

## Research Paper

# Developing a Conceptual Model of Mathematical Learning and Cognitive Activities that Improve Learning in Students with Mathematical Learning Disorder



Fatemeh Khonsari<sup>1</sup> & Salar Faramarzi<sup>2\*</sup>

1. Ph.D Student in Psychology and Education of Children with Special Needs, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

2. Associate Professor, Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, University of Isfahan, Isfahan, Iran.



**Citation:** Khonsari, F. & Faramarzi, S. (2023). [Developing a Conceptual Model of Mathematical Learning and Cognitive Activities that Improve Learning in Students with Mathematical Learning Disorder (Persian)]. *Journal of Learning Disabilities*, 12 (4):19-35. <https://doi.org/10.22098/jld.2023.13388.2108>

**doi:** 10.22098/jld.2023.13388.2108



### Article Info:

Received: 2023/07/25

Accepted: 2023/08/25

Available Online: 2023/09/19

### Key words:

Mathematical Learning Disorder, Cognitive Activities, Thematic Analysis

## ABSTRACT

**Objective:** The present research was conducted with the aim of developing a conceptual model for mathematical learning and providing cognitive activities to improve learning in students with mathematical learning disorders in two steps.

**Methods:** The research method was qualitative and with thematic analysis approach. The studied population included written sources related to mathematical learning disorders (MLDs) in Iran and abroad, between the years 1967 -2021. In the first step, theoretical texts were selected by purposive sampling method and document mining tool with the library method. 53 sources were examined and the data was saturated. The data was analyzed according to Braun and Clark (2006) method and 235 codes were obtained. By reducing the codes, 80 base codes, 21 sub-concepts and 8 main concepts were extracted. The findings show that the 8 main concepts of math learning included calculation operations, number position, measurement, understanding mathematical language, time, problem solving, visualizing and comparing shapes, and money concept. The data and the designed conceptual model were reviewed by 10 experts according to the validation criteria of qualitative findings, whose reliability was equal to 0.97 based on the Holsti criterion. In the second step of the research, 44 cognitive activities improving math learning were matched with the 8 main concepts of math learning and were validated by experts using content validity ratio (CVR) and content validity index (CVI).

**Results:** The findings indicated that the conceptual model of math learning and cognitive concepts has 21 sub-concepts and 8 main concepts. The main concepts obtained include calculation operations, number position, measurement, understanding mathematical language, time, problem solving, visualizing and comparing shapes, and money concept. CVR was equal to 0.98 and CVI equal to 0.97 at a very favorable level.

**Conclusion:** The pattern obtained from the review of scientific texts in this research includes the main dimensions of mathematical learning and the cognitive activities presented in it which have the aspect of play and entertainment can help mathematical learning. Therefore, since the understanding and learning of mathematics is based on abstract concepts and these students have many problems in understanding abstract concepts, it is suggested that the findings of this research be used to increase the positive attitude and enthusiasm of students towards mathematics and deepen learning.

## Extended Abstract

### 1. Introduction

S

pecific learning disorder is a type of neuro-developmental disorder with biological origin and affects people's

learning (American Psychiatric Association, 2013), among them is mathematics learning disorder, with the scientific name of dyscalculia (Myers et al., 2015). Weakness in learning mathematics and applying numerical concepts (McCloskey, 2014 ;

\*Corresponding Author:

Salar Faramarzi

Address: Associate Professor, Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Tel: +98 (31) 37935448

E-mail: [S.faramarzi@edu.ui.ac.ir](mailto:S.faramarzi@edu.ui.ac.ir)

Rubel & McCloskey, 2021), difficulty in quantitative calculations and understanding numeral relationships in students are among the manifestations of this disorder (American Psychiatric Association, 2013). According to experts, MLD includes four components: language skills (understanding mathematical terms and converting written problems into mathematical symbols), perceptual skills (recognition, understanding symbols and sorting number arrays), the ability to perform mathematical operations (basic operations), and attention skills (copying shapes and operational symbols) (Witzel & Mize, 2018). Sadock reported the prevalence of learning disorder in mathematics to be approximately one percent in elementary school students (Sadock, 2007), so that, one out of every five children with a specific learning disorder are diagnosed with MLD.

Some studies showed a significant relationship between mathematical learning disorders and deficits in neuropsychological abilities (Pappas et al., 2018), such as memory deficits (Gordon et al., 2018), attention deficits (Wulf & Lewthwaite, 2016), impaired phonological storage and deficits in executive functions (Peng et al., 2022). On the contrary, the presence and absence of deficits in cognitive abilities are significantly effective in improving academic performance (Altani et al., 2017; Arbel et al., 2018). Since these skills are formed during the students' educational stages and extend to their youth, today, many theories are trying to analyze the learning processes and problems of students to design new solutions for addressing them (Kim et al., 2020). First, the most important issue of this research is to answer the question, what are the qualitative and underlying problems of students with MLD and what is its conceptual model? Second, this research aims to provide cognitive activities to improve these problems after discovering the underlying academic challenges related to mathematical learning. Hence, the purpose of this study was to develop a conceptual model of mathematical learning and cognitive activities to improve learning in students with special learning disorders using a qualitative method.

## 2. Materials and Methods

This study was conducted using qualitative research method with a thematic analysis approach. The statistical population and research field included all written sources in the field of math learning and MLD. The participants in the specialized validation section for the components obtained from the extracted model were a group of experts in the field of psychology and education of children with special needs, cognitive psychology and special learning disorders, who had relevant research and work records. Next, by searching all the available databases, texts related to math

learning and MLD were selected and obtained using purposeful sampling method as well as the library method and search in accessible texts. The tool for collecting information was the analysis of theoretical texts and backgrounds that could provide more complete information to answer the research questions. Therefore, all written sources related to math learning and students with MLD were examined until the data reached saturation. The data reached the saturation limit by examining 53 written sources, which showed the adequacy of the sample size. In terms of time, the research included written texts and researches that were conducted in the last 30 years from 1370 to 1400 SH (local studies) and 1967 to 2021 A.D. (foreign studies). The process of data collection and validation was done during one year.

## 3. Results

Theme format was used for data analysis (Abedi-Jaafari et al., 2019). To answer the first question, 53 local and foreign written sources were examined and due to data saturation, further examination was disregarded. Two hundred thirty five initial codes were obtained, and the number of codes was reduced by categorizing and organizing. Then, the basic codes, sub-concepts and main concepts were identified and placed in the form of themes.

The findings identified 44 cognitive activities related to learning main mathematical concepts, which were organized in 8 main classes and validated by experts. To validate the data, in the first validation stage, based on the researcher's self-review method, the qualitative data were coded by two main researchers and revised repeatedly. Finally, the validity of the qualitative findings was measured using the Holsti method and was equal to 0.97, which indicates the validity of the findings. CVR and CVI were also calculated and confirmed equal to 0.98 and 0.97, respectively.

## 4. Discussion and Conclusion

This research aimed to develop a conceptual model of math learning in students with MLD and provide cognitive activities to improve learning. To achieve these goals, two stages were considered; first, all available theoretical texts related to the subject were reviewed. Then, in the first step of the thematic analysis process, 235 primary codes were reduced to 80 basic codes. In the second step, 21 secondary concepts and in the third step, 8 main concepts were identified. Finally, the validity and reliability of the obtained model was examined by psychometric indices. In the second stage, cognitive activities were developed to improve math learning in students with MLD based on the model obtained, and its validity was confirmed by experts. The obtained agreement coefficients were also acceptable.

Applying simple and attractive methods in education will have significant and favorable effects on the speed and depth of math learning in students with specific learning disorders, especially math. Since improving education and increasing learning depends on the experiences and involvement of students in learning, the use of activities that improve mathematical learning leads to effective learning and teaching. Moreover, learning can be facilitated and deepened through simple and playful activities.

The limitations were long research process due to qualitative approach and lack of access to some local and foreign researches on the Internet. Thus, it is suggested that future researchers search for other themes in this field, and, teachers and therapists note the findings of this study and benefit from the cognitive improvement activities presented in this research in the education of students with MLD.

## 5. Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

This article does not contain any studies involving human participants performed by any of the authors.

### Funding

The authors declare that no funds, grants, or other support were received during the preparation of this manuscript.

### Authors' contributions

All the authors have participated in the design, implementation and writing of all parts of this research.

### Conflicts of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

## مقاله پژوهشی

## تدوین الگوی مفهومی یادگیری ریاضی و فعالیت‌های شناختی بهبود دهنده یادگیری در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی

فاطمه خونساری<sup>۱\*</sup> و سالار فرامرزی<sup>۲</sup>

۱. دانشجوی دکتری، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.  
 ۲. دانشیار، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

## چکیده

**هدف:** پژوهش حاضر با هدف تدوین الگوی مفهومی یادگیری ریاضی و ارائه فعالیت‌های شناختی بهبود دهنده یادگیری در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی در دو مرحله انجام شد.

**روش‌ها:** رویکرد پژوهش، کیفی و با روش تحلیل مضمون بود. جامعه مورد مطالعه شامل منابع نوشتاری مرتبط با اختلال یادگیری ریاضی در ایران و خارج از کشور، بین سال‌های ۱۳۷۰-۱۴۰۱ بود. در مرحله اول، متون نظری با روش نمونه‌گیری هدفمند و ابزار سند کاوی با روش کتابخانه‌ای انتخاب شدند. تعداد ۵۳ منبع مورد بررسی قرار گرفت و داده‌ها به اشباع رسید. داده‌ها بر اساس روش براون و کلارک (۲۰۰۶) تحلیل شد و تعداد ۲۳۵ کد به دست آمد. با تقلیل کدها، تعداد ۸۰ کد پایه، ۲۱ مفهوم فرعی و ۸ مفهوم اصلی استخراج شد. یافته‌ها نشان می‌دهد ۸ مفهوم اصلی یادگیری ریاضی شامل عملیات محاسباتی، جایگاه عدد، اندازه‌گیری، درک زبان ریاضی، زمان، حل مسأله، تجسم و مقایسه اشکال و مفهوم پول بودند. داده‌ها و الگوی مفهومی طراحی شده مطابق با معیارهای اعتبارسنجی یافته‌های کیفی، توسط ۱۰ نفر از متخصصان بازننگری شد که اعتبار آن بر اساس معیار هولستی برابر با ۰/۹۷ بود. در مرحله دوم از پژوهش، ۴۴ فعالیت شناختی بهبود دهنده یادگیری ریاضی با ۸ مفهوم اصلی یادگیری ریاضی منطبق شدند و توسط متخصصین، با استفاده از ضریب نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوا روایی سنجی صورت گرفت.

**یافته‌ها:** یافته‌ها حاکی از آن بود که الگوی مفهومی یادگیری ریاضی و مفاهیم شناختی دارای ۲۱ مفهوم فرعی و ۸ مفهوم اصلی است. مفاهیم اصلی به دست آمده شامل عملیات محاسباتی، جایگاه عدد، اندازه‌گیری، درک زبان ریاضی، زمان، حل مسأله، تجسم و مقایسه اشکال و مفهوم پول هستند. ضریب توافق مرتبط بودن برابر با ۰/۹۸ و ضریب توافق ضروری بودن برابر با ۰/۹۷ و در سطح بسیار مطلوب بودند.

**نتیجه‌گیری:** الگوی حاصل شده از بررسی متون علمی در این پژوهش، دربردارنده ابعاد اصلی یادگیری ریاضی است و فعالیت‌های شناختی ارائه شده در آن که جنبه‌ی بازی و سرگرمی دارد، می‌تواند به یادگیری ریاضی کمک نماید. لذا، از آنجایی که فهم و یادگیری ریاضیات بر مفاهیم انتزاعی استوار است و این دانش‌آموزان در درک مفاهیم انتزاعی مشکلات عدیده دارند، پیشنهاد می‌شود از یافته‌های این پژوهش، جهت افزایش نگرش مثبت و اشتیاق دانش‌آموزان نسبت به ریاضی و عمق بخشیدن به یادگیری استفاده شود.

## اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۳

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۶/۲۸

## کلیدواژه‌ها:

اختلال یادگیری ریاضی، فعالیت‌های شناختی، تحلیل مضمون

## مقدمه

و به کارگیری مفاهیم عددی (رابل و مک کلاسیکی<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱)، مشکل

1. Specific Learning Disorder: SLD
2. Dyscalculia
3. Mingozi, Tobia & Marzocchi
4. Rubel & McCloskey

اختلال یادگیری خاص<sup>۱</sup>، نوعی اختلال عصبی-تحوالی با منشأ زیستی است و بر یادگیری افراد تأثیرگذار است که از انواع آن می‌توان به اختلال یادگیری ریاضی، با عنوان علمی دیسکلکولیا<sup>۲</sup> اشاره نمود (مینگوزی، توبیا و مارزوکچی<sup>۳</sup>، ۲۰۲۳). ضعف در یادگیری ریاضی

\* نویسنده مسئول:

سالار فرامرزی

نشانی: دانشیار، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

تلفن: ۰۹۸ (۳۱) ۳۷۹۳۵۴۴۸

پست الکترونیکی: S.faramarzi@edu.ui.ac.ir

## ناتوانی‌های یادگیری

تصمیم‌گیری، حل‌مسأله و سازمان‌دهی رفتار، مدیریت زمان، انعطاف‌پذیری شناختی<sup>۲۰</sup> و تفکر انتزاعی<sup>۲۱</sup> (کاهل، گراب و موهرننگ<sup>۲۲</sup>، ۲۰۲۱) یاری می‌کند تا دانش‌آموزان را به مرحله انجام اقدامات هدفمند به سوی یادگیری عمیق سوق دهد.

با این حال، اکثر برنامه‌های درسی مدارس بر ارتقاء توانایی‌های کلامی و تمرینات مداوم ریاضی متمرکز است و به همین دلیل ممکن است دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی، نه تنها از یادگیری ریاضی لذت نمی‌برند، بلکه از آموزش ریاضی هراسان هستند و با اضطراب و گریز از آن نمی‌توانند با مشکل خود در یادگیری ریاضی را حل کنند (اسچاکاجلو، راکوسزی و پکرون<sup>۲۳</sup>، ۲۰۲۳). لذا مهمترین مسأله، آموزش ریاضیات به گونه ساده، قابل فهم و با شیوه‌های جالب و شگفت‌انگیز است تا بتواند خلأ کمبود اعتماد به نفس و اضطراب از یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان را پر نماید و با استفاده از ساختارهای آموزشی مبتنی بر بازی به رشد و تقویت توانایی‌های شناختی و ذهنی این دانش‌آموزان کمک نماید (کیم، پارک، یو و کیم<sup>۲۴</sup>، ۲۰۲۰). از آنجایی که این مهارت‌ها در طول رشد و تحول مراحل تحصیلی دانش‌آموزان شکل می‌گیرند و تا دوره جوانی گسترش می‌یابد، امروزه در حوزه یادگیری و آموزش ریاضی، متخصصان و پژوهشگران زیادی در تلاشند تا فرآیندهای یادگیری و مشکلات دانش‌آموزان را تحلیل نمایند و در جهت کاهش این معضلات راهکارهای نوین طراحی کنند.

در این راستا، حسین‌خانزاده، ابراهیمی، حسینی و خداکرمی (۱۳۹۸)، پژوهشی به منظور بررسی تأثیر آموزش ریاضی از طریق بازی‌های حرکتی بر یادگیری مفاهیم ریاضی و علاقه به ریاضی دانش‌آموزان

1. American psychiatric association
2. language skills
3. Rulyansah
4. Yoong, S. M., Beram, S., Gengatharan, K., & Yasin
5. genetics
6. central nervous system malfunction
7. psychological processing disorder
8. Singh
9. Spatial perception
10. orientation
11. Decarli, Sella, Lanfranchi, Gerotto & Gerola
12. executive functions
13. Zhang, Miller-Cotto & Jordan
14. Kampylafka, Polychroni & Antoniou
15. Coolen & Castronovo
16. Lomibao & Tabor
17. phonological storage
18. Ten Braak, Lenes, Purpura, Schmitt & Størksen
19. Fatwana, Dasari & Juandi
20. Cognitive flexibility
21. abstract thinking
22. Kahl, Grob & Möhring
23. Schukajlow, Rakoczy & Pekrun
24. Kim, Park, Yoo & Kim

در محاسبات کمی و فهم روابط اعداد در دانش‌آموزان از جمله تظاهرات این اختلال است (انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). از نظر متخصصان، اختلال در یادگیری ریاضیات، شامل چهار مؤلفه مهارت زبانی<sup>۲</sup> (درک اصطلاحات ریاضی و تبدیل مسائل نوشتاری به نمادهای ریاضی)، مهارت‌های ادراکی (شناسایی، درک نمادها و مرتب‌سازی مجموعه اعداد)، توانایی انجام عملیات ریاضی (چهارعمل اصلی) و مهارت توجه (کپی کردن اشکال و نمادهای عملیاتی) است (رولیانسا، ۲۰۲۳). یونگ، برام، گنگاتران و یاسین<sup>۴</sup> (۲۰۲۲) میزان شیوع اختلال یادگیری در ریاضیات را تقریباً ۱ درصد در دانش‌آموزان دبستانی گزارش کرده‌اند؛ به طوری که از هر پنج کودک با اختلال‌های یادگیری خاص، یک نفر با اختلال در یادگیری ریاضی شناسایی می‌شود.

به طور کلی، عوامل متعددی وجود دارد که در بروز اختلال در یادگیری ریاضیات مؤثر است. از جمله مهم‌ترین این عوامل، می‌توان به ژنتیک<sup>۵</sup>، بدکارکردی دستگاه عصبی مرکزی<sup>۶</sup>، اختلال در پردازش روان‌شناختی<sup>۷</sup> (سینگ<sup>۸</sup>، ۲۰۲۲)، ضعف در تشخیص و ادراک بینایی (فرهنگ رنجبر، درتاج، سعدی‌پور و دلور، ۱۳۹۸)، ضعف در ادراک فضایی<sup>۹</sup> و سردرگمی در مفاهیم جهت‌یابی<sup>۱۰</sup>، ضعف در تشخیص فاصله و ارزش مکانی اعداد (دکارلی، سلا، لانفرانچی، گروتو و گرولا<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۳) و به طور کلی مشکل در توانش‌های عصب‌شناختی و کارکردهای اجرایی<sup>۱۲</sup> مغز اشاره کرد (ژانگ، میلر-کوئو و جردن<sup>۱۳</sup>، ۲۰۲۳). در واقع، وجود مشکل در توانش‌های عصب‌روان‌شناختی به افت عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان منجر می‌شود و در نتیجه، به رغم وجود تلاش‌های فراوان، موفقیت تحصیلی ملموسی حاصل نمی‌شود؛ به طوری که یک ناهمترازی آشکار در عملکرد و میزان یادگیری فرد مشاهده می‌شود (کامپیلانکا، پولیچرونی و آنتونیو<sup>۱۴</sup>، ۲۰۲۳).

برخی پژوهش‌های دیگر نیز، ارتباط قابل توجهی را میان اختلال در یادگیری ریاضیات و نقص در توانش‌های عصب‌روان‌شناختی نظیر نقص در حافظه (کولن و کاسترونو<sup>۱۵</sup>، ۲۰۲۳)، نقص در توجه (لومبیاو و تابور<sup>۱۶</sup>، ۲۰۲۳)، اختلال در ذخیره واجی<sup>۱۷</sup> و نقص در کارکردهای اجرایی (تنبراک، لنس، پورپورا، اشمیت و استورکسن<sup>۱۸</sup>، ۲۰۲۲) نشان داده‌اند. در مقابل، برخورداری و عدم وجود نقص در توانش‌های شناختی در بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان به طور چشمگیری تأثیرگذار هستند (فاتوانا، داساری و جوئندی<sup>۱۹</sup>، ۲۰۲۳) و دانش‌آموزان را در بازداری از پاسخ نامناسب، برنامه‌ریزی و بازنمایی ذهنی تکالیف، عملکرد مطلوب در حافظه فعال، توانایی

ریاضی چه ساختار و مؤلفه‌هایی دارد؟ آیا این الگو از اعتبار و روایی لازم برخوردار است؟ ۲- فعالیت‌های شناختی مرتبط با مضامین ریاضی جهت بهبود یادگیری ریاضی کدام است؟ آیا این فعالیت‌ها از اعتبار و روایی لازم برخوردار است؟

### روش پژوهش

پژوهش حاضر، با استفاده از رویکرد کیفی و روش تحلیل مضمون<sup>۳</sup> اجرا شد و شامل دو بخش بود. در بخش اول به بررسی متون نوشتاری و استخراج مضامین جهت تدوین الگوی مفهومی یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی و اعتبارسنجی الگوی به دست آمده پرداخته شد و بخش دوم، بر طراحی و اعتبارسنجی فعالیت‌های شناختی بهبوددهنده یادگیری ریاضی در این گروه از دانش‌آموزان تمرکز داشت. جامعه مورد مطالعه و زمینه پژوهشی نیز، شامل تمامی منابع نوشتاری در حوزه یادگیری ریاضیات و اختلال یادگیری ریاضی بود. مشارکت‌کنندگان در بخش اعتباربخشی تخصصی به مؤلفه‌های حاصل از الگوی استخراج شده نیز، گروهی از متخصصان حوزه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، روان‌شناسی شناختی و اختلال‌های یادگیری خاص بودند که از سوابق پژوهشی و کاری مرتبط برخوردار بودند.

از آنجا که در پژوهش کیفی، نمونه مورد مطالعه همچون پژوهش‌های کمی مطرح نیست، نمونه‌گیری به صورت نظری، با روش هدفمند و تا رسیدن به حد اشباع ادامه پیدا می‌کند که معیاری برای نشان دادن کفایت حجم نمونه است. بنابراین، در این مطالعه با جستجو در کلیه پایگاه‌های اطلاعاتی در دسترس، منابع نوشتاری مرتبط با یادگیری ریاضیات و اختلال یادگیری ریاضی با روش نمونه‌گیری هدفمند گزینش و دریافت شدند. همچنین، از روش کتابخانه‌ای و جستجو در متون قابل دسترس نیز استفاده شد. در آغاز، پژوهشگران کلیه متون نظری جستجو شده را به صورت جز به جز مطالعه نمودند و بر اساس ملاک‌های ورود به پژوهش، منابعی را که حاوی اطلاعات کاربردی در مورد یادگیری ریاضیات در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی بودند، وارد فرآیند تحلیل مضمون کردند و سایر اطلاعات غیرمرتبط را از چرخه پژوهش کنار گذاشتند. لازم به ذکر است که فرآیند تحلیل مضمون شامل سه مرحله آماده‌سازی، سازمان‌دهی و گزارش‌دهی داده‌ها بود و مضامین حاوی اطلاعات مهمی درباره

سوالات تحقیق بودند (براون و کلارک<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶).

1. Fuchs, Fuchs, Seethaler & Barnes
2. Pan, Ke & Xu
3. Thematic analysis
4. Braun & Clarke

انجام دادند، نتایج پژوهش آنان نشان داد که آموزش ریاضی از طریق بازی‌های حرکتی به طور قابل توجهی موجب به افزایش علاقه به ریاضی در دانش‌آموزان می‌شود. همچنین، فرهنگ رنجبر و همکاران (۱۳۹۸)، در پژوهش خود به طراحی برنامه آموزشی مفاهیم ریاضی مبتنی بر رایانه به منظور بهبود ادراک دیداری-فضایی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی و مقایسه اثربخشی آن با روش آموزش سنتی پرداختند، یافته‌های حاصل از این مطالعه حاکی از آن بود که آموزش از طریق متد برنامه آموزشی مفاهیم ریاضی مبتنی بر رایانه بر بهبود ادراک دیداری-فضایی دانش‌آموزان مؤثر بوده است. در پژوهشی دیگر، برادران، صفوی همای و فرامرزی (۱۴۰۰) در مطالعه خود نشان دادند بازی‌های رایانه‌ای در مقایسه با بازی‌های حرکتی بر کارکردهای اجرایی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی تأثیر بیشتری داشته و در مقابل بازی‌های حرکتی بر تبحر حرکتی این دانش‌آموزان مؤثرتر بوده است. پژوهش فاجز، فاجز، سیتالر و بارنس<sup>۱</sup> (۲۰۲۰) نیز، به طراحی برنامه مداخله‌ای در جهت بررسی نقش حافظه فعال در حل مسائل ریاضی در دانش‌آموزان پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که حافظه فعال به طور چشمگیری به دانش‌آموزان در حل مسائل ریاضی کمک می‌کند. پان، کی و زو<sup>۲</sup> (۲۰۲۲) نیز، در پژوهشی نشان دادند که بازی کامپیوتری بر یادگیری شناختی و غیرشناختی ریاضیات تأثیر قابل توجهی دارد.

با این حال، هیچ یکی از پژوهش‌های نامبرده به معرفی و مطالعه برنامه‌ای که به طور خاص، بر مفاهیم اصلی اختلال در یادگیری ریاضی متمرکز باشد، نپرداخته‌اند. همچنین، بررسی‌های به عمل آمده نشان داد که در ایران، پژوهش‌های اندکی با استفاده از روش تحقیق کیفی، به موضوع آموزش ریاضیات با استفاده از شیوه‌های بازی و فعالیت‌های بهبود دهنده یادگیری دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی پرداخته‌اند. بر این اساس، پژوهش حاضر در مرحله اول با مرور ادبیات تحقیقاتی و بررسی دیدگاه متخصصان در تحقیقات مختلف، به شناسایی مشکلات زیربنایی دانش‌آموزان با اختلال در یادگیری ریاضیات پرداخته است تا بتواند مدل مفهومی آن را مشخص نماید. در مرحله دوم، این پژوهش درصدد بود تا بر اساس چالش‌های تحصیلی مرتبط با یادگیری ریاضی در این دانش‌آموزان، فعالیت‌های شناختی بهبود دهنده را معرفی نماید تا پژوهشگران آینده در تهیه طرح‌های مداخلاتی و آموزشی از آن بهره‌مند شوند. بنابراین پژوهش حاضر، در پی پاسخگویی به این سوالات است که: ۱- الگوی مفهومی یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری



## ناتوانی‌های یادگیری

که داده‌ها به حد اشباع رسیدند. منظور از حد اشباع زمانی است که پژوهشگران در می‌یابند دیگر داده جدیدی به دست نخواهد آمد و در این مرحله، روند مطالعه و بررسی متون را متوقف می‌نمایند. در این پژوهش، داده‌ها با بررسی ۵۳ منبع نوشتاری به حد اشباع رسید که معیاری برای نشان دادن کفایت حجم نمونه بود. قلمرو پژوهش به لحاظ زمانی، شامل متون نوشتاری و پژوهش‌هایی بود که در بازه زمانی ۳۰ سال اخیر از ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۰ (پژوهش‌های داخلی) و ۱۹۶۷ تا ۲۰۲۱ (پژوهش‌های خارجی) انجام شده بودند. فرآیند گردآوری و اعتبارسنجی داده‌ها نیز، در طول یکسال انجام شد.

## یافته‌ها

در این مطالعه از قالب مضامین جهت تحلیل داده‌ها استفاده شد که یکی از روش‌های تحلیلی مناسب در تحقیقاتی است که تعداد متون نوشتاری و داده‌های آن زیاد است (عابدی‌جعفری، تسلیمی، قبیعی و شیخ‌زاده، ۱۳۹۰). به منظور دستیابی به پاسخ سؤال اول پژوهش، تعداد ۵۳ منبع نوشتاری داخلی و خارجی مورد بررسی قرار گرفت و به دلیل اشباع داده‌ها از ادامه بررسی صرف نظر شد. در این مرحله ۲۳۵ کدها اولیه به دست آمد که با دسته‌بندی و سازماندهی آن، تعداد کدها تقلیل داده شد. سپس کدهای پایه، مفاهیم فرعی و مفاهیم اصلی شناسایی شدند و در قالب مضامین قرار گرفتند. قالب مضامین در جدول ۱ نشان داده شده است.

.....  
1. Attride-Stirling

جدول ۱. فرآیند تحلیل مشکلات کیفی یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی

منابع	کدهای پایه	مفاهیم فرعی	مفاهیم اصلی
Hale, Alfonso, Berninger, Bracken, Christo, Clark & Yalof (2010), Bartelet, Ansari, Vaessen & Blomert (2014), Ok, Bryant & Bryant (2020), Satsangi, Hammer & Bouck (2020), Jitendra, Lein, Im, Alghamdi, Hefte & Mouanoutoua (2018), Pappas, Drigas, Malli, Kalpidi (2018), Nelson, Hunt, Martin, Patterson & Khounmeuang (2020) منشی‌طوسی (۱۳۷۰)، داکرل و مک‌شین، ترجمه احمدی و اسدی (۱۳۷۶)، عارفی، خزایی و خزایی (۱۳۹۸)، سبزه و دیلمی‌پور (۱۳۹۹)، ایزدپناه و الله پناه (۱۴۰۰)	مشکل در محاسبات (جمع و تفریق، ضرب و تقسیم) ناتوانی در اعمال پایه ای حساب	اعمال پایه‌ای حساب	مفاهیم اصلی
Chen, Wang, Zhang, Wang & Liu (2019), Elise, Korbiniian & Stefan (2018), Pappas, Drigas, Malli & Kalpidi (2018), Satsangi, Billman, Raines & Macedoni (2020), Hott, Morano, Peltier, Pulos & Peltier (2020) Charalambous & Praetorius (2018) اکبری و جهانگیرزاده (۱۳۹۷)، سبزه و دیلمی‌پور (۱۳۹۹)	مشکل در درک مفاهیم ساده ضعف درک شهودی عددی مشکل در یادگیری اصول و قواعد	اصول و قواعد	عملیات محاسباتی
Geary (2010), Devine, Carey & Szűcs (2018), Johnson, Clohessy & Chakravarthy (2021), Hott, Morano, Peltier, Pulos, & Peltier (2020) کریمی (۱۳۹۶)، علی شریعتمداری، قدسی احقر، مریم سیف نراقی، نسرین قنبری (۱۳۹۰)	مشکل در درک مفاهیم عددی مشکل در قیاس مفاهیم (کمتر، بیشتر، مساوی و غیره) مشکل در شناسایی اعداد قبل و بعد عدم تشخیص اعداد زوج و فرد	اصول مقایسه اعداد	مفاهیم اصلی

از این رو، در ابتدا، داده‌ها و مطالب مرتبط، به صورت جمله‌واره و همراه با منبع آن، تایپ شدند و اولین مرحله کدگذاری داده‌ها با شیوه تحلیل مضمون براون و کلارک (۲۰۰۶) که شامل کدگذاری مضامین بنیادی از درون داده‌های اولیه بود، شروع شد.

در مرحله دوم، کدهای پایه‌ای که به لحاظ مفهومی بیشترین سنخیت را داشتند، بر اساس اشتراک محتوا در یک طبقه قرار گرفتند و مفاهیم فرعی تشکیل شد. در مرحله سوم نیز، بر اساس مفاهیم مکتون، مفاهیم اصلی حاصل شدند. همان‌طور که مشخص است، در این روش تحلیل، با وجودیکه تمامی مراحل با تحلیل و تفسیر همراه است، اما در هر مرحله از تحلیل، سطح بالاتری از انتزاع بدست می‌آید و داده‌های پراکنده را به اطلاعات غنی و تفصیلی تبدیل می‌نماید (آتراید-استرلینگ، ۲۰۰۱). ملاک‌های ورود به این مطالعه نیز شامل این موارد بود: ۱- تنها آن دسته از متون نوشتاری مورد استفاده قرار گرفتند که حاوی مطالب مرتبط با یادگیری ریاضی بودند؛ ۲- مطالب مورد استفاده در زمینه دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی بودند و در غیر این صورت، از چرخه پژوهش خارج می‌شدند.

ابزار گردآوری اطلاعات در این پژوهش نیز، سند کاوی متون نظری و پیشینه‌هایی بود که می‌توانستند اطلاعات کامل‌تری در جهت پاسخ به سوالات پژوهش فراهم نمایند. به این منظور، کلیه منابع نوشتاری مربوط به یادگیری ریاضیات و دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی مورد بررسی قرار گرفت و این فرآیند تا زمانی ادامه پیدا کرد

Kim, Park, Yoo & Kim (2020), Tannock (2013), Ok, Bryant & Bryant (2020), Devine, Hill Carey & Szűcs (2018), Johnson, Clohessy & Chakravarthy (2021), Schlesinger, Jentsch, Kaiser, König & Blömeke (2018)	مقایسه کمیت‌ها و تشخیص اعداد، کاربرد ابزار ریاضی		
حسن‌وند و ارجمندنیا (۱۳۹۸)			
Swanson & Beebe-Frankenberger (2004), Devine, Hill Carey & Szűcs (2018), Johnson, Clohessy & Chakravarthy (2021), Charalambous & Praetorius (2018), Wen, Silverstein, Zhao, Amog, Garnett & Azenkot (2020)	ضعف در درک ارزش اعداد	ارزش مکانی اعداد	جایگاه عدد
	عدم تشخیص جایگاه عدد		
جلیل آبکنار و عاشوری (۱۳۹۵)، منشی طوسی (۱۳۷۰)، ایزدپناه و الله پناه (۱۴۰۰)	ضعف در خواندن اعداد همراه با ارزش مکانی اعداد		
داکرل و مک‌شین، ترجمه عبدالجواداحمدی و محمودرضا اسدی (۱۳۷۶)	مشکل در درک شفاهی و نوشتاری اعداد	مفهوم عدد	
Doabler, Clarke, Kosty, Maddox, Smolkowski, Fien & Kimmel (2021)	مشکل در درک روابط اعداد	روابط اعداد	
اکبری و جهانگیرزاده (۱۳۹۷)، سبزه و دیلمی‌پور (۱۳۹۹)			
Doabler, Clarke, Kosty, Maddox, Smolkowski, Fien & Kimmel (2021), Hott, Morano, Peltier, Pulos, & Peltier (2020)	مشکل در فهم و تشخیص اندازه‌ها (متر، سانتی متر و غیره)	تخمین مقادیر	اندازه‌گیری
	مشکل در تشخیص میزان سرعت و یا درجه حرارت		
منشی طوسی (۱۳۷۰)، جلیل آبکنار و عاشوری (۱۳۹۵)، عارفی، خزایی و خزایی (۱۳۹۸)			
Szucs, Devine, Soltesz, Nobes, Gabriel (2013), & Praetorius (2018) Charalambous	دشواری در درک حجم و گنجایش	تشخیص حجم	
Lei, Xin, Morita-Mullaney, & Tzur (2020)	سردرگمی در تشخیص و درک علائم، ضعف توانایی درک واحد کمیت‌ها، جور کردن و توانایی ضعیف در جداسازی علائم مشابه	زبان دریافتی	
Moschkovich (2015)			
اکبر فریار و فریدون رخشان (۱۳۷۹)، نادری، رستمیان و مومنی (۱۳۹۷)			
Doabler, Clarke, Kosty, Maddox, Smolkowski, Fien & Kimmel (2021), Johnson, Clohessy & Chakravarthy (2021)	مشکل در شناسایی اعداد قبل و بعد	ضعف در فهم و تشخیص مضربها	درک زبان ریاضی
	جلیل آبکنار و عاشوری (۱۳۹۵)		
Satsangi, Hammer & Bouck (2020), Lei, Xin, Morita-Mullaney & Tzur (2020), Moschkovich (2015)	ضعف در زبان دریافتی		
نادری، رستمیان و مومنی (۱۳۹۷)			
Andersson (2010)	مشکل در درک مفهوم تناظر یک به یک	زبان بیانی	
Lei, Xin, Morita-Mullaney & Tzur (2020), Moschkovich (2015)	مشکل در نامگذاری صحیح اعداد		
کرک و چالقات، ترجمه خانجانی، رونقی و وثوقی (۱۳۷۷)			
Brenchley & Costello (2018)	ضعف در شناسایی و نامگذاری ابزار		
Moschkovich (2015)			
Sawatsky, Ratelle, Bonnes, Egginton, Beckman (2017), Ok, Bryant & Bryant (2020), Jitendra, Lein, Im, Alghamdi, Hefte & Mouanoutoua (2018), Nelson, Hunt, Martin, Patterson & Khounmeuang (2020)	مشکل در شمارش اعداد		
Kim (2021)	جا انداختن اعداد در مسأله		
Posner & Petersen (1990), Wen, Silverstein, Zhao, Amog, Garnett & Azenkot (2020)	مشکل در درک مفهوم زمان و ساعت	مفهوم زمان	
ضعف در تشخیص تفاوت فصل، ماه، سال			
Posner & Petersen (1990), Wen, Silverstein, Zhao, Amog, Garnett & Azenkot (2020)	مشکل در بکارگیری ابزار زمان سنج توانایی اندک در استفاده از تقویم و روزشمار	کاربرد زمان‌شمار و زمان‌سنج	زمان
Wang, Halberda & Feigenson (2021)	مشکل در تشخیص مسأله		
Hott, Morano, Peltier, Pulos, & Peltier (2020)	مشکل در حل مسأله	تشخیص مسأله	
(راهنمای آماری و تشخیصی اختلال‌های روانی، ۲۰۱۳)			
Hott, Morano, Peltier, Pulos, & Peltier (2020), Witzel & Mize (2018), Wen, Silverstein, Zhao, Amog, Garnett & Azenkot (2020)	سردرگمی در بکار بردن روش و قوانین حل مسأله، مشکل در به خاطر آوردن راهبرد، مشکل در فهم الگوها، ضعف در یادگیری روش الگویابی، مشکل در انجام دستوالعمل	روش حل مسأله	حل مسأله
سهرابی، محمودی و عدالت زاده (۱۳۹۳)، نادری، رستمیان و مومنی (۱۳۹۷)			

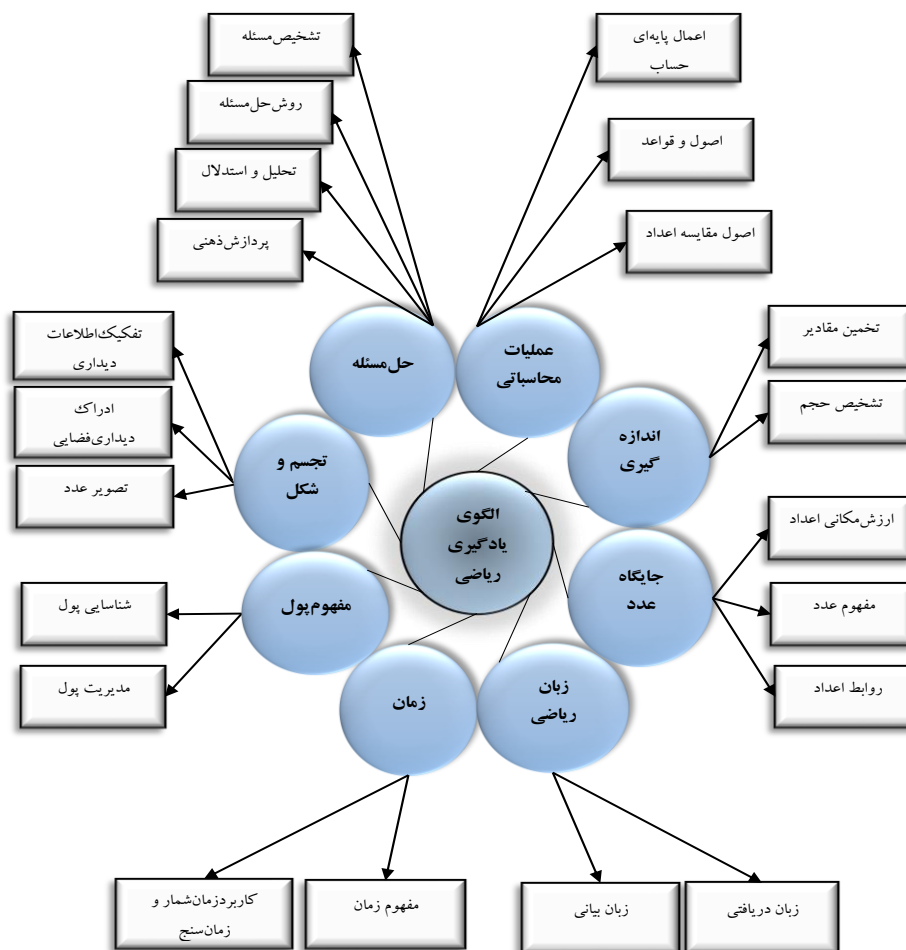


Elise, Korbinian & Stefan (2018), Xu & Clarke (2019) Ulusoy (2020), Wang, Halberda & Feigenson (2021), Karnes, Barwasser & Grünke (2021), Association of Mathematics Teacher Educators (2017), Bartell, Wager, Edwards, Battey, Foote & Spencer (2017)	ناتوانی فهم راهبردهای حل مسئله دشواری در درک مسئله و ناتوانی های در حل مسئله عدم داشتن مهارت تحلیل و استدلال سردرگمی در انتخاب راه حل صحیح	تحلیل و استدلال	
Marnat (2014), Schlesinger, Jentsch, Kaiser, König & Blömeke (2018), Wen, Silverstein, Zhao, Amog, Garnett & Azenkot (2020)	عملکرد ضعیف در آزمون های غیر کلامی مشکل در فراخوانی ارقام ناتوانی در کشف روش طراحی مکعب و لگو	پردازش ذهنی	
Schweig, Kaufman & Opfer (2020), Jitendra, Lein, Im, Alghamdi, Hefte & Mouanoutoua (2018) (نادری، رستمیان و مومنی (۱۳۹۷))	عدم مدیریت زمان در حل مسئله طولانی شدن زمان حل مسئله		
Witzel & Mize (2018), Wen, Silverstein, Zhao, Amog, Garnett & Azenkot (2020)	ناتوانی در کشف موقعیت فضایی و مشکل در تن آگاهی، مشکل در خواندن جدول، نقشه، نمودار	جهت یابی	
Hott, Morano, Peltier, Pulos, & Peltier (2020) اکبری و جهانگیرزاده (۱۳۹۷)	ضعف در یادگیری مفاهیم (بالا، پایین/رو، زیر/بلند، کوتاه، نزدیک، دور)		
Drollette & Hillman (2020), Fuchs, Fuchs, Seethaler & Barnes (2020), Mammarella, Caviola, Giofrè & Szűcs (2018) حسین خانزاده، ابراهیمی، خداکریمی، حصیرچمن (۱۳۹۸)، فرهنگ رنجبر، درتاج، سعدی پور و دلاور (۱۳۹۸)، پیرعباسی و صفرزاده (۱۳۹۸)، ایزدپناه و الله پناه (۱۴۰۰)، برادران، صفوی و فرامرزی (۱۴۰۰)	مشکل در حافظه دیداری - فضایی فراموش کردن تصاویر و اشکال		
Semrud & Clikeman (2015), Wen, Silverstein, Zhao, Amog, Garnett & Azenkot (2020), Gray, Chaban, Martinussen, Goldberg, Gotlieb, Kronitz & Tannock (2012), Hamouda & El-Shafaei (2021) حسین خانزاده (۱۳۹۴)، احدی و کاکاوند (۱۳۸۷)	عملکرد ضعیف در ادراک دیداری - فضایی	تفکیک اطلاعات دیداری	تجسم و مقایسه اشکال
Satsangi, Hammer, & Hogan (2019) کرک و چالقات، ترجمه خانجانی، رونقی و وثوقی (۱۳۷۷)	ناتوانی در نسخه برداری یا رونویسی اعداد مشکل در کپی کردن تصاویر و اشکال ضعف در تمیز دیداری		
Lerner (1997), Blum, Yocom (1996) نادری، رستمیان و مومنی (۱۳۹۷)	سردرگمی در تشخیص اشکال مشکل در نام گذاری اشکال مشکل در مقایسه اشکال مشابه (دایره، بیضی / مربع، مستطیل)	ادراک دیداری فضایی	
Kaliski (1967), Satsangi, Hammer & Bouck (2020) Schlesinger, Jentsch, Kaiser, König & Blömeke (2018) نادری، رستمیان و مومنی (۱۳۹۷)	عدم تمیز اعداد مشابه (۹.۶) (۳، ۲) - ۸، ۷	تصویر عدد (شکل ظاهری)	
Karnes, Barwasser & Grünke (2021)	ضعف در درک ارزش سکه و اسکناس سردرگمی در نامیدن سکه و پول مشکل در تبدیل پول درشت به پول خرد عدم توانایی ضعیف در تبدیل ریال به تومان	شناسایی پول	مفهوم پول
جلیل آبکنار و عاشوری (۱۳۹۵)	ناتوانی در تشخیص مقدار و استفاده از پول	مدیریت پول	

زمان، حل مسئله، تجسم و مقایسه اشکال و مفهوم پول می‌باشند. مفاهیم اصلی اندازه‌گیری، درک زبان ریاضی، زمان و مفهوم پول، هر کدام ۲ مفهوم فرعی را به خود اختصاص داده‌اند. مفاهیم اصلی مهارت‌های محاسباتی و جایگاه عدد ۳ مفهوم فرعی را در بر گرفته‌اند. همچنین، مفاهیم اصلی حل مسئله و تجسم و مقایسه اشکال، از ۴ مفهوم فرعی تشکیل شده است و بیشترین تعداد مفاهیم فرعی را به خود اختصاص

جدول شماره ۱، مراحل تحلیل داده‌ها به منظور دستیابی به پاسخ سؤال اول را نشان می‌دهد. در مرحله اول، ۲۳۵ کد اولیه به دست آمد که با دسته‌بندی و سازماندهی کدها، به ۸۰ کد پایه تقلیل یافت. در مرحله دوم ۲۱ مفهوم فرعی و در مرحله سوم ۸ مفهوم اصلی شناسایی شدند و در قالب مضامین قرار گرفت. مفاهیم اصلی به دست آمده شامل عملیات محاسباتی، جایگاه عدد، اندازه‌گیری، درک زبان ریاضی،

داده‌اند. در ادامه، الگوی مفاهیم مرتبط با یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. الگوی مفاهیم مرتبط با یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص

در ادامه، فعالیت‌های شناختی بهبود دهنده یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲. فعالیت‌های شناختی بهبود دهنده یادگیری در دانش‌آموزان با اختلال در یادگیری ریاضی

مفاهیم اصلی	عنوان فعالیت	نوع اجرا	شرح روش اجرا	بیشترین ضریب توافق
عملیات محاسباتی	بازی چرتکه	فردی	کارت تصویری از اعداد ۲، ۳ و ۴ رقمی / قرار دادن مهره‌های مرتبط بر روی چرتکه	۱۰۰
	کارت اعداد	فردی	دو بسته کارت اعداد / شماره ۱: جمع یا ضرب دو عدد روی کارت ها نوشته شده / شماره ۲: حاصلجمع ها نوشته شده / همتا کردن کارت های مرتبط	۱۰۰
	خانه اعداد	گروهی	۳۶ کارت بازی (جمع و تفریق) / یک صفحه ۳۶ خانه ای از پاسخ ها / هر ثانیه و با هر صدای زنگ، مربی یک کارت به گروه می دهد / قرار دادن کارت بر روی صفحه در خانه پاسخ	۹۰
	دارت	فردی و گروهی	سیبل اعداد از ۱ تا ۵ / عدد ۵ مرکز دایره و به ترتیب تا عدد ۱ آخرین دایره است / هر گروه دو پرتاب (دونفر) / گروه برنده: مجموع اعداد دو شرکت کننده بزرگتر از گروه دیگر باشد	۷۰
	چرخونک اعداد	گروهی	۳ دسته کارت طبقه بندی شده (جمع، تفریق، ضرب) / قرار گرفتن ۵ کارت روی مقوای دایره ای / ایستادن افراد گروه دور دایره (۵ نفر) / چرخش توسط مربی و قرار گرفتن هر کارت مقابل یک فرد / گفتن پاسخ هر ضرب، جمع، تفریق توسط شرکت کننده	۱۰۰
	قطار اعداد	فردی	برچسب شماره روی واگن‌های یک قطار اسباب بازی / قرار دادن مهره در واگن به تعداد عدد واگن / سوال در مورد اعداد ماقبل و اعداد بعدی	۱۰۰

## ناتوانی‌های یادگیری

جایگاه عدد	موضوع	شرح	نوع	پایه
۱۰۰	حلقه اعداد	نوشتن امتیاز از ۱، ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ روی بطری با ماژیک/ چیدمان از کمتر به بیشتر (نزدیک تا دور بر اساس امتیاز بطری)/ پرتاب حلقه به سوی بطری (هر فرد ۵ پرتاب)/ یادداشت امتیازها و جمع آن	فردی و گروهی	۱۰۰
۱۰۰	بازی جدول	ترسیم جدول ارزش مکانی از یکان، دهگان، صدگان/ استفاده از کارت اعداد/ قرار دادن مهره در جدول بر اساس کارت عدد	فردی و گروهی	۱۰۰
۸۰	چوب خط	۶۰ چوب خط با رنگ‌های مختلف در یک جعبه/ شمارش اعداد، بسته بندی ۱۰ تایی/ قرار دادن بسته ها در جایگاه عدد (یکان/دهگان/صدگان)	فردی	۸۰
۹۰	سودو کو	ترسیم یک جدول ۹×۹/ نوشتن اعداد در ردیف و ستون ها/ پرهیز از اعداد تکراری در هر ردیف و ستون/ نوشتن جدول به صورت پیش فرض اعداد تصادفی و تکمیل توسط دانش آموز	فردی	۹۰
۹۰	خط کش بساز	مشخص کردن سانتی متر روی چوب بستنی/ اندازه گیری مداد و اشکال با خط کش	فردی	۹۰
۹۰	اندازه کلمات	استفاده از کاغذ شطرنجی/ نوشتن اسم روی هر ردیف از کاغذ (هر حرف در یک خانه) اندازه گیری طول اسم/ کشیدن اشکال و اندازه گیری آن بر اساس خانه‌های صفحه شطرنجی	فردی	۹۰
۱۰۰	ترازو	۵ گلوله در اندازه‌های مختلف/ تعدادی سنگ ترازو/ ساخت ترازوی پارچه ای با دو عدد کیسه و نخ/ از سنگین تر به سبک تر در ترازوی پارچه ای بگذارد	فردی	۱۰۰
۹۰	دایره ی تحقیق	درست کردن دایره با نخ بر روی زمین/ اندازه گیری دور دایره با متر پارچه ای (محیط و مساحت)/ اندازه گیری شعاع دایره	فردی	۹۰
۸۰	توجه شکلی؟	ماسک‌های کاغذی از حیوانات/ تعدادی صندلی کوچک/ سوال های مربی: پرنده‌ها بروند بالا / چاق‌ها پایین / قهقهه‌ها بالا - پاکوچک‌ها بالا/ دندان تیزها پایین	گروهی	۸۰
۹۰	علائم آهنربایی	چسباندن علائم آهنربایی روی تابلو اعداد/ نشان دادن کارت علامت کمتر، بیشتر، مساوی به دانش آموز/ قرار دادن علامت مناسب بین دو عدد	فردی	۹۰
۱۰۰	نخودها زوج و فرد	کیسه کوچک حاوی دوازده عدد نخود/ نفر اول: گذاشتن تعدادی نخود در مشت و پنهان کردن/ نفر دوم: حدس عدد زوج یا فرد؟ نشان دادن نخودها و شماردن/ تشخیص درست یا غلط بودن پاسخ	گروهی	۱۰۰
۱۰۰	بشنو و بگو	مشارکت دو فرد یا دو گروه/ نفر اول: گفتن عدد و کف زدن به تعداد عدد گفته شده/ نفر دوم: پاسخ زوج یا فرد بودن	گروهی	۱۰۰
۱۰۰	ساعت	با شنیدن کلمه باز، چتر باز شود/ با شنیدن کلمه بسته، چتر بسته شود	گروهی	۱۰۰
۱۰۰	ساعت	ساخت ساعت کاغذی/ قرار دادن ساعت شنی/ خواندن ساعت با چرخش عقربه ها	فردی	۱۰۰
۱۰۰	جورچین ماه ها	دو دسته کارت ۴ تایی/ دو دسته کارت ۱۲ تایی / دسته اول: نام فصل ها/ دسته دوم: نام ماه های سال/ دسته سوم: عدد مرتبط با هر ماه/ دسته چهارم: تصویر وضعیت آب و هوا/ جور کردن ترتیب فصل، ماه، تصویر	فردی و گروهی	۱۰۰
۹۰	زنگ ساعت	خواندن ساعت و چیدمان مکعب‌ها بر اساس عدد روی ساعت/ چیدمان مکعب‌ها بر اساس تعداد زنگ های ساعت/ مثلا با شنیدن دو زنگ، دو مکعب روی هم قرار می دهد	فردی	۹۰
۱۰۰	کارت بازی	۲۱ عدد کارت معادل/ ۲۱ عدد کارت پاسخ/ پیدا کردن کارت های مشابه در مدت زمان مشخص	فردی	۱۰۰
۸۰	پازل اشکال	تکه های مقوایی برای تکمیل پازل/ الگوی اشکال به صورت کارت (۱۵ کارت)/ ساخت شکل از روی کارت	فردی	۸۰
۸۰	برج سازی	چیدمان لگوها بر اساس اندازه از بزرگ تا کوچک از پایین به بالا/ دسته بندی بر اساس شکل/ دسته بندی بر اساس رنگ	فردی	۸۰
۸۰	بازی گلف و تپه	دسته گلف با یک لوله ساده و توپ/ پرتاب توپ در سوراخ به ترتیب/ تا زمانی که نفر اول گروه توپ خود را داخل سوراخ نینداخته، نفر بعدی نمی تواند وارد بازی شود	فردی و گروهی	۸۰
۸۰	تپه ها روی میز قرار می گیرد/ با فوت هر نفر، تپه به جلو می رود تا در لیوان لبه میز بیوفتد/ هدایت توپ با مدادبه سوی لبه میز تا افتادن در لیوان	گروهی	۸۰	
۸۰	قفل و کلید	تعداد ۱۰ قفل و ۱۵ کلید در سایزهای مختلف/ با شروع پخش موزیک کلید هر قفل پیدا شود/ پرهیز از وجود خطا (مثلا: کلید بزرگ در قفل کوچک جا نمی گیرد و یک خطا اتفاق می افتد)	فردی	۸۰
۱۰۰	مکعب‌های کپس	ساخت اشکال روی کارت تصاویر با استفاده از مکعب های کپس	فردی	۱۰۰
۷۰	دومینو	بازی دومینو و ساختن زنجیره‌ای از دومینوها با دقت و تمرکز	فردی	۷۰

ردیف	شرح	فردی	گروهی
۸۰	۴۰ عدد مکعب چینه در رنگ‌های مختلف با قابلیت اتصال به هم در زمان مشخص	فردی	چینه
۱۰۰	صفحه پلاستیکی با میخ‌های برجسته و کش‌های رنگی ساخت اشکال هندسی با کش و اتصال میخ‌ها	فردی	صفحه میخی
۸۰	یک هر دانش آموز در یک مربع می ایستد/ علامت که هر کدام معنای مخصوص دارد (چپ، راست، جلو، عقب)/ بالا بردن علامت‌های قرمز، آبی، سبز و زرد توسط مربی/ حرکت دانش آموز (چپ، راست، جلو، عقب) با هر علامت و داشتن سرعت عمل	فردی و گروهی	بازی موزائیکی
۸۰	۱۲ مکعب به اشکال هندسی مختلف/ چسباندن هر کاغذ روی مکعب مخصوص به خود	فردی	اشکال مکعبی
۱۰۰	تعداد ۲۰ صندلی کوچک و یک میز/ طراحی مسیر پرپیچ و خم با صندلی‌ها/ با پخش موسیقی، خود را به هدیه روی میز برسان/ محدودیت زمانی و عدم برخورد با موانع	فردی	راه را پیدا کن
۹۰	اتصال یک سری نقاط به یکدیگر (نقاط قرمز یا نقاط آبی)/ ایجاد شکل‌های هندسی	فردی	بازی نقطه ای
۱۰۰	ترسیم خطوط صاف، خمیده، شکسته/ رساندن حیوان به خانه با انواع خطوط	فردی	راه خانه
۱۰۰	ترسیم خطوط مارپیچ روی زمین با گچ/ راه رفتن روی آن بدون خطا/ حرکت با لیوان آب در دست/ حرکت با قاشق و توپ کوچک در دست	فردی	خطوط مارپیچ
۸۰	ترسیم امواج با چشمان بسته/ تبدیل امواج به اشکال مختلف با چشم باز/ رنگ کردن اشکال با استفاده از رنگ‌های انگشتی	فردی	بازی امواج
۱۰۰	۸ شکل هندسی روی کارت به شکل کاشی/ قرار دادن ۸ کاشی (شکل‌های هندسی) روی صفحه با دقت و سرعت/ محدودیت زمانی	فردی	کاشی‌های رنگی
۸۰	یک شابلون برای ترسیم اشکال هندسی/ کاغذ و رنگ	فردی	شابلون
۱۰۰	اشکال مختلف رنگی روی ۶ ضلع مکعب/ پرتاب توسط نفر اول/ گفتن نام شکل توسط فرد مقابل و ترسیم شکل روی تابلو/ سانس بعدی جای افراد تغییر می‌کند	گروهی	تاس اشکال
۸۰	پنج مثلث، یک مربع و یک متوازی‌الاضلاع/ ساخت اشکال متفاوت و جالب با در کنار هم قرار دادن آن/ ساخت بر اساس الگوی تصویری	فردی	تانگرام
۹۰	چیدمان سکه‌ها از کمتر به بیشتر/ برداشتن کارت عدد و تطبیق با سکه	گروهی	سکه بازی
۱۰۰	کیف دستی و کیف پول با تعدادی اسکناس و سکه/ کارت اجناس با مبلغ مربوط به آن/ خرید اجناس و محاسبه مبلغ آن	فردی و گروهی	بازی فروشگاه
۱۰۰	چیدمان اسکناس‌ها بر اساس مبلغ (از زیاد به کم/ کم به زیاد)	فردی	بازی اسکناسی

نوع و شکل

مفهوم پول

همان‌طور که مشاهده می‌شود، جدول شماره ۲ نشان‌دهنده فعالیت‌های شناختی بهبود دهنده یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی است که منطبق بر مفاهیم اصلی جدول شماره ۱ است. یافته‌ها حاکی از شناسایی ۴۴ فعالیت شناختی مرتبط با یادگیری مفاهیم اصلی ریاضی است که در ۸ طبقه اصلی سازماندهی و توسط متخصصین اعتباریابی شده است.

اعتبارسنجی یافته‌های کیفی: جهت اعتبارسنجی داده‌ها و در راستای دقت، استحکام و اطمینان از مقبولیت کدها، در مرحله اول اعتباریابی، بر اساس روش خودبازبینی محقق، داده‌های کیفی جدول ۱، توسط دو پژوهشگر اصلی<sup>۱</sup> کدگذاری شد و به صورت جزء-به-جزء مورد بازنگری مکرر قرار گرفت. جهت رعایت معیار کدگذاران مستقل، مفاهیم به‌دست‌آمده در اختیار یک فرد متخصص در پژوهش‌های کیفی قرار گرفت تا مجدداً کدگذاری شود و اصلاحات لازم صورت گیرد. در این مرحله از معیار گروه خبرگان<sup>۲</sup> نیز استفاده شد که یکی از روش‌های اعتبارسنجی یافته‌های کیفی به شمار می‌رود. بدین منظور

همان‌طور که مشاهده می‌شود، جدول شماره ۲ نشان‌دهنده فعالیت‌های شناختی بهبود دهنده یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی است که منطبق بر مفاهیم اصلی جدول شماره ۱ است. یافته‌ها حاکی از شناسایی ۴۴ فعالیت شناختی مرتبط با یادگیری مفاهیم اصلی ریاضی است که در ۸ طبقه اصلی سازماندهی و توسط متخصصین اعتباریابی شده است.

اعتبارسنجی یافته‌های کیفی: جهت اعتبارسنجی داده‌ها و در راستای دقت، استحکام و اطمینان از مقبولیت کدها، در مرحله اول اعتباریابی، بر اساس روش خودبازبینی محقق، داده‌های کیفی جدول ۱، توسط دو پژوهشگر اصلی<sup>۱</sup> کدگذاری شد و به صورت جزء-به-جزء مورد بازنگری مکرر قرار گرفت. جهت رعایت معیار کدگذاران مستقل، مفاهیم به‌دست‌آمده در اختیار یک فرد متخصص در پژوهش‌های کیفی قرار گرفت تا مجدداً کدگذاری شود و اصلاحات لازم صورت گیرد. در این مرحله از معیار گروه خبرگان<sup>۲</sup> نیز استفاده شد که یکی از روش‌های اعتبارسنجی یافته‌های کیفی به شمار می‌رود. بدین منظور

۱. نویسنده اول و استاد راهنما در پژوهش حاضر.

2. Independent Coders and Expert Panels

3. Holsti

4. Content validity Ratio (CVR)

5. Content validity Index (CVI)

## ناتوانی‌های یادگیری

از این منظر، تدریس و یادگیری ریاضی، صرفاً در انتقال مفاهیم و عملیات محاسباتی به دانش‌آموزان خلاصه نمی‌شود، بلکه آنچه حائز اهمیت است توسعه و تعمیم مفاهیم ریاضی، ایجاد انگیزه، پرورش قدرت خلاقیت، به‌کارگیری و ایجاد ارتباط بین آموخته‌های دانش‌آموزان است تا در نهایت توانایی‌های سطوح عالی شناختی نظیر استدلال و حل‌مسئله به مثابه نیروی حیاتی یادگیری ریاضی حاصل شود. در بررسی این جنبه از بازی‌های آموزشی، این موضوع از اهمیت ویژه برخوردار است که این فعالیت‌ها باعث بهبود مهارت‌های شناختی نظیر حافظه، توجه در دانش‌آموزان می‌شود که ارتقاء عملکرد تحصیلی و ایجاد نگرش مثبت دانش‌آموزان نسبت به ریاضی را در پی خواهد داشت. علاوه بر این، فعالیت‌های درسی ریاضی که مشابه بازی طراحی شوند، می‌توانند موجب بهبود یادگیری، افزایش اشتیاق دانش‌آموزان نسبت به ریاضی و عمق بخشیدن به یادگیری آن‌ها شود.

در این زمینه، نتایج مطالعه **ایزدپناه، قاسمی و الله‌پناه (۱۴۰۰)** با عنوان نقش بازی‌های کلامی بر بهبود حافظه و حس عدد کودکان ۴ تا ۶ ساله با مشکلات یادگیری نشان داد آموزش از طریق بازی‌های کلامی و عددی می‌تواند باعث بهبود حافظه و شمارش اعداد در کودکان شود. بنابراین، فعالیت‌های آموزشی شناختی به خصوص بازی‌های هدفمند ریاضی، از اصول زیربنایی یادگیری مؤثر است که با فراهم ساختن فرصت‌های ساختارمند و در نظر گرفتن جنبه‌های مختلف توجه و حافظه، باعث بهبود پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری خاص می‌شوند. همچنین، فعال کردن مداوم سیستم‌های توجهی با استفاده از فعالیت‌های انگیزه‌بخش، باعث تغییر در ظرفیت شناختی این دانش‌آموزان می‌شود که این امر کاهش حواس‌پرتی و افزایش انعطاف‌پذیری ذهنی در افراد را به دنبال می‌آورد.

یافته‌های **پیرعباسی و صفرزاده (۱۳۹۸)** نیز، در مورد بررسی اثربخشی بازی‌درمانی گروهی بر مهارت‌های اجتماعی و عملکرد حافظه دانش‌آموزان دبستانی دختر با اختلال‌های یادگیری خاص نشان داد طی اجرای فعالیت‌های بازی‌درمانی، کودکان قوانین مربوط به ساختار اجتماعی را یاد می‌گیرند و کارکردهای اجرایی خود را توسعه می‌دهند. از این رو، اجرای بازی‌درمانی گروهی توسط متخصصان به عنوان یک برنامه فوق‌العاده در جهت بهبود شرایط دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری خاص توصیه شده است. در تبیین دیگر، می‌توان بیان نمود که امروزه استفاده از تکنیک‌های مؤثر برای دستیابی به

در این پژوهش قرار گرفت و معیار توافق ارزیابان که مبنی بر صحت مؤلفه‌ها در بهبود کارکردهای شناختی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی بود، تأیید شد. بر اساس ضریب توافق مرتبط بودن، با ۴ گزینه («بسیار مرتبط»، «مرتبط»، «تا حدی مرتبط»، «غیرمرتبط») برابر با ۰/۹۸ و ضریب توافق ضروری بودن، با ۳ گزینه («ضروری»، «غیرضروری ولی مفید»، «غیرضروری») برابر با ۰/۹۷ محاسبه شد و مورد تأیید واقع شد.

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر تدوین مدل مفهومی یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی و ارائه فعالیت‌های شناختی بهبود دهنده یادگیری بود. برای دستیابی به اهداف این پژوهش که دو بخش اجرا شد، در بخش اول، کلیه متون نظری در دسترس و مرتبط با موضوع مورد نظر بررسی شدند. سپس، در مرحله اول از فرآیند تحلیل مضمون، ۲۳۵ کد اولیه به ۸۰ کد پایه تقلیل یافت. در مرحله دوم ۲۱ مفهوم فرعی و در مرحله سوم ۸ مفهوم اصلی شامل عملیات محاسباتی، جایگاه عدد، اندازه‌گیری، درک زبان ریاضی، زمان، حل‌مسئله، تجسم و مقایسه اشکال و مفهوم پول شناسایی شدند. در نهایت اعتبار و پایایی الگوی به‌دست آمده به وسیله شاخص‌های روان‌سنجی مورد بررسی قرار گرفت. در بخش دوم از پژوهش نیز، به تدوین فعالیت‌های شناختی بهبود دهنده یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی بر اساس الگوی به‌دست آمده پرداخته شد که اعتبار آن، توسط متخصصان مورد بررسی قرار گرفت و تأیید شد. ضرایب توافق به دست آمده نیز، در حد قابل قبول قرار داشت.

در تبیین یافته‌های پژوهش می‌توان گفت با وجود اینکه بهبود عملکرد ریاضی نشان‌دهنده توانایی دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی است، پژوهش‌های انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که وجود مشکلاتی در شمارش اعداد، تشخیص اعداد و مقایسه کمیت‌ها از سال‌های قبل از دبستان شروع می‌شود و از شاخص‌های معتبر در تشخیص زودهنگام ضعف در عملکرد ریاضی به حساب می‌آیند که ریشه در ضعف فرآیندهای شناختی همچون حافظه و توجه دارند (**برایانت، پفاننستیل، برایانت، روبرتز، فال<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۱**). لذا، از آنجا که دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری خاص، در فرآیندهای شناختی حافظه و توجه مشکلات زیادی دارند، نیازمند تغییرات ساختاری در رویکردهای یادگیری و آموزش متنوع هستند تا بتوانند بر موضوعات درسی تسلط یابند.

1. Bryant, Pfanenstiel, Bryant, Roberts & Fall

## ناتوانی‌های یادگیری

اهداف یادگیری در مباحث تربیتی جایگاه ویژه‌ای دارد و در سال‌های اخیر از این دیدگاه حمایت شده است که مشارکت فعال دانش‌آموزان در یادگیری، بسیار سودمند بوده و در پی آن، یادگیری پایدار اتفاق می‌افتد؛ به طوری که فراگیر در فرآیند یادگیری سهم عمده داشته و آموخته‌های خود را به سایر موقعیت‌ها تعمیم می‌دهد (موسوی و سرداری، ۱۳۹۸).

در اکثر پژوهش‌های انجام شده، فعالیت‌های شناختی سازنده در جهت کمک به بهبود یادگیری مهارت‌های پایه‌ای ریاضی مانند شمارش و حساب کردن پیشنهاد شده است (پاپاس، دیریگاس، ملی و کالپیدی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸). بسیاری از پژوهش‌ها نیز، حاکی از آن است که بازی‌های آموزشی این توانایی را دارند تا برای بهبود و ارتقاء یادگیری دانش‌آموزان در کلاس درس، لذت‌بخش کردن آموزش و یادگیری مفاهیم اساسی ریاضی به کار گرفته شوند. بازی‌های آموزشی، ابزاری مهم برای رشد و گسترش ساختارهای عصبی و وسیله‌ای برای تمرین توانایی‌های مهم و اساسی در محیط‌های یاددهی-یادگیری هستند. همین ویژگی‌های خاص بازی‌های آموزشی و فواید متعدد آن در رشد همه‌جانبه کودکان، باعث افزایش توجه متخصصان به نقش بازی در آموزش شده است.

در این راستا نتایج پژوهش حسین‌خانزاده و همکاران (۱۳۹۸) نشان‌دهنده تأثیر آموزش از طریق بازی‌های حرکتی بر یادگیری مفاهیم و علاقه به ریاضی دانش‌آموزان دیرآموز شده است. همچنین، نتایج پژوهش فرهنگ رنجبر و همکاران (۱۳۹۸) مبتنی بر طراحی برنامه آموزشی مفاهیم ریاضی مبتنی بر رایانه به منظور بهبود ادراک دیداری-فضایی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی، حاکی از تأثیر معنادار و بیشتر آموزش از طریق برنامه آموزشی نسبت روش سنتی بود. همچنین مطالعه فاجز و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد تقویت حافظه فعال از جمله راهکارهای شناختی هست که به بهبود مشکلات ریاضی دانش‌آموزان کمک می‌کند. عباسیان، صافی، بوش و بوستیک<sup>۲</sup> (۲۰۱۹) نیز، در پژوهشی به بررسی پنج دیدگاه متفاوت در زمینه مدل‌سازی ریاضی در آموزش ریاضی پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که با تنوع در آموزش و درگیر کردن دانش‌آموزان در روند یادگیری می‌توان آموزش ریاضی را ساده‌تر و قابل فهم‌تر در سطح محیط‌های آموزشی اجرا نمود. بنابراین، با ارائه فعالیت‌های مؤثر و مفید در راستای ارتقاء حافظه و توجه در دانش‌آموزان می‌توان به بهبود اختلال‌های یادگیری خاص امیدوار بود.

به کارگیری روش‌های ساده و جذاب در آموزش، تأثیرات مطلوب و

قابل توجهی بر سرعت و عمق یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری خاص بالاخص ریاضی بر جای خواهد گذاشت. از آنجایی که بهبود آموزش و افزایش یادگیری تا حدود زیادی به تجارب و درگیر شدن دانش‌آموزان در یادگیری بستگی دارد، استفاده از فعالیت‌های بهبود دهنده یادگیری ریاضی، منجر به غنی‌سازی یادگیری و آموزش مؤثر می‌شود. همچنین، از طریق فعالیت‌های بازیگونه و ساده می‌توان یادگیری را تسهیل و عمق بخشید.

از آنجا که هیچ پژوهشی خالی از محدودیت نیست، از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر نیز، می‌توان به طولانی بودن روند پژوهش در رویکرد کیفی اشاره نمود. همچنین، عدم دسترسی به برخی از پژوهش‌های داخلی و خارجی در پایگاه‌های اینترنتی نیز، از دیگر محدودیت‌های این پژوهش بود که منجر به حذف آنها از چرخه پژوهش گردید. بنابراین پیشنهاد می‌شود پژوهشگران آینده، با انجام بررسی‌های بیشتر در این حوزه، به جستجوی مضامین دیگر در زمینه یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری خاص بپردازند. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود معلمان و درمانگران حوزه اختلال یادگیری ریاضی، یافته‌های پژوهش حاضر را مورد توجه قرار دهند و در آموزش دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی از فعالیت‌های بهبود دهنده شناختی ارائه شده در این پژوهش بهره‌مند شوند.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در این پژوهش، اصول اخلاقی پژوهش همچون پایبندی به اصل داده‌ها و عدم تحریف متون نظری، رعایت شد. همچنین، پژوهش حاضر، مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول است.

#### حامی مالی

این پژوهش هیچگونه کمک مالی از سازمان‌های تأمین مالی در بخش عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

#### مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش تمامی بخش‌های پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

#### تعارض منافع

این مقاله تعارض منافع ندارد.

1. Pappas, Drigas, Malli & Kalpidi
2. Abassian, Safi, Bush & Bostic



- Abedi Ja'fari, H., Taslimi, M. S., Faghihi, A & ., Sheikhzade, M. (2011). Thematic Analysis and Thematic Networks: A Simple and Efficient Method for Exploring Patterns Embedded in Qualitative Data Municipalities. *(Strategic Management Thought, 5(2), 151-198. (Persian) [DOI:10.30497/smt.2011.163]*
- Altani, A., Georgiou, G. K., Deng, C., Cho, J.-R., Katopodi, K., Wei, W., & Protopapas, A. (2017). Is processing of symbols and words influenced by writing system? Evidence from Chinese, Korean, English, and Greek. *Journal of Experimental Child Psychology, 164, 117-135. [DOI:10.1016/j.jecp.2017.07.006]*
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*. <https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm>
- Arbel, Y., McCarty, K. N., Goldman, M., Donchin, E., & Brumback, T. (2018). Developmental changes in the feedback related negativity from 8 to 14 years. *International Journal of Psychophysiology, 132, 331-337. [DOI:10.1016/j.ijpsycho.2018.01.004]*
- Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: an analytic tool for qualitative research. *Qualitative research, 1(3), 385-405. [DOI:10.1177/146879410100100307]*
- Baradaran, F., Safavi Homami, S & ., Faramarzi, S. (2021). The Effect of Motor Games Versus Computer Games on the Executive Academic Functions and Motor Proficiency in Students with Mathematics Learning Disorders. *Journal of Sports and Motor Development and Learning, 13(2), 163-184. (Persian) [DOI:10.22059/jmlm.2021.319740.1561]*
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology, 3(2), 77-101. [DOI:10.1191/1478088706QP0630A]*
- Bryant, D. P., Pfannenstiel, K. H., Bryant, B. R., Roberts, G., Fall, A. M., Nozari, M., & Lee, J. (2021). Improving the Mathematics Performance of Second-Grade Students with Mathematics Difficulties through an Early Numeracy Intervention. *Behavior Modification, 45(1), 99-121. [DOI:10.1177/0145445519873651]*
- Coolen, I. E., & Castronovo, J. (2023). How Memory Counts in Mathematical Development. *Journal of Cognition, 6(1), 1-12. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9818043/*
- Decarli, G., Sella, F., Lanfranchi, S., Gerotto, G., Gerola, S., Cossu, G., & Zorzi, M. (2023). Severe developmental dyscalculia is characterized by core deficits in both symbolic and nonsymbolic number sense. *Psychological Science, 34(1), 8-21. [DOI:10.1177/09567976221097947]*
- Ezadpanah, A., Ghasemi, M., & Allahpanah, S. (2021). The effectiveness of verbal games on improving the sense of number (counting numbers) of children aged four to six with learning disabilities. *Journal of Psychology new ideas, 8(12), 1-13. (Persian) http://jnip.ir/article-438-1-fa.html*

## منابع

- ایزدپناه، آ.، قاسمی، م و الله پناه، س. (۱۴۰۰). اثربخشی بازی‌های کلامی بر بهبود حس عدد (شمارش اعداد) کودکان چهار تا شش ساله دارای مشکلات یادگیری. *فصلنامه ایده‌های نوین روانشناسی، ۱۳(۱۲)، ۱-۱۳. http://jnip.ir/article-438-1-fa.html*
- برادران، ف.، صفوی همای، ش و فرامرزی، س. (۱۴۰۰). اثر بازی‌های حرکتی در برابر بازی‌های رایانه‌ای بر کارکردهای اجرایی، عملکرد تحصیلی و تبهر حرکتی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی. *رشد و یادگیری حرکتی ورزشی، ۱۳(۲)، ۱۶۳-۱۸۴. [DOI: 10.22059/jmlm.2021.319740.1561]*
- پیرعباسی، ز و صفرزاده، س. (۱۳۹۸). اثربخشی بازی‌درمانی گروهی بر مهارت‌های اجتماعی و عملکرد حافظه دانش‌آموزان دبستانی دختر دارای اختلال یادگیری خاص. *نشریه پرستاری کودکان، ۶(۲)، ۵-۱۲. [DOI: 10.21859/jpen-06202]*
- حسین خانزاده، ع.، ابراهیمی، ش.، حسینی، ش و خداکرمی، ف. (۱۳۹۸). تأثیر آموزش ریاضی از طریق برنامه‌های آموزشی رایانه‌ای بر یادگیری ریاضی و علاقه به ریاضی دانش‌آموزان دیرآموز. *توانمندسازی کودکان استثنایی، ۱۰(۲)، ۱۴۹-۱۶۴. [DOI:10.22034/ceciranj.2019.95956]*
- عابدی جعفری، ح.، تسلیمی، م.، فقیهی، ا و شیخزاده، م. (۱۳۹۰). تحلیل مضمون و شبکه مضامین: روشی ساده و کارآمد برای تبیین الگوهای موجود در داده‌های کیفی. *اندیشه مدیریت راهبردی (اندیشه مدیریت)، ۵(۲)، ۱۵۱-۱۹۸. [DOI:10.30497/smt.2011.163]*
- فرهنگ رنجبر، م.، درتاج، ف.، سعدی‌پور، ا و دلاور، ع. (۱۳۹۸). طراحی برنامه آموزشی مفاهیم ریاضی مبتنی بر رایانه به منظور بهبود ادراک دیداری فضایی (مؤلفه هماهنگی چشم و دست) دانش‌آموزان با اختلال ریاضی و مقایسه اثربخشی آن با روش آموزش سنتی. *ناتوانی‌های یادگیری، ۹(۲)، ۸۱-۹۴. [DOI:10.22098/jld.2020.857]*
- موسوی، ش و سرداری، ب. (۱۳۹۸). تعیین اثربخشی الگوی یادگیری مشارکتی بر یادگیری خودراهبر (خودمدیریتی)، رغبت برای یادگیری و خودکنترلی دانش‌آموزان دختر. *نشریه علمی آموزش و ارزشیابی، ۴(۱۲)، ۵۶-۸۴. [DOI:10.30495/jinev.2019.668232]*

## References

- Abassian, A., Safi, F., Bush, S., & Bostic, J. (2019). Five different perspectives on mathematical modeling in mathematics education. *Investigations in Mathematics Learning, 12(1), 1-13. [DOI:10.1080/19477503.2019.1595360]*

- Farhang Ranjbar, M., Dortaj, F., Saadi pour, I & ., Delavar, A .(2020) .Designing an educational program for teaching computer-based mathematical concepts to improve students' visual-spatial perception) eye and hand coordination) and comparing its effectiveness with traditional teaching methods .*Journal of Learning Disabilities*, 9(2), 81-94. (Persian) [DOI:10.22098/jld.2020.857]
- Fatwana, H., Dasari, D., & Juandi, D. (2023). The Use of Learning Aids for Dyscalculia: Systematic Literature Review. *AL-ISHLAH: Journal Pendidikan*, 15(1), 639-652. [DOI:10.35445/alishlah.v15i1.2633]
- Fuchs, L., Fuchs, D., Seethaler, P. M., & Barnes, M. A. (2020). Addressing the role of working memory in mathematical word-problem solving when designing intervention for struggling learners. *ZDM Mathematics Education*, 52(1), 87-96. [DOI:10.1007/s11858-019-01070-8]
- Gordon, R., Smith-Spark, J. H., Newton, E. J., & Henry, L. A. (2018). Executive function and academic achievement in primary school children: The use of task-related processing speed. *Frontiers in psychology*, 9, 582. [DOI:10.3389/fpsyg.2018.00582]
- Hosein khazadeh, A. A., Ebrahimi, S., Hosseini, S & ., Khoda karami, F. (2019). Effectiveness of mathematics education through computer training programs on mathematics learning and interest in mathematics of slow learner students .*Empowering Exceptional Children*, 10(2), 149-164. (Persian) [DOI:10.22034/ceciranj.2019.95956]
- Kahl, T., Grob, A., & Möhring, W. (2021). Does emotion regulation compensate deficits in various executive functions in children's and adolescents' mathematical achievement?. *Learning and Individual Differences*, 89, 102034. [DOI: science/article/pii/S1041608021000716]
- Kampylafka, C., Polychroni, F., & Antoniou, A. S. (2023). Primary School Students with Reading Comprehension Difficulties and Students with Learning Disabilities: Exploring Their Goal Orientations, Classroom Goal Structures, and Self-Regulated Learning Strategies. *Behavioral Sciences*, 13(2), 78-97. [DOI:10.3390/bs13020078]
- Kim, M. J., Park, H. Y., Yoo, E. Y., & Kim, J. R. (2020). Effects of a cognitive-functional intervention method on improving executive function and self-directed learning in school-aged children with attention deficit hyperactivity disorder: A single-subject design study. *International Occupational Therapy Journal*, 1250801, 1-9. [DOI:10.1155/2020/1250801]
- Lomibao, L. S., & Tabor, H. R. (2023). Orton-Gillingham Approach as an Online Intervention for Learners Diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)-Specific Learning Disorder (SLD) in Mathematics: A Descriptive Case Study. *Canadian Journal of Family and Youth*, 15(1), 141-151. [DOI:10.29173/cjfy29900]
- McCloskey, A. (2014). The promise of ritual: A lens for understanding persistent practices in mathematics classrooms. *Educational Studies in Mathematics*, 86(1). [DOI:10.1007/s10649-013-9520-4]
- Mingozzi, A., Tobia, V., & Marzocchi, G. M. (2023). Dyslexia and dyscalculia: which neuropsychological processes distinguish the two developmental disorders?. *Child Neuropsychology*, Published online. [DOI:10.1080/09297049.2023.2170997]
- Mousavi, S & ., Sardari, B. (2019). The Effectiveness of Cooperative Learning Patterns on Self-Directed Learning (Self-Management, Desire for Learning and Self-Control) in Female Students .*Journal of Instruction and Evaluation*, 12(46), 65-84. (Persian) [DOI:10.30495/jinev.2019.668232]
- Myers, J. A., Wang, J., Brownell, M. T., & Gagnon, J. C. (2015). Mathematics Interventions for Students with Learning Disabilities (LD) in Secondary School: A Review of the Literature. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 13(2), 207-235. [DOI:record/2016-09868-005]
- Pan, Y., Ke, F., & Xu, X. (2022). A systematic review of the role of learning games in fostering mathematics education in K-12 settings. *Educational Research Review*, 36, 100448. [DOI:10.1016/j.edurev.2022.100448]
- Pappas, M., Drigas, A., Malli, E., & Kalpidi, V. (2018). Enhanced Assessment Technology and Neurocognitive Aspects of Specific Learning Disorder with Impairment in Mathematics. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 8(1), 4-15. [DOI:10.3991/ijep.v8i1.7370]
- Peng, P., Congying, S., Beilei, L., & Sha, T. (2012). Phonological storage and executive function deficits in children with mathematics difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, 112(4), 452-466. [DOI:10.1016/j.jecp.2012.04.004]
- Pirabasi, Z., & Safarzadeh, S. (2019). The Effectiveness of Group Play Therapy on Social Skills and Memory Performance of primary school girl student's with Specific learning disorder. *Journal of pediatric nursing*, 6(2), 5-12. (Persian) [DOI: 10.21859/jpen-06202]
- Rubel, L. H., & McCloskey, A. V. (2021). Contextualization of mathematics: which and whose world? *Educational Studies in Mathematics*, 107(2), 383-404. [Doi:10.1007/s10649-021-10041-4]
- Rulyansah, A. (2023). Reconnecting Learning: An Educational Alternative For Dyscalculia Children In Elementary School. *Elementary School: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran ke-SD-an*, 10(1), 1-15. <https://doaj.org/article/43216e71a0da482b9382285a10e043af>
- Sadock, B. J. (2007). Kaplan & Sadock's synopsis of psychiatry: Behavioral sciences/clinical psychiatry. Kaplan. <https://psycnet.apa.org/record/2007-08825-000>

- Schukajlow, S., Rakoczy, K., & Pekrun, R. (2023). Emotions and motivation in mathematics education: Where we are today and where we need to go. *ZDM–Mathematics Education*, 55, 249-267. [DOI:10.1007/s11858-022-01463-2]
- Singh, A. J. (2022). Working memory Intervention ‘Brain Omatics’ for Dyscalculia: A single case study. *Psycho-technilological approaches in heutagogy*, 148, Tamil Nadu Open University. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED619929.pdf>
- Ten Braak, D., Lenes, R., Purpura, D. J., Schmitt, S. A., & Størksen, I. (2022). Why do early mathematics skills predict later mathematics and reading achievement? The role of executive function. *Journal of Experimental Child Psychology*, 214, 105306. [DOI:10.1016/j.jecp.2021.105306]
- Witzel, B., & Mize, M. (2018). Meeting the Needs of Students with Dyslexia and Dyscalculia. *SRATE journal*, 27(1), 31-39. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1166703.pdf>
- Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23(5), 1382-1414. [DOI:10.3758/s13423-015-0999-9]
- Yoong, S. M., Beram, S., Gengatharan, K., & Yasin, A. A. (2022). A survey on problems of dyscalculia in primary schools. *ICCCM Journal of Social Sciences and Humanities*, 1(2), 30-38. [DOI:10.53797/icccmjssh.v1i2.4.2022]
- Zhang, H., Miller-Cotto, D., & Jordan, N. C. (2023). Estimating the co-development of executive functions and math achievement throughout the elementary grades using a cross-lagged panel model with fixed effects. *Contemporary Educational Psychology*, 72, 102126. [DOI:10.1016/j.cedpsych.2022.102126]