

# The effect of educational interventions based on Piaget's cognitive approach on the math performance of students with a specific learning disorder

Arash Abbaspour<sup>1</sup> , Salar Faramarzi<sup>2\*</sup> 

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

## Abstract

**Introduction:** The present study aimed to determine the effectiveness of an educational intervention based on Piaget's cognitive approach to the mathematical performance of students with particular learning disabilities in elementary school.

**Methods:** The research method was experimental, and a single case study design was used. The statistical population of this study is all fifth-grade elementary students with learning disabilities who were studying in regular schools in the five districts of Isfahan in the academic year 2019 to 2020. Using the purposeful sampling method, three students who met the inclusion criteria were selected and participated in the study. The research instruments were Raven the IQ test, the standard diagnostic test with KeyMath, and the fifth-grade elementary mathematical performance test. In the treatment sessions, all three subjects were observed for four sessions before the intervention, and thus, their baseline was determined. Then, a training package based on Piaget's cognitive approach was implemented individually for each participant. The intervention consisted of eight training sessions; during each session, the case was individually trained in cognition for 45 minutes, and at the end, three follow-up sessions were performed. To analyze the data, after drawing the graph and the stability and trend chamber for the graphs, the effectiveness of the independent variable on the dependent variable was evaluated by using the in situ and intra situational analysis method.

**Results:** During the visual analysis of the data graph, the intervention was effective in all 3 cases. The percentage of non-overlapping data (PND) in both baseline and intervention positions was effective in all three cases. Based on Piaget's approach, the results showed that cognitive education significantly improves math performance in children with math learning disabilities.

**Conclusion:** According to the research results, it is suggested that education based on Piaget's cognitive approach as an effective educational method be considered by educators and therapists of children with particular learning disabilities.

**Received:** 20 Jul. 2021  
**Revised:** 18 Feb. 2022  
**Accepted:** 10 Mar. 2022

### Keywords


Math  
Cognitive approach  
Specific learning disorder  
Piaget

### Corresponding author

Salar Faramarzi, Associate Professor in Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

**Email:** S.faramarzi@edu.ui.ac.ir



 doi.org/10.30514/icss.24.1.12

**Citation:** Abbaspour A, Faramarzi S. The effect of educational interventions based on Piaget's cognitive approach on the math performance of students with a specific learning disorder. *Advances in Cognitive Sciences*. 2022;24(1):12-27.

## Extended Abstract

### Introduction

Specific Learning Disorders (SLD), as a learning disorder, are neurodevelopmental and neurological disorders that commonly begin at early school age and might not be identified until adolescence or even young adulthood.

Specific Learning Disorders take different forms, and mathematics learning disorder is one of the most important. Students with mathematics disorders experience more problems across the grades because the math con-

tent is usually the basis for the next one. Therefore, an early educational intervention that takes into account students' weaknesses and improves their performance seems necessary.

Also, various studies were conducted to improve children's mathematics performance with learning disorders. Different approaches and methods were used, among which this study might refer to the cognitive approach and Piaget's teaching method. Piaget's work on children's cognitive development, primarily quantitative concepts in education, has attracted much attention and focuses on the developmental stages of children's cognition. That study on young children's quantitative development has provided math educators with essential insights into how children learn math concepts and ideas.

According to the research literature, the question is whether education based on Piaget's method can improve the mathematical performance of students with SLD. Since the research on this topic is still scanty, the present study can inspire the subsequent ones. Therefore, the most critical issue is whether the educational intervention based on Piaget's cognitive approach effectively affects elementary-school students with specific learning disorders in mathematics.

## Methods

The present study is a single-case experimental with an ABA design. A single-case study, sometimes called a single-subject or a time-series study involves intensive research on a limited number of individuals considered individually or as a single group. The statistical population of this study comprised all the fifth-grade elementary-school students with specific learning disorders in mathematics who were studying in the regular schools of the six education districts of Isfahan in the academic year of 2019-2020. The participants were selected by purposive sampling. This sampling aims to select subjects

which provide a deep understanding of the subject matter for the researcher. For this purpose, students who were predicted to have a specific learning disorder in mathematics were initially identified by interviewing teachers. Then, the KeyMath Diagnostic Test was administered for a more accurate diagnosis, and finally, three students who met the inclusion criteria were selected. The inclusion criteria were being a fifth-grade elementary school student, average or above-average intelligence confirmed by Raven's Progressive Matrices (children's form), no visual or auditory impairment, no emotional-behavioral disturbance confirmed by a clinical psychologist and psychiatrist, poor performance in Iran KeyMath Diagnostic Test, and having no other comorbid disorders.

The exclusion criteria were the absence of more than two sessions, suffering a particular disease during the intervention period, and problems and disorders that affect the intervention process. The data were collected by Raven's Progressive Matrices (children's form), Iran KeyMath Diagnostic Test, and informal math tests.

The three students were evaluated four times before the intervention, and the Iran KeyMath Diagnostic Test and informal math tests were administered. During these four evaluation phases, no intervention was conducted to improve students' math performance. Therefore, the baselines were determined. After the four baseline sessions, Piaget's cognitive approach training package was taught individually to each participant. The intervention consisted of eight training sessions, one session per week, during which the participants received cognition training individually for 45 minutes, and each of them answered the informal test of mathematical performance. One month after the end of the eight sessions of educational interventions, students were followed up for three sessions, each session two weeks apart. The informal math tests were administered at the follow-up sessions.

The educational package was developed based on the di-

agnostic and learning activities in mathematics for children book written by Copeland and translated by Karimi and related articles and sources. Experts confirmed the content and face validity of the package. Thirty-two special activities for working with children were included in the educational package. These activities are grouped into four main areas: space, number, logical classification, and measurement. Children's grouping in different age groups (age levels) varies according to how they function in each activity.

## Results

Based on the general diagram of the participants' performances in the intervention sessions, reviewing the data of the three students showed that the average mathematical performance in the intervention (14.8) increased compared to the baseline (11.6) (in the direction of the intervention goal). In addition, the follow-up mean (16.7) increased compared to the intervention (14.8) (in the direction of the intervention). Also, the PND means between the intervention and baseline was 100%, and 33.33% between follow-up and intervention. Thus, the results indicated the effectiveness of the educational intervention based on Piaget's cognitive approach to the mathematical performance of elementary-school students with specific learning disabilities. These results revealed the significant effect of the intervention, compared to the baseline and a decrease in the effectiveness of the intervention in the follow-up phase, compared to the intervention phase.

## Conclusion

The results of data graph analysis revealed that cognitive education based on Piaget's approach significantly improved the mathematical performance of students with math learning disorders. Although no study was conducted directly in line with the present study, the findings of this study are consistent with the previous studies. It is

worth noting that low generalizability is one of the limitations of this study. Though single-case studies have more generalizability than single-subject ones, there will still be the problem of generalizing the results due to the small sample size. Given that students with specific learning disorders in mathematics need special training, the findings of this study can pave the way for further research and guide educators, teachers, and therapists in the field of specific learning disorders in mathematics.

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

In order to comply with the principles of research ethics, the purpose of the study was carefully explained to all participants, and they were assured that their information would be kept confidential and the study would be anonymous. Besides, the participants signed the informed consent form and had the right to leave the study at any time. This research met guidelines for ethical conduct and report of research.

### Authors' contributions

Arash Abbaspour (first author) participated in the study's design, data collection, data analysis, and manuscript preparation; Salar Faramarzi (second and corresponding author) was involved in the article writing, review, and correction the article. Both authors read and approved the final version of the article.

### Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sector. This research was extracted from the Master's Thesis of the first author in the Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

### Acknowledgments

The author is grateful to all participants and those who facilitated the implementation of the research.

### Conflict of interest

The author declared no conflict of interest.

## تأثیر مداخلات آموزشی مبتنی بر رویکرد شناختی پیازه بر عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص

آرش عباسپور<sup>۱</sup>، سالار فرامرزی<sup>۲\*</sup>

۱. کارشناس ارشد روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران  
 ۲. دانشیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، ایران

### چکیده

**مقدمه:** پژوهش حاضر با هدف تعیین میزان اثربخشی مداخلات آموزشی مبتنی بر رویکرد شناختی پیازه بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص در دوره ابتدایی انجام گرفت.

**روش کار:** روش پژوهش آزمایشی و از طرح مطالعه مورد منفرد (ABA)، بود. به این منظور از بین کلیه دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی با اختلال یادگیری خاص در شهر اصفهان در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ تعداد ۳ نفر که ملاک‌های ورود به پژوهش را دارا بودند به صورت هدفمند انتخاب و در پژوهش شرکت داده شدند. برای جمع‌آوری اطلاعات از ماتریس‌های پیش‌رونده ریون (فرم رنگی)، آزمون تشخیصی استاندارد KeyMath و آزمون غیر رسمی عملکرد ریاضی پایه پنجم استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، پس از رسم نمودار و محفظه ثبات و روند برای نمودارها، با کاربرد روش تحلیل درون‌موقعیتی و بین‌موقعیتی، اثربخشی متغیر مستقل بر وابسته بررسی شد.

**یافته‌ها:** طی تحلیل دیداری نمودار داده‌ها، مداخله در هر سه آزمودنی اثربخش بوده است. درصد داده‌های غیر همپوش در دو موقعیت خط پایه و مداخله در هر سه آزمودنی مؤثر بود. نتایج نشان داد آموزش شناختی مبتنی بر رویکرد پیازه به طور قابل توجهی موجب بهبود عملکرد ریاضی در کودکان با اختلال یادگیری خاص در ریاضی می‌شود.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود که آموزش مبتنی بر رویکرد شناختی پیازه به عنوان یک روش آموزشی مؤثر مورد توجه مربیان و درمانگران کودکان با اختلال یادگیری خاص قرار گیرد.

دریافت: ۱۴۰۰/۴/۲۹

اصلاح نهایی: ۱۴۰۰/۱۱/۲۹

پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۱۹

### واژه‌های کلیدی

ریاضی  
 رویکرد شناختی  
 اختلال یادگیری خاص  
 پیازه

### نویسنده مسئول

سالار فرامرزی، دانشیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، ایران

ایمیل: S.faramarzi@edu.ui.ac.ir



doi.org/10.30514/ics.24.1.12

### مقدمه

مشخص می‌شود که شکست در رشد این مهارت‌ها، منطبق با نتایج مورد انتظار برای آن دوره سنی کودکان نمی‌باشد (۱). همچنین این اختلال در بر دارنده نقص در مهارت‌های تحصیل عمومی است که در زمینه‌های خواندن، ریاضیات و بیان نوشتاری آشکار شده و مشکل قابل توجهی در زمینه پیشرفت تحصیلی، عملکرد شغلی و یا فعالیت‌های روزمره زندگی برای فرد ایجاد می‌کند (۲)، و متخصصان و صاحب

اختلال یادگیری خاص (Specific learning disorder) به عنوان ناتوانی یادگیری، بیانگر یک اختلال عصبی-رشدی و عصب‌شناختی است که معمولاً در اوایل سنین مدرسه شروع می‌شود و ممکن است تا نوجوانی یا حتی جوانی مشخص نشود. بر اساس معیارهای تشخیصی DSM-5 اختلال یادگیری خاص با سه نوع مشکلات مداوم در توانایی یادگیری، در ارتباط با یکی از سه حوزه اصلی خواندن، نوشتن و ریاضی

(۱۰). همچنین احمدی و عبدالملکی، به بررسی تاثیر آموزش مبتنی بر دیدگاه پیازه بر میزان دانش، مهارت و نگرش دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی در درس علوم تجربی پرداخته و به این نتیجه رسیدند که گروه آزمایشی تحت آموزش دیدگاه پیازه نسبت به گروه گواه، در زمینه پیشرفت تحصیلی در درس علوم و میزان دانش، مهارت‌ها و نگرش‌های کسب شده، عملکرد بهتری داشتند (۱۱). در پژوهش دیگری Maurya و Khan، در بررسی تاثیر رویکرد شناختی پیازه بر عملکرد کودکان طیف اوتیسم، به این نتیجه رسیدند که این کودکان اغلب مشکلاتی در مهارت‌های شناختی مربوط به درک، فهمیدن، تحلیل، ترکیب، ارزیابی و تمایز بین دو شیء دارند و پس از مداخله آموزشی با رویکرد پیازه که در ۲۴ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای به مدت یک ماه انجام شد، کودکان در مهارت‌های شناختی عملکردشان بهبود یافت (۱۲). ضمن این که Domingo و همکاران، در پژوهشی برای دستیابی به مهارت‌های شناختی ریاضیات با استفاده از هفت مرحله شناختی پیازه همچون «طبقه‌بندی، ردیف کردن، ضرب، تقسیم، تفکر نسبی، تفکر احتمالی و تفکر همبستگی»، به این نتیجه رسیدند که، آموزش شناختی در این زمینه‌ها باعث بهبود توانایی حل مسئله و تفکر انتقادی می‌گردد (۱۳). در همین راستا Ojose نیز در پژوهشی، با به کارگیری نظریه رشد شناختی پیازه، آموزش ریاضی به کودکان را در طی مراحل رشدی حسی-حرکتی، پیش عملیاتی، عملیات عینی و عملیات انتزاعی بررسی کرد و به این نتیجه رسید که شناخت مراحل رشدی پیازه به معلمان کمک می‌کند تا درک بهتری از رشد شناختی بچه‌ها پیدا نموده و فعالیت‌های متناسب با آنها را تدارک ببینند، تا دانش‌آموزان نیز خودشان در یادگیری فعال باشند (۱۴). همچنین Khalil و Haq، هم در پژوهشی با عنوان فرآیندهای مفهومی با ابزارهای تفکر ریاضی مبتنی بر نظریه رشد شناختی پیازه، به این نتیجه رسیدند که تفکر ریاضی می‌تواند یک رویه ذهنی باشد و یادگیری مفهومی برای فعال‌سازی و قانونمند کردن تفکر در مدارس مهم است. پیازه این فرآیند یادگیری مفهومی را در چهار مرحله مجزا توصیف می‌کند که با گذر زمان از بین می‌رود (۱۵). در ریاضیات، مفهوم رشد یک فرآیند بلند مدت، مستقل از سن و پیشرفت در مراحل است و هر مرحله مستلزم تفکر ریاضی مناسب است که تصاویر مختلفی از مفهوم مرتبط را تداعی می‌کند و معلمان ریاضی با استفاده از مراحل فکری پیازه در آموزش خود و ادغام رفتار تفکر ریاضی همراه با تغییر محتوا می‌توانند به دانش‌آموزان کمک کنند. ضمن این که Supratman، نیز تاثیر آموزش مبتنی بر نظریه رشد شناختی پیازه، بر رشد تفکر خلاق (Creative thinking) را بررسی و نتیجه می‌گیرد که ساختار

نظران تعلیم و تربیت بر این باورند که این گونه از دانش‌آموزان، علی‌رغم برخوردار بودن از هوش طبیعی یا حتی بالاتر از آن و دارا بودن حواس بینایی و شنوایی سالم، قادر به فراگیری مطالب آموزشی و مفاهیم ویژه یادگیری نیستند (۳).

از میان اختلال‌های یادگیری خاص، اختلال ریاضی یکی از بحث برانگیزترین مسائل است، به طوری که Lerner، معتقد است یکی از عمده‌ترین مشکلاتی که دانش‌آموزان با اختلال یادگیری با آن روبرو هستند ناتوانی در یادگیری مفاهیم ریاضی است (۴)، و به تاخیر بدون دلیل و معنادار در توانایی حساب مربوط می‌شود (۵)، و دربرگیرنده ۴ گروه نقص است: نقص در درک اعداد، به یاد سپاری حقایق ریاضی، محاسبات صریح یا صحیح، استدلال صحیح ریاضی (۶).

کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی کودکانی هستند که در یادگیری مهارت‌های ریاضی از شناخت اعداد گرفته تا عملیات ریاضی و مسائل مربوط به ادراک فضایی و حل مسئله نقص جدی دارند. آنها توانایی یادگیری را دارند ولی به صورت متفاوتی یاد می‌گیرند. این افراد نیاز به راهکارهایی دارند که امکان استفاده از توانایی‌هایشان را هموار سازد و ضعف و اختلال آنها را جبران کند (۷).

با توجه به این که عملکرد ضعیف تحصیلی، در دروسی مثل ریاضی قاعداً ریشه در اختلال یادگیری خاص دارد، اندیشمندان حوزه یادگیری به دنبال روش‌هایی جهت کاهش مشکلات دانش‌آموزان هستند و از آنجایی که روش‌های مختلفی جهت بهبود عملکرد کودکان دارای نقص یادگیری تدوین گردیده است، انتخاب روشی که ضمن اثربخشی بالا بتواند مشکلات مرتبط با یادگیری دروس خاص را بهبود بخشد و ماندگاری بالاتری داشته باشد، حائز اهمیت بسیار است (۸). دانش‌آموزانی که مشکلات ریاضی دارند، در سال‌های بعدی پسرفت بیشتری را نشان می‌دهند (۹). این مسئله قابل تامل است؛ چرا که مطالب ریاضی هر پایه معمولاً زیربنای مفاهیم پایه بعدی تحصیلی هستند. تعداد قابل توجهی از دانش‌آموزان عملکرد تحصیلی ضعیفی در زمینه ریاضیات نشان می‌دهند که می‌تواند پیش‌بینی‌کننده عملکرد ضعیف ریاضی آنها در سال‌های بعدی تحصیلی‌شان باشد. بنابراین یک مداخله زودهنگام که ضعف‌های دانش‌آموزان را هدف گرفته و بهبود عملکرد آنها را فراهم نماید، ضروری به نظر می‌رسد. از طرفی تاکنون پژوهش‌هایی در زمینه اختلال‌های یادگیری خاص در ریاضی انجام شده است و از آن جمله می‌توان به پژوهش غباری بناب و همکاران اشاره کرد که نتیجه گرفتند آموزش فهم عدد، مشکلات ریاضی مربوط به فهم عدد دانش‌آموزان را کاهش می‌دهد و آموزش فهم عدد موجب بالارفتن نمرات ریاضی دانش‌آموزان در فهم و عملیات ریاضی شده است



که در تعامل با محیط رشد می‌یابد عمل می‌کند. آگاهی از رابطه بین ایده‌ها، اشیاء و رویدادها توسط فرآیندهای فعال همگونی درونی، تطابق و تعادل ساخته می‌شوند (۲۳). طبق نظریه پیاژه، روش‌های مشخصی از فکر کردن که برای یک بزرگسال بسیار ساده است، برای یک کودک ساده نیست (۲۴). گاهی تنها کاری که برای آموزش یک مفهوم جدید نیاز است، این است که به دانش‌آموز چند واقعیت اساسی به عنوان پیش‌زمینه ارائه شود. با این حال، در بعضی مواقع تمام حقایق پیش زمینه در جهان بی‌فایده هستند. طبق این نظریه برای یادگیری مفاهیم و رشد شناختی کودک، آموزش مطلق و ارائه چند واقعیت اساسی کافی نبوده و عوامل دیگری همچون فعال بودن خود دانش‌آموز و تجارب اجتماعی نیاز می‌باشد (۲۵).

در بررسی‌ها و مطالعات انجام شده می‌توان گفت که اکثر کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی برچسب‌های نامناسبی مثل تبیل و لجباز دریافت می‌کنند، چنین برخوردهایی نه تنها باعث برطرف نشدن مشکل کودک که همان اختلالات یادگیری است نمی‌شود، بلکه حتی می‌تواند اثرات نامطلوب و جبران‌ناپذیری را بر روی آنها داشته باشد، لذا در جهت بهبود عملکرد این کودکان می‌بایست آموزش‌های مناسبی را تدارک دید. حال هدف اساسی پژوهش حاضر اثربخشی مداخله آموزشی مبتنی بر رویکرد شناختی پیاژه بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص می‌باشد.

با توجه به مطالب فوق این سوال مطرح می‌گردد که آیا آموزش به روش شناختی پیاژه می‌تواند موجب بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص گردد و از آنجا که با جستجوهای صورت گرفته پژوهشی در این مورد کمتر مشاهده شده است، این پژوهش می‌تواند منشاء پژوهش‌های بعدی نیز باشد. بنابراین مهم‌ترین مسئله پژوهش این است که آیا مداخله آموزشی مبتنی بر رویکرد شناختی پیاژه بر عملکرد دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص در ریاضی در دوره ابتدایی مؤثر است؟

### روش کار

در پژوهش حاضر از نوع آزمایشی و از طرح مطالعه مورد منفرد (طرح ABA)، استفاده شده است. یک پژوهش مورد منفرد که گاهی آن را آزمایش تک آزمودنی یا آزمایش سری‌های زمانی نامیده‌اند، پژوهشی است که مشتمل بر مطالعه فشرده بر روی تعداد محدودی از افراد است که به صورت انفرادی یا به عنوان یک گروه واحد در نظر گرفته می‌شوند. جامعه آماری در این پژوهش کلیه دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی اختلال یادگیری خاص در ریاضی می‌باشد که در سال تحصیلی

شناختی دانش‌آموزان در زمان تفکر خلاق با نظریه رشد شناختی پیاژه ارتباط نزدیک دارد (۱۶). در این پژوهش به دانش‌آموزان یک مشکل ریاضی آزاد داده می‌شد و انتظار می‌رفت که قادر باشند تا سطح بالای حساسیت، روانی، انعطاف‌پذیری و تفصیل را داشته باشند که به وضوح ساختار شناختی آنها را به نمایش می‌گذارد. علاوه بر این Gradini، نیز در پژوهشی تحت عنوان آموزش ریاضی بر اساس نظریه پیاژه به این نتیجه رسید که، نظریه رشد شناختی پیاژه یک نظریه جامع در مورد ماهیت و رشد هوش انسانی است که در درجه اول به عنوان نظریه مراحل رشدی شناخته می‌شود، اما در حقیقت با ماهیت دانش و این که چگونه انسان‌ها به تدریج آن را به دست می‌آورند، می‌سازند و از آن استفاده می‌کنند سر و کار دارد (۱۷). علاوه بر این پیاژه ادعا می‌کند که رشد شناختی در مرکز ارگانسیم انسان قرار دارد و رشد زبان مشروط به رشد شناختی است. این مقاله روش تفکر دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی را نشان می‌دهد که با توجه به آموزش تفکر ریاضی بر اساس نظریه پیاژه، دانش‌آموزان عملکرد موثرتری در ریاضی داشتند.

همان‌طور که اشاره شد یکی از رویکردهای شناختی، روش آموزشی مبتنی بر نظریه پیاژه می‌باشد. کارهای پیاژه بر رشد شناختی کودکان، به ویژه مفاهیم کمی در حوزه آموزش توجه زیادی را به خود جلب کرده است. یکی از کاربردهای مهم این نظریه، تمرکز بر مراحل تحولی شناختی کودکان است. کار او در رشد کمی کودکان، مربیان ریاضی را با بینش‌های مهم به این که چگونه کودکان مفاهیم و ایده‌های ریاضی را می‌آموزند، آشنا کرده است (۱۴). این در حالی است که دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی نیاز به روش‌ها و برنامه‌های آموزشی ویژه دارند و آموزش برای دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری باید در اولویت قرار گیرد و معلمان باید بتوانند راهبردهای آموزشی را به روش قابل انعطاف اجرا کنند (۱۸). در همین زمینه Kamii به طور خلاصه بیان می‌دارد که اگر ما صبرکنیم کودکان به سادگی ایده‌های ریاضی را رشد می‌دهند و نشان می‌دهد یادگیری به رشد وابسته نیست و این موضوع بارزترین نشانه تعهد او نسبت به فرضیه تقدم رشد است (۱۹)، همان‌طور که توسط پیاژه تعریف می‌شود (۲۰، ۲۱). برای مثال کودکان بدون هیچ ساختاری قادر به تکرار یک واحد در کلاس چهارم هستند، بنابراین وقت گذاشتن برای آموزش چنین تکراری در کلاس اول بی‌فایده است، این در تناقض با شواهدی است که کودکان می‌توانند این وظایف را قبل از کلاس چهارم درک کنند و بسیاری از این کارها را زودتر یاد می‌گیرند (۲۲).

پیاژه کودک را به عنوان دانشمندی به تصویر می‌کشد که احساس خود را از جهان ایجاد می‌کند و بر اساس مقوله‌های مفهومی یا طرحواره‌ها

زیادی مواجه است. بررسی پرونده تحصیلی وی نشان می‌دهد که او در پایه دوم مردود شده ولی هم‌اکنون در سایر دروس (به غیر از خواندن) با مشکل خاصی مواجه نیست، از نظر حواس مختلف، هوش عمومی طبیعی به نظر می‌رسد و از غلبه طرفی مغز برخوردار است. ع. ر. ۱۱ ساله دانش‌آموز کلاس پنجم ابتدایی. تنها فرزند خانواده است. پدرش کارمند و مادرش پرستار است. طبق گزارشات معلم و همچنین بررسی پرونده تحصیلی وی، در ریاضی و خواندن نسبتاً ضعیف است و در دروس دیگر مشکل خاصی ندارد. او در پرسش کلامی به سرعت (بدون فکر کردن) به سؤالات پاسخ می‌دهد و گاهی در امتحان سؤالات را جا می‌اندازد. ع در درس ریاضی به خصوص محاسبات عددی و اشکال هندسی و کسر و اعشار ناتوان است، همچنین او در تمرکز کردن و در توجه به جزئیات مشکل دارد و در اثر کم‌توجهی مرتباً دچار اشتباه می‌شود. ع علاقه خاصی به موسیقی (به خصوص نواختن گیتار) دارد. بررسی‌های صورت گرفته حاکی از سلامت بینایی و شنوایی و همچنین هماهنگی چشم و دست می‌باشد. او از نظر هوش عمومی نیز کاملاً طبیعی است.

### ابزار

**ماتریس‌های پیش‌رونده ریون فرم کودکان:** این آزمون برای سنجش رشد ذهنی در سال ۱۹۳۸ توسط ریون ساخته شده است. شامل ۳۶ نماد تصویری با ماتریس‌های پیش‌رو می‌باشد. فرم دوم (سیاه و سفید) این آزمون برای سنجش هوش در سنین ۵ تا ۶۵ مناسب است. ولی بهترین کاربرد را بین سنین ۹ تا ۱۸ سال دارد. در ضمن این آزمون نوابسته به فرهنگ است و در ایران نیز توسط رحمانی هنجاریابی شده است (۲۷). روایی این آزمون در همبستگی با تست هوش و کسلا برابر با ۰/۸۶ گزارش شده است و پایایی آن در پژوهش‌های متعدد بین ۰/۸۳ تا ۰/۹۳ به دست آمده است (۲۸).

**آزمون تشخیصی استاندارد KeyMath:** این آزمون را Connolly تهیه و هنجاریابی کرده است (۲۹). این مقیاس کاربرد زیادی در شناسایی دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری ریاضی دارد. همچنین به منظور تعیین توانایی‌ها و ضعف‌های دانش‌آموزان در حوزه‌های مختلف ریاضی، نشان دادن تاثیرات آموزش ریاضی در یک برنامه ترمیمی یا ویژه، سنجش آمادگی دانش‌آموزان برای آغاز آموزش درس ریاضی و ارائه اطلاعات دقیق و کافی به معلمان برای برنامه‌ریزی و آموزش مورد توجه قرار گرفته است (۳۰). در این آزمون عملکرد کلی فرد به سه حوزه تقسیم می‌شود که عبارتند از: ۱- حوزه مفاهیم اساسی که از ۳ آزمون

۱۳۹۸-۱۳۹۹ در مدارس عادی نواحی شش‌گانه آموزش و پرورش شهر اصفهان مشغول به تحصیل بودند. روش نمونه‌گیری در این پژوهش نمونه‌گیری هدفمند بود. در این روش نمونه‌گیری، هدف، انتخاب افرادی است که درک عمیقی از موضوع مورد مطالعه برای پژوهشگر فراهم نمایند (۲۶). برای نمونه‌گیری، نخست به کمک مصاحبه با معلمان، دانش‌آموزانی که پیش‌بینی می‌شد دارای اختلال یادگیری خاص در ریاضی باشند، مشخص شدند و سپس برای تشخیص دقیق‌تر، آزمون تشخیصی KeyMath اجرا شد و در نهایت ۳ نفر از دانش‌آموزانی که ملاک‌های ورود به پژوهش را داشتند، انتخاب شدند. ملاک‌های ورود در این پژوهش عبارت بود از: دانش‌آموز پایه پنجم دبستان، هوش متوسط یا بالاتر از متوسط با اجرای ماتریس‌های پیش‌رونده ریون (فرم کودکان)، عدم نقص بینایی و شنوایی، عدم پریشانی عاطفی-رفتاری به تشخیص روان‌شناس بالینی و روان‌پزشک، عملکرد ضعیف در آزمون ایران KeyMath. نداشتن سایر اختلال‌های همراه. همچنین ملاک‌های خروج از پژوهش عبارت بودند از: غیبت بیش از دو جلسه دانش‌آموزان در جلسات آموزشی، ابتلای کودک به بیماری خاصی در طی دوره مداخله، وجود مشکلات و اختلالاتی که روند مداخله را تحت تاثیر قرار دهد.

ویژگی‌های آزمودنی‌ها بدین شرح بودند:

۱. ع. ۱۱ ساله، دانش‌آموز کلاس پنجم ابتدایی. فرزند اول خانواده است، برادر و خواهری ندارد. شغل پدر او آزاد و مادرش خانه‌دار است. هر دو دارای تحصیلات دیپلم هستند. بررسی پرونده تحصیلی ا. ع نشان می‌دهد که او از کلاس اول ابتدایی در ریاضیات با مشکل مواجه بوده است اما در سایر دروس دشواری خاصی نداشته است. ا به خاطر شکست‌های پی در پی و ناتوانی در یادگیری ریاضیات اعتماد به نفس خود را از دست داده است و هنگامی که توسط معلم برای حل مسائل به پای تخته می‌رود، کاملاً دستپاچه می‌شود و دلهره و تشویش در صورت او نمایان می‌شود. ا. ع از نظر حواس مختلف، به ویژه بینایی و شنوایی و نیز هماهنگی‌های حرکتی، طبیعی است. بررسی‌های روان‌سنجی نشان می‌دهد که او از نظر هوش عمومی، طبیعی و از غلبه طرفی مغز برخوردار است. همچنین با سایر دانش‌آموزان رابطه گرم و صمیمی چه در ساعت کلاس و چه در زنگ تفریح برقرار می‌کند.

ش. ر. ۱۰ ساله کلاس پنجم ابتدایی. فرزند دوم خانواده است و تنها یک خواهر دارد. پدرش کارشناس ارشد، کارمند و مادرش، کارشناس و خانه‌دار است. معلم او که نسبت به امر تدریس بسیار علاقه‌مند و نازک‌بین می‌باشد؛ متوجه می‌شود که ش با وجود این که در کلاس پنجم است ولی از نظر ریاضیات بسیار ضعیف است و در زمینه حل مسئله و شمارش و همچنین تشخیص اشکال هندسی با مشکلات



## روش اجرا

پیش از انجام مداخله هر سه آزمودنی به مدت ۴ جلسه مورد مشاهده قرار گرفتند و آزمون تشخیصی استاندارد KeyMath و آزمون غیر رسمی عملکرد ریاضی بر روی هر کودک اجرا گردید و در مدت این ۴ جلسه هیچ‌گونه مداخله‌ای جهت بهبود عملکرد ریاضی کودکان صورت نگرفت؛ بدین ترتیب خط پایه آنها مشخص گردید. پس از ۴ جلسه خط پایه، بسته آموزشی مبتنی بر رویکرد شناختی پیازه به طور انفرادی برای هر شرکت‌کننده اجرا شد. مداخله شامل ۸ جلسه آموزشی، هر هفته یک جلسه که طی آن در هر جلسه، آزمودنی به صورت انفرادی به مدت ۴۵ دقیقه تحت آموزش شناختی قرار می‌گرفت و آزمون غیر رسمی عملکرد ریاضی توسط هر آزمودنی پاسخ داده می‌شد. همچنین در ابتدای جلسات مرور جلسه قبل، و در انتهای جلسه ارائه تکلیف برای جلسه بعد ارائه می‌شد. پس از ۸ جلسه آموزشی، ۱ ماه پس از پایان مداخله، به عنوان موقعیت پیگیری سه جلسه هر کدام به فاصله دو هفته از آخرین جلسه مداخله کودکان مورد مشاهده و ارزیابی قرار گرفتند، در این جلسات نیز مجدداً آزمون غیر رسمی عملکرد ریاضی بر روی کودک اجرا گردید.

بسته آموزشی از کتاب فعالیت‌های تشخیصی و یادگیری در ریاضیات برای کودکان: بر اساس پژوهش‌های پیازه نوشته Copeland، ترجمه مصطفی کریمی (۳۱) و نیز مقالات و منابع مرتبط اقتباس شده است و روایی محتوایی و صوری آن نیز توسط متخصصین تایید گردیده است. در بسته آموزشی ۳۲ فعالیت ویژه برای کار با کودکان مورد توجه قرار گرفت. این فعالیت‌ها در چهار حوزه اساسی گروه‌بندی شده‌اند: فضا، عدد، طبقه‌بندی منطقی و اندازه‌گیری. گروه‌بندی کودکان در گروه‌های سنی مختلف (سطوح سنی) برحسب نحوه عملکرد کودکان در هر فعالیت متفاوت است.

با توجه به این که سه آزمودنی در دامنه سنی ۱۰ تا ۱۱ سالگی بودند، برنامه‌های آموزشی متناسب با سن آنها تدارک و سازمان‌دهی داده شد که شرح جلسات مداخله به طور خلاصه در جدول زیر قابل مشاهده است:

جدول ۱. خلاصه جلسات آموزش شناختی مبتنی بر رویکرد پیازه

جلسات	عنوان	شرح جلسات
۱	فضا	آموزش تقسیم‌بندی یک خط به قسمت‌های جزء
۲	فضا	آموزش تجسم اشیاء
۳	عدد	آموزش ضرب اعداد

فرعی شمارش، اعداد گویا و هندسه تشکیل می‌شود. ۲- حوزه عملیات که از ۵ آزمون فرعی جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و محاسبه ذهنی تشکیل می‌شود. ۳- حوزه کاربرد که از ۵ آزمون فرعی اندازه‌گیری، زمان و پول، تخمین، تحلیل داده‌ها و حل مسئله تشکیل می‌شود.

مقیاس ریاضیات KeyMath را محمد اسماعیل پس از ترجمه و انطباق به منظور ارزیابی اختلالات کودکان ۶/۵ تا ۱۲ ساله و برای استفاده در ۱۱ استان کشور (آذربایجان شرقی، اصفهان، تهران، خراسان، خوزستان، سیستان و بلوچستان، کرمان، کرمانشاه، فارس، لرستان و مازندران) با استفاده از یک نمونه ۶۳۹۵ نفری هنجاریابی کرده است. پایایی این آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ برآورد شده و میزان آن در ۵ پایه ابتدایی بین ۰/۸۰ تا ۰/۸۴ گزارش شده است (۳۰). همبستگی این آزمون با آزمون Wide range achievement test (Gastak) محاسبه و ضریب همبستگی حاصل از پایه‌های اول تا پنجم به ترتیب ۰/۵۷، ۰/۶۲، ۰/۶۷، ۰/۵۶ و ۰/۵۵ به دست آمد (۲۸). به منظور سنجش توانایی ریاضیات دانش‌آموزان در پژوهش حاضر از این مقیاس استفاده گردید.

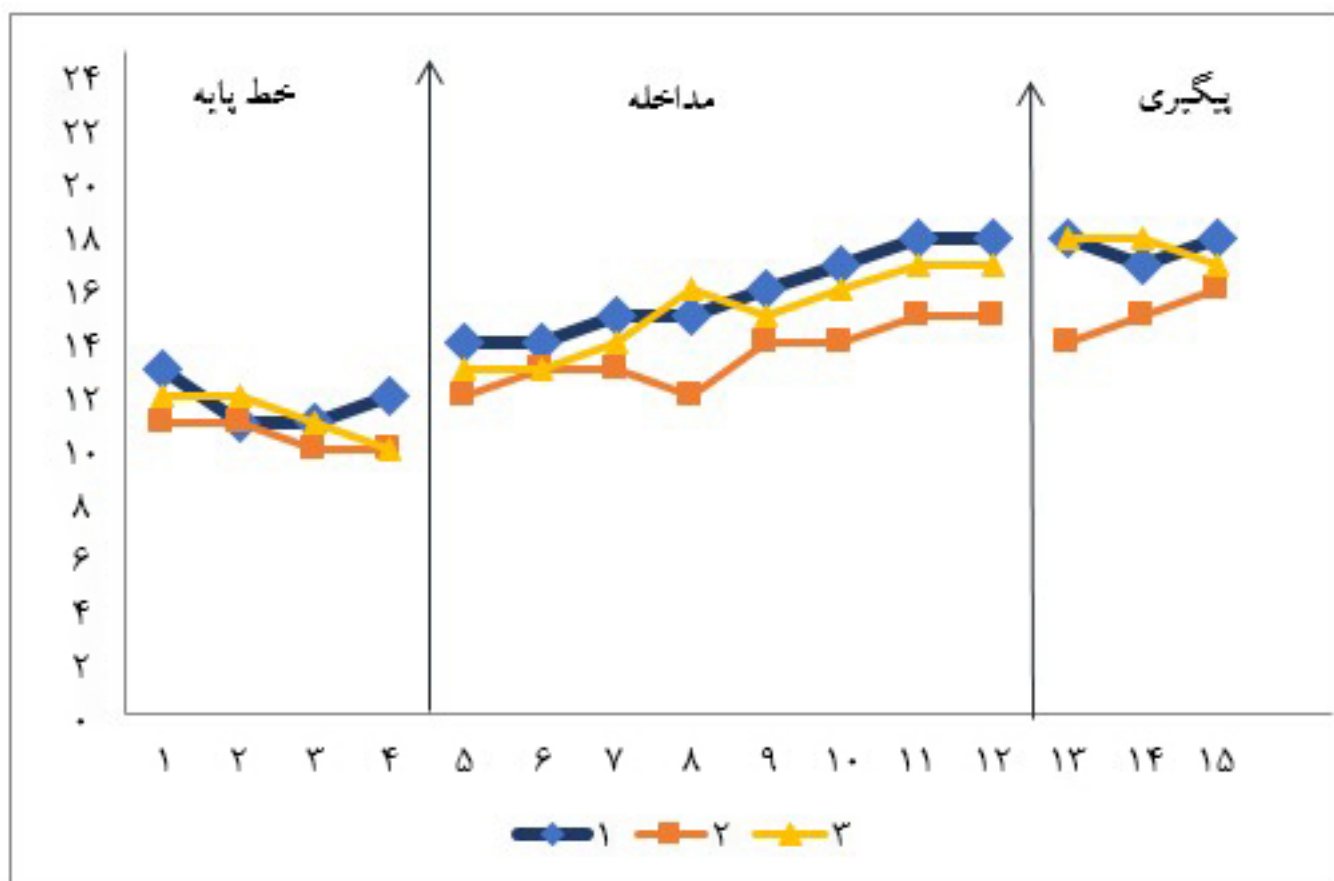
**آزمون‌های غیر رسمی ریاضی:** مجموعه آزمون‌های غیر رسمی ریاضی (محقق ساخته)، برای سنجش عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی تهیه گردیده است. روایی محتوایی آنها توسط پنج متخصص تایید گردید. هر یک از این آزمون‌ها دارای ۲۵ سوال در حوزه‌های حساب، شمارش، کسر و اعشار، هندسه و حل مسئله می‌باشد. جهت محاسبه پایایی، سوالات آزمون روی نمونه‌ای از دانش‌آموزان که آزمودنی‌های مورد مطالعه را شامل نمی‌شود اجرا شد و پس از آن ضریب پایایی به روش آلفای کرونباخ به دست آمد. آلفای کرونباخ آزمون اول برابر با ۰/۸۵، آزمون دوم ۰/۸۲، آزمون سوم ۰/۸۹، آزمون چهارم ۰/۸۲، آزمون پنجم ۰/۷۸، آزمون ششم ۰/۸۵، آزمون هفتم ۰/۸۹، آزمون هشتم ۰/۸۱، آزمون نهم ۰/۸۵، آزمون دهم ۰/۷۸، آزمون یازدهم ۰/۸۲، آزمون دوازدهم ۰/۸۸، آزمون سیزدهم ۰/۷۹، آزمون چهاردهم ۰/۸۴، آزمون پانزدهم ۰/۸۵ و آزمون شانزدهم ۰/۹۲ گزارش گردید.

جلسات	عنوان	شرح جلسات
۴	عدد	آموزش مفهوم کسرها
۵	طبقه‌بندی منطقی	آموزش طبقه منفرد در محتوای طبقه
۶	طبقه‌بندی منطقی	آموزش مجموعه تهی
۷	اندازه‌گیری	آموزش اندازه‌گیری سطح
۸	اندازه‌گیری	آموزش ابقاء و اندازه‌گیری حجم

### یافته‌ها

به منظور خلاصه نمودن، نتایج به دست آمده هر یک از جلسات خط پایه، درمان و پیگیری برای آزمودنی‌ها در جداول و نمودارها به شرح ذیل آمده است. بر اساس جدول نمرات عملکرد ریاضی برای هر سه آزمودنی

در موقعیت خط پایه، مداخله و پیگیری مشخص گردید و نمرات عملکرد ریاضی در هر سه آزمودنی با گذشت زمان افزایش یافته است. یافته‌های جدول به صورت نمودار داده‌ها به قرار زیر است (نمودار ۱).



نمودار ۱. نمرات عملکرد ریاضی در موقعیت خط پایه، مداخله و پیگیری برای ۳ آزمودنی

یافته است (در جهت هدف مداخله). علاوه بر این میانگین در موقعیت پیگیری (۱۶/۷) نسبت به مداخله (۱۴/۸) افزایش داشته است (در جهت هدف مداخله). همچنین میانگین PND طبق جدول ۲ بین موقعیت

بر اساس نمودار کلی عملکرد آزمودنی‌ها در جلسات مداخله، بررسی داده‌های هر ۳ آزمودنی در جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین عملکرد ریاضی در موقعیت مداخله (۱۴/۸) نسبت به خط پایه (۱۱/۶) افزایش

با اختلال یادگیری خاص در دوره ابتدایی مؤثر بوده است و این نتایج تاثیر قابل ملاحظه درمان در مرحله مداخله نسبت به خط پایه و کاهش تاثیر درمان در مرحله پیگیری نسبت به مرحله مداخله را نشان می‌دهند.

درمان و خط پایه ۱۰۰ درصد و بین موقعیت پیگیری و مداخله ۳۳/۳۳ درصد بوده است. بدین ترتیب نتایج حاصل بیانگر آن است که مداخله آموزشی مبتنی بر رویکرد شناختی پیاژه بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان

جدول ۲. میانگین عملکرد آزمودنی‌ها در عملکرد ریاضی در موقعیت خط پایه، مداخله و پیگیری

POD		PND		میانگین موقعیت پیگیری ©	میانگین موقعیت مداخله (B)	میانگین موقعیت خط پایه (A)	متغیر
$\frac{C}{B}$	$\frac{B}{A}$	$\frac{C}{B}$	$\frac{B}{A}$				
۶۶/۶۶٪	٪۰	۳۳/۳۳٪	۱۰۰٪	۱۶/۷	۱۴/۸	۱۱/۱۶	عملکرد ریاضی

و بین موقعیتی را طبق فرمول تحلیل دیداری نشان می‌دهد. همان‌گونه که در **جدول ۳** نشان داده شده است، میانه و میانگین به ترتیب در موقعیت مداخله (۱۵/۵-۱۵/۸) نسبت به خط پایه (۱۱/۱۱-۱۱/۷۵) افزایش یافته است. همچنین PND بین موقعیت درمان و خط پایه ۱۰۰ درصد و بین موقعیت پیگیری و مداخله ۰ درصد بوده است که نشان‌دهنده تاثیر قابل ملاحظه درمان در مرحله مداخله نسبت به خط پایه و کاهش تاثیر درمان در مرحله پیگیری نسبت به مرحله مداخله است.

در مورد تاثیر مداخله آموزشی مبتنی بر رویکرد شناختی پیاژه بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص در دوره ابتدایی، بررسی داده‌های آزمودنی اول بیانگر این است که در موقعیت خط پایه، داده‌ها روند نزولی با ثبات داشته و در موقعیت مداخله این روند به روند صعودی با ثبات (در جهت هدف مداخله) تغییر یافته است. تغییر سطح نسبی در موقعیت خط پایه نشان دهنده نزول و در موقعیت مداخله نشان از صعود و بهبود است. تغییر سطح نسبی در موقعیت پیگیری دارای شیب صفر است. **جدول ۳**، نتایج تحلیل دیداری درون موقعیتی

جدول ۳. متغیرهای تحلیل دیداری درون موقعیتی و بین موقعیتی (خط پایه و مداخله) برای آزمودنی شماره ۱

بین موقعیت‌ها		درون موقعیتی		
B A	مقایسه موقعیت	B	A	توالی موقعیت‌ها
	تغییرات روند	۸	۴	طول موقعیت‌ها
صعودی به نزولی	تغییر جهت			سطح
مثبت/افزایشی	اثر وابسته به هدف	۱۵/۵	۱۱/۵	میانه
با ثبات به با ثبات	تغییر ثبات	۱۵/۸	۱۱/۷۵	میانگین
	تغییر در سطح	۱۴-۱۸	۱۱-۱۳	دامنه تغییرات
۱۱/۵ به ۱۴/۵	تغییر نسبی	با ثبات	با ثبات	دامنه تغییرات محفظه ثبات
				۲۵ درصد از میانه هر موقعیت
۱۲ به ۱۴	تغییر مطلق			تغییر سطح
۱۱/۵ به ۱۵/۵	تغییر میانه	۵/۵-۱۴/۱۷	۵-۱۱/۱۲	تغییر نسبی

بین موقعیت‌ها		درون موقعیتی		
۱۵/۸ به ۱۱/۷۵	تغییر میانگین	۱۴-۱۷	۱۲-۱۳	تغییر مطلق
	همپوشی داده‌ها			روند
۱۰۰ درصد	PND	صعودی	نزولی	جهت
	POD	با ثبات	با ثبات	ثبات
۰ درصد		خیر	خیر	مسیرهای چندگانه

داده‌های آزمودنی دوم در موقعیت خط پایه دارای روندی نزولی و با ثبات می‌باشد که با آغاز مداخله به روند صعودی (در جهت هدف مداخله) تغییر یافته است. **جدول ۴**، نتایج تحلیل دیداری درون موقعیتی و بین موقعیتی را طبق فرمول تحلیل دیداری نشان می‌دهد. همان‌گونه که در **جدول ۴** نشان داده شده است، میانه و میانگین به ترتیب در موقعیت

مداخله (۱۳/۵-۱۳/۵) نسبت به خط پایه (۱۰/۵-۱۰/۵) افزایش یافته است. همچنین PND طبق بین موقعیت درمان و خط پایه ۱۰۰ درصد و بین موقعیت پیگیری و مداخله ۳۳/۳۳ درصد بوده است که نشان‌دهنده تاثیر قابل ملاحظه درمان در مرحله مداخله نسبت به خط پایه و کاهش تاثیر درمان در مرحله پیگیری نسبت به مرحله مداخله است.

جدول ۴. متغیرهای تحلیل دیداری درون موقعیتی و بین موقعیتی (خط پایه و مداخله) برای آزمودنی شماره ۲

بین موقعیت‌ها		درون موقعیتی		
B A	مقایسه موقعیت	B	A	توالی موقعیت‌ها
	تغییرات روند	۸	۴	طول موقعیت‌ها
صعودی به نزولی	تغییر جهت			سطح
مثبت/افزایشی	اثر وابسته به هدف	۱۳/۵	۱۰/۵	میانه
با ثبات به با ثبات	تغییر ثبات	۱۳/۵	۱۰/۵	میانگین
	تغییر در سطح	۱۲-۱۵	۱۰-۱۱	دامنه تغییرات
۱۰ به ۱۲/۵	تغییر نسبی	با ثبات	با ثبات	دامنه تغییرات محفظه ثبات ۲۵ درصد از میانه هر موقعیت
۱۰ به ۱۲	تغییر مطلق			تغییر سطح
۱۳/۵ به ۱۰/۵	تغییر میانه	۵/۵-۱۲/۱۴	۱۰-۱۱	تغییر نسبی
۱۳/۵ به ۱۰/۵	تغییر میانگین	۱۲-۱۵	۱۰-۱۱	تغییر مطلق
	همپوشی داده‌ها			روند
۱۰۰ درصد	PND	صعودی	نزولی	جهت
	POD	با ثبات	با ثبات	ثبات
۰ درصد		خیر	خیر	مسیرهای چندگانه

موقعیت مداخله (۱۵/۱-۱۵/۵) نسبت به خط پایه (۱۱/۲۵-۱۱/۵) افزایش یافته است. همچنین PND بین موقعیت درمان و خط پایه ۱۰۰ درصد و بین موقعیت پیگیری و مداخله ۶۶/۶۶ درصد بوده است که نشان‌دهنده تاثیر قابل ملاحظه درمان در مرحله مداخله نسبت به خط پایه و کاهش تاثیر درمان در مرحله پیگیری نسبت به مرحله مداخله است.

بررسی داده‌های آزمودنی سوم نیز نشان می‌دهد که در موقعیت خط پایه، داده‌ها روند نزولی با ثبات داشته که در موقعیت مداخله این روند به یک روند صعودی (در جهت هدف مداخله) تغییر یافته است. **جدول ۵**، نتایج تحلیل دیداری درون موقعیتی و بین موقعیتی را طبق فرمول تحلیل دیداری نشان می‌دهد. همان‌گونه که در **جدول ۵** نشان داده شده است، میانه و میانگین به ترتیب در

جدول ۵. متغیرهای تحلیل دیداری درون موقعیتی و بین موقعیتی (خط پایه و مداخله) برای آزمودنی شماره ۳

بین موقعیت‌ها		درون موقعیتی		
B A	مقایسه موقعیت	B	A	توالی موقعیت‌ها
	تغییرات روند	۸	۴	طول موقعیت‌ها
صعودی به نزولی	تغییر جهت			سطح
مثبت/افزایشی	اثر وابسته به هدف	۱۵/۵	۱۱/۵	میانه
با ثبات به با ثبات	تغییر ثبات	۱۵/۱	۱۱/۲۵	میانگین
	تغییر در سطح	۱۳-۱۷	۱۰-۱۲	دامنه تغییرات
۱۳/۵ به ۱۰/۵	تغییر نسبی	با ثبات	با ثبات	دامنه تغییرات محفظه ثبات ۲۵ درصد از میانه هر موقعیت
۱۳ به ۱۰	تغییر مطلق			تغییر سطح
۱۵/۵ به ۱۱/۵	تغییر میانه	۵/۵-۱۳/۱۶	۱۰-۱۲	تغییر نسبی
۱۵/۱ به ۱۱/۲۵	تغییر میانگین	۱۳-۱۷	۱۰-۱۲	تغییر مطلق
	همپوشی داده‌ها			روند
۱۰۰ درصد	PND	صعودی	نزولی	جهت
۰ درصد	POD	با ثبات	با ثبات	ثبات
		خیر	خیر	مسیرهای چندگانه

به طور مستقیم در راستای پژوهش حاضر انجام نگرفته است، با این حال یافته‌های این مطالعه با پژوهش‌های غباری بناب و همکاران (۱۰)، احمدی و عبدالملکی (۱۱)، Khan و Maurya (۱۲)، May و Ahmad (۳۲)، Vintere (۳۳)، Olivier و Arlette (۳۴) و Lemoyne و Favreau (۳۵)، هم‌سو و هم‌خوان است. در تبیین نتایج پژوهش می‌توان گفت که آموزش به روش پیاژه موجب بهبود توانمندی شناختی کودکان در طی دوره‌های رشدی می‌گردد و این توانمندی

## بحث

پژوهش با هدف بررسی تعیین میزان اثربخشی مداخله آموزشی مبتنی بر رویکرد شناختی پیاژه بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص در دوره ابتدایی در شهر اصفهان انجام گرفت. نتایج حاصل از تحلیل نمودار داده‌ها بیانگر آن بود که آموزش شناختی مبتنی بر رویکرد پیاژه به صورت قابل توجهی، عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی را افزایش داده است. اگر چه پژوهشی

دانش آموزان در رشد شناختی تفاوت‌های فردی دارند و نظریه شناختی پیازه در حمایت از تقویت عملکرد دانش آموزان با اختلال یادگیری در ریاضی مناسب هست و می‌توان با طراحی مدل شناختی مناسب به تقویت عملکرد ریاضی دانش آموزان کمک کرد (۳۲). و گزارش پژوهشی Olivier و Arlette (۳۴)، نیز در حفظ عدد در کودکان پیش دبستانی نشان می‌دهد که تغییر شناختی در کودکان با کمک‌های عصبی از یک شبکه دوجانبه به حفظ توابع عددی و اجرایی کودکان منجر می‌شود و نظریه پیازه عاملی موثر و نقطه مرجع اصلی در درک و فهم ریاضی کودکان است. در آموزش شناختی به روش پیازه، یادگیری، مبتنی بر اکتشاف، آزمایش، بازی و وسایل کاربردی در زندگی روزمره می‌باشد که این امر مسیر یادگیری مفاهیم درس ریاضی را برای کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی هموار می‌سازد. نظریه پیازه پایه‌ای برای پیشرفت نظریه‌های ساخت گرایانه بوده و بر اساس دیدگاه ساخت‌گرایی اگر قرار باشد دانش آموزان ریاضیات را فرا بگیرند، باید این درس برای آنها معنی داشته باشد.

شایان ذکر است که یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر تعمیم‌پذیری کم نتایج آن است. هر چند که طرح‌های مورد منفرد نسبت به پژوهش‌های تک‌آزمودنی تعمیم‌پذیری بیشتری دارد، اما باز هم به دلیل تعداد کم آزمودنی‌ها، مشکل تعمیم نتایج همچنان وجود خواهد داشت. همچنین از محدودیت‌های دیگر این پژوهش می‌توان به محدوده سنی کودکان اشاره کرد که تعمیم نتایج برای سایر سنین را دشوار می‌سازد. عدم آمادگی روحی و روانی دانش آموزان به دلیل مشکلات اجتماعی و شرایط ویژه کرونا و همچنین محدودیت زمانی، سختی کار با کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص، لزوم هماهنگی و اطلاع و اجازه والدین از دیگر محدودیت‌های پژوهش حاضر به شمار می‌رفت.

### نتیجه‌گیری

اگر چه پژوهش با محدودیت‌هایی مواجه بوده است اما می‌توان نتیجه گرفت که مداخله آموزشی مبتنی بر رویکرد شناختی پیازه بر عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص در دوره ابتدایی موثر بوده است و یافته‌های این پژوهش می‌تواند راهگشای پژوهش‌های بعدی و نیز راهنمای مربیان، معلمان و درمانگران حوزه اختلال یادگیری خاص در ریاضی باشد.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

جهت رعایت اصول اخلاق پژوهشی، هدف کار به دقت برای تمامی

شناختی به ساخت شناختی و تفکر مفهومی کودکان منجر شده و باعث انعطاف‌پذیری شناختی و دستیابی به روش‌های بهتر برای یادگیری ریاضی می‌شود. همان‌طور که آموزش فهم عدد به دانش آموزان موجب کاهش مشکلات ریاضی دانش آموزان شده و عملکرد دانش آموزان در فهم و عملیات ریاضی را بهبود بخشیده است (۱۰). فهم عدد از جمله مفاهیمی است که بر مبنای نظریه پیازه به صورت ملموس و قابل درک به دانش آموزان آموزش داده می‌شود و در همین راستا Lemoyne و Favreau، در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که مفهوم رشد عددی پیازه با یادگیری ریاضیات ارتباط دارد (۳۵). با توجه به نتایج پژوهش‌ها می‌توان گفت منطبق با نظریه پیازه تفکر عملیاتی در راهبردهای عددی کودکان موثر است و بینش جالبی را در رابطه بین ساختارهای منطقی و عددی فراهم می‌آورد که به ما امکان می‌دهند برخی از سطوح را در درک عملیات جمع و تفریق شناسایی کنیم.

همچنین می‌توان گفت عامل دیگری که موجب اثرگذاری آموزش به روش پیازه می‌باشد این است که در آموزش مبتنی بر دیدگاه پیازه دانش آموزان در فرآیند یادگیری فعال هستند و یادگیری بر اساس ساخت شناختی آنان شکل می‌گیرد، به عبارتی هر دانش‌آموزی خود را با توانایی خویش مقایسه می‌کند و معلم صرفاً یک راهنما بوده و وسیله انتقال اطلاعات نیست. بنابراین هر دانش‌آموزی با توجه به تجربه خود یاد می‌گیرد و درصدد رفع نقاط ضعف خود بر می‌آید و این می‌تواند عاملی در جهت ارتقای تحصیلی آنان باشد (۱۱). در توضیح این مهم می‌توان به رویکرد ساختارگرایی اشاره کرد، رویکرد ساختارگرایی مبتنی بر این ایده است که دانش هرگز نمی‌تواند از یک شخص به شخص دیگری منتقل شود. تنها راه کسب دانش ایجاد یا ساخت آن است. رویکرد ساختارگرایی منطبق بر اصول نظریه پیازه می‌باشد و نقش معلم در فرآیند آموزش تغییر می‌کند و خود دانش آموزان نقش فعال را دارند. این رویکرد اساساً فرآیند تدریس و یادگیری ریاضی را تغییر می‌دهد و آن را با زندگی روزمره مرتبط می‌سازد و به جای فرمول‌های انتزاعی از روش‌های خلاقانه برای حل مسائل ریاضی استفاده می‌کند (۳۳). تا جایی که فرآیند یاددهی و یادگیری بر اساس نظریه پیازه موجب ارائه اطلاعات مفید، درک بهتر، معنا بخشی به مفاهیم، تمرین مهارت‌های شناختی و در نتیجه موجب افزایش مهارت‌های اجتماعی در کودکان می‌شود (۱۲).

علاوه بر این May و Ahmad، نیز در پژوهشی تحت عنوان نیمرخ نظریه‌ها و مدل‌ها در مطالعه حساب‌نارسایی، به این نتیجه رسیدند که اختلال یادگیری در ریاضی نوعی ناتوانی یادگیری است که بر موفقیت تحصیلی، روابط اجتماعی و حتی سبک زندگی فرد تاثیر می‌گذارد. در این مقاله نظریه رشد شناختی پیازه توضیح داده می‌شود و این که



### منابع مالی

این پژوهش، تحت حمایت مالی هیچ نهادی نبوده و تمام منابع مالی آن توسط نویسندگان تامین شده است.

### تشکر و قدردانی

این مقاله بر گرفته از رساله کارشناسی ارشد روان‌شناسی کودکان با نیازهای خاص دانشگاه اصفهان می‌باشد. بدینوسیله از کلیه شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر و خانواده‌های دانش‌آموزان تشکر و قدردانی می‌گردد.

### تعارض منافع

این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی برای نویسندگان نداشته است.

مشارکت‌کنندگان تشریح شد و به آنها اطمینان خاطر داده شد که اطلاعاتشان محرمانه خواهد ماند و نیازی به نوشتن نام خود ندارند. لذا همگی افراد حاضر، بر اساس رضایت شخصی در پژوهش شرکت نمودند.

### مشارکت نویسندگان

آرش عباسپور (نویسنده اول) در طراحی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل داده‌ها و آماده‌سازی متن مقاله مشارکت داشت و سالار فرامرزی (نویسنده دوم و مسئول)، در نگارش مقاله، بازبینی و اصلاح مقاله نقش داشت. هر دو نویسنده نسخه نهایی مقاله را مطالعه و تایید کردند.

## References

1. Tatsiopoulou P, Porfyri GN, Bonti E, Diakogiannis I. Priorities in the interdisciplinary approach of specific learning disorders (SLD) in children with type I diabetes mellitus (T1DM). From Theory to Practice. *Brain Sciences*. 2021;11(1):4.
2. Basharpour S, Noori H, Atadokht A, Narimani M. Comparison of affective learning and error-orientated motivation between students with and without learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 2016;5(3):7-27. (Persian)
3. Esmail Poor M, Shaker Dioulagh A. The effectiveness of painting teaching on math and non-verbal memory performance of students with mathematic learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 2017;6(4):7-23. (Persian)
4. Lemer J. Learning disabilities: Theories, diagnosis, and teaching strategies. Boston:Hotlghton Mifflin Company;2000. pp. 35-60.
5. Sadjadi SA, Akhondpour Manteghi A, Hashemian P. Evaluation of neurofeedback therapy in children with mathematic disorder in third-grade elementary school. *Medical Journal of Mashhad*. 2014;57(5):719-726. (Persian)
6. American Psychological Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed. Arlington, VA:American Psychological Association;2013.
7. Ariyanpooran S, Amiri Manesh M, Taghvaei D, Haghtalab T. Relationship between self-concept and academic motivation (reading, writing and math) in elementary students with LD. *Journal of Learning Disabilities*. 2014;4(1):56-72. (Persian)
8. Hoseinkhanzadeh A, Shojaee S, Amiri P, Sadeghi S, Azadimanesh P, Azadimanesh S. The effect of attention strengthen and perception of sensory-motor training program on mathematical performance of male students with mathematical learning disability. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*. 2017;4(7):139-156. (Persian)
9. Bryant DP. Tier 2 intervention for at-risk first-grade students within a response-to-intervention model of support. *School Psychology Review*. 2014;43(2):179-184.
10. Ghobari Bonab B, Nosrati F, Molla Hoseini M, Mazaheri MA. The effect of teaching number sense on decreasing mathematics difficulties of first grade students. *Journal of Learning Disabilities*. 2019;8(2):140-166. (Persian)
11. Ahmadi GH, Abdolmaleki S. Effect of science instruction based on Piaget's view of knowledge, skills and attitudes on fifth grade students in Sanandaj city. *Journal of Educational Sciences*. 2014;20(2):99-116. (Persian)
12. Maurya R. Cognitive development in children with autism spectrum disorder: A Piaget's cognitive developmental approach [PhD Dissertation]. New Delhi, India:Jamia Milia Islamia University;2021.
13. Domingo JG. Cognitive skills achievement in mathematics

- of the elementary pre-service teachers using Piaget's seven logical operations. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*. 2021;12(4):435-440.
14. Ojose B. Applying Piaget's theory of cognitive development to mathematics instruction. *The mathematics educator*. 2008;18(1):26-30.
15. Khalil M, Ul Haq Z. Concept process with mathematical thinking tools under the domain of Piaget's theory of cognitive development. *Journal of Contemporary Teacher Education*. 2019;3:1-12.
16. Supratman AM. Piaget's theory in the development of creative thinking. *Research in Mathematical Education*. 2013;17(4):291-307.
17. Gradini E. Teaching mathematics with Piaget's theory. *Visipena*. 2013;4(1):1-7.
18. Yahya AY, Ahmad NA, May YS. A new dimensional in teaching non-verbal students with learning disabilities. *Development*. 2020;9(2):398-407.
19. Kamii C. Selected standards from the common core state standards for mathematics, Grades K-3: My reasons for not supporting them. *Defending the Early Years*;2015.
20. Sarama J, Douglas HC. Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children. 1st ed. New York:Routledge;2009.
21. Fuson KC. Avoiding misinterpretations of Piaget and Vygotsky: Mathematical teaching without learning, learning without teaching, or helpful learning-path teaching?. *Cognitive Development*. 2009;24(4):343-361.
22. Barrett JE, Clements DH., Sarama J. Children's measurement: A longitudinal study of children's knowledge and learning of length, area, and volume. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph*. 2017;16:129-148.
23. Oxford RL. Constructivism: Shape-shifting, substance, and teacher education applications. *Peabody Journal of Education*. 1997;72(1):35-66.
24. Woolfolk A, Perry N, Usher E. Educational psychology. 15th ed. New York:Pearson;2023
25. Bormanaki HB, Khoshhal Y. The role of equilibration in Piaget's theory of cognitive development and its implication for receptive skills: A theoretical study. *Journal of Language Teaching & Research*. 2017;8(5):996-1005.
26. Gall MD, Walter RB, Joyce PG. Educational research: An introduction. London:Longman Publishing;1942.
27. Rahmani J. Reliability, validity and norming of Raven's progressive matrices test in the students of Khorasgan Azad University. *Knowledge and Research in Applied Psychology*. 2008;34:61-74. (Persian)
28. Abedi A, Ghaderi Najafabadi M, Shoostari M, Golshani F. The effectiveness of task training of metacognition Panora and Filippo on improving the performance of problem-solving and knowledge and skill of metacognition with special disabilities in math. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2012;2(5):125-144. (Persian)
29. Connolly, A. KeyMath-3 diagnostic assessment: Manual forms A and B. Minneapolis, MN:Pearson;2007.
30. Mohammadesmaeil E, Hooman HA. Adaptation and Standardization of the Iran Key-Math Test of Mathematics. *Journal of Exceptional Children*. 2003;2(4):323-332. (Persian)
31. Copeland RW. How children learn mathematics teaching implications of Piaget's research. New York:The Macmillan Company;1970. pp. 310.
32. May YS, Ahmad NA. A view on theories and models in the study of Dyscalculia. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 2020;9(3):128-137.
33. Vintere, A. A constructivist approach to the teaching of mathematics to boost competences needed for sustainable development. *Rural Sustainability Research*. 2018;39(334):1-7.
34. Olivier H, Arlette P. Functional magnetic resonance imaging study of Piagets conservation-of-number task in preschool and school-age children. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2011;110(3):332-346.
35. Lemoyne G, Favreau M. Piaget's concept of number development: Its relevance to mathematics learning. *Journal for Research in Mathematics Education*. 1981;12(3):179-196.