

Research Paper

The effect of integrated math training with movement games on the progress of mathematics learning and Cognitive function in fifth grade elementary students

T. Nedaei¹, M. Hoseinzade²

1. Assistant Professor of physical Education, Faculty of physical Education, University of Qom, Qom, Iran(Corresponding author).
2. M.A. in leisure time and recreational sports management, faculty of literature and humanities, University of Qom, Qom, Iran

Received: 2021/04/13

Accepted: 2021/07/17

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of integrated math training with movement games on the progress of mathematics learning and Cognitive function in students. The research method was quasi-experimental with a pre-test-post-test design and a one-month follow-up period and its statistical population consisted of all fifth grade girl students in Isfahan in the academic year 2019–2020 that 60 people were selected by Convenience sampling method and Based on pre-test scores (performance) were divided into two groups of 30 experimental and control. The intervention phase lasted in seven sessions in which the participants of the experimental group were trained in mathematics by the physical education teacher and the math teacher in the school yard in the form of games and sports, while the participants in the control group were taught mathematics in the traditional way. Classes received by the teacher. To collect data, Mathematical Academic Achievement Test and Toulouse-Pieron Attention Test were used. Data were analyzed by repeated measures analysis of variance. The results showed that mathematics education through movement games on increasing the scores of mathematics lessons and cognitive function of speed and accuracy; and has a significant effect on reducing wrong attention. Other results showed an improvement in math lesson scores and cognitive functions of accuracy, speed and wrong attention in the experimental group compared to the control group. The results of the present study show that movement games as an integrated lesson are effective in improving the learning of mathematics.

Keywords: Movement games, Mathematics, Integrated Approach, Traditional Approach, Cognitive Function

1. Email:Tahereh.nedaei@gmail.com

2. Email:university.mohadese.hoseinzade@gmail.com



Extended Abstract

Background and purpose

One of the first goals of education is the development of various dimensions of personality in different aspects (1). One of the best new teaching approaches is the method of integrating curricula. The concept of integration in the curriculum is to connect and integrate the content and processes of the curriculum in order to achieve the goal of integrating learners' learning experiences. Finally, integrating new teaching methods into different courses to integrate learners' experiences. Leads. However, integrated approaches based on the movement games seek to provide learners with opportunities to become acquainted with the fundamentals of various methods and topics in a variety of fields by providing a specific organization of education, which of course means denying the merits and benefits of discipline systems. Is not (2). The present study seeks to investigate the effect of combined education of movement games and mathematics on the development of mathematics learning and cognitive function of students.

Methodology:

The research method was quasi-experimental with pre-test-post-test design and one-month follow-up period. The statistical population consisted of all fifth grade female students in Isfahan in the academic year 1399-1398 that 60 people were selected by Convenience sampling. Based on pre-test scores (performance), the experimental and control groups were divided into two groups of 30 people. The intervention phase lasted in seven sessions in which the participants of the experimental group were taught mathematics by the physical education teacher and the math teacher in the school yard in the form of games and sports, while the participants of the experimental group were taught mathematics in the traditional way by the class. Teacher received. To collect the data, mathematical academic achievement test and Toulouse-Pieron sequence squares were used. The fifth grade math academic achievement test is twenty questions in the topics of math lesson of measurement, weight, volume and angle, which are prepared from the content of the fifth grade math textbook, and to ensure the content validity of the test, several experts (12 teachers with experience Fifth grade elementary school) applied their final opinion and the relative content validity coefficient and its content validity index were obtained. The comet squares test was developed by the famous French psychologist Henri Pieron and revised by Toulouse-Pieron (1986). This test measures focused attention, reaction speed, and accuracy in performing simple tasks (3). The reliability of the test in the present study was 0.73 by the test-retest method. In order



to analyze the data, descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential statistics (analysis of variance (2 groups) with repeated measures (three measurement steps (pre-test, post-test and follow-up)) on the measurement step factor)) were used. Data analysis using statistical software SPSS Version 22 was done.

Results:

The results of Shapiro-Wilk test showed that the significance level of each variable in each of the measurement steps was higher than 0.05, so the condition of normal data distribution was observed. Box test results were obtained for the variables of learning mathematics ($P = 0.115$), cognitive function of accuracy ($P = 0.649$), cognitive function of speed ($P = 0.226$), cognitive function of wrong attention ($P = 0.375$) which showed that the covariance matrix of the data is equal. Findings related to analysis of variance test by repeated measures of mathematical learning variables, cognitive function of accuracy, speed and wrong attention showed that the main effect of measurement time, the main effect of the group and the interaction of the measurement time with the group are also significant. The results of intragroup analysis of variance test showed that mathematics education through movement games had a significant effect on learning mathematics, cognitive performance, accuracy, speed and wrong attention of students in the experimental group. Also, teaching mathematics in the traditional way had a significant effect on the mean scores of mathematics and cognitive performance of the students in the control group, but did not have a significant effect on the mean cognitive performance, accuracy and cognitive performance of the wrong attention of the students in the control group. Also, the results of independent t-test showed that in the pre-test stage, there was no significant difference between the groups in the variables of learning mathematics, cognitive function, accuracy, cognitive function, speed and cognitive function, but in the post-test and follow-up stages according to test statistics. There was a significant difference between the scores of the variables in the groups of mathematics education through movement games and mathematics education in the traditional way.

Discussion:

The combination of games, sports and math creates a positive feeling for students. Movement plays a fundamental role in human cognitive activities. It seems that we think mainly with our body movements. In fact, the locomotor system consists of interconnected structures. Tactile and kinetic stimulation obtained through group games strengthens the body image and the integration of sensory perception. Motor activities are enjoyable and involve the whole body of the child and help him to maintain concentration. Exercise



can increase concentration and attention and predispose a person to develop appropriate behaviors and control inappropriate behaviors. Also, an active lifestyle and having regular exercise activities are very effective in maintaining and increasing cognitive functions. It seems that combined education of movement games and mathematics improves cognitive performance and increases mathematical learning.

Keywords: Movement games, Mathematics, Integrated Approach, Traditional Approach, Cognitive Function

References

1. Heidari Manesh, S. (2011). The effect of physical education hours on the academic achievement of mathematics in fifth grade elementary school students in Abadan, Master Thesis, Payame Noor University, Hamadan Faculty of Literature and Humanities. (Persian).
2. Asadian, F. (2010). Combining Physical Education Course with Mathematics-Geography Course. Master Thesis, Razi University. (Persian)
3. Afrooz, G., Ghasemzadeh, S., Taziki, T., Mohajerani, M., Dalvand, M. (2014). Effectiveness of sensorimotor interventions to increase the attention span of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 4(1): 23-37. (Persian)



تأثیر آموزش تلفیقی ریاضی با بازی‌های حرکتی بر پیشرفت یادگیری ریاضی و عملکرد شناختی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی

طاهره ندایی^۱، محدثه حسین‌زاده^۲

۱. استادیار تربیت بدنی، گروه تربیت بدنی، دانشگاه قم، قم، ایران (نویسنده مسئول)
۲. کارشناسی ارشد مدیریت اوقات فراغت و ورزش‌های تفریحی، گروه ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه قم، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۲۱

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تأثیر آموزش تلفیقی ریاضی با بازی‌های حرکتی بر پیشرفت یادگیری ریاضی و عملکرد شناختی دانش‌آموزان انجام گرفت. روش پژوهش شبه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون و دوره پیگیری یک ماهه بود. جامعه آماری آن را کلیه دانش‌آموزان دختر پایه پنجم شهر اصفهان در سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ تشکیل دادند. تعداد ۶۰ نفر به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و بر اساس نمرات پیش‌آزمون (عملکرد) به دو گروه ۳۰ نفری آزمایش و گواه تقسیم شدند. مرحله مداخله در هفت جلسه به طول انجامید که در آن شرکت‌کنندگان گروه آزمایش مباحث ریاضی را توسط دبیر تربیت بدنی و معلم درس ریاضی در حیطه مدرسه به صورت بازی و ورزش آموزش دیدند؛ در حالی که شرکت‌کنندگان گروه گواه آموزش مباحث ریاضی را به روش سنتی در کلاس توسط معلم دریافت نمودند. جهت جمع‌آوری داده‌ها از آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی و آزمون توجه-تولوز-پیرون استفاده شد. داده‌ها به روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر تحلیل شد. نتایج نشان داد آموزش ریاضی از طریق بازی‌های حرکتی بر افزایش نمرات درس ریاضی و عملکرد شناختی سرعت و دقت؛ و بر کاهش توجه اشتباه تأثیر معناداری دارد. دیگر نتایج حاکی از بهبود نمرات درس ریاضی و عملکردهای شناختی دقت، سرعت و توجه اشتباه در گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه بود. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد بازی‌های حرکتی به عنوان یک درس تلفیقی در بهبود یادگیری درس ریاضی مؤثر است.

واژگان کلیدی: بازی‌های حرکتی، ریاضی، رویکرد تلفیقی، رویکرد سنتی، عملکرد شناختی

1 Email: Tahereh.nedaei@gmail.com

2 Email: university.mohadese.hoseinzade@gmail.com



مقدمه

از نخستین اهداف آموزش و پرورش، رشد ابعاد گوناگون شخصیت فرد از جنبه جسمانی، روانی، اجتماعی و معنوی است. ورزش و هدف تربیتی آن سبب یادگیری مهارت‌های رفتاری می‌شود و با چنین تغییری ورزش به عنوان ابزار کمک کننده عملی پیوسته با تربیت همراه است (حیدری منش، ۲۰۱۱). از طرفی دیگر فلسفه آموزش در گذشته صرفاً به انتقال مجموعه‌ای از یک دانش سازمان‌یافته و با ایجاد و ارتقاء نظام ارزشی حاکم بر رفتارهای فرد و جامعه محدود می‌شد که این مهم در چارچوب و برنامه‌ای برآمده از یک نظام رشته‌ای با ساختار مشخص و زنجیره‌ای نهادینه از مفاهیم روش‌ها و گام‌های آموزشی، عملی می‌شد. اما امروزه فلسفه آموزش، توسعه یافته و رویکردهای جدیدی مورد استفاده قرار گرفته است که در آنها اهمیت اصلی به شخص انسان داده می‌شود، نه به مسیری که وی طی می‌کند. یکی از بهترین رویکردهای جدید آموزشی روش تلفیق برنامه‌های درسی است که مفهوم تلفیق در برنامه درسی، ارتباط دادن و آمیختن محتوا و فرآیندهای برنامه درسی به منظور تحقق هدف انسجام تجربیات یادگیری فراگیران است که در نهایت تلفیق روش‌های تدریس نوین به دروس مختلف به انسجام تجربیات یادگیرندگان منجر می‌شود. با این حال رویکردهای تلفیقی بر اساس درس تربیت بدنی به دنبال این است که با ارائه سازمان‌دهی خاصی از آموزش فرصت‌هایی را برای فراگیران فراهم سازد تا با اصول مبادی روش‌ها و موضوعات متنوع در قلمروهای متعدد آشنا شوند و این البته به معنای نفی محاسن و فواید نظام‌های رشته‌ای نیست. رویکرد رشته‌ای به علت برخورداری از آگاهی سازمان یافته از حقیقت، از طریق مفاهیم و الگوهای مربوط و رشد تدریجی و منطبق بر مسیر تعریف شده اثر اطمینان بخشی بر یادگیری است (اسدیان، ۲۰۱۰). اسنایدر و همکاران^۱ (۲۰۱۷) معتقدند که سبک یادگیری تلفیقی برای اکثر کودکان در سنین اولیه باعث می‌شود که آنها از طریق لمس کردن و حرکت بدنی آموزش ببینند. همچنین این موضوع به طور بالقوه سلامتی را تقویت می‌کند و یک محیط یادگیری بهتر را ارتقا می‌دهد.

تربیت بدنی زمینه‌ای است که از یک رویکرد کل نگر در انسان حمایت می‌کند. این رویکرد تأکید می‌کند که ذهن و بدن یک موجودیت هستند، هر اتفاقی که بیفتد روی دیگری تأثیر می‌گذارد. بنابراین مربیان تربیت بدنی بر این باورند که کودک برای تحصیل به مدرسه می‌آید و به هر دو آموزش ذهنی و جسمی را نیاز دارد (مالینوویک-جووانوویک و ریستیک^۲، ۲۰۱۹). با این حال بازی یکی از اصلی‌ترین عوامل مرتبط با کودکان در دوران کودکی است (بکا^۳، ۲۰۱۷). استفاده از بازی‌ها روش بسیار خوبی برای درگیر کردن دانش آموزان است. اگر چه بازی‌ها نمی‌توانند جایگزین روش آموزش سنتی باشند مثل آموزش با گچ و تخته سیاه که دانش آموزان می‌توانند آنها را با موفقیت تکمیل کنند، اما فعالیت‌های سرگرم کننده می‌توانند با تکرار و تمرین باعث جذب

1. Snyder

2. Malinovi -Jovanovi , Risti

3. Beka



مواد آموزشی شود و تسلط بر دروس را تقویت کند و اعتماد به نفس را بالا ببرد (فویز و آمیت^۱، ۲۰۱۷). آموزش ریاضیات با استفاده از بازی و فعالیت‌ها باعث افزایش علاقه، ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان می‌شود. همچنین آموزش از طریق بازی تأثیر مثبتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و نگرش آنها نسبت به درس ریاضی می‌شود (تورگات و تمار^۲، ۲۰۱۷). از ویژگی‌های بازی می‌توان ارتباط شفاهی، مهارت‌های تعامل اجتماعی سطح بالا، مهارت‌های تفکر خلاق، تفکر تخیلی و واگرا مهارت‌ها و مهارت‌های حل مسئله کودکان را نام برد (تورگات و تمار، ۲۰۱۷). به طور کلی بازی و ورزش باعث می‌شوند تا دروس با یکدیگر تلفیق شوند و بازی‌ها کمک می‌کنند تا مفاهیم ریاضی با سرگرمی‌ها تلفیق شوند و به کاهش تأثیر منفی بر اساس تجربیات ناموفق گذشته در ریاضیات کمک می‌کنند (فویز و آمیت، ۲۰۱۷). ریاضیات دانش الگوها و چیدمان هاست که به عبارت دیگر این علم تعداد، شکل، فضا، اندازه و روابط بین آنها است. همچنین یک زبان جهانی است که با نمادها و شکل‌ها به پردازش اطلاعات می‌پردازد. مهارت‌های ریاضی شامل تجزیه و تحلیل، حل مسئله با جمع-تفریق-ضرب-تقسیم کسرها و مهارت‌های پردازش اعشاری است (سایان^۳، ۲۰۱۵).

محیط یادگیری و ایجاد بسترهای گفتگو به دانش‌آموزانی که دانش کمتری دارند، کمک می‌کند درک آنها بهتر شود. در فرایند بازی، ارتباط تعیین شده توسط کودکان ممکن است آگاهی آنان را درباره ریاضی افزایش دهد. یادگیری ریاضیات دشوار است، اما به دلیل این که بازی می‌تواند تغییر کند، این دشواری در ریاضی کمتر می‌شود تا در این یادگیری احساس آرامش کنند و دانش‌آموزان می‌توانند ریاضیات را به صورت غیررسمی بخوانند (تورگات و تمار، ۲۰۱۷). همان‌طور که بیجورکلاند و همکاران^۴ در مطالعات خود (۲۰۲۰) اظهار داشتند که آموزش ریاضیات دوران کودکی زمینه‌ای غنی از مطالعه و تمرین است که شامل فعالیت‌های محرک و محیط‌های یادگیری است که توسط معلمان، مراقبان و سایر متخصصان با هدف ارائه تجربیات کودکان خردسال سازماندهی می‌شود و دانش و توسعه مفاهیم و مهارت‌های ریاضی را گسترش می‌دهند. هدف از ارائه دانش و توسعه مفاهیم ریاضی، بالا بردن تجربه و مهارت‌های کودکان خردسال است. در واقع هدف به دست آوردن دانش عمیق در مورد چگونگی پرورش درک ریاضی کودکان است. آموزش ریاضیات از یک دیدگاه تعلیمی برخوردار است، به این معنی که آموزش معلم با محیط یادگیری کودک فرصت‌های یادگیری را بالا می‌برد و سپس از تعاملات گروهی معلم و کودک در امر آموزش ریاضیات می‌توان متوجه شد که به اصطلاح یادگیری به صورت غیرمستقیم انجام گرفته است. در مورد ریاضیات به جای این که کودکان یک موضوع دشوار را در نظر بگیرند، هنگام تفریح آموزش می‌بینند. در جامعه مدرن ریاضیات به عنوان یک مشکل در یادگیری شناخته شده است و باید روش‌ها و راهکارهایی همچون بازی کردن، کاوش کردن و ساختن چیزها به تنهایی

1. Fouze, Amit
2. Turgut & Temur
3. Sayan
4. Bj rklund



را برای یادگیری بهتر کودکان پیدا کرد تا آنها عاشق ریاضیات شوند (بکا، ۲۰۱۷). با این حال تحقیقات نشان می‌دهد که مهارت‌های ریاضی اولیه، مهم‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌هایی هستند که نه تنها در پیشرفت ریاضی، بلکه برای موفقیت در سایر زمینه‌های محتوایی و حفظ مقطع تحصیلی بسیار مهم است (هایفج و همکاران^۱، ۲۰۱۷). به طور کلی بازی‌ها کمک می‌کنند ریاضیات با سرگرمی مرتبط شوند و به کاهش تأثیر منفی تجربیات ناموفق گذشته در ریاضیات منجر شود.

سالیاسا و همکاران^۲ (۲۰۱۷) در تحقیقات خود معتقدند که تأثیر تلفیق بر فعالیت‌های منظم درسی باعث بالا رفتن عملکرد شناختی دانش‌آموزان می‌شود. مهارت‌های شناختی برای آمادگی در مدرسه بسیار مهم هستند. عملکرد تحصیلی توسط مناطق مختلف مغز پشتیبانی می‌شود و باعث توسعه انعطاف‌پذیری می‌شود و روی عملکرد مغز تأثیر مثبت می‌گذارد. حال می‌توان گفت توجه و مبادله سرعت-دقت یکی از موضوعات جالب کنترل حرکتی و از رایج‌ترین اصولی است که در زندگی روزمره نیز زیاد به چشم می‌خورد. مبادله سرعت-دقت یک ویژگی مشترک در اجرای مهارت‌های حرکتی است که در تکالیف نیازمند سرعت-دقت، افزایش سرعت با کاهش دقت فضایی همراه است. قانون فیتز^۳ به مبادله سرعت-دقت لگاریتمی اشاره می‌کند که ارتباط زمان حرکت و شاخص دشواری را نشان می‌دهد. مبادله سرعت-دقت رابطه‌ای بین سرعت و دقت است، به گونه‌ای که با افزایش سرعت حرکت، دقت آن کاهش می‌یابد و با افزایش دقت حرکت، سرعت آن کاهش پیدا می‌کند. همچنین برای کشف اطلاعات از محیط به توجه نیاز است. توجه باعث می‌شود با استفاده از بینایی اطلاعات، مورد کاوش قرار گیرد. برخی توجه را معادل هوشیاری می‌نامند در حالی که هوشیاری حالتی از آمادگی ذهنی است که شخص می‌تواند قبل از اجرا فعال شده و آن را قبل از اجرا حفظ کند (نمازی‌زاده و واعظ موسوی، ۲۰۱۲). در این زمینه داعی‌الحسین (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان «بررسی اثربخشی آموزش حرکات ترکیبی بر بهبود کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پسر دارای اختلال ریاضی» اظهار داشتند که آموزش حرکات ترکیبی با تلفیق روش‌های حسی-حرکتی و افزایش توجه تأثیر مثبتی بر بهبود عملکرد اجرایی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال ایفا می‌کند. همچنین معماری (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان «تأثیر آموزش برنامه درسی تلفیقی ریاضی با تربیت بدنی بر یادگیری، یادداری و نگرش دانش‌آموزان چندپایه دوره ابتدایی در ریاضی» نشان داد که آموزش تلفیقی برنامه درس ریاضی با تربیت بدنی بر یادگیری و یادداری تأثیر مثبت داشته است. تورگوت و تمور (۲۰۱۷) پژوهشی با عنوان «تأثیر استفاده از بازی در فرایند تدریس ریاضیات بر پیشرفت تحصیلی با روش متاآنالیز» انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که استفاده از بازی برای پیشرفت تحصیلی در فرایند پیشرفت تحصیلی در تدریس ریاضی مؤثر است. رفیعی (۲۰۱۶) پژوهشی با عنوان «تأثیر تلفیق روش‌های فرایندی و مبتنی بر بازی با درس ریاضی بر یادگیری دانش‌آموزان» انجام داد و به این نتیجه

1. Hieftje
2. Saliasa
3. Fitts's Law



رسید که تلفیق دو روش تدریس فرایندی و مبتنی بر بازی با درس ریاضی بر یادگیری دانش آموزان مؤثرتر بوده است و بین میانگین نمرات ریاضی گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری است. هیووی و همکاران^۱ (۲۰۱۵) نیز در پژوهش خود تحت عنوان «اثرات حاد نقض ورزش در کلاس درس و عملکرد اجرایی و عملکرد ریاضی» نشان داده‌اند که تحرک با استراحت ۲۰ دقیقه‌ای در کلاس درس باعث بهبود عملکرد ریاضی دانش آموزان در مقایسه با یک کلاس درس نشسته می‌شود.

وضعیت آموزش ریاضی در کشور و مشکلات دانش آموزان در درس ریاضی در تمام سطوح تحصیلی و همچنین جهت‌گیری جدید دفتر تألیف کتاب‌های درسی آموزش عمومی و متوسطه نظری به سوی رویکردهای جدید آموزشی ایجاب می‌کند برای بهبود بخشیدن این اقدامات، به طور مکرر مورد مطالعه و بررسی قرار گیرند. همچنین پژوهش‌های داخلی کشور و مشکلات آموزشی ناشی از شیوه تدریس اغلب معلمان که در تدریس‌شان کمتر دانش آموزان را در فرایند یادگیری مفاهیم شرکت می‌دهند، همه این موارد ایجاب می‌کند که به روش‌های مناسب‌تری در امر یادگیری-یاددهی پرداخته شود (غلامی، ۲۰۱۳). یادگیرندگان نسل جدید از محیط‌های یادگیری یک طرفه انتقال اطلاعات راضی نیستند و به دنبال محیط‌های یادگیری می‌شتابند که این محیط‌ها با آن‌ها تعامل داشته باشد و آن‌ها را در فرایند یادگیری هر چه بیشتر درگیر کنند. چالش دیگری که آموزش‌های فعلی و مرسوم با آن مواجه هستند تنوع یادگیرندگان با سبک‌های یادگیری و شناختی متفاوت است و روش‌های آموزشی مرسوم فعلی نمی‌تواند جوابگوی آن‌ها باشند (دهقانزاده و همکاران، ۲۰۱۳). شورای ملی معلمان ریاضی در آمریکا و کانادا تأکید کرده‌اند که بهترین روش آموزش ریاضی آن است که دانش آموزان خودشان به ساخت مفاهیم ریاضی بپردازند. این شورا در آموزش ریاضی به کودکان دبستانی و پیش‌دبستانی، بر بازی به عنوان روش مؤثر تأکید کرده‌اند (منن^۲، ۲۰۰۹؛ به نقل از معماری، ۲۰۱۷). استفاده از بازی، ابزار طبیعی برای ارتقاء نگرش مثبت در خصوص یادگیری است. بازی گزینه‌ای آرمانی برای تعامل بین مدرسه و دنیای کودکان است و با توجه به این‌که میزان افت تحصیلی در درس ریاضی از مشکلات رایج دانش آموزان ایرانی در همه پایه‌های تحصیلی است (معماری، ۲۰۱۷)، لذا با توجه به مطالعات پیشین و اهمیت توجه به یادگیری دانش آموزان، پژوهش حاضر درصدد است به بررسی تأثیر آموزش تلفیقی ریاضی با بازی‌های حرکتی بر پیشرفت یادگیری ریاضی و عملکرد شناختی دانش آموزان بپردازد.

روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، با توجه به اهداف پیش‌بینی شده، از نوع تحقیقات شبه آزمایشی (نیمه تجربی) است. با توجه به طول زمان اجرای تحقیق از نوع مقطعی و به لحاظ استفاده از نتایج به‌دست آمده، کاربردی بود. طرح تحقیق به صورت پیش‌آزمون-پس‌آزمون با یک دوره پیگیری ۳۰ روزه با گروه آزمایش (گروهی که

1. Howie

2. Mann



آموزش مباحث ریاضی را توسط دبیر تربیت بدنی و معلم درس ریاضی در حیاط مدرسه به صورت بازی و ورزش آموزش می‌بینند) و گروه گواه (گروهی که آموزش مباحث ریاضی مورد نظر در تحقیق را به همان روش سنتی و قدیمی در کلاس توسط معلم کلاس آموزش می‌بینند) بود. منظور از روش سنتی، روشی است که در آن دانش آموز فردی منفعل است و معلم به عنوان انتقال دهنده اطلاعات، مسئولیت اصلی آموزش را بر عهده دارد. او تلاش می‌کند ذهن فراگیران را با انبوهی از مفاهیم، اصول و اصطلاحات درس‌ها انباشته سازد و به این ترتیب رفتار آن‌ها را نسبت به قبل تغییر دهد. در این نوع روش تدریس، برنامه درسی غیرقابل انعطاف است و معلم و فراگیر به اجبار از محتوای مشخصی استفاده می‌کنند. جامعه آماری تحقیق حاضر را کلیه دانش آموزان دختر پایه پنجم شهر اصفهان در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ تشکیل دادند. از بین این جامعه، نمونه‌ای به حجم ۶۰ نفر از دانش آموزان دختر پایه پنجم مدرسه دخترانه ابوحمزه ثمالی ۲ به شیوه نمونه گیری در دسترس انتخاب گردید. شرکت‌کنندگان بر اساس نمرات پیش آزمون (عملکرد) به دو گروه ۳۰ نفری آزمایش و گواه تقسیم شدند. تقسیم بندی دو گروه به این صورت بود که با توجه به نتایج آزمون عملکرد، سعی شد تا دو گروه از لحاظ توانایی‌های ذهنی در یک سطح باشند و هیچ‌گونه برتری نسبت به هم نداشته باشند. همچنین با توجه به این‌که پژوهشگر، خود از شاغلین سازمان آموزش و پرورش بود از طرف کارکنان مدرسه نهایت همکاری با وی و پروژه وی انجام شد و تداخلی در برنامه‌های کلاسی دانش آموزان ایجاد نگردید. لازم به ذکر است پس از گروه‌بندی شرکت‌کنندگان، همگنی گروه‌ها از نظر متغیرهای کنترل همانند بهره هوشی، سطح ناتوانی هوشی و پایگاه اقتصادی- اجتماعی خانواده‌ها نیز بررسی شد. در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌ها از فرم رضایت آگاهانه، پرسش‌نامه تندرستی و سلامت پزشکی (مشخصات فردی، سابقه خانوادگی، اطلاعات دارویی، آسیب و صدمات و اطلاعات بیماری شرکت‌کنندگان)، مقیاس سنجش دقت بینایی اسنلن^۱ و آزمون پیشرفت تحصیلی درس ریاضی پایه پنجم و آزمون مربع‌های دنباله دار تولوز-پیرون^۲ استفاده گردید که در ادامه به شرح آن می‌پردازیم:

مقیاس سنجش دقت بینایی اسنلن: نخستین چارت سنجش حدت بینایی توسط اسنلن هلندی در سال ۱۸۶۲ ارائه گردید. اساس سیستم اسنلن، کسر اسنلن است که در آن، صورت کسر نشان دهنده فاصله انجام آزمایش چشم و مخرج نمایانگر فاصله‌ای است که کوچک‌ترین اپتوتایپ^۳ دیده شده به اندازه ۵ دقیقه از کمان است. به عبارت دیگر مخرج کسر اسنلن، فاصله‌ای است که در آن فاصله اپتوتایپ دیده شده هم اندازه اپتوتایپ ۱۰/۱۰ محسوب می‌شود. کسر اسنلن را می‌توان به صورت متریک (فاصله آزمایش شش متر) و یا به صورت فوت (فاصله آزمایش ۲۰ فوت) نمایش داد (به نقل از مالکی و ریاضی، ۲۰۱۳).

آزمون مربع‌های دنباله دار تولوز-پیرون: آزمون مربع‌های دنباله‌دار توسط پیرون روان‌شناس معروف

1. Snellen

2. Toulouse-Pieron

3. optotypes



فرانسوی ساخته شد و توسط تولز- پیرون (۱۹۸۶) مورد تجدید نظر قرار گرفت. این آزمون یکی از کاربردی‌ترین تست‌های استاندارد، یک آزمون ناپسته به فرهنگ و نوعی آزمون خط زنی است که برای اندازه‌گیری توجه انتخابی و ارادی افراد به کار می‌رود. این آزمون توجه متمرکز، سرعت واکنش و دقت در اجرای کارهای ساده را می‌سنجد. این ابزار به بررسی سه حوزه مرتبط با توجه که شامل پاسخ‌های صحیح (سرعت عمل)، بدون پاسخ (دقت) و به همراه پاسخ‌های اشتباه (توجه غلط) در اجرای آزمون و زمان لازم برای اجرای آزمون است را مورد سنجش قرار می‌دهد. در این آزمون شرکت‌کنندگان باید تعیین کنند که سمپل‌ها در تصویر چگونه هستند. زمان مورد نظر برای این آزمون ده دقیقه است (به نقل از افروز و همکاران، ۲۰۱۴). پایایی این آزمون در مطالعه حاضر به روش آزمون-آزمون مجدد ۰/۷۳ به دست آمد.

آزمون پیشرفت تحصیلی درس ریاضی پایه پنجم: این آزمون شامل بیست سؤال در مباحث درس ریاضی اندازه‌گیری، وزن، حجم و زاویه است. این آزمون از محتوای کتاب ریاضی پایه پنجم تهیه شده است و برای اطمینان از روایی آزمون از روایی محتوایی استفاده گردید که چندین متخصص (تعداد ۱۲ نفر از معلمان با سابقه کلاس پنجم ابتدایی) نظر نهایی خود را در مورد آزمون اعمال کردند و در نهایت گزارش انجام گردید. برای بررسی روایی محتوایی به شکل کمی در تحقیق حاضر، از دو ضریب نسبی روایی محتوایی و شاخص روایی محتوا^۱ استفاده شد. برای تعیین ضریب نسبی روایی محتوا از متخصصان درخواست شد تا هرآیتم را بر اساس طیف سه قسمتی «ضروری است»، «مفید است ولی ضرورتی ندارد» و «ضرورتی ندارد» بررسی نمایند. سپس پاسخ‌ها مطابق فرمول زیر محاسبه گردید.

$$CVR = \frac{n_E - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

در این رابطه n_E تعداد متخصصانی است که به گزینه «ضروری» پاسخ داده اند و N تعداد کل متخصصان است. اگر مقدار محاسبه شده از مقدار جدول بزرگ‌تر باشد اعتبار محتوای آن آیتم پذیرفته می‌شود.

1. CVR
2. CVI



تعداد افراد پانل متخصصان	حداقل مقدار روایی
۵	۰/۹۹
۶	۰/۹۹
۷	۰/۹۹
۸	۰/۸۵
۹	۰/۷۸
۱۰	۰/۶۲
۱۵	۰/۴۹
۲۰	۰/۴۲
۲۵	۰/۳۷
۳۰	۰/۳۳
۴۰	۰/۲۹

جدول ۱- تصمیم‌گیری در مورد ضریب نسبی روایی محتوا اقتباس از سیف (۱۳۹۹)

در مطالعه حاضر ۱۰ نفر از معلمان سؤالات را ضروری تشخیص دادند، یک نفر از معلمان مفید ولی ضروری و یک نفر دیگر از معلمان سؤالات را غیرضروری تشخیص دادند. با توجه به فرمول ضریب نسبی روایی محتوا با تعداد ۱۲ نفر متخصص، ۰/۶۶ به دست آمد که از مقدار شکل بزرگ‌تر است در نتیجه این آزمون دارای ضریب روایی محتوایی است.

علاوه بر ضریب روایی محتوایی در تحقیق حاضر، از شاخص روایی محتوایی نیز برای بررسی هر سؤال استفاده گردید. جهت بررسی شاخص روایی محتوا از روش والتز و باسل (۱۹۶۸) استفاده گردید (به نقل از سیف، ۱۳۹۹). بدین صورت که متخصصان «مربوط بودن»، «واضح بودن» و «ساده بودن» هر گویه را بر اساس یک طیف لیکرتی ۴ قسمتی مشخص می‌کنند. متخصصان مربوط بودن هر گویه را از نظر خودشان از ۱ «مربوط نیست»، ۲ «نسبتاً مربوط است»، ۳ «مربوط است»، تا ۴ «کاملاً مربوط است» مشخص می‌کنند. ساده بودن گویه نیز به ترتیب از ۱ «ساده نیست»، ۲ «نسبتاً ساده است»، ۳ «ساده است»، تا ۴ «ساده مربوط است» و واضح بودن گویه نیز به ترتیب از ۱ «واضح نیست»، ۲ «نسبتاً واضح است»، ۳ «واضح است»، تا ۴ «واضح مربوط است» مشخص می‌شود. شاخص روایی محتوایی برای هر سؤال مطابق با فرمول ذیل محاسبه می‌گردد.

$$CVI = \frac{\text{تعداد متخصصینی که به گویه نمره ۳ و ۴ داده اند}}{\text{تعداد کل}}$$

حداقل مقدار قابل قبول برای شاخص روایی محتوا برابر با ۰/۷۹ است و اگر شاخص روایی محتوا گویه‌ای کمتر از ۰/۷۹ باشد آن گویه بایستی حذف شود. مطابق با نظر ۱۲ متخصص، تمامی سؤالات دارای شاخص



روایی محتوایی قابل قبول بودند (بالتر از ۰/۷۹). بنابراین تمامی سئوالات آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی دارای روایی محتوایی از نوع ضریب نسبی روایی محتوا و شاخص روایی محتوا هستند. پایایی آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی در تحقیق حاضر به روش آزمون-آزمون مجدد ۰/۸۱ به دست آمد که حاکی از پایایی مناسب این آزمون است.

روش گردآوری مطالعه حاضر به روش میدانی بود. در ابتدا در یک جلسه توجیهی کلیه برنامه‌ها، مزایا، خطرات احتمالی و اهداف تحقیق برای والدین توضیح داده شد. علاوه بر این، در این جلسه به والدین اطمینان خاطر داده شد که اطلاعات فرزند آن‌ها در نزد محقق به صورت محرمانه حفظ می‌گردد و در نهایت به صورت کلی گزارش می‌گردد. به آنان نیز این اختیار داده شد که در هر مرحله از آزمون بتوانند در صورت عدم تمایل به ادامه همکاری انصراف دهند. در ادامه از والدین رضایت‌نامه آگاهانه کتبی کسب شد. همچنین کودکان به صورت شفاهی تمایل خود را برای شرکت در پژوهش اعلام نمودند. سپس شرکت‌کنندگان با اهداف تحقیق و نحوه امتیازدهی و اجرای آزمون‌های مورد نظر آشنا گردیدند. مطالعه حاضر شامل مراحل پیش آزمون، مداخله (تمرین)، پس آزمون و یک دوره پیگیری یک ماهه بود. در مرحله مداخله (تمرین)، که به مدت هفت جلسه به طول انجامید، گروه‌ها به آموزش‌های مربوطه پرداختند. پروتکل تمرینات تلفیقی، بازی‌های خودساخته با اقتباس از نظریه پیاژه بود که در مطالعه بهرامی سنا (۱۳۹۱) استفاده شد و روایی و پایایی آن در پژوهش مورد تأیید قرار گرفت. در گروه گواه، شرکت‌کنندگان طی ۷ جلسه در کلاس به همان روش تدریس سنتی مباحث مورد نظر پژوهشگر که شامل اندازه‌گیری و زاویه می‌شد را توسط معلم کلاس آموزش دیدند. در این مدت گروه آزمایش هم طی ۷ جلسه به حیاط رفتند و همراه معلم کلاس و دبیر تربیت بدنی (پژوهشگر) دو مبحث ریاضی (اندازه‌گیری و زاویه) را در قالب بازی و ورزش آموزش دیدند.

به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات، از روش‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (آزمون شاپیرو ویلک برای بررسی چگونگی توزیع داده‌ها، آزمون لوین برای بررسی برابری واریانس متغیرهای موردنظر، تحلیل واریانس (۲ گروه) با اندازه‌گیری تکراری (سه مرحله اندازه‌گیری (پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری) روی عامل مراحل اندازه‌گیری) استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماري اس. پی. اس. اس^۱ نسخه ۲۲ و آلفای پیش فرض در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام گرفت.

1. SPSS



جدول ۲- پروتکل تمرینات تلفیقی

شماره جلسه	شرح جلسات
اول	صحبت با گروه آزمایش جهت برقراری ارتباط و ایجاد انگیزه بیشتر میان دانش آموزان، گروه‌بندی کلاسی به منظور آشنایی با نحوه تدریس و ایجاد محیطی صمیمی و دوستانه، انجام بازی آزاد در ساعت تربیت بدنی
دوم	آموزش مفهوم طول، متر و سانتی‌متر : تقسیم دانش آموزان به گروه‌های سه نفری و دادن یک قیچی، نخ کاموا یا ریان، گچ، متر، خط کش و دفترچه یادداشت به هر گروه. در مرحله اول آموزش، یکی از دانش آموزان در هر گروه می‌ایستاد و دانش آموز دیگر نخ را از سر تا کف پای دانش آموز گرفته و سپس میزان قد فرد از سر تا کف پا را قیچی می‌کرد و سپس مقدار نخ قیچی شده را روی متر گذاشته و اندازه قد دانش آموز به دست می‌آمد. در مرحله دوم آموزش، دانش آموزان در گروه‌های خود در هر جایی از زمین به صورت دلخواه می‌ایستادند و پنج دقیقه توسط معلم تربیت بدنی گرم می‌کردند و با استفاده از گچ یک خط شروع در کف حیاط می‌کشیدند و یک نفر پشت خط می‌ایستاد و با فرمان شروع معلم یک پرش طول جفت پا انجام می‌داد و دو دانش آموز دیگر یکی با متر و یکی با خط‌کش میزان پرش دوست خود را اندازه گرفته و سپس یادداشت می‌کردند.
سوم	آموزش تبدیل واحد طول : برای آموزش تبدیل واحد طول سه ردیف پله با گچ در کف حیاط کشیده شد که در هر پله یکی از واحدهای طول نوشته شده بود به ترتیب شامل: کیلومتر، هکتومتر، دکامتر، متر، دسی‌متر، سانتی‌متر و میلی‌متر بود. دانش آموزان به سه گروه ده نفری تقسیم شدند و هر پله برای ۱۰ نفر طراحی شده بود. پس از گرم کردن از دانش آموزان خواسته شد که جفت پا در هر خانه پریده و واحد طول در داخل هر مربع را با صدای بلند بخوانند و بپرند و به آخر صف بروند و سپس نفر بعد شروع به پریدن می‌کرد. این تمرین سه بار با پای جفت انجام شد و پس از آن به صورت تک پا (لی لی)، زیکزاک، با توپ و... شروع به پرش در هر پله کردند. دانش آموزان هرکدام بیش از ده بار پرش را انجام دادند و هر بار واحدهای طول را با صدای بلند خوانند که پس از ده بار تقریباً همه دانش آموزان واحدهای طول را حفظ شده بودند.
چهارم	ادامه آموزش تبدیل واحد طول : در ادامه آموزش تبدیل واحد، محاسبه تبدیل واحد طول انجام شد، که برای مفهوم بهتر تبدیل واحدها که چگونه ضرب و چگونه تقسیم استفاده شود، گفته شد که از آن‌جا که از پله پایین آمدن همیشه راحت‌تر از بالا رفتن از پله است پس پایین آمدن از پله ضرب، و بالا رفتن از پله تقسیم می‌شود. یعنی اگر یک متر به سانتی متر تبدیل شود چون از بالا به پایین پله می‌آید، پس معادله ضرب می‌شود. پس از آن که دانش آموزان این مفهوم را به خوبی درک کردند با عدد برای آن‌ها مثال زده شد که $24/5$ سانتی متر چگونه به متر تبدیل می‌شود؟ که برای روش محاسبه این عدد چون از سانتی متر به بالای پله‌ها حرکت می‌کنند پس نیاز است که تقسیم انجام شود و پس از آن واحد یک را می‌گذارند، و تعداد صفرهای بین سانتی‌متر تا متر را می‌شمارد و ممیز را می‌گذارد. سپس دانش آموزان تمرین جلسه قبل را با استفاده از اعداد انجام دادند و توانستند یک واحد طول را محاسبه کنند.



شماره جلسه	شرح جلسات
پنجم	در این مرحله دانش‌آموزان به دو گروه تقسیم شدند و با استفاده از نردبان‌های چابکی و حلقه‌های هلوهاپ آموزش جلسه قبل را با پرش تکرار کردند و واحدهای طول را با صدای بلند خواندند. با این تفاوت که در مربع‌های نردبان چابکی واحدهای طول نوشته نشده بود و دانش‌آموزان از حفظ تبدیل واحدها را تکرار می‌کردند و سپس به صورت لی لی و پس از آن به صورت یک پا جفت و یک پا بسته تمرین را تکرار نمودند. در مرحله دوم آموزش دانش‌آموزان دوباره به گروه‌های سه نفری گذشته تقسیم شدند که هدف ضرب و تقسیم تبدیل واحدها بود. به این شیوه که هر سه نفر پرش جفت طول انجام می‌دادند و با گنج میزان پرش را علامت‌گذاری می‌کردند و پس از آن هر سه پرش را اندازه‌گیری کردند و جمع سه پرش انجام شده را به دست می‌آوردند و تبدیل به سانتیمتر می‌کردند. و در نهایت دو نفر از افراد گروه پرش جفت یا انجام می‌دادند و میزان پرش دو نفر را از هم کم می‌کردند و دانش‌آموزان متوجه می‌شدند چه کسی بیشترین پرش را انجام داده است به طور مثال زهرا از مریم چند سانتی‌متر بیشتر پریده بود.
ششم	آموزش زاویه‌ها که با تقاله و گونیا انواع زاویه‌ها را در حیاط به دانش‌آموزان تدریس شد. سپس دانش‌آموزان در گروه‌های سه نفری قرار گرفتند. سپس (۱) با گنج انواع زاویه‌ها و مثلث‌ها را در کف حیاط کشیدند. (۲) پس از آن بر هر نفر یک طناب داده شد و دانش‌آموزان شروع به طناب زدن کردند. (۳) و در مرحله بعد از آنها خواسته شد با طناب‌های خود اشکال مثلث‌ها را در کف حیاط تشکیل دهند. (۴) سپس به هر نفر یک حلقه هلوهاپ داده شد و در زمان ۵ دقیقه تمرین کردند و (۵) در نهایت با استفاده از حلقه‌های هلوهاپ دانش‌آموزان توانستند مثلث متساوی الاضلاع ایجاد کنند. مثلث‌ها شامل مثلث متساوی الاضلاع، مثلث متساوی الساقین و مثلث قائم الزاویه
هفتم	در جلسه هفتم در حیاط از دانش‌آموزان خواسته شد که همه یک عدد قیچی و یک برگه مثلث شکل به همراه داشته باشند. برای محاسبه زاویه هر مثلث: ۱- از دانش‌آموزان خواسته شد هر ۳ گوشه مثلث را به طور مساوی قیچی کنند، ۲- از آن‌ها خواسته شد با گنج یک خط در کف حیاط بکشند و هر سه گوشه مثلث را در رأس خط بگذارند. به دانش‌آموزان توضیح داده شد که همیشه جمع کل زوایای یک مثلث ۱۸۰ درجه است یعنی وقتی یک مثلث برش داده شد و زوایای آن کنار هم قرار گرفته شد مجموع این سه زاویه ۱۸۰ درجه است. ۳- برای محاسبه زاویه‌ها دانش‌آموزان به گروه‌های سه نفری تقسیم شدند و به هر دانش‌آموز یک طناب داده شد و مثلثی قیچی خواسته شد با استفاده از طناب‌ها یک مثلث بکشند و معلم دو زاویه را به دانش‌آموزان اعلام کرد. برای محاسبه زاویه سوم به دانش‌آموزان آموزش داده شد که دو زاویه با هم جمع می‌شود. در نهایت جمع کل زاویه‌ها (۱۸۰) که در جلسه قبل توضیح داده شد از جمع ۲ زاویه به دست آمده کم می‌شود و زاویه سوم به دست می‌آید. ۴- پس از متوجه شدن کامل مفهوم زاویه، در گروه‌های سه نفری دو دانش‌آموز در دو نقطه مثلث که زاویه نوشته شده بود با حلقه‌های هلوهاپ ایستادند به عنوان مثال فردی که روی زاویه ۹۰ درجه ایستاده، تعداد ۹۰ حلقه زد و دانش‌آموزی که روی زاویه ۳۰ درجه ایستاده تعداد ۳۰ حلقه زد و نفر سوم در گروه با توجه به فرمول آموزش داده شده زاویه سوم را به دست آورد و پس از پایان محاسبه زاویه دانش‌آموزان جای خود را با یک دیگر جا به جا کردند و در نهایت هر سه نفر در هر گروه یک زاویه از مثلث را حساب کردند و تمرین جسمانی و ورزشی خود را هم انجام دادند.

یافته‌های پژوهش

جدول ۳- شاخص‌های آماری متغیرهای وابسته تحقیق در گروه‌های مختلف

متغیر	مرحله	آزمایش	
		انحراف استاندارد \pm میانگین	گواه انحراف استاندارد \pm میانگین
درس ریاضی	پیش‌آزمون	۱۱/۶۱۶ \pm ۲/۲۵۴	۱۱/۶۰۰ \pm ۲/۲۱۴
	پس‌آزمون	۱۷/۰۱۶ \pm ۲/۶۲۱	۱۴/۸۰۰ \pm ۲/۸۹۲
	پیگیری	۱۶/۲۶۶ \pm ۳/۱۶۱	۱۴/۳۰۰ \pm ۲/۱۶۷
عملکرد شناختی دقت	پیش‌آزمون	۵۵/۹۶۶ \pm ۲۰/۹۵۸	۵۱/۸۰۰ \pm ۲۶/۰۴۴
	پس‌آزمون	۸۳/۱۶۶ \pm ۳۳/۸۴۲	۶۱/۱۰۰ \pm ۴۳/۰۵۵
	پیگیری	۷۸/۱۶۶ \pm ۲۳/۷۲۲	۶۰/۵۳۳ \pm ۳۸/۰۰۲
عملکرد شناختی سرعت	پیش‌آزمون	۱۱۴/۲۳۳ \pm ۴۳/۴۰۷	۱۱۴/۱۶۶ \pm ۲۳/۵۸۱
	پس‌آزمون	۱۶۴/۹۰۰ \pm ۲۶/۸۷۶	۱۴۳/۰۳۳ \pm ۲۸/۶۷۹
	پیگیری	۱۵۰/۵۶۶ \pm ۴۱/۸۹۸	۱۳۱/۸۰۰ \pm ۲۶/۸۷۶
عملکرد شناختی توجه اشتباه	پیش‌آزمون	۱۴/۹۶۶ \pm ۸/۹۳	۱۶/۱۶۶ \pm ۲۲/۶۲۹
	پس‌آزمون	۱/۷۶۶ \pm ۱/۳۰۴	۹/۸۶۶ \pm ۲۲/۱۰۲
	پیگیری	۲/۶۶۶ \pm ۲/۲۱۸	۱۱/۳۰۰ \pm ۲۲/۴۱۷

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار متغیر درس ریاضی و عملکرد شناختی را در مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و مرحله پیگیری دو گروه آزمایش و کنترل نشان می‌دهد.

جدول ۴- سطح معنی‌داری آزمون شاپیرو ویلک برای متغیرهای تحقیق

متغیر	مرحله	آزمایش	گواه
درس ریاضی	پیش‌آزمون	۰/۰۵۵	۰/۴۲۵
	پس‌آزمون	۰/۱۱۶	۰/۸۱۲
	پیگیری	۰/۸۱۱	۰/۰۹۴
عملکرد شناختی دقت	پیش‌آزمون	۰/۲۱۶	۰/۲۱۵
	پس‌آزمون	۰/۱۲۵	۰/۳۲۵
	پیگیری	۰/۰۹۵	۰/۱۱۷
عملکرد شناختی سرعت	پیش‌آزمون	۰/۲۱۴	۰/۱۸۸
	پس‌آزمون	۰/۱۲۶	۰/۳۰۱
	پیگیری	۰/۱۴۴	۰/۱۵۷
عملکرد شناختی توجه اشتباه	پیش‌آزمون	۰/۰۸۶	۰/۲۲۶
	پس‌آزمون	۰/۴۰۷	۰/۰۹۸
	پیگیری	۰/۰۸۴	۰/۱۳۷



بر اساس جدول ۴- سطح معناداری هر یک از متغیرها در هر یک از مراحل اندازه‌گیری بالاتر از ۰/۰۵ است، بنابراین توزیع داده‌ها طبیعی است.

در ادامه برای تحلیل داده‌ها، از آزمون تحلیل واریانس (۲ گروه) با اندازه‌گیری مکرر (پیش‌آزمون- پس‌آزمون- پیگیری) استفاده گردید. پیش فرض اول این آزمون برابری ماتریس کواریانس است. نتایج آزمون باکس برای متغیر یادگیری ریاضی ($P = ۰/۱۱۵$)، عملکرد شناختی دقت ($P = ۰/۶۴۹$)، عملکرد شناختی سرعت ($P = ۰/۲۲۶$)، عملکرد شناختی توجه اشتباه ($P = ۰/۳۷۵$) به دست آمد که نشان می‌دهد ماتریس کواریانس داده‌ها برابر است. پیش فرض دوم این آزمون اصل تقارن مرکب است. برای برقراری این اصل از آزمون کرویت موخلی استفاده گردید. با توجه به عدم معنادار بودن آزمون کرویت موخلی برای متغیر یادگیری ریاضی ($P = ۰/۲۲۱$)، عملکرد شناختی دقت ($P = ۰/۳۱۹$)، عملکرد شناختی سرعت ($P = ۰/۱۱۹$) و عملکرد شناختی توجه اشتباه ($P = ۰/۰۸۷$)، شاخص‌های (F) مربوط به اثر فرض کرویت گزارش شد. علاوه بر این پیش از بررسی اثرات بین گروهی، برای برابری واریانس‌های خطا از آزمون لوین استفاده گردید. نتایج آزمون لوین در هر یک از مراحل ($P_{\text{پیش آزمون}} = ۰/۷۶۶$ ، $P_{\text{پس آزمون}} = ۰/۷۲۴$ ، $P_{\text{پیگیری}} = ۰/۱۱۶$) نشان داد آزمون F برای هیچ یک از عامل‌های درون گروهی معنادار نیست و این نشان می‌دهد که مفروضه همگنی واریانس در بین گروه‌های متغیر مستقل برقرار است.

جدول ۵- یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای متغیرهای پژوهش

متغیر	مؤلفه	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار اف	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
یادگیری ریاضی	مراحل اندازه‌گیری	۶۴۷/۷۲	۲	۳۲۳/۸۶	۶۱/۸۸	۰/۰۰۱	۰/۵۱
	گروه	۸۸/۲۰	۱	۸۸/۲۰	۹/۲۹	۰/۰۰۳	۰/۱۳
عملکرد شناختی دقت	مراحل اندازه‌گیری * گروه	۴۳/۵۲	۲	۲۱/۷۶	۴/۱۵	۰/۰۱۸	۰/۰۶
	گروه	۱۱۶۰۰/۵۴	۲	۵۸۰۰/۲۷	۹/۷۲	۰/۰۰۱	۰/۱۴
عملکرد شناختی سرعت	مراحل اندازه‌گیری * گروه	۲۶۰۷/۰۷	۲	۱۳۰۳/۵۳	۲/۱۸	۰/۰۴۸	۰/۰۳
	گروه	۹۶۲۱/۴۲	۱	۹۶۲۱/۴۲	۵/۱۴	۰/۰۲۷	۰/۰۸
عملکرد شناختی توجه	مراحل اندازه‌گیری	۴۹۴۵۸/۰۳	۲	۲۴۷۲۹/۰۱	۳۰/۲۷	۰/۰۰۱	۰/۳۴
	گروه	۸۲۸۲/۴۵	۱	۸۲۸۲/۴۵	۵/۱۸	۰/۰۲۶	۰/۰۸
اشتباه	مراحل اندازه‌گیری * گروه	۴۱۷۲/۷۰	۲	۲۰۸۶/۳۵	۲/۵۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴
	گروه	۳۴۰۱/۹۴	۲	۱۷۰۰/۹۷	۹/۳۱	۰/۰۰۱	۰/۱۳
اشتباه	مراحل اندازه‌گیری * گروه	۱۶۰۸/۰۲	۱	۱۶۰۸/۰۲	۳/۷۴	۰/۰۴۶	۰/۰۶
	گروه	۵۱۵/۷۴	۲	۲۵۷/۸۷	۲/۴۱	۰/۰۴۹	۰/۰۲

طبق نتایج مندرج در جدول ۵- یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر متغیر یادگیری



ریاضی، عملکرد شناختی دقت، سرعت و توجه اشتباه نشان داد که اثر اصلی زمان اندازه‌گیری، اثر اصلی گروه و تعامل زمان اندازه‌گیری با گروه نیز معنادار است. بنابراین در ادامه به بررسی اثرات درون گروهی و بین گروهی به طور جداگانه در هر یک از متغیرها پرداخته شد.

جدول ۶- یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس درون گروهی با اندازه‌گیری مکرر برای متغیرهای پژوهش در هر یک از گروه‌ها

متغیر	گروه	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار اف	سطح معنی داری	اندازه اثر
یادگیری ریاضی	آزمایش گواه	۵۱۳/۴۵	۲	۲۵۶/۷۲	۵۲/۸۲	۰/۰۰۰۱	۰/۶۴
عملکرد شناختی	آزمایش گواه	۱۲۵۷۶/۸۰	۲	۸۸/۹۰	۱۵/۸۵	۰/۰۰۰۱	۰/۲۵
دقت	آزمایش گواه	۱۶۳۰/۸۲	۲	۶۲۸۸/۴۰	۱۴/۲۴	۰/۰۰۰۱	۰/۳۲
عملکرد شناختی	آزمایش گواه	۴۰۹۲۶/۶۶	۲	۸۱۵/۴۱	۱/۰۸	۰/۳۴	۰/۰۳
سرعت	آزمایش گواه	۱۲۷۰۴/۰۶	۲	۲۰۴۶۳/۳۳	۱۸/۹۸	۰/۰۰۰۱	۰/۳۹
عملکرد شناختی	آزمایش گواه	۳۲۶۳/۴۰	۲	۶۳۵۲/۰۳	۱۱/۴۳	۰/۰۰۰۱	۰/۲۸
توجه اشتباه	آزمایش گواه	۶۵۴/۲۸	۲	۱۶۳۱/۷۰	۶۳/۵۱	۰/۰۰۰۱	۰/۶۸
	گواه		۲	۳۲۷/۱۴	۰/۹۶	۰/۳۸	۰/۰۳

طبق جدول ۶- نتایج آزمون تحلیل واریانس درون گروهی با اندازه‌گیری مکرر روی عامل مراحل اندازه‌گیری نشان داد که آموزش ریاضی از طریق بازی‌های حرکتی بر یادگیری درس ریاضی، عملکرد شناختی دقت، سرعت و توجه اشتباه دانش آموزان گروه آزمایش تأثیر معناداری دارد. همچنین آموزش ریاضی به روش سنتی بر میانگین نمرات درس ریاضی و عملکرد شناختی سرعت دانش آموزان گروه گواه تأثیر معناداری دارد، ولی بر میانگین عملکرد شناختی دقت و عملکرد شناختی توجه اشتباه دانش آموزان گروه گواه تأثیر معناداری ندارد.

جدول ۷- نتایج آزمون تی مستقل و آزمون لون برای مقایسه متغیرهای پژوهش در مراحل مختلف اندازه‌گیری

متغیر	مراحل اندازه‌گیری	گروه	شاخص توصیفی		آزمون لون		اختلاف میانگین‌ها	مقدار تی	سطح معنی داری
			میانگین	انحراف معیار	مقدار اف	سطح معنی داری			
پیش‌آزمون	آزمایش	گواه	۱۱/۶۱	۲/۲۵	۰/۰۹۰	۰/۷۶۶	۰/۰۱۶	۰/۰۲۹	۰/۹۷۷
	گواه	گواه	۱۱/۶۰	۲/۲۱					
یادگیری ریاضی	پس‌آزمون	آزمایش	۱۷/۰۱	۲/۶۲	۰/۱۲۶	۰/۷۲۴	۲/۲۱۶	۳/۱۱۰	۰/۰۰۳
	گواه	گواه	۱۴/۸۰	۲/۸۹					
پیگیری	پس‌آزمون	آزمایش	۱۶/۲۶	۳/۱۶	۱/۱۴۰	۰/۱۰۹	۱/۹۶۶	۲/۸۱۰	۰/۰۰۷
	گواه	گواه	۱۴/۳۰	۲/۱۶					
عملکرد شناختی دقت	پیش‌آزمون	آزمایش	۵۵/۹۶	۲۰/۹۵	۲/۳۴۲	۰/۱۳۱	۴/۱۶۶	۰/۶۸۳	۰/۴۹۸
	گواه	گواه	۵۱/۸۰	۲۶/۰۴					
پس‌آزمون	آزمایش	گواه	۸۳/۱۶	۳۳/۸۴	۰/۲۴۴	۰/۶۲۴	۲۲/۰۶۶	۲/۲۰۷	۰/۰۳۱
	گواه	گواه	۶۱/۱۰	۴۳/۰۵					
پیگیری	پس‌آزمون	آزمایش	۷۸/۱۶	۲۳/۷۲	۰/۶۲۶	۰/۴۳۲	۱۷/۶۳۳	۲/۱۵۶	۰/۰۳۵
	گواه	گواه	۶۰/۵۳	۳۸/۰۰					
عملکرد شناختی سرعت	پیش‌آزمون	آزمایش	۱۱۴/۲۳	۴۳/۴۰	۲/۲۹۲	۰/۱۴۰	۰/۰۶۶	۰/۰۰۷	۰/۹۹۴
	گواه	گواه	۱۱۴/۱۷	۲۳/۵۸					
پس‌آزمون	آزمایش	گواه	۱۶۴/۹۰	۲۶/۸۷	۰/۵۰۶	۰/۴۸۰	۲۱/۸۶۶	۳/۰۴۷	۰/۰۰۳
	گواه	گواه	۱۴۳/۰۳	۲۸/۶۷					
پیگیری	پس‌آزمون	آزمایش	۱۵۰/۵۷	۴۱/۸۹	۱/۳۶۱	۰/۲۴۸	۱۸/۷۶۶	۲/۰۶۵	۰/۰۴۳
	گواه	گواه	۱۳۱/۸۰	۲۶/۸۷					
عملکرد شناختی توجه	پیش‌آزمون	آزمایش	۱۴/۹۶	۸/۹۳	۱/۸۱۲	۰/۰۹۸	۰/۲۰۰	۰/۲۷۰	۰/۷۸۸
	گواه	گواه	۱۶/۱۶	۲۲/۶۲					
پس‌آزمون	آزمایش	گواه	۱/۷۶	۱/۳۰	۲/۸۰۹	۰/۰۵۶	۰/۱۰۰	۰/۰۰۴	۰/۰۴۹
	گواه	گواه	۹/۸۶	۲۲/۱۰					
اشتباه	پس‌آزمون	آزمایش	۲/۶۶	۲/۲۱	۱/۷۱۲	۰/۱۰۶	۰/۶۳۳	۰/۰۹۹	۰/۰۴
	گواه	گواه	۱۱/۳۰	۲۲/۴۱					

در جدول ۷- و بر اساس نتایج آزمون تی مستقل، در مرحله پیش‌آزمون در متغیر یادگیری ریاضی، عملکرد شناختی دقت، عملکرد شناختی سرعت و عملکرد شناختی توجه اشتباه بین گروه‌ها تفاوت معناداری وجود نداشت؛ اما در مرحله پس‌آزمون و پیگیری با توجه به آماره آزمون بین نمرات متغیرها در گروه‌های آموزش ریاضی از طریق بازی‌های حرکتی و آموزش ریاضی به روش سنتی تفاوت معناداری وجود داشت.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تأثیر آموزش تلفیقی ریاضی با بازی‌های حرکتی بر پیشرفت یادگیری ریاضی و عملکرد شناختی دانش‌آموزان انجام گرفت. نتایج مطالعه حاضر نشان داد آموزش ریاضی از طریق تلفیق ریاضی با



بازی‌های حرکتی و آموزش ریاضی به روش سنتی بر یادگیری درس ریاضی دانش‌آموزان تأثیر معناداری دارد و باعث افزایش معنادار یادگیری درس ریاضی در دانش‌آموزان گردید. نتایج حاکی از اندازه اثر بیشتر آموزش ریاضی از طریق تلفیق ریاضی با بازی‌های حرکتی در مقایسه با آموزش ریاضی به روش سنتی بر یادگیری درس ریاضی در دانش‌آموزان بود. دیگر نتایج حاکی از این بود که نمرات درس ریاضی در گروه آموزش ریاضی از طریق تلفیق ریاضی با بازی‌های حرکتی در مقایسه با گروه آموزش ریاضی به روش سنتی به طور معناداری در مراحل پس‌آزمون و پیگیری بالاتر بود. نتیجه پژوهش حاضر با یافته‌های وازوو و همکاران^۱ (۲۰۱۸)، تورگات و تمار (۲۰۱۷)، بکا (۲۰۱۷)، کاستلر و همکاران (۲۰۱۵)، معماری (۲۰۱۷)، رفیعی (۲۰۱۶) و غیث‌آبادی فراهانی (۲۰۱۴) همخوانی دارد. در تبیین یافته‌ها باید گفت، کودکان همیشه به بازی‌ها و فعالیت‌های ورزشی علاقه‌مند هستند و اگر بتوان لذت حاصل از بازی و ورزش را با درس ریاضی پیوند داد، نگرش مثبت و همچنین بهره‌وری بیشتر نسبت به درس ریاضی در دانش‌آموزان ایجاد می‌شود. مطابق پژوهش رفیعی (۲۰۱۶) روش تدریس به صورت تلفیق در دوره ابتدایی کمک می‌کند تا مهارت‌های فکری دانش‌آموزان افزایش یابد و همچنین تورگات و تمار (۲۰۱۷) و معماری (۲۰۱۷) اشاره داشتند که برنامه درسی تلفیقی باعث ایجاد نگرش مثبت، پیشرفت درسی برای دستیابی به ثبات آموزشی و کسب مفاهیم درس ریاضی ایجاد می‌کند و یادگیری بیشتری نسبت به آموزش معمول وجود خواهد داشت. از سوی دیگر غیث‌آبادی فراهانی (۲۰۱۴) معتقد است که از طریق تلفیق دروس عملکرد تحصیلی و چشم‌انداز کل‌نگر درس ریاضی در دانش‌آموزان بهبود می‌یابد. حیدری منش (۲۰۱۱) به پیشرفت تحصیلی و افزایش یادگیری در سطوح کاربرد، تحلیل، ترکیب، ارزشیابی و همچنین در سطح دانش و فهم دانش‌آموزان از طریق تلفیق بازی و ریاضی اشاره دارند. همچنین وازوو و همکاران (۲۰۱۸) معتقدند که تدریس ریاضی از طریق فعالیت بدنی باعث افزایش حرکت با استفاده از فکر به صورت آزاد می‌شود و در نهایت بکا (۲۰۱۷) و کاستلر و همکاران^۲ (۲۰۱۵) اذعان دارند که تلفیق بازی، ورزش و ریاضی احساس مثبت‌تری برای دانش‌آموزان بوجود می‌آورد و باعث افزایش اعتماد به نفس و ایجاد لذت در آموختن مفاهیم ریاضی و همچنین رضایت بخشی بین والدین و فرزندان اشاره دارد و آموزش با زندگی روزمره کودکان همخوانی دارد و کودکان راحت و واضح مطالب را آموزش می‌بینند و به طور غیرمستقیم با مطالب آموخته شده در ارتباط هستند.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد آموزش ریاضی از طریق تلفیق ریاضی با بازی‌های حرکتی بر عملکرد شناختی دقت دانش‌آموزان تأثیر معناداری دارد و باعث افزایش معنادار عملکرد شناختی دقت در دانش‌آموزان گردید. در حالی که، آموزش ریاضی به روش سنتی بر میانگین عملکرد شناختی دقت دانش‌آموزان تأثیر معناداری ندارد. نتایج حاکی از اندازه اثر بیشتر آموزش ریاضی از طریق تلفیق ریاضی با بازی‌های حرکتی در مقایسه با آموزش

1. Vazou

2. Castellar



ریاضی به روش سنتی بر عملکرد شناختی دقت در دانش‌آموزان بود. دیگر نتایج حاکی از این بود که عملکرد شناختی دقت در گروه آموزش ریاضی از طریق تلفیق ریاضی با بازی‌های حرکتی در مقایسه با گروه آموزش ریاضی به روش سنتی به طور معناداری در مراحل پس‌آزمون و پیگیری بالاتر بود. نتایج پژوهش حاضر با مطالعه داعی‌الحسین (۲۰۱۸)، معماری (۲۰۱۷)، هاشمی و همکاران (۲۰۱۷)، هیووی و همکاران (۲۰۱۵) و اسدیان (۲۰۱۰) همسو بود. این یافته‌ها با این نظر هماهنگ است که تئوری‌های اخیر حسی- حرکتی یادگیری و پیشرفت، اهمیت اساسی حرکت را در تحول شناختی مشخص می‌کنند. به علاوه حرکت در فعالیت‌های شناختی بشر نقش بنیادی ایفا می‌کند. به نظر می‌رسد که ما اساساً با حرکات بدنی خود فکر می‌کنیم. در واقع سیستم حرکتی شامل ساختارهای مرتبط به هم است؛ یک سیستم پویای غیرخطی، خودسازمان دهنده، توزیعی که در آن یک طرح حرکتی وجود دارد، اما جزیی از نیروهای داخلی و خارجی بدن است و یک حرکت هوشمندانه را خلق می‌کند. تحریک لامسه‌ای و جنبشی به دست آمده از طریق بازی‌های گروهی، باعث قوی‌تر شدن تصور بدنی و یکپارچگی دریافت حسی از سایر پیمانها می‌شود. فعالیت‌های حرکتی لذتبخش هستند و کل بدن کودک را درگیر می‌سازد و به او کمک می‌کند تا توجه و تمرکزش را حفظ کند و رفتارهای ناشی از تحریک محرک آنی را کنترل کند (امیدوار و همکاران، ۲۰۱۸). یکی از مکانیسم‌های مرتبط با فعالیت بدنی و عملکرد شناختی، اعتقاد دارد که نوروتروفیک یا تغذیه عصبی توسط عواملی همچون فاکتور رشد شبه انسولین^۱ و فاکتور نوروتروفیک مشتق شده از مغز^۲ باشد که در اثر تمرینات حرکتی طولانی مدت باعث رگرایی^۳ (تولید مویرگ‌های جدید)، نورونز^۴ (ایجاد نورون‌های جدید)، تکثیر سلولی و شکل‌پذیری عصبی می‌شوند (ویمن و گومزینیلا^۵، ۲۰۰۵). در نتیجه این مکانیسم عصبی می‌تواند از نظر فیزیولوژیکی توجیهی برای بهبود عملکرد شناختی از جمله دقت در پی انجام تمرینات بدنی باشد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد آموزش ریاضی از طریق تلفیق ریاضی با بازی‌های حرکتی و آموزش ریاضی به روش سنتی بر عملکرد شناختی سرعت دانش‌آموزان تأثیر معناداری دارد و باعث افزایش معنادار عملکرد شناختی سرعت در دانش‌آموزان گردید. نتایج حاکی از اندازه اثر بیشتر آموزش ریاضی از طریق تلفیق ریاضی با بازی‌های حرکتی در مقایسه با آموزش ریاضی به روش سنتی بر عملکرد شناختی سرعت در دانش‌آموزان بود. دیگر نتایج حاکی از این بود که عملکرد شناختی سرعت در گروه آموزش ریاضی از طریق تلفیق ریاضی با بازی‌های حرکتی در مقایسه با گروه آموزش ریاضی به روش سنتی به طور معناداری در مراحل پس‌آزمون و پیگیری بالاتر بود. نتایج پژوهش حاضر با مطالعه داعی‌الحسین (۲۰۱۸)، معماری (۲۰۱۷)، هاشمی و همکاران (۲۰۱۷)، هیووی و همکاران (۲۰۱۵) و اسدیان (۲۰۱۰) همسو بود. مطالعات مختلف نشان می‌دهد

1. Insulin-like Growth Factor (IGF1)
2. Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF)
3. Angiogenesis
4. Neurogenesis
5. Vaynman & Gomez-Pinilla



فعالیت ورزشی می‌تواند باعث افزایش تمرکز و توجه گردد و فرد را مستعد می‌سازد تا رفتارهای مناسب را بروز دهد و رفتارهای نامناسب را کنترل کند. همچنین سبک زندگی فعال و داشتن فعالیت ورزشی منظم در حفظ و افزایش کارکردهای شناختی و اجرایی بسیار مؤثر است (اسلامی و همکاران، ۲۰۱۹). گاپین و ایتنیر^۱ (۲۰۱۴) و اسمیت و همکاران^۲ (۲۰۱۳) نیز به تأثیر مثبت فعالیت بدنی بر کارکردهای شناختی، رفتاری، اجتماعی و حرکتی اشاره کردند. به نظر می‌رسد افزایش عملکرد شناختی دقت که تحت تأثیر فعالیت بدنی ایجاد می‌شود، باعث افزایش سرعت عملکرد شناختی نیز می‌گردد. چرا که تمرین و تکرار یک فعالیت و یادگیری آن علاوه بر افزایش دقت، در افزایش سرعت عملکرد نیز مؤثر است و با بهبود عملکرد شناختی دقت، سرعت عملکرد شناختی نیز افزایش می‌یابد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد آموزش ریاضی از طریق تلفیق ریاضی با بازی‌های حرکتی بر عملکرد شناختی توجه اشتباه دانش‌آموزان تأثیر معناداری دارد و باعث کاهش معنادار عملکرد شناختی توجه اشتباه در دانش‌آموزان گردید. در حالی که، آموزش ریاضی به روش سنتی بر میانگین عملکرد شناختی توجه اشتباه دانش‌آموزان تأثیر معناداری ندارد. نتایج حاکی از اندازه اثر بیشتر آموزش ریاضی از طریق تلفیق ریاضی با بازی‌های حرکتی در مقایسه با آموزش ریاضی به روش سنتی بر عملکرد شناختی توجه اشتباه در دانش‌آموزان بود. دیگر نتایج حاکی از این بود که عملکرد شناختی توجه اشتباه در گروه آموزش ریاضی از طریق تلفیق ریاضی با بازی‌های حرکتی در مقایسه با گروه آموزش ریاضی به روش سنتی به طور معناداری در مراحل پس از آزمون و پیگیری پایین‌تر بود. نتایج پژوهش حاضر با مطالعه داعی‌الحسین (۲۰۱۸)، معماری (۲۰۱۷)، هاشمی و همکاران (۲۰۱۷)، هیووی و همکاران (۲۰۱۵) و اسدیان (۲۰۱۰) همسو بود. بسیاری از متخصصین و پژوهشگران معتقدند که مهارت‌های حرکتی و مهارت‌های شناختی با هم تشکیل چرخه‌ای می‌دهند که تقویت هر یک باعث تقویت دیگری می‌گردد. از طرفی دیگر آموزش مهارت‌های حرکتی فرصت‌های مناسبی را برای جذب فعالانه درون‌دادهای حسی مختلف از محیط فراهم می‌آورد. در واقع رفتارهای حرکتی هدفمند، بر بهبود عملکرد متقابل کورتکس مغز و مخچه تأثیر می‌گذارد و این منجر به بهبود مهارت‌های شناختی می‌گردد (افروز و همکاران، ۲۰۱۴). در نتیجه موجب کاهش عملکرد شناختی توجه اشتباه می‌شود. تأثیرات متغیرهایی مثل تغذیه، استراحت و از طرفی بی‌میلی معلمان و مدیران مدرسه به تغییر در برنامه درسی به عنوان محدودیت‌های این پژوهش مطرح بودند. به این منظور با فراهم آوردن امکان اجرای پژوهش‌های مشابه در سطحی وسیع‌تر و در گروه‌های آموزشی مختلف، پیشنهاد می‌گردد که پژوهشگران این حوزه، یافته‌ها و نتایج مطالعات خود را در اختیار معلمان، مدیران مدارس، مجامع علمی و تصمیم‌گیرنده قرار دهند و ضمن اطلاع‌رسانی از مزایای نسبی این رویکرد در تحقق اهداف آموزشی و تربیتی، آنها را در جهت به کارگیری و حمایت از این روش اثربخش تشویق کنند.

1. Gapin, Etnier

2. Smith



تشکر و قدردانی:

این پژوهش، حاصل پایان نامه پژوهشگر بود که با حمایت دانشگاه قم و با همکاری مسئولین آموزش و پرورش شهر اصفهان و مدرسه دخترانه ابوحمزه ثمالی ۲ انجام شد. در این جا نهایت تشکر و قدردانی را دارم که بدون کمک آنها این کار امکان‌پذیر نبود.

منابع

1. Asadian, F. (2010). Combining Physical Education Course with Mathematics-Geography Course. Master Thesis, Razi University. (Persian)
2. Afrooz, G., Ghasemzadeh, S., Taziki, T., Mohajerani, M., Dalvand, M. (2014). Effectiveness of sensorimotor interventions to increase the attention span of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 4(1): 23-37. (Persian)
3. Bahrami Sana, F. (2012). Investigation the effect of instruction mathematic through the play on improvment attitude toward matematic and mathematic achievement among fifth grade the primary school girls in Hamadan city. Master Thesis, Bu Ali Sina University. (Persian)
4. Beka, A. (2017). The Impact of Games in Understanding Mathematical Concepts to Preschool Children. *Journal of Educational and Social Research*, 7(1): 187-194.
5. Bj rklund, C., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Kullberg, A. (2020). Research on early childhood mathematics teaching and learning. *ZDM*: 1-13.
6. Castellar, E. N., All, A., De Marez, L., & Van Looy, J. (2015). Cognitive abilities, digital games and arithmetic performance enhancement: A study comparing the effects of a math game and paper exercises. *Computers & Education*, 85: 123-133.
7. Da'i Al-Hussein, P. (2018). Evaluation of the effectiveness of combination movement training on improving the executive functions and mathematical performance of male students with math disorders. Master Thesis. Golpayegan University. (Persian)
8. Dehghanzadeh, H., Norouzi, D., Jafari Nejhah, H., Dehghanzadeh, H. (2013). The Effectiveness of the Computer Game Numbers on Learning and Retention of First Grade Mathematics. *Educational Psychology*, 9(28): 42-56. (Persian)
9. Eslami, M., NamaziZadeh, M., VeazMousavi, M. K. & Shams, A. (2019). Effects of Attentional Games, Physical Training and Mixed Practice on Attention Types and Cognitive Function of Children with Hyperactivity Disorder. *Journal of Sport Psychology Studies*, 27: 81-98. (Persian)
10. Fouze, A. Q., & Amit, M. (2017). Development of mathematical thinking through integration of ethnomathematic folklore game in math instruction. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2): 617-630.
11. Ghiasabadi Farahani, A. (2014). Comparison of academic performance of elementary school students in multi-grade classes in integrated and separate courses in two mathematics and science courses in Tafresh city. Master Thesis, Shahid Rajaei University. (Persian)
12. Gholami, A. (2013). Challenges of deductible education in the sixth grade of primary school with a cognitive approach and NCTM standard. Master Thesis, Shahid Rajaei University of Tehran. (Persian)



13. Gapin, J. I., & Etnier, J. L. (2014). Parental perceptions of the effects of exercise on behavior in children and adolescents with ADHD. *Journal of sport and Health science*, 3(4) : 320-325 .
14. Hieftje, K., Pendergrass, T., Kyriakides, T., Gilliam, W., & Fiellin, L. (2017). An Evaluation of an Educational Video Game on Mathematics Achievement in First Grade Students. *Technologies*, 5(2): 30.
15. Heidari Manesh, S. (2011). The effect of physical education hours on the academic achievement of mathematics in fifth grade elementary school students in Abadan, Master Thesis, Payame Noor University, Hamadan Faculty of Literature and Humanities. (Persian).
16. Hashemi, S A., Mansouri, A., & Hassanzadeh, H. (2017). Combining experimental science and sports courses to increase motivation and motivation in students. National Conference on New Educational and Research Approaches in Education, Bandar Abbas. (Persian)
17. Howie, E. K., Schatz, J., & Pate, R. R. (2015). Acute effects of classroom exercise breaks on executive function and math performance: A dose-response study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86(3): 217-224.
18. Memari, O. (2017). The effect of integrating mathematics curriculum with physical education on learning memory and attitudes of elementary students in mathematics, Master Thesis, Farhangian University, Shahid Rajaei Campus, Shiraz. (Persian)
19. Maleki, B., Riazi, A. (2013). Introduction a Logarithmic E Chart to Measure Visual Acuity at Different Test Distances. *Bina J Ophthalmol*. 19(2) : 129-136. (Persian)
20. Malinovi -Jovanovi , N., & Risti , M. (2019). Possible models of integration of preschool mathematics and physical education. *Facta Universitatis, Series : Physical Education and Sport*, 16 (3) : 595-610.
21. Omidvar, A., Amir Dana, A., Hamzeh Sabzi, A., Pourpanahi Koltapeh, M. (2018). The effect of education based on developmental physical education on working memory of elementary school students. *Journal of school psychology*, 7(1) : 219-229. (Persian)
22. Rafiei, S. (2016). The effect of combining process and game-based teaching methods with mathematics on learning, Master Thesis, Al-Zahra University. (Persian)
23. Sayan, H. (2015). The effects of computer games on the achievement of basic mathematical skills. *Educational Research and Reviews*, 10(22) : 2846-2853.
24. Snyder, K., Dinkel, D., Schaffer, C., Hiveley, S., & Colpitts, A. (2017). Purposeful Movement: The Integration of Physical Activity into a Mathematics Unit. *International Journal of Research in Education and Science*, 3(1) : 75-87.
25. Smith, A .L., Hoza, B., Linnea, K., McQuade, J. D., Tomb, M., Vaughn, A. J., Hook, H. (2013). Pilot physical activity intervention reduces severity of ADHD symptoms in young children. *Journal of attention disorders*, 17(1) : 70-82 .
26. Seif, A A. (2020). Educational measurement, assessment, and evaluation. Seventh Edition, Doran Publications, Tehran. (Persian)
27. Turgut, S., & Temur, . D. (2017). The effect of game-assisted mathematics education on academic achievement in Turkey: A meta-analysis study. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(2) : 195-206.
28. Vazou, S., Saint-Maurice, P. F., Skrade, M., & Welk, G. (2018). Effect of integrated physical activities



with mathematics on objectively assessed physical activity. *Children*, 5(10): 140.

29. Vaynman, S., & Gomez-Pinilla, F.(2005). License to run : Exercise impacts functional plasticity in the intact ad injured central nervous system by using neurotrophins. *Neurorehab Neural Re*, 19:283-95.

ارجاع دهی

ندایی، طاهره؛ حسین‌زاده، محدثه. (۱۴۰۰). تأثیر آموزش تلفیقی ریاضی با بازی‌های حرکتی بر پیشرفت یادگیری ریاضی و عملکرد شناختی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی. *فصلنامه علمی پژوهش در ورزش تربیتی*، ۹ (۲۵): ۱۱۱-۱۳۶

شناسه دیجیتال : 10.22089/RES.2021.10349.2081

Nedaei, T. Hoseinzade, M. (2022)The effect of integrated math training with movement games on the progress of mathematics learning and Cognitive function in fifth grade elementary students. *Research on Educational Sport*, 9(25): 111- 136(Persian)

DOI: 10.22089/RES.2021.10349.2081



