

اثر بازخورد دقیق، غیردقیق و هنجاری بر یادگیری یک تکلیف زمان بندی متوالی

مهديه اسلامي نصرت آبادي^۱، دکتر مریم نزاكت الحسيني^۲، دکتر رزا رهاوی عزآبادی^۳

چکیده

مقدمه و هدف: شواهد تحقیقاتی پیشنهاد می کنند که کارکرد انگیزشی بازخورد می تواند بر یادگیری اثر گذار باشد. هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر بازخورد به کوشش‌های دقیق، غیردقیق، هنجاری مثبت و منفی بر یادگیری یک تکلیف زمان بندی متوالی است.

روش شناسی: هفتاد و پنج دانشجوی دختر و پسر دانشگاه یزد با میانگین سنی $21/467 \pm 22/5$ سال (۳۵ پسر و ۴۰ دختر) به صورت در دسترس انتخاب و به طور تصادفی در پنج گروه بازخورد دقیق، غیردقیق، هنجاری مثبت، هنجاری منفی و کنترل قرار گرفتند. تکلیف آزمودنی‌ها اجرای یک تکلیف زمان بندی متوالی است. در مرحله اکتساب، هر یک از آزمودنی‌ها ۶۰ کوشش و در مرحله یادداری و انتقال که با فاصله ۲۴ ساعت پس از مرحله اکتساب و ۱۰ دقیقه پس از مرحله یادداری اجرا شد، ۶ کوشش را اجرا نمودند.

یافته‌ها: داده‌ها با استفاده از روش‌های آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر و تحلیل واریانس یکراهه تجزیه و تحلیل شدند. نتایج مرحله اکتساب نشان می دهد که گروه‌های هنجاری مثبت و دقیق بطور معناداری نسبت به گروه‌های غیر دقیق و هنجاری منفی مقدار خطای کمتری دارند، ولی بین مقدار خطا در سه گروه هنجاری مثبت، دقیق و کنترل و مقدار خطا در گروه‌های کنترل، هنجاری منفی و غیر دقیق اختلاف معناداری دیده نشد. در مرحله یادداری خطای زمان حرکت گروه‌های دقیق و هنجاری مثبت به طور معناداری کمتر از گروه‌های غیر دقیق، هنجاری منفی و کنترل بوده است، همچنین در آزمون انتقال تفاوت معناداری بین گروه‌ها مشاهده نشد.

بحث و نتیجه گیری: یافته‌های تحقیق نشان می دهد که استفاده از دو شیوه بازخورد انگیزشی؛ یعنی بازخورد دقیق و هنجاری مثبت ممکن است برای یادگیری مهارت‌های حرکتی سودمند باشد، لذا پیشنهاد می‌شود در سازماندهی برنامه تمرینی از این شیوه‌های ارائه بازخورد استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: بازخورد دقیق، بازخورد غیردقیق، بازخورد هنجاری مثبت، بازخورد هنجاری منفی، زمان حرکت

۱. کارشناسی ارشد گروه رفتار حرکتی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، اصفهان، ایران

۲. استادیار گروه رفتار حرکتی، دانشگاه اصفهان، ایران (مسئول مقاله)

۳. استادیار گروه رفتار حرکتی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

مقدمه

مطالعاتی که به بررسی نقش بازخورد (آگاهی از نتیجه^۱ - آگاهی از اجرا^۲) در یادگیری حرکتی^۳ می‌پردازند، سابقه طولانی دارند (۶-۱). بازخورد^۴ در یادگیری دارای نقش‌های متفاوتی از اطلاعاتی^۵، توجهی^۷، تقویتی و انگیزشی^۶ است. اغلب تحقیقات در مورد بازخورد بر نقش اطلاعاتی آن تمرکز دارند (به عنوان مثال، می‌توان به نحوه استفاده از بازخورد در تصحیح خطا و چگونگی تاثیر بازخورد بیرونی بر پردازش بازخورد درونی اشاره کرد) و محققان یادگیری حرکتی تا حدودی جنبه‌های انگیزشی بازخورد را نادیده گرفته‌اند؛ زیرا بر این باورند که انگیزش^۷ اثر موقتی بر عملکرد دارد و در بهترین حالت با افزایش مقدار تمرین، اثرات غیرمستقیمی بر یادگیری خواهد داشت (۸). در مقابل، محققان شناختی - اجتماعی که به بررسی مسائل مربوط به انگیزش در فعالیت‌های جسمانی می‌پردازند، بر روی دستاوردهای مربوط به جنبه‌های شناختی و رفتاری متمرکز شده‌اند و تاثیر انگیزش بر یادگیری حرکتی را نشان داده‌اند (۹). برخی مطالعات نشان می‌دهند که نقش انگیزشی بازخورد ممکن است چیزی بیشتر از تاثیر غیر مستقیم آن بر روی یادگیری باشد، به گونه‌ای که بازخورد می‌تواند یک حالت انگیزشی مثبت و منفی در یادگیرنده ایجاد کند که این حالت اثر مستقیمی بر یادگیری خواهد داشت. به عنوان مثال، چیبواکوفسکی و ولف^۸ به بررسی اثر شرایط تمرینی خود کنترلی (کنترل شرایط توسط یادگیرنده) بر یادگیری پرداخته‌اند که با مقایسه اثر بازخورد خودکنترلی و آزمون گر کنترل به این نتیجه رسیدند که اکثر آزمودنی‌ها پس از کوشش‌های دقیق^۹ خود بازخورد درخواست می‌کردند و گروه جفت شده^{۱۰} نیز همانند گروه خود کنترل همین درخواست را داشتند (۱۲-۱۰). در ادامه محققان با ارائه بازخورد بعد از کوشش‌های دقیق به بررسی عمیق‌تر این شیوه ارائه بازخورد پرداختند. به عنوان مثال، چیبواکوفسکی و ولف نشان دادند که ارائه بازخورد پس از کوشش‌های دقیق با استفاده از نقش انگیزشی بازخورد تاثیر بیشتری بر یادگیری دارد (۱۰، ۱۱) و بازخورد به کوشش‌های دقیق با تقویت احساس شایستگی (۱۳، ۱۴) و تعهد به هدف در فراگیران (۱۵، ۱۶) انگیزش درونی را افزایش می‌دهد. نیونهاوس و همکاران^{۱۱} در بررسی اثرات نوروفیزیولوژیکی بازخورد مثبت، به درگیری فعال‌تر و قوی‌تر مناطق مشخصی از مغز در پاسخ به بازخورد مثبت نسبت به منفی اشاره کرده‌اند (۱۷). از آن جایی که نتایج تحقیقات اخیر نیز نشان گر برتری بازخورد به کوشش‌های دقیق نسبت به غیردقیق^{۱۲} بوده و بر نقش انگیزشی فراگیر تاکید دارند که آن نیز بر یادگیری اثرگذار است بنابراین به نظر می‌رسد، بازخوردی که تاکید بیشتری بر عملکردهای موفقیت آمیز داشته باشد برای یادگیری سودمندتر است، زیرا آثار انگیزشی مثبتی خواهد

-
۱. Knowledge of Result
 ۲. Knowledge of Performance
 ۳. Motor Learning
 ۴. Feedback
 ۵. Informational
 ۶. Motivational
 ۷. Motivation
 ۸. Chiviacowsky & Wulf
 ۹. Accurate
 10. Yoked
 ۱۱. Nieuwenhuis
 ۱۲. Inaccurate

داشت. یافته‌های حاصل از این قبیل تحقیقات، نشان می‌دهند که بازخورد فقط نقش اطلاعاتی برای اصلاح خطا ندارد، بلکه بازخورد افزوده با تاثیر بر روی فرآیندهای انگیزشی بر یادگیری موثر خواهد بود (۱۹،۱۸). یکی دیگر از راهکارهای ایجاد انگیزش که اخیراً در تحقیقات یادگیری حرکتی مطرح شده است بازخورد هنجاری^۱ است. بازخورد هنجاری شامل مقایسه با دیگران است و از طریق رقابت مستقیم یا ارائه اطلاعات درباره عملکرد یادگیرنده می‌تواند بر روی انگیزه یادگیرندگان، عملکرد و یادگیری آن‌ها اثر گذار باشد. بازخورد هنجاری مثبت^۲ شامل اطلاعاتی است که میانگین امتیازات اجراکننده بالاتر از میانگین امتیازات گروه همتایانش نشان داده می‌شود و بر عملکرد و یادگیری حرکتی تاثیر بسزایی دارد که باعث افزایش خودکارآمدی، اعتماد به نفس و انگیزه آزمودنی‌ها می‌شود. بازخورد هنجاری منفی شامل اطلاعاتی است که میانگین امتیازات اجراکننده پایین‌تر از میانگین امتیازات گروه همتایانش نشان داده می‌شود که باعث کاهش خودکارآمدی، اعتماد به نفس و انگیزه آزمودنی‌ها می‌شود (۲۰-۲۳).

سابقه پژوهش در خصوص نقش بازخورد هنجاری بر یادگیری در تحقیقات الیوت و مولر^۳ دیده شده است. بازخورد هنجاری مثبت^۴ در این مطالعه به عنوان عاملی برای پیشرفت و موفقیت در دستیابی به اهداف، حفظ خودکارآمدی و حمایت از اهداف تنظیم شده بیان می‌شود که این شیوه رضایت مندی را افزایش می‌دهد. در حالی که بازخورد هنجاری منفی بعنوان شکست در دستیابی به استانداردهای خاص تعبیر می‌شود و با کاهش اهداف خود تنظیمی باعث افزایش ناکارآمدی شده و تاثیر منفی بر روی واکنش‌های احساسی خواهد داشت (۲۴).

پژوهش‌های ولف، چوپایاکوفسکی، لوث ویت نیز حاکی از بررسی تاثیر بازخورد هنجاری بر یادگیری یک تکلیف زمان بندی متوالی^۵ بوده است. در این تحقیق، شرکت کنندگان به دو گروه بازخورد هنجاری مثبت و بازخورد هنجاری منفی^۶ تقسیم شدند، شرکت کنندگان می‌بایست ۶ کلید را در فواصل زمانی معین با ترتیب خاصی فشار می‌دادند، که پس از هر کوشش، بازخورد واقعی و بعد از هر ۱۰ کوشش بازخورد غیر واقعی (اجرای یک رقیب ساختگی را نشان می‌دادند) در مقایسه با گروه رقیب دریافت می‌کردند، نتایج این تحقیق حاکی از این بوده است که آزمودنی‌های گروه بازخورد هنجاری مثبت در آزمون انتقال^۷، یادگیری بهتری را نسبت به گروهی که بازخورد هنجاری منفی دریافت می‌کردند، نشان دادند، همچنین عوامل انگیزشی در یادگیری مهارت حرکتی آن‌ها تاثیر داشته است (۲۱). بحث چگونگی تاثیر بازخورد هنجاری مثبت در مقابل بازخورد هنجاری منفی در مطالعات دیگر^۸ نیز دیده شده است، در این مطالعه بازخورد مقایسه‌ای بر اساس دو بعد سرعت پاسخ و دقت پاسخ سنجیده شد. بدین منظور، هر شرکت کننده جلوی صفحه مانیتوری قرار می‌گرفت که بصورت افقی به دو قسمت تقسیم شده بود، فعالیت شرکت کنندگان شامل فشردن کلیدهای "A" و "L" بر اساس تکلیف در نظر گرفته شده در قسمت فوقانی بود که با فعالیت همزمان رقیب در قسمت تحتانی مقایسه می‌شد و بازخورد مثبت و یا منفی بصورت نوشتاری (بهتر از تو، بدتر از تو) نمایش داده می‌شد. بر اساس نتایج به دست آمده در بعد دقت

۱. Normative Feedback

۲. Positive Normative Feedback

۳. Elliot & Moller

۴. Positive Normative Feedback

۵. Sequential Timing Task

۶. Negative Normative Feedback

۷. Transfer

۸. Negru

پاسخ، شرکت کنندگانی که هیچ بازخورد مقایسه‌ای دریافت نکردند عملکرد بهتری را نسبت به شرکت کنندگانی که بازخورد هنجاری مثبت یا منفی دریافت می‌کردند نشان دادند همچنین در بعد سرعت پاسخ، شرکت کنندگانی که بازخورد مثبت دریافت می‌کردند، عملکرد بهتری را نسبت به شرکت کنندگانی که در همان شرایط بازخورد منفی دریافت می‌کردند نشان دادند (۲۵).

ولف و چپویاکوفسکی نیز نشان دادند که با بالا بردن ادراک توانایی کهنسالان می‌توان میزان تعادل آن‌ها را بهبود بخشید. شرکت کنندگان ۲۹ بزرگسال مسن بودند. این تحقیق شامل دو آزمایش بود که در آزمایش اول اثر بازخورد هنجاری مثبت بر یادگیری و اجرای تکلیف تعادلی بررسی شد که شرکت کنندگان در گروه هنجاری مثبت اجرای بهتری نسبت به گروه کنترل از خود نشان دادند و در آزمایش دوم اثر افزایش امید در شرکت کنندگان در اجرای تعادل سنجیده شد. نتایج این تحقیق نشان داد بیان یک عبارت ساده پیرامون عملکرد همسالان قبل از شروع تمرین، خودکارآمدی و یادگیری را در بزرگسالان مسن بطور معناداری افزایش و نگرانی‌های پیرامون تکلیف در آن‌ها را کاهش داد (۲۶).

در تحقیق اخیر ولف و همکاران تاثیر متقابل بازخورد هنجاری و مفهوم توانایی در یادگیری یک تکلیف تعادلی را مورد بررسی قرار دادند. شرکت کنندگان ۶۴ دانشجوی مقطع کارشناسی بودند. مفهوم توانایی توسط آزمونگر کنترل می‌شد یعنی آزمونگر به یک گروه از افراد القا می‌کرد که انجام تکلیف قابل یادگیری است (یعنی افراد با تمرین می‌توانند بهتر شوند) و به گروه دیگر القا می‌شد که توانایی ذاتی آنها منجر به انجام تکلیف می‌شود. بازخورد هنجاری به این صورت ارائه می‌شد که به آزمودنی‌ها گفته شد که پس از هر کوشش بازخورد واقعی در مورد میزان انحراف صفحه خودشان دریافت خواهند کرد. به علاوه نتایج متوسط عملکرد افراد در گروه دیگر را نیز دریافت خواهند نمود که نحوه محاسبه به این صورت بود که عملکرد فرد به علاوه و یا منهای ۲۰ درصد می‌شد و به عنوان فرد دیگری به افراد گروه‌های هنجاری مثبت و منفی داده می‌شد. بنابراین در این تحقیق شرکت کنندگان به ۴ گروه، توانایی ذاتی - بازخورد هنجاری مثبت، توانایی ذاتی - بازخورد هنجاری منفی، اکتساب مهارت - بازخورد هنجاری مثبت و اکتساب مهارت - بازخورد هنجاری منفی تقسیم شدند. بر اساس نتایج، دو گروه توانایی ذاتی - بازخورد هنجاری مثبت و اکتساب مهارت - بازخورد هنجاری مثبت یادگیری پیشرفت بالاتری را در مرحله اکتساب و یادگیری^۱ در مقایسه با دو گروه ضعیف‌تر (توانایی ذاتی - بازخورد هنجاری منفی و اکتساب مهارت - بازخورد هنجاری منفی) نشان دادند و محققان نتیجه گرفتند که عوامل انگیزشی بر یادگیری مهارت حرکتی آن‌ها تاثیر بسزایی داشته است (۲۳).

مرور تحقیقات نشان داد که بازخورد دقیق نسبت به بازخورد غیر دقیق، انگیزش درونی و یادگیری را افزایش می‌دهد (۳۰-۲۷، ۱۹) ولی بازخورد هنجاری می‌تواند بر روی خودکفایتی، هدف‌گزینی، کیفیت تفکر تحلیلی که جنبه‌های انگیزشی دیگری هستند، اثر بگذارد (۲۱). یافته‌های مطالعاتی که اثر بازخورد هنجاری مثبت و منفی بر یادگیری را سنجیده‌اند، برتری گروه هنجاری مثبت را نشان داده‌اند (۲۲، ۲۳، ۲۶، ۳۱). موفقیت‌ها و شکست‌های اجرای هنجاری ممکن است بر روی ادراک افراد از توانایی‌هایشان (انتظارات خودکارآمدی، شایستگی ادراک شده و یا توانایی هنجاری درک شده) و همچنین فعالیت‌های شناختی مرتبط با آن (برای مثال، هدف‌گزینی) (۳۲، ۳۳) و نیز عواطف مثبت و منفی مربوط به شخص (۳۴) یا تکلیفی که فرد تجربه می‌کند (۳۵) اثر گذار باشد. به علاوه تحقیقات عصب‌شناسی نشان می‌دهند دستکاری‌های انگیزشی، یادگیری حرکتی را تعدیل می‌کنند (۳۶) اثر مثبت

با ترشح سروتونین مرتبط است که می‌تواند توالی یادگیری را حمایت کند (۳۷). اثر منفی، فعالیت‌های خود تنظیمی را افزایش می‌دهد تا افکار و احساسات منفی را خنثی و یا جایگزین نماید که این امر منجر به تخصیص مجدد منابع اطلاعاتی می‌شود که پیامد احتمالی آن کاهش یادگیری است (۳۸). گروهی که بازخورد هنجاری دریافت می‌کنند تلاش کمتری می‌کنند تا اجرای بهتری داشته باشند و این امر منجر به توجه بیشتر می‌شود لذا بازخورد هنجاری بر روی کانون توجه و دیگر میانجی‌های کنترل هوشیار اثر می‌گذارد. به گونه‌ای که وقتی فرد بداند که اجرای او بالاتر از حد میانگین است، به صورت فعال درگیر در فرآیندهای کنترل حرکتی نمی‌شود و عمل به صورت خودکار ادامه می‌یابد اما زمانی که به فرد بگوییم اجرای او پایین‌تر از حد میانگین است، منجر به افزایش توجه فرد به تکلیف شده و از پردازش‌های هوشیار استفاده می‌شود (۳۹، ۳۸). اینکه چطور این متغیرها بر روی اجرا و یادگیری و یا مکانیسم‌های متعدد درگیر در این اثر بخشی تاثیر می‌گذارند، هنوز بسیار مبهم است (۲۲). با توجه به پراکندگی اطلاعات مقایسه اجتماعی موجود در تنظیمات مهارت‌های حرکتی اجرا شده و یا یادگرفته شده در زمینه تربیت بدنی و توانبخشی، به نظر می‌رسد که مطالعه اثر بازخورد هنجاری سودمند باشد (۲۱).

از سوی دیگر بر اساس بررسی‌های محقق، تحقیقات در خصوص مقایسه شیوه‌های مختلف بازخورد انگیزشی بر یادگیری کمتر مشاهده شده است بنابراین با توجه به آثار انگیزشی متفاوت بازخورد دقیق - غیر دقیق و هنجاری مثبت- منفی (۲۲، ۲۱) ضرورت مقایسه آثار آنها بر یادگیری احساس می‌گردد. همچنین در مطالعات قبلی در زمینه بازخورد هنجاری غالباً از تکالیف مستمر با مدت زمان طولانی مثل حرکت تعادلی (۲۶، ۲۳، ۲۲) و تولید نیرو (۴۰) استفاده شده است. در مطالعه حاضر مشابه با تحقیق ولف، چپویاکوفسکی و لوث ویت از یک تکلیف زمان بندی متوالی کوتاه مدت استفاده شد. در این گونه تکالیف باید برنامه ریزی در مورد توالی حرکت قبل از انجام حرکت و به سرعت انجام شود. به نظر می‌رسد که این ویژگی یعنی تصمیم‌گیری سریع مانع از فرآیندهای خود تنظیمی در فرد شود. در حالی که ممکن است در تکالیف طولانی مدت آزمودنی فرصت بررسی و تنظیم اجرای خود را داشته باشد و این امر با بازخوردی که محقق در مورد اجرای رقیب به آزمودنی القا می‌کند، تداخل پیدا نماید لذا ممکن است اثر بازخورد هنجاری بر یادگیری تکالیف کوتاه مدت کمتر باشد. بنابراین ممکن است در اثر گذاری عوامل انگیزشی، نوع تکلیف اثر گذار باشد. بنابراین هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر انواع مختلف بازخورد انگیزشی بر یادگیری یک تکلیف زمان بندی متوالی بوده است. در مطالعه حاضر محقق در صدد پاسخ گویی به این سوالات است که آیا بازخورد به کوشش‌های دقیق، غیردقیق، هنجاری مثبت و منفی اثرات متفاوتی بر اکتساب، یادداری و انتقال یک تکلیف زمان بندی متوالی دارد.

روش شناسی

جامعه آماری این تحقیق، کلیه دانشجویان دختر و پسر غیر ورزشکار مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد دانشگاه یزد در نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۹۲ بودند.

نمونه آماری این تحقیق، هفتاد و پنج نفر از دانشجویان دختر و پسر (۴۰ دختر و ۳۵ پسر) با میانگین سنی ۲۲/۵ و انحراف معیار ۲/۴۷ بودند که به صورت در دسترس از میان جامعه مورد نظر انتخاب شدند و با آرایش تصادفی و به طور مساوی در پنج گروه بازخورد به کوشش‌های دقیق، بازخورد به کوشش‌های غیردقیق، بازخورد

هنجاری مثبت، بازخورد هنجاری منفی و کنترل قرار گرفتند. هیچ یک از آزمودنی‌ها با تکلیف آشنایی قبلی نداشتند و جهت شرکت در تحقیق حاضر فرم رضایت‌نامه را تکمیل نمودند.

به منظور جمع‌آوری اطلاعات در این تحقیق از دستگاه زمان‌بندی متوالی استفاده گردید (۴۱). دستگاه مذکور دارای ضریب پایایی ۹۰ درصد می‌باشد. این دستگاه از دو بخش سخت‌افزار و نرم‌افزار تشکیل شده است. بخش سخت‌افزار دستگاه شامل یک تخته (۵۰cm×۵۰cm) از جنس فلکسی و ۹ کلید به قطر ۶/۵ سانتیمتر می‌باشد که از ۱ تا ۹ شماره‌گذاری شده‌اند. فشار بر روی هر یک از کلیدهای دستگاه توسط میکروسوییچ‌هایی که در زیر هر یک تعبیه شده است احساس می‌شود و اطلاعات به ریزکنترل‌کننده انتقال یافته و از آنجا به صورت بسته‌های سریال از نوع USB در آمده و به کامپیوتر ارسال می‌گردد.

نرم‌افزار این دستگاه توسط زبان برنامه‌نویسی Lab view# ۸/۲ نوشته شد. برنامه‌ریزی کلیه مراحل کار از جمله تعیین نوع بازخورد (دقیق، غیردقیق، هنجاری مثبت، هنجاری منفی و کنترل) در این بخش و توسط محقق انجام گردید. همچنین پس از انتقال اطلاعات حاصل از اجرای آزمودنی به کامپیوتر، محاسبات مربوط به خطای زمان‌بندی حرکت توسط نرم‌افزار مذکور صورت گرفت.

تکلیف آزمودنی‌ها حرکت در مسیر از قبل مشخص شده یعنی فشردن کلیدهای ۷→۳→۸→۶→۱
→۵ با حفظ زمان‌بندی حرکت معین بوده است. آزمودنی‌ها تنها با استفاده از دست برتر تکلیف را اجرا نمودند. آزمایش از سه مرحله اکتساب، یادداری و انتقال تشکیل شده بود. در مرحله اکتساب و یادداری، الگوی حرکتی E اجرا شد. زمان کل برای این الگو ۱۸۰۰ میلی‌ثانیه بود و زمان‌بندی نسبی برابر با ۴۸۰→۲۴۰→۳۶۰→۴۸۰ میلی‌ثانیه بود.

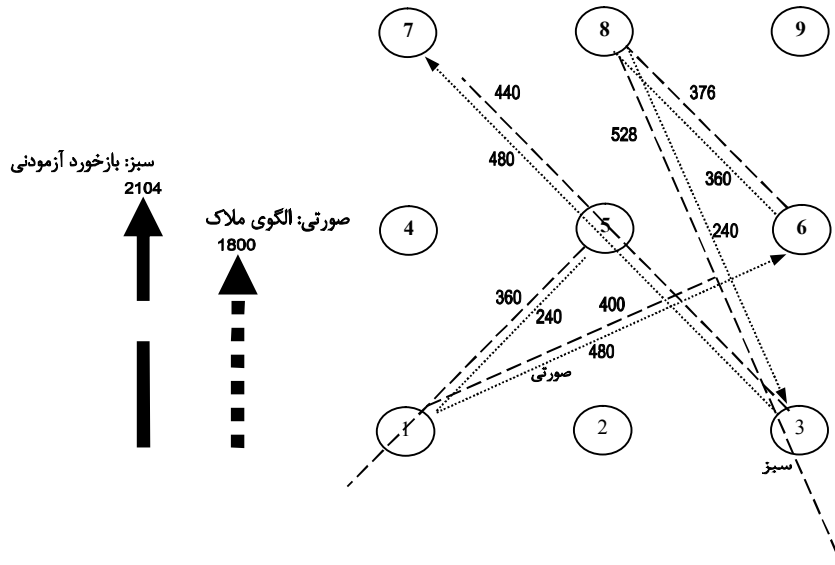
در مرحله انتقال، الگوی حرکتی F اجرا شد. زمان کل برای این الگو ۲۷۰۰ میلی‌ثانیه بود و زمان‌بندی نسبی برابر با ۷۲۰→۳۶۰→۵۴۰→۷۲۰ میلی‌ثانیه بود.

نسبت زمان‌های حرکت در تمامی مراحل (۶/۲۶→۳/۱۳→۰/۲۰→۶/۲۶→۳/۱۳) درصد یکسان بود. در مرحله اکتساب هر یک از آزمودنی‌ها ۶۰ کوشش که شامل ۱۰ بلوک ۶ کوششی بود را انجام دادند. در مرحله آزمون یادداری که در روز دوم و با فاصله ۲۴ ساعت پس از مرحله اکتساب و نیز در مرحله آزمون انتقال که ۱۰ دقیقه پس از آزمون یادداری اجرا شد، هر یک از آزمودنی‌ها ۶ کوشش را بدون دریافت بازخورد اجرا نمودند. آزمودنی‌ها بر اساس نوع برنامه بازخورد به صورت تصادفی در پنج گروه دقیق، غیردقیق، هنجاری مثبت، هنجاری منفی و کنترل (هر گروه شامل ۱۵ نفر) قرار گرفتند.

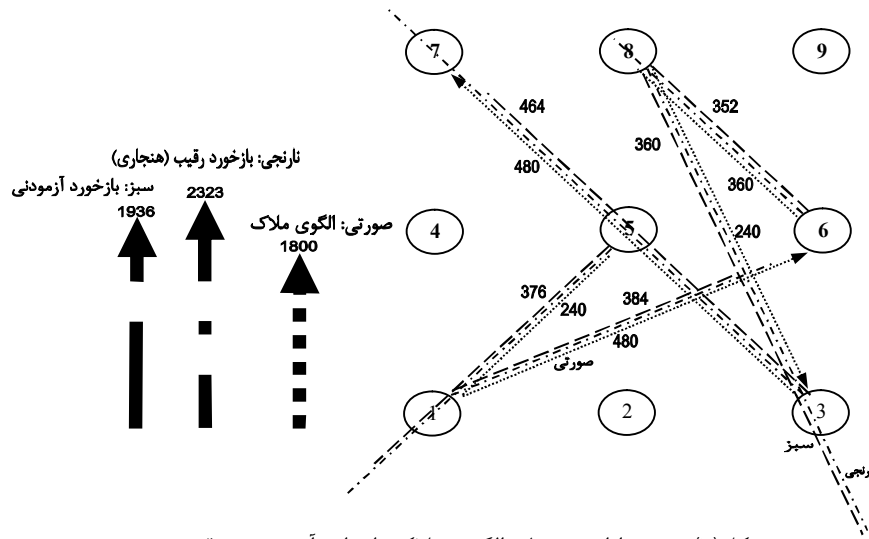
هر یک از آزمودنی‌ها در پشت یک میز که دستگاه زمان‌بندی متوالی و مانیتور کامپیوتر بر روی آن قرار داشت می‌نشستند. قبل از انجام کوشش‌های مرحله اکتساب، دستورالعمل چگونگی انجام کار که قبلاً توسط محقق به صورت مکتوب تهیه شده بود، در اختیار آن‌ها قرار می‌گرفت.

پس از مطالعه دستورالعمل، به آزمودنی‌ها فرصت داده می‌شد تا ۶ کوشش تمرینی را انجام دهند و چنانچه سوالی داشتند، توسط آزمون‌گر پاسخ داده می‌شد. سپس اجرای کوشش‌های اصلی در مرحله اکتساب آغاز می‌گردید. در روز دوم و در مرحله آزمون یادداری و انتقال، هر کدام از آزمودنی‌ها در پشت دستگاه قرار می‌گرفتند و ۶ کوشش را بدون دریافت بازخورد انجام می‌دادند. نحوه انجام تکلیف بدین صورت بود که الگوی حرکتی که

باید توسط آزمودنی‌ها اجرا می‌شد، به صورت گرافیکی بر روی صفحه مانیتور ظاهر می‌گردید. مدت زمان نمایش این الگو ۵ ثانیه بود که در طی این مدت، آزمودنی باید به مسیر حرکت (کلیدهایی که باید فشار می‌دادند) که توسط فلش‌هایی به رنگ صورتی نمایش داده می‌شدند و زمان کلی حرکت توجه می‌نمود، سپس الگوی مورد نظر از روی صفحه ناپدید می‌شد و فرمان g0 بر روی صفحه ظاهر می‌گردید، با مشاهده این فرمان آزمودنی باید الگوی مشاهده شده را اجرا می‌نمود. پس از اجرای ۶ الگو توسط آزمودنی، صفحه نمایش بازخورد ظاهر می‌گردید که مدت زمان نمایش صفحه مذکور ۸ ثانیه بود. مدت زمان استراحت ما بین کوشش‌ها ۱ ثانیه و ما بین بلوک‌های کوشش ۱۵ ثانیه بود. دستورالعمل مربوط به هر گروه از آزمودنی‌ها شامل نکات خاص مربوط به اجرای کوشش‌ها توسط آن گروه بود. به عنوان مثال، در گروه بازخورد به کوشش‌های دقیق، آزمودنی‌ها پس از انجام ۶ کوشش، در مورد ۲ تا از بهترین کوشش‌های خود بازخورد (با فلش‌هایی به رنگ سبز) دریافت می‌کردند (شکل ۱). در گروه بازخورد به کوشش‌های غیردقیق، آزمودنی‌ها پس از انجام ۶ کوشش، در مورد ۲ تا از بدترین کوشش‌های خود بازخورد (با فلش‌هایی به رنگ سبز) دریافت می‌کردند (شکل ۱). هدف برابر شدن طول فلش‌های صورتی و سبز با یکدیگر بود. در گروه هنجاری مثبت (گروه قوی)، آزمودنی‌ها پس از انجام ۶ کوشش، در مورد ۲ تا از کوشش‌های خود در مقایسه با رقیب، بازخورد (با فلش‌هایی به رنگ نارنجی) دریافت می‌کردند (شکل ۲). بدین صورت که به خطاهای خودشان در هر یک از ۲ کوشش، ۲۰٪ افزوده می‌شد و به عنوان مقدار خطای یک رقیب خیالی در همان کوشش‌ها ارائه می‌شد. در گروه هنجاری منفی (گروه ضعیف)، آزمودنی‌ها پس از انجام ۶ کوشش، در مورد ۲ تا از کوشش‌های خود در مقایسه با رقیب، بازخورد (با فلش‌هایی به رنگ نارنجی) دریافت می‌کردند (شکل ۲). بدین صورت که از خطاهای خودشان در هر یک از ۲ کوشش، ۲۰٪ کاسته می‌شد و به عنوان مقدار خطای یک رقیب خیالی در همان کوشش‌ها ارائه می‌شد. هدف بهتر شدن اجرا در مقایسه با رقیب بود. آزمودنی‌ها از مقایسه الگوها با یکدیگر در می‌یافتند که حرکت دست آن‌ها در کجای مسیر کندتر و یا تندتر از الگوی اصلی و رقیب بوده است. در گروه کنترل، آزمودنی‌ها پس از انجام ۶ کوشش، در مورد ۲ تا از کوشش‌های خود بازخورد (فلش‌هایی سبز رنگ) دریافت می‌کردند (شکل ۱).



شکل (۱) - نحوه ارائه همزمان الگوی ملاک و اجرای آزمودنی



شکل (۲) - نحوه ارائه همزمان الگوی ملاک، اجرای آزمودنی و رقیب

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آمار توصیفی، شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکنندگی استفاده شد همچنین از روش آمار استنباطی آنالیز واریانس با اندازه‌گیری‌های تکراری و تحلیل واریانس یک‌راهه و نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ برای تحلیل داده‌ها استفاده گردید. سطح معنی‌داری $\alpha = 0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

مرحله اکتساب

نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر نشان داد که اثر اصلی نوع بازخورد ($F=6/071$ ، $p<0/001$) بر زمان حرکت در دسته کوشش‌های مختلف مرحله اکتساب معنادار بود. همچنین اثر اصلی بلوک‌های ده گانه بر خطای زمان حرکت معنادار بود ($F=10/149$ ، $p<0/001$). نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که گروه‌های هنجاری مثبت و دقیق بطور معناداری نسبت به گروه‌های غیر دقیق و هنجاری منفی مقدار خطای کمتری داشتند ولی بین مقدار خطا در سه گروه هنجاری مثبت، دقیق و کنترل اختلاف معناداری مشاهده نشد، همچنین بین مقدار خطا در گروه‌های کنترل، هنجاری منفی و غیر دقیق نیز اختلاف معناداری دیده نشد. میانگین خطای زمان بندی حرکت در بلوک یک بطور معناداری بیشتر از بلوک‌های چهارم و هفتم تا دهم بوده است. میانگین خطای زمان بندی حرکت بلوک دوم نسبت به بلوک‌های هشتم تا دهم بطور معناداری بیشتر بود. بلوک‌های سوم، چهارم و ششم بطور معناداری نسبت به بلوک‌های هشتم و دهم میانگین خطای حرکت بیشتری را دارا بودند. بلوک پنجم تنها نسبت به بلوک دهم اختلاف معناداری داشت و میانگین خطای زمان بندی آن بیشتر بوده است. بلوک هفتم نیز تنها با بلوک اول اختلاف معناداری داشته و نسبت به آن میانگین خطای زمان بندی کمتری را دارا بوده است.

بلوک هشتم نسبت به بلوک‌های اول تا چهارم و ششم بطور معناداری میانگین خطای زمان بندی کمتری را داشت و بلوک نهم نسبت به بلوک‌های اول و دوم بطور معناداری میانگین خطای زمان بندی کمتری را داشت و در نهایت بلوک دهم نسبت به بلوک‌های اول تا ششم بطور معناداری میانگین خطای زمان بندی کمتری را داشت (شکل ۳).

مرحله یادداری

جدول (۱) - نتایج آزمون آنالیز واریانس خطای زمان کلی در گروه‌های پنج گانه

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معناداری
بین گروهی	۶۰۵۴۸۴/۲۶۳	۴	۱۵۱۳۷۱/۰۶۶	۷۳/۴۰۴	۰/۰۰۱*
داخل گروهی	۱۴۴۳۵۱/۶۱۴	۷۰	۲۰۶۲/۱۶۶		
کل	۷۴۹۸۳۵/۸۷۶	۷۴			

*در سطح $P < ۰/۰۵$ معنادار است.

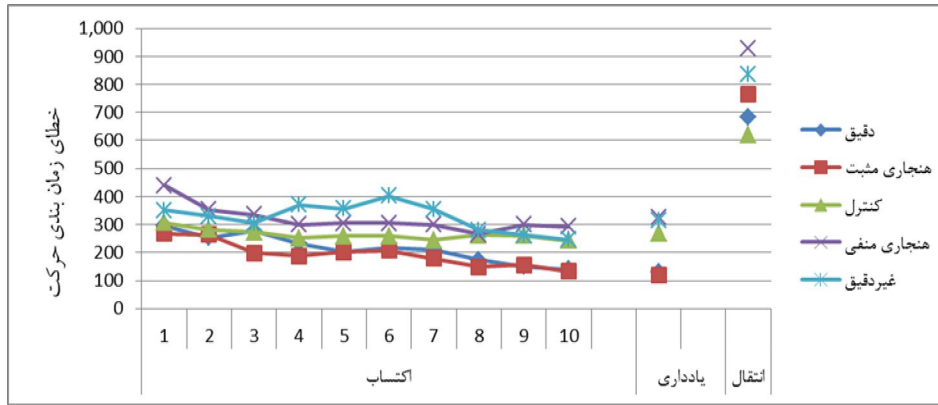
بر اساس نتایج بدست آمده از آنالیز واریانس که در جدول ۱ مشاهده می‌شود مقدار آماره آزمون برابر $۷۳/۴۰۴$ با درجه آزادی ۴ و ۷۰ و سطح معناداری آزمون برابر $۰/۰۰۱$ است. بنابراین اختلاف معناداری بین میانگین تعداد خطاها در پنج گروه وجود دارد. مقایسه دو به دو بین گروه‌ها بوسیله آزمون تعقیبی بن فرونی صورت گرفت. بین گروه دقیق و هنجاری مثبت اختلاف معناداری مشاهده نشد ($p > ۰/۰۵$). ضمن اینکه در هر دو گروه مقدار خطا بطور معناداری از سه گروه کنترل، هنجاری منفی و غیر دقیق کمتر بوده است. همچنین بین گروه کنترل و غیر دقیق اختلاف معناداری مشاهده نشد ولی مقدار خطا در گروه کنترل بطور معناداری کمتر از گروه هنجاری منفی بود (شکل ۳).

مرحله انتقال

جدول (۲) - نتایج آزمون آنالیز واریانس خطای زمان کلی در گروه‌های پنج گانه

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معناداری
بین گروهی	۸۶۹۳۴۴/۴۱۸	۴	۲۱۷۳۳۶/۱۰۵	۲/۱۶۷	۰/۰۸۲
داخل گروهی	۷۰۱۹۴۸۰/۹۰۴	۷۰	۱۰۰۲۷۸/۲۹۹		
کل	۷۸۸۸۲۵/۳۲۳	۷۴			

بر اساس نتایج بدست آمده از آنالیز واریانس که در جدول ۲ مشاهده می‌شود مقدار آماره آزمون F برابر $۲/۱۶۷$ با درجه آزادی ۴ و ۷۰ و سطح معناداری آزمون برابر $۰/۰۸۲$ است بنابراین اختلاف معناداری بین میانگین تعداد خطاها در پنج گروه وجود ندارد و عملکرد پنج گروه در این مرحله یکسان بوده است (شکل ۳).



شکل (۳) - نمودار خطی خطای زمان بندی حرکت گروه‌های آزمایشی در دسته کوشش‌های مختلف مراحل اکتساب، یادداری و انتقال

بحث و نتیجه گیری:

هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثر بازخورد دقیق، غیردقیق، هنجاری مثبت و منفی در طی انجام یک تکلیف زمان بندی متوالی بود. یافته‌های مطالعه حاضر در مرحله اکتساب نشان داد که ارائه بازخورد به کوشش‌های دقیق و هنجاری مثبت در اکتساب تکلیف زمان بندی متوالی مؤثرتر از بازخورد به کوشش‌های غیردقیق و هنجاری منفی بوده است. یافته‌های تحقیق حاضر در مرحله اکتساب با یافته‌های تحقیقات لوث ویت و ولف (۲۲)؛ بادامی و همکاران (۲۹، ۱۹)؛ ولف و همکاران (۲۳) همخوانی داشت.

در تحقیق بادامی و همکاران به بررسی اثر بازخورد به کوشش‌های دقیق و غیردقیق بر یادگیری تکلیف پات گلف با استفاده از ۴۰ آزمودنی دختر مبتدی پرداختند. نتایج نشان داد که اجرای گروه دقیق در مرحله اکتساب برتر از گروه غیردقیق بوده است، چرا که گروه دقیق خطای کمتری را نسبت به گروه غیردقیق نشان داد. آن‌ها این چنین استدلال کردند که دریافت بازخورد پس از کوشش‌های دقیق احتمالاً منجر به ایجاد انگیزش، تشویق فرد و دنبال کردن اهداف می‌شود. همچنین بازخورد دقیق ممکن است باعث تشویق بیشتر فراگیر برای تکرار حرکت موفقیت آمیز شود. بنابراین احتمالاً ارائه انواع بازخورد انگیزشی منجر به اجرای بهتر تکلیف زمان بندی متوالی شده و در حقیقت، فواید بازخورد انگیزشی از همان جلسات ابتدایی تمرین نمایان شده است. به نظر می‌رسد آزمودنی‌ها پس از دریافت بازخورد انگیزشی احساس بهتری داشته و در نهایت این بازخورد از میزان نگرانی آن‌ها برای اجرا کاسته و منجر به عملکرد بهتر شده است (۲۹).

از سوی دیگر بر طبق نظر اشمیت و ریسبرگ تنظیم ساختار زمانی حرکت‌ها در مقایسه با شاخص‌ها در مراحل اولیه یادگیری سخت‌تر است. بنابراین بهتر است ابتدا بازخوردی ارائه شود که یادگیرنده را در اصلاح خطاهای اساسی حرکت یاری دهد (۴۲). لذا ممکن است دریافت بازخورد پس از کوشش‌های دقیق با افزایش توجه فرد بر ساختار زمانی در کنار نقش انگیزشی آن باعث بهبود اجرا در مرحله اکتساب شده باشد.

همچنین مطابق با نتیجه تحقیق حاضر در خصوص اثر بازخورد هنجاری در مرحله اکتساب، در تحقیقی که ولف و همکاران به بررسی اثرات تعاملی بازخورد هنجاری و ادراک توانایی بر تعادل دانشجویان پرداختند به این

نتیجه رسیدند که اجرای گروه هنجاری مثبت در مرحله اکتساب برتر از گروه هنجاری منفی بوده است. آن‌ها نتایج را این چنین توجیه کردند که احتمالاً عوامل انگیزشی بازخورد باعث برتری گروه هنجاری مثبت شده است، چرا که گروه هنجاری مثبت عملکرد بهتری را نسبت به گروه هنجاری منفی نشان دادند. همچنین، بازخوردی که نشان دهنده عملکرد ضعیف فرد باشد اگر از طرف فراگیر به عنوان توانایی ذاتی تفسیر شود می‌تواند اثرات مضر داشته باشد. در واقع، بازخورد هنجاری منفی باعث ایجاد واکنش‌های منفی مثل ناامیدی در ادراک توانایی فراگیر می‌شود (۲۳). بنابراین ارائه بازخورد هنجاری مثبت به دلیل تاثیر بر عوامل انگیزشی منجر به اجرای بهتر تکلیف زمان بندی متوالی در گروه هنجاری مثبت شده است. لذا به نظر می‌رسد ارائه اطلاعات هنجاری به افراد مثل میزان خطای زمان حرکت یادگیرنده‌ها در تکلیف زمان بندی متوالی می‌تواند یک اصل قوی برای ارزیابی اجرای فرد باشد و در صورتی که چنین مقایسه‌ای برای فرد مطلوب باشد احتمالاً باعث افزایش خودکارآمدی، خود واکنشی مثبت و علاقه به تکلیف می‌شود (۲۰) که این امر مقدار تلاش، توجه، هدف‌گزینی و رضایت‌مندی فرد از اجرای خودش در دوره اکتساب مهارت را قوت می‌بخشد (۲۲).

در نهایت یافته‌های مطالعه حاضر در مرحله اکتساب در زمینه برتری انواع بازخورد انگیزشی، ثبات فرضیه هدایت را به چالش کشید، فرضیه هدایت بر این عقیده است که بازخورد در مورد خطاهای فرد و به ویژه خطاهای بزرگ تر موثرتر از بازخورد در مورد صحت اجرا و خطاهای کوچک‌تر است. نتایج مطالعات پیشین نیز این فرضیه را زیر سوال برده‌اند و به برتری بازخوردهای انگیزشی گواهی دادند (۳۰، ۲۹، ۲۷، ۱۹).

یافته‌های مطالعه حاضر در مرحله یادداری نیز نشان داد که ارائه بازخورد به کوشش‌های دقیق و هنجاری مثبت در یادگیری تکلیف زمان بندی متوالی موثرتر از بازخورد به کوشش‌های غیردقیق و هنجاری منفی بوده است که با نتایج یافته‌های چیویاکوفسکی و ولف (۲۷)؛ چیویاکوفسکی و همکاران (۲۸)؛ لوث ویت و ولف (۲۲)؛ بادامی و همکاران (۳۰، ۲۹، ۱۹)؛ لوسیان، چیویاکوفسکی، ولف و لوث ویت (۳۱)؛ ولف و همکاران (۲۳) همخوانی داشت. در تحقیق چیویاکوفسکی و ولف به این نتیجه رسیدند که بیشتر شرکت‌کنندگان به دریافت بازخورد پس از کوشش‌های دقیق تمایل داشتند. آن‌ها بیان داشتند که بازخورد به کوشش‌های دقیق نسبت به کوشش‌های غیردقیق یادگیری را تسهیل می‌کند. یافته‌های آن‌ها به درگیری قوی‌تر و فعال‌تر مناطق مشخصی از مغز در پاسخ به کوشش‌های دقیق نسبت به کوشش‌های غیردقیق اشاره دارد (۲۸). این مناطق شامل قشر سینگولیت قدامی^۲، قشر سینگولیت خلفی^۳، کرتکس فرونتال^۴ و جسم مخطط^۵ است. جسم مخطط نقش کلیدی در پیوند انگیزه و عمل دارد. همچنین در یادگیری جزئیات نقش اساسی دارد. کرتکس فرونتال نیز با اعمال سطح بالا مثل برنامه ریزی و تصمیم‌گیری در ارتباط است (۴۳).

در تحقیق بادامی و همکاران که به بررسی تاثیر بازخورد به کوشش‌های دقیق و غیردقیق در مهارت سرویس والیبال در دختران ۱۴ ساله پرداختند به این نتیجه رسیدند که فراهم کردن بازخورد پس از کوشش‌های دقیق در مقایسه با کوشش‌های غیردقیق در مرحله یادداری موثرتر است و این عامل را با توجه به نقش انگیزشی بازخورد تفسیر نمودند. نتایج آن‌ها بر این امر دلالت دارد که فراهم کردن بازخورد در مورد کوشش‌هایی با خطاهای نسبتاً کوچک‌تر، موثرتر از ارائه بازخورد برای کوشش‌هایی با خطای بزرگ‌تر است (۳۰).

۲ . Anterior cingulate

۳ . Posterior cingulate cortex

۴ . Frontal cortex

۵ . Striatum

در بخش دیگری از نتایج تحقیق حاضر در مرحله یادداری مشاهده شد که گروه هنجاری مثبت به طور معنی‌داری برتر از گروه هنجاری منفی در مرحله یادداری بود که با نتایج لوث ویت و ولف (۲۲)؛ لوسیانا، چیویاکوفسکی، ولف، لوث ویت (۳۱)؛ ولف و همکاران (۲۲) همخوانی داشت. در تحقیق لوث ویت و ولف که به بررسی اثرات بازخورد هنجاری بر تعادل دانشجویان پرداختند به این نتیجه رسیدند که گروه بازخورد هنجاری مثبت به طور معنی‌داری یادگیری بهتری را نسبت به گروه بازخورد هنجاری منفی و گروه کنترل نشان داد، اما گروه بازخورد هنجاری منفی تفاوت معنی‌داری نسبت به گروه کنترل نشان نداد. در حقیقت، آن‌ها این طور استنباط کردند که بازخورد هنجاری مثبت اثر تسهیل‌کننده‌ای بر یادگیری حرکتی دارد چرا که اثرات انگیزشی این نوع بازخورد بیشتر بوده است. همچنین اعتقاد صرف به داشتن یا نداشتن توانایی در این تکلیف، نتیجه را تحت تاثیر قرار داد و حتی زمانی که در مرحله یادداری بازخوردی ارائه نمی‌شد، باز هم برتری گروه بازخورد هنجاری مثبت نمایان شد (۲۲).

در تحقیق لوسیانا، چیویاکوفسکی، ولف، لوث ویت (۳۱) به این نتیجه رسیدند که گروه هنجاری مثبت نمرات دقت بالاتری را در پرتاب کیسه‌های شنی به دوایر متحدالمرکز نسبت به گروه کنترل داشتند. آن‌ها نتایج تحقیق خود را این طور توجیه کردند که اعتقاد یک فرد به اجرای بالاتر از حد متوسط یا بهتر از یکی از همتایانش می‌تواند منجر به افزایش انگیزه و در نتیجه یادگیری بهتری شود. یافته‌های این تحقیق اثرات مقایسه اجتماعی بر یادگیری و انگیزه کودکان را نیز پررنگ کرد و نشان داد که حتی در کودکان هم اثر مقایسه اجتماعی مثبت، اثرگذار بوده است (۳۱). در تحقیق ولف و همکاران (۲۳) که به بررسی اثرات تعاملی بازخورد هنجاری و ادراک توانایی بر تعادل دانشجویان پرداختند به این نتیجه رسیدند که گروه هنجاری مثبت امتیازات خطای کمتری را نسبت به گروه هنجاری منفی در مرحله یادداری نشان داد. آن‌ها این نتایج را این چنین استدلال کردند که بازخورد هنجاری مثبت باعث انرژی بخشی به تلاش فرد، تمرکز و بویژه هدف‌گزینی در مرحله یادگیری شده است (۲۳). بنابراین نتایج تحقیق حاضر در مورد گروه هنجاری مثبت و منفی در مرحله یادداری را می‌توان این چنین توجیه کرد که احتمالاً متغیرهای انگیزشی نه تنها بطور گذرا بر اجرای حرکتی، بلکه بر یادگیری حرکتی هم به همان اندازه اثر داشته است. بر اساس نظریه انگیزش شایستگی، افراد هنگامی که احساس ارزش و شایستگی می‌کنند، برانگیخته و با انگیزه می‌شوند و این احساسات یعنی احساس ارزشمندی و شایستگی شکل دهنده‌های اساسی انگیزه می‌باشند. همچنین این نظریه مدعی است که ادراک کنترل ورزشکاران (احساس کنترل بر این که آیا آن‌ها می‌توانند مهارت‌ها را فراگیرند و انجام دهند) در کنار خود ارزشی و ارزیابی شایستگی، بر انگیزش آن‌ها تاثیر گذار می‌باشد. این احساسات به طور مستقیم بر انگیزش اثر نمی‌گذارند، بلکه آن‌ها بر حالات عاطفی مثل احساس لذت، اضطراب، غرور و شرمندگی، تاثیر گذاشته که این عواطف هم به نوبه‌ی خود بر انگیزش ورزشکاران اثر گذار می‌باشند (۴۴). مطالعات ویس و چامتن نیز حاکی از ارتباط بین احساس شایستگی و انگیزه می‌باشد، او بیان کرد که بازخورد و تقویت مثبت یا منفی بر عزت نفس، احساس شایستگی و کنترل اثر می‌گذارند (۴۵). لذا، اطلاعات غیر واقعی در مورد اجرا که به فرد نشان می‌دهد، در حال پیشرفت است و یا خیر، نه تنها بر روی تمرین بلکه بر بازیابی اطلاعات هم اثر می‌گذارد. یافته‌های تحقیق حاضر و تحقیقات دیگر نشان داد که متغیرهای انگیزشی نه تنها به صورت گذرا بر اجرای حرکتی تاثیر دارند بلکه به همان اندازه بر یادگیری حرکتی نیز اثر گذار می‌باشند (۲۱).

همچنین ممکن است مکانیسم‌های متعدد دیگری برای یادگیری وجود داشته باشد. یک مکانیسم ممکن است مربوط به مکانیسم یادگیری فوری باشد که به تثبیت در حافظه مربوط است. این اثر احتمالا با محل تلاقی ورودی‌های مربوط به حرکت، پاسخ‌های حسی- حرکتی و انگیزش که مرتبط با سیستم‌های دوپامین^۶ در راه‌های نوروپلاستی سیتی^۷ و کورتیکواستریاتال^۸ است، در ارتباط می‌باشد. در این سیستم بسیاری از انواع متغیرهای انگیزشی (هم بیرونی و هم درونی)، از پاداش‌های پولی و غذایی گرفته تا تاثیرات اجتماعی- شناختی می‌توانند به عنوان یک محرک با نفوذ در سیستم دوپامین بر روی یادگیری اثر بگذارند. به نظر می‌رسد دوپامین یکی از ناقل‌های عصبی باشد که بتواند یادگیری را در نواحی اصلی موثر بر روی حافظه، تحت تاثیر قرار دهد. ماده شیمیایی دوپامین که در سلول‌های مغزی وجود دارد و عامل انتقال دهنده شیمیایی پیام‌ها از نورونی به نورون دیگر است در ایجاد تمرکز بر روی اهداف نقش اساسی ایفا می‌کند. در حقیقت، میزان آزاد سازی دوپامین در ساختار مغزی برای تقویت یادگیری مهم است (۴۶). دو سیستم عصبی، یادگیری و انگیزه را حمایت می‌کنند: یکی از آن‌ها مزولیمبیک^۹ است که شامل هیپوکامپ^{۱۰} و کورتکس^{۱۱} بوده و در انتظار پاداش است، و دیگری لوب تمپورال داخلی^{۱۲} است که در شکل‌گیری حافظه دخیل می‌باشد. فعال سازی مزولیمبیک در اثر پاداش، ممکن است یک شاخص انگیزشی باشد که می‌تواند حافظه را تسهیل کند (۴۷). نورون‌های دوپامین به طور مستقیم ناحیه مزولیمبیک را در بردارند. دستگاه دوپامینی مزولیمبیک نقش مهمی در جنبه انگیزشی پاداش‌ها دارد. این دستگاه مستقیما ایجاد احساس لذت نمی‌کند بلکه شخص را به تکرار رویدادی که مسبب افزایش لذت شده است، سوق می‌دهد (۴۸). تقویت یادگیری از طریق دوپامین تاثیر بسزایی در درک یادگیری و انگیزش دارد. پاداش دادن، انگیزه و ترشح دوپامین باعث تعدیل لوب تمپورال داخلی بر اساس حافظه ضمنی شده و در نتیجه یادگیری را تسهیل می‌نماید (۴۳).

یافته قابل توجه دیگر در تحقیق حاضر، در زمان مقایسه بین گروه‌ها با گروه کنترل در مرحله یادداری مشاهده شد. به این ترتیب که مقدار خطا در گروه کنترل بطور معناداری کمتر از گروه هنجاری منفی بود. بنابراین به نظر می‌رسد که ارائه اطلاعات انگیزشی منفی می‌تواند باعث تضعیف عملکرد تا آن جایی شود که حتی اجرای گروه کنترل که در آن آزمودنی‌ها هیچ گونه بازخورد انگیزشی دریافت نمی‌کردند، برتر باشد. شاید برتری گروه کنترل نسبت به گروه هنجاری منفی را بتوان این گونه توجیه کرد که بازخورد منفی ممکن است باعث اختلال در تنظیم اهداف فرد شده باشد و فرد اهدافش را در سطح پایینی هدف‌گزینی کرده باشد. زیرا گروه کنترل که هیچ بازخورد مقایسه‌ای- اجتماعی دریافت نمی‌کردند یادگیری بهتری را نشان دادند. از سوی دیگر ممکن است بازخورد منفی باعث کاهش انگیزش درونی در گروه هنجاری منفی شده باشد.

1. Dopamine
2. Neuroplasticity
3. Corticostriatal
4. Frey, Huang & Kandel
5. Mesolimbic
6. Hippocampus
7. Cortex
8. Internal Temporal Lobe
10. Sutton & Barto

نتایج مطالعه حاضر در مرحله انتقال، تفاوت معنی‌داری را بین هیچ یک از گروه‌ها نشان نداد. نتایج یافته‌های مطالعه در مرحله انتقال با یافته‌های قره‌لر و همکاران (۴۹)؛ باقرلی و همکاران (۵۰) و پناهی، شجاعی و دانش‌فر (۵۱) همخوانی داشت.

در تحقیق پناهی، شجاعی، دانش‌فر که به بررسی اثر بازخورد به کوشش‌های دقیق، هنجاری و خودکنترل بر انگیزش مهارت سرویس کوتاه بدمیتون در نوجوانان پرداختند به این نتیجه رسیدند که بازخورد هنجاری مثبت نسبت به بازخورد هنجاری منفی در مرحله انتقال اختلاف معنی‌داری را نشان نداده است (۵۱).

در نهایت یافته‌های مطالعه حاضر اثر سودمند بازخورد دقیق و هنجاری مثبت بر یادگیری یک تکلیف زمان بندی متوالی را نشان داد. ممکن است عوامل انگیزشی مسؤول برتری بازخورد پس از کوشش‌های موفق باشند زیرا یادگیرنده تشویق به تکرار حرکت صحیح شده و انجام موفقیت آمیز حرکت را تجربه می‌کند که بر فرآیند یادگیری تأثیر می‌گذارد. همچنین، از آنجایی که فرآیند یادگیری حرکتی تنها شامل تنظیم برنامه‌های حرکتی و پارامترهای حرکت نمی‌باشد، بلکه نیازمند مدیریت مؤثر افکار و هیجانات مرتبط با تکلیف و شخص است تا انرژی، تلاش و توجه فرد را مدیریت کند، بنابراین، دانستن اینکه فرآیندهای یادگیری، افکار و احساسات مرتبط با تکلیف و شخص را دستکاری می‌کند تا انرژی، تلاش، کنترل حرکت و توجه مطلوب را حفظ کند، برای محققان یادگیری حرکتی و محققان شناختی-اجتماعی اهمیت دارد. بنابراین عمل یادگیری حرکتی تنها اکتساب الگوهای حرکتی خاص نیست بلکه شامل فرآیندهای شناختی خود تنظیمی، واکنش‌های هیجانی و کانون توجه برای مواجه با نیازهای تکلیف نیز می‌شود. این امر به خصوص در زمینه‌های طبیعی و تقریباً به طور اجتناب ناپذیر در زمینه‌های اجتماعی تکالیف حرکتی که در آن شکل‌های آشکار و پنهان اطلاعات مقایسه اجتماعی وجود دارد، افزایش می‌یابد. بنابراین لزوم توجه به بازخورد هنجاری علاوه بر بازخورد دقیق احساس می‌گردد. از این رو برای رسیدن به یک دیدگاه جامع و کلی در مورد جنبه‌های انگیزشی و اطلاعاتی یادگیری حرکتی تحقیقات بیشتری باید انجام شود (۲۱).

نتایج تحقیق حاضر مشابه با تحقیق ولف، چپویاکوفسکی و لوث ویت نشان داد که اثر بازخورد هنجاری به ماهیت تکلیف بستگی ندارد (۲۱)، زیرا نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقاتی است که از تکالیف طولانی مدت استفاده کرده بودند مشابه بود (۲۱،۲۰). با این حال این احتمال وجود دارد که مکانیسم‌های خاص تعدیل کننده این آثار با توجه به ماهیت تکالیف متفاوت باشند. برای مثال تلاش‌های خود تنظیمی برای غلبه بر اثر منفی که با فرآیندهای کنترل حرکت تداخل پیدا می‌کند، ممکن است در تکالیف طولانی مدت نقش بیشتری داشته باشد. در مقابل پردازش بازخورد مرتبط با تکلیف که بر روی یادگیری تکالیف مجرد اثرگذار است، ممکن است تا اندازه بیشتری بوسیله بازخورد هنجاری نامطلوب سرکوب و یا بوسیله اطلاعات مطلوب تسهیل گردد. این موضوعات نیاز به بررسی بیشتری در آینده دارند (۲۱).

در تحقیق حاضر اثر بازخورد هنجاری مثبت در مقایسه با سایر انواع بازخوردهای انگیزشی بر اجرا و یادگیری بررسی شد، اما اثر این نوع بازخورد در مقایسه با سایر بازخوردهای انگیزشی بر خودکارایی، و هدف‌گزینی بررسی نشده است. از آنجایی که این احتمال قوی وجود دارد که خودکارایی و هدف‌گزینی تحت تأثیر بازخورد هنجاری و یا ادراک از توانایی هنجاری قرار گیرد (۲۲،۲۱). بنابراین پیشنهاد می‌شود تا در تحقیقات آینده به بررسی اثر بازخورد هنجاری در مقایسه با سایر انواع بازخورد انگیزشی بر خودکارایی و هدف‌گزینی پرداخته شود. همچنین از

محدودیت‌های تحقیق حاضر انجام تحقیق در شرایط کنترل شده‌ی آزمایشگاهی است بنابراین توصیه می‌شود تا تحقیقی مشابه با تحقیق حاضر در شرایط میدانی انجام شود و علاوه بر بررسی اثر انواع بازخورد انگیزشی بر اجرا و یادگیری، اثر آن بر خودکارایی و هدف‌گزینی نیز بررسی گردد.

تشکر و قدردانی

از کلیه دانشجویان عزیزی که در این پژوهش شرکت داشتند، تشکر می‌گردد. همچنین از حمایت‌های معنوی و راهنمایی‌های بی‌دریغ استادان محترم دانشکده‌های علوم ورزشی دانشگاه اصفهان و دانشگاه الزهرا صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

References:

1. Thorndike, E L, (1932), The fundamentals of learning, New York, University.
2. Bilodeau, E A, Bilodeau I M, (1958), Variable frequency of knowledge of results and the learning of a simple skill, *Journal of experimental psychology*, 55: 370-383.
3. Bilodeau, IM, (1966), Information feedback, In E.A, Bilodeau (Ed), *Acquisition of skill*, pp: 255-296, New York: Academic Press.
4. Salmoni, A, Schmith, R A, Walter, C B, (1984), Knowledge and results and motor learning: A review and critical reappraisal, *Psychology bullten*, 95: 355-368.
5. Schmidt, R A, (1991), Frequent augmented feedback can degrade learning: Evidence and interpretations, In J. Requin & G.E. Stelmach (Eds), *Tutorials in motor neuroscience*, PP: 59-75 Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
6. Wulf, G, Shea, C H, (2004), Understanding the role of augmented feedback: The good, the bad, and the ugly, In A,Williams & N.J.Holges (Eds), *Skill acquisition in sport: Research, theory, and practice*, pp:121-144.
7. Shafi zadeh, M, (2009), The effect of attention on learning patterns observed throwing darts: Mediating role of self-efficacy, *Research in Sport Sciences*, 22: 13-23.
8. Schmidt, R A, Lee, T D, (2005), *Motor Control & Learning*, *Human Kinetics*, pp: 410-430.
9. Jourden, F, (1991), *The influence of feedback framing on the self-regulatory mechanisms governing complex decision making*. Stanford University.
10. Chivicowsky, 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*, 73: 408-415.
11. Chivicowsky, S, Wulf, G, (2005), Self-conntrolled feedback is effective if it is based on the learner's performance, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 76: 42-48.
12. Chiviawowsky, S, Wulf, G, (2007), Feedback After Good Trials Enhances Learning, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78, 1: 40-47.
13. Horn, T S, (2002), Coaching effectiveness in the sport domain, In T. S. Horn (Ed), *Advances in sport psychology*, pp: 309 – 354.
14. Nicaise, V, Bois, J E , Fairclough, S J, Amorose, A J , Coggerino, G, (2007), Girls' and boys' perceptions of physical education teachers' feedback: Effects on performance and psychological responses, *Journal of Sports Sciences*, 25(8): 915 – 926.
15. West Robin, L, Bagwell, D, Ana, K, Dark-Freudeman, A, (2005), Memory and goal setting: The response of older and younger adults to positive and objective feedback *Psychology and Aging*, 20(2): 195-201.

16. Tzetzis, G, Votsis, E, Kourtessis, T, (2008), The effect of different corrective feedback methods on the outcome and self-confidence of young athletes, *Journal of Sports Science and Medicine*, 7: 371-378.
17. Nieuwenhuis, S, Slagter, H A, Alting von, Geusau, N J, Heslenfeld, D J, Holroyd, CB, (2005), Knowing good from bad: Differential activation of human cortical areas by positive and negative outcomes. *European Journal of Neuroscience*, 21: 3161-3168.
18. Ahmad, P, Sabzi, A, Heirani, A, Hasanvand, B, (2011), The effect of feedback after good ,poor, good poor trials, and self-control conditions an acquisition and learning of force production task, *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 9, 1: 35 – 43.
19. Badami, R, VaezMousavi, M, Wulf, G, Namazizadeh, M, (2011), A Feedback after good trials enhances intrinsic motivation, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82, 2: 360-364.
20. Hutchinson, J C, Sherman, T, Martinovic, N, Tenenbaum, G, (2008), The effect of manipulated self-efficacy on perceived and sustained effort, *Journal of Applied Sport Psychology*, 20: 457–472.
21. Wulf, G, Chiviawowsky, S , Lewthwaite, R, (2010), Normative feedback effects on learning a timing task : *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 4: 425 – 431.
22. Lewthwaite, R, Wulf, G, (2010), Social-comprative feedback effects motor skill learning, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63: 738-749.
23. Wulf, G, Lewthwaite, R, Hooyman, A, (2013), Can Ability Conceptualizations Alter the Impact of Social Comparison in Motor Learning? *Journal of Motor Learning and development*, 1: 20-30.
24. Elliot, A J, Moller, A C, (2003), Performance-approach goals: Good or bad forms of regulation? *International Journal of Educational Resaerch*, 39: 339-356.
25. Negru, O, (2009), Impact of achievement goals, normative feedback and task requirements on performance: *Cognition, Brain, Behavior, An Interdisciplinary Journal*, pp: 11-30
26. Wulf, G, Chiviawowsky, S, Lewthwaite, R, (2012), Altering mindset can enhance motor learning in older adults, *Psychology and Aging*, 27: 14–21.
27. Chiviawowsky, S, Wulf, G, (2007), Feedback After Good Trials Enhances Learning, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78, 1: 40-47.
28. Chiviawowsky, S, Wulf, G, Medeiros, F L, Kaefer, A, Wally, R, (2008), Self-Controlled Feedback in 10-Year-Old Children: Higher Feedback Frequencies enhance learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79, 1: 122- 127.
29. Badami, R, VaezMousavi, M, Wulf, G, Namazizadeh, M, (2012), Feedback about more accurate versus less accurate trials: differential effects on self-confidence and activation. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83: 196–203.
30. Badami, R, Kohestani, S, Taghian, F, (2011b), Feedback on More Accurate Trials Enhances Learning of Sport Skills, *World Applied Sciences Journal*, 13, 3: 537-540.
31. Luciana, TG, Chiviawowsky, S, Wulf, G, Lewthwaite, R, (2012), Positive social-comparative feedback enhances motor learning in children. *Psychology of Sport and Exercise*, pp: 849-853

32. Ilies, R, Judge, T A, (2005), Goal regulation across time: The effects of feedback and affect, *Journal of Applied Psychology*, 90: 453–467.
33. Williams, K J, Donovan, J J, Dodge, T L, (2000), Self-regulation of performance: Goal establishment and goal revision processes in athletes. *Human Performance*, 13: 159–180.
34. Bandura, A, (1997), *Self-efficacy: The exercise of control*, New York: Freeman.
35. Conroy, D E, Elliott, A J, Coatsworth, J D, (2007), Competence motivation in sport and exercise: The hierarchical model of achievement motivation and Self- Determination Theory Chatzisarantis (Eds), *intrinsic motivation and self-determination in exercise and sport*, pp: 181–192.
36. Kuhn, A A, Brucke, C, Hubl, J, Schneider, G H, Kupsch, A, Eusebio, A Brown, P, (2008), Motivation modulates motor-related feedback activity in the human basal ganglia, *Current Biology*, 18: 648–650.
37. Siessmeier, T, Kienast, T, Wrase, J, Larsen, J L, Braus, D F, Smolka, M , (2006), Net influx of plasma 6-[1-sup-8F] fluoro-L-DOPA (FDOPA) to the ventral striatum correlates with prefrontal processing of affective stimuli. *European Journal of Neuroscience*, 24: 305–313.
38. Schmader, T, Johns, M, Forbes, C, (2008), an integrated process model of stereotype threat effects on performance, *Psychological Review*, 115: 336–356.
39. Wulf, G, (2007), Self-controlled practice enhances motor learning: Implications for physiotherapy, *Physiotherapy*, 93: 96–101.
40. Lamarch, L, Huffman, J L, Elias, K L, Gammage, K L, Adkin, A L, (2008), Verbal persuasion affects balance efficacy in healthy young adults, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, pp: 30- 38.
41. Nezakat-alhosseini, M, Bahram, A, Shafi zadeh, M, Farokhi, A, (2009), The effect of self-control feedback on learning the Relative and Absolute timing, *Journal of movement science and sport*, pp: 43-56 [Persian].
42. Schmidt, R A, Wrisberg, C A, (2008), *Motor learning and performance* (4th ed), Champaign, IL: Human Kinetics.
43. Shohamy, D, Myers, C E, Kalanithi, J, Gluck, M A, (2008), Basal ganglia and dopamine contributions to probabilistic category learning, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32: 219-236.
44. Harter, S, (1988), Developmental processes in the construction of the self, In T. D. Yawkey, J. E. Johnson (Eds.), *Integrative processes and socialization: Early to middle childhood*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
45. Weiss, M R, Chaumeton, N, (1992), Motivational orientations in sport, pp: 61-99.
46. Frey, U, Huang, Y Y, Kandel, E R, (1993), Effects of Camp simulate a late stage of LTP in hippocampal CA neurons, *Apr*;10(4): 585–598.
47. Adcock, R, Thangavel, A, Whitfield-Gabrieli S, Knutson, B, Gabrieli D E, (2006), Reward-Motivated Learning: Mesolimbic Activation Precedes Memory Neuron, 50: 507–517.
48. Sutton, R S, Barto G, (1998), *Reinforcement Learning*, pp: 340.
49. Gharelor, M, Mohammad zadeh, H, Moharram zadeh, M, (2009), Comparison of subject-based and instructor feedback circuit (after the efforts of right and wrong) on the performance and learning of motor skills, *Journal of Sports Sciences*, pp: 22 [Persian].

50. Bagherly, G, shojayi, M, Gabriele, W, Hojjat, SH, (2005), the effect of additional Feedback in the near and far from the target and self-control on performance and learning a Pat golf skill, Master Thesis, Islamic Azad University of Karaj [Persian].
51. Panahy, E, shojayi, M, Daneshfar, A, (2013), The effect of feedback on successful efforts, normative and self-control on motivation, performance and learning of badminton in the girls 10-12 years, Master Thesis, Al-Zahra University [Persian].