

تأثیر راهبردهای فراشناختی و مشاهده الگوی ماهر در یادگیری تکلیف چپ فوتبال

***سپیده حامدی:** (نویسنده مسئول)، دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. sepidehamedii@yahoo.com

بهرروز عبدلی: دانشیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

علیرضا فارسی: دانشیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

پذیرش نهایی: ۱۳۹۷/۰۳/۲۰

پذیرش اولیه: ۱۳۹۷/۰۳/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۱۰

چکیده

مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر راهبردهای فراشناختی و مشاهده الگوی ماهر بر یادگیری تکلیف چپ فوتبال انجام گرفت. این پژوهش از نوع نیمه تجربی بود. بدین منظور ۴۲ دانش آموز ۱۱ تا ۱۳ سال از منطقه ۲ شهر تهران به صورت نمونه گیری در دسترس برای شرکت در این پژوهش انتخاب شدند. شرکت کنندگان به صورت تصادفی به سه گروه کنترل، مشاهده الگوی ماهر و مشاهده الگوی ماهر به همراه فعالیت فراشناختی تقسیم شدند. گروه فراشناختی مصاحبه نوشتاری نیمه ساختاریافته‌ای که فعال کننده راهبردهای فراشناختی است را قبل و بعد از انجام بلوک‌های اکتساب کامل کردند. یک مطالعه مداخله‌ای آزمایشی روی ضربه چپ فوتبال با انجام مراحل پیش آزمون، پس آزمون، یادداری و انتقال انجام شد. جهت تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری استفاده شد. نتایج، تفاوت معناداری را بین گروه‌ها نشان داد. به عبارت دیگر، بررسی نتایج، حاکی از این است که استفاده از راهبردهای فراشناختی روی اجرای دانش آموزان تأثیر معناداری دارد.

کلیدواژه‌ها: الگودهی، فراشناخت، مهارت حرکتی، یادگیری مشاهده‌ای.

Journal of Cognitive Psychology, Vol. 6, No. 1, Spring 2018

The Effect of Metacognitive Strategies and Observation of Skilled Model on Soccer Chip Task Learning

***Hamedi, S.** (Corresponding author) Motor Learning Ph.D. Student, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran. sepidehamedii@yahoo.com

Abdoli, B. Associate Professor of Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

Farsi, A. Associate Professor of Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of metacognitive strategies and observation of skilled model on learning of soccer chip task. The present study was carried out by means of semi-experimental research design. Forty two students, aged 11-13 years old, in region 2th of Tehran, participated in this study. They were divided in 3 groups (control group, observation of skilled model, and observation of skilled model with metacognitive activities). Metacognition group had to complete a semi-structured written interview that prompting them to activate their high-order thinking, before and then of acquisition blocks. An experimental intervention study in of soccer chip shot was conducted with pre-, post-, retention and transfer tests. Repeated measures analysis showed that there were statistically significant differences between groups. The result revealed that metacognitive strategies prompting had significant influence on students' performance.

Keywords: Metacognition, Modeling, Motor skill, Observational learning.

مقدمه

قابلیت یادگیری برای هر موجود زنده ضروری است و مهارت‌های حرکتی از جمله اساسی‌ترین و رایج‌ترین مهارت‌هایی هستند که افراد باید در طول زندگی کسب کنند (فراری^۱، ۱۹۹۶). در یادگیری رفتارهای حرکتی، یادگیری مشاهده‌ای از معمول‌ترین روش‌های مطرح شده است (باندورا^۲، ۱۹۸۶؛ پیازه^۳، ۱۹۵۱). یادگیری مشاهده‌ای، مشاهده یک حرکت قبل از تلاش برای انجام مجدد آن است (اشمیت و ریسبرگ^۴، ۲۰۰۲). در توضیح و تبیین یادگیری مشاهده‌ای، پیازه (۱۹۵۱) و شفیلد^۵ (۱۹۶۱) مبنایی غیرمستقیم و بر اساس بازنمایی برای یادگیری مشاهده‌ای فرض کردند. شفیلد (۱۹۶۱) معتقد بود اطلاعات ادراکی به‌منظور ایجاد یک بازنمایی ذهنی یا طرحی شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرد که به‌واسطه این طرح شناختی عمل متعاقب آن راهنمایی می‌شود. باندورا (۱۹۸۴) نیز با مطرح کردن نظریه «وساطت-شناختی»، یادگیری مشاهده‌ای را تبدیل اطلاعات حرکتی مشاهده شده به رمزهای حافظه‌ای دانست که اساس تشکیل یک تصویر ذهنی را به وجود می‌آورد، تا مغز بتواند این تصویر شناختی حافظه‌ای را مرور کند، سازمان دهد، و برای اجرای مهارت فرد آن را به رمزهای کنترل حرکتی ترجمه کند و در حقیقت بازنمایی حافظه‌ای انجام دهد. آنچه مسلم است این است که یادگیری مشاهده‌ای به آنچه از حافظه بصری بازنمایی می‌شود، متکی است و ماهیتی شناختی دارد.

فراشناخت یا «دانش یا شناخت درباره پدیده شناخت» (فلاول^۶، ۱۹۷۹)، از جمله مکانیزم‌های زیربنایی شناختی است که به‌طور شگفت‌انگیزی در حوزه مهارت اجراکننده‌های ورزشی تحت بررسی است (موران^۷، ۱۹۹۶؛ ماکلنتیر و موران^۸، ۲۰۱۰). رابطه فراشناخت، به‌عنوان مفهومی متداول در امر آموزش با فرآیند یادگیری، انکارناپذیر است. فلاول (۱۹۷۶) راهبردهای یادگیری را به راهبردهای شناختی و فراشناختی تقسیم می‌کند و معتقد است که راهبردهای شناختی برای تسهیل یادگیری و تکمیل تکلیف به کار می‌رود، درحالی‌که راهبردهای فراشناختی به‌منظور بازبینی این پیشرفت مورد استفاده قرار می‌گیرند. در واقع مفهوم فراشناخت نخستین

بار توسط فلاول (۱۹۷۶) مطرح شد، وی فراشناخت را هرگونه دانش یا کنش شناختی تعریف می‌کند که موضوع آن شناخت یا تنظیم شناخت است. شناخت، کلیه فرآیندهای عالی ذهن از قبیل تفکر، استدلال، خلاقیت، هوش و یا فرآیندهای درگیر در پردازش اطلاعات از قبیل دقت، ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات را شامل می‌شود، درحالی‌که فراشناخت به دانش فرد درباره کلیه فرآیندهای شناختی یادشده و نیز نحوه به‌کارگیری آنها جهت تحقق اهداف یادگیری اطلاق می‌گردد (فلاول، ۱۹۷۶).

درزمینه فراشناخت و تأثیرات آن بر یادگیری تحقیقات گوناگونی انجام گرفته است که بر اثرات مثبت نقش فعالیت‌های فراشناختی بر یادگیری تکلیف جدید (صادقی و محتشمی، ۱۳۸۹)، مهارت حل مسئله (کای^۹، ۱۹۹۲؛ براون^{۱۰}، ۱۹۸۰؛ هکر، دانلوسکی و گریسر^{۱۱}، ۲۰۰۹) و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان (وفوری و کرامتی، ۱۳۹۶) اشاره داشته‌اند. اما در زمینه مهارت‌های حرکتی تحقیقات اندکی روی فرآیندهای فراشناختی به‌عنوان کنترل خودارزیابی یادگیرنده تمرکز کرده است. در بسیاری از مطالعات نشان داده شده است، به فعالیت واداشتن فراشناخت، درک از علوم را افزایش می‌دهد (کارتنر- اسمیت و همکاران، ۲۰۰۱). در تحقیقی که دومنیک و روبرت^{۱۲} (۲۰۰۱) انجام داده‌اند، به بررسی تمرکز روی توانایی افراد برای پیش‌بینی اجرای آینده پرداخته‌اند. در این پژوهش از یک تکلیف آزمایشگاهی با دو روش تمرینی تصادفی و مسدود استفاده کرده‌اند و آزمودنی‌ها باید به پیش‌بینی رضایت آزمونگر از کار خودشان می‌پرداختند. نتایج نشان داد که قضاوت افراد در روش تمرین تصادفی کاملاً درست بوده است. چتزی پانتلی و دی جلیدیس^{۱۳} (۲۰۱۱) تأثیر فرآیندهای فراشناختی را بر روی اجرای سرویس والیبال بررسی کردند و نتایج، حاکی از تأثیر معنادار فعال کردن راهبردهای فراشناختی روی اجرای دانش آموزان بود.

پاپایانو، تئودوزیس، پاشالی و دی جلیدیس^{۱۴} (۲۰۱۲) با یک تحقیق مداخله‌ای به تأثیر دو سبک آموزشی خود-ارزیابی و عملی در ورزش فوتبال بر توسعه فعالیت‌های فراشناختی دست زدند و نتایج نشان داد که روش آموزشی خود-ارزیابی فرصت‌های مناسب را برای درگیر شدن فرآیندهای

1. Ferrari

2. Bandura

3. Piaget

4. Schmidt & Wrisberg

5. Sheffield

6. Flavell

7. Moran

8. MacIntyre & Moran

9. Cai

10. Brown

11. Hacker, Dunlosky & Graesser

12. Dominic & Robert

13. Chatzipanteli & Digelidis

14. Papaioannou, Theodosiou, Pashali & Digelidis

افراد به طور مداوم صحنه‌های بصری را به منظور درک تمام جزئیات مرتبط مرور می‌کنند (آرانگومونوز^{۱۰}، ۲۰۱۱).

با نگاهی تیزبینانه و عمیق‌تر می‌توان به نقاط مشترکی در مبانی نظری دو مقوله فراشناخت و یادگیری مشاهده‌ای دست یابیم. پیش از این نیز بروکسما و اندنبرگ، ریچ لارسدام و وان هوت ولتر^{۱۱} (۲۰۰۴) در تحقیقی بر روی تکلیف نوشتن، علت برتری یادگیری مشاهده‌ای را تحریک شدن دانش آموزان برای دریافت اطلاعات ورودی با استفاده از استراتژی‌های فراشناختی نظیر مشاهده، ارزیابی و تعمق دانستند. آنها معتقد بودند که دانش آموزان در گروه مشاهده‌ای برای تغییر در انجام تکلیف، دوباره می‌بینند، دوباره تفکر می‌کنند و دوباره ارزیابی می‌کنند و در نتیجه مشاهده‌کننده با تمرین کردن استراتژی‌های فراشناختی، معیاری درونی برای نوشتن می‌کند و دانشش در این زمینه افزایش می‌یابد. یکی از ابعاد فراشناخت که در تحقیقات اخیر روشن شده است، فراتصویرسازی است. فراتصویرسازی یک اجراکننده، باورهای فرد در مورد ماهیت و تنظیمات مهارت‌های تصویری فرد است (موران، ۲۰۰۲). ماهیت داوطلبانه تصویری سازی ذهنی و نقش آگاهی هوشیارانه در طی تکالیف تصویری سازی، فرد را متمایل به تفکر و تأمل می‌کند. در نتیجه عمل شبیه‌سازی مانند تمرین ذهنی و تصویری سازی قبل از اجرا در اجراکننده‌های نخبه می‌تواند به عنوان استراتژی‌های فراشناختی برای بهبود در عملکرد، مؤثر واقع شود (ماکلنتیر و همکاران، ۲۰۱۴). محققان این موضوع را با سؤال از ورزشکاران که چرا، کجا، چطور، چگونه و چه زمانی از فرآیندهای تصویری سازی استفاده می‌کنند، بررسی کرده‌اند (ماکلنتیر و موران، ۲۰۰۷a, b).

با توجه به همپوشانی که در مفاهیم تصویری سازی (به عنوان مثال تجسم یک پرش بلند؛ دویدن، برخاستن و فرود آمدن) و مشاهده عمل (به عنوان مثال دیدن رکورد جهانی پرش باب بی مونز^{۱۱}) در اجرای حرکت وجود دارد (ماکلنتیر و همکاران، ۲۰۱۴)، و اشاره به نقاط مشترک نظریه‌های «فراابازنمایی فراشناختی» و «وساطت شناختی» و تأکید به این نکته که فراشناخت وسیله دستکاری و نظم‌بخشی فرآیندهای شناختی مطرح شده است (متکالفه و شیمامورا^{۱۲}، ۱۹۹۴)، چنین به نظر می‌رسد که می‌توان با دستکاری و نظم‌بخشی فرآیندهای

فراشناختی در یادگیری حرکتی فراهم می‌آورد. ماکلنتیر، ایگو، کمبل، موران و متوس^۱ (۲۰۱۴) در تحقیقی فراشناخت را پنجره‌ای برای پیدایش اجرای ماهرانه بیان کردند و نتایج تحقیقات آنها نشان داده‌است که فرآیندهای فراشناختی به اکتساب مهارت و بالا بردن سطح اجرا کمک می‌کند. در ضمن آنها این سوال را مطرح کردند که آیا فرآیندهای فراشناختی همیشه به نتایج بهتری منجر خواهند شد؟ و پاسخ دادند که نه قطعاً، همان طور که در هر زمینه‌ای پردازش اطلاعات ممکن است گمراه کننده باشد. همچنین تاد و همکاران متذکر شدند که ساختار فراشناخت، پتانسیل این را دارد که سکوی پرشی برای تحقیق در مهارت‌های ورزشی باشد. به علاوه، چتری پانتلی، دی جلیدیس، کاراتزوگلیدیس و دین^۲ (۲۰۱۵) در تحقیقی به بررسی اثرگذاری «مدل آموزش بازی برای درک» در ترویج فعالیت فراشناختی در کلاس‌های تربیت بدنی پرداختند. نتایج بیانگر آن بود که رویکرد تاکتیکی بازی یک راه مؤثر برای بهبود رفتار فراشناختی در کلاس‌های تربیت بدنی است.

اندک تحقیقاتی که در زمینه فراشناخت در حوزه یادگیری مهارت‌های حرکتی به آنها اشاره شد، لزوم انجام تحقیق در حوزه یادگیری حرکتی با مداخله نقش راهبردهای فراشناختی را نشان می‌دهد. نظریه «فراابازنمایی فراشناخت» بیان می‌کند که فراشناخت به «فکر کردن در مورد تفکر» اشاره دارد، یعنی آنچه به وضعیت ذهنی خود نسبت می‌دهید (گوپنیک^۳، ۱۹۹۳؛ کاروترز^۴، ۲۰۰۹a؛ لارکین^۵، ۲۰۱۰؛ وگنر^۶، ۲۰۰۲؛ بوگدان^۷، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۵؛ فلاول^۸، ۲۰۰۴). بر اساس این نظریه ساختار ضروری قضاوت‌های فراشناختی تشکیل می‌شوند از: ۱) یک گزاره (به عنوان مثال، این یک شوت فوتبال است) ۲) نگرش اول برای بازنمایی؛ نظیر باور و قصد که با مفاهیم روانشناسی مشخص می‌شوند ۳) نگرش دوم، یعنی یک قضاوت فراشناختی هدایت شده از نگرش اول و گزاره آن (پروست^۸، ۲۰۰۷). بنابراین قضاوت‌های فراابازنمایی به محتوای باورهای حوزه‌ای خاص از دانش اشاره می‌کند که از حافظه بازیابی می‌شوند (کوریت^۹، ۲۰۰۷). در این نظریه عنوان شده‌است که

1. MacIntyre, Igou, Campbell, Moran & Matthews

2. Chatzipanteli, Digelidis Karatzoglidis & Dean

3. Gopnik

4. Carruthers

5. Larkin

6. Wegner

7. Bogdan

8. Proust

9. Koriati

10. Arango-Muñoz

11. Braaksma, Van den Bergh, Rijlaarsdam & Van Hout-Wolters

12. Bob Beamons

12. Metcalfe & Shimamura

جدول ۱- مصاحبه نوشتاری نیمه ساختاریافته با ۵ دسته سوالات باز و بسته (چتری پانتلی و دی جلیدیس، ۲۰۱۱)

- تجزیه و تحلیل مشکل:
- هدف از وضعیت حل مسئله چیست؟
 - عواملی که شما باید برای دستیابی به هدف کنترل کنید کدامند؟
 - برنامه ریزی:
 - آیا شما عملکرد طراحی شده ای برای رسیدن به هدفتان دارید؟
 - با توجه به آنچه یاد گرفته اید، برای فرستادن توپ به موقعیت هدف چه کار باید بکنید؟
 - نظارت کردن:
 - آیا شما بعد از انجام تمرین، عملکردتان را چک می کنید؟
 - بله
 - خیر
 - توقف کنید و فکر کنید درباره اجرایتان. آیا تفکر کردن به شما کمک می کند؟ چرا؟
 - ارزیابی کردن:
 - برنامه تمرینی شما چقدر دقیق بود؟
 - ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷
 - شما می توانید توضیح دهید که چرا ضربه شما در منطقه مورد نظر قرار نگرفت؟
 - تعمق:
 - اگر شما بخواهید دوباره این تمرین را انجام دهید، آن را چگونه انجام خواهید داد؟
 - شما چه تلاشی برای درست انجام دادن ارسال توپ به منطقه هدف خواهید کرد؟

تصادفی در سه گروه ۱۴ نفری مشاهده الگوی ماهر (گروه مشاهده‌ای)، مشاهده الگوی ماهر به همراه فعالیت فراشناختی (گروه مشاهده‌ای فراشناختی) و گروه کنترل قرار گرفتند.

ابزارهای پژوهش

صفحه نمایش: از یک صفحه نمایش ۲۱ اینچی برای مشاهده فیلم تهیه شده از الگوی ماهر استفاده شد. تصاویر شامل کل بدن و شکل اجرای الگوی ماهر، لحظه ضربه پا به توپ، مسیر حرکت توپ، هدف و لحظه برخورد توپ با هدف را در بر می گرفت. (ال ابود^۲ و همکاران، ۲۰۰۱).

مصاحبه نوشتاری نیمه ساختاریافته^۳: برای فعال سازی راهبردهای فراشناختی گروه مشاهده‌ای فراشناختی در مرحله اکتساب از مصاحبه نوشتاری نیمه ساختاریافته‌ای با ۵ دسته سوالات باز و بسته (چتری پانتلی و دی جلیدیس، ۲۰۱۱) استفاده شد. سوالات این ابزار مطابق با ادبیات تحقیقی اخیر در رابطه با افزایش فعالیت فراشناختی (دیوید، ۲۰۰۳، دیوید و لین، ۲۰۰۰، کینگ، ۱۹۹۱) و سازگار با این نوع آزمون خاص طراحی شده و روایی و پایایی آن مورد تأیید قرار گرفته است (چتری پانتلی و دی جلیدیس، ۲۰۱۱). ضریب اعتبار آلفای کرونباخ در مطالعه کنونی ۰/۷۱ به دست آمد. نحوه پاسخگویی به سوالات این گونه بود که شرکت کنندگان پیش از هر بلوک از مرحله اکتساب باید به دو دسته از سوالات فعالیت فراشناختی مربوط به حل مسئله و برنامه‌ریزی و بعد از

شناختی درگیر در مشاهده به بررسی تأثیر استفاده از راهبردهای فراشناختی در یادگیری مشاهده‌ای مهارت‌های حرکتی پردازیم. در این مطالعه تأثیر استراتژی‌های فراشناختی بر یادگیری مشاهده‌ای، با بهره‌گیری از تمرین بدنی به همراه مشاهده (هدجز و ویلیامز^۱، ۲۰۱۲)، بررسی می‌شود تا روشی بهینه در یادگیری مشاهده‌ای مهارت‌های حرکتی معرفی گردد.

روش طرح پژوهش

پژوهش حاضر بر اساس ماهیت و روش، تحقیق شبه آزمایشی و براساس اهداف جزء تحقیقات کاربردی محسوب می‌شود.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری این تحقیق را کلیه دانش آموزان پسر مقطع ابتدایی دوره دوم منطقه ۲ شهر تهران که در سال تحصیلی ۹۵-۹۶ مشغول به تحصیل بودند، تشکیل داده اند. در این مطالعه ۴۲ دانش آموز پسر ۱۱-۱۳ سال منطقه ۲ شهر تهران به طور داوطلبانه و به صورت نمونه‌گیری در دسترس شرکت کردند. همه این افراد دارای سلامت کامل و دید عادی بودند. ضمناً هیچ گونه تجربه قبلی و هیچ نوع آموزشی در رابطه با تکلیف ضربه چپ فوتبال نداشتند. این افراد به صورت

². Al-Abood

³. Semi-structured written interview

¹. Hodges & Williams

انجام تلاش‌های آن بلوک به سه دسته دیگر از سوالات فعالیت فراشناختی که مربوط به نظارت، ارزیابی و تعمق بود، پاسخ می‌دادند (چتری پانتلی و دی جلیدیس، ۲۰۱۱).
دوربین دیجیتال^۱: برای جمع‌آوری اطلاعات از یک دوربین دیجیتال استفاده شد. این دوربین در بالای نقطه هدف برای تصویربرداری نقطه مختصات برخورد توپ با زمین نصب شد تا خطای شعاعی (RE)^۲ اندازه‌گیری شود.

شیوه اجرای پژوهش

تکلیف آزمودنی‌ها، اجرای ضربه چپ فوتبال بود که برای تمامی شرکت‌کننده‌ها نا آشنا بود، این ضربه باید از مسافت ۸ متری هدف و با عبور از مانعی با ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر و طول ۲۰۰ سانتی‌متر که در فاصله ۴ متری از نقطه شروع قرار داشت، صورت می‌گرفت (اهارا، باتون و دیوید^۳، ۲۰۰۸). وزن توپ ۴۶۳ گرم که وزن استاندارد اعلام شده توسط فدراسیون بین‌المللی فوتبال است. علت انتخاب تکلیف این است که ضربه چپ فوتبال یک مهارت زمینه‌ای خاص بوده (کلارک^۴، ۱۹۹۴) و بنابراین بدون تجربه قبلی بعید است یادگیرنده‌ها قادر به انطباق با الگوی حرکت این مهارت باشند (هورن، ویلیامز، اسکات و هدجز^۵، ۲۰۰۵). همچنین این تکلیف چند مفصلی شامل چندین درجات آزادی بیومکانیکی می‌باشد و در نتیجه نه تنها فرصتی برای بررسی پیامد اجرا است بلکه فرصتی برای بررسی تغییرات فرم را نیز به عنوان یک نتیجه از تمرین فراهم می‌کند (چو، دیوید، باتون و گه^۶، ۲۰۰۷). آزمایش در یک سالن سرپوشیده با کف پوش پارکت انجام گرفت و برای کاهش اصطکاک بین سطح و پای ضربه زننده، موقعیت شروع بوسیله چمن مصنوعی با ابعاد ۱ متر پوشانده شد (اهارا و همکاران، ۲۰۰۸). آزمون به شکل انفرادی انجام گرفت و نحوه انجام تکلیف بدین صورت بود که قبل از شروع اولین جلسه تمرین، باید شرکت‌کننده‌ها ۱۰ دقیقه با تمرینات سبک و کششی بدنشان را گرم می‌کردند، سپس به آنها توضیح داده شد که ضربه یا پاس چپ، توسط رو یا نوک پا به زیر توپ زده می‌شود تا توپ به هوا برود و پس از رسیدن به ارتفاعی بالا و گذشتن از حریف به زمین برگردد. در این آزمایش هدف تکلیف، عبور توپ از روی مانع

و فرود آن در مرکز دایره بود. سپس ۶ ضربه برای آشنایی با توپ به سمت آزمونگر که با فاصله ۵ تا ۶ متری قرار داشت، زده شد. بعد از تلاش‌های آشنایی، شرکت‌کنندگان پیش‌آزمون را که شامل ۶ تلاش بود انجام دادند. در ادامه بعد از ۲ دقیقه استراحت، کوشش‌های اکتساب را آغاز کردند. مرحله اکتساب به این ترتیب است که شرکت‌کننده‌ها مهارت چپ فوتبال را به صورت فیلم ویدیویی از اجرای الگوی ماهر (۱۷ ساله) با مدت زمان ۲۶ ثانیه و با ۶ تکرار مشاهده کردند و به آنها توصیه شد تا در طول مشاهده به ضربه زده شده توسط الگوی ماهر با دقت توجه کنند. سپس ۱۰ بلوک تمرینی را اجرا کردند، در هر بلوک ابتدا یک نمایش الگو سپس ۶ تمرین بدنی را انجام دادند و در بین بلوک‌ها ۲ دقیقه استراحت کردند. در روز دوم نیز شرکت‌کننده‌ها باید ۱۰ بلوک تمرینی را به همان ترتیب روز اول انجام می‌دادند و سپس ۶ کوشش پس از آزمون را اجرا می‌کردند. آزمون یادداری ۴۸ ساعت بعد از پس‌آزمون و آزمون انتقال ۱۰ دقیقه بعد از آزمون یادداری با انجام ۶ کوشش، بدون دریافت تصویر اجرای الگو و اعمال هیچ نوع مداخله‌ای انجام شد. در آزمون انتقال، ضربه با افزایش ۱۰ درصدی ارتفاع مانع صورت گرفت. گروه مشاهده‌ای فراشناختی در مرحله اکتساب باید مصاحبه نوشتاری نیمه ساختاریافته‌ای که فعال‌کننده راهبردهای فراشناختی است را کامل می‌کردند. نحوه پاسخگویی به سوالات این گونه بود که شرکت‌کننده‌ها پیش از هر بلوک از مرحله اکتساب باید به دو دسته از سوالات فعالیت فراشناختی مربوط به حل مسئله و برنامه‌ریزی و بعد از انجام تلاش‌های آن بلوک به سه دسته دیگر از سوالات فعالیت فراشناختی که مربوط به نظارت، ارزیابی و تعمق است، پاسخ می‌دادند. این روند تا پایان مرحله اکتساب ادامه داشت (چتری پانتلی و دی جلیدیس، ۲۰۱۱). خلاصه روند اجرای آزمون در جدول ۲ نشان داده شده است.

برای بررسی تفاوت عملکرد گروه‌ها پیامد حرکت (سنجش خطای هدف؛ RE) اندازه‌گیری شد. بدین ترتیب که در هر ضربه امتیازات به شکل X و Y که به معنای فاصله نقطه فرود توپ از مرکز هدف است، ثبت شد و خطای هدف محاسبه گردید. سپس میانگین و انحراف استاندارد خطای هدف برای هر آزمون تعیین شد.

$$RE = x^2 + y^2$$

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

روش‌های آماری مورد استفاده جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها

1. Canon Power shot G9
2. Radial error
3. Uehara, Button & Davids
4. Clark
5. Horn, Williams, Scott & Hodges
6. Chow, Davids, Button & Koh

جدول ۲- خلاصه روند اجرای آزمون

گروه	تعداد آزمودنی	پیش آزمون	استراحت	مرحله مشاهده	مرحله اکتساب (۲ روز)	پس آزمون (روز دوم)	مرحله یادداری	مرحله انتقال
گروه مشاهده‌ای	۹	۹ کوشش	۵ دقیقه	مشاهده الگوی ماهر (۶ بار)	در هر روز ۱۰ بلوک (هر بلوک: یک مشاهده و ۶ تمرین بدنی)	۶ کوشش	۴۸ ساعت بعد از پس آزمون (۶ کوشش)	۱۰ دقیقه بعد از یادداری (افزایش ۱۰٪ ارتفاع مانع) (۶ کوشش)
گروه مشاهده‌ای فراشناختی	۹	۹ کوشش	۵ دقیقه	مشاهده الگوی ماهر (۶ بار) قبل و بعد از هر بلوک پاسخ به سوالات فعالیت‌های فراشناختی	در هر روز ۱۰ بلوک (هر بلوک: یک مشاهده و ۶ تمرین بدنی)	۶ کوشش	۴۸ ساعت بعد از پس آزمون (۶ کوشش)	۱۰ دقیقه بعد از یادداری (افزایش ۱۰٪ ارتفاع مانع) (۶ کوشش)

تکراری (۳ گروه \times ۴ بلوک کوشش)، تحلیل واریانس طرح عاملی با اندازه‌های تکراری بود و برای مقایسه چندگانه میانگین‌ها از آزمون تعقیبی «LSD» استفاده شد. معنی‌داری برای تحلیل‌های آماری $p = 0.05$ در نظر گرفته شد.

به تفکیک (۳ گروه \times ۴ بلوک کوشش)، تحلیل واریانس طرح عاملی با اندازه‌های تکراری بود و برای مقایسه چندگانه میانگین‌ها از آزمون تعقیبی «LSD» استفاده شد. معنی‌داری برای تحلیل‌های آماری $p = 0.05$ در نظر گرفته شد.

تکراری (۳ گروه \times ۴ بلوک کوشش) تحلیل شدند و تفاوت‌های درون و برون گروهی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهند که اثر اصلی بلوک‌های کوشش $F(3,117) = 8.196$ و $p = 0.0004$ و اثر اصلی گروه‌ها $F(2,39) = 16.380$ و $p = 0.0004$ معنادار است. اما اثر تعامل این دو متغیر معنادار نیست ($p > 0.05$). خلاصه نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری در جدول (۴) نشان داده شده است. آزمون تعقیبی LSD مشخص کرد که تفاوت معناداری بین گروه مشاهده‌ای و گروه مشاهده‌ای فراشناختی ($p = 0.002$) و گروه مشاهده‌ای فراشناختی و گروه کنترل ($p = 0.004$) و گروه مشاهده‌ای و گروه کنترل ($p = 0.022$) وجود دارد. با توجه به مقدار میانگین‌ها، خطای پیامد اجرا در گروه مشاهده‌ای فراشناختی کمتر از گروه مشاهده‌ای می‌باشد و خطای پیامد اجرا در گروه کنترل بیشتر از دو گروه دیگر نشان داده شده است. همچنین آزمون تعقیبی نشان داد: اختلاف خطای پیامد اجرا در مرحله اکتساب بین گروه مشاهده‌ای فراشناختی و گروه مشاهده‌ای ($p = 0.038$) و گروه مشاهده‌ای فراشناختی و گروه کنترل ($p = 0.007$) معنادار است. در حالی که تفاوت معناری بین گروه‌های مشاهده‌ای و کنترل ($p > 0.05$) وجود ندارد. همچنین اختلاف خطای پیامد اجرا در مرحله یادداری بین گروه مشاهده‌ای فراشناختی و گروه مشاهده‌ای ($p = 0.029$) و گروه مشاهده‌ای فراشناختی و گروه کنترل ($p = 0.004$) نیز معنادار است. در حالی که تفاوت معناری بین گروه‌های مشاهده‌ای و کنترل ($p > 0.05$) وجود ندارد. در مرحله انتقال اختلاف خطای پیامد اجرا بین گروه‌های مشاهده‌ای فراشناختی و مشاهده‌ای معنادار نبود ($p > 0.05$)، اما این تفاوت در بین گروه مشاهده‌ای فراشناختی و گروه کنترل ($p = 0.004$) و گروه‌های

طبیعی بودن داده‌ها با استفاده از گزارش شاپیرو و وِلک تایید گردید. برای استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری به بررسی مفروضه‌های این آزمون پرداختیم. متغیر وابسته در سطح پیوسته اندازه‌گیری شد و مشاهدات حاصل از آزمودنی‌های مختلف، مستقل از هم بود. با انجام آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری و نگاه به خروجی آزمون کرویت مخلی، معناداری، بیشتر از 0.05 گزارش شد. که بیانگر این است که پیش فرض برابری واریانس‌ها در عامل درون گروهی رعایت شده است ($p = 0.632$ ، $\text{Chi square} = 3.44$). در این شرایط با نگاه به جدول آزمون اثرات درون گروهی، Sphericity assumed را گزارش می‌کنیم که معنادار می‌باشد ($p = 0.0004$). بنابراین پذیره تقارن مرکب احراز شد. همچنین فرضیه برابری کواریانس میان گروه‌ها با آزمون «ام باکس» و همگنی واریانس گروه‌ها برای عامل بین گروهی با آزمون «لون» بررسی و تأیید شد ($p > 0.05$).

یافته‌ها

طبیعی بودن داده‌ها با استفاده از گزارش شاپیرو و وِلک تایید گردید. برای استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری به بررسی مفروضه‌های این آزمون پرداختیم. متغیر وابسته در سطح پیوسته اندازه‌گیری شد و مشاهدات حاصل از آزمودنی‌های مختلف، مستقل از هم بود. با انجام آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری و نگاه به خروجی آزمون کرویت مخلی، معناداری، بیشتر از 0.05 گزارش شد. که بیانگر این است که پیش فرض برابری واریانس‌ها در عامل درون گروهی رعایت شده است ($p = 0.632$ ، $\text{Chi square} = 3.44$). در این شرایط با نگاه به جدول آزمون اثرات درون گروهی، Sphericity assumed را گزارش می‌کنیم که معنادار می‌باشد ($p = 0.0004$). بنابراین پذیره تقارن مرکب احراز شد. همچنین فرضیه برابری کواریانس میان گروه‌ها با آزمون «ام باکس» و همگنی واریانس گروه‌ها برای عامل بین گروهی با آزمون «لون» بررسی و تأیید شد ($p > 0.05$).

بنابراین داده‌ها در مراحل پیش آزمون، پس آزمون، یادداری و انتقال با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های

1. Least Significant Difference

2. Box's M

2. Levene

جدول ۳- اطلاعات توصیفی میزان خطای پیامد اجرای آزمودنی ها در مراحل آزمون

گروه	مراحل آزمون	میانگین	انحراف استاندارد
مشاهده‌ای فراشناختی	پیش آزمون	۱۰۳/۰۷	۷/۶۷
	پس آزمون	۹۳/۳۴	۱۸/۴۲
	یادداری	۸۶/۱۳	۱۶/۶۵
	انتقال	۸۵/۴۷	۱۳/۰۶
مشاهده ای	پیش آزمون	۱۱۲/۴۱	۱۴/۴۲
	پس آزمون	۱۰۲/۷۲	۱۳/۸۱
	یادداری	۱۰۱/۷۳	۱۳/۰۷
	انتقال	۹۴/۵۰	۹/۹۱
کنترل	پیش آزمون	۱۱۱/۹۹	۱۴/۳۸
	پس آزمون	۱۰۹/۴۱	۱۳/۶۹
	یادداری	۱۱۱	۱۳/۶۰
	انتقال	۱۱۰/۰۸	۱۰/۵۲

جدول ۴- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری

منبع تغییر	جمع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معنی‌داری
اثر بین گروهی	۷۴۰/۹۷۹۱	۲	۸۷۰/۴۸۹۵	۱۶/۳۸	۰/۰۰۴
اثر بلوک‌های کوشش‌ها	۳۵۷۴/۹۴۲	۳	۱۱۹۱/۶۴۷	۸/۱۹۶	۰/۰۰۴
اثر تعامل گروه‌ها و بلوک‌ها	۱۵۷۴/۹۰۹	۶	۲۶۲/۴۸۵	۱/۸۰۵	۰/۱۰۴

جدول ۵- نتایج آزمون تعقیبی مقایسه میانگین خطای پیامد اجرا در مراحل آزمون (sig)

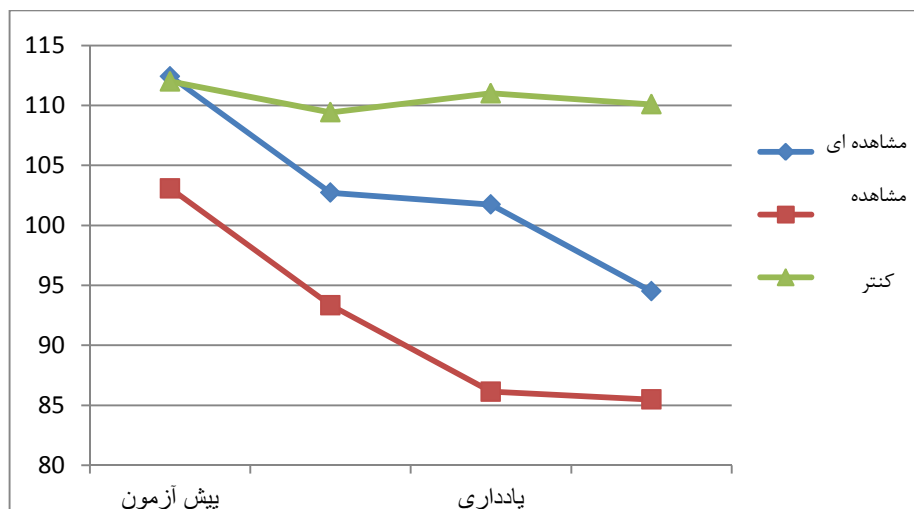
گروه	گروه	اکتساب	یادداری	انتقال	تمام مراحل
مشاهده‌ای فراشناختی	مشاهده‌ای	۰/۰۳۸	۰/۰۳۹	۰/۱۱۷	۰/۰۰۲
مشاهده‌ای فراشناختی	کنترل	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۴
مشاهده‌ای	کنترل	۰/۴۷۶	۰/۰۹۷	۰/۰۰۱	۰/۰۲۲

آزمون تعقیبی در جدول (۵) آورده شده است.

مشاهده‌ای و کنترل ($p=0/001$) معنادار بود. با در نظر گرفتن مقدار میانگین‌ها، در مرحله اکتساب و یادداری خطای پیامد اجرا در گروه مشاهده‌ای فراشناختی کمتر از گروه مشاهده‌ای است و خطای پیامد اجرا در مراحل یادداری و انتقال در گروه کنترل بیشتر از دو گروه دیگر نشان داده شده است. نتایج

بحث و نتیجه‌گیری

اهمیت همکاری بین رشته‌ای بین محققان روانشناسی شناختی ورزش و روانشناسی شناختی و علوم عصب‌شناسی،



شکل ۱- خطای پیامد اجرای گروه‌ها در مراحل آزمون

همکاران، ۲۰۱۲؛ چتزی پانتلی و دی جلیدیس، ۲۰۱۱)، مطابقت دارد. همان طور که در بسیاری از مطالعات نشان داده شده است، به فعالیت واداشتن فراشناخت، درک از علوم را افزایش می دهد که این امر با توجه به نتایج به دست آمده می تواند قابل تعمیم به یادگیری و درک بهتر مهارت های حرکتی و ورزشی باشد. محققان ادعا کرده اند که دانش آموزان باید قادر به برنامه ریزی، اجرا و ارزیابی حرکت باشند (کارتنر-اسمیت و همکاران، ۲۰۰۱) که این امر به همان مضمون فراشناخت در فرایند یادگیری اشاره دارد که احتمالاً به درک و یادگیری بهتر مهارت حرکتی منجر می شود.

برتری یادگیری مشاهده ای به همراه فعالیت فراشناختی نسبت به یادگیری مشاهده ای تنها، احتمالاً به چند علت است. این دلایل شامل جهت دهی توجه در فراشناخت، توسعه حافظه رویه ای و اخباری قوی تر و کدگذاری و فراخوانی بهتر این اطلاعات و درگیری بیشتر ساختارهای مغزی (همچون نرون های آینه ای و ساختار زیرقشری) در یادگیری مشاهده ای به همراه فعالیت فراشناختی نسبت به یادگیری مشاهده ای است. سوالی که در هنگام یادگیری یک مهارت حرکتی مطرح می شود، این است که یادگیرندگان زمان تمرین مهارت حرکتی، باید به چه چیزی توجه کنند؟ علیرغم اینکه در نگاه اول پاسخ به این سوال ساده به نظر می رسد، اما در واقع به سادگی ای که به نظر می رسد نیست. سیستم شناختی ما میزان اطلاعاتی را که در زمان معینی دریافت می کند به چالش می کشاند، به این معنی که از میان اطلاعات ورودی، به آن بخش از اطلاعات که برای اجرای مهارت نیاز است، توجه می کند و از اطلاعات نامربوط چشم پوشی می کند (ماکلنتیر و همکاران، ۲۰۱۴). این در حقیقت همان کاری است که در استفاده از استراتژی های فراشناختی رخ می دهد. فراشناخت جزئی از آموزش است که احتمالاً منجر به تمرکز توجه فراگیر به ویژگی هایی از مهارت می شود که به خودی خود در مشاهده قابل دریافت نیست و یا حداقل برای فرد مبتدی قابل درک نیست و آموزش فراشناخت منجر به وجود آمدن حلقه اتصال توجه و مشاهده می گردد. محققان اذعان داشته اند که حافظه اثرات مستقیمی روی چگونگی بازنمایی شناختی دارد (ماکلنتیر و همکاران، ۲۰۱۴) و فراحافظه رابطه نزدیکی با فراشناخت بویژه دانش شناختی دارد. فراحافظه، دانش در مورد مفاهیم و فرآیندهای حافظه و جنبه های اخباری و رویه ای دانش شناختی است (اسچنیدر و لوکل، ۲۰۰۲) و دانش شناختی که از جمله ساختارهای پیچیده فراشناخت است شامل دانش اخباری، رویه ای و شرطی می

حرکت رو به جلویی را به وسیله الگوهای جدید ایجاد کرده است (موران، ۲۰۰۲). بیش از یک قرن است که روان شناسان فرآیندهای ذهنی اجرا کننده های ماهر (افرادی که دانش یا مهارت استثنایی را در زمینه های ویژه ای از موفقیت انسان نمایش می دهند) را بررسی کرده اند. از دهه ۱۹۶۰، محققان به پیشرفت قابل توجهی در درک مکانیزم های شناختی و عصبی که زیر بنای اجراهای ماهرانه است، دست یافته اند. فراشناخت شامل فرآیندهایی مانند فراتوجه، فراتصویرسازی و فراحافظه است که پنجره ای پیش روی اجرای مهارت باز می کند (ماکلنتیر و همکاران، ۲۰۱۴). فراشناخت یک ساختار کانونی برای شناخت حرکتی، شناخت اجتماعی و عمل است که می تواند درک ما را از آماده سازی و اجرای مهارت های حرکتی در زمینه های ورزشی تقویت کند و مفهوم مهارت را برای ما روشن کند (ماکلنتیر و همکاران، ۲۰۱۴). از این رو پژوهش حاضر به بررسی تأثیر راهبردهای فراشناختی و مشاهده الگوی ماهر بر یادگیری دانش آموزان در تکلیف چپ فوتبال پرداخته است.

تحلیل داده ها گویای این مطلب بود که در گروه مشاهده ای فراشناختی خطای هدف کمتری در مراحل اکتساب و یادداری آزمون دیده شد. در حالی که در گروه مشاهده ای و کنترل این تفاوت معنادار دیده نشد. در مرحله انتقال تفاوت بین دو گروه مشاهده ای فراشناختی و مشاهده ای معنادار نبود. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده های مراحل آزمون نشان داد که گروه مشاهده ای فراشناختی در مقایسه با گروه مشاهده ای دارای خطای کمتری در پیامد اجرا بودند، بنابراین چنین می توان نتیجه گرفت که فعال سازی فراشناخت تأثیر معناداری روی یادگیری دانش آموزان دارد. نتایج به طور کلی نشان داد استفاده از راهبردهای فراشناختی می تواند در حوزه یادگیری مشاهده ای موثر عمل کند و یادگیری بهتری را نسبت به مشاهده تنها در فراگیری مهارت های حرکتی رقم بزند.

یافته های ما با نتایج مطالعات دیگر محققان که ادعا می کنند فعال سازی فراشناختی موجب افزایش حل مسئله (کای^۱، ۱۹۹۲؛ براون^۲، ۱۹۸۰؛ هکر، دانلوسکی و گریسر^۳، ۲۰۰۹) و بالا رفتن کارایی از طریق فعال کردن بازتاب و دانش استراتژیک (بروان، ۱۹۸۰؛ هکر و همکاران، ۲۰۰۹) و بهبود عملکرد مهارت های حرکتی می شود (چتزی پانتلی و همکاران، ۲۰۱۵؛ ماکلنتیر و همکاران، ۲۰۱۴؛ پاپایانو و

1. Cai

2. Brown

3. Hacker, Dunlosky & Graesser

مشاهده‌ای می‌تواند روشی مناسب و بهینه باشد و منجر به یادگیری بهتری نسبت به مشاهده تنها در فراگیری مهارت‌های حرکتی شود. بنابراین به نظر می‌رسد می‌توانیم برای اولین بار اصطلاح «فرامشاهده» را به عنوان یکی از اصطلاحات مرتبط با فرانشاخت مطرح کنیم. در تبیین سودمندی ترکیب فرانشاخت و مشاهده الگو بر یادگیری مشاهده‌ای چنین می‌توان گفت اگرچه نمایش‌های بینایی رایج‌ترین روش برای انتقال اطلاعات تمرینی هستند، نباید جایگزین آموزش‌های کلامی و استفاده از روش‌هایی نظیر بهره‌مندی از راهبردهای فرانشاختی شوند، بلکه باید آنها را تکمیل کنند.

در خاتمه با در نظرگرفتن تفاوت در ویژگی‌های بدنی، فیزیولوژیکی و خصوصیات ژنتیکی آزمودنی‌ها و همچنین عدم آگاهی از شرایط روانی آن‌ها هنگام شرکت در آزمون که از جمله محدودیت‌هایی است که در انجام این پژوهش با آن روبرو بودیم و با توجه به نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر به کلیه مربیان و معلمان تربیت بدنی که با امر آموزش مهارت‌های حرکتی در ارتباط هستند پیشنهاد می‌شود، از یادگیری مشاهده‌ای در آموزش‌های خود بهره بیشتری بگیرند و حتماً از استراتژی‌های فرانشاختی نیز همراه با مشاهده برای بهره‌مندی از فرانشاخت در یادگیری نوآموزان استفاده نمایند. در ضمن پیرو نتایج این پژوهش در خصوص اثرگذاری فعالیت‌های فرانشاختی بر یادگیری مهارت حرکتی چپ فوتبال، به کلیه مربیان و معلمان تربیت بدنی توصیه می‌شود در مدارس و آموزشگاه‌ها به ترویج آگاهی عمومی فرانشاخت به‌وسیله مدل‌سازی مهارت‌های فرانشاختی بپردازند (به عنوان مثال آموزش با فکر کردن با صدای بلند). به علاوه پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده همراه با بکارگیری این روش از تحلیل‌های کیفی به صورت‌های مصاحبه یا پرسشنامه برای بررسی علت‌های احتمالی دیگر پشت‌میت این روش و میزان رضایت نوآموزان استفاده شود و با توجه به اثرگذاری جنبه‌های انگیزشی بر فرانشاخت (اسچراو، ۱۹۹۸) به این مقوله نیز پرداخته شود.

منابع

- Al-Abood, S. A., Davids, K., Bennett, S.J., Ashford, D. Marin, M. M. (2001). Effects of manipulating relative and absolute motion information during observational learning of an aiming task. *Journal of Sports Sciences*, 19, 507-520.
- Arango-Muñoz, S. (2011). Two Levels of

باشد (امیلی آر لای، ۲۰۱۱). بر اساس تئوری «فراپازنمایی فرانشاخت» قضاوت‌های فراپازنمایی درمورد «محتوای دامنه‌ای از باورها و بازیابی دانشی ویژه از حافظه» مطرح شده اند (کوریت، ۲۰۰۷). در این تئوری عنوان می‌شود که افراد به طور مداوم صحنه‌های بصری را به منظور درک تمام جزئیات مرتبط مرور می‌کنند (آرانگو مونوز، ۲۰۱۱). از طرفی بندورا (۱۹۸۴) با مطرح کردن نظریه «وساطت شناختی» یادگیری مشاهده‌ای را تبدیل اطلاعات حرکتی مشاهده شده به رمزهای حافظه ایی دانست که اساس تشکیل یک تصویر ذهنی را به وجود می‌آورد، تا مغز بتواند با مرور و سازمان دهی مجدد، بازنمایی حافظه‌ای انجام دهد. آنچه مسلم است این است که یادگیری مشاهده‌ای به آنچه از حافظه بصری بازنمایی می‌شود، متکی است و ماهیتی شناختی دارد. بنابراین به نظر می‌رسد که استفاده از استراتژی‌های فرانشاختی در طی یادگیری مشاهده‌ای با تاکید بر به فعالیت واداشتن دانش شناختی (رویه ای و اخباری) می‌تواند محرک قوی تری برای توسعه حافظه رویه‌ای و اخباری گردد و کدگذاری و فراخوانی بهتر این اطلاعات را از حافظه بصری میسر سازد و در نتیجه منجر به یادگیری بهتر مهارت‌های حرکتی شود. سومین علت احتمالی نتایج تحقیق حاضر درگیری بیشتر ساختارهای مغزی است. نرون‌های آینه‌ای مکانیسم احتمالی ادراک و عمل است که این نرون‌ها در عمل واقعی فعال‌تر از مشاهده و در مشاهده فعال‌تر از تصویرسازی هستند و علت این امر وضوح محرک بصری در این سه وضعیت است (لاتاش، ۲۰۱۲). از طرفی اثر مثبت استفاده از استراتژی‌های فرانشاختی برای بهبود درک افراد و بازآموزی عملکرد در افراد آسیب دیده مغزی نشان داده شده است (لیو و چان، ۲۰۰۸). احتمالاً ترکیب فرانشاخت و مشاهده باعث درگیری بیشتر نرون‌های حسی حرکتی (نرون‌های آینه‌ای) یا به عبارتی نرون‌های حلقه ادراک و عمل می‌گردند که باعث انتخاب و اجرای بهتر عمل می‌گردد. از سوی دیگر زمانی که تصمیم‌گیری درست در خصوص یک مهارت صورت می‌پذیرد بین نواحی قشری بخصوص قشرپیشانی و نواحی زیرقشری ارتباط به وجود می‌آید. حال آنکه در تصمیم‌های نادرست این ارتباط کم‌رنگ می‌شود یا عملاً از بین می‌رود (ادواردز، ۲۰۱۱). بنابراین ممکن است فرانشاخت منجر به تصمیم‌گیری بهتر در مورد الگوی حرکتی انتخابی، شده و باعث ارتباط نواحی قشری و زیرقشری گردد.

با استناد به نتایج این تحقیق می‌توان گفت استفاده از استراتژی‌های فرانشاختی در حوزه یادگیری حرکتی

Education 22, 819-837.

Dominic, A. S. & Robert, A. B. (2001). Metacognition in motor learning. *Journal of Experimental Psychology: learning, memory, and cognition*, 27(4), 907-912.

Edwards, W. H. (2011). *Motor Learning and Control: From Theory to Practice*: Wadsworth: Yolanda Cossio.

Ferrari, M. (1996). Observing the observer: Self-regulation in the observational learning of motor skills. *Developmental Review*, 16, 203-240.

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. Resnick (Ed), *The nature of intelligence* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive-developmental inquiry. *Am. Psychol*, 34.

Flavell, J. H. (1988). *Cognitive development*: Englewood: Prentice-Hall

Flavell, J. H. (2004). *Theory-of-mind development: Retrospect and prospect*. (Vol. 50): Merrill-Palmer Quarterly.

Gopnik, A. (1993). How we know our minds: the illusion of first-person knowledge of intentionality. *Behavioral and Brain Sciences*, 16(1- 15), 90 -101.

Hacker, D. J., Dunlosky, J., Graesser, A. C. (2009). *Handbook of Metacognition in Education*: New York, NY: Routledge.

Hodges, N. J., Williams, A.M. (2012). *Skill Acquisition in Sport*: New York, USA: Routledge.

Horn, R. R., Williams, A. M., Scott, M. A., Hodges, N. J. (2005). Visual search and coordination changes in response to video and point-light demonstrations without KR. *Journal of Motor Behavior*, 3, 265-274.

King, A. (1991). Effects of training in strategic questioning on children's problem-solving performance. *Journal of Educational Psychology*. 83, 307-317.

Koriat, A. (2007). Metacognition and consciousness. In P. D. Zelazo, M.

Lai, E. R. (2011). *Metacognition: A Literature Review: Research Report*, Always Learning Person.

Larkin, S. (2010). *Metacognition in young children*: New York: Routledge.

Latash, M. L. (2012). *Fundamentals of Motor Control*. Elsevier Inc. Printed and bound in United States of America.

Liu K. P. Y., Chan, C. C. H. (2008). *International Handbook of Occupational Therapy Interventions*. Chapter 21: Metacognitive Mental Imagery Strategies for Training of Daily Living Skills for People with Brain Damage: The Self-Regulation and Mental Imagery Program. Springer Dordrecht Heidelberg London New York.

MacIntyre, T., Igou, E., Campbell, M., Moran, A. & Matthews, J. (2014). Metacognition and action: a new pathway to understanding social and cognitive aspects of expertise in sport. *Frontiers in Psychology*,

Metacognition. Philosophy, 39, 71- 82.

Bandura, A. (1986). *Principles of behavior modification*: New York: Hart, Rinehart, Winston.

Bogdan, R. J. (2001). Developing mental abilities by representing intentionality. *Syntheses*, 129(2), 233-258.

Bogdan, R. J. (2005). Why self-ascriptions are difficult and develop late? In B. F. Malle & S. D. Hodges (Eds.) *Other minds. How humans bridge the divide between self and the others*: New York: Guilford.

Braaksma, M. A. H., Van den Bergh, H., Rijlaarsdam, G., & Van Hout-Wolters, B. H. A. M. (2004). *Observational Learning and Its Effects on the Orchestration of Writing Processes*. *Cognition and Instruction*, 22(1), 1-36.

Brown, A. (1980). Metacognitive development and reading comprehension. In: Rand, J. Bertram, C. William, F. editors. *Theatrical issues in reading comprehension: Perspectives from cognitive psychology, linguistics, artificial intelligence and education*. Hillsdale: Erlbaum .

Cai, J. A. (1992). Protocol analytic study of metacognition in mathematical problem solving. *Math Educ Res J*, 6(2), 166-183.

Carruthers, P. (2009a). How we know our own minds: the relationship between mindreading and metacognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 32, 1-18.

Chatzipanteli, A. Digelidis, N. (2011). The Influence of Metacognitive Prompting on Students' Performance in a Motor Skills Test in Physical Education. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 5(2), 93-98.

Chatzipanteli, A. Digelidis, N., Karatzoglidis C., Dean R. (2015). Promoting Students' Metacognitive Behavior in Physical Education through TGFU. *American Journal of Educational Science*, 1(2), 28-36.

Chow, J.-Y., Davids, K., Button, C. & Koh, M. (2007). Variation in coordination of a discrete multi-articular action as a function of skill level. *Journal of Motor Behavior*, 39, 463-479.

Clark, J. E. (1994). Motor development. In: V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of Human Behaviour* (Vol. 3): New York: Academic Press.

Curtner-Smith, M. D., Todorovich, J. R., McCaughy, N. A. & Lacon, S. A. (2001). Urban teachers' use of productive and reproductive teaching styles within the confines of the National Curriculum for physical education. *European Physical Education Review*, 7, 177- 190.

Davis, E. A. (2003). Prompting middle school science students for reflection: Generic and directed prompts. *The Journal of the Learning Sciences*. 12, 91-142.

Davis, A. E. and Linn M. (2000). Scaffolding students' knowledge integration: prompts for reflection in KIE. *International Journal of Science*

Teaching Studying Methods with Emphasis on Cognitive and Meta-Cognitive Strategies on Academic Achievement and Motivation Achievement. *Journal of Cognitive Psychology*, 5(2), 35-46. [Persian].

Wegner, D. M. (2002). *The illusion of the conscious will*: Cambridge, MA: MIT Press.

Williams, A. M. & Williams, J. G. (1999). *Visual perception and action in sport*: London: E. & F.N. Spon.

doi: 10, 2389.

MacIntyre T., Moran, A. P. (2007a). Exploring imagery use and meta-imagery processes: qualitative investigations with elite canoe-slalom athletes. *J. Imagery Res. Sport Phys. Act*, 2 (3).

MacIntyre T., Moran, A. P. (2007b). Exploring imagery use and meta-imagery processes: qualitative investigations with elite canoe-slalom athletes. *J. Imagery Res. Sport Phys. Act*, 2 (4).

MacIntyre T., Moran, A. P. (2010). Meta-imagery processes among elite sports performers (Vol. 10): in *The Neurophysiological Foundations of Mental and Motor Imagery* eds Guillot A., Collet C., editors. (Oxford: Oxford University Press).

Metcalfe, J., Shimamura, A.P. (Eds.) (1994). *Metacognition: Knowing about knowing*: Cambridge, MA: The MIT Press.

Mohtashami, R. & Sadeghi, Z. (2010). The role of metacognition in the learning process. *Learning Strategies*, 3(4), 143-148. [persian].

Moran, A. P. (1996). *The Psychology of Concentration in Sport Performers: A Cognitive Analysis*: Hove, East Sussex: Psychology Press.

Moran, A. P. (2002). In the mind's eye. *Psychologist*, 15, 14-15.

Munroe K. J., Giacobbi, P. R., Jr., Hall C., Weinberg R. (2000). the four Ws of imagery use: where, when, why, and what. *Sport Psychol*, 14, 116-139.

Papaioannou. A., Theodosiou, A., Pashali, M., Digelidis, N. (2012). Advancing Task Involvement, Intrinsic Motivation and Metacognitive Regulation in Physical Education Classes: The Self-Check Style of Teaching Makes a Difference. *Advances in Physical Education*, 2(3), 110-118.

Piaget, J. (1951). *Play, dreams, and imitation in childhood*: New York: Norton.

Pollock, B. J. & Lee, T.D. (1992). Effects of the model's skill level on observational learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63, 25-29.

Proust, J. (2007). Metacognition and metarepresentation: is a self-directed theory of mind a precondition for metacognition. *Synthese*, 159, 271-295.

Schmidt, R. A., Wrisberg, C. A. (2002). *Motor learning and performance*: Human Kinetics publisher.

Schneider, W., Lockl, K. (2002). The development of metacognitive knowledge in children and adolescents. In Perfect, T. & Schwartz, B. (Eds.), *applied metacognition*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26: 113-125.

Uehara, L. A., Button, C. & Davids, K. (2008). The effects of focus of attention instructions on novices learning soccer chip. *Brazilian journal of biotricity*, 63-77.

Vofouri, J. & Keramati, H. (2017). The Effect of