Journal of Theory & Practice in Curriculum

I.C.S.A. Iranian Curriculum Studies Association

ISSN : 2345-4938
eISSN :2345-4938

Vol.24 (12); 2025

P: 43-68

https://www.jcstpicsa.ir

Keywords of Elementary School Mathematics Books

Marzieh Dehghani* ,Narges Chegini** Sogol Yazdankhah***

* Associate Professor of Curriculum Studies, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Tehran, Iran, Email: dehghani_m33@ut.ac.ir
**PhD student of Curriculum Studies, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Tehran, Iran, Email: narges.chegini@ut.ac.ir
*** PhD student of Curriculum Studies, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Tehran, Iran, Email: syazdankhoo@ut.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Key words: Math vocabulary؛ Textbook؛ elementary school؛ Mathematics training

Article history:
Received :30 January 2023
Accepted : 11 May 2023

Abstract

Learning math vocabularly is essential for language development and improving students' mathematics knowledge. The present research is descriptive-analytical, its purpose is applied and its approach is qualitative. First, by synthesis method, the researches done in the field of teaching mathematical vocabulary were reviewed and the types of words that need to be taught were categorized. Then, using content analysis method, the key words of math books were extracted. The sample of the research is the first to third grade elementary mathematics textbooks of Iran. In the synthesis section, the research community of all articles related to the teaching of mathematical vocabulary and the research sample, 36 articles are available, which were selected by searching the selected internal and external databases. The words extracted from the first to third grade elementary math textbooks were placed in eleven categories.

Cite this Article:

Dehgahani, M. Chegini, N. &Yazdankhah, S.(2025). **Keywords of Elementary School Mathematics Books**. Biquarterly Journal of Theory and Practice in the Curriculum, 12(24), 43-68. DOI: 10.22034/tpcj.2025.492479.1054

© 2016 by Iranian Curriculum Association Press Publisher:

Iranian Curriculum Association Press

Extended Abstract

Introduction:

Language is central to cognitive development, especially in subjects like mathematics, where abstract concepts must be communicated with precision. Research in educational linguistics and mathematics education confirms that vocabulary knowledge is a foundational component of mathematical understanding. Young students, entering school with everyday linguistic schemas, must adapt to a more specialized and structured academic language to succeed. Among these, mathematical vocabulary plays a pivotal role in comprehension, problem-solving, and communication. This study aims to investigate which types of vocabulary terms require explicit instruction and to identify such words in the Iranian national mathematics textbooks for grades one through three.

Purpose of the Study:

Despite the critical importance of vocabulary acquisition in mathematical learning, there is a gap in the systematic teaching of mathematical terms in early grade curricula and textbooks in Iran. This study pursues two objectives:

1. To identify the categories of mathematical vocabulary that typically require instructional attention.
2. To analyze Iranian mathematics textbooks (grades 1–3) and determine which words fall into these categories.

Research Design and Methodology:

The study follows a qualitative, descriptive-analytical design with an applied purpose. It is conducted in two phases. The first phase adopts a research synthesis approach, analyzing prior studies on mathematical vocabulary instruction using Gough, Oliver, and Thomas's six-step framework. A total of 36 national and international academic sources (journal articles, theses) were selected based on a systematic search across both Persian and English databases, focusing on works related to the challenges of math vocabulary instruction.

In the second phase, content analysis was employed. The unit of analysis was each word appearing in the first to third grade national math textbooks used in the 2018–2019 academic year. Textual content, exercises, diagrams, tables, and captions were reviewed, and words were coded according to the categories established in the synthesis phase.

Literature Background:

The study draws on Vygotsky’s sociocultural theory of learning, which emphasizes the role of language in conceptual development. Stahl’s (1986) four levels of word knowledge—from unfamiliarity to productive usage—form the theoretical basis for understanding students' lexical development. Scholars like Schleppegrell (2007), Thompson and Rubenstein (2000), and Forsyth and Powell (2017) emphasize that the unique structure of mathematical language

poses additional difficulties for young learners. Numerous international studies, including those by Adams (2003), Monroe & Panchyshyn (1995), and Capraro & Joffrion (2006), have systematically categorized problematic mathematical words. However, few studies have explored this issue in the Iranian context.

Findings – Phase I: Vocabulary Categories Identified

Through synthesis of the literature, eleven distinct categories of mathematical vocabulary emerged that tend to pose learning challenges for students:

1. **Abstract or Conceptual Terms:** Words representing intangible concepts (e.g., quotient, fraction, perimeter).
2. **Technical or Specialized Math Terms:** Words used exclusively within mathematics discourse (e.g., denominator, polygon, axis).
3. **Words with Different Meanings in Daily Language:** Terms whose everyday meanings conflict with their mathematical meanings (e.g., "right" in geometry vs. direction or morality).
4. **Words with Similar but More Specific Meanings in Math:** Words used similarly in everyday speech but with precise definitions in math (e.g., "difference" vs. subtraction).
5. **Words with Different Meanings Across Disciplines:** Terms used in both math and science with distinct interpretations (e.g., radius, center).
6. **Polysemous Mathematical Words:** Words that have multiple mathematical meanings depending on context (e.g., unit, equal).
7. **Closely Related but Distinct Terms:** Words often confused by students (e.g., area vs. perimeter, symmetry vs. reflection).
8. **Multiple Words for the Same Concept:** Synonyms or near-synonyms (e.g., one-half, half, ½).
9. **Use of Colloquial or Informal Alternatives:** When students substitute everyday terms for formal math vocabulary (e.g., “around” for “perimeter”).
10. **Phonologically Similar Words:** Confusions caused by similar sounding words (e.g., cone vs. mixture).
11. **Non-math Words First Encountered in Math Texts:** Words not specific to math but encountered for the first time in this context (e.g., profit, graph, shortest).

Findings – Phase II: Textbook Vocabulary Analysis

Using the above categories, 100+ words from Iranian first to third grade textbooks were identified as requiring explicit instruction. Examples include:

- **Abstract Concepts:** “pattern,” “fraction,” “division,” “area”
- **Specialized Terms:** “numerator,” “symmetry,” “equilateral triangle,” “line segment”
- **Everyday Words with Math Meanings:** “right,” “face,” “unit,” “long”
- **Polysemous Terms:** “equal,” “mean,” “difference,” “part”

- **Related Confusables:** “perimeter” and “area,” “mirror image” and “symmetry,” “same” and “equal”
- **Words from Other Contexts:** “profit,” “expense,” “data,” “bar chart,” and “tally”

The analysis highlighted that many of these words appear in textbooks without adequate definition, contextual clues, or teacher guidance. Some appear only once, while others recur throughout the book but with inconsistent use, further complicating comprehension.

Discussion:

The findings underscore a critical gap in vocabulary instruction in Iranian early grade math education. While some key terms are explicitly defined, others are assumed to be understood or are introduced without explanation. Students unfamiliar with abstract or polysemous terms are at risk of misunderstanding basic concepts, which can impair future learning in math. Teachers often lack training in recognizing vocabulary as a potential learning barrier. Moreover, the curriculum and textbooks do not currently provide structured supports, such as glossaries, vocabulary sections, or explicit teaching guidelines.

This issue is further compounded by the unique linguistic challenges posed by the Persian language, where homophony and morphological richness can make certain distinctions even more difficult for young learners. For example, terms like "mighdar" (amount) and "meghyas" (scale) may be conflated due to phonological similarity or conceptual overlap in Persian.

Implications for Curriculum and Instruction:

- **Curriculum Reform:** Introduce vocabulary objectives within the national math curriculum.
- **Textbook Enhancement:** Include dedicated vocabulary lists at the beginning of each unit, accompanied by illustrations, definitions, and sample usages.
- **Teacher Training:** Develop professional development modules focused on teaching math vocabulary, particularly using scaffolding, realia, and multimodal resources.
- **Classroom Practice:** Encourage use of word walls, math journals, and sentence frames to support vocabulary acquisition.
- **Assessment Integration:** Incorporate vocabulary-focused questions in formative assessments to monitor lexical understanding.

Conclusion:

This study sheds light on a critical yet underexplored aspect of early mathematics education in Iran: the role of vocabulary in students' conceptual understanding. By classifying types of challenging vocabulary and identifying them in current textbooks, this research offers a practical roadmap for improving vocabulary instruction. Addressing the linguistic demands of math learning at an early stage can significantly enhance student comprehension, engagement, and long-term achievement.

Recommendations for Future Research:

- Extend the analysis to grades 4 through 6.
- Conduct experimental studies to measure the impact of vocabulary instruction on student performance.
- Develop and pilot vocabulary-teaching modules tailored to the Iranian elementary curriculum.

Keywords:
Mathematical Vocabulary, Early Grade Textbooks, Vocabulary Instruction, Mathematics Education, Language in Mathematics, Curriculum Studies, Content Analysis, Persian Language

ISSN :2345-4938
eISSN: 2783-0640
سال دوازدهم، شمارۀ ۲۴ پاییز و زمستان ۱۴۰۳
۴۳-۶۸
https://www.jcstpicsa.ir
نظریه و عمل در برنامه درسی
انجمن مطالعات برنامه درسی ایران

واژگان کلیدی کتب ریاضی دوره اول ابتدایی

مرضیه دهقانی*، نرگس چگینی **، سوگل یزدان خو***

*دانشیار، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه تهران، ایران، تهران، ایران ،(نویسنده مسئول) رایانامه : alireza_assareh@yahoo.com
** استاد مطالعات برنامه درسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه تهران، ایرانی، تهران، ایران ، رایانامه : m.ghaderi@atu.ac.ir
*** دانشیار مطالعات برنامه درسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه تهران، ایرانایی، تهران، ایران ، رایانامه :

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
علمی-پژوهشی

واژگان کلیدی: : واژگان ریاضی، کتاب درسی، دوره ابتدایی، آموزش ریاضی

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: 1401/11/10

تاریخ پذیرش: 1402/02/21

چکیده

یادگیری واژگان ریاضی برای رشد زبان و همچنین ارتقای دانش ریاضی دانش‌آموزان، امری ضروری است. پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی، هدف آن کاربردی و رویکرد آن کیفی است. ابتدا به روش سنتزپژوهی، تحقیقات انجام شده در زمینه آموزش واژگان ریاضی بررسی گردیده و انواع واژگانی که نیاز به آموزش دارند، دسته‌بندی شد. سپس با استفاده از روش تحلیل محتوا، واژگان کلیدی کتب ریاضی استخراج گردید. نمونه پژوهش به‌صورت تمام‌شماری، کتب ریاضی پایه اول تا سوم ابتدایی ایران است. در بخش سنتزپژوهی، جامعه پژوهش کلیه مقالات مرتبط با آموزش واژگان ریاضی و نمونه پژوهش، ۳۶ مقاله در دسترس است که از طریق جستجو در پایگاه‌های داخلی و خارجی منتخب، انتخاب شدند. نتایج سنتزپژوهی نشان می‌دهد می‌توان کلماتی را که نیاز به آموزش دارند، به یازده دسته تقسیم نمود. کلمات استخراج شده از کتب ریاضی پایه اول تا سوم ابتدایی، در این یازده دسته قرار گرفتند.

استناد به این مقاله:
دهقانی، مرضیه ، چگینی، نرگس و یزدان خو، سوگل . (۱۴۰۲). واژگان کلیدی کتب ریاضی دوره اول ابتدایی .*نظریه و عمل در برنامه درسی. دوفصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی.* انجمن مطالعات برنامه درسی ایران؛ ۱۵-۴۳، ۱۲(۲۴) doi: 10.22034/tpcj.2025.492479.1054

© انجمن مطالعات برنامه درسی ایران

مقدمه

ویگوتسکی، محقق معروف روانشناسی شناختی، نقش زبان را در درک جهان بررسی کرده است. طبق تحقیقات وی، زبان به طرز چشمگیری در رشد شناختی کودک مؤثر بوده و بخشی از درک کودک از جهان، حاصل تعامل کودک با دیگران از طریق زبان است (مونرو و اورمه[1]، ۲۰۰۲). از سوی دیگر، یادگیری زبان یک دانش جدید، بخشی از یادگیری آن دانش است و نمی‌توان یادگیری دانش جدید را از یادگیری زبان آن دانش جدا کرد. دانش‌آموزان هنگامی‌که به مدرسه می‌آیند، درکی از جهان پیرامون خود دارند که این درک را با کمک زبان روزمره ساخته‌اند. مدرسه بر پایه این درک ابتدایی و آشنایی با زبان روزمره، دانش‌آموزان را به سمت درک علمی‌تر و تخصصی‌تر سوق می‌دهد و برای این منظور، باید بر چالش‌های زبانی یادگیری مفاهیم جدید، فائق آید (اشلپگرل[2]، ۲۰۰۷).

زبان ریاضی به‌طور خاص، بخش مهمی از آموزش معلم است و سه نقش اساسی در کلاس دارد: معلم به‌وسیله زبان آموزش می‌دهد و راه اصلی ارتباط برقرار کردن با دانش‌آموزان است و در مقاطع بالاتر، بخشی از آموزش از طریق خواندن متون ریاضی اتفاق می‌افتد؛ دانش‌آموزان در فرایند ساخت معنا، از زبان استفاده می‌کنند؛ و معلم میزان درک دانش‌آموزان را از طریق گوش دادن به صحبت شفاهی آن‌ها یا خواندن نوشته‌های ریاضی آن‌ها، ارزیابی می‌کند (تامسون و روبنستین[3]، ۲۰۰۰؛ ریهم و لانگ[4]، ۱۹۹۶).

به‌طور سنتی در کلاس‌های ریاضی، بر جنبه‌های دریافت‌کننده زبان تأکید شده است که در آن از دانش‌آموزان انتظار می‌رود توضیحات کتبی و شفاهی معلمان، کتب درسی و آزمون‌ها را متوجه شده و هر آنچه به آن‌ها یاد داده شده در تمرین‌ها بازگو کنند، بدون آنکه نیازی به استفاده از زبان و بیان خودشان باشد. دانش‌آموزان جهت مشارکت در جامعه قرن بیست و یکم، لازم است در زمینه دانش ریاضی توانمند باشند و این توانمندی، توانمندی فعال و نه منفعل است. معلمان باید به دانش‌آموزان همه جنبه‌های ریاضی، ازجمله صحبت کردن و نوشتن با زبان خودشان را آموزش دهند. راه عبور از دریافت‌کننده منفعل به بیان‌کننده فعال در ریاضی، زبان است که فهم کلمات، بخش مهمی از آن محسوب می‌شود (میلر[5]، ۱۹۹۳).

در این پژوهش، به یک جنبه از زبان یعنی واژگان[6] پرداخته می‌شود. منظور از واژه یا کلمه، کوچک‌ترین شکل معنادار از حروف است که می‌تواند به‌تنهایی به کار رود. درک و فهم واژگان، سطوح متفاوتی دارد. استال[7] (۱۹۸۶) برای دانستن معنای یک کلمه، چهار سطح را تعریف کرده است: ۱- ندانستن یا دانش اندک؛ در پایین‌ترین سطح، دانش‌آموز تابه‌حال کلمه را نشنیده یا معنای آن را به خاطر نمی‌آورد. ۲- سطح وابستگی؛ در این سطح دانش‌آموز کلمه را به یک هم‌معنی، یک تعریف، یا یک زمینه خاص، مرتبط می‌کند. ۳- سطح درک؛ در این سطح دانش‌آموز می‌تواند کلمه را در زمینه مناسب به کار ببرد، یک جای خالی را پر کند یا کلمات مشابه را دسته‌بندی کند. ۴- سطح تولید؛ در بالاترین سطح، دانش‌آموز می‌تواند کلمه را به‌صورت رسا و در زمینه‌های مختلف به کار ببرد. این سطوح، فرایندی را که دانش‌آموز برای افزودن یک واژه جدید به دایره لغات خود طی می‌کند، ترسیم می‌نماید.

---

[1] Monroe & Orme
[2] Schleppegrell
[3] Thompson & Rubenstein
[4] Reehm & Long
[5] Miller
[6] words
[7] Stahl

مشخص است که هدف، رسیدن به بالاترین سطح است؛ زیرا نشان می‌دهد که دانش‌آموز به درک صحیح و قطعی از کلمه رسیده است.

حداقل از دهه ۱۹۷۰ به بعد، پژوهشگران راه‌هایی را که زبان بر یادگیری ریاضی اثر می‌گذارد، بررسی کرده‌اند. این مطالعات، ساختارهای زبانی متفاوت ریاضی نسبت به زبان زندگی روزمره را، شناسایی کرده و این ساختارهای متفاوت را برای بسیاری از دانش‌آموزان چالش‌برانگیز می‌دانند (اشلپگرل، ۲۰۰۷). پژوهشگران معتقدند در ریاضی میان دانستن معنای کلمات و درک مفاهیم، رابطه برقرار است و فهم کلمات یک مؤلفه کلیدی در درک مفاهیم ریاضی و یادگیری مهارت‌های آن است (ژان[8] و همکاران، ۲۰۱۸؛ فورسیث و پاول[9]، ۲۰۱۷). اگر دانش‌آموزان واژگانی را که به‌طور معمول از آن‌ها در دستورالعمل‌های ریاضی استفاده می‌شود، درک نکنند، در تلاش خود برای یادگیری ریاضی، ناکام می‌مانند؛ به‌خصوص در پایه‌های بالاتر که از دانش‌آموزان انتظار می‌رود به‌صورت مستقل متون تخصصی ریاضی را بخوانند و درک کنند (ریهم و لانگ، ۱۹۹۶؛ میلر، ۱۹۹۳). درشر، ۱۹۷۲ (به نقل از آیکن[10]) در پژوهش خود به این نتیجه رسید دانش‌آموزانی که برای یادگیری کلمات ریاضی آموزش‌های خاص دیده بودند، از توانایی حل مسئله بالاتری برخوردار بودند. یک مطالعه تجربی که توسط جکسون و فیلیپس[11] (۱۹۸۳) انجام شد، نشان داد دانش‌آموزانی که آموزش‌های خاصی در ارتباط با واژگان دیدند، نمرات بالاتری از گروه کنترل کسب کردند. کاپرارو و جوفروین[12] (۲۰۰۶) نشان دادند که درک ضعیف از کلمات، دانش‌آموز را در ریاضی ناتوان می‌کند. در پژوهشی که توسط پنگ و لینگ[13] (۲۰۱۹) انجام گرفت، با کنترل متغیرهای دایره لغات عمومی، آی‌کیو، حافظه کاری و سرعت پردازش، دانش‌آموزانی که بر واژگان ریاضی تسلط بیشتری داشتند، عملکرد بهتری در ریاضی نشان دادند؛ تفاوت عملکرد در حوزه‌های هندسه و اندازه‌گیری بیشتر از حوزه عملیات بر اعداد و در حل مسائل ریاضی بیشتر از سؤالات محاسباتی بود.

تحقیقات معدودی در ایران، موضوع واژگان ریاضی و آموزش آن‌ها را بررسی کرده است. نعمت‌زاده (۱۳۹۱) در مقاله‌ای به تحلیل واژگانی کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی پرداخت. در این پژوهش، تناسب واژه‌های مسئله‌های کتاب ریاضی پایه اول با داده‌های طرح واژگان پایه[14] بررسی شده و واژه‌های جایگزین پیشنهاد گردید. محمدی (۱۳۹۵) در پژوهشی چگونگی به‌کارگیری زبان ریاضی در کتاب‌های درسی دوره متوسطه اول در ایران را بررسی نمود. وی با بررسی مبحث جبر در پایه هفتم تا نهم، نتیجه گرفت کتاب‌های درسی در ارائه تعاریف و استفاده از نمادها و واژگان ریاضی، دقت کافی ندارند. بهاری (۱۳۸۸، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰) و چمن‌آرا (۱۳۹۰) در مقالاتی که در مجله رشد برهان انتشار یافت، معانی چندگانه برخی از کلمات و عبارات ریاضی را شرح دادند. کریم (۱۳۹۶) در مقاله خود، بر ضرورت تبیین واژگان ریاضی کتب درسی توسط معلمان تأکید نمود. شمسی (۱۳۹۷) در پژوهش خود، تأثیر آموزش واژگان را بر بهبود اختلال ریاضی بررسی کرد. وی در این پژوهش که بر دانش‌آموزان دختر سه‌ساله دوم ابتدایی انجام گرفت، نشان داد آموزش واژگان می‌تواند بر بهبود مهارت‌های حل مسئله دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر باشد. شجاعی

[8] Zhan
[9] Forsyth & Powell
[10] Aiken
[11] Jackson & Phillips
[12] Capraro & Joffrion
[13] Peng & Lin
[14] طرح شناسایی واژگان پایه دانش‌آموزان ایران در دوره ابتدایی با هدف معرفی آشناترین و پرکاربردین واژه‌های دانش‌آموزان ایران، از سال ۱۳۸۰ آغاز شد و در سال ۱۳۸۷ به پایان رسید. نتیجه طرح در کتاب واژگان پایه فارسی از زبان کودکان ایرانی، منتشر شد.

(۱۳۹۷) به بررسی اثر واژه‌شناسی بر حل مسئله در کودکان دارای اختلال خواندن و ریاضی پرداخت. بررسی‌های انجام گرفته بر دانش‌آموزان سال ششم ابتدایی با اختلال یادگیری، نشان داد شناخت واژگان بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد.

برای پیشرفت کلی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان، معلمان ابتدا باید از چالش‌هایی که دانش‌آموزان در مواجهه با واژگان ریاضی با آن روبه‌رو هستند، آگاهی داشته باشند. در این زمینه تحقیقات بسیاری در کشورهای انگلیسی‌زبان صورت گرفته است و حتی در کتاب‌های درسی ریاضی، بخشی از هر فصل به معرفی کلمات جدید اختصاص دارد؛ اما در ایران موضوع آموزش واژگان ریاضی و مشکلات احتمالی دانش‌آموزان در مواجهه با آن‌ها، مورد بحث قرار نگرفته است؛ لذا این مقاله در پی پاسخگویی به سؤالات زیر است:

۱- در آموزش ریاضی، چه نوع کلماتی نیاز به آموزش دارند؟

۲- در کتب ریاضی پایه اول تا سوم ابتدایی ایران، کدام یک از کلمات نیاز به آموزش دارند؟

این مقاله می‌تواند به برنامه‌ریزان درسی، معلمان و والدین کمک نماید تا از اهمیت یادگیری واژگان ریاضی آگاه شده و درک بهتری از مشکلات دانش‌آموزان در یادگیری واژگان ریاضی به دست آورند.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی، هدف آن کاربردی و رویکرد آن کیفی است. پاسخ به سؤال اول پژوهش به روش سنتزپژوهی انجام گرفت؛ بدین صورت که تحقیقات انجام شده در زمینه آموزش واژگان ریاضی بررسی گردیده و واژگانی که نیاز به آموزش دارند، دسته‌بندی شد. در پاسخ به سؤال دوم پژوهش، با استفاده از روش تحلیل محتوا، واژگان کتب ریاضی که نیاز به آموزش دارند، استخراج گردیده و طبق نتایج سؤال اول، در دسته‌های مشخص قرار گرفتند.

سنتزپژوهی شکلی از پژوهش است که حاصل آن دانش تلفیقی است؛ دانشی که دانسته‌های مطالعات گوناگون و شاید پراکنده را که می‌توانند با نیازهای خاص میدان عمل مرتبط باشند، گرد هم می‌آورد. به‌منظور دستیابی به دانشی که بتواند به حل مسائل جاری و مسائلی که مستلزم برنامه‌ریزی یا اتخاذ تصمیمات عملی هستند کمک کند، پژوهش تلفیقی به ارزیابی و ترکیب مطالعات جاری و اجرا شده می‌پردازد (شورت، ترجمه مهرمحمدی، ۱۳۸۷، ص ۳۵۰). درباره مراحل اجرای سنتزپژوهی، دیدگاه‌های مختلفی عرضه شده است. در این مقاله از الگوی شش مرحله‌ای گاف، اولیور و توماس[15] (۲۰۱۳، به نقل از یوسفی، ۱۳۹۶) پیروی شده است. جدول ۱ این مراحل را نشان می‌دهد.

جدول ۱: مراحل انجام سنتزپژوهی ترکیبی

ردیف	مرحله	توضیح مرحله	توضیح درباره پژوهش حاضر
۱	تعیین معیار ورود	تعیین پارامترهای جستجو مانند تاریخ انتشار و نوع پژوهش	جامعه پژوهش: مقالات و پایان‌نامه‌های مرتبط با آموزش واژگان ریاضی که تا سال ۱۳۹۸ انجام شده و به زبان انگلیسی یا فارسی بودند.

[15] Gough, Oliver & Thomas

ردیف	مرحله	توضیح مرحله	توضیح درباره پژوهش حاضر
۲	راهبرد جستجو	تعیین راهبرد جستجوی اسناد و پایگاه‌ها	پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی: مگ‌ایران، ایران‌داک، سیویلیکا و نورمگز و پایگاه‌های خارجی: ScienceDirect، JSTOR، Eric، Taylor & Francis و Springer کلیدواژه‌های فارسی: «آموزش واژگان»، «واژگان ریاضی»، «کتاب ابتدایی»، «آموزش ریاضی» و کلیدواژه‌های انگلیسی: "mathematics vocabulary instruction"
۳	غربالگری	مرحله اول	عنوان و چکیده مقالات بررسی شده و ۹۱ مقاله مرتبط با آموزش واژگان ریاضی انتخاب شدند.
		مرحله دوم	مقالات مرحله پیشین بررسی شده و ۳۶ مقاله که به سؤال پژوهش پاسخ می‌دادند، انتخاب شدند.
۴	کدگذاری و نقشه‌برداری		نمونه پژوهش شامل مقالات حاصل از غربالگری دوم، به‌طور کامل بررسی شده و از متن مقالات، پاسخ سؤالات پژوهش استخراج گردیده و به‌صورت خلاصه در جدول قرار گرفتند.
۵	ارزیابی		اسناد انتخاب شده در مرحله قبل بر اساس معیار کیفیت و مرتبط بودن مورد ارزیابی قرار گرفتند.
۶	سنتز	در سنتزپژوهی ترکیبی یافته‌های دیگران مبدل به داده‌هایی می‌شوند که با داده‌های دیگر ترکیب و سپس با هویتی جدید بازآفرینی می‌شوند.	با استفاده از جدول حاصل از بررسی مقالات، پاسخ سؤال پژوهش دسته‌بندی شد.

در پاسخ به سؤال دوم از روش تحلیل محتوا با طی کردن سه مرحله اصلی و شش گام (مؤمنی‌راد، ۱۳۹۲) استفاده شد که در جدول ۲ مشاهده می‌شود.

جدول ۲: مراحل انجام تحلیل محتوا

مرحله	گام		توضیح درباره پژوهش حاضر
آمادگی	یک:	مشخص کردن مسئله پژوهش	واژگان ریاضی که نیاز به آموزش دارند
	دو:	تدوین سؤالات و اهداف	کدام یک از واژگان کتب ریاضی دوره اول ابتدایی نیاز به آموزش دارند؟

مرحله	گام		توضیح درباره پژوهش حاضر
	سه:	تعریف و مشخص کردن متغیرها	مقوله‌های مورد نظر در پاسخ به سؤال اول پژوهش مشخص شدند.
سازمان‌دهی	چهار:	مشخص کردن جامعه، نمونه‌گیری و انتخاب واحدهای تحلیل و زمینه	جامعه پژوهش، کتب ریاضی پایه اول تا سوم ابتدایی است که در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ تدریس می‌شود. با توجه به اینکه تمام محتوای کتب ریاضی، مورد بررسی و تحلیل قرارگرفته، جامعه و نمونه آماری یکی می‌باشد. واحد تحلیل، کلمات کتاب است. کلیه متون، جداول، نمودارها و شکل‌ها به‌عنوان واحد تحلیل مورد توجه قرار گرفت. واحد زمینه، دروس یا سرفصل کتاب است.
	پنج:	کدگذاری و مقوله‌بندی	کدگذاری به‌صورت قیاسی و با توجه به پاسخ سؤال اول انجام گرفت.
گزارش	شش:	تحلیل و استنباط نتایج و گزارش	کلمات کتب ریاضی استخراج شده و در جدول نمایش داده شد.

یافته‌های پژوهش

پاسخ به سؤال اول: در آموزش ریاضی، چه نوع کلماتی نیاز به آموزش دارند؟

در پاسخ به این پرسش، با استفاده از راهبرد سنتزپژوهی ترکیبی، چالش‌هایی که دانش‌آموزان در یادگیری زبان ریاضی با آن‌ها مواجه هستند و واژگانی که نیاز به آموزش دارند، جمع‌آوری و دسته‌بندی شد. جدول ۳ حاصل را نشان می‌دهد.

جدول ۳: حاصل بررسی مقالات در رابطه با پرسش اول پژوهش

ردیف	پژوهشگر (ان)	کلماتی که نیاز به آموزش دارند
۱	(کریم، ۱۳۹۶)	واژگانی که در کتاب به‌طور هماهنگ و مشخص تبیین نشده‌اند
۲	(Adams, Thangata, & King, 2005)	کلماتی که در ریاضی چند معنا دارند- کلماتی که معنای متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند- کلماتی که از نظر آوایی به کلمه دیگری شباهت دارند
۳	(Adams, 2003)	کلماتی که معنای متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند- کلماتی که از نظر آوایی به کلمه دیگری شباهت دارند

ردیف	پژوهشگر (ان)	کلماتی که نیاز به آموزش دارند
۴	(Barrow, 2014)	کلماتی که چند معنی دارند- کلماتی که اختصاص به ریاضی ندارند اما در متون ریاضی استفاده می‌شوند
۵	(Baumann & Graves, 2010)	کلمات تخصصی ریاضی که فقط در متون ریاضی به کار می‌روند- کلمات تخصصی ریاضی که گاهی در متون دیگر و زندگی روزمره نیز به کار می‌روند- فرا زبان: کلماتی که برای توصیف یا تحلیل یک زبان به کار می‌روند؛ در ریاضی کلماتی که به یک فرایند اشاره دارند مانند محاسبه کردن، تخمین زدن- نمادها
۶	(Byrne & Kane, 1971)	کلمات روزمره که در ریاضی معنای خاص‌تری دارند- کلماتی که معنای متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند- کلمات تخصصی ریاضی
۷	(Capraro & Joffrion, 2006)	کلماتی که در زبان روزمره استفاده نمی‌شوند – کلماتی که در ریاضی معنای متفاوتی دارند
۸	(Cuevas, 1984)	کلماتی که معنای آن‌ها در ریاضی و زبان روزمره، به هم نزدیک است، اما در ریاضی معنای خاص‌تری دارند
۹	(Drake, 1939)	کلمات تخصصی ریاضی- کلماتی که معنای متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند
۱۰	(Dunlap & McKnight, 1978)	کلماتی که معنای متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند- کلمات روزمره که دانش‌آموز اولین بار در مسائل ریاضی با آن‌ها مواجه می‌شود- کلماتی که در ریاضی بیش از یک معنی دارند
۱۱	(Dunston & Tyminski, 2013)	کلماتی که معنای متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند- کلماتی که در ریاضی معنای خاص‌تری دارند- کلمات تخصصی ریاضی- کلماتی که وقتی در کنار کلمه دیگری قرار می‌گیرند، معنای آن‌ها تغییر می‌کند
۱۲	(Freeman & Crawford, 2008)	کلمات تخصصی ریاضی- کلماتی که در زبان روزمره به کار می‌روند اما در ریاضی معنای خاص‌تری دارند
۱۳	(Garbe, 1985)	کلماتی که از نظر املا یا آوا به کلمه دیگری شباهت دارند
۱۴	(Harris, Pollingue, Hearrington, & Holmes, 2014)	کلماتی که معنای متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند
۱۵	(Hebert & Powell, 2016)	کلمات تخصصی ریاضی که فقط یک معنی دارند- کلماتی که در ریاضی یا زندگی روزمره چند معنی دارند- کلمات روزمره که در ریاضی به کار می‌روند
۱۶	(Helwig, Rozek-tedesco, Tindal, Heath, & Almond, 1999)	کلمات تخصصی ریاضی- کلماتی که معانی متعددی دارند- کلمات عمومی که در متون ریاضی به کار می‌روند- کلماتی که به یک فرایند اشاره دارد

ردیف	پژوهشگر (ان)	کلماتی که نیاز به آموزش دارند
۱۷	(Kotsopoulos, 2007)	کلمات تخصصی ریاضی- کلماتی که معنای متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند
۱۸	(Leung, 2008)	کلماتی که معانی متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند
۱۹	(Lee, Herner-Patnode, Downing, & Earles-Vollrath, 2007)	کلمات روزمره- کلمات توصیفی (چیزی را توصیف کرده یا توضیح می‌دهند و اغلب توسط بزرگ‌سالان تحصیل‌کرده استفاده می‌شود)- کلمات تخصصی (مختص به رشته خاص)
۲۰	(Manzo, Manzo, & Thomas, 2006)	واژگان تخصصی ریاضی که در زبان روزمره و حتی کلاس ریاضی استفاده نمی‌شوند
۲۱	(Miller, 1993)	کلماتی که فقط در ریاضی استفاده می‌شوند – کلماتی که در ریاضی معانی نزدیک به هم دارند و دانش‌آموزان آن‌ها را به‌جای هم به کار می‌برند – کلماتی که به مفاهیم انتزاعی اشاره دارند
۲۲	(Monroe & Orme, 2002)	کلماتی که در زبان روزمره استفاده نمی‌شوند – کلماتی که در ریاضی معنای متفاوتی دارند- کلماتی که به مفاهیم انتزاعی اشاره دارند
۲۳	(Monroe & Panchyshyn, 1995)	کلمات تخصصی ریاضی – کلماتی که در ریاضی معنای متفاوتی دارند – کلمات عمومی که در کتب ریاضی استفاده می‌شوند و احتمالاً دانش‌آموزان قبلاً با آن مواجه نشده‌اند – نشانه‌های ریاضی
۲۴	(Nagy, Townsend, Lesaux, & Schmitt, 2012)	کلماتی که به مفاهیم انتزاعی اشاره دارند- کلمات تخصصی ریاضی
۲۵	(Peng & Lin, 2019)	کلمات مربوط به اندازه‌گیری، هندسه یا اعداد و عملیات- کلمات مربوط به محاسبات یا مسائل ریاضی
۲۶	(Pierce & Fontaine, 2009)	کلمات تخصصی ریاضی- کلماتی که در زبان روزمره به کار می‌روند اما در ریاضی معنای خاص‌تری دارند
۲۷	(Powell & Driver, 2015)	کلماتی که در حوزه خاصی از ریاضی به کار می‌روند- کلماتی که در حوزه‌های مختلف ریاضی، معانی متفاوتی دارند- کلماتی که معانی متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند
۲۸	(Powell & Nelson, 2017)	کلمات تخصصی ریاضی- کلماتی که در معنای متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند
۲۹	(Reehm & Long, 1996)	کلماتی که معنای متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند- کلماتی که به مفاهیم انتزاعی اشاره می‌کنند- کلماتی که در ریاضی بیش از یک معنی دارند

ردیف	پژوهشگر (ان)	کلماتی که نیاز به آموزش دارند
۳۰	(Rubenstein & Thompson, 2002)	کلماتی که در ریاضی معنای متفاوتی دارند – کلماتی که در ریاضی معنای خاص‌تری دارند – کلمات تخصصی ریاضی – کلماتی که در ریاضی معانی متفاوتی دارند – کلماتی که در ریاضی و علوم دیگر معنای متفاوتی دارند – کلماتی که در ریاضی و زبان روزمره هم‌آوا هستند – کلماتی که در ریاضی معنای مشابهی دارند و ممکن است به‌جای یکدیگر به کار روند – کلماتی که از نظر دیکته یا استفاده قاعده ندارند – کلمات متفاوتی که برای بیان یک مفهوم به کار می‌روند – کلماتی که دانش‌آموزان ممکن است از یک اصطلاح عامیانه به‌جای آن استفاده کنند
۳۱	(Rubenstein, 2007)	کلماتی که در ریاضی و زبان روزمره مشترک هستند- کلماتی که در ریاضی و علوم دیگر مشترک هستند- کلماتی که مختص ریاضی هستند- کلماتی که در ریاضی چند معنا دارند- کلماتی که دانش‌آموزان آن‌ها را به‌جای هم به کار می‌برند- کلماتی که از نظر آوایی مشابه هستند
۳۲	(Sanders, 2007)	کلماتی که در زبان روزمره به کار نمی‌روند - کلماتی که در ریاضی معنای متفاوتی دارند – کلماتی که معنای آن‌ها در ریاضی و زبان روزمره به هم نزدیک است، اما در ریاضی معنای خاص‌تری دارند
۳۳	(Thompson & Rubenstein, 2014)	کلماتی که در ریاضی چند معنا دارند
۳۴	(Topping, Campbell, Douglas, & Smith, 2003)	کلماتی که به مفاهیم انتزاعی و پیچیده اشاره دارد- کلماتی که در زبان روزمره به کار می‌رود اما در ریاضی معنای خاص‌تری دارد
۳۵	(Wanjiru & O-Connor, 2015)	کلماتی که به مفاهیم ریاضی اشاره دارند- کلماتی که معنای متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند
۳۶	(Wilkinson, 2018)	کلمات تخصصی که فقط در ریاضی استفاده می‌شوند- کلماتی که در ریاضی معنای خاص‌تری دارند- کلماتی که در ریاضی چند معنی دارند

در مرحله شش (سنتز) با استفاده از جدول حاصل از بررسی مقالات، کلماتی که نیاز به آموزش دارند، به‌صورت زیر دسته‌بندی گردید.

۱- **کلماتی که انتزاعی و بیان‌کننده یک مفهوم هستند.** بسیاری از واژگان ریاضی به مفاهیم اشاره دارند، نه اشیا. کلماتی مانند خارج‌قسمت، کسر و مضرب، ارائه منحصربه‌فرد و واضحی در دنیای واقعی ندارند؛ بلکه مفاهیمی هستند که باید توضیح داده شوند. بعضی مفاهیم را می‌توان با اشیاء واقعی مجسم کرد، اما تضمینی وجود ندارد که دانش‌آموز بین آن

تجسم و خود مفهوم ارتباط برقرار کند. معلم باید فضایی را به وجود آورد تا دانش‌آموز میان کلمات آشنا، مفاهیم دنیای واقعی و زبان تخصصی ریاضی، پیوند شناختی ایجاد کند.

۲- **کلمات تخصصی ریاضی که فقط در متون و زبان ریاضی استفاده می‌شوند.** از آنجایی که این دسته از واژگان ریاضی فقط در کلاس درس استفاده می‌شوند و دانش‌آموزان در زندگی روزمره با این کلمات کاری ندارند، دانش‌آموزان پیشینه ذهنی نسبت به این کلمات نداشته و پس از یادگیری کلمات هم فرصتی برای استفاده از آن‌ها ندارند. حتی در کلاس درس نیز، معلم ریاضی بسیاری از اوقات از کلمات تخصصی استفاده نمی‌کند؛ زیرا می‌خواهد مطالب را به ساده‌ترین حالت ممکن بیان کند تا دانش‌آموزان در درک مفاهیم دچار مشکل نشوند؛ مثلاً معلم هنگام آموزش مبحث تقسیم، به‌جای استفاده از واژه «خارج‌قسمت»، از «جواب تقسیم» استفاده می‌کند.

۳- **کلماتی که معانی متفاوتی در ریاضی و زبان روزمره دارند.** دانش‌آموزان ممکن است با معنای کلمه در زبان روزمره آشنا باشند، اما معنی تخصصی کلمه را ندانند. مثلاً دانش‌آموزان با شنیدن کلمه «راست»، به یاد دست راست یا سخنی که دروغ نیست، می‌افتند؛ اما در ریاضی با مفهوم زاویه راست آشنا می‌شوند. به دلیل معانی مختلفی که این دسته از کلمات دارند، ممکن است یادگیری آن‌ها حتی مشکل‌تر از کلمات تخصصی ریاضی باشد که فقط در درس ریاضی از آن‌ها استفاده می‌شود؛ چون دانش‌آموزان باید معنی جدید کلمه را به معنی‌ای که از قبل در ذهن دارند، بیفزایند و هر کدام را در جای مناسب به کار ببرند.

٤- **کلماتی که معنای آن‌ها در ریاضی و زبان روزمره، به هم نزدیک است، اما در ریاضی معنای خاص‌تری دارند.** بسیاری از کلمات ریاضی هستند که هرچند در زبان روزمره تقریباً به همان معنا به کار می‌روند، اما در ریاضی معنایی تخصصی‌تر دارند. مثلاً ممکن است دانش‌آموزی در پاسخ به سؤال «اختلاف ۸ و ۷ را به دست آورید» بگوید ۸ به سمت پایین و ۷ به سمت بالا است؛ درحالی‌که پاسخ مدنظر معلم، حاصل تفریق دو عدد بوده است. این دسته از کلمات، اغلب در کلاس درس به‌خوبی توضیح داده نشده و فهم مطالب را برای دانش‌آموزان دشوار می‌نماید.

٥- **کلماتی که معنای آن‌ها در ریاضی و سایر علوم متفاوت است.** برخی کلمات هم در ریاضی و هم در سایر علوم مانند علوم تجربی و علوم اجتماعی به کار می‌روند. به‌عنوان مثال، دانش‌آموزان در ریاضی با شعاع دایره و در علوم تجربی با شعاع نور آشنا می‌شوند. البته این دسته از کلمات، در دوره ابتدایی محدود هستند.

٦- **کلماتی که در ریاضی بیش از یک معنا دارند.** به‌عنوان مثال، تصور کنید معلم پس از آموزش مبحث ضرب، مسئله‌ای را طرح کند: «علی هشت سال دارد. سن پدر علی، سه برابر سن او است. پدر علی چند سال دارد؟» دانش‌آموزی که تاکنون کلمه «برابر» را فقط به معنی «مساوی» می‌داند، قادر به حل مسئله نیست؛ درحالی‌که مفهوم ضرب را به‌خوبی یاد گرفته است.

۷- **کلماتی که در ریاضی به هم مرتبط هستند، اما معنای متفاوتی دارند و دانش‌آموزان آن‌ها را به‌جای هم به کار می‌برند.** به‌طور مثال، دانش‌آموزان پایه سوم مفاهیم محیط و مساحت را در یک فصل و بدون فاصله زمانی از یکدیگر، یاد می‌گیرند. به همین دلیل، بسیاری از دانش‌آموزان گرچه مفهوم هر دو کلمه را به‌خوبی یاد گرفته و از تفاوت این مفاهیم آگاه هستند، این دو کلمه را به‌جای هم به کار می‌برند.

۸- **مفاهیم ریاضی‌ای که آن‌ها را با اصطلاحات متفاوتی می‌توان بیان کرد.** به‌عنوان مثال، کلمات «نیم»، «نصف» و «یک‌دوم»، مفهوم مشترکی را نشان می‌دهند؛ هرچند موارد استفاده از آن‌ها یکسان نیست و همیشه نمی‌توان آن‌ها را به‌جای هم به کار برد.

۹- **کلماتی که ممکن است دانش‌آموزان از یک اصطلاح عامیانه به‌جای آن واژه تخصصی ریاضی استفاده کنند.** به‌عنوان مثال، برخی دانش‌آموزان به‌جای عبارت «محیط مستطیل» از عبارت «دور مستطیل» استفاده می‌کنند.

۱۰- **کلماتی که ممکن است دانش‌آموزان به‌جای آن از کلمه‌ای که آوای مشابهی دارد استفاده کنند.** این مشکل بیشتر در دانش‌آموزانی که دقت شنیداری پایینی دارند، به چشم می‌خورد. مثلاً به‌جای واژه «مخروط»، واژه «مخلوط» را به کار می‌برند.

۱۱- **کلماتی که مختص متن ریاضی نیستند، اما احتمالاً دانش‌آموز اولین بار در کتاب ریاضی با آن‌ها برخورد می‌کند.** گرچه این کلمات را نمی‌توان مستقیماً در زمره کلمات ریاضی به حساب آورد، اما عدم توجه به این دسته از کلمات و آموزش ندادن آن‌ها توسط معلم، می‌تواند در یادگیری مفاهیم ریاضی مشکل ایجاد کند. به‌عنوان‌مثال، دانش‌آموزی که معنای کلمه «سود» در کتاب ریاضی سوم ابتدایی را نداند، نمی‌تواند مسائل آن بخش را حل نماید.

پاسخ به سؤال دوم: در کتب ریاضی پایه اول تا سوم ابتدایی ایران، کدام یک از کلمات نیاز به آموزش دارند؟

در پاسخ به سؤال دوم، هر یک از کتب پایه اول تا سوم ابتدایی بررسی شده و با روش تحلیل محتوا، کلماتی که ممکن است در یک، دو یا چند دسته از دسته‌بندی بالا قرار بگیرند، استخراج شدند. جدول ۴ این کلمات را نشان می‌دهند.

جدول ۴: واژگان کتب ریاضی اول تا سوم ابتدایی که نیاز به آموزش دارند

ردیف	نوع کلمات	کلمه/ صفحه کتاب					
		پایه اول		پایه دوم		پایه سوم	
۱	کلماتی که انتزاعی و بیان‌کننده یک مفهوم هستند.	الگو	۴	شمارش	۲	مکعب	۱۳
		دسته‌بندی	۱۰۰	الگوسازی	۲۷	زاویه	۵۴
		بین	۱۱۸	الگویابی	۴۴	ضرب	۶۳
				کسر	۱۱۳	تقسیم	۷۳
				احتمال	۱۱۸	سطح	۸۸
						مساحت	۸۹
۲	کلمات ریاضی که مختص متون و زبان ریاضی هستند.	مربّع شگفت‌انگیز (سودوکو)	۹	رقم	۶	مکعب	۱۳
		چوب‌خط	۲۴	دورقمی	۶	ماشین‌های ورودی- خروجی	۱۴
		یکی/ ده‌تایی	۱۰۲	یکان/ دهگان	۶	عددهای ورودی/ خروجی	۱۴

ردیف	نوع کلمات	کلمه/ صفحه کتاب					
		پایه اول		پایه دوم		پایه سوم	
		دسته ده‌تایی	۱۰۷	الگوی عددی	۱۳	کیلومتر	۳۶
		محور اعداد	۱۰۸	چندضلعی	۳۸	گرم	۳۸
		نوشتن به عدد/ به حروف	۱۴۳	خط تقارن	۴۶	کیلوگرم	۳۹
		هم‌اندازه	۱۴۵	تقارن دونیمه‌ای	۴۶	صورت کسر	۴۶
		مربع/ مثلث/ دایره/ مستطیل	۱۶۶	تقارن چهارقسمتی	۴۹	مخرج کسر	۴۶
				ربع	۴۹	خط کسری	۴۶
				تانگرام	۵۴	پرگار	۵۰
				سانتی‌متر	۸۲	گونیا	۵۷
				میلی‌متر	۸۵	موازی	۷۳
				درازا (طول)/ پهنا (عرض)	۸۴	نیم‌خط	۸۲
				زیرمسئله	۹۹	پاره‌خط	۸۲
				سرشماری	۱۲۸	محیط	۸۵
				نمودار ستونی	۱۳۱	واحد سطح	۸۸
				نمودار تصویری	۱۳۶	مساحت	۸۹
				روش نمادین (راهبرد حل مسئله)	۱۳۵	متساوی‌الاضلاع	۱۰۱
						متساوی‌الساقین	۱۰۱
						جدول داده‌ها	۱۱۸
						استوانه	۱۱۹
						مخروط	۱۲۲
						نمودار دایره‌ای	۱۲۴
						خارج‌قسمت (تقسیم)	۱۴۵
۳	کلماتی که در ریاضی و زبان روزمره مشترک هستند، اما	شابلون (ابزار رسم شکل و نوعی میوه)	۲۶	واحد (به معنی واحد اندازه‌گیری و به معنی واحد ساختمان)	۷۴	صورت (به معنی چهره، به معنی حالت و به معنی صورت کسر)	۴۶، ۷۴

ردیف	نوع کلمات	کلمه/ صفحه کتاب					
		پایه اول		پایه دوم		پایه سوم	
	معنای متفاوتی دارند.	جمع (به معنی جمع کردن وسیله‌ای و به معنی جمع کردن دو عدد)	۲۵	طول (به معنی طول خط و به معنی طول کشیدن)	۷۴	راست (به معنی زاویه راست، مخالف چپ و مخالف دروغ)	۵۵
				عرض (به معنی عرض مستطیل و به معنی عرض کردن)	۸۴		
				فرد (به معنی عدد فرد و به معنی نفر)	۱۳۱		
۴	کلماتی که معنای آن‌ها در ریاضی و زبان روزمره، به هم نزدیک است، اما در ریاضی معنای خاص‌تری دارند.	گوشه (رأس)	۳۵	دقیقه	۲۷	بعدازظهر (ساعت ۱۲ ظهر تا ۱۲ شب)	۱۶
		لبه (ضلع)	۳۵	تقریبی/ تقریب	۳۰	گسترده (نوشتن عدد به‌صورت گسترده)	۳۸
		چینه	۳۷	حدس و آزمایش (راهبرد حل مسئله)	۸۱	مرکز (دایره)	۵۰
		علامت (نماد مساوی/ جمع/ تفریق/ کمتر بیشتر)	۷۳، ۸۰	چرخنده	۱۲۱	شعاع (دایره)	۵۰
		بزرگ‌تر/ کوچک‌تر	۸۲	(عدد) زوج	۱۳۱	دهانه (پرگار)	۵۳
		عبارت (جمع/ تفریق)	۸۷			عمل (ضرب/ تقسیم)	۷۲
		دسته‌بندی	۱۰۰			محیط	۸۵
		بلندی (ارتفاع)	۱۲۱			(خط) خمیده	۸۷
		حاصل (جمع/ تفریق)	۱۲۳			سطح	۸۸
		مقایسه (دو عدد)	۱۵۹			ساق (مثلث)	۱۰۱
		گذشته/ مانده (در ساعت)	۱۶۴			داده (آماری)	۱۱۸
		اطلاعات مسئله	۱۷۴			باقیمانده (تقسیم)	۱۴۵

ردیف	نوع کلمات	کلمه/ صفحه کتاب					
		پایه اول		پایه دوم		پایه سوم	
۵	کلماتی که معنای آن‌ها در ریاضی و سایر علوم متفاوت است					مرکز (مرکز دایره و مرکز شهر)	۵۰
						شعاع (شعاع دایره و شعاع نور)	۵۰
۶	کلماتی که در ریاضی بیش از یک معنا دارند.			واحد (واحد اندازه‌گیری و به معنی یک)	۷۴	متر (واحد اندازه‌گیری و متر خیاطی)	۳۴
				طول (به معنی طول خط و به معنی طول مستطیل)	۷۴	قطر (قطر دایره و قطر چندضلعی)	۵۱
						برابر (به معنی مساوی و به معنی چند برابر)	۷۷، ۸۴
						راست (خط راست و زاویه راست)	۵۵، ۸۲
۷	کلماتی که در ریاضی به هم مرتبط هستند، اما معنای متفاوتی دارند و دانش‌آموزان آن‌ها را به‌جای هم به کار می‌برند.	متقارن و تقارن	۱۳۸	قرینه و تقارن	۵۱	تساوی و مساوی	۵۲
				سانتی‌متر و میلی‌متر	۸۵	گونیا و نقاله	۵۷
						متساوی‌الاضلاع و متوازی‌الاضلاع	۱۰۱
۸	مفاهیم ریاضی‌ای که آن‌ها را با اصطلاحات متفاوتی می‌توان بیان کرد.	نیم/ نیمه و نصف/نصفه	۶۰			عبارت (ضرب) و تساوی (ضرب)	۶۵
		برابر و مساوی	۷۳			نیم و یک‌دوم	۵۹
		تفریق و منها	۹۳			ربع و یک‌چهارم	۵۹
۹	کلماتی که ممکن است دانش‌آموزان از یک اصطلاح عامیانه					صورت/ مخرج (بالا/ پایین کسر به‌جای صورت/ مخرج کسر)	۴۶

ردیف	نوع کلمات	کلمه/ صفحه کتاب					
		پایه اول		پایه دوم		پایه سوم	
	به‌جای آن واژه تخصصی ریاضی استفاده کنند.					مرکز (وسط دایره به‌جای مرکز دایره)	۵۰
						محیط (دور مستطیل به‌جای محیط مستطیل)	۸۵
۱۰	کلماتی که ممکن است دانش‌آموزان به‌جای آن از کلمه‌ای که آوای مشابهی دارد استفاده کنند			ربع (رُب به‌جای ربع)	۴۹	مخروط (مخلوط به‌جای مخروط)	۱۲۲
۱۱	کلماتی که مختص متن ریاضی نیستند، اما احتمالاً دانش‌آموز اولین بار در کتاب ریاضی با آن‌ها برخورد می‌کند.	بین	۱۱۸	ریال	۵۷	سود	۸
		رسم (شکل)	۱۴۴	افقی/ عمودی	۶۶	تومان	۳۲
		(کوتاه) تر/ (کوتاه) ترین	۱۴۵			جرم	۳۷
						ضخامت	۴۰

بحث و نتیجه‌گیری

دانش‌آموزان در یادگیری زبان ریاضی، با چالش‌های بسیاری مواجه هستند. بزرگ‌سالان با معانی مختلف و ضمنی کلمات آشنا هستند و گاهی فراموش می‌کنند عباراتی که برای آن‌ها آشناست، برای دانش‌آموزانشان عباراتی بیگانه محسوب می‌شود. در این پژوهش گامی به عقب برمی‌داریم و به واژگان ریاضی از نگاه دانش‌آموزی که برای اولین بار با آن‌ها مواجه می‌شود، می‌نگریم. در حقیقت، اولین و مهم‌ترین قدم برای آموزش واژگان به دانش‌آموزان این است که معلم از سطح فهم دانش‌آموز آگاه باشد و بداند هرکدام از واژگان ریاضی، ممکن است چه چالش‌هایی در ذهن دانش‌آموز ایجاد کند. پس از دانستن این چالش‌ها است که معلم می‌تواند آموزش‌های لازم را به دانش‌آموزان بدهد.

در کتب ریاضی ابتدایی کشور ما، برخی از واژگان در اولین بار مطرح شدن در کتاب، به‌طور صریح تعریف و تبیین شده‌اند و معلمان با تدریس صفحات کتاب، به تدریس این تعاریف می‌پردازند. هرچند این کلمات به‌طور مستقیم تدریس می‌شوند، ممکن است معلم در جلسات بعد، از واژگان تخصصی استفاده نکرده و یا به اندازه کافی در کلاس تمرین و تکرار صورت نگیرد و دانش‌آموز بر معانی کلمات مسلط نشود. برخی دیگر از واژگان اولین بار، به‌طور مشخص تعریف نشده‌اند و فرض بر این است که معلمان، خود به

آموزش معانی این کلمات می‌پردازند؛ اما بسیاری از معلمان به دلایلی همچون آگاهی نداشتن از سطح درک دانش‌آموزان یا کمبود وقت در کلاس، این واژگان را آموزش نمی‌دهند.

در این پژوهش بر اهمیت آموزش واژگان ریاضی تأکید شده و کلماتی که نیاز به آموزش دارند، دسته‌بندی شد: ۱- کلماتی که انتزاعی و بیان‌کننده یک مفهوم هستند؛ ۲- کلمات ریاضی که مختص متون و زبان ریاضی هستند؛ ۳- کلماتی که در ریاضی و زبان روزمره مشترک هستند، اما معنای متفاوتی دارند؛ ۴- کلماتی که معنای آن‌ها در ریاضی و زبان روزمره، به هم نزدیک است، اما در ریاضی معنای خاص‌تری دارند؛ ۵- کلماتی که معنای آن‌ها در ریاضی و سایر علوم متفاوت است؛ ۶- کلماتی که در ریاضی بیش از یک معنا دارند؛ ۷- کلماتی که در ریاضی به هم مرتبط هستند، اما معنای متفاوتی دارند و دانش‌آموزان آن‌ها را به‌جای هم به کار می‌برند؛ ۸- مفاهیم ریاضی‌ای که آن‌ها را با اصطلاحات متفاوتی می‌توان بیان کرد؛ ۹- کلماتی که ممکن است دانش‌آموزان از یک اصطلاح عامیانه به‌جای آن واژه تخصصی ریاضی استفاده کنند؛ ۱۰- کلماتی که ممکن است دانش‌آموزان به‌جای آن از کلمه‌ای که آوای مشابهی دارد استفاده کنند؛ ۱۱- کلماتی که مختص متن ریاضی نیستند، اما احتمالاً دانش‌آموز اولین بار در کتاب ریاضی با آن‌ها برخورد می‌کند. پس از دسته‌بندی، کلمات کتب ریاضی پایه اول تا سوم ابتدایی که نیاز به آموزش دارند، مشخص شده و در دسته‌های فوق قرار گرفتند.

امید است این مقاله توجه معلمان و برنامه‌ریزان درسی را به مسئله مهم یادگیری کلمات جلب کرده و آنان را با چالش‌های دانش‌آموزان آشنا نموده باشد تا کمکی به یادگیری زبان ریاضی دانش‌آموزان باشد.

پیشنهادها

- بررسی برنامه درسی ملی ایران، کتاب راهنمای معلم در ارزشیابی توصیفی ابتدایی، کتب درسی ریاضی ابتدایی و کتب راهنمای معلم نشان می‌دهد در برنامه درسی ریاضی ابتدایی، به موضوع آموزش واژگان ریاضی پرداخته نشده است. با توجه به اهمیت این موضوع، پیشنهاد می‌شود در کتب درسی ریاضی در ابتدای هر فصل واژگان کلیدی مشخص شده و در فعالیت‌های کتاب بر آموزش واژگان تأکید گردد.
- در این پژوهش واژگان کتب ریاضی پایه اول تا سوم ابتدایی که نیاز به آموزش دارند، مشخص شدند. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های دیگری، کتب ریاضی سایر پایه‌ها بررسی گردد.

Sources

Adams, T. L. (2003). Reading mathematics: More than words can say. *The Reading Teacher, 56*(8), 786–795.

Adams, T. L., Thangata, F., & King, C. (2005). “Weigh” to go! Exploring mathematical language. *Mathematics Teaching in the Middle School, 10*(9), 444–448.

Aiken, L. R. (1972). Language factors in learning mathematics. *Review of Education, 42*(3), 359–385.

Bahari, S. (2009). Mathematics glossary (length and width). *Growth of Mathematical Proof in Lower Secondary*, 52, 15–16.

Bahari, S. (2009). Vocabulary in mathematics. *Growth of Mathematical Proof in Lower*

Secondary, 51. *(Winter).*
Bahari, S. (2010). Mathematical terms (cube, square). *Growth of Mathematical Proof in Lower Secondary*, 54, 18.
Bahari, S. (2010). Mathematical terms (subtraction sign). *Growth of Mathematical Proof in Lower Secondary*, 53, 22.
Bahari, S. (2010). Mathematical terms "radius" and "diameter". *Growth of Mathematical Proof in Lower Secondary*, 55, 37–38.
Bahari, S. (2010). Vocabulary in mathematics. *Growth of Mathematical Proof in Lower Secondary*, 56, 17–18.
Bahari, S. (2011). Vocabulary in mathematics. *Growth of Mathematical Proof in Lower Secondary*, 57, 24–25.
Barrow, M. A. (2014). Even math requires learning academic language. *The Phi Delta Kappan, 95*(6), 35–38.
Baumann, J. F., & Graves, M. F. (2010). What is academic vocabulary? *Journal of Adolescent & Adult Literacy, 54*(1), 4–12.
Byrne, M. A., & Kane, R. B. (1971). Measuring vocabulary and symbol familiarity in the language of mathematics.
Capraro, M. M., & Joffrion, H. (2006). Algebraic equations: Can middle-school students meaningfully translate from words to mathematical symbols? *Reading Psychology, 27*, 147–164.
Chaman-Ara, S. (2011). Mathematical terms "simplifying expressions", "equality =". *Growth of Mathematical Proof in Lower Secondary*, 58, 30–33.
Council of High Education Secretariat. (2012). *National curriculum of the Islamic Republic of Iran, approved March 2012*. Tehran: Council of High Education in cooperation with Research and Planning Organization for Education.
Cuevas, G. J. (1984). Mathematics learning in English as a second language. *Journal for Research in Mathematics Education, 15*(2), 134–144.
Drake, R. M. (1939). Vocabulary instruction in mathematics. *The Mathematics Teacher, 32*(4), 166–168.
Dunlap, W. P., & McKnight, M. B. (1978). Vocabulary translations for conceptualizing math word problems. *The Reading Teacher, 32*(2), 183–189.
Dunston, P. J., & Tyminski, A. M. (2013). What's the big deal about vocabulary? *Mathematics Teaching in the Middle School, 19*(1), 38–45.
Forsyth, S. R., & Powell, S. R. (2017). Differences in the mathematics-vocabulary knowledge of fifth-grade students with and without learning difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice, 32*(4), 231–245.
Freeman, B., & Crawford, L. (2008). Creating a middle school mathematics curriculum for English-language learners. *Remedial and Special Education, 29*(1), 9–19.
Garbe, D. G. (1985). Mathematics vocabulary and the culturally different student. *The Arithmetic Teacher, 33*(2), 39–42.
Harris, P. P., Pollingue, A. B., Hearrington, D., & Holmes, A. (2014). Effects of training on pre-service special educators' abilities to co-teach math vocabulary in preparation for inclusion

settings. *Journal of the International Association of Special Education, 15*(2), 94–99.
Hebert, M. A., & Powell, S. R. (2016). Examining fourth-grade mathematics writing: Features of organization, mathematics vocabulary, and mathematical representations. *Reading and Writing, 29*(7), 1511–1537.
Helwig, R., Rozek-Tedesco, M. A., Tindal, G., Heath, B., & Almond, P. J. (1999). Reading as an access to mathematics problem solving on multiple-choice tests for sixth-grade students. *The Journal of Educational Research, 93*(2), 113–125.
Jackson, M. B., & Phillips, E. R. (1983). Vocabulary instruction in ratio and proportion for seventh graders. *Journal for Research in Mathematics Education, 14*(5), 337–343.
Karim, H.-R. (2017). Effect of linguistic explanation of key vocabulary on enhancing mathematical understanding of first to third graders. *Proceedings of the 1st National Thematic-Educational Conference on Elementary Math Education*, Semnan, Farhangian University.
Kotsopoulos, D. (2007). "It's like hearing a foreign language." *Mathematics Teacher, 101*(4), 301–305.
Lee, H.-J., Herner-Patnode, L. M., Downing, J. A., & Earles-Vollrath, T. (2007). Teaching mathematics vocabulary to diverse groups. *Intervention in School and Clinic, 43*(2), 121–126.
Leung, C. (2008). Mathematical vocabulary: Fixers of knowledge or points of exploration? *Language and Education, 19*(2), 126–134.
Manzo, A. V., Manzo, U. C., & Thomas, M. M. (2006). Rationale for systematic vocabulary development: Antidote for state mandates. *Journal of Adolescent & Adult Literacy, 49*(7), 610–619.
Miller, L. D. (1993). Making the connection with language. *The Arithmetic Teacher, 40*(6), 311–316.
Mohammadi, H. (2016). Examining language used in school mathematics textbooks in Iran (Master's thesis). Department of Basic Sciences, Faculty of Mathematical Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran.
Momeni-Rad, A. (2013). Qualitative content analysis in research methodology: Nature, stages, and result validity. *Educational Measurement Quarterly*, 14, 187–222.
Monroe, E. E., & Orme, M. P. (2002). Developing mathematical vocabulary. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 139–142.
Monroe, E. E., & Panchyshyn, R. (1995). Vocabulary considerations for teaching mathematics. *Preventing School Failure, 46*(3), 139–142.
Nagy, W., Townsend, D., Lesaux, N., & Schmitt, N. (2012). Words as tools: Learning academic vocabulary as language acquisition. *Reading Research Quarterly, 47*(1), 91–108.
Nemat-Zadeh, S. (2012). Core vocabulary in authoring first-grade math textbooks. *Iranian Curriculum Studies Quarterly*, 7(27), 67–84.
Peng, P., & Lin, X. (2019). The relation between mathematics vocabulary and mathematics performance among fourth graders. *Learning and Individual Differences, 69*, 11–21.
Pierce, M. E., & Fontaine, L. M. (2009). Designing vocabulary instruction in mathematics. *The Reading Teacher, 63*(3), 239–243.

Powell, S. R., & Driver, M. K. (2015). The influence of mathematics vocabulary instruction embedded within addition tutoring for first-grade students with mathematics difficulty. *Learning Disability Quarterly, 38*(4), 221–233.
Powell, S. R., & Nelson, G. (2017). An investigation of the mathematics-vocabulary knowledge of first-grade students. *The Elementary School Journal, 117*(4), 664–686.
Reehm, S. P., & Long, S. A. (1996). Reading in the mathematics classroom. *Middle School Journal, 27*(5), 35–41.
Research and Planning Organization for Educational Research. (2018). *Primary school mathematics 1*. Tehran: General Directorate of Supervision of Publication and Distribution of Educational Materials.
Research and Planning Organization for Educational Research. (2018). *Primary school mathematics 2*. Tehran: General Directorate of Supervision of Publication and Distribution of Educational Materials.
Research and Planning Organization for Educational Research. (2018). *Primary school mathematics 3*. Tehran: General Directorate of Supervision of Publication and Distribution of Educational Materials.
Research and Planning Organization for Educational Research. (2018). *Teacher's guide to descriptive assessment in primary education*. Tehran: General Directorate of Supervision of Publication and Distribution of Educational Materials.
Rubenstein, R. N. (2007). Focused strategies for middle-grades mathematics vocabulary development. *Mathematics Teaching in the Middle School, 13*(4), 200–207.
Rubenstein, R. N., & Thompson, D. R. (2002). Understanding and supporting children's mathematical vocabulary development. *Teaching Children Mathematics, 9*(2), 107–113.
Sanders, S. (2007). Embedded strategies in mathematics vocabulary instruction: A quasi-experimental study (Doctoral dissertation). All Dissertations, 163.
Schleppegrell, M. J. (2007). The linguistic challenges of mathematics teaching and learning: A research review. *Reading & Writing Quarterly, 23*, 139–158.
Shamsi, N. (2018). Teaching vocabulary to improve math disorders in solving word problems in second-grade primary school students (Master's thesis). Educational Psychology (Curriculum Planning), Shahid Rajai Teacher Training University, Tehran.
Shojaei, A. (2018). Effectiveness of vocabulary instruction on problem solving in children with co-occurring reading and math difficulties considering reading comprehension (Master's thesis). Tarbiat-Moallem University, Tehran.
Short, E. (2008). *Methodology of curriculum studies* (M. MehrMohammadi, Trans.). Tehran: SAMT Publications.
Stahl, S. A. (1986). Three principles of effective vocabulary instruction. *Journal of Reading, 29*(7), 662–668.
Thompson, D. R., & Rubenstein, R. N. (2000). Learning mathematics vocabulary: Potential pitfalls and instructional strategies. *The Mathematics Teacher, 93*(7), 568–574.
Thompson, D. R., & Rubenstein, R. N. (2014). Literacy in language and mathematics: More in common than you think. *Journal of Adolescent & Adult Literacy, 58*(2), 105–108.

Topping, K., Campbell, J., Douglas, W., & Smith, A. (2003). Cross-age peer tutoring in mathematics with seven- and eleven-year-olds: Influence on mathematical vocabulary, strategic dialogue and self-concept. *Educational Research, 45*(3), 287–308.
Wanjiru, B., & O'-Connor, M. (2015). Effects of mathematical vocabulary instruction on students' achievement in mathematics in secondary schools of Murang'a County, Kenya. *Journal of Education and Practice, 6*(18), 201–207.
Wilkinson, L. C. (2018). Teaching the language of mathematics: What the research tells us teachers need to know. *Journal of Mathematical Behavior, 51*, 167–174.
Yousefi, M. (2017). Designing and validating a project-based curriculum model in elementary education (Doctoral dissertation). Islamic Azad University, Science & Research Branch, Tehran.
Zhan, X., Hu, B. Y., Ren, L., & Fan, X. (2018). Sources of individual differences in young Chinese children's reading and mathematics skill: A longitudinal study. *Journal of School Psychology, 71*, 122–137.