

مقایسه اثر بازخورد خودکنترلی و تخمین خطا بر اکتساب و یادداری تکلیف تعادلیشیلا صفوی همامی^۱، بهروز عبدلی^۲، محمدعلی اصلانخانی^۳، احمد فرخی^۴

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۸/۲۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۳/۲۴

چکیده

این تحقیق به منظور مقایسه اثر بازخورد خودکنترلی و تخمین خطا بر اکتساب و یادداری تکلیف تعادلی در کودکان و بزرگسالان انجام گرفت. در این تحقیق، ۹۶ آزمودنی (۴۸ کودک در دامنه سنی ۸-۱۲ سال و ۴۸ بزرگسال در دامنه سنی ۲۲-۱۸ سال) از دانش‌آموزان آموزش و پرورش و دانشجویان دانشگاه اصفهان بر اساس نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و سپس به‌طور تصادفی بر اساس دامنه سنی، جنسیت، برنامه دریافت بازخورد و تخمین خطا در ۱۶ گروه قرار گرفتند. تکلیف مورد نظر حفظ تعادل به مدت ۳۰ ثانیه بر روی دستگاه تعادل سنج بود. هر یک از گروه‌ها به مدت ۴ روز در ۸ دسته ۵ کوششی در دوره اکتساب شرکت داشتند. در آخرین دسته روز چهارم، آزمون اکتساب و ۷۲ ساعت پس از آن آزمون یادداری انجام گرفت. داده‌های به دست آمده با استفاده از تحلیل واریانس عاملی تحلیل شد. براساس نتایج، در مرحله اکتساب اثر اصلی نوع بازخورد معنی‌دار بود و زمان حفظ تعادل گروه خودکنترل در آزمون اکتساب به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه جفت شده بود، اما اثر اصلی جنسیت، دامنه سنی و تخمین خطا معنی‌دار نبود. در مرحله یادداری، اثر اصلی دو متغیر نوع بازخورد و جنسیت معنی‌دار بود، به طوری که زمان حفظ تعادل مردان در آزمون یادداری به‌طور معنی‌داری بیشتر از زنان بود، در حالی که اثر اصلی دامنه سنی و تخمین خطا معنی‌دار نبود ($P < 0.05$). با توجه به نظریه زیمرمن در خودتنظیمی که خودکنترلی نیز بخشی از آن است، نتایج حاصل به‌طور کلی این نظریه را تأیید کرد. بر اساس یافته‌های این پژوهش نتیجه‌گیری می‌شود که شیوه تمرین خودکنترلی به‌ویژه بازخورد خودکنترلی در اکتساب و یادداری مهارت‌ها در کودکان و بزرگسالان مؤثر است. همچنین تخمین خطا در گروه خودکنترل در مرحله اکتساب عملکرد بهتری داشته است.

کلیدواژه‌های فارسی: بازخورد خودکنترل، تخمین خطا، یادداری، اکتساب، تکلیف تعادلی.

۱. دانشجوی دکتری دانشگاه شهید بهشتی

۲. دانشیار دانشگاه شهید بهشتی

۳. استاد دانشگاه شهید بهشتی

۴. استادیار دانشگاه تهران

Email: b-abdoli@sbu.ac.ir

Email: maslankhani@gmail.com

Email: afarokhi_ahmad@yahoo.com

مقدمه

بی‌تردید عوامل زیادی بر کارایی یادگیری مهارت‌های حرکتی و نحوه اجرای آنها تأثیر می‌گذارند. یکی از مهم‌ترین این عوامل بازخورد است که نقش بسیار مهمی در کنترل رفتار حرکتی و اکتساب مهارت‌های ورزشی دارد (۲۲)، به‌طوری‌که براساس نظر اشمیت و لی^۱ (۲۰۰۵) از بین متغیرهایی که طی تمرین بدنی بر یادگیری اثر می‌گذارند، مهم‌ترین متغیر بازخورد افزوده‌ای است که در پایان پاسخ ارائه می‌شود (۱۸). بازخورد خبرهایی درباره تفاوت اجرا و حالت هدف است (۲۲).

تحقیقات متعددی در این زمینه انجام گرفته است که هر یک به معرفی نظریه‌های متفاوتی منجر شده است. از آن جمله آدامز^۲ معتقد است بازخورد آگاهی از نتیجه که اطلاعاتی در مورد اختلاف بین رد ادراکی و نتیجه حرکت به فرد می‌دهد، نقش تسهیل‌کننده در یادگیری دارد (۱). اما برخلاف این دیدگاه و مطابق فرضیه راهنمایی^۳ بازخورد، با تکرار کمتر موجب بهبود یادگیری می‌شود (۲۰۰۱) (۱۱). به‌دنبال این نظریه روش‌های متعددی برای کاهش تواتر بازخورد معرفی شده که یکی از آنها روشی است که به درخواست یادگیرنده به وی بازخورد داده می‌شود (بازخورد خودکنترل)^۴. براساس تحقیقات و شواهد موجود در این زمینه، گروهی که به درخواست خود بازخورد دریافت می‌کند، در آزمون یادداری بهتر از گروه‌هایی که آزمونگر به میل خود به آنها بازخورد می‌دهد، عمل می‌کند (جانل^۵، ۱۹۹۷؛ چویاکوفسکی^۶، ۲۰۰۲؛ چویاکوفسکی، گودینو^۷ و تانی^۸، ۲۰۰۵) (۲، ۳، ۱۰).

بر اساس نظریه زیمرمن (۱۹۹۴) مفهوم متداول یادگیری به شکل خودکنترلی در فرایندهای فراشناختی، انگیزشی و رفتاری متفاوت است، به‌طوری‌که در زمینه فرایندهای فراشناختی، یادگیرندگان طراحی، سازماندهی و خودارزشیابی یادگیری خود را بر عهده می‌گیرند. همچنین محققان روان‌شناسی شناختی بر این عقیده‌اند که خودکنترلی سبب ارتقای یادگیری می‌شود، زیرا یادگیرنده را به شکل مؤثری در فرایند یادگیری فعال می‌کند و سبب پردازش

-
1. Schmidt & lee
 2. Adams
 3. Guidance Hypothesis
 4. Self control feedback
 5. Janelle
 6. Chiviacowsky
 7. Godinho
 8. Tani

عمیق تر اطلاعات می شود (۲۲). علاوه بر آن به عقیده ولف و تول^۱ (۱۹۹۹)، تمرین خودکنترل سبب یادگیری مفیدتر می شود، زیرا یادگیرنده در مقایسه با یادگیرندگانی که خودکنترل نیستند، به اکتشاف راهکاری متفاوت در حد وسیع تر، تشویق می شود (۲۰). عامل احتمالی دیگر، تطابق داشتن موقعیت تمرین با نیازهای یادگیرنده در یادگیری خودکنترل در مقایسه با گروه جفت شده است، زیرا یادگیرنده در مواقعی که احساس می کند عملکردش نامطمئن یا نامشخص است، خود، بازخورد یا راهنمایی فیزیکی را تقاضا می کند (۲). بر اساس نظر لای، شیا^۲ و همکاران (۲۰۰۰) اختیار دادن به یادگیرنده هنگام تمرین، سبب می شود که آزمودنی کوشش های موفق خود را با بازخورد بیرونی که آزمونگر در اختیار او قرار می دهد مقایسه کند و راهبردهای اجرایی موفق را بیابد. این قابلیت سبب می شود که شناسایی درونی خطا و ظرفیت اصلاح آن در کوشش هایی که بازخورد داده نمی شود توسعه یافته و در نتیجه ثبات پاسخ افزایش یابد (۱۳). از طرفی خودکنترل ها باید سودمندی فعالیت های خود را در زمان های مختلف ارزیابی و در صورت لزوم آن را اصلاح کنند. این فرایند که همان برآورد یا تخمین خطا است، تأکید بر استفاده از بازخورد درونی است و استقلال یادگیرنده را از بازخورد بیرونی فراتر می برد (گوداگنولی و کهل^۳، ۲۰۰۱؛ سوئینن^۴، ۱۹۸۸؛ سوئینن، اشمیت، نیکلسون^۵ و شاپیرو^۶، شاپیرو^۷، ۱۹۹۰؛ سالمونی^۸، اشمیت و والتر^۹، ۱۹۸۴ و اشمیت، ۱۹۹۱). شرایط تخمین خطا در دوره اکتساب، آزمودنی ها را به توجه بیشتر به سوی بازخورد درونی تولیدشده در اثر حرکت، وامی دارد و در نتیجه آنها قادر به فراگیری قابلیت کشف و شناسایی خطای خود می شوند. اثرهای ترکیبی تخمین ذهنی خطا و کاهش تواتر نسبی بازخورد را کهل و گوداگنولی (۲۰۰۱) بررسی کردند و دریافتند که تخمین خطا اثر مخربی بر اجرا در مرحله اکتساب دارد و تواتر نسبی ۱۰۰ درصد بهترین یادگیری را در پی دارد، اما تنها وقتی که با تخمین خطا در مرحله تمرین همراه باشد، در حالی که در تخمین نزدن خطا اگر به هر کوشش بازخورد داده شود، کمترین یادگیری را در پی خواهد داشت (۶). همچنین به نظر می رسد فرایند تخمین خطا به طور ذاتی در بازخورد خودکنترلی نهفته است. به عقیده چیویاکوفسکی و ولف (۲۰۰۵)، اگر

-
1. Wulf & Toole
 2. Lai & shea
 3. Guadagnoli & Kohl
 4. Swinnen
 5. Nicholson
 6. Shapiro
 7. Salmoni
 8. Walter

سطوح تخمین خطا بر بازخورد کنترل اثر نداشته باشد، ولی اثر بر سطوح جفت‌شده با آنها معنی‌دار باشد، بازخورد خودکنترلی به شکل ذاتی دارای تخمین خطاست (۳).

با وجود ادبیات وسیع در مورد آثار بازخورد در تمرین تکلیف حرکتی در مرحله اکتساب و یادگیری مهارت حرکتی در بزرگسالان (سالیوان^۱، ۲۰۰۸) تحقیقات کمی در این حوزه از یادگیری حرکتی در مورد کودکان صورت گرفته است (۱۹). تمرین در موقعیت کاهش بازخورد بر این فرض استوار است که سبب افزایش نیازهای پردازش اطلاعات می‌شود و تأثیر به نسبت دائمی در یادگیری حرکتی دارد که در آزمون یادداری مشهود است. در مقابل، بازخورد متواتر سبب راهنمایی یادگیرنده به پاسخ صحیح طی تمرین و مداخله در فرایند حل مسئله که مشارکت در تمرین تلاش طلب دارد می‌شود. تلاش شناختی طی تمرین ممکن است برای بعضی از افراد مفید باشد، اما برای برخی دیگر شاید فراتر از توانایی عادی آنها باشد، به‌ویژه در مورد کسانی که توانایی‌های پردازش اطلاعات آنها آسیب‌دیده یا کاهش یافته است (مانند کودکان) (۱۹).

چیویاکوفسکی و ولف (۲۰۰۵) و از طرفی گوداگنولی و لی (۲۰۰۴) پیشنهاد کرده‌اند که یادگیری حرکتی به تعامل بین توانایی پردازش اطلاعات فراگیر، نیازهای تکلیف و موقعیت تمرین بستگی دارد (۷، ۴) و باتوجه به متفاوت بودن توانایی پردازش اطلاعات کودکان با بزرگسالان، از جمله فرایندهای شناختی مانند توجه انتخالی، حافظه بازشناسی اشیاء، یادگیری کلامی، کپی‌برداری از الگوهای فضایی، تمرکز توجه در سطح بالا و سرعت پردازش اطلاعات (۱۶) به‌نظر می‌رسد در مورد استفاده از بازخورد نیز، راهبردهای کودکان متفاوت با بزرگسالان است، به‌طوری‌که کودکان به دوره‌های تمرینی طولانی‌تر و کاهش تدریجی‌تر بازخورد در مقایسه با بزرگسالان نیاز دارند. در حالی که بزرگسالان در مرحله اکتساب با کاهش تواتر بازخورد، ثبات بیشتری در آزمون یادداری نسبت به گروه همسال خود که تواتر بازخورد ۱۰۰ درصد داشته‌اند، از خود نشان می‌دهند (۱۹). همچنین در یادگیری کودکان ۱۰ ساله دریافت بیشتر بازخورد مفیدتر از دریافت کمتر بازخورد است (۵) با توجه به مطالب مذکور و اختلاف نظرهای موجود این پرسش مطرح می‌شود که تعمیم اصول یادگیری حرکتی از بزرگسالان به کودکان صحیح است؟ و با توجه به متفاوت بودن پردازش اطلاعات کودکان با بزرگسالان آیا کودکان همانند بزرگسالان از مزایا و فواید بازخورد خودکنترلی و تخمین خطا بهره می‌برند؟ از آنجا که تحقیقات در مورد نحوه عملکردی بازخورد خودکنترلی به‌ویژه در کودکان بسیار محدود است و در داخل کشور نیز در خصوص بازخورد خودکنترل همراه با برآورد خطا و مقایسه آن در

دامنه سنی و جنسی، تحقیق نشده است، مطالعات بیشتر و دقیق تر در این حیطه ضروری به نظر می رسد. در تحقیق حاضر نقش بازخورد خودکنترل و برآورد خطا، با استفاده از یک تکلیف واحد در اکتساب و یادداری در دامنه های سنی و جنسی متفاوت، مقایسه شده است.

روش شناسی پژوهش

آزمودنی ها: ۴۸ دانش آموز در دامنه سنی ۸-۱۲ سال و ۴۸ دانشجو در دامنه سنی ۲۲-۱۸ سال به طور تصادفی در ۱۶ گروه بر اساس سن (کودک و بزرگسال)، دریافت بازخورد (خودکنترل و جفت شده)، تخمین خطا (برآورد، عدم برآورد) و جنسیت (زن، مرد) قرار گرفتند.

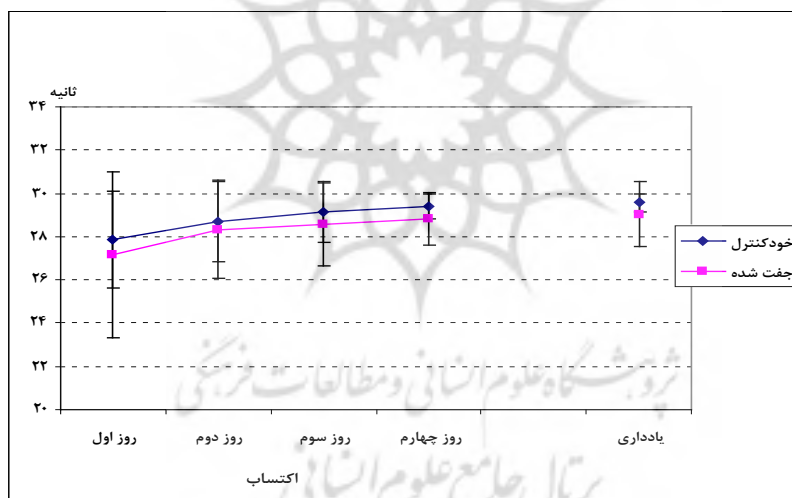
ابزار اندازه گیری تحقیق: ابزار به کاررفته در این تحقیق یک دستگاه تعادل سنج ساخت شرکت ساتراپ بود. این ابزار شامل یک تخته افقی است که پس از قرار گرفتن بر روی آن مدت زمان حفظ تعادل و زمان انحراف به راست و چپ و مقدار انحراف به راست و چپ نمایش داده می شود. وظیفه آزمودنی ها حفظ وضعیت تعادل در مدت زمان مشخص بود. ضمن آنکه آزمودنی ها قادر به مشاهده مدت زمان حفظ تعادل و مقدار انحراف از وضعیت تعادل خود نبودند. این ابزار، دارای روایی و پایایی است.

روش اجرای تحقیق: قبل از اجرای تکلیف، اطلاعاتی در زمینه روش اجرا و چگونگی دریافت اطلاعات بازخوردی به شرکت کنندگان داده شد. پس از آن همه آزمودنی ها در پنج کوشش پیش از شروع شرکت کردند و بر اساس میانگین زمان حفظ تعادل به گروه های متجانس تقسیم شدند. برای اجرای تکلیف با توجه به اهداف معین آزمایش، آزمودنی بر روی صفحه تعادل قرار می گرفت و پس از مطمئن شدن از آمادگی وی برای کوشش تمرینی، دکمه شروع زمان سنج زده می شد. هم زمان حفظ تعادل و هم چراغ تعیین کننده وضعیت تعادل، از دید آزمودنی پوشیده بود. در مدت چهار روز هر آزمودنی در ۸ دسته ۵ کوششی مرحله اکتساب شرکت داشت. با توجه به اینکه آزمودنی زمان حفظ تعادل و چراغ تعادل را نمی دید و نمی توانست از اطلاعات بازخوردی استفاده کند، براساس قرار گرفتن در گروه خاص به وی بازخورد داده می شد. همچنین گروهی از آزمودنی ها پس از تاخیر ۵ ثانیه ای بعد از هر کوشش تمرینی در مرحله اکتساب باید مدت زمان عدم حفظ تعادل خود را تخمین می زدند (گروه تخمین خطا). آزمون اکتساب شامل پنج کوشش تمرینی بلوک هشتم بود. ۷۲ ساعت بعد از مرحله اکتساب، آزمون یادداری، شامل ۵ کوشش تمرینی بدون ارائه بازخورد و بدون تخمین ذهنی خطا، انجام گرفت که نوع تکلیف نیز همانند مرحله اکتساب حفظ تعادل در مدت ۳۰ ثانیه بود.

از میانگین و انحراف معیار برای توصیف زمان حفظ تعادل آزمودنی‌ها به تفکیک جنسیت، دامنه سنی، نوع بازخورد و تخمین خطا در مراحل اکتساب و یادداری و از تحلیل واریانس عاملی مرکب برای تحلیل استنباطی داده‌ها استفاده شد. در ضمن قبل از اجرای آزمون تحلیل واریانس، توزیع داده‌ها در همه گروه‌ها از طریق آزمون کولموگروف - اسمیرنوف بررسی شد که نتایج نشان داد توزیع داده‌ها در تمام گروه‌ها طبیعی است ($p > 0/05$). همچنین، در تعامل‌های معنی‌دار از آزمون t مستقل برای مقایسه‌های دو به دو با تعدیل، متناسب با تعداد مقایسه‌ها، استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی ($2 \times 2 \times 2 \times 2$) برای آزمون اکتساب در جدول ۱ نشان داد که اثر اصلی نوع بازخورد معنی‌دار بود، یعنی در آزمون اکتساب، گروه خودکنترل به‌طور معنی‌داری عملکرد بهتری از گروه جفت‌شده داشت (شکل ۱).



شکل ۱. وضعیت عملکرد آزمودنی‌ها در اکتساب و یادداری به تفکیک نوع بازخورد

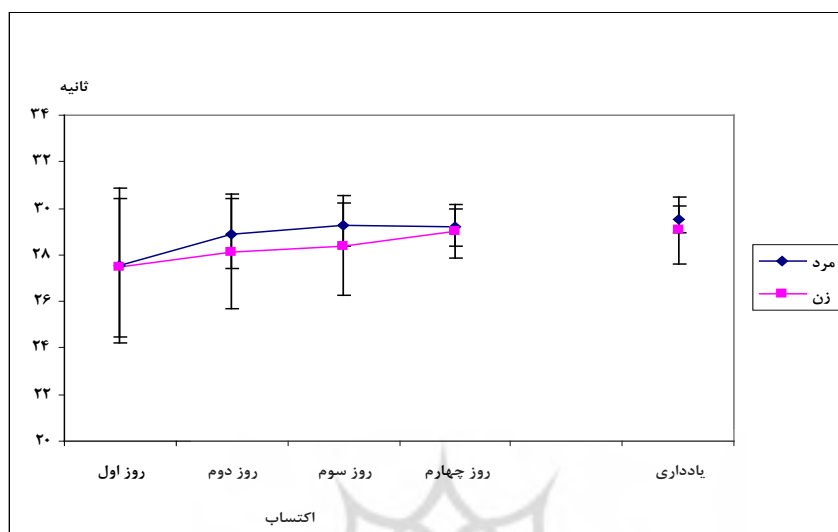
اثر اصلی جنسیت، دامنه سنی و برآورد خطا معنی‌دار نبود. به این معنی که بین زمان حفظ تعادل در مردان و زنان، همچنین بزرگسالان و کودکان و گروه تخمین و عدم تخمین خطا تفاوتی وجود نداشت. تحلیل اثرهای تعاملی نیز نشان داد که تعامل جنسیت \times نوع بازخورد، تعامل جنسیت \times تخمین، تعامل دامنه سنی \times تخمین، تعامل نوع بازخورد \times تخمین، و تعامل جنسیت \times دامنه سنی \times نوع بازخورد معنی‌دار بود. با توجه به معنی‌داری این تعامل‌ها از آزمون

t مستقل برای مقایسه‌های دو به دو استفاده شد که براساس نتایج، در زنان، گروه خودکنترل ($29/58 \pm 0/3$) به طور معنی‌داری عملکرد بهتری نسبت از جفت‌شده ($28/47 \pm 1/40$) داشتند ($t=3/79$ ، $p=0/001$). گروه خودکنترل با تخمین خطا ($25/59 \pm 0/35$) به طور معنی‌داری، عملکرد بهتری از گروه خودکنترل بدون تخمین خطا ($29/20 \pm 0/65$) داشتند ($t=2/62$ ، $p=0/013$). عملکرد گروه خودکنترل با تخمین خطا ($29/59 \pm 0/35$) از گروه جفت‌شده با تخمین خطا ($28/51 \pm 1/43$) به طور معنی‌داری بهتر بود ($t=3/62$ ، $p=0/001$). در زنان بزرگسال نیز، گروه خودکنترل ($29/67 \pm 0/25$) به طور معنی‌داری عملکرد بهتری از گروه جفت‌شده ($27/97 \pm 1/48$) داشتند ($t=3/93$ ، $p=0/002$).

جدول ۱. نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی مرکب در آزمون اکتساب زمان حفظ تعادل

منبع	آماره	درجات آزادی	ارزش F	ارزش p	مجذور اتا
جنسیت	۱ و ۸۰	۱/۰۰	۰/۳۲	۰/۰۱	
دامنه سنی	۱ و ۸۰	۰/۳۲	۰/۵۷	۰/۰۰۴	
نوع بازخورد	۱ و ۸۰	۱۲/۰۰	۰/۰۰۱	۰/۱۳	
تخمین	۱ و ۸۰	۰/۴۷	۰/۵۰	۰/۰۰۶	
جنسیت × دامنه سنی	۱ و ۸۰	۳/۵۲	۰/۰۷	۰/۰۴	
جنسیت × نوع بازخورد	۱ و ۸۰	۱۰/۱۱	۰/۰۰۲	۰/۱۱	
دامنه سنی × نوع بازخورد	۱ و ۸۰	۱/۰۲	۰/۳۲	۰/۰۱	
جنسیت × دامنه سنی × نوع بازخورد	۱ و ۸۰	۶/۶۳	۰/۰۱۲	۰/۰۸	
جنسیت × تخمین	۱ و ۸۰	۸/۲۲	۰/۰۰۵	۰/۰۹	
دامنه سنی × تخمین	۱ و ۸۰	۴/۰۰	۰/۰۴۹	۰/۰۵	
جنسیت × دامنه سنی × تخمین	۱ و ۸۰	۰/۱۸	۰/۶۷	۰/۰۰۲	
نوع بازخورد × تخمین	۱ و ۸۰	۹/۳۸	۰/۰۰۳	۰/۱۱	
جنسیت × نوع بازخورد × تخمین	۱ و ۸۰	۰/۹۸	۰/۳۳	۰/۰۱	
دامنه سنی × نوع بازخورد × تخمین	۱ و ۸۰	۰/۱۶	۰/۶۹	۰/۰۰۲	
جنسیت × دامنه سنی × نوع بازخورد × تخمین	۱ و ۸۰	۰/۰۳	۰/۸۶	۰/۰۰۱	

همچنین نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی ($2 \times 2 \times 2 \times 2$) برای آزمون یادداری در جدول ۲ آورده شده است. بر اساس این نتایج، اثر اصلی جنسیت معنی‌دار بود. به عبارت دیگر، زمان حفظ تعادل مردان در آزمون یادداری به طور معنی‌داری بیشتر از زنان بود (شکل ۲).



شکل ۲. وضعیت عملکرد آزمودنی‌ها در اکتساب و یادداری به تفکیک جنسیت

اثر اصلی نوع بازخورد نیز معنی‌دار بود. یعنی عملکرد گروه خودکنترل در آزمون یادداری به‌طور معنی‌داری بهتر از گروه جفت‌شده بود (شکل ۱). با وجود این، اثر اصلی دامنه سنی و برآورد خطا معنی‌دار نبود. تحلیل اثرهای تعاملی نشان داد که تعامل جنسیت \times تخمین خطا معنی‌دار بود. نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه‌های دوبه‌دو نشان داد که در مردان، عملکرد گروه تخمین خطا ($29/83 \pm 0/19$) به‌طور معنی‌داری بهتر از گروه بدون تخمین خطا ($29/25 \pm 0/69$) بود ($t=3/99$ ، $p=0/0005$). همچنین، در گروه تخمین خطا، مردان ($29/83 \pm 0/19$) به‌طور معنی‌داری عملکرد بهتری در مقایسه با زنان ($28/65 \pm 1/93$) داشتند ($t=2/99$ ، $p=0/004$). تعامل جنسیت \times نوع بازخورد \times تخمین نیز معنی‌دار بود و مقایسه‌های دوبه‌دو نشان داد که در گروه تخمین خطا با نوع بازخورد جفت‌شده، عملکرد مردان ($29/94 \pm 0/04$) به‌طور معنی‌داری بهتر از زنان ($27/69 \pm 2/36$) بود ($t=3/30$ ، $p=0/003$) و در مردان با نوع بازخورد جفت‌شده، عملکرد گروه تخمین خطا ($29/94 \pm 0/04$) به‌طور معنی‌داری بهتر از گروه عدم تخمین خطا ($29/00 \pm 0/83$) بود ($t=3/93$ ، $p=0/002$).

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس عاملی مرکب در آزمون یادداری زمان حفظ تعادل

منبع	آماره	درجات آزادی	ارزش F	ارزش p	مجذور اتا
جنسیت		۱ و ۸۰	۶/۰۳	۰/۰۱۶	۰/۰۷
دامنه سنی		۱ و ۸۰	۰/۰۵	۰/۸۳	۰/۰۰۱
نوع بازخورد		۱ و ۸۰	۷/۱۱	۰/۰۰۹	۰/۰۸۲
تخمین		۱ و ۸۰	۰/۳۶	۰/۵۵	۰/۰۰۵
جنسیت × دامنه سنی		۱ و ۸۰	۰/۱۳	۰/۷۲	۰/۰۰۲
جنسیت × نوع بازخورد		۱ و ۸۰	۳/۶۲	۰/۰۷	۰/۰۴
دامنه سنی × نوع بازخورد		۱ و ۸۰	۰/۰۲	۰/۹	۰/۰۰۱
جنسیت × دامنه سنی × نوع بازخورد		۱ و ۸۰	۲/۹۷	۰/۰۹	۰/۰۳۶
جنسیت × تخمین		۱ و ۸۰	۱۲/۹۶	۰/۰۰۱	۰/۱۴
دامنه سنی × تخمین		۱ و ۸۰	۰/۰۱۶	۰/۹	۰/۰۰۱
جنسیت × دامنه سنی × تخمین		۱ و ۸۰	۰/۳۹	۰/۵۴	۰/۰۰۵
نوع بازخورد × تخمین		۱ و ۸۰	۲/۹۷	۰/۰۹	۰/۰۳۶
جنسیت × نوع بازخورد × تخمین		۱ و ۸۰	۱۲/۵۵	۰/۰۰۱	۰/۱۴
دامنه سنی × نوع بازخورد × تخمین		۱ و ۸۰	۰/۴۶	۰/۵	۰/۰۰۶
جنسیت × دامنه سنی × نوع بازخورد × تخمین		۱ و ۸۰	۰/۱۲	۰/۷۳	۰/۰۰۲

جدول ۳. فراوانی درخواست بازخورد در گروه‌های خودکنترل

روز چهارم	روز سوم	روز دوم	روز اول	روز اکتساب	
				سن	گروه
۳۳±۱۴	۳۶±۱۴	۳۷±۵	۳۹±۳	کودک	تخمین خطا
۴۰±۰	۳۶±۱۰	۳۷±۱۰	۳۶±۸	بزرگسال	
۳۸±۹	۳۴±۱۵	۳۷±۱۰	۳۴±۹	کودک	بدون تخمین خطا
۱۹±۱۹	۱۸±۱۹	۱۵±۱۸	۱۸±۱۸	بزرگسال	

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این تحقیق، مقایسه اثر بازخورد خودکنترلی و برآورد خطا بر زمان حفظ تعادل با توجه به دامنه سنی و جنسی بود. به‌طور کلی نتایج آزمون اکتساب نشان داد که اثر اصلی نوع بازخورد معنی‌دار بود، یعنی زمان حفظ تعادل گروه خودکنترل در آزمون اکتساب به‌طور

معنی‌داری بیشتر از گروه جفت‌شده بود که با نتایج تحقیق مک نوین^۱، ولف و کارلستون^۲ (۲۰۰۰) و هارتمن^۳ (۲۰۰۵) همخوانی دارد، زیرا آنها به این نتیجه رسیدند که اگر در شرایط تمرین به آزمودنی‌ها اجازه داده شود در مورد زمان دریافت بازخورد تصمیم‌گیری کنند، اجرایشان بهبود می‌یابد (۱۵، ۸). اما این تحقیق با تحقیقات جانل و همکاران (۱۹۹۷) و ولف و تول (۱۹۹۹)، چپویاکوفسکی و ولف (۲۰۰۲) و ولف، راتوپچ و فیفر^۴ (۲۰۰۵) همخوانی ندارد، زیرا آنها بیان کردند که تفاوت معنی‌داری بین بازخورد خودکنترلی و بازخورد با کنترل خارجی در مرحله اکتساب وجود ندارد. شاید تفاوت این ناهمخوانی به دلیل نوع تکلیف باشد، زیرا در تحقیقات یادشده، از تکالیف زمان‌بندی استفاده شد.

همچنین گروه با تخمین خطا، عملکرد بهتری از گروه بدون تخمین خطا داشت و از این نظر یافته‌های این تحقیق با نظریه حلقه بسته آدامز و طرح‌واره اشمیت همخوانی دارد. برآورد ذهنی خطا موجب می‌شود ارتباط بین نتیجه واقعی حرکت و پیامدهای حسی که به ایجاد سازوکار کشف خطا می‌انجامد، مستحکم‌تر شود. بنابراین به نظر می‌رسد فرصت دادن به آزمودنی‌ها برای برآورد ذهنی خطا قبل از دریافت بازخورد، به آنها در استفاده از حواس درونی کمک می‌کند و به توسعه رد ادراکی و طرح‌واره بازشناسی منجر می‌شود (۱۷).

در زمینه تعامل نوع بازخورد و برآورد خطا نیز گروه خودکنترل با تخمین خطا به‌طور معنی‌داری عملکرد بهتری از گروه جفت‌شده داشت. این موضوع مغایر اعتقاد چپویاکوفسکی و ولف (۲۰۰۵) مبنی بر نهفته بودن برآورد خطا در ذات بازخورد خودکنترلی است، زیرا به اعتقاد آنها، اگر سطوح برآورد خطا بر بازخورد خودکنترلی اثر نداشته باشد، ولی اثر آن بر سطوح جفت‌شده با آنها معنی‌دار باشد، بازخورد خودکنترلی به شکل ذاتی دارای تخمین خطاست. در حالی که در پژوهش حاضر عملکرد گروه خودکنترلی که تخمین خطا داشته‌اند، به‌طور معنی‌داری بهتر از گروه جفت‌شده بود. همچنین، گوداگنولی و لی (۲۰۰۱) در تحقیق خود نتیجه گرفتند که تخمین خطا اثر مخربی بر اجرا در مرحله اکتساب دارد و زمانی که با بازخورد با تواتر نسبی ۱۰۰ درصد، همراه باشد، بهترین یادگیری را در پی دارد. تحقیقات دیگری نیز نشان دادند که تخمین ذهنی خطا در مرحله اکتساب تأثیری بر عملکرد ندارد. برای مثال هوگان و یانوویتز^۵ (۱۹۷۸) در پژوهشی با استفاده از یک تکلیف سریع زمان‌بندی از آزمودنی‌ها

-
1. McNevin
 2. Carlestone
 3. Hartman
 4. Raupach & pfeiffer
 5. Hogan & Yonowitz

خواستند که در فاصله تأخیر آگاهی از نتیجه، خطاهای خود را برآورد کنند. انجام این فعالیت (تخمین خطا) در مرحله اکتساب زمانی که بازخورد آگاهی از نتیجه داده می‌شد، تأثیر مهمی بر عملکرد نداشت (۹). شاپیرو، اشمیت و سونین (۱۹۸۴) نیز با استفاده از یک تکلیف زمان‌بندی انواع ترکیبات تخمین و عدم تخمین را در مرحله اکتساب بررسی کردند و در نهایت دریافتند که در مرحله اکتساب هیچ‌گونه تفاوتی بین گروه‌های وضعیت تخمین و عدم تخمین وجود ندارد (۲۳). همچنین طاهری (۱۳۸۴) در تحقیق خود با استفاده از یک تکلیف هماهنگی دو دستی، تأثیر روش‌های مختلف تخمین خطا و فراوانی بازخورد افزوده را بر عملکرد الگوی حرکتی بررسی کرد و به این نتیجه رسید که تخمین ذهنی خطا در مرحله اکتساب تأثیری بر عملکرد ندارد. تفسیر این عدم تفاوت‌ها و مغایرت آنها با نتیجه تحقیق حاضر شاید مربوط به نوع تکلیف باشد. سطح دشواری تکلیف و روش ارائه بازخورد، تفاوت در محیط اجرا و در دسترس بودن بازخورد درونی از عوامل مؤثر در ایجاد تفاوت در نتایج به دست آمده است.

در مرحله یادداری، براساس نتایج، اثر اصلی جنسیت معنی‌دار بود و به عبارت دیگر، زمان حفظ تعادل مردان در آزمون یادداری به‌طور معنی‌داری بیشتر از زنان بود. عملکرد بهتر مردان نسبت به زنان را شاید بتوان به دلیل تجارب حرکتی کمتر زنان در طول سنین شکل‌گیری رفتار دانست (شاپیرو و اشمیت، ۱۹۸۲). همچنین پشتوانه‌هایی برای این طرز تلقی وجود دارد که قابلیت زنان و مردان به‌واسطه تفاوت‌هایی در قدرت عضلانی، اندازه اسکلت، ترکیب بدن و کارکرد قلب و ریه، تحت تأثیر جنسیت آنها محدود می‌شود (۲۵). همچنین در مرحله یادداری اثر اصلی نوع بازخورد معنی‌دار بود، یعنی عملکرد گروه خودکنترل در آزمون یادداری به‌طور معنی‌داری بهتر از گروه جفت‌شده بود. این یافته‌ها با نتایج تحقیق جانل و همکاران (۱۹۹۵)، (۱۹۹۷) و لوف و تول (۱۹۹۹)، چیویاکوفسکی و لوف (۲۰۰۲)، و چیویاکوفسکی، ولف و کیفر^۱ (۲۰۰۷) همخوانی دارد. آنها نشان دادند که عملکرد آزمودنی‌های گروه بازخورد خودکنترلی در مرحله یادداری بهتر از گروه جفت‌شده بود که نشان‌دهنده شرایط بهتر آنان در اجرای حرکت در مقایسه با گروه جفت‌شده و تأییدکننده سودمندی بازخورد خودکنترلی است.

براساس الگوی باتلر و وین^۲ (۱۹۹۵) یادگیرندگان خودکنترل همان‌طور که با تکالیف درگیر می‌شوند، دانش، باورها و عقایدی نیز دارند که مبنای تفسیر ویژگی‌ها و ملزومات این تکالیف قرار می‌گیرد. آنان براساس تفسیر خود، هدف‌ها را انتخاب کرده و سپس با به‌کارگیری فنون و راهبردها، تلاش را آغاز می‌کنند. به دنبال این تلاش و درگیری با تکالیف، پیامدها و

1. Kefer

2. Butler & win

دستاوردهای ذهنی و رفتاری خاصی حاصل می‌شود. در مرحله بعد، با نظارت بر این فرایند و بازبینی پیامدهای جدید، مجموعه‌ای از بازخوردهای درونی به وجود می‌آید. اطلاعات به دست آمده از این نظارت، زمینه را برای تغییر مجدد تکلیف و درگیری فردی با آن ایجاد می‌کند. به این ترتیب، درگیری‌های بعدی با تکلیف سامان می‌یابد. یادگیرندگان ممکن است با انتخاب هدف‌های جدید و بررسی راهبردها، نحوه درگیر شدن خود را تغییر دهند. اگر بازخورد بیرونی فراهم شود، ممکن است اطلاعات اضافی تأیید و تحکیم شود. به این ترتیب آگاهی فراگیران از فرایند یادگیری خود افزایش می‌یابد. همچنین رفتارهای برانگیخته درونی مبتنی بر علاقه فرد است و به پیامدهای مجزا و ترغیب بیرونی، مانند پاداش و تهدید نیازی ندارد. به هنگام برانگیختگی درونی، افراد به سادگی کار را انجام می‌دهند یا شاید برای خوب انجام دادن آن، به تجارب خود انگیزه‌ای مانند علاقه، لذت و برانگیختگی رضایت داشته باشند (۲۴).

از یافته‌های دیگری که در مرحله یادداری مشاهده شد، تعامل جنسیت، نوع بازخورد و تخمین معنی دار بود. به طوری که گروه تخمین خطا با بازخورد جفت شده مردان به طور معنی داری عملکردشان از زنان بهتر بود. این یافته‌ها با تحقیقات هوگان و یانوویتز (۱۹۷۵)، شاپیرو و همکاران (۱۹۸۴)، سوئینن و همکاران (۱۹۹۰)، اشمیت، لانگ^۱ و یونگ^۲ (۱۹۹۰)، کروس و کارول^۳ (۱۹۹۶)، لیو^۴ و رایسبرگ^۵ (۱۹۹۷)، گودوین^۶ و همکاران (۲۰۰۱) و شفیع‌زاده، بهرام و فرخی (۱۳۸۳) مبنی بر تأثیر تخمین ذهنی خطا در فاصله تأخیر بازخورد افزوده بر عملکرد دوره یادداری همخوانی دارد.

تفسیر عملکرد بهتر گروه‌های تخمین ذهنی خطا در مرحله یادداری بر این اصل استوار است که آنها قابلیت کشف خطای خود را افزایش داده‌اند. در واقع این قابلیت آنها را قادر می‌سازد که هم شکل و هم نتیجه حرکت خود را برآورد کنند و در نبود بازخورد افزوده به طور کارآمدتری عملکردشان را حفظ کنند (۱۴). بنابراین می‌توان گفت قابلیت کشف خطا در مراحل بعدی یادگیری مهارت که بازخورد افزوده یا به طور کلی راهنمایی‌های بیرونی حذف می‌شوند، مفید خواهد بود. به عنوان نتیجه می‌توان گفت معطوف شدن بر ویژگی‌های حرکت قبل از فراهم شدن بازخورد افزوده، به استفاده بهتر از بازخورد افزوده و بهبود مهارت و قابلیت کشف خطا

-
1. lang
 2. Young
 3. Croce & Carroll
 4. Liu
 5. Wrisberg
 6. Goodwin

می‌انجامد.

همچنین نتایج تحقیق در مرحله یادداری نشان داد که بین زمان حفظ تعادل کودکان و بزرگسالان تفاوت معنی‌داری وجود ندارد که بیانگر مفید بودن بازخورد خودکنترل در کودکان است. علی‌رغم نتیجه تحقیق سالیوان (۲۰۰۸) مبنی بر اینکه کودکان به دلیل توانایی متفاوت در پردازش اطلاعات با بزرگسالان، از جمله فرایندهای شناختی مانند توجه انتخابی، حافظه بازشناسی اشیا، یادگیری کلامی، کپی‌برداری از الگوهای فضایی، تمرکز توجه و سرعت پردازش اطلاعات، از تواتر بیشتر بازخورد به عکس بزرگسالان در یادگیری سود می‌برند، نتیجه تحقیق حاضر بیانگر مفید بودن بازخورد خودکنترل در یادگیری کودکان به اندازه بزرگسالان است. شاید بتوان گفت متفاوت بودن نوع تکلیف در تحقیق سالیوان (تکلیف هماهنگی حرکت) با تکلیف حاضر (تکلیف تعادلی) سبب ایجاد تفاوت در نتایج شده باشد. علاوه بر سطح دشواری تکلیف، در دسترس بودن بازخورد درونی در اجرای تکلیف مؤثر است. در تکالیف پیش‌بینی زمانی مانند تکلیف استفاده‌شده در تحقیق ولف و چیویاکوفسکی (۲۰۰۵ - ۲۰۰۲) بازخورد درونی برای فرد برای تعیین دقت زمان‌بندی در دسترس است و اطلاعات دقیق در ذات تکلیف وجود دارد. در حالی که در تحقیق میل اسلیج (۲۰۰۲) بازخورد برای چگونگی و شکل حرکت داده می‌شد. همچنین در بسیاری از تحقیقات، برنامه دادن بازخورد کاملاً در اختیار یادگیرنده نبود و فقط به تعداد معینی از کوشش‌ها بازخورد داده می‌شد (چیویاکوفسکی و ولف، ۲۰۰۵) که این شیوه ممکن است به‌عنوان عامل محدودکننده در خودکنترلی‌ها عمل کرده باشد. در نهایت می‌توان گفت این یافته‌ها تأییدی بر نظریه لای، شیا و همکاران (۲۰۰۰) و زیمرمن (۲۰۰۰) است که براساس دادن اختیار به یادگیرنده‌ها طی تمرین، سبب می‌شود که آزمودنی کوشش‌های موفق خود را با بازخورد بیرونی که آزمونگر در اختیار او قرار می‌دهد مقایسه کند و راهبردهای اجرایی موفق را بیابد و براساس آن کوشش‌های تمرینی را هدایت و پالایش کند و با اتکا به خودنظارتی به ارزیابی الگوهای حرکتی بپردازد. این قابلیت سبب رشد شناسایی درونی خطا و ظرفیت اصلاح آن در خلال کوشش‌هایی می‌شود که بازخورد داده نمی‌شود و در نتیجه ثبات پاسخ افزایش می‌یابد (۲۵، ۱۲). می‌توان گفت تحقیقات اخیر تأیید کرده است که شیوه‌های تمرینی که به شکل خودکنترلی است، برای یادگیری و اجرای حرکتی مؤثر است (جانل و همکاران، ۱۹۹۷، ۱۹۹۵؛ هارتمن، ۲۰۰۴؛ چیویاکوفسکی و ولف، ۲۰۰۲؛ ولف و تول، ۱۹۹۷؛ میل اسلیج، ۲۰۰۲)، اما آنچه واضح به نظر نمی‌رسد دلیل این سودمندی است. پیشنهاد شده است که مزایای خودکنترلی در ابتدا به دلیل عوامل انگیزشی، (باندورا

۱، ۱۹۹۳؛ بوچارتز^۲، ۱۹۹۶) یا افزایش اعتماد به نفس و اطمینان یادگیرنده نسبت به توانایی اجرای تکلیف و تسهیل یادگیری است (زیمرن و همکاران، ۱۹۹۶). درگیری فعال بیشتر در فرایند یادگیری (کریشنام^۳، ۱۹۸۴) و پردازش عمیق تر اطلاعات (واتکینز^۴، ۱۹۸۴)، (مک کومبز^۵، ۱۹۸۹) و کشف راهبردهای حرکتی (ولف و تول، ۱۹۹۹) نیز از دیگر دلایل مفید بودن شیوه خودکنترلی است. در نهایت متناسب بودن موقعیت تمرین با نیازهای یادگیرنده نیز مطرح شده است (ولف و چیویاکوفسکی، ۲۰۰۲). شاید بتوان گفت علت تشابه نتایج بزرگسالان و کودکان در این تحقیق، استفاده هر یک از آنها از مزایای خودکنترلی به دلایل متفاوت ذکر شده باشد، به طوری که شاید بزرگسالان از پردازش عمیق تر اطلاعات و کودکان از افزایش اعتماد به نفس و داشتن انگیزه بیشتر سود ببرند.

به طور خلاصه، یافته‌های تحقیق حاضر همراستا با تحقیقات گذشته، نقش برجسته بازخورد خودکنترلی را در یادگیری مهارت‌های حرکتی نشان می‌دهد. از این رو مربیان تربیت بدنی و ورزش می‌توانند از نتایج این تحقیق به عنوان راهنما بهره ببرند. در این تحقیق آزمودنی‌های گروه خودکنترلی با گروه جفت‌شده مقایسه شدند پیشنهاد می‌شود تحقیقات دیگری در آینده انجام گیرد تا گروه کنترل با گروه آزمودنی مدار و استفاده از تکالیفی با درجه دشواری متفاوت نیز مقایسه شود.

منابع:

1. Adams, J. A (1971). A closed – loop Theory of motor Learning Journal of Motor Behavior 111:150-13.
2. Chiviawosky, S., wulf, G. (2002). Self – controlled feedback: Does it enhance learning because performers get feedback when they need it? Research Quarterly for Exercise and sport, 408:415-73 .
3. Chiviawosky, S., & Godinho, M., Tani, G.(2005). Self –controlled knowledge of result: Effects of different schedules and task complexity. Journal of human movement studies, 277:296-49 (4).
4. Chiviawosky, S. & wulf, G (2005). Self – controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. Research Quarterly for Exercise and sport, 42:48-46.

-
1. Bandura
 2. Boekaerts
 3. Kirschenbaum
 4. Watkins
 5. Mccombs

5. Chiviawski, S. Wulf, G. (2008). Learning benefits of self – controlled knowledge of result in 10- year old children. *Research Quarterly for Exercise and sport*, 405:410 – 79(3).
6. Guadagnoli, MA, kohl, RM. (2001). Knowledge of result motor learning: relationship between error estimation and knowledge of result frequency. *Journal of motor behavior*, 217:224-33.
7. Guadagnoli, MA. Lee. TD (2004). Challenge point: a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. *Journal of motor behavior*, 212:224-36.
8. Hartman, J. (2005). An investigation of Learning advantages associated with self – control: Theoretical explanation and practical application, pro Quest information and Learning company.
9. Hogan, J, C. & yonowitz, b, a. (1978). The role verbal estimates of movement error in ballistic skill acquisition. *Journal of motor behavior*. 133:138-10.
10. Janelle, C. M, Barba, DA, Frehlich SG, Tennant LK, Caurough JH (1997) "Maximizing performance Feedback effectiveness Through videotape reply and a self – controlled Learning environment". *Research Quarterly for exercise and sport*, 269: 279 – 64(4).
11. Kohl, R. M., Guadagnoli, M. A. (2001). KR for motor Learning: Relationship between error estimation & KR Frequency. *Journal of motor Behavior*, 33(2).
12. Lai, Q. shea, Ch. (1999). Bandwidth Knowledge of results enhances generalized motor program learning. *Research Quarterly for Exercise & sport*, 33:40-70.
13. Lai, Q. shea, ch. Wulf, G. & Wright, D. L (2000) Optimizing generalized motor program and parameter Learning. *Research Quarterly for Exercise & sport*, 10: 24-71(7).
14. Liu, John. & Wrisberg craig , A. (1977). The effect of Kr delay & the subjective estimation of movement form on the acquisition & retention of a motor skill, *Research Quarterly for Exercise & sport*, 20-68.
15. McNevin, N. H., wulf, G. & Carlson, C.(2000). Effects of intentional Focus – self control, and dyad training effects on motor Learning: implication for Physical rehabilitation, *Journal of the American Association*, 373: 380- 80.
16. Pollock BJ. Lee. TD (1997) Dissociated contextual interference effects in children and adults. *Perceptual motor skills*, 851: 855- 84 (3).
17. Sherwood, E., Lee. E. (2003). Schema Theory: Critical review and implications for the role of cognition in a new theory of motor Learning, *Research Quarterly for Exercise and sport*, 40: 74-37(6).
18. Schmidt, R. A. & Lee, T. D (2005) *Motor Control & Learning*. Human Kinetics.
19. Sullivan, k. shailesh, s. (2008). *Motor Learning in children: feedback effects on*

- skill acquisition. *Physical Therapy*, 88-6.
20. Wulf, G. & Toole, T. (1999). Physical assistance devices in complex motor skill learning. Benefits of a self – controlled practice schedule. *Research Quarterly for Exercise and sport*. 265: 272- 70.
21. Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self – regulation: A social cognitive perspective. In M, Boekaerts, P.R. Pintrich & M. Zeidner(Eds), *Handbook of self regulation*, 13: 35.
۲۲. اشمیت، ریچارد (۱۳۷۶). یادگیری حرکتی و اجرا از اصول تا تمرین، ترجمه مهدی نمازی‌زاده و محمد کاظم واعظ موسوی. چاپ اول، تهران، انتشارات سمت.
۲۳. طاهری، حمیدرضا (۱۳۸۴). مقایسه تأثیر روش‌های مختلف برآورد خطا و فراوانی کاهش یافته بازخورد افزوده بر قابلیت کشف خطا، عملکرد و یادگیری یک تکلیف حرکتی پیچیده، پایان‌نامه دکتري، دانشگاه تربیت معلم تهران.
۲۴. کدیور، پروین (۱۳۸۸). روان‌شناسی یادگیری. چاپ دوم، تهران، انتشارات سمت.
۲۵. کلوکا، دارلین (۱۳۸۳). رفتار حرکتی، ترجمه مهدی نمازی‌زاده و افسانه سنه. چاپ اول، تهران، بامداد کتاب.