالای شانهٔ راست این الگوی راست‌دست به‌منظور فراهم کردن اطلاعات بینایی از حرکت دست روی دکمه‌ها و همچنین زاویهٔ دید حدوداً مشابه برای الگو و مشاهده‌کننده نسبت به دستگاه گرفته شد. به‌دلیل اهمیت بازخورد شنیداری برای یادگیری تکالیف زمان‌بندی (۳۲) این فیلم به‌مدت ۳

ثانیه به‌صورت صدادار برای آزمودنی پخش شد.

روش اجرایی در گروه دامنه‌ای به این صورت بود که فرد اجراکننده روی صندلی جلو یک میز که روی آن دستگاه زمان‌بندی متوالی و صفحهٔ نمایشگر وجود داشت، قرار می‌گرفت و پس از شنیدن توضیحات محقق، ۳ بار الگو را مشاهده می‌کرد و ۶ کوشش تمرینی با بازخورد KR در هر کوشش برای آشنایی با دستگاه و هدف تکلیف انجام می‌داد. الگوی حرکتی به‌مدت ۵ ثانیه به‌صورت گرافیکی روی صفحهٔ نمایشگر ظاهر می‌شد. سپس الگوی مورد نظر از روی صفحه ناپدید و فرمان (رو) بر روی صفحه نمایان می‌شد که با مشاهدهٔ آن، آزمودنی باید آن را اجرا می‌کرد. برای گروه دامنه‌ای، دامنه‌ای ۱۰ درصدی حول هدف تکلیف یعنی رسیدن به زمان مطلق ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه در نظر گرفته شد. بنابراین آنها قبل از شروع مرحلهٔ اکتساب این‌گونه توجیه شدند، در صورتی‌که زمان مطلق پس از هر کوشش بین ۹۵۰ تا ۱۰۵۰ میلی‌ثانیه قرار بگیرد، عملکرد پذیرفته می‌شود و نیازی به مشاهدهٔ الگو نخواهند داشت، اما در صورتی که عملکرد خارج از این محدودهٔ زمانی قرار بگیرد، الگو نمایش داده خواهد شد تا از آن به‌عنوان راهنمایی برای بهبود عملکرد استفاده شود. بازخورد کمی (KR) حاصل از هر کوشش فرد را فقط آزمون‌گیرنده ملاحظه می‌کرد. آزمون‌گیرنده پس از مشاهدهٔ بازخورد و مقایسهٔ آن با توجه به دامنه در مورد نمایش یا عدم نمایش الگو از نمایشگر دیگری که در کنار نمایشگر اصلی قرار داشت اقدام می‌کرد. به‌این‌ترتیب هر یک از افراد این گروه، ۶ بلوک ۶ کوششی انجام دادند. کوشش‌های همراه با الگو برای افراد گروه دامنه‌ای به‌منظور استفادهٔ بعدی برای گروه جفت‌شده ثبت شد. در روز سوم هر یک از افراد گروه جفت‌شده با یکی از افراد گروه دامنه‌ای (با جنس موافق) جفت شده و دقیقاً در همان کوشش‌هایی که الگو براساس گروه دامنه‌ای ملاحظه شده بود، الگودهی شدند. برنامه‌ای مشابه برای افراد گروه جفت‌شده اجرا شد، به‌جز اینکه آنها توجیه شدند که برنامهٔ نمایش الگو به‌صورت از پیش برنامه‌ریزی‌شده به‌منظور کمک به عملکرد ارائه می‌شود. برای هر دو گروه در پایان هر دسته کوشش، KR خلاصه از اجرای ۶ کوشش قبلی ارائه شد.

از زمان‌بندی مطلق به‌عنوان شاخصی از خطای کلی (E) در تکلیف مذکور استفاده شد. E برای بررسی خطای پارامتر زمان‌بندی استفاده می‌شود که بر اساس لای و شیا[1] (۱۹۹۹) بدین صورت محاسبه می‌شود (۳۳):

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

برای تحلیل خطای زمان‌بندی مطلق در مرحلهٔ اکتساب، از روش تحلیل واریانس عاملی مرکب

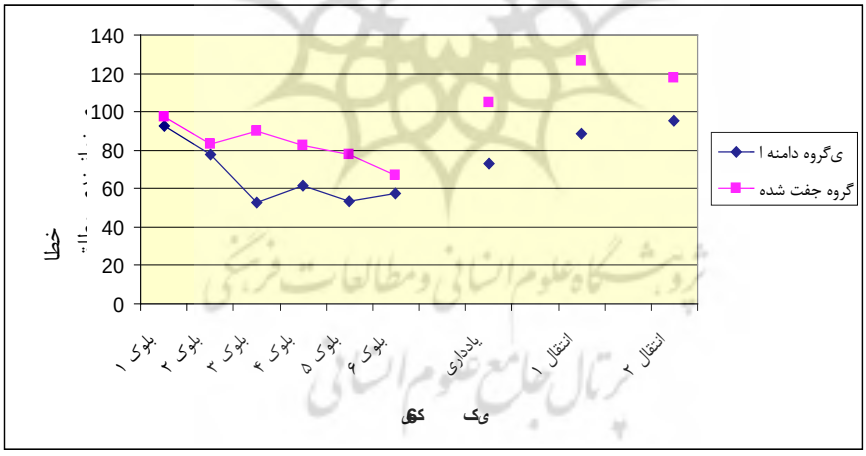
1 . Lai, Q., & Shea, C. H.

۲ (گروه) ×۶ (بلوک ۱۲ کوششی) که در عامل دستهٔ کوشش، به‌صورت اندازه‌های تکراری بود استفاده شد. از آزمون تعقیبی t جفت‌شده با تصحیح بونفرونی نیز برای مقایسه‌های بعدی استفاده شد. در مرحلهٔ یادداری و انتقال از t مستقل استفاده شد. سطح معنی‌داری در حدود $P\leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌های پژوهش

مرحلهٔ اکتساب

نتایج تحلیل واریانس عاملی با اندازه‌های تکراری نشان داد که اثر اصلی بلوک بر خطای زمان‌بندی کلی معنی‌دار است (F=۴/۰۵, P= ۰/۰۰۲)، اما اثر نوع الگودهی و تعامل آن با دستهٔ کوشش‌های مختلف مرحلهٔ اکتساب معنی‌دار نیست. نتایج آزمون t جفت‌شده با اصلاح بونفرونی نشان داد که میانگین نمره‌های خطای زمان‌بندی کلی در دسته کوشش‌های ۳،۴،۵،۶ کمتر از دستهٔ کوشش اول، و دستهٔ کوشش ششم به‌طور معنی‌داری کمتر از دستهٔ کوشش‌های دوم و سوم (P< ۰/۰۰) بوده است (شکل ۲).



شکل ۱. خطای زمان‌بندی مطلق گروه‌های آزمایش در دستهٔ کوشش‌های مختلف مراحل اکتساب، یادداری و انتقال

انتقال ۱= آزمون اجرای تکلیف با دست غیر برتر

انتقال ۲= آزمون اجرای تکلیف با زمان‌بندی مطلق جدید

مراحل یادداری و انتقال

نتایج آزمون t مستقل نشان داد که در خطای زمان‌بندی کلی، دوگروه در آزمون یادداری (p=۰/۰۰۳) و آزمون انتقال دست چپ (p=۰/۰۳) تفاوت معنی‌داری با یکدیگر دارند، اما در آزمون انتقال دست راست تفاوتی با یکدیگر ندارند.

جدول۱. نتایج آزمون t مستقل در نمره‌های خطای زمان‌بندی مطلق و نسبی در گروه‌های دامنه‌ای و جفت‌شده

آماره	متغیر	M±SD (زمان‌بندی مطلق)	زمان‌بندی مطلق	
			t	P
آزمون یادداری	گروه دامنه‌ای	۱۴۴۲/۱۱±۱۷۱۲/۵۰	۳/۵۳	*۰/۰۰۳
	گروه جفت‌شده	۶۵۸۰/۰۲±۵۱۵۸/۵۷		
آزمون انتقال دست چپ	گروه دامنه‌ای	۴۵۹۴/۱۵±۲/۱۲	۲/۳۰	*۰/۰۲
	گروه جفت‌شده	۸۹۹۰/۴۶±۶۱۴۶/۱۱		
آزمون انتقال دست راست	گروه دامنه‌ای	۴۱۷۲±۳۰	۱/۰۱	۰/۳۲
	گروه جفت‌شده	۹۰۵۶/۷۱±۱۲۹۲۱/۵۲		

* تفاوت معنی‌دار ($p<0.05$).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این تحقیق، بررسی اثر الگودهی دامنه‌ای بر عملکرد و یادگیری مهارت‌های حرکتی است. از این‌رو از یک تکلیف زمان‌بندی متوالی مربوط به فشار کلیدها استفاده شد که در آن ساختار زمانی بسیار مهم است و بر اساس شواهد تحقیقی تأثیرات الگو بر این قبیل مهارت‌ها نشان داده شده است (۲۸). نتایج تحقیق نشان داد الگودهی به دو روش دامنه‌ای و جفت‌شده سبب افزایش عملکرد در دورهٔ اکتساب می‌شود. بنابراین، الگودهی مشاهده‌ای، صرف‌نظر از روش ارائهٔ آن، موجب توسعهٔ بهتر زمان‌بندی کلی می‌شود. بر اساس نظریه‌های مختلف، اجراکننده از راه دریافت الگو توانسته بازنمایی حافظه‌ای درونی خود را به‌منظور تولید عمل توسعه و رد حافظه‌ای گسترش دهد (۲).

تحلیل دورهٔ اکتساب نشان داد تعامل بین دسته‌های کوششی و نوع الگودهی معنی‌دار نیست. یعنی طی دورهٔ اکتساب، تغییرات ایجادشده در گروه دامنه‌ای تفاوت معنی‌داری با تغییرات ایجادشده در گروه جفت‌شده ندارد. این نتیجه، مطابق تحقیقاتی است که اثر انواع آرایش الگودهی را بر عملکرد بررسی کرده‌اند (۲۴،۲۵).

در دورهٔ یادداری برتری گروه دامنه‌ای بر گروه جفت‌شده در شاخص کلی عملکرد مشهود است. این برتری نشان می‌دهد که کاهش اطلاعات بدون در نظر گرفتن نیازهای اطلاعاتی فرد در طول اکتساب نمی‌تواند شرایط یادگیری اکتشافی را فراهم کند. بنابراین، نتایج تحقیق حاضر این نظر را تأیید می‌کند که بهترین راه برای بهینه‌سازی یادگیری از راه نمایش الگو، استفاده از روش‌های اکتشافی است که با توجه به سطح مهارت فرد و نوع تکلیف مورد نظر به کاهش اطلاعات آموزشی بپردازند (۲۲، ۲۳). همچنین می‌توان اظهار داشت که حذف الگو به روش دامنه‌ای با موازین نقطهٔ چالش همخوان است و توانسته چالش ایجادشده برای نوآموز را در حد مطلوب نگه دارد (۲۳).

خطای بیشتر گروه جفت‌شده در آزمون‌های یادداری و انتقال ممکن است، نشان‌دهندهٔ دوام نداشتن پیشرفتی باشد که این گروه در دورهٔ اکتساب به موازات گروه دامنه‌ای تجربه کرده است. نتایج تحقیق حاضر این ایده را تأیید می‌کند که عرضهٔ اطلاعات آموزشی بدون برنامه در ابتدای اکتساب، به اکتساب راه‌حل‌هایی منجر می‌شود که به ضعف یکپارچگی دچارند و از قرار معلوم زودگذرند (۱۹،۲۰).

یافتهٔ تحقیق در مرحلهٔ انتقال نشان می‌دهد که الگودهی دامنه‌ای گذشته از اینکه یادداری مهارت‌های حرکتی را افزایش می‌دهد، به موقعیت‌های جدید یک تکلیف نیز انتقال می‌یابد. واضح است که توانایی تعمیم اطلاعات از کوشش‌های تمرین‌شده به یک تکلیف جدید، سنجش منطقی و مدلل‌تری از یادگیری است. همچنین، بر اساس تئوری طرح‌وارهٔ اشمیت (۱۹۷۵)، اثر یک طرح‌وارهٔ قوی (که در این تحقیق از راه الگودهی دامنه‌ای ایجاد شده است) در صورتی‌که پارامترهای جدید براساس تجربیات گذشته برآورد شوند، افزایش می‌یابد (۱۲). بنابراین می‌توان گفت مزایای منتسب به یادگیری اکتشافی مبنی بر مشارکت فعال نوآموز در فرایندهای شناختی مانند حل مسئله و تشخیص خطا در گروه الگودهی دامنه‌ای فراهم شده و در نهایت به انطباق‌پذیری انجامیده است (۲۱).

در آزمون انتقال به زمان‌بندی مطلق ۱۲۰۰ میلی‌ثانیه وجود روند مشابه با آزمون‌های یادداری و انتقال با دست غیربرتر اختلاف معناداری بین دو گروه ملاحظه نشد که شاید دلیل آن مناسب نبودن این آزمون برای ارزیابی یادگیری این تکلیف باشد. حدس محققان این است که به دلیل استفاده از فقط یک تکلیف با یک زمان‌بندی مطلق خاص در دورهٔ اکتساب، شرکت‌کننده‌ها به خوبی با مفاهیم زمانی و اختلاف ۲۰ درصدی زمانی بین دو تکلیف آشنا نشده‌اند و این امر از اعتبار این آزمون به‌عنوان شاخص دقیقی از حد یادگیری تکلیف اصلی در تحقیق حاضر کاسته است.

می‌توان گفت استفاده از تکنیک دامنه‌ای با تأثیر بر توجه به‌عنوان اولین جزء فرایند یادگیری مشاهده ای، تغییراتی در رخداد الگودهی شده ایجاد کرده است تا این رخداد از برجستگی کافی برخوردار شود. در یادگیری مهارت‌های حرکتی، می‌توان به کمک عوامل جهت‌دهندهٔ توجه قبل از ارائهٔ نمایش، سبب شد که یادگیرنده قواعد زایشی را درک کند (۶). از آنجا که الگو بعد از کوشش‌های خطا به آزمودنی داده می‌شد، در اصل آزمودنی به این نتیجه می‌رسید که الگوی اجرایی او از کارامدی کافی برخوردار نیست و تحریک می‌شد به اطلاعاتی توجه کند که بسیار کارامد باشند، از این‌رو در این حالت رخداد الگودهی شده، برجستگی کافی می‌یافت.

یک متغیر مزاحم در این آزمایش بازخورد کیفی بود که تنها گروه دامنه‌ای از آن برخوردار می‌شد. بدین معنی که ممکن است به نظر بیاید، برتری گروه دامنه‌ای بر گروه جفت‌شده به دلیل گرفتن بازخورد کیفی پس از هر کوشش (خوب بودن (نزدیک به هدف) یا بد بودن (دور از هدف)) بوده است، نه به‌دلیل اثر متغیر مستقل تحقیق یعنی الگودهی به روش دامنه‌ای. اما محققان این متغیر مزاحم را با ارائهٔ بازخورد خلاصه به هر دو گروه تا حدود زیادی کنترل کرده‌اند، چرا که در ادبیات حوزهٔ بازخورد افزوده به‌خوبی نشان داده شده که این نوع برنامهٔ عرضهٔ بازخورد افزوده (بازخورد خلاصه) اگر از عرضهٔ آن پس از هر کوشش (ارائه ۱۰۰درصد بازخورد افزوده) بهتر نباشد، بدتر هم نیست (۱۲). با وجود این پیشنهاد می‌شود که در کارهای آینده این متغیر با قدرت بیشتری کنترل شود. برای مثال می‌توان از تکالیفی استفاده کرد که بازخورد افزوده نقش اساسی در یادگیری آنها ایفا نکند.

با استناد به نتیجهٔ این تحقیق، می‌توان گفت الگودهی به‌صورت دامنه‌ای، همانند بازخورد خودکنترلی به‌کار رفته در تحقیقات قبلی (۲۴،۲۵)، روشی موفق برای بهینه‌سازی یادگیری از طریق الگودهی است. اما اینکه کدام تکنیک برای افزایش کارایی تمرین موفق‌تر است سؤال بعدی است که محققان، آن را بررسی کرده‌اند.

این نوع تکنیک نمایش، اولین بار در آزمایشگاه بررسی شده، اما می‌توان نتیجه گرفت الگودهی دامنه‌ای، روشی انعطاف‌پذیر و مطابق با توانایی‌های نوآموز است که به مشارکت فعال نوآموز در فرایند یادگیری منجر می‌شود. از این‌رو مربیان تربیت‌بدنی و ورزش می‌توانند از نتایج این تحقیق به‌عنوان راهنما استفاده کنند و با به‌کارگیری شیوهٔ الگودهی به روش دامنه‌ای، جلسات تمرین را طراحی کرده و به آماده‌سازی ورزشکاران کمک کنند. در تحقیق حاضر، تکنیک الگودهی با یک تکلیف و فقط با یک دامنه (۱۰ درصدی) حول هدف بررسی شد. پیشنهاد می‌شود که تحقیقات دیگری در آینده انجام گیرد تا تعمیم این نتایج را در تکالیف دیگر با سختی متفاوت و نیز دامنه‌های متفاوت بررسی کنند.

منابع :

1. Black, C. B., & Wright, D.L. (2000). Can Observational Practice facilitate error recognition and movement production, Research for quarterly exercise and sport,4, 331-334
2. McCullagh, P.,Weiss, M.R., Ross, D. (1989). Modeling consideration in motor skill acqusition and performance , Exercise and Sport Science Reviews, 17, 476-513
3. Ferrari, M. (1996). Observing the observer: Self-regulation in the observational learning of motor skills. Developmental Review, 16, 203-240
4. Schmidt, R.A., & Wrisberg. C. A. (2004). Motor learning and performance, 3rd edition, Human kinetics Publisher.
5. Janelle, C. M., Champenoy, J. D., Coombes, S. A., Mousseau, M. B., (2003). Mechanisms of attentional cueing during observational learning to facilitate motor skill acquisition. Journal of sport scinces, 21, 825-838.
6. Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-hall.
7. Williams, A.M., Davids, K., Williams, J.G. (1999). Visual perception and action in Sport. London: E. & F.N. Spon.
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, 169-178
9. McCullagh, P., & Weiss, M. R. (2001). Modeling: Considerations for motorskill performance and psychological responces. Handbook of research on sportpsychology. New York: Wiley.
10. Bandura, A. (1986). Principles of behavior modification. New York: Hart,Rinehart, Winston.
11. Bandura, A., Jeffery, R. W., & Bachicha, D. L. (1974). Analysis of memory codes and cumulative rehearsal in observational learning. Journal of Research in Personality, 7, 295-305
12. Schmidt.R.A, Lee.T.D, (2007). Motor control and Learning, 5th edition, Human kinetic publisher.
13. Bird, A. M., Ross, D., & Laguna , P. (1983). The observational learning a timing task. ERIC#ED; 269-370
14. Deakin, J., Proteau, L. (2000). The role of scheduling in learning through observation. Journal of Motor Behavior, 32(3), 268-276
15. Shea, C. H., Wright, D. L., Wulf, G., & Whitacre, C. (2000). Physical and

observational practice affords unique learning opportunities. Journal of Motor Behavior, 32, 27-36.

16. Carroll, W. R., & Bandura, A. (1990). Representational guidance of action production in observational learning: a causal analysis. Journal of Motor Behavior, 22, 85-97

17. Sidaway, B., & Hand, M. J. (1993). Frequency of modeling effects on the acquisition and retention of a motor skill. Research Quarterly for Exercise and Sport, 64, 122-126

18. Weeks, D. L., & Anderson, L. P. (2002). The interaction of observational learning with overt practice: effects on motor skill learning. Department of Physical Therapy, Acta Psychologica 104 (2000) 259-271

19. Handford, C., Davids, K., Bennett, S., & Button, C. (1997). Skill acquisition in sport: Some applications of an evolving practice ecology. Journal of Sports Sciences, 15, 621 – 640.

20. Zanone, P. G., & Kelso, J. A. S. (1994). The coordination dynamics of learning: Theoretical structure and experimental agenda. In S. Swinnen, H. Heuer, J. Massion, & P. Casaer (Eds.), Interlimb coordination: Neural, dynamical and cognitive constraints (pp. 461 – 490). New York: Academic Press.

21. Hayes S. J., Hodges N.J., Huys. R. Williams. M. (2007). End-point focus manipulations to determine what information is used during observational learning; Acta Psychologica; 126, 120–137.

22. Hayes S. J., Ashford. D., Bennett. S.J. (2008). Goal-directed imitation: The means to an end. Acta Psychologica; 127 , 407–415

23. Guadagnoli, M. A., & Lee, T. D. (2004). Challenge Point: A Framework for Conceptualizing the Effects of Various Practice Conditions in motor learning. Journal of Motor Behavior; 36, 2- 22

24. Wrisberg, C.A & Pein, R.L. (2002). Note on Learners control of the frequency of model presentation during skill acquisition. perceptual and motor skills, 94, 792-794.

25. Wulf, G., Raupach, M., & Pfeiffer, F. (2005). Self-Controlled Observational Practice Enhances Learning. Research Quarterly for Exercise and Sport; 76, 107-111

26. 26.Lai, Q., Shea, C. H., Wulf, G., & Wright, D. L (2000). Optimizing generalized motor program and parameter learning. Research Quarterly for Exercise and Sport, 71, 349 – 356.

27. Lee, T. D., & Carnahan, H. (1990). Bandwidth Knowledge of results and motor learning: More than just a relative frequency effect. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 42a,777-789

28. Magill.R.M, (2008). Motor learning ,Concepts and Application , (6th edition), Mc Graw-Hill publisher.

29. Lai, Q., Shea, C. H. (1999). Bandwidth Knowledge of Results enhances generalized motor program learning. Research Quarterly for Exercise and Sport, 70, 79-83.

۳۰.نزاکت الحسینی، مریم (۱۳۸۶). اثر نوع تمرین و نوع بازخورد بر یادگیری زمان‌بندی نسبی و مطلق، رسالهٔ دکتری، دانشگاه تربیت معلم تهران.

31. 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

32. Shea, C.H., Wulf, G., Park, J., & Gaunt, B. (2001). Effects of an auditory model on the learning of relative and absolute timing, Journal of Motor Behavior, 33, 127-136

33. Lai, Q., & Shea, C. H. (1999). Bandwidth knowledge of results enhances generalized motor program learning. Research Quarterly for Exercise and Sport, 70, 33-40.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی