



The effectiveness of traditional and modern pedagogy on metacognitive regulation and learning soccer pass skill

Hasan Mirali^{*1}, Jalal Dehghanizade¹

1- Urmia University, Urmia, Iran. Email: hasan_mirali@yahoo.com

Received Date: 2024 October 5

Review Date: 2024 November 18

Accepted Date: 2024 November 19

Published Date: 2025 March 5

Abstract

Teaching methods that make students active learners are effective for developing metacognition and motor performance. Therefore, the aim of this research was to compare the effectiveness of traditional and modern pedagogy on metacognitive regulation and learning soccer pass skill of children. This semi-experimental research was conducted with two experimental groups and three measurement times. Among the 9 to 11 year old male students of Andimshek city, 72 children were selected as a sample and randomly divided into two groups of 36 people: linear pedagogy (traditional) (10.34 ± 0.81) and non-linear pedagogy (modern) (10.08 ± 0.73) were divided. To measure the variables, More-Christian pass test and metacognitive behavior questionnaire were used. The duration of the intervention for the research groups was 14 sessions. The data were analyzed by the combined analysis of variance test. The results showed that both linear and non-linear pedagogy groups improved soccer pass skill, information management, planning, self-regulatory, problem solving strategies, evaluation, imagery and Metacognitive regulation in children ($P \leq 0.05$). Also, the results showed that the effectiveness of the non-linear approach was higher than the linear approach in soccer pass skill, planning, self-regulatory, problem solving strategies, evaluation and metacognitive regulation ($P \leq 0.05$). However, no significant difference was observed in information management and visualization between the two educational approaches ($P \leq 0.05$). However, no significant difference was observed in information management and imagery between the two educational approaches ($P \geq 0.05$). Therefore, teachers and coaches can use these findings to develop educational programs that manipulate constraints to create diverse learning environments that help children better adapt to real play situations.

Keywords: Traditional pedagogy, Modern pedagogy, Metacognitive regulation, Football pass.



Copyright ©The authors

Publisher: University of Tabriz

Extended Abstract

Background and Purpose

Metacognition, which involves thinking about one's own thinking and learning processes, plays a crucial role in skill acquisition and performance, particularly in dynamic sports like soccer (Flavell, 1976; Schraw & Moshman, 1995). Traditional teaching methods often focus on repetitive skill drills, while modern approaches, such as non-linear pedagogy, emphasize gamebased learning and adaptability (Chow et al., 2007; Rink, 2010). The research sought to determine which approach better enhances children's metacognitive regulation and soccer passing skills, providing insights for educators and coaches to design more effective training programs.

The study was motivated by the need to understand how different teaching methods influence not only motor skills but also cognitive processes such as planning, self-regulation, problemsolving, and evaluation (Cera et al., 2013; Lai, 2011). Given the complexity of soccer, which requires both technical skills and cognitive adaptability, the research aimed to explore how nonlinear pedagogy, which incorporates game-like scenarios and variable practice, could improve children's ability to adapt to real-game situations compared to traditional linear methods (Mitchell et al., 2003; Práxedes et al., 2019). Therefore, this study aimed to compare the effectiveness of traditional (linear) and modern (non-linear) pedagogical approaches on metacognitive regulation and the learning of soccer passing skills in children.

Materials and Methods

This semi-experimental study involved 72 male students aged 9 to 11 from Andimeshk, Iran, who were randomly divided into two groups: linear pedagogy (traditional) and non-linear pedagogy (modern). The linear group practiced basic soccer skills in a structured, repetitive manner, while the non-linear group engaged in small-sided games with varying constraints, such as changing field sizes, team numbers, and game durations (Chow et al., 2021; Práxedes et al., 2019). The intervention lasted 14 sessions, each lasting 45 to 60 minutes. The study measured two main variables: soccer passing skills and metacognitive regulation. The More-Christian passing test was used to assess passing accuracy (Strand & Wilson, 1993), while the metacognitive behavior questionnaire evaluated components such as information management, planning, self-regulation, problem-solving strategies, evaluation, and imagery (Papaioannou et al., 2012). Data were collected at three time points: pre-test, post-test, and retention (48 hours after the last session). Statistical analysis was performed using mixed ANOVA and Bonferroni post-hoc tests to compare the effectiveness of the two approaches over time.

Results

The results indicated that both linear and non-linear pedagogy significantly improved soccer passing skills and metacognitive regulation in children. However, the non-linear approach was more effective in enhancing passing skills, planning, self-regulation, problem-solving strategies, evaluation, and overall metacognitive regulation (Chatzipanteli et al., 2016; Lee et al., 2014). Specifically, the non-linear group showed greater improvements in passing accuracy and metacognitive components compared to the linear group.

In terms of passing skills, the non-linear group improved from a mean score of 0.94 in the pretest to 5.72 in the post-test, while the linear group improved from 0.78 to 3.78. Similar trends were observed in metacognitive regulation, where the non-linear group showed a more significant



increase in scores across all measured components (Práxedes et al., 2019; Ziv & Lidor, 2010). However, no significant differences were found between the two groups in information management and imagery, suggesting that these aspects of metacognition were equally influenced by both approaches (Stephanou & Mpiontini, 2017). The retention test results further confirmed the superiority of the non-linear approach, as the nonlinear group maintained higher levels of performance in both passing skills and metacognitive regulation compared to the linear group (Harvey et al., 2009; Mirali et al., 2023). The findings suggest that non-linear pedagogy, with its emphasis on game-based learning and adaptability, fosters better skill retention and cognitive development in children.

Conclusion

The study concluded that while both traditional and modern pedagogical approaches are effective in improving soccer passing skills and metacognitive regulation, non-linear pedagogy offers greater benefits (Chow et al., 2021; Práxedes et al., 2019). The non-linear approach, which incorporates game-like scenarios and variable practice, enhances children's ability to adapt to real-game situations and improves their cognitive processes such as planning, self-regulation, and problem-solving (Lee et al., 2017; Vago & Silbersweig, 2012). These findings have practical implications for educators and coaches, suggesting that non-linear methods should be prioritized in training programs to foster both motor and cognitive skills in young athletes. The study also highlights the importance of metacognitive regulation in skill acquisition, particularly in sports that require quick decision-making and adaptability (Flavell, 1987; Schraw, 2001). By creating diverse learning environments that mimic real-game situations, non-linear pedagogy helps children develop not only technical skills but also the cognitive flexibility needed to excel in dynamic sports like soccer (Correia et al., 2019; Davies et al., 2023). Future research could explore the long-term effects of non-linear pedagogy on other sports and age groups, as well as its impact on broader cognitive and social skills (Perry et al., 2019; Wirth, 2007).

Funding

This study received no funding from public, commercial, or nonprofit organizations.

Authors' Contributions

All authors have participated in designing, implementing and writing all parts of the present study.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgement

We sincerely thank all the students who collaborated in this research.





اثربخشی رویکردهای آموزش سنتی و نوین بر تنظیم فراشناختی و یادگیری مهارت پاس فوتبال

حسن میرعالی^{*}، جلال دهقانی زاده^۱

hasan_mirali@yahoo.com

۱- دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۴ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۸/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۲۹ تاریخ آنلاین: ۱۴۰۳/۱۲/۱۵

چکیده

روش‌های آموزشی که دانش‌آموزان را به یادگیرندگان فعال تبدیل می‌کنند، برای توسعه فراشناخت و عملکرد حرکتی مؤثر هستند. از این رو، هدف این تحقیق مقایسه اثربخشی آموزش سنتی و نوین بر تنظیم فراشناختی و یادگیری مهارت پاس فوتبال کودکان بود. این پژوهش نیمه تجربی با دو گروه تجربی و سه زمان اندازه‌گیری انجام شد. از بین دانش‌آموزان پسر ۹ تا ۱۱ ساله شهرستان اندیمشک، به روش نمونه‌گیری هدفمند در دسترس، ۷۲ کودک به عنوان نمونه انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه ۳۶ نفری آموزش خطی (سنتی) ($10/34 \pm 0/81$) و آموزش غیرخطی (نوین) ($10/08 \pm 0/73$) تقسیم شدند. برای سنجش متغیرها از آزمون پاس مورکریستین و پرسشنامه رفتار فراشناختی استفاده شد. مدت مداخله برای گروه‌های تحقیق ۱۴ جلسه بود. داده‌ها با آزمون تحلیل واریانس مرکب تحلیل شدند. نتایج نشان داد که هر دو گروه آموزش خطی و غیرخطی باعث بهبود مهارت پاس فوتبال، مدیریت اطلاعات، برنامه‌ریزی، خودنظارتی، راهبردهای حل مسئله، ارزیابی، تصویرسازی و به طور کلی تنظیم فراشناختی در کودکان شدند ($P \leq 0/05$). همچنین، نتایج نشان داد که در مهارت پاس فوتبال، برنامه‌ریزی، خودنظارتی، راهبردهای حل مسئله، ارزیابی و تنظیم فراشناختی، اثربخشی رویکرد غیرخطی نسبت به رویکرد خطی بیشتر بود ($P \leq 0/05$). اما در مدیریت اطلاعات و تصویرسازی بین دو رویکرد آموزشی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P \geq 0/05$). بنابراین، معلمان و مربیان می‌توانند از این یافته‌ها برای توسعه برنامه‌های آموزشی استفاده کنند که با دستکاری قیود، محیط‌های یادگیری متنوعی ایجاد می‌کنند که به کودکان کمک می‌کند بهتر با موقعیت‌های بازی واقعی سازگار شوند.

کلیدواژه‌ها: آموزش سنتی، آموزش نوین، تنظیم فراشناختی، پاس فوتبال.



مقدمه

فوتبال ورزشی پویا است که بازیکنان را ملزم به انجام مهارت‌های حرکتی مختلف در شرایط متغیر و غیرقابل پیش‌بینی می‌کند. در میان این مهارت‌ها، پاس از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا پاس موثر به حفظ مالکیت، ایجاد فرصت‌های گلزنی و هماهنگی بازی تیمی کمک می‌کند (Chassy, 2013). بازیکنان، علاوه بر مهارت‌های حرکتی، به سطوح بالایی از کارکردهای شناختی نظیر توجه، حافظه کاری و بار ادراکی نیاز دارند تا بتوانند اطلاعات را پردازش کرده و به سرعت و دقت تصمیم‌گیری کنند (Bergmann et al., 2021). مهارت‌های فراشناختی برای بازیکنان فوتبال فوق‌العاده اهمیت دارد زیرا به آنها کمک می‌کند تا یادگیری و عملکرد خود را در ورزش‌های پیچیده و پویا بهینه‌سازی کنند. این مهارت‌های فراشناختی می‌توانند با بهبود تمرکز، افزایش ظرفیت حافظه کاری و کاهش بار ادراکی به عملکردهای شناختی کمک کنند (Verburgh et al., 2014). فراشناخت به توانایی فرد در تأمل، درک و کنترل فرآیند یادگیری خود اشاره دارد (Flavell, 1976; MacIntyre & Moran, 2010). به عبارت دیگر، فراشناخت به معنای تفکر درباره تفکر^۱ یا شناخت درباره شناخت^۲ است و شامل دو بعد اصلی دانش فراشناختی^۳ و تنظیم فراشناختی^۴ می‌شود. این دو بعد عمده‌تاً در عملکردهای نظارتی (مانند دانش فراشناختی و تجربه فراشناختی) و تنظیمی (مانند تعیین اهداف و فعال‌سازی استراتژی‌ها) نقش دارند (Adler et al., 2016). تنظیم فراشناختی به فعالیت‌های واقعی اشاره دارد که به کنترل تفکر یا یادگیری فرد کمک می‌کند (Schraw & Moshman, 1995)، یعنی اجرای دانش فراشناختی در فرآیند یادگیری خودتنظیمی (Cera et al., 2013; Schneider & Artelt, 2010). تنظیم فراشناختی شامل برنامه‌ریزی، نظارت و ارزیابی فرآیندهای شناختی فرد است (Lai, 2011; Cera et al., 2013). به طور کلی تنظیم فراشناختی به نحوه برنامه‌ریزی، اجرای استراتژی‌ها، نظارت بر اقدامات آنها، ارزیابی و تأمل در مورد یادگیری خود دانش‌آموزان اشاره دارد، این به معنای نگاه به گذشته برای کنترل سیستم یادگیری و پردازش تجربیات است (Flavell, 1987; Schraw, 2002). تحقیقات نشان می‌دهد که مهارت‌های فراشناختی را می‌توان از سنین پایین توسعه داد و از طریق آموزش‌های مناسب آن را بهبود بخشید (Lai et al., 2011). یادگیری خودتنظیمی ارتباط نزدیکی با مهارت‌های فراشناختی از جمله برنامه‌ریزی، نظارت، ارزیابی و تمرکز دارد (Cera et al., 2013). دانش‌آموزانی که دانش فراشناختی و مهارت‌های نظارتی فراشناختی را به خوبی توسعه داده‌اند و از فراشناخت خود استفاده می‌کنند، از نظر عملکرد از سایرین برتر خواهند بود (Artelt et al., 2010; Kostaridou-Efklides, 2011; Winne & Nesb, 2010).

در طول سه دهه اخیر، تحقیقات از سهم گسترده فراشناخت در یادگیری خودتنظیمی و اثربخشی یادگیری در زمینه‌های مختلف و در سراسر فرآیند یادگیری، از جمله تربیت‌بدنی، حمایت کرده است (Panadero, 2017; Stephanou et al., 2017). دانش‌آموزانی که آگاهی فراشناختی و مهارت‌های نظارتی فراشناختی بالایی دارند و از فراشناخت استفاده می‌کنند، عملکرد بهتری دارند (Stephanou et al., 2017). در محیط ورزشی، رفتار فراشناختی به توانایی ورزشکاران برای انعکاس افکار و اعمال خود در یک محیط رقابتی اشاره دارد. این یک روش جدید برای درک اینکه چگونه ورزشکاران می‌توانند عملکرد خود را با پرورش

1. Thinking about thinking
2. Cognition about cognition
3. Metacognitive knowledge
4. Metacognitive regulation



یک ورزشکار آگاه بهینه کنند (MacIntyre & Moran, 2010). رفتار فراشناختی به یادگیرندگان مبتدی و ماهر کمک می‌کند تا با شرایط جدید سازگار شوند، دانش و مهارت‌های قبلی را به موقعیت‌های یادگیری مناسب منتقل کنند و با خواسته‌هایی که قبل با آنها مواجه نشده‌اند، کنار بیایند (Lidor et al., 1999). در بازی‌ها یا ورزش‌هایی که دارای سیستم‌های باز و پیچیده هستند، دانش‌آموزان باید از تمام مولفه‌های فراشناختی در زمینه‌های پویا استفاده کنند و راه‌حلی‌هایی که دانش‌آموز-بازیکن^۱ برای مشکلات در این سیستم‌های باز به کار می‌برند را می‌توان احتمال تلقی کرد. اما معلم یا مربی نمی‌توانند این را از قبل تعیین کنند (Práxedes et al., 2019). نتایج نشان می‌دهد که تغییر در توانایی‌های فراشناختی هم از طریق رشد و هم از طریق آموزش رخ می‌دهد (Perry et al., 2018). تحقیقات نشان می‌دهد که آموزش فراشناختی می‌تواند به طور قابل توجهی عملکرد تحصیلی و مهارت‌های یادگیری خودتنظیمی دانش‌آموزان را بهبود بخشد. فراتحلیل‌ها نشان داده‌اند که مداخلات فراشناختی هم توانایی‌های فراشناختی و هم پیشرفت تحصیلی را در دانش‌آموزان مدارس ابتدایی و متوسطه افزایش می‌دهد (Xie et al., 2024). به نظر می‌رسد شیوه‌های آموزشی که دانش‌آموزان را در تبدیل شدن به یادگیرندگان فعال و خودتنظیمی تسهیل و حمایت می‌کنند، برای توسعه فراشناخت مؤثر هستند (Chatzipanteli et al., 2015). از جمله نظریاتی که در زمینه فراشناخت مطرح شده است، نظریه خود تنظیمی است که بر توانایی افراد برای نظارت و کنترل فرآیندهای شناختی خود تأکید می‌کند که منجر به بهبود یادگیری و عملکرد می‌شود (Perry & Rahim, 2011; Schunk & Zimmerman, 2012). این نظریه شامل سه جزء اصلی است: خودآگاهی، خودتنظیمی و بازخورد/ارزیابی (Frazier et al., 2021). یادگیری خودتنظیمی شامل مراحل چرخه‌ای پیش‌اندیشی، نظارت بر عملکرد، و تأمل است که یادگیرندگان به طور فعال درگیر هدف‌گذاری، انتخاب استراتژی و خود ارزیابی می‌شوند (Schunk & Zimmerman, 2012). تحقیقات نشان می‌دهد که مهارت‌های فراشناختی، به طور قابل توجهی به اثربخشی یادگیری کمک می‌کنند. نکته مهم این است که این مهارت‌ها را می‌توان از طریق آموزش و تمرین آموخت و بهبود بخشید (Whitebread & Pino-Pasternak, 2010; Neo et al., 2024).

به نظر می‌رسد روش‌های آموزشی که دانش‌آموزان را برای تبدیل شدن به یادگیرندگان فعال و خودتنظیمی تسهیل می‌کند و حفظ می‌کند، برای توسعه فراشناخت مؤثر است (Peteranetz, 2016; Perry et al., 2018). در تربیت بدنی، به طور خاص، روش آموزش غیرخطی که مبتنی بر بازی است و شامل بازی‌های تهاجمی مانند بسکتبال، بازی‌های تور/دیوار، مانند تنیس و اسکواش، بازی‌های ضربه زدن/میدان بازی، مانند بیسبال و سافت بال، و بازی‌های هدف‌گیری، مانند گلف است، بر فراشناخت تأثیر مثبتی دارد (Mitchell et al., 2003). عملکردهای فراشناختی فرآیندهای شناختی درجه بالاتری هستند که یادگیری و عملکرد فرد را تنظیم و نظارت می‌کنند (Scharfen & Memmert, 2021). آموزش غیرخطی می‌تواند عملکردهای فراشناختی را با تقویت خودآگاهی، خودتنظیمی و خودارزیابی بهبود بخشد. این عملکردها بازیکنان را قادر می‌سازد تا یادگیری و عملکرد خود را برنامه‌ریزی، نظارت و کنترل کنند (Vago & Silbersweig, 2012). به عنوان مثال، آموزش غیرخطی می‌تواند به بازیکنان کمک کند تا اهداف واقع بینانه تعیین کنند، نقاط قوت و ضعف خود را بررسی کنند، استراتژی‌های خود را با توجه به بازخورد تنظیم کنند و نتایج خود را ارزیابی کنند (Scharfen & Memmert, 2021). آموزش غیرخطی شامل تغییر شدت، مدت و نوع فعالیت‌های آموزشی برای

1. Students-players



ارتقای یادگیری متنوع تر و سازگارتر است و برخلاف آموزش خطی، که شامل یک روال تمرینی ثابت و تکراری است، هدف آموزش غیرخطی به چالش کشیدن افراد برای یادگیری و سازگاری با موقعیت‌های جدید است (Lidor et al., 2013). در روش‌های غیرخطی دانش‌آموزان شرکت‌کنندگان فعالی در فرآیند یادگیری می‌شوند و یادگیری خود را از طریق پاسخ دادن به سؤالات به جای تحویل مستقیم اطلاعات می‌سازند (Papaioannou et al., 2009; Popelka, 2012; Popelka & Pavlovic, 2015). دانش‌آموز در یک موقعیت بازی درگیر می‌شود که در آن تاکتیک‌ها، تصمیم‌گیری و حل مسئله (به عنوان مثال، چه زمانی، چه چیزی و چگونه مهارت‌های خاص را اجرا کنیم، یا چگونه فضای کافی برای پاس دادن توپ ایجاد کنیم) بسیار مهم هستند و منجر به تفکر مرتبه بالاتر می‌شود (Webb & Pearson, 2012; Bohler, 2009; Chatzipanteli et al., 2015). موضوع اصلی روش‌های غیرخطی مبتنی بر بازی این است که تمرکز بازی‌های یادگیری را از آموزش صرفاً فنی به جنبه‌های عاطفی و شناختی در بازی‌ها تغییر دهد. همچنین، آموزش غیرخطی شامل استفاده از بازی‌های اصلاح‌شده و مناسب رشد برای تسهیل مشارکت، تعامل و درک حداکثری است (Griffin & Patton, 2005). معلم، بازی را با کاهش تعداد اعضای تیم اصلاح می‌کند و از سؤالات برای تحریک تفکر دانش‌آموز استفاده می‌کند (Griffin & Butler, 2005). رویکرد سنتی مبتنی بر تکنیک یا مهارت‌های خارج از بازی، از طریق نمایش و تقلید تأکید می‌کند. به طور خاص، ابتدا معلم با فعالیت‌ها و آموزش‌های پیشرفته، مهارت‌های اساسی را معرفی می‌کند، در حالی که دانش‌آموزان را هر زمان که مهارت‌های تکنیکی را اشتباه اجرا کنند، تصحیح می‌کند و سپس دانش‌آموزان در بازی‌های کوچک بازی می‌کنند (Forrest et al., 2006; Alanzi, 2013). علاوه بر این، طبق گفته فارست و همکاران (۲۰۰۶) طبق این رویکرد هنگامی که دانش‌آموزان بر مهارت‌های پایه تسلط یافتند، قادر خواهند بود بازی را به شیوه‌ای معنادار انجام دهند (Forrest et al., 2006). با این حال، اگرچه دانش‌آموزان مهارت‌ها و تکنیک‌های پایه یک بازی را به خوبی تسلط می‌یابند، اما همانطور که مطالعات قبلی نشان داده‌اند، به طور موثر در بازی درگیر نیستند (Chow & Tan, 2010; Gray & Sproule, 2011). این به این دلیل است که آنها نمی‌دانند چه زمانی و چه مهارتی باید در طول بازی به کار گیرند و وقتی توپ را در اختیار ندارند چه کاری انجام دهند (Rink, 2010). علاوه بر این، روش آموزش تکنیک بر جنبه استدلالی بازی‌ها که شامل تصمیم‌گیری و حل مسئله می‌شود، تأکید نمی‌کند یا نادیده می‌گیرد (Hepler & Chase, 2008). همانطور که سلیمین و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند، معلمان باید روش‌های آموزشی را اجرا کنند که ذهن چالش برانگیزتر باشد تا دانش‌آموزان بتوانند برنامه‌ریزی استراتژی، تاکتیک‌ها و تصمیم‌گیری‌ها مانند جهت ارائه، بهترین حرکت برای کسب امتیاز و بهترین موقعیت را به کار گیرند. دریافت توپ، می‌تواند به بازیکنان کمک کند تا در بازی‌ها عملکرد موثری داشته باشند (Salimin et al., 2018).

روش‌های خطی و غیرخطی دو رویکرد متفاوت هستند و در دستیابی به اهداف آموزشی برای بازی‌ها در آموزش روان استفاده می‌شوند. مسلماً مهارت‌ها می‌توانند به دانش‌آموزان در درک جامع یک بازی کمک کنند، اما دانش‌آموزان برای حل مسائل بازی باید از طریق استدلال ایده‌های خود را تدوین و به کار ببرند (Memmert & Harvey, 2010; Salimin et al., 2018). از اهمیت قابل توجه یادگیری در آموزش غیرخطی مفهوم درست کردن بازی است به طوری که دانش‌آموزان بیشتر در مورد بازی و در درون آن فکر کنند (Harvey et al., 2009)، بنابراین، این می‌تواند مهارت‌های روانی-حرکتی، شناختی، عاطفی و اجتماعی مربوط به بازی را افزایش دهد (Jarrett et al., 2014). علاوه بر این، روش غیرخطی فراشناخت را تسهیل می‌کند، زیرا آموزش

در یک زمینه یادگیری معتبر از بازی تعبیه شده است، و همزمان با محتوای دوره ارائه می‌شود (Veenman, 2013) یا به عبارت دیگر مهارت‌های بازی فراشناختی در طول خود بازی رخ می‌دهد (Price et al., 2019).

با وجود تحقیقات تجربی محدود در مورد ارتباط روش‌های غیرخطی با فراشناخت، اثربخشی رویکرد بازی تاکتیکی، در مقایسه با رویکرد تکنیک محور، در بهبود عملکرد، دانش و عوامل مرتبط با فراشناخت مشهود است. به عنوان مثال، افزایش دانش اعلانی و تصمیم‌گیری مربوط به عملکرد در هاکی روی چمن (Turner, 1996)، تنیس (Turner, 2003)، والیبال (Griffin et al., 1997) و فوتبال (Mitchell et al., 1995) گزارش شده است. هاروی و همکاران (۲۰۰۹) دریافتند که اجرای مدل TGfU در واحد هندبال برای دانش‌آموزان کلاس ششم تغییرات معنی‌داری در درک دانش‌آموز از یادگیری و تلاش، بدون در نظر گرفتن سطح مهارت به همراه داشت. این نشان می‌دهد که TGfU به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که احساس کنند بیشتر از آنچه در کلاس‌های تربیت‌بدنی آنها رایج بود، یاد می‌گیرند و شرکت می‌کنند (Harvey et al., 2009). با این حال، بهبود عملکرد در بازی‌های تهاجمی با توجه به حرکت بدون توپ وجود دارد (Gray & Sproule, 2011). علاوه بر این، چاتزیپانتلی و همکاران (۲۰۱۴) سهم مهم TGFU را در ترویج رفتار فراشناختی در والیبال در بین رفتار دانش‌آموزان دبستانی نشان دادند (Chatzipanteli et al., 2014). یافته‌های مطالعه چاتزیپانتلی و دیگلیدیس (۲۰۱۲) مشابه بود، که نشان‌دهنده ارتقای فعالیت فراشناختی در دانش‌آموزان یازده ساله بسکتبال بود (Chatzipanteli & Digelidis, 2012). همچنین، جامون و لوسونگ اویزون (۲۰۱۹) با انجام تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی، نشان دادند که فراشناخت دانش‌آموزان سه پایه‌ای که تحت آموزش TGFU قرار گرفتند بهبود یافت، اگرچه داده‌های کمی تفاوتی بین فراشناخت دانش‌آموزانی که در معرض TGFU و روش تکنیک محور قرار داشتند، نشان نداد (Jamon & Lusung-Oyzon, 2012). در تحقیقی لیدور و همکاران (۲۰۱۳) بیان کردند که تمرینات غیرخطی به طور قابل توجهی دانش فراشناختی و مهارت‌های تصمیم‌گیری را در بازیکنان فوتبال در مقایسه با تمرینات خطی سنتی بهبود می‌بخشد (Lidor et al., 2013). به طور مشابه، تحقیق دیگری نشان داد که تمرینات غیرخطی عملکرد دریل و چابکی در بسکتبالیست‌ها را در مقایسه با تمرینات خطی سنتی بهبود می‌بخشد (Ziv & Lidor, 2010). با این حال، سایر تحقیقات، با مقایسه تأثیر رویکردهای خطی و غیرخطی بر یادگیری و عملکرد، برتری یک روش بر دیگری را تأیید نمی‌کند. به عنوان مثال، در هاکی و والیبال، هر دو رویکرد آموزشی نقش مثبتی در توسعه مهارت‌های حرکتی و شناختی داشتند، بدون اینکه تفاوتی در فراشناخت وجود داشته باشد (French et al., 1996). همچنین، تفاوتی بین دو رویکرد آموزشی در دانش بیانی و رویه‌ای در هاکی روی چمن (Turner & Martinek, 1992) و بدمیتون وجود نداشت، اگرچه گروه TGfU درک بهتری از تاکتیک‌ها و استراتژی‌های بازی به دست آورد (Lawton, 1989).

می‌توان استدلال کرد که مطالعات گذشته علیرغم برخی یافته‌های متناقض، روش غیرخطی را بر رویکرد تکنیک محور ترجیح می‌دهند. یافته‌های متناقض را می‌توان به دلیل این واقعیت درک کرد که مطالعات در بسیاری از عوامل، مانند بازی انتخاب شده، طول و ماهیت مداخله، متغیرهای مورد بررسی و روش‌های اندازه‌گیری این متغیرها به طور قابل توجهی متفاوت بودند (Jamon & Lusung-Oyzon, 2019; Jarrett et al., 2014; Chow et al., 2007; Rink et al., 1996). علاوه بر این کرک و مک‌فیل (۲۰۰۰) استدلال می‌کنند که چنین مشکلی ممکن است در شکاف سنتی دوگانه در تربیت‌بدنی بین شناخت و عملکرد فیزیکی و در ساختارهای مورد استفاده برای

نظریه پردازی این رابطه قرار گیرد (Kirk & MacPhail, 2000). همانطور که مشهود است، تعداد بسیار محدودی از تحقیقات بر روی نقش آموزش غیرخطی در فراشناخت در بازی‌های تهاجمی در تربیت بدنی متمرکز شده‌اند. با توجه به اینکه در مطالعات گذشته کمتر اثر روش‌های غیرخطی بر مهارت‌های فراشناختی کودکان ابتدایی بررسی شده است، هدف این تحقیق مقایسه اثر روش‌های خطی و غیرخطی بر مهارت‌های فراشناختی مانند تنظیم فراشناختی و یادگیری مهارت پاس فوتبال می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع نیمه تجربی و شامل دو گروه تجربی و سه زمان اندازه‌گیری (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و یادداری) بود. متغیرهای تحقیق در سه مرحله یعنی قبل از آغاز مداخلات تمرینی (پیش‌آزمون)، بلافاصله پس از آخرین جلسه تمرینی (پس‌آزمون) و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین (یادداری) اندازه‌گیری شدند. جامعه آماری تحقیق دانش‌آموزان پسر ۹ تا ۱۱ سال شهرستان اندیشک بودند که با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند، ۷۲ دانش‌آموز به‌عنوان نمونه انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه ۳۶ نفری آموزش خطی (با میانگین سنی $10/03 \pm 0/81$) و آموزش غیرخطی (با میانگین سنی $10/08 \pm 0/73$) تقسیم شدند. شرایط ورود به تحقیق شامل مبتدی بودن در فوتبال و فوتسال، نداشتن تجربه قبلی در آموزش مهارت‌های فوتبال و فوتسال، سلامت جسمانی کامل و اعلام رضایت آگاهانه برای شرکت در مطالعه بود. شرایط خروج از تحقیق نیز شامل غیبت بیش از دو جلسه، عدم تمایل به ادامه همکاری و آسیب‌دیدگی بود. در این تحقیق تفاوت بین آموزش خطی و غیرخطی در این بود که گروه آموزش خطی مهارت‌های پایه فوتبال را به‌صورت انفرادی و سستی تمرین می‌کردند و پس از اتمام تمرین یک مهارت به سراغ مهارت بعدی می‌رفتند. اما گروه آموزش غیرخطی مهارت‌های پایه فوتبال را در قالب بازی‌های کوچک تمرین می‌کردند و در هر جلسه اندازه زمین، تعداد نفرات هر تیم و زمان بازی تغییر می‌یافت و در هر بازی بر یک مهارت خاص تأکید می‌شد و در حین انجام بازی، آموزش‌های لازم به بازیکنان منتقل می‌شد.

ابزار اندازه‌گیری

برای ارزیابی مهارت پاس فوتبال و تنظیم فراشناختی شرکت‌کنندگان، از آزمون پاس مورکریستین و پرسشنامه رفتار فراشناختی پایانیانو^۱ و همکاران (۲۰۱۲) استفاده شد. نحوه اجرای آزمون مورکریستین به این شکل است که سه مخروط در فاصله ۱۵ متری از خط دروازه قرار داده می‌شود، دو مخروط با زاویه ۴۵ درجه نسبت به خط دروازه تنظیم می‌شوند و هر آزمون‌دهنده از هر مخروط چهار پاس به سمت دروازه می‌فرستد. هر پاس صحیح یک امتیاز دارد و امتیاز نهایی جمع ۱۲ پاس است. روایی و پایایی این آزمون به ترتیب ۰/۸۷ و ۰/۹۶ گزارش شده است (Strand and Wilson, 1993). فرم کوتاه پرسشنامه رفتار فراشناختی شامل ۹ سوال است که سه سوال اول دانش شناختی (دانش اخباری، دانش رویه‌ای و دانش شرطی) و بقیه سوالات تنظیم فراشناختی (مدیریت اطلاعات، برنامه‌ریزی، خودنظارتی، راهبردهای حل مساله، ارزیابی و تصویرسازی) ارزیابی می‌کند. سوالات براساس طیف لیکرت پنج‌گزینه‌ای از خیلی مخالفم (۱) تا خیلی موافقم (۵) نمره‌دهی می‌شوند. روایی پرسشنامه توسط تتودوزیس

و همکاران (۲۰۰۸) تایید شد و و پایایی آن را بالای ۰/۷ گزارش کردند. ضریب اعتبار آلفای کرونباخ در تحقیق حامدی و همکاران (۱۳۹۷) ۰/۷۴ و در تحقیق حاضر ۰/۸۷ گزارش شد.

روش اجرا

در این تحقیق، شرکت کنندگان به صورت تصادفی به دو گروه ۳۶ نفره خطی و غیرخطی تقسیم شدند و پس از انجام پیش‌آزمون، تنظیم فراشناختی و مهارت پاس آن‌ها ثبت شد. سپس گروه‌های تحقیق طی ۱۴ جلسه ۴۵ تا ۶۰ دقیقه‌ای، پروتکل‌های ویژه خود (جدول ۱ و ۲) را اجرا کردند. پس از آخرین جلسه تمرین، پس‌آزمون انجام گرفته شد و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین نیز آزمون یادداری به عمل آمد و مهارت پاس و تنظیم فراشناختی گروه‌ها اندازه‌گیری شد. این پژوهش دارای کد اخلاق به شماره SSRI.REC-2303-2125 از پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی است.

جدول ۱. خلاصه پروتکل آموزش غیرخطی (برگرفته از Práxedes et al., 2019)

جلسه	مهارت و بازی	توضیحات
۱-۳	پاس، کنترل توپ و آموزش دریبل در بازی کوچک ۲ به ۲، ۳ به ۳	الف) پاسکاری و ایجاد موقعیت و شوت به دروازه. ب) پاسکاری با بازیکنان خطوط کناری، حفظ مالکیت و عمق دادن به بازی و ایجاد موقعیت و شوت به دروازه. ج) دریبل و فریب مدافع و گلزنی کند.
۴-۶	خلق موقعیت گلزنی، فضا سازی، پیشروی به دروازه	الف): بازیکن مهاجم با دریبل و فریب از مدافع عبور کند و گلزنی کند. بازیکنان مدافع پوشش فضاها، و قطع پاس‌ها ب) ۳ بازیکن مهاجم با هم و با ۲ بازیکن کناری پاسکاری کرده و با حفظ مالکیت توپ و عرض و عمق دادن به بازی سعی در ایجاد موقعیت گلزنی دارند. ج) در بازی‌های ۲ به ۲، ۳ به ۳ و ۴ به ۴ بازیکنان مهاجم با پاسکاری و دریبل زدن به دروازه مقابل حمله می‌کنند و گلزنی می‌کنند
۷-۹	پیشروی، ضدحمله و حفظ مالکیت	الف) ۴ در مقابل ۳: مهاجم قبل از شوت زنی با بازیکنان کناری کاری کند. ب) ۵ در مقابل ۵ بعلاوه یک بازیکن کناری: تیم مهاجم با پاسکاری حفظ توپ کند.
۱۰-۱۲	ضد حمله و گلزنی، فضا سازی ۲، تحرک برای ایجاد خطوط پاس	الف) تیم مهاجم برای گلزنی حمله می‌کند و بعد از دست دادن توپ، تیم مدافع ضد حمله می‌زند. ب) ۳ بازیکن مهاجم با هم و با ۲ بازیکن کناری پاسکاری کرده و با حفظ مالکیت توپ، ایجاد موقعیت گلزنی می‌کنند ج) ۴ در مقابل ۴ برای گلزنی: بازیکنان مهاجم بعد از هر پاس موقعیت خود را تغییر می‌کنند تا در موقعیت مناسب برای دریافت پاس و شوت زنی قرار بگیرند.
۱۳-۱۴	شبیه سازی بازی واقعی ۱ و ۲	الف) ۳ در مقابل ۳ + ۲ دروازه بان + دو بازیکن کمکی در کناره های زمین. هدف مهاجم: هر زمان که پاس به یک طرف داده می‌شود، باید بازیکن در ناحیه‌ای قرار گیرد که خط چین کناری را لمس کند. هدف مدافع: پیش‌بینی و گرفتن توپ و محافظت از دروازه. ب) ۴ در مقابل ۴ + ۲ دروازه بان + یک بازیکن کمکی در وسط زمین. هدف مهاجم: هر زمان که پاس به یک طرف داده می‌شود، باید بازیکن در ناحیه‌ای قرار گیرد که خط چین کناری را لمس کند. هدف مدافع: پیش‌بینی و گرفتن توپ

جدول ۲. خلاصه پروتکل خطی (برگرفته از Práxedes et al., 2019; Serrano et al., 2013)

جلسه	هدف	توضیحات
۱-۳	لمس توپ، پاس و کنترل، پاس درحرکت	الف) هر بازیکن با یک توپ با قسمت‌های مختلف پا با توپ حرکت می‌کند. بازیکنان به صورت زوج روبروی هم قرار می‌گیرند. ارسال پاس و کنترل صحیح. ۳ مخروط در یک خط قرار می‌گیرند. بازیکنان به صورت زوج روبه روی هم قرار می‌گیرند، هر بازیکنی کنار یک مخروط می‌ایستد و مخروط میانی آزاد است. هدف این است که توپ را پاس دهید و طرف مقابل توپ را قبل از رسیدن به مخروط میانی قطع کند.

۶-۴	پاس با فشار، دریبل، دریبل با فشار	۲ بازیکن با هم پاسکاری می کنند و دو بازیکن دیگر فشار وارد می کنند تا پاس را قطع کنند. ۱ در مقابل صفر: هدف این است که مخروطهایی که در یک خط قرار دارند به صورت زگزاگ عبور کند و به سمت دروازه شوت زنی کند. ۱ در مقابل ۱: بازیکن صاحب توپ با حرکت بدن و تغییر جهت سعی در عبور از مدافع دارد و بازیکن مدافع با ۵۰ درصد فشار اعمال می کند.
۹-۷	عمق جانبی، پاس صحیح، دریافت توپ و دریبل زدن، شوت زنی	۳ در مقابل صفر: بازیکن صاحب توپ به پاس قطری به بازیکن کناری می دهد و بازیکن کناری با پیش بینی مدافع فرضی (مخروط) توپ را برای بازیکن سوم به نزدیکی مخروط ارسال می کند و بازیکن سوم خود را به آن منطقه می رساند و شوت زنی می کند. ۱ در مقابل ۱: بازیکن صاحب توپ به مدافع پاس می دهد و با کنترل صحیح توپ را دریافت می کند و به سمت مدافع حرکت می کند و با دریافت از مدافع عبور می کند. بازیکن صاحب توپ به یار کمکی پاس می دهد و یار کمکی توپ را به فضای خالی پاس می دهد و بازیکن مقابل بدون کنترل به دروازه شوت می زند
۱۲-۱۰	حفظ مالکیت، دریبل، پاس، شوت، دریبل	پاسکاری سه به یک برای حفظ مالکیت توپ، پاسکاری چهار به دو برای حفظ توپ، شوت با دیوار دفاعی. دریبل یک در مقابل یک و سپس شوت به هدف، پاسکاری و شوت زنی به صورت سه در مقابل دو. پاس به هدف، شوت به هدف، دریبل لاین موانع با حداکثر سرعت
۱۴-۱۳	بازی ۱ و ۲	۵ در مقابل ۵ با تاکید بر پاس و شوت زنی. ۵ در مقابل ۵ با قوانین کامل بازی

تجزیه و تحلیل آماری

در این تحقیق برای بررسی نرمال بودن توزیع داده ها، همگنی واریانس ها و بررسی پیش فرض کرویت داده ها از آزمون شاپیرو ویلک، آزمون F لوین و آزمون ماچلی استفاده شد. همچنین به منظور بررسی اثرات درون گروهی و بین گروهی به طور همزمان، آزمون تحلیل واریانس مرکب ۳ (زمان) ۲x (گروه) همراه با آزمون تعقیبی بونفرونی به کار گرفته شد. تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ و در سطح خطای ۰/۰۵ انجام شد.

یافته ها

آمار توصیفی متغیرهای سن، قد و وزن برای گروه آموزش خطی $10/03 \pm 0/81$ ، $136/44 \pm 10/47$ ، $33/47 \pm 9/30$ و برای گروه آموزش غیرخطی $10/08 \pm 0/73$ ، $139/36 \pm 7/71$ و $36/72 \pm 10/00$ بود. آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) برای متغیرهای تحقیق به تفکیک گروه در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. آمار توصیفی متغیرهای تحقیق به تفکیک گروه

گروه	متغیر	پیش آزمون		پس آزمون		یادداری
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین
خطی	پاس (تعداد صحیح)	۰/۷۸	۰/۷۲	۳/۷۸	۱/۶۲	۳/۲۲
	مدیریت اطلاعات	۱/۱۴	۰/۳۵	۲/۶۷	۰/۸۳	۲/۸۳
	برنامه ریزی	۱/۲۵	۰/۴۴	۲/۵۶	۰/۶۵	۲/۷۲
	خودنظارتی	۱/۱۹	۰/۴۰	۲/۶۱	۰/۸۴	۲/۷۵
	راهبردهای حل مساله	۱/۲۰	۰/۴۱	۲/۶۹	۰/۸۲	۲/۷۸
	ارزیابی	۱/۱۴	۰/۳۵	۲/۷۸	۰/۸۰	۲/۸۶
	تصویرسازی	۱/۱۷	۰/۳۸	۰/۸۳	۰/۹۴	۳/۰۰
	تنظیم فراشناختی	۷/۰۸	۱/۴۶	۱۶/۱۴	۴/۳۴	۱۶/۹۴

۰/۹۴	۰/۸۶	۵/۷۲	۲/۲۴	۵/۱۷	۱/۸۶	پاس (تعداد صحیح)
۱/۱۴	۰/۳۵	۳/۰۶	۱/۰۱	۳/۲۲	۰/۹۶	مدیریت اطلاعات
۱/۰۸	۰/۲۸	۳/۲۵	۰/۹۹	۳/۳۹	۱/۰۵	برنامه ریزی
۱/۱۷	۰/۳۸	۳/۲۲	۰/۹۹	۳/۳۰	۰/۹۲	خودنظارتی
۱/۱۱	۰/۳۲	۳/۳۹	۰/۹۳	۳/۴۴	۰/۹۱	راهبردهای حل مساله
۱/۱۴	۰/۳۵	۳/۴۲	۰/۹۱	۳/۴۴	۰/۸۸	ارزیابی
۱/۱۷	۰/۳۸	۳/۲۵	۰/۹۹	۳/۳۹	۱/۰۲	تصویرسازی
۶/۸۰	۱/۲۶	۱۹/۵۸	۵/۱۱	۲۰/۱۹	۴/۹۰	تنظیم فراشناختی

غیر خطی

آزمون شاپیرو ویلک و آزمون F لون برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها و همگنی واریانس‌ها انجام شد و نتایج هر دو آزمون نشان داد که مقدار Sig محاسبه شده برای همه متغیرهای تحقیق از ۵ صدم بیشتر است. بنابراین شرط نرمال بودن توزیع داده‌ها و شرط همگنی واریانس‌ها رعایت شده است. اما نتایج آزمون ماچلی برای بررسی پیش‌فرض کرویت دادها نشان داد که پیش فرض کرویت داده‌ها برای متغیرهای تحقیق رعایت نشده است و در آزمون تحلیل واریانس مرکب ۳ (زمان) $2 \times$ (گروه) نتایج مربوط به تصحیح گرین هاوس گیسر را گزارش می‌کنیم.

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب

متغیر	منبع	مجموع مجزورات	DF	میانگین مجزورات	F	p	اندازه اثر
پاس فوتبال	زمان	۶۳۷/۰۳۷	۱/۴۲۰	۴۴۸/۷۵۴	۲۲۱/۸۱۳	۰/۰۰۱*	۰/۷۶
	زمان $\times$ گروه	۳۷/۹۲۶	۱/۴۲۰	۲۶/۷۱۷	۱۳/۲۰۶	۰/۰۰۱*	۰/۱۶
	گروه	۹۸/۶۸۵	۱	۹۸/۶۸۵	۲۳/۵۱۷	۰/۰۰۱*	۰/۲۵
مدیریت اطلاعات	زمان	۱۵۷/۴۸۱	۱/۵۲۹	۱۰۳/۰۰۷	۲۲۶/۳۴۲	۰/۰۰۱*	۰/۷۶
	زمان $\times$ گروه	۱/۸۱۵	۱/۵۲۹	۱/۱۸۷	۲/۶۰۸	۰/۰۹۲	۰/۰۴
	گروه	۳/۶۳۰	۱	۱/۶۳۰	۳/۳۸۷	۰/۰۷۰	۰/۰۵
برنامه ریزی	زمان	۱۵۸/۵۲۸	۱/۴۹۳	۱۰۶/۱۷۹	۲۲۱/۱۲۰	۰/۰۰۱*	۰/۷۶
	زمان $\times$ گروه	۸/۶۲۰	۱/۴۹۳	۵/۷۷۴	۱۲/۰۲۴	۰/۰۰۱*	۰/۱۵
	گروه	۸/۵۶۰	۱	۸/۵۶۰	۸/۹۷۹	۰/۰۰۴*	۰/۱۱
خودنظارتی	زمان	۱۵۴/۵۲۸	۱/۲۴۸	۱۲۳/۸۱۵	۲۲۳/۹۷۰	۰/۰۰۱*	۰/۷۶
	زمان $\times$ گروه	۴/۵۰۹	۱/۲۴۸	۳/۶۱۳	۶/۵۳۶	۰/۰۰۸*	۰/۰۸
	گروه	۷/۷۸۲	۱	۷/۷۸۲	۷/۶۱۸	۰/۰۰۷*	۰/۱۰
راهبردهای حل مساله	زمان	۱۷۷/۷۸۷	۱/۱۷۱	۱۵۱/۸۶۹	۲۹۷/۲۲۹	۰/۰۰۱*	۰/۸۱
	زمان $\times$ گروه	۷/۰۰۹	۱/۱۷۱	۵/۹۸۷	۱۱/۷۱۸	۰/۰۰۱*	۰/۱۴
	گروه	۹/۷۹۶	۱	۹/۷۹۶	۹/۱۸۹	۰/۰۰۳*	۰/۱۲
ارزیابی	زمان	۱۸۹/۴۵۴	۱/۱۹۰	۱۵۹/۲۶۰	۳۰۱/۱۵۰	۰/۰۰۱*	۰/۸۱
	زمان $\times$ گروه	۴/۵۰۹	۱/۱۹۰	۳/۷۹۱	۷/۱۶۸	۰/۰۰۶*	۰/۰۹
	گروه	۸/۹۶۳	۱	۸/۹۶۳	۹/۶۹۱	۰/۰۰۳*	۰/۱۲
تصویرسازی	زمان	۱۸۳/۶۲۰	۱/۴۴۰	۱۲۷/۴۹۳	۲۵۱/۵۷۱	۰/۰۰۱*	۰/۷۸
	زمان $\times$ گروه	۱/۹۵۴	۱/۴۴۰	۱/۳۵۷	۲/۶۷۷	۰/۰۹۰	۰/۰۴
	گروه	۳/۸۹۴	۱	۳/۸۹۴	۳/۰۵۵	۰/۰۸۵	۰/۰۴

۰/۸۴	۰/۰۰۱*	۳۷۱/۲۶۶	۵۲۳۴/۶۵۸	۱/۱۶۸	۶۱۱۵/۵۸۳	زمان	تنظیم فراشناختی
۰/۱۲	۰/۰۰۲*	۹/۵۹۴	۱۳۵/۲۶۴	۱/۱۶۸	۱۵۸/۰۲۸	زمان × گروه	
۰/۱۱	۰/۰۰۴*	۸/۸۷۸	۲۴۷/۰۴۲	۱	۲۴۷/۰۴۲	گروه	

نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲ (گروه) $3 \times$ (زمان) نشان داد (جدول ۴) که اثرات اصلی زمان، اثرات اصلی زمان و اثر تعاملی زمان $\times$ گروه در متغیرهای پاس فوتبال، برنامه ریزی، خود نظارتی، راهبردهای حل مساله، ارزیابی و تنظیم فراشناختی معنی دار است ($P \leq 0/05$). در متغیرهای مدیریت اطلاعات و تصویرسازی فقط اثر اصلی زمان معنی دار بود ($P \leq 0/05$). از آنجایی که اثر تعاملی معنی دار بود در ادامه با استفاده از آزمون تعقیبی بونفرونی به مقایسه دو به دو زمانها و گروهها می پردازیم (جدول ۵).

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه متغیرهای تحقیق در زمانهای مختلف به تفکیک گروه

متغیر	گروه	زمان ۱	زمان ۲	اختلاف میانگینها (۱-۲)	P
پاس فوتبال	خطی	پیش آزمون	پس آزمون	۳/۰۰	۰/۰۰۱*
			یادداری	۲/۴۴	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	یادداری	-۰/۵۶	۰/۰۰۹*
	غیر خطی	پیش آزمون	پس آزمون	۴/۷۸	۰/۰۰۱*
			یادداری	۴/۲۲	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	یادداری	-۰/۵۵	۰/۰۰۹*
مدیریت اطلاعات	خطی	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۵۳	۰/۰۰۱*
			یادداری	۱/۶۹	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	یادداری	۰/۱۷	۰/۲۳۶
	غیر خطی	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۹۲	۰/۰۰۱*
			یادداری	۲/۰۸	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	یادداری	۰/۱۶	۰/۲۳۸
برنامه ریزی	خطی	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۳۱	۰/۰۰۱*
			یادداری	۱/۴۷	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	یادداری	۰/۱۷	۰/۲۲۳
	غیر خطی	پیش آزمون	پس آزمون	۲/۱۷	۰/۰۰۱*
			یادداری	۲/۳۱	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	یادداری	۰/۱۴	۰/۴۰۶
خودنظارتی	خطی	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۴۲	۰/۰۰۱*
			یادداری	۱/۵۶	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	یادداری	۰/۱۴	۰/۱۱۹
	غیر خطی	پیش آزمون	پس آزمون	۲/۰۶	۰/۰۰۱*
			یادداری	۲/۱۴	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	یادداری	۰/۰۸	۰/۶۳۸
	خطی	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۵۰	۰/۰۰۱*
			یادداری	۱/۵۸	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	یادداری	۰/۰۸	۰/۳۲۷
		پیش آزمون	پس آزمون	۲/۲۸	۰/۰۰۱*

۰/۰۰۱*	۲/۳۳	یادداری	غیرخطی	راهبردهای حل مساله
۰/۸۴۸	۰/۰۶	یادداری	پس آزمون	
۰/۰۰۱*	۱/۶۴	پس آزمون	پیش آزمون	
۰/۰۰۱*	۱/۷۲	یادداری	خطی	
۰/۴۱۰	۰/۰۸	یادداری	پس آزمون	
۰/۰۰۱*	۲/۷۸	پس آزمون	پیش آزمون	ارزیابی
۰/۰۰۱*	۲/۳۱	یادداری	غیرخطی	
۰/۹۹۹	۰/۰۳	یادداری	پس آزمون	
۰/۰۰۱*	۱/۶۷	پس آزمون	پیش آزمون	
۰/۰۰۱*	۱/۸۳	یادداری	خطی	
۰/۱۸۳	۰/۱۷	یادداری	پس آزمون	
۰/۰۰۱*	۲/۰۸	پس آزمون	پیش آزمون	تصویرسازی
۰/۰۰۱*	۲/۲۲	یادداری	غیرخطی	
۰/۳۵۱	۰/۱۴	یادداری	پس آزمون	
۰/۰۰۱*	۹/۰۶	پس آزمون	پیش آزمون	
۰/۰۰۱*	۹/۸۶	یادداری	خطی	
۰/۰۱۲*	۰/۸۱	یادداری	پس آزمون	تنظیم فراشناختی
۰/۰۰۱*	۱۲/۷۸	پس آزمون	غیرخطی	پیش آزمون
۰/۰۰۱*	۱۳/۳۹	یادداری		
۰/۰۸۳	۰/۶۱	یادداری	پس آزمون	

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی (جدول ۵) برای مقایسه زمان‌های مختلف نشان داد که پاس فوتبال، مدیریت اطلاعات، برنامه‌ریزی، خود نظارتی، راهبردهای حل مساله، ارزیابی، تصویرسازی و تنظیم فراشناختی در هر دو گروه خطی و غیرخطی از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون و از پیش‌آزمون تا یادداری به‌طور معنی‌داری بهبود یافتند ($P \leq 0/05$).

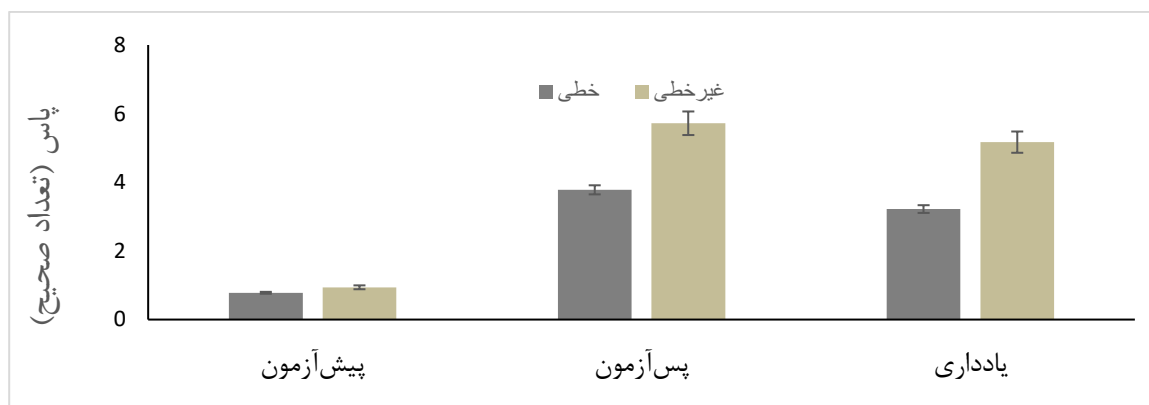
نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه گروه‌ها در طی مراحل مختلف اندازه‌گیری در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه گروه‌ها در زمان‌های مختلف

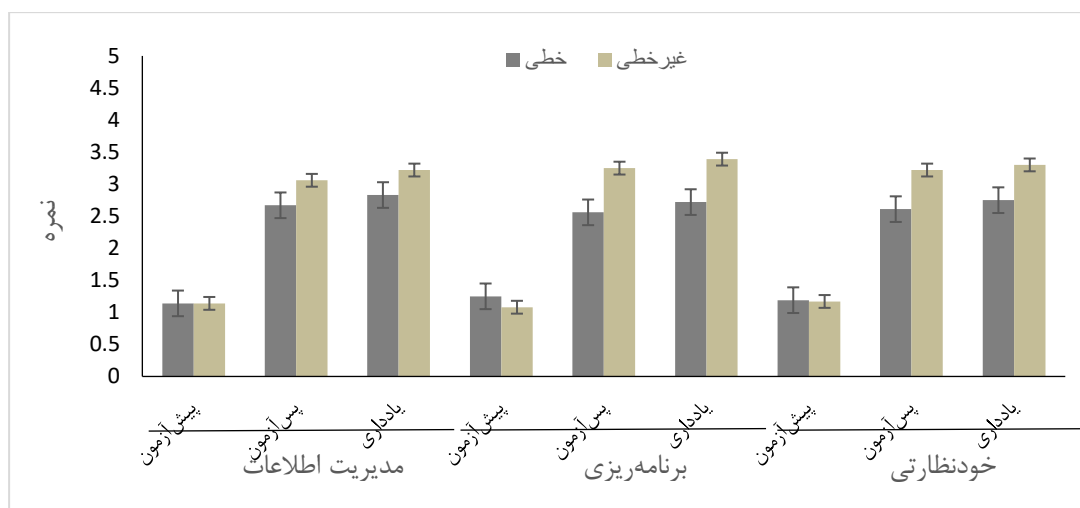
متغیر	گروه ۱	گروه ۲	مرحله	اختلاف میانگین‌ها (۱-۲)	p
پاس فوتبال	خطی	غیرخطی	پیش آزمون	۰/۱۶۷	۰/۳۷۶
			پس آزمون	۱/۹۴	۰/۰۰۱*
			یادداری	۱/۹۲	۰/۰۰۱*
برنامه‌ریزی	خطی	غیرخطی	پیش آزمون	-۰/۱۷	۰/۰۵۹
			پس آزمون	۰/۶۹	۰/۰۰۱*
			یادداری	۰/۶۷	۰/۰۰۳*
خودنظارتی	خطی	غیرخطی	پیش آزمون	-۰/۰۳	۰/۷۶۳
			پس آزمون	۰/۶۱	۰/۰۰۶*
			یادداری	۰/۵۶	۰/۰۰۷*
	خطی	غیرخطی	پیش آزمون	-۰/۰۸	۰/۳۳۳
			پس آزمون	۰/۶۹	۰/۰۰۱*

راهبردهای حل مساله	یادداری	۰/۶۷	۰/۰۰۲*
ارزیابی	خطی	۰	۰/۹۹۹
	غیرخطی	۰/۶۴	۰/۰۰۲*
	یادداری	۰/۵۸	۰/۰۰۴*
تنظیم فراشناختی	خطی	-۰/۲۸	۰/۳۹۱
	غیرخطی	۳/۴۴	۰/۰۰۳*
	یادداری	۳/۲۵	۰/۰۰۳*

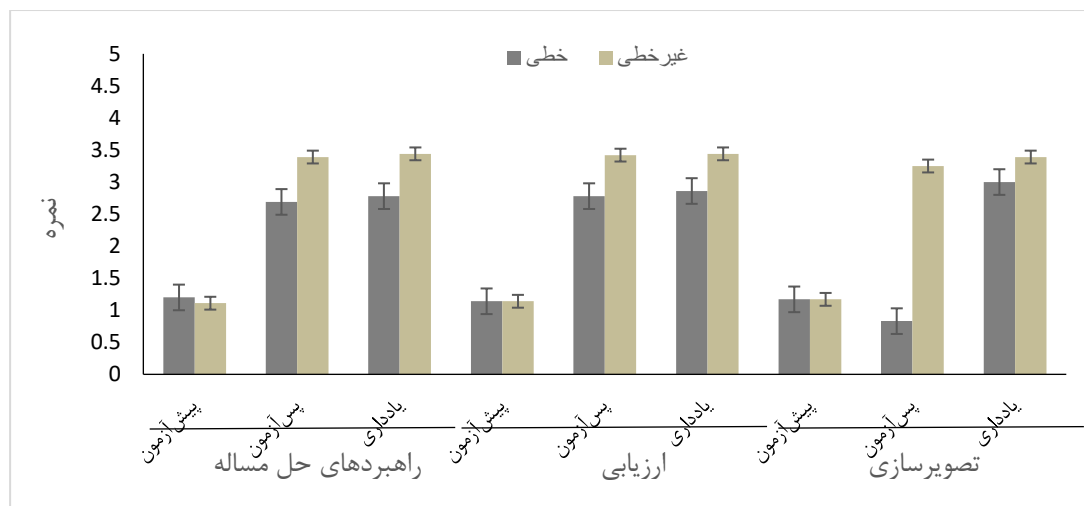
نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی (جدول ۵) برای مقایسه گروه‌های تحقیق در زمان‌های مختلف نشان داد که در مرحله پیش‌آزمون بین گروه خطی و غیرخطی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P \geq 0.05$). اما در مرحله پس‌آزمون و یادداری بین گروه خطی و غیرخطی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($P \leq 0.05$) و مهارت پاس فوتبال، برنامه‌ریزی، خود نظارتی، راهبردهای حل مساله، ارزیابی و تنظیم فراشناختی در گروه غیرخطی نسبت به گروه خطی بهتر بودند.



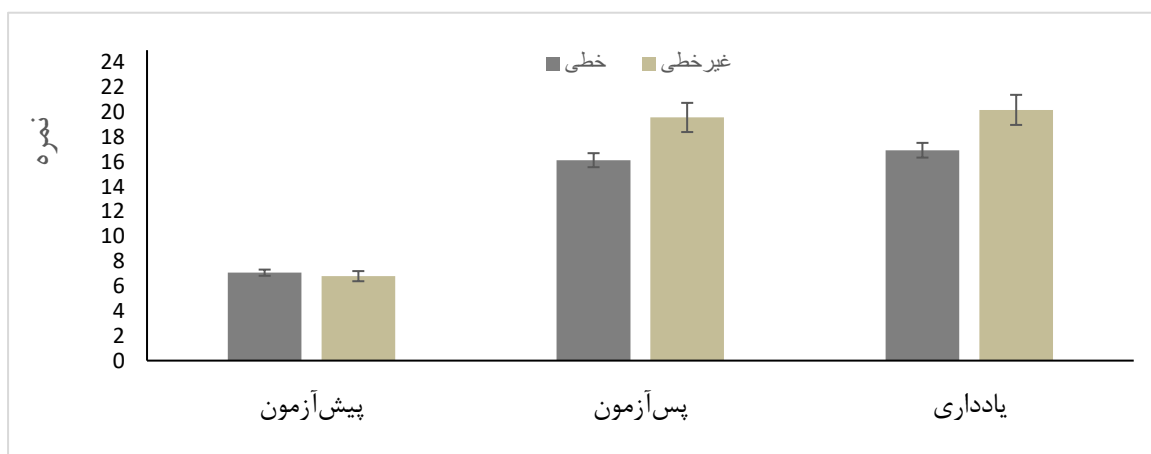
نمودار ۱. میانگین نمرات پاس فوتبال در مراحل مختلف در گروه‌های تحقیق



نمودار ۲. میانگین نمرات مدیریت اطلاعات، برنامه‌ریزی و خودنظارتی در مراحل مختلف در گروه‌های تحقیق



نمودار ۳. میانگین نمرات راهبردهای حل مساله، ارزیابی و تصویرسازی در مراحل مختلف در گروه‌های تحقیق



نمودار ۴. میانگین نمرات تنظیم فراشناختی در مراحل مختلف در گروه‌های تحقیق

بحث و نتیجه‌گیری

هدف تحقیق حاضر مقایسه اثربخشی رویکردهای آموزش سنتی و نوین بر تنظیم فراشناختی و یادگیری مهارت پاس فوتبال کودکان بود. نتایج نشان داد که هر دو رویکرد آموزش خطی و غیر خطی باعث بهبود مهارت پاس فوتبال، مدیریت اطلاعات، برنامه‌ریزی، خود نظارتی، راهبردهای حل مساله، ارزیابی، تصویرسازی و به طور کلی تنظیم فراشناختی در کودکان شد. همچنین نتایج نشان داد که در مهارت پاس فوتبال، برنامه‌ریزی، خود نظارتی، راهبردهای حل مساله، ارزیابی و تنظیم فراشناختی اثربخشی رویکرد غیرخطی نسبت به رویکرد خطی بیشتر بود اما در مدیریت اطلاعات و تصویرسازی بین دو رویکرد آموزشی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

نتایج تحقیق حاضر در رابطه با فراشناخت و تنظیم فراشناختی با نتایج استفانو و کارامونتزوس (۲۰۲۰) که نشان داد روش غیرخطی (TGfU) در مقایسه با روش خطی، فراشناخت بالاتری در دانش ادراکی، مدیریت اطلاعات، دانش شرطی، راهبردهای حل مسئله و ارزشیابی گزارش کردند و در بازی‌ها عملکرد بهتری داشتند، همسو بود. چاتزپانتلی و همکاران (۲۰۱۴) سهم مهم TGfU را در ترویج رفتار فراشناختی در والیبال در بین رفتار دانش‌آموزان دبستانی نشان دادند (Chatzipanteliet al., 2014). یافته‌های

مطالعه چاتزیپانتلی و دیگلیدیس (۲۰۱۲) مشابه بود، که نشان‌دهنده ارتقای فعالیت فراشناختی در دانش‌آموزان یازده ساله بسکتبال بود (Chatzipanteli & Digelidis, 2012). همچنین، جامون و لوسونگ-اویزون (۲۰۱۹) با انجام تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی، نشان دادند که فراشناخت دانش‌آموزان سه پایه‌ای که تحت آموزش TGFU قرار گرفتند بهبود یافت، اگرچه داده‌های کمی تفاوتی بین فراشناخت دانش‌آموزانی که در معرض TGFU و روش تکنیک محور قرار داشتند، نشان نداد (Jamon & Lusung-Oyzon, 2012). در تحقیقی لیدور و همکاران (۲۰۱۳) بیان کردند که تمرینات غیرخطی به طور قابل توجهی دانش فراشناختی و مهارت‌های تصمیم‌گیری را در بازیکنان فوتبال در مقایسه با تمرینات خطی سستی بهبود می‌بخشد (Lidor et al., 2013). با این حال، سایر تحقیقات، با مقایسه تأثیر رویکردهای خطی و غیرخطی بر یادگیری و عملکرد، برتری یک روش بر دیگری را تأیید نمی‌کند. به عنوان مثال، در هاکی و والیبال، هر دو رویکرد آموزشی نقش مثبتی در توسعه مهارت‌های حرکتی و شناختی داشتند، بدون اینکه تفاوتی در فراشناخت وجود داشته باشد (French et al., 1996). همچنین، تفاوتی بین دو رویکرد آموزشی در دانش بیانی و رویه‌ای در هاکی روی چمن (Turner & Martinek, 1992) و بدمینتون وجود نداشت، اگرچه گروه TGFU درک بهتری از تاکتیک‌ها و استراتژی‌های بازی به دست آورد (Lawton, 1989). دوراک و همکاران (۲۰۱۸) بیان کردند که دو روش آموزش مستقیم و آموزش غیرخطی بر فاکتورهای شناختی تأثیر دارند اما بین اثر دو گروه خطی و غیرخطی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (Dorak et al., 2018). چاتزیپانتلی و همکاران (۲۰۱۶) در تحقیقی که در رشته والیبال انجام دادند، بیان کردند رفتار فراشناختی با مدل رویکرد بازی تاکتیکی ۲۲/۵۳ درصد افزایش یافت و رویکرد بازی تاکتیکی (غیرخطی) می‌تواند رفتار فراشناختی کلاس‌های تربیت‌بدنی دوره ابتدایی را بهبود بخشد. اما این نتایج در گروه آموزش مستقیم معنی‌دار نبود (Chatzipanteli et al., 2016). در تحقیق چاتزیپانتلی و همکاران (۲۰۱۶) رفتار فراشناخت گروه آموزش خطی به اندازه آموزش غیرخطی افزایش نیافت. به عبارت دیگر آنها به عنوان یادگیرندگان فراشناختی عمل نکردند، شاید به این دلیل باشد که ماهیت آموزشی یک رویکرد سستی متمرکز بر مهارت با دستورالعمل‌های مستقیم مربیان، دانش‌آموزان را فقط برای بازتولید دانش راهنمایی می‌کند. برید و اسپیتل (۲۰۱۱) گزارش کردند که یک رویکرد بازی محور می‌تواند به دانش‌آموزان در درک، تجزیه و تحلیل و ارزیابی اعمالشان کمک کند (Breed & Spittle, 2011).

این نتایج را می‌توان در چارچوب نظریه یادگیری خودتنظیمی تحلیل نمود. یادگیری خودتنظیمی یک فرآیند است که شامل مراحل برنامه‌ریزی، نظارت، تنظیم و ارزیابی می‌باشد. در مرحله برنامه‌ریزی، یادگیرندگان اهدافی را مشخص کرده و راهبردهایی برای نیل به آن‌ها طراحی می‌کنند. در مرحله نظارت، پیشرفت به سمت اهداف مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در مرحله تنظیم، راهبردها برای بهبود عملکرد مورد بازبینی قرار می‌گیرند. در مرحله ارزیابی، عملکرد بازنگری شده و در صورت نیاز، تغییراتی در تاکتیک‌ها اعمال می‌گردد (Perry & Rahim, 2011; Schunk & Zimmerman, 2012). این تحقیق نشان می‌دهد که روش‌های آموزشی غیرخطی می‌تواند یادگیری خودتنظیمی را با ارائه فرصت‌هایی به یادگیرندگان برای توسعه استراتژی‌های خود و تنظیم آنها بر اساس بازخورد ارتقا دهد (Chow et al., 2021). رویکرد غیرخطی اغلب شامل فعالیت‌های تعاملی، وظایف حل مسئله و کشف هدایت شده است که استقلال، شایستگی و ارتباط دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد (Lee et al., 2017). آموزش غیرخطی، که بر کشف هدایت‌شده و دستورالعمل‌های تجویزی کمتر تأکید دارد، محیط‌های یادگیری را ایجاد می‌کند که از شایستگی، استقلال و

ارتباط درک شده پشتیبانی می‌کند و به طور بالقوه انگیزه و لذت درونی را افزایش می‌دهد (Lee et al., 2017). این رویکردها کاوش، حل مسئله و تعامل اجتماعی را تشویق می‌کنند که برای توسعه مهارت‌های ارتباطی و توانایی ارزیابی و تنظیم استراتژی‌ها بر اساس بازخورد همسالان حیاتی هستند (Fawcett & Garton, 2007; Lee et al., 2017). نشان داده شده است که رویکردهای یادگیری فعال، که شباهت‌هایی با روش‌های غیرخطی دارند، حفظ اطلاعات، درک مفهومی و مهارت‌های حل مسئله را افزایش می‌دهند (Wirth, 2007). این روش‌ها دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا در پرسش‌های مشارکتی، استدلال تحلیلی و تفکر انتقادی شرکت کنند. روش‌های تدریس غیرخطی با تمرکز بر یادگیری و تفکر دانش‌آموز محور، پردازش شناختی عمیق‌تری را تقویت می‌کنند و به توسعه مهارت‌های یادگیری مادام‌العمر کمک می‌کنند. روش‌های غیر خطی اغلب با نیازهای فردی و پیشرفت هر دانش‌آموز سازگار می‌شوند. این رویکرد شخصی به کودکان اجازه می‌دهد تا اهداف یادگیری خود را تعیین کنند، پیشرفت خود را زیر نظر داشته باشند و استراتژی‌های خود را در صورت نیاز تنظیم کنند. این فرآیند یادگیری خودراهبر، توانایی آنها را برای برنامه‌ریزی، نظارت و ارزیابی یادگیری خود افزایش می‌دهد و از این طریق باعث بهبود تنظیم فراشناختی می‌شوند.

در آموزش غیرخطی هنگام انجام کار گروهی، برای بازیکنان فرصت‌هایی فراهم می‌شود که می‌توانند به نظرات دیگر بازیکنان گوش دهند و حرکات و اعمال را را بازبینی کنند و در صورت امکان آنها را اصلاح کنند. آنها در فرآیند یادگیری خود مشارکت فعال دارند، زیرا می‌توانند ایده‌های خود را بر اساس تصورات و ایده‌های دیگر بازیکنان کنترل و اصلاح کنند. مدل تاکتیکی (غیرخطی) محیطی را برای فراگیران ایجاد می‌کند تا از مربی خود و به طور مشترک از یکدیگر یاد بگیرند (Chatzipanteli et al., 2016). به گفته محققان، یادگیری همتا^۱ فرآیندهای فراشناختی دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد (Iskala et al., 2004). به طور خلاصه، نتایج تحقیق نشان می‌دهد که آموزش غیرخطی می‌تواند رفتار فراشناختی دانش‌آموزان را افزایش دهد. دانش‌آموزان توانایی حل مسائل را در موقعیت‌های واقعی به دست می‌آورند. با این حال، معلمان نسبتاً کمی از چنین رویکردهای مبتنی بر بازی در تربیت‌بدنی (غیر خطی) استفاده می‌کنند (MacPhail et al., 2008). شاید برای دانش‌آموزان ما خوب باشد که به رویکردهای بازی محور (غیرخطی) توجه بیشتری داشته باشند که آنها را تشویق به دستیابی به رفتارهای فراشناختی می‌کند که منجر به مشارکت بیشتر در ورزش و فعالیت بدنی می‌شود.

نتایج تحقیق حاضر در رابطه با مهارت پاس فوتبال با نتایج تحقیق زیو و لیدور (۲۰۱۰) که نشان داد که تمرینات غیرخطی عملکرد دربیبل و چابکی در بسکتبالیست‌ها را در مقایسه با تمرینات خطی سنتی بهبود می‌بخشد (Ziv & Lidor, 2010)، همسو است. هاروی و همکاران (۲۰۰۹) دریافتند که اجرای مدل TGfU در واحد هندبال برای دانش‌آموزان کلاس ششم تغییرات معنی‌داری در درک دانش‌آموز از یادگیری و تلاش، بدون در نظر گرفتن سطح مهارت به همراه داشت. این نشان می‌دهد که TGfU به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که احساس کنند بیشتر از آنچه در کلاس‌های تربیت‌بدنی آنها رایج بود، یاد می‌گیرند و شرکت می‌کنند (Harvey et al., 2009). با این حال، بهبود عملکرد در بازی‌های تهاجمی با توجه به حرکت بدون توپ وجود دارد (Gray & Sproule, 2011). دوراک و همکاران (۲۰۱۸) بیان کردند که هر دو روش آموزش مستقیم و آموزش غیرخطی، هم در زمینه روانی حرکتی و هم در زمینه شناختی، موجب رشد می‌شوند (Dorak et al., 2018). اما در زمینه عملکرد بازی، رویکرد

1. peer-learning



بازی تاکتیکی (غیرخطی) در مقایسه با مدل یادگیری مستقیم (خطی) موثرتر است. پراکسیدس و همکاران (۲۰۱۹) اهمیت روش‌های غیرخطی در پیدایش حرکات تاکتیکی در فوتبال در کودکان را مثبت گزارش کردند. محققان بیان کردند که برای کودکان تمرین به روش غیرخطی، تأثیر معنی‌داری بر حرکات خلاقانه پاس، دریبل و شوت دارد، در حالی که میزان افزایش در گروه خطی نسبت به گروه غیرخطی کمتر بود (Práxedes et al., 2019). میرعالی و همکاران نشان دادند که آموزش غیرخطی نسبت به آموزش خطی اثر گزارایی بیشتری بر دانش فراشناختی و یادگیری دریبل فوتبال کودکان دارد (Mirali et al., 2023). علیزاده و محمدزاده تأثیر روش آموزش غیرخطی بر یادگیری مهارت‌های بسکتبال در کودکان را بررسی کردند و دریافتند که دستکاری قیود بر یادگیری این مهارت‌ها مؤثر است (Alizade & Mohammadzadeh, 2020). قربانی و همکاران نیز به مدت شش هفته روش‌های آموزش غیرخطی را بر مهارت‌های دستکاری کودکان هشت ساله بررسی کرده و گزارش دادند که این روش نسبت به روش خطی اثربخشی بیشتری دارد (Ghorbani et al., 2019). نتایج این تحقیقات با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی دارد. اما، یافته‌های کراتی و همکاران (۲۰۲۱) متفاوت بود. آنها تأثیر مداخلات آموزش خطی و غیرخطی بر فعالیت بدنی کودکان را بررسی کرده و نتیجه گرفتند که این مداخلات در مقایسه با گروه کنترل تأثیر معنی‌داری بر سطوح فعالیت بدنی کودکان ندارد. آنها بیان کردند که احتمالاً مداخلات تربیت‌بدنی مبتنی بر آموزش خطی و غیرخطی به تنهایی در بهبود سطح فعالیت بدنی کودکان مؤثر نیست (Crotti et al., 2021). دلایل این تناقض ممکن است به تفاوت در دامنه سنی (کودکان ۹ تا ۱۱ سال در تحقیق حاضر و کودکان ۵ تا ۶ سال در تحقیق کراتی و همکاران) و میزان پابندی به مداخلات تمرینی در دو تحقیق مربوط باشد.

یافته‌های تحقیق حاضر حاکی از آن است که برنامه آموزشی مبتنی بر اصول غیرخطی در بهبود مهارت پاس فوتبال کودکان مؤثرتر از روش سنتی بوده است. تعدادی از دلایل ممکن برای این نتایج وجود دارد. آموزش غیرخطی محیطی پویاتر و شبیه بازی ایجاد می‌کند که به کودکان کمک می‌کند تا با موقعیت‌های مختلفی که ممکن است در طول بازی‌های واقعی با آن‌ها مواجه شوند سازگار شوند (Deuker et al., 2024). همچنین آموزش غیرخطی کودکان را تشویق می‌کند تا راه‌های مختلف اجرای یک مهارت را کشف کنند که منجر به درک عمیق‌تر و حفظ بهتر مهارت می‌شود. با شبیه‌سازی سناریوهای بازی واقعی، تمرینات غیرخطی مهارت‌های تصمیم‌گیری را بهبود می‌بخشد، که برای پاس دادن مؤثر در فوتبال ضروری است (Práxedes et al., 2018). آموزش غیرخطی اغلب شامل دستکاری قیود (به عنوان مثال، مکان، زمان، تعداد بازیکنان) برای ایجاد فرصت‌های یادگیری خاص است. این به کودکان کمک می‌کند تا مهارت‌های انطباقی و توانایی‌های بهتر حل مسئله را توسعه دهند (Davies et al., 2023). بر رابطه بین ادراک و عمل تأکید می‌کند و به کودکان اجازه می‌دهد تا جنبه‌های پویای بازی را بهتر درک کنند و به آنها پاسخ دهند. همچنین تنوع و تغییر تکالیف به تعمیم مهارت‌ها در زمینه‌های مختلف کمک می‌کند و یادگیری را قوی‌تر و قابل انتقال می‌کند (Correia et al., 2019). در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت آموزش غیرخطی نسبت به آموزش سنتی باعث بهبود و اثربخشی بیشتر در تنظیم فراشناختی و مهارت پاس فوتبال کودکان می‌شوند. بنابراین به معلمان و مربیان پیشنهاد می‌شود برای بهبود مهارت‌های حرکتی و فراشناختی کودکان از آموزش‌های مبتنی بر اصول غیرخطی به جای استفاده از آموزش سنتی استفاده کنند. این تحقیق نشان می‌دهد که هر دو رویکرد آموزشی سنتی (خطی) و مدرن (غیرخطی) می‌توانند به طور مؤثر مهارت‌های پاس فوتبال و تنظیم فراشناختی کودکان را افزایش دهند. با این حال، رویکرد غیرخطی در چندین حوزه کلیدی، از جمله برنامه‌ریزی،

نظارت بر خود، استراتژی‌های حل مسئله، ارزیابی و تنظیم فراشناختی مؤثرتر است. این نشان می‌دهد که روش‌های غیرخطی، که اغلب شامل محیط‌های یادگیری پویا و سازگارتر است، می‌تواند به کسب مهارت و رشد شناختی بهتر در کودکان منجر شود. معلمان و مربیان می‌توانند روش‌های تدریس غیرخطی را برای بهبود نه تنها مهارت‌های فوتبال، بلکه توانایی‌های شناختی مانند برنامه‌ریزی و حل مسئله به کار گیرند. این را می‌توان با ایجاد سناریوهای بیشتر شبیه بازی و تشویق یادگیری اکتشافی انجام داد. مربیان می‌توانند از این یافته‌ها برای توسعه برنامه‌های آموزشی استفاده کنند که قیود را دستکاری کرده و محیط‌های یادگیری متنوعی را ایجاد می‌کند که می‌تواند به کودکان کمک کند تا بهتر با موقعیت‌های بازی واقعی سازگار شوند. این مطالعه راه‌هایی را برای تحقیقات بیشتر در مورد مکانیسم‌های خاصی باز می‌کند که از طریق آنها رویکردهای غیرخطی یادگیری را افزایش می‌دهند و چگونه می‌توان آنها را برای گروه‌های سنی و سطوح مختلف مهارت بهینه کرد.

تشکر و قدردانی

از همه دانش‌آموزان، مربیان و والدینی که ما را در اجرای این تحقیق یاری کردند، صمیمانه تشکر می‌نمایم.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار این پژوهش ندارند.

References

- Adler, I., Zion, M., & Mevarech, Z. R. (2016). The effect of explicit environmentally oriented metacognitive guidance and peer collaboration on students' expressions of environmental literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(4), 620-663.
- Alanzi, W. K. (2013). Middle school students' game play performance and levels of enjoyment while engaged in two curricular models (PhD thesis, *Faculty of the Graduate School at Middle Tennessee State University*). Murfreesboro, United States.
- Alizade, L., & Mohammadzadeh, H. (2020). The role of task constraints manipulation on learning of skills and strategies of basketball by nonlinear pedagogy (TGFU). *Motor Behavior*, 11(38), 115-128. (In Persian)
- Artelt, C., Naumann, J., & Schneider, W. (2010). Lesemotivation und Lernstrategien. In E. Klieme, C. Artelt, J. Hartig, N. Jude, O. Köller, M. Prenzel, W. Schneider, & P. Stanat (Eds.), *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt* (pp. 73-112).
- Bergmann, F., Gray, R., Wachsmuth, S., & Höner, O. (2021). Perceptual-motor and perceptual-cognitive skill acquisition in soccer: A systematic review on the influence of practice design and coaching behavior. *Frontiers in Psychology*, 12, 772201.
- Bernstein, N. (1967). The co-ordination and regulation of movements. *London: Pergamon Press*.
- Bohler, H. (2009). Sixth-grade students' tactical understanding and decision making in a TGM volleyball unit. In T. Hopper, J. Butler, & B. Story (Eds.), *TGFU ... Simply good pedagogy: Understanding a complex challenge* (pp. 87-99). *Ottawa, Canada: PHE Canada*.
- Breed, R., & Spittle, M. (2011). Developing game sense through tactical learning – A resource for teachers and coaches. Port Melbourne: *Cambridge University Press*.
- Cera, R., Mancini, M., & Antonietti, A. (2013). Relationships between metacognition, self-efficacy and self-regulation in learning. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies*, 7, 115-141.
- Chassy, P. (2013). Team play in football: How science supports F. C. Barcelona's training strategy. *Psychology*, 4(10), 7-12.
- Chatzipanteli, A., Digelidis, N., Karatzoglidis, C., & Dean, R. (2016). A tactical-game approach and enhancement of metacognitive behavior in elementary school students. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(2), 169-184.
- Chatzipanteli, A., & Digelidis, N. (2012). Promoting the development of metacognitive processes through teaching games for understanding. *Inquiries in Physical Education and Sports*, 10, 30-37.
- Chatzipanteli, A., Digelidis, N., Karatzoglidis, C., & Dean, R. (2015). Promoting students' metacognitive behavior in physical education through TGFU. *American Journal of Educational Research*, 1(2), 28-36.
- Chatzipanteli, A., Digelidis, N., Karatzoglidis, C., & Dean, R. (2014). A tactical-game approach and enhancement of metacognitive behaviour in elementary school students. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(2), 169-184.
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., & Renshaw, I. (2021). Nonlinear pedagogy in skill acquisition: An introduction. *Routledge*.
- Chow, J. Y., Komar, J., & Seifert, L. (2021). The role of nonlinear pedagogy in supporting the design of modified games in junior sports. *Frontiers in Psychology*, 12, 744-814.
- Chow, J. Y., & Tan, C. (2010). Enhancing game play in PE and sport: A holistic approach. In N. Aplin (Ed.), *Perspectives on physical education and sports science in Singapore: An eye on the youth Olympic Games* (pp. 106-117). *Singapore: McGraw Hill*.
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Shuttleworth, R., Renshaw, I., & Araujo, D. (2007). The role of nonlinear pedagogy in physical education. *Review of Educational Research*, 77(3), 251-278.

- Correia, V., Carvalho, J., Araújo, D., Pereira, E., & Davids, K. (2019). Principles of nonlinear pedagogy in sport practice. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 117-132.
- Crotti, M., Rudd, J. R., Roberts, S., Boddy, L. M., Fitton Davies, K., O'Callaghan, L., Utesch, T., & Fowweather, L. (2021). Effect of linear and nonlinear pedagogy physical education interventions on children's physical activity: A cluster randomized controlled trial (SAMPLE-PE). *Children*, 8(1), 49.
- Davids, K., Otte, F., & Rothwell, M. (2021). Adopting an ecological perspective on skill performance and learning in sport. *European Journal of Human Movement*, 46.
- Davies, K. F., Rudd, J., Davids, K., & Lewis, C. (2023). Using principles of nonlinear pedagogy to develop soccer skills. In *Science and practice of youth soccer* (pp. 247-265). Routledge.
- Deuker, A., Braunstein, B., Chow, J. Y., Fichtl, M., Kim, H., Körner, S., et al. (2024). "Train as you play": Improving effectiveness of training in youth soccer players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 19(2), 677-686.
- Dorak, F., Yildiz, L., Canpolat, A. M., Yüzbaşıoğlu, Y., & Vurgun, N. (2018). A comparison of the tactical game approach and the direct teaching models in the teaching of handball: Cognitive-psychomotor field and game performance. *World Journal of Education*, 8(3), 76-85.
- Fawcett, L. M., & Garton, A. F. (2005). The effect of peer collaboration on children's problem-solving ability. *The British Journal of Educational Psychology*, 75(Pt 2), 157-169.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In *The nature of intelligence*.
- Flavell, J. H. (1987). Speculation about the nature and development of metacognition. In F. Weinert & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding* (pp. 21-29). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Forrest, G., Pearson, P., & Webb, P. (2006). Teaching games for understanding (TGfU), a model for preservice teachers. In R. Brooker (Ed.), *Fusion own under: 1st ICHPER SD Oceania Congress* (pp. 1-10). Upper Hutt, NZ: PENZ.
- Frazier, L. D., Schwartz, B. L., & Metcalfe, J. (2021). The MAPS model of self-regulation: Integrating metacognition, agency, and possible selves. *Metacognition and Learning*, 16, 297-318.
- French, K. E., Werner, P. H., Taylor, K., Hussey, K., & Jones, J. (1996). The effects of a 6-week unit of tactical, skill, or combined tactical and skill instruction on badminton performance of ninth-grade students. *Journal of Teaching in Physical Education*, 15, 439-463.
- Ghorbani Marzoni, M., Bahram, A., Ghadiri, F., & Yaali, R. (2019). The comparison of effectiveness linear and nonlinear pedagogy on manipulation motor skills performance of children. *Motor Behavior*, 13(45), 91-112. (In Persian)
- Gibson, J. (1979). The ecological approach to visual perception. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gray, S., & Sproule, J. (2011). Developing pupils' performance in team invasion games. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 16(1), 15-32.
- Griffin, L., & Patton, K. (2005). Two decades of teaching games for understanding: Looking at the past, present and future. In L. Griffin & J. Butler (Eds.), *Teaching games for understanding: Theory, research and practice* (pp. 1-18). *Stunningly: Human Kinetics*.
- Griffin, L. L., & Butler, J. I. (2005). Teaching games for understanding. Theory, research and practice. *Illinois: Human Kinetics*.
- Griffin, L., Mitchell, S., & Oslin, J. (1997). Teaching sport concepts and skills: A tactical games approach. *Champaign, IL: Human Kinetics*.
- Harvey, S., Wegis, H. M., Beets, M., Bryan, R., Massa-Gonzalez, A.-N., & van der Mars, H. (2009). Changes in student perceptions of their involvement in a multi-week TGfU unit of soccer. In T.

- Hopper, J. Butler, & B. Storey (Eds.), TGfU Simply Good Pedagogy: Understanding a Complex Challenge. *Ottawa, Ont: PHE-Canada*.
- Hepler, T. J., & Chase, M. A. (2008). Relationship between decision-making, task self-efficacy, and the performance of a sport skill. *Journal of Sports Sciences*, 26, 603-610.
- Iskala, T., Vauras, M., & Lehtinen, E. (2004). Socially-shared metacognition in peer learning. *Hellenic Journal of Psychology*, 1(2), 147-178.
- Jamon, K. G. G., & Lusung-Oyzon, M. V. P. (2019). Utilizing teaching games for understanding in physical education: Effects on primary students' metacognition. *Alipato: A Journal of Basic Education*, 10, 1-20.
- Jarrett, K., Eloi, S., & Harvey, S. (2014). Teaching games for understanding (TGfU) as a positive and versatile approach to teaching adapted games. *European Journal of Adapted Physical Activity*, 7(1), 6-20.
- Kirk, D., & MacPhail, A. (2000). Teaching games for understanding and situated learning: Re-thinking the Bunker-Thorpe model. *Journal of Teaching in Physical Education*, 21, 177-192.
- Kostaridou-Efklides, A. (2011). Metacognitive procedure and self-regulation [In Greek, Μεταγνωστικές διεργασίες και αυτο-ρρύθμιση]. *Athens: Pedio*.
- Lai, E. R. (2011). Metacognition: A literature review, 1-41.
- Lawton, J. (1989). Comparison of two teaching methods in games. *Bulletin of Physical Education*, 25, 35-38.
- Lee, M. C., Chow, J. Y., Button, C., & Tan, C. W. (2017). Nonlinear pedagogy and its role in encouraging twenty-first century competencies through physical education: A Singapore experience. *Asia Pacific Journal of Education*, 37, 483-499.
- Lidor, R., Arnon, M., & Bronstein, A. (1999). The effectiveness of a learning (cognitive) strategy on free-throw performances in basketball. *ARCAA*, 14, 59-72.
- Lidor, R., Ziv, G., Arnon, M., & Falk, B. (2013). Nonlinear pedagogy: An effective approach to cater for individual differences in learning a sports skill. *Journal of Sports Sciences*, 31(4), 424-433.
- MacIntyre, T., & Moran, A. (2010). Metacognition and motor control: How do we think about movement in sport? In J. L. Starkes & K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise* (pp. 243-256). *Champaign, IL: Human Kinetics*.
- MacPhail, A., Kirk, D., & Griffin, L. (2008). Throwing and catching as relational skills in game play: Situated learning in a modified game unit. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27(1), 100-115.
- Memmet, D., & Harvey, S. (2010). Identification of non-specific tactical tasks in invasion game. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(3), 287-305.
- Mirali, H., Dehghanizade, J., & Maleki, F. (2023). Comparing the effectiveness of linear and non-linear training on metacognitive knowledge and learning soccer dribbling skills. *Motor Behavior*, 15(54), 97-118. (In Persian)
- Mitchell, S. A., Griffin, L. L., & Oslin, J. L. (1995). An analysis of two instructional approaches to teaching invasion games. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66(Suppl.), A-65.
- Mitchell, S., Oslin, J., & Griffin, L. (2003). Sport foundations for elementary physical education: A tactical games approach. *Champaign, IL: Human Kinetics*.
- Neo, A., Moura, J., Araújo, J. M., Neo, G., & Júnior, O. D. (2024). The use of self-regulation of learning in recommender systems: State-of-the-art and research opportunities. *International Conference on Computer Supported Education. 16th International Conference on Computer Supported Education*, 525-532.
- Orangi, B. M., Yaali, R., Bahram, A., van der Kamp, J., & Aghdasi, M. T. (2021). The effects of linear, nonlinear, and differential motor learning methods on the emergence of creative action in individual soccer players. *Psychology of Sport and Exercise*, 56, 102009.

- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8, 422.
- Papaioannou, A., Theodorakis, I., & Goudas, M. (2009). For a better physical education. *Thessaloniki, Greece: Christodoulidi*.
- Perry, J., Lundie, D., & Golder, G. (2018). Metacognition in schools: What does the literature suggest about the effectiveness of teaching metacognition in schools? *Educational Review*, 71(4), 483-500.
- Perry, N. E., & Rahim, A. (2011). Studying self-regulated learning in classrooms: University of British Columbia, Vancouver, Canada. 1st Edition, 15.
- Peteranetz, M. S. (2016). Fostering metacognition in K-12 classrooms: Recommendations for practice. *The Nebraska Educator: A Student-Led Journal*, 3, 64-86.
- Popelka, J. (2012). Comparison of tactical and technical teaching approaches and their influence on the level of volleyball performance of pupils aged 13 and 14. *Sport SPA*, 10(2), 9-13.
- Popelka, J., & Pavlovic, R. (2015). A comparison of different teaching approaches and their impact on the level of theoretical knowledge of volleyball among 13-14 year old pupils. *Sport SPA*, 12(1), 5-9.
- Práxedes, A., Del Villar, Á., Moreno, A., Gil-Arias, A., & Davids, K. (2019). Effects of a nonlinear pedagogy intervention programme on the emergent tactical behaviors of youth footballers. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(4), 332-343.
- Práxedes, A., Del Villar, F., Pizarro, D., & Moreno, A. (2018). The impact of nonlinear pedagogy on decision-making and execution in youth soccer players according to game actions. *Journal of Human Kinetics*, 62, 185-198.
- Price, A., Collins, D., Stoszkowski, J., & Pill, S. (2019). Coaching games: Comparisons and contrasts. *International Sport Coaching Journal*, 6(1), 126-131.
- Rink, J. (2010). TGFU: Celebrations and cautions. In J. Butler & L. L. Griffin (Eds.), *more teaching games for understanding: Move globally* (pp. 33-47). *Champaign, IL: Human Kinetics*.
- Rink, J. E., French, K. E., & Tjeerdsma, B. L. (1996). Foundations for the learning and instruction of sport and games. *Journal of Teaching in Physical Education*, 15(4), 399-417.
- Salimin, N., Noruzzaman, A. R., Shahril, M. I., Taff, M., et al. (2018). Students reasoning achievement using games performance assessment in physical education. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 278, 166-170.
- Scharfen, H. E., & Memmert, D. (2021). Cognitive training in elite soccer players: Evidence of narrow, but not broad transfer to visual and executive function. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 51(2), 135-145.
- Schneider, W., & Artelt, C. (2010). Metacognition and mathematics education. *The International Journal on Mathematics Education*, 42, 149-161.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Schraw, G. (2002). Promoting general metacognitive awareness. In H. Hartman (Ed.), *Metacognition in learning and instruction* (pp. 3-16). The Netherlands: Kluwer Academic.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. (2012). Self-regulation and learning. *Theoretical Formulations*, 83-90.
- Seifert, L., Papet, V., Strafford, B. W., Coughlan, E. K., & Davids, K. (2018). Skill transfer, expertise and talent development: An ecological dynamics perspective. *Movement & Sport Sciences*, 39-49.
- Serrano, J., Shahidian, S., Sampaio, J., & Leite, N. (2013). The importance of sports performance factors and training contents from the perspective of futsal coaches. *Journal of Human Kinetics*, 38, 151-160.

- Stephanou, G., & Karamountzos, D. (2020). Enhancing students' metacognitive knowledge, metacognitive regulation and performance in physical education via TGFU. *Psychological Research and Behavior*, 8(1), 1-10.
- Stephanou, G., & Mpiontini, M. (2017). Metacognitive knowledge and metacognitive regulation in self-regulatory learning style, and in its effects on performance expectation and subsequent performance across diverse school subjects. *Journal of Psychology*, 8, 1941-1975.
- Turner, A. P. (1996). Teaching for understanding: Muth or reality? *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 67(4), 46-48.
- Turner, A. P. (2003). A comparative analysis of two approaches for teaching tennis: Game based approach versus technique approach. Paper presented at the 2nd ITF Tennis Science and Technology Congress, London, UK.
- Turner, A. P., & Martinek, T. J. (1992). A comparative analysis of two models for teaching games: Technique approach and game-centered (tactical focus) approach. *International Journal of Physical Education*, 29, 15-31.
- Vago, D. R., & Silbersweig, D. A. (2012). Self-awareness, self-regulation, and self-transcendence (S-ART): A framework for understanding the neurobiological mechanisms of mindfulness. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 296.
- Veenman, M. V. J. (2013). Training metacognitive skills in students with availability and production deficiencies. In J. Bembenutty, T. Cleary, & A. Kitsantas (Eds.), *Applications of self-regulated learning across diverse disciplines* (pp. 299-324). Charlotte, NC: Information Age Publishing, Inc.
- Verburgh, L., Scherder, E. J., van Lange, P. A., & Oosterlaan, J. (2014). Executive functioning in highly talented soccer players. *PLOS ONE*, 9(3), e91254.
- Webb, P. I., & Pearson, P. J. (2012). Creative unit and lesson planning through a thematic/integrated approach to teaching games for understanding (TGfU). *New Zealand Physical Educator*, 45(3), 17-22.
- Whitebread, D., & Pino-Pasternak, D. (2010). Metacognition, self-regulation and meta-knowing. In *International handbook of psychology in education* (pp. 673-711).
- Winne, P. H., & Nesbit, J. C. (2010). The psychology of academic achievement. *Annual Review of Psychology*, 61, 653-678.
- Wirth, K. R. (2007). Teaching for deeper understanding and lifelong learning. *Elements*, 3, 107-111.
- Woods, C. T., McKeown, I., Rothwell, M., Araújo, D., Robertson, S., & Davids, K. (2020). Sport practitioners as sport ecology designers: How ecological dynamics has progressively changed perceptions of skill "acquisition" in the sporting habitat. *Frontiers in Psychology*, 11.
- Xie, Y., Zeng, F., & Yang, Y. (2024). A meta-analysis of the relationship between metacognition and academic achievement in mathematics: From preschool to university. *Acta Psychologica*, 249, 104486.
- Ziv, G., & Lidor, R. (2010). Vertical jump in female and male basketball players: A review of observational and experimental studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), 332-339.