

فراشناخت و فعالیت ورزشی

زاهده رحمانیان^۱، سیدمحمد کاظم واعظ‌موسوی^۲

تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۲/۱/۲۴

چکیده

فراشناخت از عوامل مؤثر بر یادگیری و اجرای مهارت‌های ورزشی، و فعالیت ورزشی یکی از کم‌هزینه‌ترین راهکارهای موجود برای بهبود مهارت‌های فراشناختی است؛ با این حال پژوهش‌های کمی در تأیید تأثیر متقابل فراشناخت و فعالیت ورزشی بر یکدیگر انجام شده است. بعضی از فعالیت‌های ورزشی ممکن است باعث بهبود مهارت‌های فراشناختی شوند؛ در مقابل، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که راهکارهایی که باعث ارتقای فراشناخت می‌شوند ممکن است بر مهارت‌های روانی - حرکتی و فعالیت ورزشی اثر بگذارند. این مطالعه باهدف ارائه دلایل اثر متقابل فراشناخت و فعالیت ورزشی، به شیوه تحلیلی، به بررسی پیشینه مربوط به رشد هر یک، و به طرح دستورالعمل‌های اساسی می‌پردازد که می‌تواند به ارتباط بین فراشناخت و فعالیت ورزشی جهت دهد.

کلیدواژه‌ها: مهارت، کودک، مقاله تحلیلی، بازی‌های ورزشی، مهارت‌های روانی - حرکتی.

Metacognition & sport activity

Zahedeh Rahmanian, Mohammad Vaez Mousavi

Abstract

Metacognition is one of the main facilitators of learning and performance of athletic skills, and sport activity is one of the low-cost options for improving metacognitive skills. Nevertheless, little research has been carried out to confirm the interaction between metacognition and exercise. Some sports activities may improve metacognitive strategies. In turn, researches have shown that the strategies which affect metacognition were associated with a marked positive effect on psychomotor skills and sports. This analytical report, aimed to present the reasons why sport activity & metacognition interact with each other, using analytical approach, to review the relevant literature of each, and to outline basic guidelines that might serve to direct the relationship between metacognition and sport activity.

Keywords: skill, child, analytical approach, playing sport, psychomotor skills.

۱. دانشجوی دکتری رشته روان‌شناسی ورزشی دانشگاه بین‌المللی امام رضا (ع) (نویسنده مسئول)

Email: z.rahmanian@imamreza.ac.ir

۲. استاد دانشگاه جامع امام حسین (ع)

مقدمه

فراشناخت به دانش یا کنترل بر تفکر و فعالیت‌های یادگیری گفته می‌شود که از طریق تعدیل حل مسئله اجتماعی بر فعالیت‌های جسمی و ذهنی اثر می‌گذارد (کیم، پارک، و بیک، ۲۰۰۹). فراشناخت مفهومی چند وجهی است که دربرگیرنده باورها، فرایندها، و راهبردهایی است که شناخت را ارزیابی، نظارت یا کنترل می‌کند. اغلب نظریه‌پردازان بین دو جنبه از فراشناخت یعنی دانش فراشناختی و نظارت اطلاعاتی است که افراد در مورد شناخت خود و راهبردهای یادگیری خود دارند. برای مثال، ورزشکاری که در میدان مسابقه در مقابل تیم قدرتمندی قرار گرفته با خود می‌گوید «نگرانی‌ها و اضطراب به من کمک می‌کند که آمادگی‌ام برای مسابقه بالا رود» نشان می‌دهد که در مورد نگرانی خود آگاه هست و می‌تواند آن را با تجارب قبلی خود پیوند دهد. نظارت فراشناختی به دامنه‌ای از کارکردهای اجرایی اشاره دارد که فرد از طریق آن بر تفکر خود نظارت می‌کند. یکی از راه‌های نظارت و ارزشیابی، فرایند تفکر با صدای بلند یا مقایسه عملکرد با عملکرد دیگران است؛ به عنوان مثال، کودکی که برای اولین بار در حال استفاده از کفش اسکیت با صدای بلند با خود حرف می‌زند و در عین حال به ارزیابی و مقایسه عملکرد کنونی با عملکرد پیشین خود یا با عملکرد همسالانش می‌پردازد، از این راهبرد بهره می‌برد. در نتیجه، سه پایه مهم فراشناخت عبارتند از: ارتباط دادن دانسته‌های جدید با دانسته‌های پیشین، انتخاب آگاهانه راهبردهای تفکر و برنامه‌ریزی، و درنهایت نظارت و ارزشیابی فرایند تفکر (بیابان‌گرد، ۱۳۸۱).

پژوهش‌های شناختی تا به حال، اثر مداخله‌های

شناختی - رفتاری متفاوتی را بر فراشناخت آزموده‌اند (ابوالقاسمی، غلامی، نریمانی، و گنجی، ۱۳۷۸)؛ با این حال، حتی اگر ترکیبی از مداخلات شناختی - رفتاری بر فراشناخت مؤثر باشند، به روش‌های آسان‌تر و کم-هزینه‌تر دیگری برای ارتقای یادگیری از طریق بهبود فراشناخت نیاز است. همچنین، ادامه پیشرفت ورزش در گرو اطلاع ورزشکاران از عوامل مؤثر بر یادگیری و اجرای مهارت‌های ورزشی است (ادوارد کرافورد، ۲۰۱۰). به علاوه، بسیاری از مشکلات یادگیری ناشی از کمبود مهارت‌ها و راهبردهای همچون فراشناخت و حافظه فعال است (خدای، عابدی، و آتش‌پور، ۱۳۹۰)؛ به طوری که راهبردهای فراشناختی همچون راهبرد برنامه‌ریزی، کنترل، نظارت، و نظم‌دهی بیش‌ترین نقش را در انگیزه پیشرفت دارند (ملکیان، نریمانی، و صاحب‌جمعی، ۱۳۸۹). با این وجود، مریبان و مشاوران ورزشی تا به حال توجه کمی به ارتقای راهبردهای فراشناختی در جهت پیشرفت ورزشی نموده‌اند.

پژوهش‌های همبستگی که هم به‌طور مقطعی و هم به‌شیوه طولی انجام شده‌اند، نشان داده‌اند که عملکرد ورزشی به‌طور قابل‌توجهی با کنترل فراشناختی همبستگی دارد (روبرز، سیمیلی، راتلیسبرگر، و نوشواندر، ۲۰۱۲). در تبیین این امر، مطالعات تصویربرداری از مغز، مدار شبکه‌های توجهی درگیر در فرایند کنترل فراشناختی را نشان می‌دهد که منبع آن در مناطق میانی فرونتال قرار گرفته است. این مناطق در حل تعارض، اصلاح خطا، و مقررات عاطفی فعال هستند و در نتیجه می‌توانند بر عملکرد ورزشی اثر بگذارند (فرناندز-دوکوئه، بیرد، و پوسنر، ۲۰۰۰). تئودوسیو و پاپائوننو^۵ (۲۰۰۶) نیز نشان دادند که

2. Edward Crawford
3. Roebers, Cimeli, Röthlisberger & Neuenschwander
4. Fernandez-Duque, Baird & Posner
5. Theodosiou & Papaioannou

1. Kim, Park & Baek

کشور^۷، پایگاه مقالات در حوزه علوم پزشکی^۸، پایگاه مقالات و پایان‌نامه‌های الکترونیکی دانشگاه اوهایو^۹، دارت - یورپ^{۱۰}، پایگاه نشریات الکترونیکی دانشگاه تهران، اسکیروس^{۱۱}، و پایب مد^{۱۲} انجام شد. همچنین لیست منابع مقاله‌های بازیابی شده (تمام مقاله‌هایی که با عنوان پژوهش مرتبط بودند ولی دارای معیارهای شمول نبودند) و پژوهش‌های اجرایشده (هشت پژوهش انتخاب شده) با کلیدواژه‌های ورزش^{۱۳}، تمرین بدنی^{۱۴}، روانی - حرکتی^{۱۵}، و فراشناخت^{۱۶}، جستجو شدند.

معیارهای انتخاب:

پژوهشگران، آزمایش‌های حقیقی (با گمارش تصادفی و گروه کنترل) را انتخاب کردند که اثر برنامه ورزشی را بر راهکارهای فراشناختی بررسی می‌کرد؛ یا اثر یک برنامه مداخله مرتبط با فراشناخت را بر ورزش یا مهارت‌های روانی - حرکتی مطالعه می‌نمود؛ یا به بررسی رشد مهارت‌های روانی - حرکتی و فراشناخت و تبیین رابطه ورزش و فراشناخت می‌پرداخت. مقالات انتخاب شده:

در مجموع، هشت مقاله انتخاب شد که شامل هفت مقاله خارجی منتشر شده از سال ۱۹۹۶ تا سال ۲۰۱۲ و یک مقاله داخلی بود که در سال ۱۳۸۵ منتشر شده است. فهرست مقالات در جدول ۱ آورده شده است.

فراشناخت، نقش تعدیل‌کننده را بین جهت‌گیری هدف، وظیفه‌مداری و درک محیط تسلط از یک سو، و فراوانی ورزش و مشارکت ورزشی از سوی دیگر بازی می‌کند. دانش‌آموزانی که جهت‌گیری هدف و وظیفه‌مداری بالایی دارند، ذاتاً باالگیزه هستند؛ ارزش فرایند یادگیری خود را می‌دانند، و در فعالیت بدنی، راهکارهای شناختی و رفتاری خودنظم‌دهی اتخاذ می‌نمایند. به علاوه، محیط انگیزشی ایجاد شده توسط معلم تربیت بدنی نقش مهمی در فعالیت‌های فراشناختی دانش‌آموزان دارد. معلمانی که در کلاس‌های تربیت بدنی بر تسلط بیشتر تأکید می‌کنند، احتمال دارد که شاگردانشان از راهبردهای فراشناختی بیشتری در یادگیری و عملکرد استفاده نمایند. استفاده از این استراتژی‌ها در تربیت بدنی، دانش‌آموزان را برای نظارت بر خود آماده می‌کند که رویکرد مؤثری برای یادگیری حرکتی، عملکرد ورزشی، و سازگاری با ورزش یا حفظ فعالیت بدنی است. با این حال، ماهیت مقطعی این مطالعه، استنتاج علی را محدود می‌کند.

هدف از مطالعه حاضر، تحلیل مطالعات انجام شده پیرامون اثرات متقابل ورزش و فراشناخت و ارائه پیشنهادهایی برای ارتقای یادگیری از طریق تجویز ورزش و راهکارهای فراشناختی است که می‌تواند به ورزشکاران و مربیان ورزش کمک کند.

روش پژوهش

جستجوی تخصصی برای یافتن پژوهش‌های واجد شرایط، از طریق جستجوهای الکترونیکی مدلاین^۱، سینل^۲، امبیس^۳ لوح فشرده ورزشی^۴، اسپرینگر^۵ پایگاه اطلاعات علمی^۶، بانک اطلاعات نشریات

7. Magiran
8. Biomedcentral
9. Ohiolink
10. Dart-Europe
11. Scirus
12. Pubmed
13. Sport
14. Physical Exercise
15. Psychomotor
16. Metacognition

1. Medline
2. CINAHL
3. EMBASE
4. SPORT Discus
5. Springer
6. SID

جدول ۱. خلاصه مطالعات آزمایشی روابط متقابل فراشناخت و فعالیت ورزشی

نویسنده	روش	آزمودنی‌ها	مداخله (گروه‌ها)	یافته‌ها
کاظمی و همکاران (۲۰۱۲)	تصادفی با گروه کنترل به دو گروه	۸۶ دانش‌آموز پسر گروه آزمایش و ۹۴ نفر گروه شاهد دانش‌آموزان کلاس پنجم و هشتم و نهم در کلاس‌های ابتدایی و راهنمایی سنج	الف) آموزش بازی شطرنج؛ ۶ ماه ب) کنترل	بازی شطرنج باعث افزایش مهارت‌های فراشناختی می‌شود
کیم و همکاران (۲۰۰۹)	تصادفی با گروه کنترل به دو گروه	۱۳۲ دانش‌آموز کلاس نهم؛ سن ۱۶-۱۵ سال	الف) بازی رایانه‌ای گهرسنج؛ ۴۵ دقیقه، ۲ بار در هفته، ۱۰ هفته، همراه با آموزش راهکارهای فراشناختی ب) کنترل	یک بازی ورزشی تجاری در رابطه با راهبردهای فراشناختی می‌تواند راهی مؤثر برای افزایش عملکرد ورزشی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان باشد
نیتفیلد (۲۰۰۳)	تصادفی با گروه کنترل به دو گروه	دو گروه رده‌های رده‌یک دانشگاهی از ایالت‌های غرب میانه آمریکا میانگین سن ۱۰،۲۳ ± ۱۹،۶ سال	الف) دوندگان فاصله متوسط رقابتی ب) کنترل	قریب به اتفاق دوندگانی رقابتی در این مطالعه به گزارش راهبردهای فراشناختی متمرکز درونی در مقابل افکار متمرکز بر بیرون تمایل داشتند. بخش عمده‌ای از افکار دوندگان تمرکز بر هر دوی این فرایندها بود: (الف) نظارت بر فرایندها و شکل بدنی، یا (ب) راهبردهای مدیریت اطلاعات که به تاکتیک‌های مسابقه در طول رقابت مربوط بود.
مارتینی (۲۰۰۲)	انتخاب تصادفی به شش گروه	پسران ۱۰-۹ ساله و ۱۱-۱۲ ساله با توانایی‌های روانی- حرکتی، مهارت‌های بالا (۸ نفر)، متوسط (۹ نفر)، اختلال هماهنگی رشدی (۵ نفر)	الف) توانایی روانی - حرکتی بالا ب) توانایی روانی - حرکتی متوسط ج) اختلال هماهنگی رشدی	کودکان با توانایی‌های مختلف روانی - حرکتی استفاده متفاوتی از فرایندهای فراشناختی دارند.
فرناندز و دو کوئه و همکاران (۲۰۰۰)	آزمایشی	افراد بالغ ۲۲ تا ۴۰ ساله	مشخص نیست	مطالعات تصویربرداری از مغز، مدار شبکه‌های توجهی اجرایی درگیر در فرآیند کنترل فراشناختی را نشان می‌دهد که منبع آن در مناطق میانی فرونتال قرار گرفته است.
لی و چن (۱۹۹۶)	تصادفی با گروه کنترل به سه گروه	۶۰ دانش‌آموز دبستانی (۳۰ دختر و ۳۰ پسر)، ۹، ۱۱ و ۱۳ ساله	نمایش ویدئویی ۶ فرم متفاوت راه رفتن	کودکان گروه‌های سنی مختلف در سطوح مختلفی از دانش فراشناختی راه رفتن قرار دارند.
تود (۱۹۸۸)	تصادفی با گروه کنترل به سه گروه	پسران ۱۱-۶ ساله	الف) ۱۶ نفر گروه مبتدی ب) ۱۶ نفر گروه غیر مبتدی ج) ۶۲ نفر گروه گواه	کودکانی که از لحاظ جسمی مبتدی بودند، نقص محدودی در دانش فراشناختی در مقایسه با همسالان غیر مبتدی خود نشان دادند. در دانش فراشناختی مهارت گرفتن، تفاوت کمی بین کودکان مبتدی و همسالان غیر مبتدی آن‌ها وجود داشت.
رضایی و سیف (۱۳۸۵)	تصادفی با گروه کنترل به دو گروه	۹۶ دانش‌آموز پایه سوم ابتدایی به‌عنوان گروه آزمایش (۴۸ دختر و ۴۸ پسر) و همچنین ۹۶ دانش‌آموز از مدارس هم-سطح آن‌ها به‌صورت تصادفی، به‌عنوان گروه گواه (۴۸ دختر و ۴۸ پسر).	الف) اجرای طرح ارزشیابی توصیفی ب) گروه گواه	میزان آگاهی فراشناختی دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی مدارس مشمول طرح ارزشیابی بیشتر از دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی مدارس عادی هم سطح آن‌هاست. در متغیرهای حوزه روانی - حرکتی بین دانش‌آموزان مدارس مشمول طرح ارزشیابی توصیفی و دانش‌آموزان مدارس عادی تفاوت‌های معناداری به‌دست آمد.

جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها:

با توجه به اینکه اثربخشی مداخله ورزشی یا فراشناختی در گروه تجربی در مقابل شرایط کنترل به‌روش نگارش مقاله‌های تحلیلی^۱ (حافظ نیا، ۱۳۸۲)، توصیف و تبیین شده است، نیازی به استفاده از روش‌های آماری نبود.

یافته‌ها

در مجموع، هشت آزمایش واجد شرایط وجود داشت که سه آزمایش آن نشان داد که ورزش‌های خاصی بر ارتقای فراشناخت مؤثر است. دو آزمایش نیز نشان داد که بعضی راهکارهای دخیل در ارتقای فراشناخت بر عملکرد ورزشی یا مهارت‌های روانی - حرکتی مؤثر است. دو مطالعه نیز به بررسی ارتباط رشد فراشناخت و مهارت‌های روانی حرکتی پرداخت. در نهایت، یک مطالعه تصویب‌برداری از مغز به تبیین ارتباط فراشناخت و عملکرد اجرایی - ورزشی پرداخت (جدول ۱). یافته‌های پژوهش حاضر در چهار بند به شرح زیر نوشته شده است:

ورزش، چگونه باعث افزایش مهارت‌های فراشناختی می‌شود؟

تود^۲ (۱۹۸۸) در پژوهشی که فرایند فراشناختی گرفتن توپ به‌وسیله کودکان مبتدی و ماهر را مقایسه کرده بود، دریافت که کودکان مبتدی در دانش فراشناختی نسبت به همسالان غیر مبتدی خود دارای نقص بودند. نیتفیلد^۳ (۲۰۰۳) نیز که به بررسی استفاده از راهبرد فراشناختی توسط ورزشکاران پرداخته بود، نشان داد که قریب به اتفاق دوندگان رقابتی به گزارش راهبردهای فراشناختی درونی در مقابل افکار بیرونی تمایل داشتند؛ چرا که آن‌ها این راهبردها را به‌عنوان یک جزء لازم برای رسیدن به عملکرد

مطلوب برمی‌شمردند. با این حال، ورزشکاران تفریحی ممکن است از مزایای جدا کردن افکار از درد و خستگی بهره ببرند، به‌خصوص اگر هدف آنها از شرکت در این نوع ورزش صرفاً لذت بردن باشد. از سوی دیگر، برای ورزشکاران بسیار رقابتی که هدف آن‌ها ارتقای عملکرد است، رویکرد متمرکزتر و استراتژیک در جهت ارتقای مهارت‌های فراشناختی احتمالاً مزایای بیشتری دارد. به‌علاوه، از بین راهبردهای فراشناختی، دوندگان در حین رقابت به‌طور عمده به تمرکز بر روی راهبرد نظارت و استراتژی‌های مدیریت اطلاعات تمایل داشتند. همچنین نتایج نشان داد که بین دانش‌های استراتژیک و توانایی نظارت بر سرعت خود در طول اجرای یک مایل دویدن رابطه وجود دارد. این مطلب مؤید آنست که بین سطح فراشناختی که در آن دوندگان فعالانه در مورد مسابقه خود راهبردهای استراتژی به‌کار می‌برند و توانایی آن‌ها در به انجام رساندن این استراتژی‌ها در حین دویدن رابطه وجود دارد. یکی دیگر از یافته‌های مهم، نبود همبستگی بین آزمون ریون، دانش استراتژیک، فراشناخت، و نظارت بر عملکرد بود. این مطلب نشان می‌دهد که دوندگان بسیار ماهر استراتژی‌های خاص دامنه‌های هوشمندی را توسعه و راه‌اندازی می‌کنند که می‌تواند بر اساس تجربه و نه بر اساس توانایی شناختی عمومی محاسبه شود.

کاظمی، یکتایار، و عابد^۴ (۲۰۱۲) نیز که به بررسی اثر یادگیری بازی شطرنج در رشد توانایی فراشناخت و توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان در سطوح مختلف تحصیل پرداخته بود، نشان دادند که بازی شطرنج دارای پتانسیلی برای افزایش توانایی فراشناختی دانش‌آموزان است؛ به‌عبارت دیگر می‌توان از شطرنج به‌عنوان ابزار مؤثری برای توسعه

1. Analytical approach
2. Todd
3. Nietfeld

مهارت‌های تفکر عالی مرتبه استفاده کرد. به‌علاوه، رابطه مثبت و معناداری بین توانایی فراشناخت دانش‌آموزان و قدرت حل مسئله ریاضی آنان یافت شد. بازی شطرنج می‌تواند احساس یا نوعی از تفکر در دانش‌آموزان ایجاد کند که آن‌ها را قادر نماید تا در مواجهه با مشکل ناامید نشوند.

فراشناخت چگونه باعث بهبود عملکرد ورزشی می‌شود؟

کیم و همکاران (۲۰۰۹) که به بررسی نحوه تأثیر راهبردهای فراشناختی بر موفقیت تحصیلی و ورزشی پرداخته بودند، نشان دادند که استفاده از راهبردهای فراشناختی در یک بازی ورزشی رایانه‌ای با تأثیر بر توانایی حل مسئله اجتماعی به افزایش موفقیت تحصیلی و ورزشی دانش‌آموزان منجر می‌شود. در این پژوهش از سه راهبرد فراشناختی ثبت عملکرد خود، مدل‌سازی، و فکر کردن با صدای بلند استفاده شد. این راهبردها با فعالیت‌های بازی رایانه‌ای رابطه داشته و پیش از بازی، در حین بازی، و پس از بازی استفاده می‌شود. در راهبرد ثبت عملکرد خود، دانش‌آموزان فعالیت‌های بازی خود را در جلسه‌های استراحت ثبت می‌کردند. فکر کردن با صدای بلند، به صحبت کردن با خود یا با همسالان در حین بازی گفته می‌شود و مدل‌سازی فعالیت‌ها است که دانش‌آموزان طبق رفتار همسالان خود انجام می‌دهند. این مطالعه نشان داد که صحبت کردن و تماشای راهبرد، مانند فکر کردن با صدای بلند و مدل‌سازی مؤثرتر از فعالیت‌های ثبت عملکرد خود در ارتقای عملکرد دانش‌آموزان در یادگیری مبتنی بر بازی و نیز بازی اجتماعی است؛ چراکه صحبت کردن و مدل‌سازی تعاملی اجتماعی هستند. درحالی‌که ثبت عملکرد خود، بسیار انفرادی است و در دستیابی به موفقیت اثر کمتری دارد. ثبت عملکرد خود

ضعیف‌ترین متغیر مؤثر بود؛ چراکه ثبت عملکرد خود یک فعالیت فردی بود نه یک فعالیت اجتماعی. حل مسئله اجتماعی که متغیر واسطه بود، تحت تأثیر زیاد موفقیت تحصیلی و ورزشی قرار داشت. در تبیین این امر می‌توان گفت که بخشی از مأموریت بازی رایانه‌ای گرسنج^۲ تعامل اجتماعی بازیکنان با یکدیگر بود که این راهبرد باعث رشد راهکارهای دیگری همچون خودنظم‌دهی می‌شود که آن هم به موفقیت در یادگیری و بازی ورزشی منجر خواهد شد. در این مسئله می‌توان به نقش میانجی‌گری در مدل ویگوتسکی نیز اشاره کرد. با توجه به دیدگاه ویگوتسکی، میانجی‌گری سازوکاری شناختی و فراشناختی است که از طریق آن فعالیت‌های خارجی و اجتماعی به شناخت درونی و روانی تبدیل می‌شوند. در این دیدگاه وساطت فراشناختی به کسب ابزار نشانه شناختی خودتنظیمی اشاره می‌کند که به تجربه افراد در تنظیم خود با رفتار دیگران مربوط می‌شود. به‌علاوه، فکر کردن با صدای بلند و راهبردهای مدل‌سازی به‌واسطه ایفای نقش همکار میانجی‌کننده، باعث ارتقای دانش فراشناختی، تجربه فراشناختی و کنترل فراشناختی شده و در نتیجه به بهبود ظرفیت‌های یادگیری خودتنظیمی کودک منجر شوند. رضایی و سیف (۱۳۸۵) نیز در پژوهشی اظهار کردند که مداخله ارزشیابی توصیفی که بر ویژگی‌های فراشناختی دانش‌آموزان مؤثر است، می‌تواند بر عملکرد روانی - حرکتی (در آزمون درخت و برگ) آنان نیز تأثیرگذار باشد. از آنجاکه آزمون درخت و برگ توانایی اندازه‌گیری طول به میلی‌متر، شناسایی روند یا الگوها در داده‌ها، و نیز منابع احتمالی خطا در اندازه‌گیری را می‌سنجد، شرایط لازم برای بهبود عملکرد روانی - حرکتی را ایجاد می‌کند.

رشد مهارت‌های فراشناختی

نیتفیلد (۲۰۰۳) با استفاده از پروتکل فکرکردن با صدای بلند، به مقایسه استفاده فعال فراشناخت در کودکانی با توانایی‌های مختلف روانی - حرکتی ماهر، نیمه‌ماهر، و مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد^۱ (ا.ه.ر.) در تکلیف حرکتی پرتاب کردن - گرفتن پرداخت. یافته‌ها نشان دادند که بیان شفاهی کودکان نیمه‌ماهر و ماهر، محتویات فراشناختی کمتری نسبت به کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد داشت. به علاوه، بیان شفاهی کودکان ماهر، مفاهیم متناسب فراشناختی کمتری نظیر برنامه‌ریزی، ارزیابی، عاطفه، پیش‌بینی، و دانش قبلی، نسبت به کودکان نیمه‌ماهر را دارا بودند. پژوهش دیگری نیز نشان داد که در دانش فراشناختی مهارت گرفتن توپ، تفاوت اندکی بین گروه‌های سنی مختلف وجود دارد (تود، ۱۹۸۸) که نیتفیلد (۲۰۰۳) در تبیین این مسئله به موارد زیر اشاره کرده است:

الف) برنامه‌ریزی متناقض: در طول اجرای تکلیف حرکتی پرتاب کردن - گرفتن گروه نیمه‌ماهر نسبت به گروه ماهر و مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد، به‌طور قابل توجهی مفاهیم برنامه‌ریزی متناسب بیشتری را بیان کردند. برای گروه ماهر، کمتر بودن مفاهیم برنامه‌ریزی متناسب، احتمالاً مربوط به این واقعیت باشد که چنین کودکانی به اندازه گروه‌های دیگر، به برنامه‌ریزی نیاز ندارند که چه‌طور سازمان‌دهی کنند و چه اعمالی انجام دهند؛ چرا که آن‌ها احتمالاً دانش کلی بیشتری پیرامون انجام تکلیف پرتاب کردن - گرفتن دارند. به علاوه، بیان شفاهی گروه ماهر حاوی اظهارات بیشتری پیرامون برنامه‌ریزی در مورد ملاک‌های تکلیف نسبت به گروه نیمه‌ماهر یا گروه مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد بود، درحالی‌که اظهارات کمتری به ویژگی‌های

برنامه‌ریزی اشاره می‌کرد. الگوی یافته‌ها نشان‌دهنده آن است که، به‌نظر می‌رسد کودکان ماهر بر معیارهای تکلیف یا هدف عملکرد بیشتر تمرکز می‌کنند. یعنی «آنچه باید انجام شود» و کمتر بر معیارهای اجرا یا مهارت‌های اجرایی تأکید می‌کنند. این تمرکز ممکن است نشان‌دهنده این واقعیت باشد که جنبه‌هایی از پاسخ اجرایی تکلیف، رابطه نسبتاً زیادی با پردازش شناختی دارد؛ در نتیجه ضمنی‌تر شده و کمتر در دسترس تفکر آگاهانه کودکان ماهر قرار می‌گیرد. بدین ترتیب آن‌ها می‌توانند بر خواسته‌های طبیعی تکلیف به‌طور کامل تمرکز کنند. برعکس، کودکان نیمه‌ماهر تمرکز کمتری بر معیارهای هدف تکلیف دارند و بیشتر بر معیارهای اجرای عملکرد تمرکز می‌کنند. تمرکز بیشتر بر معیارهای اجرا ممکن است نشان‌دهنده این واقعیت باشد که در این جنبه از تکلیف، فرایندسازی کمتری انجام شده است و از این رو به استفاده از یک فرآیند کنترل هوشیارانه‌تر برای سازماندهی جنبه‌های نسبتاً جدید پاسخ اجرایی تکلیف نیاز دارند. از سوی دیگر، مفاهیم برنامه‌ریزی کمتر در اوایل اجرا (بدون شناخت کافی از تکلیف)، در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد، احتمالاً به این واقعیت مربوط باشد که این کودکان نمی‌دانند برای برنامه‌ریزی اعمال مربوط به تکلیف چه کنند یا آن را چگونه به‌طور شفاهی بیان کنند. به علاوه، در اوایل تکلیف، به‌نظر می‌رسد کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد تمرکز بیشتری بر تکلیف یا هدف داشتند، درحالی‌که در اواخر تکلیف، تمرکز بیشتر روی فرایند اجرای تکلیف بود. به‌نظر می‌رسد که چنین کودکانی سعی می‌کنند تا دریابند «چه چیزی برای اجرا لازم است». سپس، اگر اجرا ناموفق بود، تمرکز خود را به «چگونه آن را انجام دهم» تغییر دهند.

ب) ارزیابی و پیش‌بینی: کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد، مفاهیم را به‌طور نامناسب‌تری

بنابراین منطقی است استنباط کنیم که این نقص در دانش پایه‌ای، به نقص در فراشناخت یا خودنظم‌دهی در انجام تکلیف منجر می‌شود.

ج) *عاطفه* (افزایش تمرکز بر عاطفه منفی در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد): گروه مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد بیان شفاهی مفاهیم عاطفی بیشتری نسبت به گروه نیمه ماهر و ماهر داشتند. به علاوه، این گروه تنها گروهی است که دارای بیان شفاهی مفاهیم عاطفی منفی همچون «داره سخت می‌شه» یا «نمی‌تونم این را انجام بدهم» می‌باشد. نسبت مفاهیم عاطفی منفی از ابتدا تا انتهای اجرا کاهش یافت. این کاهش می‌تواند به این واقعیت نسبت داده شود که پژوهشگر مجبور به مداخله بین وظایف برای اطمینان بخشیدن و تشویق کودک برای ادامه کوشش بعدی بود. چنین مداخله‌ای برای کودکانی لازم است که به ادامه فعالیت مایل نبودند. واقعیتی است که کودکان دارای اختلال حرکتی، به‌طور معناداری ادراک شایستگی بدنی کمتری نسبت به کودکان نیمه‌ماهر دارند. به این ترتیب، چنین کودکانی در صورتی که خود را بی‌کفایت درک کنند، مشارکت خود را محدود و تلاش‌های تسلطی خود را به تعلیق می‌اندازند.

د) *دانش قبلی*: اجراکنندگان حرکتی ماهر در حوزه فراشناخت از برنامه‌ریزی فعال، بررسی، و نظارت استفاده می‌کنند، درحالی‌که اجراکنندگان غیر ماهری که به نظارت بر عملکرد خود تمایلی ندارند، اغلب مشکل برنامه‌ریزی و نظارت داشته و کارایی کمتری در استفاده از راهبرد نشان می‌دهند. این برتری کلی، پایه دانشی است که کودکان با استعداد را قادر می‌سازد از راهبردهای مناسب در شرایط مختلف استفاده کنند. گروه نیمه‌ماهر، برنامه‌ریزی بیشتری نسبت به دو گروه ماهر و مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد نشان دادند. یکبار دیگر، نبود تفاوت بین گروه‌های مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد و ماهر، احتمالاً

بیان کردند. این یافته بدین معنی است که چنین کودکانی نمی‌دانند انتظار چه کاری از آنان می‌رود، یا چگونه تکلیف را انجام دهند که به سازمان‌دهی جنبه‌های تکلیف منجر شود. آن‌ها نمی‌دانند که اجزای اجرایی تکلیفشان چیست تا برای اجرای بهتر بر آن‌ها تمرکز کنند. کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد نسبت به هم‌تایان غیر مبتلای خود به زمان بیشتری برای درک این نیاز دارند که چه نشانه‌هایی برای تصمیم‌گیری در فرآیند حرکت گرفتن برای آن‌ها مفید است. کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد در توانایی تولید بازنمودهای درونی طی شده‌ی ارادی و حرکات ساده، دارای اختلال‌اند. این مشکل کودکان ممکن است در دانستن چگونگی انجام عمل یا دانستن این باشد که کدام عنصر عملکرد، نیاز به تمرکز بیشتر دارد. لازم به ذکر است که گروه مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد، مفاهیم ارزیابی نامناسب بیشتری نسبت به گروه ماهر و نیمه ماهر نشان دادند. این یافته‌ها از این ایده حمایت می‌کند که، کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد نه تنها نمی‌دانند هنگام برنامه‌ریزی بر چه چیزی تمرکز کنند، بلکه از چگونگی ارزیابی عملکرد خود نیز بی‌اطلاعند. ارزیابی نامناسب و ناکارآمد به برنامه‌ریزی نامناسب یا بی‌اثر منجر شده و درنهایت باعث شکست در اجرای تکلیف می‌شود. کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد ممکن است بدانند که مجبور به برنامه‌ریزی و ارزیابی اجرای خود هستند. اما با توجه به در نظر گرفتن معیارهای رسیدن به هدف، فاقد دانش رویه‌ای مناسب هستند. احتمالاً کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد، دانش شفاف کافی در مورد این دارند که چه کنند، اما دانش رویه یا اجزای اجرایی مهارت تکلیف را نداشته باشند. به نظر می‌رسد آن‌ها به دانش رویه‌ای مربوط به اجرای اعمال نیاز داشته باشند که جزء مطالبات تکلیف است.

به تفاوت‌های عمده در پایه دانش عمومی، و تفاوت بین گروه نیمه‌ماهر و دو گروه دیگر، به احتمال زیاد به طبیعت روانی - حرکتی تکلیف مربوط باشد. این سطح دقیق تحلیل (جنبه‌های خاص برنامه‌ریزی و ارزیابی) دلیل تفاوت در عملکرد و توانایی دو گروه بود؛ با این حال، چندین چالش بالقوه، تعمیم نتیجه‌گیری از این مطالعه را محدود می‌کند که عبارت‌اند از: استفاده از گزارش متقارن، مباحثه آزمایشگر - آزمودنی، و تعداد کم شرکت‌کنندگان. لیوچن^۱ (۱۹۹۶) نیز در بررسی رشد دانش فراشناختی در مورد الگوها و ویژگی‌های اساسی مهارت پیاده‌روی، نشان دادند که دیدگاه کودکان و رتبه‌بندی راه‌رفتن عادی و شش شکل راه‌رفتن نسبی^۲، از نظر وجود یا فقدان چهار ویژگی اساسی راه‌رفتن متفاوت هستند؛ تاب دادن بازو، تاب دادن ساق، فاصله طی شده، و هماهنگی بازو - ساق. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که کودکان گروه‌های سنی مختلف در سطوح مختلفی از دانش فراشناختی راه‌رفتن قرار دارند. کودکان مسن‌تر رتبه‌بندی پیچیده‌تری از شکل مختلف پیاده‌روی را نسبت به کودکان جوان‌تر نشان دادند. وقتی رتبه‌بندی سه گروه سنی باهم مورد مقایسه قرار گرفت، کودکان سنین مختلف تفاوت‌های قابل توجهی در رتبه‌بندی شکل طبیعی راه‌رفتن نشان ندادند. با این حال تفاوت‌های سنی به‌وجود آمده در رتبه‌بندی کودکان، شش شکل راه‌رفتن نسبی را پدید آورد. به‌طور کلی، کودکان جوان‌تر نسبت به کودکان بزرگ‌تر، به شکل‌های مختلف راه‌رفتن توجه بیشتری داشتند. با این حال، به‌نظر می‌رسد که کودکان بزرگ‌تر متوجه تفاوت بین شش شکل راه رفتن بودند، درحالی‌که کودکان کم‌سن و سال‌تر مشکلاتی در انجام این کار داشتند. یافته‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد که کودکان در سنین مختلف اهمیت متفاوتی

به چهار ویژگی اساسی راه‌رفتن می‌دهند. کودکان ۹ ساله تاب‌دادن ساق را مهم‌ترین ویژگی راه‌رفتن می‌دانستند. آن‌ها به سه ویژگی دیگر راه‌رفتن نیز توجه خوبی داشتند ولی به تفاوت‌های موجود بین آن‌ها توجهی نداشتند؛ هر چند به‌نظر می‌رسد به تاب دادن بازو کمی بیشتر اهمیت داده بودند. کودکان ۱۱ ساله، تاب‌دادن ساق را مهم‌ترین ویژگی و فاصله طی شده را کم‌اهمیت‌ترین ویژگی برشمردند. با این حال، تاب دادن بازو به‌وضوح نسبت به هماهنگی بازو - ساق متفاوت نبود. کودکان ۱۳ ساله، مانند کودکان ۱۱ ساله، تاب‌دادن ساق را مهم‌ترین بخش دانستند و فاصله طی شده را دارای کمترین اهمیت در راه‌رفتن می‌دانستند. به‌نظر می‌رسد این کودکان برای تمایز بین تاب دادن بازو و هماهنگی بازو - ساق، از ۱۱ ساله‌ها بهتر عمل کردند. تاب دادن بازو نسبت به هماهنگی بازو - ساق، به‌عنوان یکی از ویژگی‌های کمی و مهم راه‌رفتن در نظر گرفته شد. به‌نظر می‌رسد چهار ویژگی راه‌رفتن به‌تدریج با افزایش سن متفاوت شود. این یافته نشان می‌دهد که دانش فراشناختی کودکان در مورد ویژگی‌ها و الگوهای راه‌رفتن به-شبه‌های منظم توسعه می‌یابد. ویژگی‌های اساسی راه-رفتن به‌ترتیب زیر تغییر می‌کند: تاب دادن ساق، تاب دادن بازو، هماهنگی بازو - ساق و فاصله طی شده. این مطالعه همچنین نشان داد که شکاف شگفت‌آوری بین دانش رویه‌ای کودکان و دانش فراشناختی راه-رفتن وجود دارد. به‌نظر می‌رسد رشد دانش فراشناختی کودکان درباره‌ی تمایز ویژگی‌های ضروری راه‌رفتن تا حدود ۱۳ سالگی تغییر می‌کند. در مقابل، کودکان معمولی الگوی بالغ راه‌رفتن را پیش از ۴ سالگی به-دست می‌آورند. این تفاوت نشان می‌دهد که دانش فراشناختی کودکان پیرامون پیاده‌روی ممکن است به‌دقت دانش رویه‌ای آن‌ها در مورد راه‌رفتن مربوط باشد. دانش فراشناختی کودکان پیرامون راه‌رفتن پس از دانش رویه‌ای آن‌ها در مورد راه‌رفتن گسترش

1. Lee & Chen
2. Partial walking

نتیجه‌گیری

مطالعه استفاده از فراشناخت تا به حال به عملکرد تحصیلی همچون خواندن، نوشتن، و ریاضیات محدود بوده است. پژوهش‌های معدودی به بررسی تأثیر متقابل فراشناخت و ورزش پرداخته‌اند که آن‌ها هم از لحاظ طرح‌های پژوهشی تفاوت‌های فاحشی با یکدیگر دارند. محدودیت‌های روش‌شناختی این مطالعات، باعث محدودیت در تصمیم‌گیری کلی پیرامون اثربخشی ورزش یا فراشناخت شده است. با این حال، تنها سه آزمایش از هشت آزمایش، شواهدی برای تأثیر ورزش‌های خاصی همچون شطرنج یا دویدن بر فراشناخت نشان دادند. دو مطالعه نیز نشان دادند که راهکارهای دخیل در ارتقای فراشناخت (اجرای طرح ارزشیابی توصیفی و بازی رایانه‌ای گهرسنج) بر مهارت‌های روانی - حرکتی یا بازی‌های ورزشی مؤثر هستند. در نهایت یک مطالعه تصویری از مغز، مدار شبکه‌های توجهی درگیر در فرآیند کنترل فراشناختی را نشان داد که منبع آن در مناطق میانی فرونتال قرار گرفته است. در مقابل، در هیچ یک از آزمایش‌ها پیگیری درازمدتی (در حد ۱۲-۶ ماه) انجام نشده است تا معلوم شود که آیا این یافته‌ها در درازمدت نیز صادق است. با این حال، این یافته‌ها بر اهمیت پژوهش‌های آینده در تربیت بدنی در مورد اهمیت روش‌های تدریس و برنامه‌های درسی، در کمک به توسعه فراشناخت و ارتقاء مشارکت در فعالیت بدنی صحنه می‌گذارد. همچنین، این نوع پژوهش کمک بزرگی به مربیان تربیت بدنی می‌کند که مایل‌ند به دانش‌آموزان بیاموزند که چگونه راهبردهای مؤثری در یادگیری مهارت‌های ورزشی و در تنظیم تمرین بدنی داشته باشند.

پیشنهاد‌های کاربردی

معلمان و والدین به تغییر دیدگاه‌های اولیه خود در مورد یادگیری مبتنی بر بازی نیاز دارند. آن‌ها به تمرکز بیشتر بر پتانسیل‌های آموزشی بازی‌ها با اتخاذ

می‌یابد. این تفسیر، با این حال، به تأیید تجربی نیاز دارد. مطالعات توسعه دانش فراشناختی مهارت‌های حرکتی وابسته به رشد^۱ همچون شنا، پرتاب، و دیگر ورزش‌های پیچیده‌تر و مهارت‌های رقص، ممکن است اطلاعات مفیدی را برای درک رابطه بین دانش فراشناختی و فرایند دانش مهارت‌های حرکتی ارائه دهد. پژوهش در مورد این موضوع ممکن است پیشرفت نظری مهمی در درک ما پیرامون توسعه نظری رشد حرکتی ایجاد نماید. علاوه بر این، نتایج حاصل از پژوهش‌های در این حیطه را مربیان تربیت بدنی، مربیان ورزشی، و فیزیوتراپیست‌ها می‌توانند برای توسعه مهارت‌های حرکتی کودکان استفاده کنند.

رشد مهارت‌های روانی - حرکتی

در سلسله مراتب گرفتن با افزایش سن عملکرد کودکان بهتر می‌شود. این که آزمودنی چگونه توپ را بگیرد شاخص بهتری است نسبت به این که چه چیزی را می‌خواهد بگیرد (تود، ۱۹۸۸). نیتفیلد (۲۰۰۳) نیز نشان داد که سه گروه بسیار ماهر، نیمه ماهر، و مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد به‌طور قابل توجهی با توجه به سطح رشدی خود در پرتاب، نسبت به یکدیگر متفاوت هستند؛ به طوری که گروه ماهر نمایش‌دهنده بالاترین و گروه مبتلا به اختلال هماهنگی دوران رشد نمایش‌دهنده پایین‌ترین سطح پختگی در پرتاب است. این واقعیت که این سه گروه دارای سطوح رشدی مختلفی در پرتاب هستند، تأیید می‌کند که جزء پاسخ اجرایی پرتاب را برای افتراق بین سطوح توانایی‌های روانی - حرکتی می‌توان مورد استفاده قرارداد، همان طور که از آن برای افتراق بین سطوح خبرگی در بیس‌بال جوانان استفاده می‌شود.

ادغام شده با راهبردهای فراشناختی بر بهبود عملکرد ورزشی و تحصیلی پرداخته شود.

منابع:

۱. ابوالقاسمی، عباس. غلامی، حسین. نریمانی، محمد، و گنجی، مسعود. (۱۳۸۷). مقایسه تأثیر دو روش شناخت مداخله تیزدل و بک در کاهش نشانه‌های افسردگی و اصلاح باورهای فراشناختی در بیماران افسرده خو. پژوهش‌های روان‌شناختی، ۱۱ (۱ و ۲): ۱۱-۲۶.
۲. بیابانگرد، اسماعیل. (۱۳۸۱). تحلیلی بر فراشناخت و شناخت‌درمانی. تازه‌های علوم شناختی، ۴(۴) (مسلسل ۱۶): ۳۲-۳۹.
۳. حافظ‌نیا، محمدرضا. (۱۳۸۲). مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی. انتشارات سمت. تهران: ص ۳۰۳.
۴. خدای، نغمه. عابدی، احمد، و آتش پور، حمید. (۱۳۹۰). تأثیر آموزش حافظه فعال و فراشناخت بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دختر ناتوان در یادگیری ریاضی. دانش و پژوهش در روان‌شناسی کاربردی، ۱۲ (پیاپی ۴۳): ۴۵-۵۳.
۵. رضایی، اکبر و سیف، علی اکبر. (۱۳۸۵). تأثیر ارزشیابی توصیفی بر ویژگی‌های شناختی، عاطفی و روانی-حرکتی دانش‌آموزان. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۱۸ (۵): ۴۰-۴۰.
۶. ملکیان، فرامرز. نریمانی، مریم، و صاحب‌جمعی، ساغر. (۱۳۸۹). نقش راهبردهای شناختی و فراشناختی در انگیزه پیشرفت فراگیران نظام آموزشی مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات. برنامه‌ریزی درسی-دانش و پژوهش در علوم تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، ۲۵: ۲۱-۳۸.

راهبردهای آموزشی مانند راهبردهای فراشناختی نیازمندند. با این حال، معلمان باید پیامدهای بازی‌ها را بشناسند و پیش از آوردن هر بازی به کلاس درس خود، فعالیت‌های مناسب برای آن‌ها را انتخاب کنند. اگر دانش‌آموزان زمان زیادی را صرف بازی کنند، ممکن است اکثر مریبان نگران شوند که بازی بر روی پیشرفت تحصیلی آنان اثر منفی بگذارد. با این حال، حتی بازی‌های تجاری می‌توانند علاوه بر بالا بردن توانایی حل مسئله اجتماعی، به موفقیت تحصیلی بازیکنان منجر شود. این دستاورد به مشارکت مریبان در طراحی، توسعه، و استفاده از بازی‌های آموزشی با اتخاذ راهبردهای فراشناختی نیازمند است. با این حال پژوهش‌های بیشتری نیاز است تا بدانیم که چگونه این یافته‌ها را در یک برنامه آموزشی ادغام کنیم. همچنین یافته‌های این پژوهش پیشنهاد می‌دهد که از محیط‌هایی که تسهیل‌کننده رشد مهارت‌های تدریجی خودنظم‌دهی است، حمایت شود. محیط‌هایی که فرصت‌هایی را به یادگیرنده برای توسعه مهارت‌های خودتنظیمی در کنار استفاده از راهبردهای فراشناختی به ارمغان می‌آورند.

پیشنهادهایی برای پژوهش

در آزمایش‌ها نیاز به طرح‌های پژوهشی و پروتکل‌های مشابه آموزشی، تماس مساوی در شرایط کنترل، و سنجش پایبندی به ورزش در گروه‌های ورزشی و کنترل وجود دارد. پژوهش‌هایی مورد نیاز است تا رابطه شدت‌ها و مدت‌های متفاوت مداخلات ورزشی و ورزش‌های دیگر یا مهارت‌های روانی - حرکتی دیگر را بر فراشناخت و فرایندهای اساسی دخیل بر آن و نیز متغیرهایی مانند خودنظم‌دهی، جهت‌گیری هدف، حل مسئله را نشان دهند و به تبیین علل این فرایندها از طریق ارائه مدل‌های ساختاری بپردازند. به‌علاوه، در پژوهش‌های آینده بهتر است به بررسی و تبیین پروتکل‌های ورزشی

7. Edward Crawford, J. (2010). Using Sport as a Tool for Development. A thesis submitted to the Division of Research and Advanced Studies of the University of Cincinnati in partial fulfillment of the Requirements for the degree of Master of Community Planning in the School of Planning of the College of Design, Architecture, Art, and Planning.
8. Fernandez-Duque, D., Baird, J.A., & Posner, M.I. (2000). Executive Attention and Metacognitive Regulation. *Consciousness and Cognition*, 9: 288-307
9. Kazemi, F., Yektayar, M., & Abad, A.M.B. (2012). Investigation the impact of chess play on developing meta-cognitive ability and math problem-solving power of students at different levels of education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 32(0): 372-379.
10. Kim, B., Park, H., & Baek, Y. (2009). Not just fun, but serious strategies: Using meta-cognitive strategies in game-based learning. *Computers & Education*, 52(4): 800-810.
11. Lee, K., & Chen, L. (1996). The development of metacognitive knowledge of basic motor skill: walking. *The journal of genetic psychology*, 157(3): 361-375.
12. Nietfeld, J. (2003). An Examination of Metacognitive Strategy Use and Monitoring Skills by Competitive Middle Distance Runners. *Journal of Applied Sport Psychology*, 15(4): 307-320.
13. Roebers, C.M., Cimeli, P., Röthlisberger, M., & Neuenschwander, R. (2012). Executive functioning, metacognition, and self-perceived competence in elementary school children: an explorative study on their interrelations and their role for school achievement. *Metacognition Learning*, 32 (0): 372-379.
14. Theodosiou, A., & Papaioannou, A. (2006). Motivational climate, achievement goals and metacognitive activity in physical education and exercise involvement in out-of-school settings. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(4): 361-379.
15. Todd, T. (1988). A Comparison of Metacognitive and Procedural Knowledge of Ball Catching by Physically Awkward and Non-awkward Children. A Thesis Submitted to The Faculty of Graduate Studies In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Arts (Education), McGill University.