Psychological Achievements
Fall & Winter, 2024, *31*(2)
Serial Number 32, 501-526
Rcceived: 12 Mar 2023
Accepted: 13 May 2023
DOI: 10.22055/psy.2023.43271.2985
(Psychol Achiev)
Orginal Article

Comparison of the Effectiveness of Executive Function Training and Play therapy on Promoting the Learning of Mathematical Concepts of Students with Learning Disabilities

Fatemeh Khandani*
Noorali Farrokhi**
Abotaleb Saadati Shamir***

Introduction

This study aimed to compare the effectiveness of executive function training and play therapy in promoting mathematical concept learning among students with learning disabilities. Learning mathematics is one of the fundamental subjects related to science and has been the focus of numerous studies and theories. Students learn not only to perform calculations but also to apply reasoning to solve real-life problems. Difficulties in mathematical calculations can manifest in various ways, such as trouble determining sizes or naming numbers, an inability to count, and challenges in comparing or performing both mental and practical calculations. Children with math disorders experience significant difficulties with mathematical calculations or reasoning abilities. Due to the varying definitions of learning disabilities and the diverse educational goals for these children, the prevalence of math disorders is estimated to fluctuate between 1% and 30%. It is important to note that mathematical learning is a critical aspect of science education and has been the subject of extensive research. While students learn to perform calculations, they also develop reasoning skills that help them address real-world problems. Mathematics, despite its abstract nature, serves as an effective tool for cultivating students' logical thinking and cognitive processes. However, some students struggle with

* PhD. student in psychology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
** Associate Professor of Department of Educational Psychology, Allameh Tabatabaei University, Tehran, Iran. *Corresponding Author:* farrokhi@atu.ac.ir
*** Assistant Professor, Department of Educational Psychology and personality, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

foundational mathematical operations—addition, subtraction, multiplication, and division—attributable to mathematical learning disorders. These disorders may manifest as difficulties in identifying sizes, naming numbers, counting, comparing, or executing both mental and practical calculations. According to clinical studies, approximately 20% of children with learning disabilities are estimated to have math learning disorders, although this disorder is diagnosed in only about 1% of all students. Executive functions represent a set of high-level cognitive processes that assist individuals in deciding which activities to engage in and how to organize their behaviors over time. The key components of executive functions, including inhibition, selective attention, and working memory, are critical for predicting learning outcomes in children. In recent years, play therapy has gained attention as an effective method for addressing the needs of children with learning disabilities. Play enables children to connect their inner thoughts with the external world, helping them to overcome barriers and express their feelings more freely. Research has demonstrated that play therapy can enhance attention, improve math and reading performance among students with math disabilities, and foster academic achievement overall.

Method

The current study utilized a quasi-experimental design with a pretest-posttest approach that included a control group. The sample comprised 45 third-grade elementary students, who were selected through an availability sampling method and divided into three groups: executive functions training, play therapy, and a control group .

To assess the students, the research employed the Tabrizi Learning Disorder Checklist (2010) and the K-Matt mathematical test. Participants underwent training across 10 sessions, each lasting 90 minutes. After administering the pretest, the students were randomly assigned to the three groups: 15 students were placed in the control group, 15 in the executive functions training group, and 15 in the play therapy group.

In the pretest stage, arithmetic skill levels were measured using the mentioned questionnaires. Subsequently, the researcher applied various educational methods (executive functions training, play therapy, and standard education) to the groups over the course of 10 sessions. At the conclusion of the training period, the researcher collected post-test scores related to learning mathematical concepts and arithmetic skills from all three groups: executive functions, play therapy, and control.

Results

The findings indicated that there was no significant difference in the

effectiveness of executive function training compared to play therapy for learning mathematical concepts ($P < 0.01$). The sample size for this study included 45 individuals. After administering a questionnaire to the participants, a pretest-posttest experimental design with a control group was implemented. Participants were randomly assigned to three groups: 15 individuals in the control group, 15 in the executive function training group, and 15 in the play therapy group.

During the pretest phase, arithmetic skill learning was measured using the questionnaires. The researcher then applied the training methods (executive function training, play therapy, and conventional training) to the groups over a span of 10 sessions. At the conclusion of the training period (posttest), the researcher collected scores from the mathematical concepts learning questionnaire and arithmetic skills for all three groups.

Establishing the normality of the distribution of error scores is a critical assumption in the use of multivariate analysis of covariance. This normality was assessed using the Kolmogorov-Smirnov test. When the significance level of this test exceeds 0.05, it confirms the assumption of normality for the distribution of error scores, allowing the researcher to proceed with this analysis.

The results regarding the normality of the error score distribution within the research variables were examined. Since the significance level of the Kolmogorov test for arithmetic skills was greater than 0.05, the null hypothesis (that the distribution of error scores is normal) was confirmed. Consequently, the hypotheses were analyzed through multivariate and univariate analyses of covariance, the results of which will be reported subsequently. In this analysis of covariance, the scores of both the criterion and auxiliary variables (pre-test) were utilized to extract their mean, standard deviation, and covariance according to the levels of the experimental variable (the study groups). The indicators for arithmetic skills provided below will serve as the basis for calculating the multivariate analysis of covariance.

Discussion

The results indicated that both executive function training and play therapy interventions have positive effects on students with learning disabilities in understanding mathematical concepts. It can be concluded that there is no significant difference in the effectiveness of these two approaches for teaching mathematical concepts to students with learning disabilities. In other words, both group training in executive functions and play therapy are effective for enhancing the mathematical understanding of these students.

Moreover, the beneficial impact of play therapy on learning mathematical

concepts can be explained by the idea that children's interest in play serves as a foundation for deep learning in mathematics. Play therapy is an effective method for developing imagination, analytical thinking, and creativity in children. Through play, children can explore concepts such as size, weight, length, volume, and distance in a hands-on manner, which helps to increase their attention and engagement.

Attention is critical in the learning process, particularly in mathematics. As Bandura states, any learning begin with attention and insufficient attention can hinder an individual's ability to learn. Therefore, since attention is a vital factor in teaching and learning, enhancing attention skills through executive function training can also improve mathematical performance.

Keywords: Executive functions, play therapy, mathematical concepts, mathematical learning disability

Author Contributions: **Fatemeh Khandani**, general framework planning, content editing and analyzing, submission and correction. **Noorali Farrokhi**, collaboration in general framework planning, selection of approaches; final review. **Abotaleb Saadati Shamir**, comparison of approaches, conclusions. All authors discussed the results, reviewed and approved the final version of the manuscript.

Acknowledgments: The authors thank all dear colleagues and professors who have helped us in this research.

Conflicts of Interest: The authors declare there is no conflict of interest in this article.

Funding: This article did not receive financial support.

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۲/۲۱
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۲/۲۳

دست آوردهای روان‌شناختی
دانشگاه شهید چمران اهواز، پاییز و زمستان ۱۴۰۳
دوره‌ی چهارم، سال ۳۱، شماره‌ی ۲
ص‌ص: ۵۲۶-۵۰۱

مقایسه اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی و بازی درمانی بر مهارت حساب دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی

فاطمه خاندانی *
نورعلی فرخی **
ابوطالب سعادتی شامیر ***

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی مقایسه اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی و بازی درمانی بر مهارت حساب دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی انجام گرفت. پژوهش حاضر از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون همراه با گروه گواه بود. نمونه آماری شامل ۴۵ دانش‌آموز پایه سوم ابتدائی در شهر تهران د رسال ۱۴۰۰ بودند که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و در ۳ گروه آموزش کارکردهای اجرایی، بازی درمانی و گروه کنترل جایگزین شدند. ابزار پژوهش، چک لیست اختلال یادگیری Tabrizi و آزمون محقق ساخته ریاضی بود. شرکت‌کنندگان گروه‌های آزمایش در ۱۰ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای آموزش دیدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از نرم‌افزار spss نسخه بیست و دوم استفاده شد. یافته‌ها نشان داد که بین اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی و بازی درمانی، بر یادگیری مفاهیم ریاضی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P<0.01$). هم‌چنین بین اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی و بازی درمانی، بر یادگیری مفاهیم ریاضی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P<0.01$). نتایج نشان داد، که هر دو مداخله کارکردهای اجرایی و بازی درمانی اثرات سومندی بر یادگیری مفاهیم ریاضی دانش‌آموزان مبتلا به یادگیری ریاضی دارند.

کلید واژگان: کارکردهای اجرایی، بازی درمانی، مفاهیم ریاضی، ناتوانی یادگیری ریاضی

---

* دانشجوی دکترای روان‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
** دانشیار، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) farrokhi@atu.ac.ir
*** استادیار گروه روان‌شناسی تربیتی و شخصیت، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

مقدمه

یادگیری ریاضی یکی از موضوع‌های بنیادی مرتبط با یادگیری علوم است که بررسی‌ها و نظریه‌های بسیاری به آن اختصاص یافته است دانش‌آموزان نه تنها در ریاضیات محاسبه کردن را می‌آموزند بلکه یاد می‌گیرند که چگونه استدلال کنند و آن را برای حل مسائل زندگی واقعی خود به کار گیرند (Hallahan et al., 2022). ریاضی به‌خاطر ماهیت انتزاعی و ذهنی که دارد، مؤثرترین ابزاری است که می‌تواند ساختارهای منطقی و فرآیندهای ذهنی دانش‌آموزان را گسترش و پرورش دهد (Mammarella et al., 2018). اما بعضی از دانش‌آموزان، مشکلاتی در حساب و درک اعداد دارند یا در رشد شناختی و مشکلات حسی اولیه دچار مشکلاتی می‌شوند و در چهار عمل اصلی ریاضی (جمع، تفریق، ضرب و تقسیم) با چالش مواجه می‌شوند که به اصطلاح، مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی[1] هستند (Nikobakht et al., 2019).

اختلال در محاسبات ریاضی به شکل‌های مختلفی از جمله، دشواری در تعیین اندازه‌ها یا نام بردن اعداد ریاضی، ناتوانی در شمردن، مقایسه کردن و محاسبات ذهنی و عملی نمایان می‌شود. کودکان با اختلال ریاضی یا در زمینه محاسبه ریاضی یا توانایی استدلال در ریاضی مشکل دارند. به علت تفاوت در تعاریف اختلال یادگیری و هم‌چنین تفاوت در نگرش‌ها و مقاصد آموزشی این کودکان، برآورد شیوع از یک تا سی درصد در نوسان است. شیوع اختلال یادگیری ریاضی بر اساس بررسی‌های بالینی، به‌طور تقریبی ۲۰ درصد کودکان با اختلال یادگیری را در بر می‌گیرد و برای ۱ درصد از کل دانش‌آموزان نیز تشخیص این اختلال گزارش شده است (Soltani Kohbanani et al., 2011).

کارکردهای اجرایی مجموعه‌ای از فرآیندهای شناختی سطح بالا بوده و به افراد در تصمیم‌گیری اینکه به چه فعالیت‌هایی بپردازند و چگونه رفتارهایشان را در طول زمان سازمان دهند؛ کمک می‌کند (Dawson & Guare, 2018). سه عامل بازداری، توجه انتخابی و حافظه‌ی کاری مهم‌ترین مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی برای پیش‌بینی یادگیری در کودکان هستند (Ropovik, 2014). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی بر یادگیری و مهارت ریاضی (Magalhães et al., 2020) و خلاقیت در ریاضی (Stolte et al., 2020)

1- Math learning disability

دانش‌آموزان نقش دارند. طی پژوهشی که، (Witt, 2011) بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان انجام داد، نتایج نشان داد که دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضیات در تمام کارکردهای اجرایی مشکل دارند. نتایج پژوهش (Nasaian et al., 2017) نیز نشان داد که سازماندهی-برنامه‌ریزی، استدلال و حافظه کاری دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در مقایسه با دانش‌آموزان عادی در سطح پائین‌تری قرار دارد.

یکی از روش‌هایی که برای درمان کودکان مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است؛ بازی درمانی است. بازی افکار درونی کودک را با دنیای خارجی او ارتباط می‌دهد بنابراین از طریق بازی، کودکان می‌توانند موانع را کاهش دهند و احساسات‌شان را بهتر نشان دهند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که بازی درمانی در بهبود توجه (Oraki & Heidari, 2014)، بهبود عملکرد ریاضیات و خواندن دانش‌آموزان دارای حساب نارسایی (Rezaei Sharif et al., 2015)، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان (Perryman et al., 2020) اثربخش است. پژوهشی توسط (Ebrahimi et al., 2020)، با عنوان "فراتحلیل پژوهش‌های مبتنی بر پاسخ به مداخله بر بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در مخاطره اختلال ریاضی" انجام شد. در این مطالعه ۳۵ پژوهش که ملاک ورودی را داشتند بررسی شدند. اندازه اثر ترکیبی پژوهش‌ها ۰/۵۳ بود. نتایج نشان داد که پژوهش‌های مداخله‌ای بر بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی اثربخش است. پژوهشی توسط (Bagharpour Astiyar et al., 2018) با عنوان "اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی عصب- روانشناختی بر فراحافظه، برنامه‌ریزی و حل‌مسئله دانش‌آموزان با اختلال ریاضی" انجام شد. این پژوهش از نوع نیمه آزمایشی و با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این تحقیق شامل همه دانش‌آموزان دختر با اختلال ریاضی سوم تا ششم ابتدایی است، که درسال ۱۳۹۷-۱۳۹۶ به مرکز آموزش مشکلات ویژه یادگیری ایثار مراجعه کرده‌اند. تعداد ۳۰ نفر از آن‌ها به صورت نمونه‌گیری دردسترس انتخاب و در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. در ابتدا از نفرات هر دو گروه آزمون‌های هوش وکسلر و آزمون ریاضی کیمت گرفته شد. هر دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون با پرسشنامه فراحافظه و آزمون برج لندن مورد سنجش قرار گرفتند. به گروه آزمایش طی ۱۰ جلسه به مدت ۳ ماه آموزش ارائه شد، درحالی که گروه کنترل هیچ

آموزش خاصی را دریافت نکردند. نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه از نظر فراحافظه، برنامه‌ریزی و حل مسئله وجود دارد. بدین معنی که آموزش کارکردهای اجرایی توانسته است میزان توانایی فراحافظه، برنامه‌ریزی و حل مسئله دانش‌آموزان با اختلال ریاضی را افزایش دهد. پژوهشی توسط (Amani et al., 2017) با عنوان "مقایسه برنامه‌ریزی، توجه انتخابی و انعطاف پذیری شناختی در دانش‌آموزان با و بدون اختلال یادگیری خاص (نارسایی خواندن)" انجام شد. در این پژوهش ۲۹ دانش‌آموز مبتلا به اختلال یادگیری خاص (اختلال خواندن) و ۳۰ دانش‌آموز عادی به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. سپس آزمون برج لندت، استروپ رنگ واژه و کارت‌های ویسکانسین برای کودکان اجرا شد. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره نشان داد که تفاوت معنی‌داری در انعطاف‌پذیری شناختی، برنامه‌ریزی و توجه انتخابی بین دانش‌آموزان با و بدون اختلال یادگیری خاص وجود دارد. در پژوهشی که توسط (Rezaei Sharif et al., 2015)، انجام شد، اثربخشی بازی درمانی را با رویکرد شناختی رفتاری در بهبود عملکرد ریاضیات و خواندن دانش‌آموزان دارای حساب نارسایی و نارساخوانی مورد بررسی قرار دادند. افراد گروه نمونه به تعداد ٤۰ دانش‌آموز حساب نارسا و نارساخوان به‌صورت نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب و در دو گروه آزمایش و کنترل جایگزین شدند. طرح پژوهشی از نوع آزمایشی (پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل) بود. گروه آزمایش به مدت ۲ هفته، در ۸ جلسه ٤۵ دقیقه‌ای تحت آموزش بازی درمانی با رویکرد شناختی رفتاری قرار گرفتند. نتایج نشان داد که آموزش بازی درمانی با رویکرد شناختی رفتاری بر بهبود عملکرد ریاضیات و خواندن دانش‌آموزان تأثیر مثبت داشته و منجر به کاهش اشکال‌های ریاضیات و خواندن در دانش‌آموزان می‌شود. در پژوهشی که توسط (Beyrami et al., 2012)، انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان پسر مقطع ۷ و ٤ ابتدایی با و بدون اختلال ناتوانی در ریاضی شهر اهواز است که حجم نمونه ٦۰ نفر (۳۰ نفر دانش‌آموز عادی و ۳۰ نفر دانش‌آموز با اختلال ریاضی) از دانش‌آموزان مقطع ۷ و ٤ بصورت هدفمند انتخاب شدند که با هم مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که دانش‌آموزان با اختلال ریاضی عملکرد ضعیف‌تری در زمان واکنش، بازداری پاسخ، توجه پایدار و حافظه کاری داشتند و تفاوت معنی‌داری بین دو گروه بود. و در پژوهشی که توسط

Nikobakht et al. (2019) انجام شد، یافته‌ها نشان داد که هر دو روش آموزش به روش سنتی و آموزش مبتنی بر رایانه بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلالات ریاضی تأثیر دارند. پژوهشی توسط (Magalhães et al., 2020) با هدف "بررسی پیش‌بینی پیشرفت در خواندن و ریاضی براساس کارکردهای اجرایی در پایه‌های دوم، چهارم وششم ابتدائی" انجام شد. در این مطالعه ۷۳٦ دانش‌آموز در پایه‌های دوم، چهارم وششم ابتدائی شرکت کردند. نمونه شامل ۲٤۳ دانش‌آموز کلاس دوم ، ۲۸٤ دانش‌آموز کلاس چهارم و ۲۰۳ دانش‌آموز کلاس ششم بودند. در این پژوهش مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری شناختی، حافظه فعال، توجه و برنامه‌ریزی مورد بررسی قرار گرفتند. یافته‌های پژوهش نشان داد که کنترل مهاری، حافظه فعال و برنامه‌ریزی سهم قابل توجهی در پیشرفت ریاضیات داشته است. همچنین مشخص شد که انعطاف پذیری شناختی سهم بالاتر و بی نظیری در پیشرفت ریاضیات دارد. پژوهشی توسط (Stolte et al., 2020) با هدف "بررسی نقش عملکردهای اجرایی در خلاقیت ریاضی دانش‌آموزان" انجام شد. نمونه آماری شامل ۲۷۸ کودک دبستانی (۸ تا ۱۳ ساله) بود. در این پژوهش توانایی در عملکرد ریاضی، خلاقیت، کارکردهای اجرایی و هوش گروه نمونه مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد که توانایی در عملکرد ریاضی همبستگی مثبت و معنی‌داری با خلاقیت عمومی دارد. هم‌چنین پژوهش نشان داد که کارکردهای اجرایی با خلاقیت ریاضی همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد. هم‌چنین پژوهش نشان داد که کارکردهای اجرایی با توانایی در عملکرد ریاضی همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد. پژوهشی توسط (Perryman et al., 2020) پژوهشی با هدف "بررسی اثربخشی بازی درمانی کودک محور بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان" انجام شد. نمونه آماری این پژوهش ٦۸ دانش‌آموز پایه دوم دبستان بودند. از بین این تعداد، ۳٦ نفر به‌عنوان گروه آزمایش قرار گرفتند و بازی درمانی برای آن‌ها اجرا شد. نتایج نشان داد که بازی درمانی بر پیشرفت و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان اثربخش است. پژوهشی توسط (Blanco et al., 2017) با عنوان "اثرات طولانی مدت بازی درمانی کودک محور بر پیشرفت تحصیلی کودکان دارای عملکرد طبیعی" مورد بررسی قرار گرفت. نمونه آماری این مطالعه ۲۳ دانش‌آموز کلاس اول بودند که عملکرد طبیعی داشتند. با استفاده از تحلیل واریانس اندازه گیری‌های مکرر یک طرفه، محققان استفاده از بازی درمانی

کودک محور را از قبل مداخله تا اواسط مداخله (١٦ جلسه) تا بعد از مداخله (٢٦ جلسه) بررسی کردند. نتایج نشان داد که کودکانی که در ٢٦ جلسه بازی درمانی شرکت کرده بودند، از نظر آماری پیشرفت قابل توجهی را در عملکرد تحصیلی نشان دادند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که بازی درمانی منجر به افزایش مقیاس‌های خواندن، ریاضیات و زبان گفتاری می‌شود. مطالعات پیگیری نیز حاکی از اثربخشی ماندگار بازی درمانی بر مقیاس‌های خواندن، ریاضیات و زبان گفتاری است. پژوهشی توسط (Trawick-Smith et al., 2016) پژوهشی را با هدف بررسی "رابطه تعاملات بازی معلم و کودک با یادگیری ریاضیات در دوره پیش دبستانی" انجام دادند. نتیجه افزایش توانایی‌های بازی، به نوبه خود می‌تواند رشد فکری، از جمله تفکر ریاضی را افزایش دهد. هم‌چنین معلمان ممکن است یادگیری ریاضی را مستقیماً با درگیر کردن کودکان در تفکر ریاضی هنگام بازی، تسهیل کنند. هدف از این مطالعه بررسی تأثیرات یادگیری ریاضی در تعاملات است که باعث تقویت بازی، خود و آن‌هایی می‌شود که مستقیماً کودکان را درگیر تفکر ریاضی می‌کنند. تعاملات بازی در کلاس ٤٧ کودک پیش دبستانی و معلمان آن‌ها فیلم ضبط و تحلیل شد. رابطه بین تعاملات معلم و کودک خاص، هر دو تقویت استراتژی بازی و ارتقا رویکردهای ریاضی – مورد بررسی قرار گرفت. نمرات پیش آزمون و پس آزمون در آزمون توانایی ریاضیات اولیه نشان داد بازی رشد در یادگیری ریاضی را پیش بینی می‌کند. نتایج پژوهش (Amini Rastabi, 2024)، نشان داد، که بازی درمانی، باعث بهبود کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان دارای اختلال خاص یادگیری شده است. هم‌چنین نتایج نشان داد، که بازی کودکان می‌تواند بر عملکرد تحصیلی تأثیر بگذارد. پژوهشی توسط (Mazzocco & Hanich, 2011) با هدف بررسی اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی، بر بهبود عملکرد تحصیلی کودکان با ناتوانی‌های یادگیری ریاضی اشاره نموده‌اند، که آموزش کارکردهای اجرایی باعث بهبود عملکرد کودکان در درس ریاضی می‌شود. نتایج پژوهش (Mami et al., 2013) نشان داد آموزش راهبردهای خودتنظیمی بر حل مسئله و خودکارآمدی دانش‌آموزان مؤثر می‌باشد و معلمان می‌توانند با آموزش این راهبردها به بهبود مهارت حل مسئله و خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس ریاضی کمک کنند.

بنابراین با توجه به اینکه وضعیت تحصیلی و آینده دانش‌آموزان مبتلا به این اختلالات از

اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و درس ریاضی در آینده و سطح پیشرفت دانش‌آموزان نقش به سزایی ایفا می‌کند. بنابراین تلاش در جهت یافتن روش درمانی مؤثر این اختلال در سال‌های ابتدایی دبستان، امری ضروری به‌نظر می‌رسد. از جمله درمان‌هایی که به‌نظر می‌رسد می‌تواند بر بهبود عملکرد کودکان و دانش آموزانی که دارای اختلالات یادگیری هستند، تاثیر بگذارد، بازی درمانی است. هم‌چنین با توجه به پیشینه پژوهش، به نظر می‌رسد که سه مؤلفه کارکرد اجرایی یعنی استدلال، برنامه‌ریزی ـ سازماندهی و حافظه کاری می‌تواند موجب بهبود مهارت حساب در دانش‌آموزان دبستانی با ناتوانی یادگیری ریاضی شود. با توجه به مطالب مطرح شده؛ به نظر می‌رسد که کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی با مشکلات و چالش‌های بسیاری در عملکرد تحصیلی، یادگیری مفاهیم ریاضی و مهارت حساب مواجه می‌شوند. از این رو ارائه برنامه‌های آموزشی خاص جهت توانمندسازی آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هرچند در دهه‌های اخیر پیشرفت‌های زیادی در خصوص تولید برنامه‌های آموزشی و درمانی با محوریت کارکردهای اجرایی و بازی‌درمانی انجام شده است ولی پژوهشی در راستای مقایسه این دو رویکرد صورت نگرفته است. در همین راستا تصمیم گرفته شد تا با مقایسه اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی و بازی درمانی در حد امکان قدمی در جهت ارتقاء یادگیری مفاهیم ریاضی و بهبود مهارت حساب دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی برداشته شود.

با توجه به مطالب مطرح شده و اهمیت ارتقاء مهارت حساب و نیز کاهش مشکلات یادگیری دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی بایستی فعالیت‌های گسترده‌ای در این زمینه صورت گیرد. از این رو این پژوهش در راستای توانمندسازی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی، به بررسی این موضوع پرداخت که آیا بین گروه آموزش کارکردهای اجرایی و بازی درمانی بر یادگیری مهارت حساب دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی تفاوتی وجود دارد؟

روش

جامعه آماری، نمونه و روش نمونه‌گیری

پژوهش حاضر از نوع نیمه آزمایشی است و جهت مقایسه اثربخشی آموزش کارکردهای

اجرایی و بازی درمانی بر بهبود مهارت حساب دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی و نیز برای آزمودن فرضیه‌های پژوهش، از طرح پیش آزمون – پس آزمون با گروه کنترل و آزمایش، استفاده شد. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی در شهر تهران بود. از بین جامعه آماری دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی تعداد ۴۵ دانش‌آموز مبتلا به اختلال یادگیری در پایه سوم ابتدائی به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. از طریق فراخوان از بین دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی مراجعه کننده به مرکز ارتقا یادگیری گوهرمهر (زیر نظر مؤسسه روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران) که جهت شرکت در برنامه آموزشی داوطلب بودند، ۴۵ نفر (از نظر سن، مقطع تحصیلی و شرایط اقتصادی–فرهنگی) همتاسازی شده و به عنوان نمونه پژوهش حاضر انتخاب شد. سپس شرکت کنندگان به صورت تصادفی در گروه‌های ۱تا۳؛ گروه ۱: آموزش کارکردهای اجرایی (۱۵ نفر)، گروه ۲: بازی‌درمانی(۱۵ نفر) و گروه ۳: کنترل (۱۵ نفر) جایگزین شد. ملاک‌های ورود به پژوهش عبارت بود از: ابتلا به اختلال یادگیری ویژه از نوع ریاضی؛ قرارداشتن در پایه دوم ابتدایی؛ مصرف نکردن داروهای روان‌پزشکی. ملاک خروج عبارت بود از تکمیل نکردن پرسشنامه‌ها توسط فرد و غیبت بیش از دو جلسه.

ابزارهای پژوهش

چک‌لیست اختلالات ریاضی: چک لیست تشخیصی اختلال ریاضی برای مقاطع ابتدایی، توسط (Tabrizi, 2010) تدوین شد، که از لحاظ محتوایی متناسب با هر پایه یک چک لیست قابل استفاده است. این چک لیست باید توسط آموزگار دانش‌آموزان تکمیل شود؛ به گونه‌ای که آموزگار یکایک مفاد این پرسشنامه را مطالعه کرده و دانش‌آموز را ارزیابی می‌کند. سپس مطالبی که دانش‌آموز در آن تواناست با پاسخ بلی و موضوعاتی که نیاز به آموزش بیشتر و بازپروری دارد با پاسخ خیر جواب می‌دهد، اگر نمره کسب شده بیشتر از ۵۰ باشد به معنای مبتلا نبودن فرد به اختلال یادگیری از نوع ریاضی می‌باشد. در پژوهش Tabrizi (2010) روایی تخصصی و محتوایی این ابزار توسط متخصصین این حوزه سنجش و مورد تایید قرار گرفت. Rashidi et al. (2022) در راستای دستیابی به روایی همگرا از آزمون‌های معلم ساخته

ریاضی، خواندن و نوشتن نیز به موازات آن استفاده شد و کلیه دانش‌آموزان شرکت‌کننده در پژوهش به آزمون‌های غیررسمی پاسخ دادند. در پژوهش خالدیان و همکاران آلفای کرونباخ این پرسشنامه ۰/۸٦ به دست آمد.

آزمون حساب محقق ساخته: در این پژوهش برای سنجش مهارت حساب دانش‌آموزان از پرسشنامه محقق ساخته استفاده شد. این پرسشنامه شامل ٤٠ سؤال مرتبط با مباحث کتاب درس ریاضی دانش‌آموزان بود. هر پاسخ صحیح یک نمره دارد، پاسخ نادرست باعث حذف نمره نمی‌شود. حدأکثر نمره ٤٠ و حداقل آن صفر است.

آموزش کارکردهای اجرایی: جلسات آموزش کارکردهای اجرایی، براساس ۵ مؤلفه کارکردهای اجرایی و با الگوگیری از بسته آموزشی کارکردهای اجرایی (Azizian et al., 2016) اجرا شد. به منظور بررسی روایی محتوایی، بسته آموزشی توسط چند نفر از متخصصان در این زمینه مورد بازبینی قرار گرفت، پیشنهادهای آنان اعمال شد و اشکالات آن رفع گردید. در طراحی و تدوین بسته‌ی آموزشی، سن و وضعیت شناختی دانش‌آموزان دیرآموز و نظرها و پیشینه‌های متخصصان این حوزه لحاظ گردید و سعی شد که علاوه‌بر نکات فوق برای حفظ انگیزه‌ی دانش‌آموزان و هیجان‌انگیز بودن برنامه‌های آموزشی حفظ شود. همچنین سعی شد که علاوه‌بر تقویت کارکرد اجرایی مورد نظر، جنبه‌ای از فعالیت‌های تحصیلی را نیز مدنظر قرار گیرد. در تدوین این بسته آموزشی، ۱۰ بازی آموزشی نرم‌افزاری و ۱۰ بازی آموزشی دستی (مداد-کاغذی) گنجانده شد. برای هر کارکرد اجرایی یک بازی نرم‌افزاری و ۲ بازی آموزشی دستی تهیه شد که مجموعاً ۲۰ بازی آموزشی را شامل می‌شود. به‌منظور بررسی روایی محتوایی بسته‌ی آموزشی، بسته‌ی آموزشی توسط چند نفر از متخصصان در این زمینه مورد بازبینی قرار گرفت؛ پیشنهادهای آنان اعمال شد و اشکالات آن رفع گردید. سپس، بسته‌ی آموزشی به‌صورت آزمایشی اجرا شد. هدف از این مرحله، اصلاح بسته‌ی آموزشی و متناسب‌سازی آن با ویژگی‌های دانش‌آموزان (ویژه و عادی) پیش‌بینی نشده بود. برای این منظور، بسته‌ی آموزشی روی ٦ نفر از دانش‌آموزان (۳ نفر آموزش و ۳ نفر عادی) اجرا شد و مشکلات و نواقص آن رفع گردید. پس از رفع اشکالات، آمادگی نهایی برای اجرای جلسات آموزشی فراهم شد. علاوه‌بر روایی محتوایی، بررسی اثربخشی بسته‌ی آموزشی نشان داد که بر اثربخشی کارکردهای اجرایی مورد نظر نیز مؤثر بود و تقویت کارکردهای اجرایی بین اثر بخشی خود را نشان داد (Azizian et al., 2016).

Table 1.
Summary of executive function training sessions

جلسات آموزشی	کارکرد اجرایی	هدف	شرح
جلسه اول	توجه	توجه، بازداری، سرعت عمل	در این بازی ٤ ستاره دنباله‌دار در بالای صفحه نمایشگر مشاهده می‌شود. سپس در پائین آنها ستاره‌هایی ظاهر می‌شوند که اگر دنباله آنها مثل دنباله نمونه‌های بالا باشد دانش‌آموز باید به سرعت دکمه Spaceرا بزند و اگر متفاوت بود هیچ واکنشی نشان ندهد، در غیر این صورت امتیاز منفی کسب خواهد کرد.
جلسه دوم	توجه	رمز نویسی	روی صفحه مجموعه ای از حروف که هریک با یک رمز مشخص شده نشان داده می‌شود. دانش‌آموز باید رمز نوشته شده در پائین صفحه را با کلیک روی حرف معادل آن تبدیل به یک کلمه معنی دار کند.
جلسه سوم	بازداری	بازداری سرعت عمل	چرخی (به رنگ سبز یا زرد) در حال چرخش به سمت راست یا چپ است تا وقتی که چرخ به سمت راست می‌چرخد دانش‌آموز باید با حداکثر سرعت دکمه راست صفحه کلید را کلیک کند. به ازاء هر ده کلیک ۰ امتیاز دریافت می‌کند؛ اما چنانچه در این زمان رنگ و جهت چرخ عوض شود باید بلافاصله دکمه چپ را کلیک کند. درغیر این صورت نمره منفی به او تعلق می‌گیرد.
جلسه چهارم	بازداری	بازداری سرعت عمل	در این بازی دانش‌اموز باید به سرعت اعداد از یک به بالا را در مربع ها تایپ کند. چنانچه در حین کار مربع قرمزی ظاهر شود تا هر عددی که پیش رفته باید بطور معکوس برگردد و اعداد معکوس را تایپ کند.
جلسه پنجم	حافظه کاری	حافظه کاری خواندن، درک مطلب	در این بازی جملاتی نشان داده می‌شود که باید دانش‌آموز به آنها خوب توجه کند و بعد با زدن کلید درست یا اشتباه مشخص کند
جلسه ششم	حافظه کاری	حافظه کاری جمع و تفریق سرعت عمل	دانش‌اموز به سه عددی که روی صفحه می‌اید باید توجه کند و انها را بخاطر سپارد. پس از ۰۲ ثانیه این اعداد حذف می‌شوند و برای مدت ۱ ثانیه دو علامت ریاضی ظاهر می‌شود که دانش‌آموز باید به طور ذهنی بین سه عدد قبلی قرار دهد. پس از این مرحله دانش‌آموز ۵ ثانیه فرصت دارد تا جواب را در خانه موردنظر وارد کند. چنانچه در این مدت پاسخ درست را وارد نکند امتیاز را از دست خواهد داد.
جلسه هفتم	سازماندهی	اشنایی با مشاغل مختلف و ابزارهای آنها	تصویر ابزارهای گوناگونی از مشاغل مختلف در صفحه وجود دارد. دانش‌آموز باید با موس هر شکل را کشیده و در زیر هر شغل قرار دهد. در صورتی‌که به اشتباه ابزاری را قرار دهد امتیاز منفی به او تعلق می‌گیرد.
جلسه هشتم	سازماندهی	طبقه بندی	تعدادی تصویر از حیوانات مختلف در صفحه وجود دارد که هر کدام مربوط به یک طبقه هستند. دانش‌آموز باید با موس هر شکل را کشیده و در طبقه مربوط به آن حیوان قرار دهد. در صورت قرار دادن اشتباه حیوانات، به او امتیاز منفی به او تعلق می‌گیرد.
جلسه نهم	برنامه ریزی	برنامه ریزی، تقویت گفتار، درک مطلب	در این بازی چند داستان مختلف وجود دارد و برای هر داستان ۳ تصویر قرار داده شده است که اگر با ترتیب صحیح کنار هم قرار گیرند یک داستان معنی دار را تشکیل می‌دهند و به آن امتیاز تعلق میگیرد.
جلسه دهم	برنامه ریزی		در این بازی مجموعه‌ای از تصاویر مختلف در هر صفحه نشان داده می‌شود که باید براساس موضوعی که در پائین صفحه نوشته شده، برخی از تصاویر مربوط به آن فعالیت را با موس به قسمت پائین کشید و پس از تکمیل دکمه ثبت زده شود.

بازی درمانی: خلاصه آموزش بازی درمانی در جدول ذیل مطرح شده است:

Table 2.
Summary of play therapy training

جلسات آموزشی	بازی درمانی	هدف	شرح
جلسه اول	کلمات احساسی	تنظیم هیجان	داستانی برای کودک خوانده خواهد شد. سپس از کودک خواسته می‌شود که احساسات شخصیت داستان را با کارت هایی که در اختیار او قرار می‌دهد، به نمایش بگذارد.
جلسه دوم	بازی صندلی ها	کنترل خشم و ارتقا مهارت اجتماعی	با توجه به تعداد کودکان، تعدادی صندلی به صورت مدور چیده می‌شود (اگر ۷ کودک هستند، ٦ صندلی میچنیم). به کودکان گفته می شود که آهنگی پخش می شود. پس از قطع آهنگ بر روی صندلی ها بنشینید. و بدانید یک صندلی کمتر از اعضای گروه چیده شده است.
جلسه سوم	زندگی خود را رنگ بزن	بیان احساسات	بازی درمانگر از کودک می‌پرسد وقتی رنگ قرمز رو میبینی چه حسی بهت دست میده؟ ... بازی درمانگر و کودک تک تک رنگه ها رو مورد شناسایی قرار می دهند . سپس از وی می-خواهد زندگی خود را نقاشی بکشد.
جلسه چهارم	میله‌های رنگی	تخلیه هیجانی	میله های رنگی روبروی کودک قرار داده می‌شود. از کودک خواسته می‌شود یک رنگ از آن را بدون اینکه میله‌های دیگر تکان بخورد بردارد.
جلسه پنجم	بادکنک خشم	کنترل خشم	بادکنکی به کودک داده می‌شود و از او بخواهید بادش کند سپس سر بادکنک را ببندید و بعد به او توضیح بدهید که بادکنک مانند بدن ماست و هوای درون آن مثل خشم درون ماست و به او توضیح بدهید که ترکیدن بادکنک مثل همان پرخاشگری ماست که باعث آسیب رسیدن به دیگران می شود پس بیا دنبال یه راه دیگه برای خالی کردن بادکنک پیدا کنیم که به کسی آسیب نزنه.
جلسه ششم	بازی زنگ ساعت	مدیریت زمان	در این بازی تعدادی مکعب و ژتون به کودک داده می‌شود. و به گفته می‌شود که ساعت رو بر روی ده دقیقه دیگر کوک کرده ایم تا زنگ بزند تو باید قبل از زنگ ساعت مکعب ها رو با دقت روی هم بچینی. هر بار که مکعبی بیفتد یک ژتون از دست می دهی.
جلسه هفتم	بازی حرکات آهسته	کنترل حرکات	به هر کودک یه ساعت برای نگه داشتن زمان و تعدای کارت داده می‌شود. روی کارتها، حرکات مختلفی نوشته شده که باید کودک در زمان تعیین شده هر یک از آن‌ها را انجام دهد.
جلسه هشتم	بازی حباب سازی	ریلکسیشن	به کودک با استفاده از حباب بازی تن آرامی یا ریلکسیشن آموزش داده می‌شود.
جلسه نهم	بازی قوطی نگرانی	کنترل خشم و ترس	به کودک یک قوطی و یک برگه کاغذ داده می‌شود و از او درخواست می‌شود آن‌چه باعث ترس و ناراحتی وی است بر روی برگه نوشته یا نقاشی کند و داخل قوطی بیندازد.
جلسه دهم	بازی کلاه مهمانی	کنترل اضطراب	کودک ابتدا ترس را بر روی کاغذ می کشد و درمانگر این را تایید می کند و سپس از او می پرسد جگونه می توان آن را نابود کرد. مثلاً کاغذ را پاره کرد یا کاغذ را سیاه کرد تا آن رؤیای ترسناک پوشانده شود یا داستان خوشایند با موضوع مورد علاقه خودش را جایگزین آن ترس بکشد و آن را کنار تختش آویزان کند.

روش اجرای پژوهش

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها در این پژوهش از روش‌های آماری توصیفی و تحلیل کوواریانس استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از نرم‌افزار کامپیوتری spss نسخه بیست و دوم استفاده شد.

یافته‌ها

حجم نمونه مورد بررسی در این پژوهش ۴۵ نفر بود. پس از اجرای پرسشنامه بر روی نمونه، با استفاده از طرح آزمایشی پیش‌آزمون – پس‌آزمون با گروه کنترل، به‌طور تصادفی ۱۵ نفر در گروه کنترل و ۱۵ نفر در روش آموزشی کارکردهای اجرایی و ۱۵ نفر در روش آموزشی بازی درمانی قرار گرفت. در مرحله پیش‌آزمون با استفاده از پرسشنامه‌های مزبور میزان یادگیری مهارت حساب سنجیده شد. سپس پژوهشگر روش‌های آموزشی (کارکردهای اجرایی و بازی درمانی و آموزش رایج) را برای گروه‌های مورد بررسی به مدت ۱۰ جلسه به کار برد. پژوهشگر در انتهای دوره آموزش (پس‌آزمون) نمرات پرسشنامه یادگیری مفاهیم ریاضی و مهارت حساب را از هر سه گروه (کارکردهای اجرایی، بازی درمانی و کنترل) به دست آورد.

نرمال‌بودن توزیع نمرات خطا مفروضه مهم در استفاده از تحلیل کوواریانس چند متغیری است. نرمال‌بودن توزیع داده‌ها از طریق کالموگروف اسمیرنف سنجیده می‌شود. هنگامی که سطح معنی‌داری این آزمون از ۰/۰۵ بزرگتر باشد فرض نرمال‌بودن توزیع نمرات خطا مورد تأیید است و در نتیجه پژوهشگر مجاز به استفاده از این آزمون است. نتایج مربوط به نرمال بودن توزیع نمرات خطا در متغیرهای پژوهش بررسی شد. و با توجه به نتایج چون سطح معنی‌داری آزمون کالموگروف در مهارت حساب از ۰/۰۵ بزرگتر است پس فرض صفر (نرمال بودن توزیع نمرات خطا) تأیید می‌شود. در ادامه فرضیه‌های مورد بررسی از طریق آزمون تحلیل کواریانس چند متغیری و تک متغیری مورد تحلیل قرار گرفت که نتایج آن متعاقباً گزارش خواهد شد. در تحلیل کوواریانس از متغیرهای ملاک و کمکی (پیش‌آزمون) نمره در دست است و می‌توان بر حسب سطوح متغیر آزمایشی (گروه‌های مورد مطالعه) میانگین،

انحراف استاندارد و کوواریانس آن‌ها را استخراج کرد. شاخص‌هایی که برای مهارت حساب در ادامه گزارش شده است، مبنای محاسبه تحلیل کوواریانس چندمتغیری است.

Table 3.
Descriptive statistics indicators of learning mathematical concepts and arithmetic skills according to the levels of the experimental variable

Variable	levels	Groups	Minimal	Maximum	Sample mean	standard deviation	standard error
Arithmetic skills	content	pre-exam	Executive functions	14	27	22.4	3.2	0.8
			Play Therapy	10	26	20.9	3.9	1.0
			Control	20	28	23.7	2.4	0.6
		post-test	Executive functions	20	32	28.1	3.3	0.8
			Play Therapy	22	31	26.3	2.4	0.6
			Control	18	32	23.4	3.7	1.0
	operation	pre-exam	Executive functions	18	36	31.0	5.4	1.4
			Play Therapy	20	34	28.7	4.7	1.2
			Control	21	35	30.7	4.2	1.1
		post-test	Executive functions	31	46	40.8	4.4	1.1
			Play Therapy	25	39	34.5	4.2	1.1
			Control	20	39	30.3	5.2	1.3
	Application	pre-exam	Executive functions	17	35	28.9	5.3	1.4
			Play Therapy	21	36	30.0	4.6	1.2
			Control	18	33	27.8	4.1	1.1
		post-test	Executive functions	25	39	35.1	4.1	1.1
			Play Therapy	30	44	37.5	4.0	1.0
			Control	17	36	27.5	5.3	1.4

همان‌طور که در جدول (۳) ملاحظه می‌شود، شاخص‌های آمار توصیفی یادگیری مفاهیم ریاضی و مهارت حساب گزارش شده است. نکته مهم در اطلاعات جدول فوق آن است، در گروه‌های آزمایش (کارکردهای اجرایی و بازی درمانی) میانگین متغیر یادگیری مفاهیم ریاضی و مهارت حساب در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون به طور متفاوتی تغییر یافته است.

نتایج همگنی شیب رگرسیون نیز برای متغیر یادگیری مفاهیم ریاضی برابر با (p=۰/۸۵، F=۰/۱۷۰)، و در متغیر مهارت حساب برابر با (p=۰/۷۵، F=۰/۳۰۳) به‌دست آمد که معنی‌دار نبود. لذا مفروضه همگنی رگرسیون در پیش‌آزمون و پیش‌آزمون تأیید شد. به علاوه برای رعایت پیش‌فرض تساوی واریانس‌های متغیرهای پژوهش از آزمون لوین به جهت بررسی همگنی واریانس متغیرها استفاده شد. مقادیر به‌دست‌آمده در متغیر یادگیری مفاهیم ریاضی برابر با (p=۰/۲۲، F=۱/۵۸۹)، و در متغیر مهارت حساب برابر با (p=۰/۱۲، F=۲/۲۱٦) به‌دست آمد که معنی‌دار نمی‌باشد لذا فرض همگنی واریانس در مرحله پس‌آزمون تأیید شد. هنگامی که سطح معنی‌داری این آزمون، از ۰/۰۵ بزرگتر باشد فرض برابری واریانس‌ها مورد تأیید است و پژوهشگر مجاز به استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری است.

در راستای بررسی همگنی ماتریس واریانس-کوواریانس، روش استاندارد برای ارزیابی برابری ماتریس‌های واریانس-کو واریانس آزمون ام باکس است، که در آن سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ شاخص ناهمگنی ماتریس واریانس-کواریانس محسوب می‌شود، که در جدول زیر نتایج آورده شده است.

Table 4.
Mbox test

ام باکس	F	df1	df2	Sig.
39.12	1.7	20	6331.9	0.029

همان گونه که در جدول (٤)، مشاهده می‌شود، چون سطوح معنی‌داری کلیه متغیرهای مورد بررسی از ۰,۰۱ بزرگتر است پس فرض برابری ماتریس واریانس-کواریانس برای کلیه متغیرهای مورد بررسی مورد تأیید است.

Table 5.
Statistical indicators of Levin's test of the assumption of equality of post-test variance in experimental and control groups

	Variables	Levin	face d.f	d.f denominator	significance level
Arithmetic skills	content	2.57	2	42	0.089
	the operation	0.46	2	42	0.636
	Application	0.67	2	42	0.516

با توجه به نتایج جدول (۵) چون سطح معنی‌داری آزمون لوین در پس‌آزمون متغیرهای مورد بررسی بزرگتر از ۰/۰۵ است پس فرض برابری واریانس‌ها تأیید می‌شود. بنابراین با اطمینان می‌توان نتیجه گرفت که بین واریانس متغیرهای مورد مطالعه در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

در راستای بررسی فرضیه اصلی پژوهش مبنی بر اینکه بین اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی و بازی درمانی بر بهبود مهارت حساب دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی تفاوت وجود دارد. شاخص‌های آمار توصیفی به همراه تفاضل پیش‌آزمون از پس‌آزمون متغیر مؤلفه‌های یادگیری مفاهیم ریاضی نشان‌دهنده آن است، که نمرات گروه‌های آزمایش در پس‌آزمون بهبود یافته است ولی در گروه کنترل این تفاوت بسیار ناچیز است. مقدار لامبدای ویلکز در این متغیرها برابر با ۰/۰۵ است. از آنجایی که سطح معنی‌داری این شاخص از ۰/۰۱ کوچکتر است، پس بین دو گروه آزمایش و کنترل از نظر ترکیب متغیر وابسته (مهارت حساب) نمونه مورد پژوهش تفاوت معنی‌دار وجود دارد.

Table 6.
Inferential statistics indicators used to calculate the F test

Variable	Sources of change	sum of squares	df	Average of squares	F test	The significance level	Eta squared
Arithmetic skills	covariate effect (pre-test)	139.40	1	139.40	11.42	0.002	0.218
	test variable	1033.55	2	516.78	42.32	0.001	0.674
	error	500.60	41	12.21			
	Modified total changes	1637.98	44				

با توجه به نتایج جدول (6) چون F محاسبه شده اثر متغیر آزمایشی (۴۲/۳۲) از ارزش بحرانی F با درجه‌ی آزادی ۲ و ۴۱ و سطح معنی‌داری $P < 0.01$، بزرگتر است، پس فرض صفر در این متغیر رد می‌شود. با عنایت به رد فرض صفر، با ۹۹٪ اطمینان می‌توان نتیجه گرفت که بین گروه‌های کنترل و آزمایش در میانگین پس‌آزمون مهارت حساب دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

نتیجه آزمون F در جدول (۷) بیان می‌کند، که بین میانگین مهارت حساب بر حسب روش آموزشی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. برای مشخص شدن مقایسه‌های دوتایی از آزمون بن‌فرونی استفاده شده است.

Table ۷.
Comparison of average math skill according to educational method in pairs through Benferroni test

Variable	group	Average	Means comparison		difference in averages	standard error	The significance level
Arithmetic skills	Executive functions	30.78	Executive functions	Play Therapy	0.72-	1.43	1.000
	Play Therapy	31.50		Control	9.13	1.33	0.000
	Control	21.65	Play Therapy	Control	9.85	1.63	0.000

با توجه به نتایج جدول (۷) چون سطح معنی‌داری آزمون بن‌فرونی در این مقایسه بزرگتر از ۰/۰۵ است پس فرض صفر تایید می‌شود. با عنایت به تایید فرض صفر، می‌توان نتیجه گرفت که بین میانگین مهارت حساب روش آموزشی کارکردهای اجرایی با بازی درمانی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اثربخشی استفاده از روش آموزشی کارکردهای اجرایی و بازی درمانی بر مهارت حساب یکسان است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف "مقایسه اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی و بازی درمانی بر دانش‌آموزان با مهارت حساب " اجرا شد. با توجه به نتایج یافته‌های پژوهش چون سطح معنی‌داری آزمون بن فرونی در این مقایسه بزرگتر از ۰/۰۱ است، با عنایت به تأیید فرض

صفر، می‌توان نتیجه گرفت که بین اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی و بازی درمانی بر یادگیری مفاهیم ریاضی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. به‌عبارتی دیگر، هر دو آموزش گروهی کارکردهای اجرایی و بازی درمانی بر یادگیری مفاهیم ریاضی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی اثربخش است. نتیجه پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های (Stolte et al., 2020) (Magalhães et al., 2020)، (Perryman et al., 2020)، (Blanco et al., 2017)، (Bagharpour Astiyar et al., 2018)، (Rezaei Sharif et al., 2015)، همخوانی دارد. همسو با نتایج پژوهش حاضر، (Stolte et al., 2020)، نشان دادند که تقویت کاردکاردهای اجرایی بر توانایی در عملکرد ریاضی و خلاقیت تأثیر مثبت و معنادار دارد. (Mazzocco & Hanich, 2011) نیز نشان داد که آموزش کارکردهای اجرایی باعث بهبود عملکرد کودکان در درس ریاضی می‌شود.

در تبیین تأثیر مثبت آموزش کارکردهای اجرایی بر مهارت حساب می‌توان گفت که وقتی کارکردهای اجرایی دچار مشکل باشد؛ مشکلات یادگیری، پردازش و تفکر را در پی دارد. لذا فرد با دشواری در حافظه و سازماندهی در ایده‌ها و تفکر مواجه می‌شود (Rodríguez et al., 2017). عملکرد ضعیف کارکردهای اجرایی می‌تواند به‌طور ویژه‌ای برای دانش‌آموزان مشکلات متعددی را فراهم آورد، دانش‌آموزان از حافظه کوتاه مدت برای یادآوری مراحل حل سؤالات ریاضی استفاده می‌کنند و از حافظه بلندمدت برای قوانین و دستورالعمل‌های محاسباتی مثل فرمول‌های ریاضی استفاده می‌کنند. مشکلات در هریک از انواع حافظه از قبیل (حسی، کوتاه مدت و بلندمدت) دانش‌آموز را دچار ناتوانی در محاسبت ریاضی می‌کند با وجود این بیشترین تأثیر زمانی می‌افتد که دانش‌آموز تلاش می‌کند اطلاعات را در حافظه بلند مدت بازیابی کند (Kirk et al., 2015). ولی با تقویت کارکردهای اجرایی فرد بر مشکلات حافظه فائق می‌آید. کاهش مشکلات حافظه بر عملکرد یادگیری و پیشرفت تحصیلی تأثیرات سودمندی دارد (Magalhães et al., 2020). بنابراین تقویت کارکردهای اجرایی، منجر به بهبود و ارتقا مهارت حساب می‌شود.

از طرف دیگر در خصوص تأثیر مثبت بازی درمانی بر یادگیری مفاهیم ریاضی می‌توان این‌گونه تبیین نمود که علاقه به بازی می‌تواند اساس یادگیری عمیق ریاضی باشد. بازی درمانی

روشی مؤثر در پرورش قوای تخیل، رشد تفکر تحلیلی و خلاقیت در وی می‌باشد. آن‌ها در بازی مفاهیم اندازه، وزن، طول، حجم، مسافت و غیره را از طریق آزمایش و به‌صورت ملموس فرا می‌گیرند که این امر از طریق افزایش توجه کودک امکان پذیر می‌شود. میزان توجه به موضوع درس از عوامل اصلی در امر یادگیری ریاضی است، بطوری‌که بندورا، تأکید می‌کند که مرحله ابتدایی هر یادگیری با توجه آغاز می‌شود و اگر توجه کافی نباشد، یادگیری فرد خدشه‌دار می‌گردد. بنابراین با توجه به اینکه مهارت‌های توجه در آموزش و یادگیری از عوامل تأثیرگذار و مهم می‌باشد، بالطبع با افزایش توانایی‌های توجه در آموزش کارکردهای اجرایی، عملکرد یادگیری ریاضی هم می‌تواند بهبود یابد (Blanco et al., 2017). توجه یکی از مهم‌ترین کارهای عالی ذهن است و به تنهایی یکی از جنبه‌های اصلی ساختار شناختی است که در ساختار هوش، حافظه و ادراک نیز نقش مهمی دارد. نارسائی توجه یکی از هسته‌های اصلی ناتوانی‌های یادگیری به‌ویژه ناتوانی ریاضی است. کاربرد بازی‌های هدفمند برای بهبود مهارت‌های شناختی افرادی با اختلال‌های ناتوانی یادگیری، برخاسته از پیشرفت دانش در زمینه ظرفیت شکل‌پذیری و خود ترمیمی مغز انسان است که شواهد نیرومندی وجود دارد، که نشان می‌دهند که کنش‌های عصب–روانشناختی مانند توجه و تمرکز را می‌توان با کمک آموزش‌های شناختی، بهبود بخشید و در پی افزایش دقت و تمرکز دانش‌آموزان، میزان یادگیری مفاهیم ریاضی را نیز ارتقا بخشید. با توجه به نتایج پژوهش حاضر و با توجه به تبیین‌های مطرح شده، هر دو مداخله کارکردهای اجرایی و بازی درمانی بر یادگیری مفاهیم ریاضی سودمند و اثربخش هستند.

از محدودیت‌های این پژوهش، می‌توان به تفاوت در ویژگی‌های فردی، خصوصیات روانی، تفاوت‌های زندگی فرهنگی و اجتماعی نمونه‌های مورد پژوهش اشاره کرد که کنترل این عوامل از عهده پژوهشگر خارج بوده است. به‌رغم تلاش زیاد، جهت کنترل متغیرهای مزاحم تأثیر برخی عوامل مثل گذشت زمان و کسب تجربه آزمودنی‌ها را نمی‌توان نادیده گرفت. پیشنهاد می‌شود که آموزش کارکردهای اجرایی و بازی درمانی توسط افراد متخصص در این زمینه، در مراکز درمانی، بهزیستی، خانه‌های سلامت به کودکان مبتلا به اختلال یادگیری و سایر گروه‌ها (جهت توانمندسازی آن‌ها) اجرا شود. پیشنهاد می‌شود جهت اثرگذاری بهتر از تکنولوژی‌های جدید آموزشی و فیلم‌های کوتاه، جالب و تأثیرگذار استفاده گردد. به‌منظور

تعمیم بیشتر نتایج، در پژوهش‌های بعدی، ضمن انتخاب نمونه‌هایی دیگر، جنس و سن متفاوت و در نظر گرفتن متغیرهای جمعیت‌شناسی، جمعیت‌های اجتماعی و مراکز درمانی – آموزشی مورد ارزیابی قرار گیرند.

سهم مشارکت نویسندگان: در پژوهش حاضر نویسنده دوم، به عنوان استاد راهنما، نظارت و راهبردی روند کلی پژوهش و تدوین و نهایی‌سازی اصلاحات مقاله را بر عهده داشته‌اند. نویسنده اول در تدوین طرح تحقیق، فرآیند گردآوری، تحلیل و تفسیر یافته‌ها و نگارش متن مقاله را برعهده داشته و در مجموع نتیجه‌گیری از یافته‌ها و بسط و تفسیر به صورت مشترک و با بحث و تبادل نظر کلیه همکاران و با همراهی نویسنده سوم، به عنوان استاد مشاور پایان‌نامه، انجام شد.

تضاد منافع: نویسندگان اذعان دارند که در این مقاله هیچگونه تعارض منافعی وجود ندارد.

منابع مالی: پژوهش حاضر از هیچ موسسه و نهادی حمایت مالی دریافت نکرده و کلیه هزینه‌ها در طول فرآیند اجرای پژوهش بر عهده پژوهشگران بوده است.

تشکر و قدردانی: پژوهش حاضر بدون همکاری مشارکت کنندگان امکان‌پذیر نبود؛ بدینوسیله از کلیه مشارکت کنندگان تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References

Amani, E., Fadai, A., Tavakoli, M., Shiri, I., & Shiri, V. (2017). Comparison planning Selective attention and cognitive flexibility in students with and without specific learning disabilities (*Journal of Learning Disabilities), 7*(2), 94-111. https://sid.ir/paper/210226/fa [Persian]

Azizian, M., Asadzadeh, H., Alizadeh, H., Dortaj, F., & Saedipour, I. (2016). Designing an educational package of executive functions and evaluating its effectiveness on the academic achievement of late learners. *Two Quarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning. 5*(8), 114-137. https://sid.ir/paper/255162/fa [Persian]

Amini Rastabi, H. (2024). Comparing the effectiveness of music-based education and play therapy on the executive functions of students with

specific learning disabilities in reading, the 20th International Research Conference on Psychology, Counseling and Educational Sciences, https://civilica.com/doc/2085793 [Persian]

Bagharpour Astiyar, N., Habibi Kaliber, R., & Mesrabadi., J. (2018). Effectiveness of training neuro-psychological executive functions on extra memory, planning and problem solving of students with math disorder. *Cognitive Psychology Journal, 7*(4), 79-63. https://sid.ir/paper/527010/fa [Persian]

Beyrami, M., Peyman Nia, B., & Mousavi Qaheshlaghi, E. (2012). Comparison of executive functions in students with math disability with normal peers. *Cognitive strategies in learning bi-quarterly, 1*(1), 15-29. [Persian]

Blanco, P. J., Holliman, R. P., Muro, J. H., Toland, S., & Farnam, J. L. (2017). Long Term Child-Centered Play Therapy Effects on Academic Achievement with Normal Functioning Children. *Journal of Child and Family Studies,* 26, 1915–1922.

Dawson, P., & Guare, R. (2018). Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention. Guilford Publications. doi: 10.22098/jld.2020.919

Ebrahimi, M. S., Alizadeh, H., Ghobari Bonab, B., Dastjerdi Kazemi, M. & Bakhtiari, A. (2020). Meta-analysis of response-based research on improving students' academic performance at risk of math disorder. *Journal of Learning Disabilities, 9*(3), 7-28. [Persian]

Hallahan, D. P., Lloyd, J., Kauffman, J., Weiss, M.P., & Martinez, E. (2022). Learning Disabilities (Basics, Features, and Effective Teaching). Translated by Hamid Alizadeh, Ghorban Hemmati Alamdarloo, Sedigheh Rezaei Dehnavi and Setareh Shojaei. Arasbaran Publications. https://ravabook.ir/ [Persian]

Kirk, S., Gallagher, J. J.. & Coleman. M. (2015). Educating Exceptional children. Wadsworth. https://childmentalhealth.ir/

Magalhães, S., Carneiro, L., Limpo, T., & Filipe, M. (2020). Executive functions predict literacy and mathematics achievements: The unique contribution of cognitive flexibility in grades 2, 4, and 6. Child Neuropsychology.1-19.

Mami, Sh., Naseri, N., & Vaisi, F. (2014). The effectiveness of teaching self-regulation strategies on problem solving and self-efficacy of students in mathematics. *Psychological Achievements, 21*(2), 169-178. doi: 10.32598/SJRM.13.1.7 [Persian]

Mammarella, I. C., Caviola, S., Giofrè, D., & Szűcs, D. (2018). The underlying structure of visuospatial working memory in children with mathematical learning disability. *British Journal of Developmental Psychology, 36*(2), 220-235.doi: 10.1111/bjdp.12202.

Mazzocco, M. M., & Hanich, L. B. (2011). Math achievement, numerical processing, and executive functions in girls with Turner Syndrome (TS):

Do Girls with Ts have Math Learning Disability? *Learning and Individual Differences,* 21, 51-21. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2803_2

Nesaeian, A., Asadi Gandmani, R., & Moradi, M. (2017). Comparison of organization-planning, reasoning, and working memory in children with and without specific learning disorder. *Two Quarterly Journals of Cognitive Strategies in Learning, 5*(8), 1-13. https://sid.ir/paper/255168/en [Persian]

Nikobakht, A., Shahni Yilaq, M., & Kiamanesh, A. (2019). Comparing the effect of computer-based education with traditional education on math performance of students with math disorders. *Psychological Achievements, 27*(1), 71-90. DOI: 10.22055/psy.2020.32754.2500 [Persian]

Oraki, M., & Heidari, Sh. (2014). The effect of action video games on the selective visual attention of dyslexic children. *Bi-Quarterly Journal of Social Cognition,* 59-70. https://civilica.com/doc/1571988 [Persian]

Perryman, K. L., Robinson, S., Bowers, L., & Massengale, B. (2020). Child-centered play therapy and academic achievement: A prevention-based model. *International Journal of Play Therapy, 29*(2), 104–117. https://doi.org/10.1037/pla0000117

Rashidi, B., Faramarzi, S., Rahmani, M., & Soltani, M. (2022). Construction and validation of learning disabilities diagnostic checklist. *Educational Measurement*, *12*(46), 89-112. https://doi.org/10.22054/jem.2022.61804.2193

Rezaei Sharif, A., Hajlo, N., Haghgovi, T. & Moradi, M. (2015). The effectiveness of play therapy based on cognitive-behavioral approach in improving the performance of mathematics and reading of students with dyslexia and dysgraphia. *Learning disabilities. 5*(3), 54-70. https://civilica.com/doc/1429829 [Persian]

Rodríguez, VA., Santana, GR., & Expósito, SH. (2017). Executive functions and language in children with different subtypes of specific language impairment. *Neurología (English Edition). 32*(6), 62-355.

Ropovik, I. (2014). "Do executive functions predict the ability to learn problemsolving principles?". *Intelligence,* 44, 64-74.

Soltani Kohbanani, S., Alizadeh, H., Hashemi, J., & Sarami, Gh. (2011). Comparing the executive functions of students with math disorders with normal students. *New Quarterly Journal of Cognitive Sciences; 14*(3), 75-84. https://sid.ir/paper/473575/fa [Persian]

Stolte, M., García, T., Van Luit, J. E. H., Oranje, B., & Kroesbergen, E. H. (2020). The Contribution of Executive Functions in Predicting Mathematical Creativity in Typical Elementary School Classes: A Twofold Role for Updating. *J. Intell.,* 8, 26. doi: 10.3390/jintelligence8020026.

Tabrizi, M. (2010). Treatment of mathematical learning disorder. 15th edition, Farawan Publications. https://psybooks.ir/ [Persian]

Trawick-Smith, J., Swaminathan, S., & Liu, X. (2016). The relationship of teacher–child play interactions to mathematics learning in preschool. *Early Child Development and Care, 186*(5), 716-733.

Witt, M. (2011). School based working memory training: Preliminary finding of improvement in children's mathematical performance. *Advances in Cognitive Psychology, 7*(1), 7–15. doi: 10.2478/v10053-008-0083-3.

© 2024 The Author(s). Published by Shahid Chamran University of Ahvaz. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited