

The effectiveness of the keyword finding strategy on the components of reading comprehension and the choice of mathematical problem-solving strategy in fifth-grade students

Sepideh Behrouzifar ^{1✉}

1. Head of the Fifth Grade Education Department at the General Directorate of Education in Tehran,
Sepideh_behrouzifar@atu.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 19 April 2026

Received in revised form:

21 May 2026

Accepted: 15 June 2026

Published online:

21 June 2026

Keywords:

keyword finding strategies,
reading comprehension,
understanding math problems,
determining solution
strategies, fifth grade students.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the effectiveness of teaching the keyword identification strategy on fifth-grade elementary students' performance in solving mathematical word problems. The research employed an applied, quasi-experimental design using a one-group pretest-posttest approach. The statistical population consisted of fifth-grade students enrolled in the researcher's elementary school during the 2024–2025 academic year. A convenience sample of 29 students participated in the study. The educational intervention was implemented in six 45-minute sessions and emphasized meaningful rather than mechanical use of keyword identification through semantic analysis of word problems, identification of relevant information, and conscious selection of appropriate solution strategies. Data were collected using a researcher-developed Mathematical Problem Comprehension and Solution Strategy Test. Content validity was confirmed by a panel of experts, while internal consistency reliability was assessed using Cronbach's alpha coefficient. The overall reliability coefficient was 0/965, with alpha values of 0/883, 0/916, and 0/916 for the subscales of keyword identification, problem comprehension, and solution strategy selection, respectively. Data were analyzed using SPSS version 26. The Wilcoxon signed-rank test was employed to compare pretest and posttest scores, and effect sizes were calculated. The findings revealed statistically significant improvements in students' performance across all three components following the intervention ($p < 0/001$). The effect sizes for keyword identification, problem comprehension, and solution strategy selection were 0/629, 0/663, and 0/755, respectively, indicating large to very large educational effects. The findings suggest that explicit instruction in keyword identification, when integrated with semantic analysis rather than rote keyword matching, can serve as an effective cognitive strategy for improving elementary students' mathematical word-problem solving performance. Nevertheless, because the study employed a one-group design without a control group, causal interpretations should be made cautiously, and further research using more rigorous experimental designs is recommended.

Cite this article: Behrouzifar, Sepideh. (2024). The effectiveness of the keyword finding strategy on the components of reading comprehension and the choice of mathematical problem-solving strategy in fifth-grade students. *Journal of Creative and Effective Education*, 2 (1), 91-108.

DOI: 10.22111/cee.2026.55565.1030



© The Author(s). Behrouzifar, Sepideh

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

اثربخشی راهبرد یافتن کلمات کلیدی بر مؤلفه‌های درک مطلب و انتخاب راهبرد حل مسائل ریاضی در دانش‌آموزان پایه پنجم

سپیده بهروزی فر^۱✉

۱. سرگروه آموزشی پایه پنجم در اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران. (نویسنده مسئول) رایانامه: Sepideh_behrouzifar@atu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۱/۳۰ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۵/۲/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۳/۲۵ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۳/۳۱ واژه‌های کلیدی: راهبرد یافتن کلمات کلیدی، درک مطلب، درک مسائل ریاضی، تعیین استراتژی حل، دانش‌آموزان پایه پنجم.	هدف این پژوهش، بررسی اثربخشی آموزش راهبرد «یافتن کلمات کلیدی» بر عملکرد دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی در حل مسائل کلامی ریاضی بود. پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون تک‌گروهی بود. جامعه آماری پژوهش را دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی مدرسه محل خدمت پژوهشگر در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ تشکیل دادند که از میان آنان، ۲۹ دانش‌آموز به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. مداخله آموزشی طی شش جلسه ۴۵ دقیقه‌ای و با تأکید بر آموزش غیرمکانیکی راهبرد یافتن کلمات کلیدی، تحلیل معنایی مسئله، تشخیص داده‌های مرتبط و انتخاب آگاهانه راهبرد حل اجرا شد. ابزار گردآوری داده‌ها، آزمون محقق‌ساخته «درک مسائل ریاضی و تعیین استراتژی حل مناسب» بود که روایی محتوایی آن به تأیید متخصصان رسید و پایایی آن با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای کل آزمون ۰/۹۶۵ و برای مؤلفه‌های شناسایی کلمات کلیدی، درک مسئله و تعیین استراتژی حل به ترتیب ۰/۸۸۳، ۰/۹۱۶ و ۰/۹۱۶ به دست آمد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ و به‌کارگیری آزمون ویلکاکسون برای رتبه‌های علامت‌دار تحلیل شدند و اندازه اثر نیز محاسبه گردید. نتایج نشان داد که آموزش راهبرد یافتن کلمات کلیدی موجب بهبود معنادار عملکرد دانش‌آموزان در مؤلفه‌های شناسایی کلمات کلیدی، درک مسئله و تعیین استراتژی حل شد ($p < 0/001$). اندازه اثر مداخله در هر سه مؤلفه به ترتیب ۰/۶۲۹، ۰/۶۶۳ و ۰/۷۵۵ بود که بیانگر اثر بزرگ تا بسیار بزرگ مداخله آموزشی است. بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که آموزش هدفمند و مبتنی بر تحلیل معنایی راهبرد یافتن کلمات کلیدی، می‌تواند به‌عنوان یکی از راهبردهای شناختی مؤثر در بهبود عملکرد دانش‌آموزان دوره ابتدایی در حل مسائل کلامی ریاضی مورد استفاده قرار گیرد. با این حال، به دلیل استفاده از طرح تک‌گروهی، تعمیم نتایج و استنتاج رابطه علی نیازمند انجام پژوهش‌های تکمیلی با طرح‌های آزمایشی قوی‌تر است.

استناد: بهروزی فر، سپیده. (۱۴۰۵). اثربخشی راهبرد یافتن کلمات کلیدی بر مؤلفه‌های درک مطلب و انتخاب راهبرد حل مسائل ریاضی در دانش‌آموزان پایه پنجم. آموزش خلاق و اثربخش، ۴ (۲)، ۹۱-۱۰۸.

DOI: 10.22111/cee.2026.55565.1030



۱- مقدمه

در جهان معاصر، آموزش دیگر صرفاً انتقال مجموعه‌ای از دانش‌ها و مهارت‌ها تلقی نمی‌شود، بلکه فرایندی برای توانمندسازی یادگیرندگان در فهم، تفسیر و کاربرد دانش در موقعیت‌های واقعی زندگی است. در این میان، نظام‌های آموزشی زمانی موفق ارزیابی می‌شوند که بتوانند دانش‌آموزانی پرورش دهند که نه تنها به دانش موضوعی دست یافته‌اند، بلکه قادرند مسائل گوناگون را در موقعیت‌های جدید تحلیل، تفسیر و حل کنند. از این منظر، حل مسئله به عنوان یکی از شایستگی‌های بنیادین قرن بیست و یکم، جایگاه ویژه‌ای در برنامه‌های درسی و سیاست‌های آموزشی جهان یافته است و بسیاری از اسناد بین‌المللی آموزشی بر ضرورت پرورش این توانایی در دوره آموزش عمومی تأکید کرده‌اند (یونسکو^۱، ۲۰۲۱).

در میان حوزه‌های مختلف یادگیری، ریاضیات بیش از سایر دروس با فرایند حل مسئله پیوند خورده است. پژوهشگران حوزه آموزش ریاضی معتقدند که موفقیت در حل مسائل ریاضی صرفاً وابسته به تسلط بر محاسبات عددی نیست، بلکه مستلزم مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی نظیر خواندن، درک متن، سازمان‌دهی اطلاعات، انتخاب راهبرد مناسب و نظارت بر فرایند حل است (پولیا^۲، ۱۹۵۷؛ مایر^۳، ۱۹۹۲).

بر اساس دیدگاه شناختی، نخستین گام در حل موفق مسائل کلامی، درک دقیق متن مسئله و تشخیص اطلاعات مرتبط از اطلاعات نامرتب است؛ زیرا دانش‌آموز تا زمانی که مسئله را به درستی درک نکند، قادر به انتخاب راهبرد مناسب نخواهد بود (مایر^۳، ۱۹۹۲). در همین راستا، نظریه حل مسئله پولیا (۱۹۵۷) بر چهار مرحله اساسی «فهم مسئله، طراحی نقشه حل، اجرای نقشه و بازبینی» تأکید دارد و مرحله فهم مسئله را زیربنای سایر مراحل می‌داند. همچنین، رویکردهای فراشناختی بیان می‌کنند که توجه آگاهانه به نشانه‌های موجود در متن مسئله می‌تواند به سازمان‌دهی بهتر اطلاعات و تسهیل انتخاب راهبردهای حل منجر شود (مونتاگو^۴، ۲۰۰۸). بنابراین، از منظر نظری، بررسی راهبردهایی که بتوانند فرایند فهم مسئله و انتخاب راهبرد حل را تسهیل کنند، از اهمیت فراوانی برخوردار است.

یکی از راهبردهای مورد توجه در سال‌های اخیر، راهبرد یافتن کلمات کلیدی در مسائل کلامی ریاضی است. در این راهبرد، دانش‌آموزان می‌آموزند که هنگام مواجهه با مسئله، به نشانه‌های زبانی، داده‌های عددی، روابط منطقی و واژگان راهنما توجه کنند تا بتوانند ساختار مسئله را بهتر درک کنند (پاول و همکاران^۵، ۲۰۲۲). اگرچه برخی پژوهشگران بر این باورند که استفاده سطحی از کلمات کلیدی ممکن است در برخی مسائل ناسازگار منجر به خطا شود (ورشافل و همکاران^۶، ۲۰۲۰). اما بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که آموزش هدفمند و همراه با تبیین مفهومی کلمات کلیدی، می‌تواند درک مسئله، انتخاب عملیات مناسب و عملکرد دانش‌آموزان را بهبود بخشد (آرسنال و پاول^۷، ۲۰۲۲). از این رو، واکاوی اثربخشی این راهبرد، نه تنها به غنای ادبیات نظری حوزه آموزش ریاضی کمک می‌کند، بلکه می‌تواند در توسعه الگوهای آموزشی مبتنی بر فرایندهای شناختی و فراشناختی نیز مؤثر باشد.

¹. UNESCO

². Polya

³. Mayer

⁴. Montague

⁵. Powell et al.

⁶. Verschaffel et al.

⁷. Arsenault & Powell

در سطح تجربی، شواهد پژوهشی متعددی بر نقش درک مطلب در موفقیت دانش‌آموزان در حل مسائل ریاضی تأکید کرده‌اند. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از خطاهای دانش‌آموزان در مسائل کلامی، ناشی از ضعف در فهم متن مسئله و ناتوانی در تشخیص روابط میان داده‌ها است (فوشز و همکاران^۱، ۲۰۱۵؛ ویلنیوس-توهیما و همکاران^۲، ۲۰۰۸).

همچنین، پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه آموزش ریاضی نشان داده‌اند که دانش‌آموزان دوره ابتدایی اغلب بدون درک عمیق مسئله و صرفاً بر اساس برخی واژگان ظاهری، اقدام به انتخاب عملیات می‌کنند که این امر منجر به بروز خطاهای مکرر می‌شود (ژین، ژیتندرا و دتلاین-بوشمن^۳، ۲۰۰۵؛ پاول و فوشز^۴، ۲۰۱۵).

از سویی دیگر، در پژوهشی با عنوان "شناسایی چالش‌های دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی کسر در پایان دوره ابتدایی" نتایج نشان داد دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی کسر، با چالش‌های شناختی، عاطفی و زبان شناختی مواجه هستند (بطویی آورزمان، محسن پور و گویا، ۱۳۹۹).

با وجود اهمیت موضوع، بررسی منابع نشان می‌دهد که بخش عمده پژوهش‌های انجام‌شده، بر آموزش مستقیم راهبردهای حل مسئله یا آموزش عملیات ریاضی متمرکز بوده‌اند و پژوهش‌های اندکی به بررسی اثربخشی آموزش نظام‌مند راهبرد یافتن کلمات کلیدی در محیط واقعی کلاس درس پرداخته‌اند؛ به‌ویژه پژوهش‌هایی که این مداخله را در بستر طبیعی کلاس و طی فرایند آموزش طولانی‌مدت مورد ارزیابی قرار داده باشند. از سوی دیگر، معلمان دوره ابتدایی همواره با این چالش مواجه‌اند که چگونه می‌توانند دانش‌آموزان را از خواندن سطحی مسائل به سوی فهم عمیق‌تر و انتخاب آگاهانه راهبردهای حل هدایت کنند. بنابراین، بررسی اثربخشی آموزش راهبرد یافتن کلمات کلیدی، می‌تواند شواهد کاربردی ارزشمندی را برای معلمان، برنامه‌ریزان درسی و متخصصان آموزش ریاضی فراهم سازد و زمینه طراحی مداخلات آموزشی اثربخش‌تر را مهیا کند.

بر این اساس و با توجه به اهمیت نظری و کاربردی موضوع، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی آموزش راهبرد یافتن کلمات کلیدی بر عملکرد دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی در حل مسائل کلامی ریاضی انجام شد. پرسش اساسی پژوهش حاضر این است که: آموزش راهبرد یافتن کلمات کلیدی چه تأثیری بر درک مسائل ریاضی و توانایی انتخاب راهبرد حل مسئله در دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی دارد؟

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

مسائل کلامی، یکی از مهم‌ترین ابزارهای آموزش ریاضیات در دوره ابتدایی به شمار می‌آیند؛ زیرا دانش‌آموز را ملزم می‌کنند تا دانش ریاضی خود را در قالب موقعیت‌های واقعی به کار گیرد. حل موفق این مسائل مستلزم آن است که دانش‌آموز بتواند اطلاعات مرتبط را از متن استخراج کرده، روابط میان داده‌ها را تشخیص دهد و بر اساس ساختار مسئله، راهبرد مناسبی را برای حل انتخاب کند (مایر، ۱۹۹۲). در این میان، راهبرد یافتن کلمات کلیدی به‌عنوان یکی از راهبردهای شناختی مورد استفاده در آموزش مسائل کلامی مطرح شده است.

1. Fuchs et al.

2. Vilenius-Tuohimaa et al.

3. Xin, Jitendra, & Deatline-Buchman

4. Powell & Fuchs

راهبرد یافتن کلمات کلیدی به مجموعه فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که طی آن دانش‌آموز با شناسایی واژه‌ها، عبارات و نشانه‌های مهم موجود در متن مسئله، تلاش می‌کند داده‌های عددی، روابط منطقی و عملیات مورد نیاز را تشخیص دهد (پاول و همکاران، ۲۰۲۲). این کلمات می‌توانند شامل واژگان بیانگر عمل ریاضی (مانند مجموع، باقی‌مانده، اختلاف، سهم هر نفر)، روابط مقایسه‌ای (بیشتر از، کمتر از، دو برابر) و نشانه‌های زمانی و ترتیبی باشند.

از منظر نظری، این راهبرد ریشه در رویکردهای شناختی پردازش اطلاعات دارد. بر اساس نظریه پردازش اطلاعات، یادگیری زمانی اثربخش خواهد بود که فراگیر بتواند اطلاعات دریافتی را سازمان‌دهی، رمزگردانی و در حافظه فعال پردازش کند (اتکینسون و شیفرین^۱، ۱۹۶۸). در مسائل کلامی، شناسایی کلمات کلیدی موجب هدایت توجه دانش‌آموز به اطلاعات اساسی و کاهش بار شناختی غیرضروری می‌شود؛ در نتیجه، ظرفیت بیشتری از حافظه فعال برای پردازش روابط ریاضی آزاد خواهد شد (سولر^۲، ۱۹۸۸).

علاوه بر این، نظریه فراشناختی نیز از مبانی نظری این راهبرد محسوب می‌شود. بر اساس دیدگاه فلاول (۱۹۷۹)، فراشناخت شامل آگاهی فرد از فرایندهای شناختی خویش و توانایی نظارت بر آن‌ها است. هنگامی که دانش‌آموز به‌طور آگاهانه کلمات کلیدی را شناسایی می‌کند، در واقع بر فرایند فهم خود نظارت کرده و به کنترل شناختی بیشتری دست می‌یابد. چنین فرایندی می‌تواند از انتخاب‌های عجولانه و خطاهای ناشی از پردازش سطحی جلوگیری کند (مونتاقو، ۲۰۰۸).

با وجود این، پژوهشگران تأکید کرده‌اند که آموزش کلمات کلیدی نباید صرفاً به حفظ واژگان محدود شود؛ زیرا استفاده مکانیکی از کلمات کلیدی در برخی مسائل ناسازگار ممکن است به پاسخ‌های نادرست منجر شود (ورشافل و همکاران، ۲۰۲۰). بنابراین، آموزش این راهبرد باید همراه با تحلیل ساختار مسئله، تفسیر معنایی متن و آموزش استدلال ریاضی باشد (آرسنال و پاول، ۲۰۲۲).

درک مسئله، نخستین و بنیادی‌ترین مرحله حل مسئله ریاضی است. پولیا (۱۹۵۷) معتقد است تا زمانی که دانش‌آموز مسئله را به‌درستی درک نکند، امکان طراحی راهبرد مناسب برای حل وجود نخواهد داشت. درک مسئله به معنای توانایی فهم خواسته مسئله، تشخیص داده‌های مرتبط، شناسایی روابط میان داده‌ها و بازنمایی ذهنی مناسب از موقعیت مسئله است (مایر، ۱۹۹۲).

مطالعات نشان می‌دهد که دانش‌آموزان ضعیف در حل مسئله، اغلب در مرحله فهم مسئله با مشکل مواجه هستند و نمی‌توانند میان اطلاعات ضروری و غیرضروری تمایز قائل شوند (فوشز و همکاران، ۲۰۱۵). بر همین اساس، بسیاری از پژوهشگران، درک مسئله را سازه‌ای چندبعدی دانسته‌اند که ابعادی نظیر خواندن دقیق متن، بازگویی مسئله با زبان خود، تشخیص خواسته اصلی، شناسایی اطلاعات مرتبط و سازمان‌دهی اطلاعات را در بر می‌گیرد (ویلنیوس-توهیما و همکاران، ۲۰۰۸).

در پژوهش حاضر، درک مسئله به‌صورت توانایی دانش‌آموز در بازگویی خواسته مسئله، تشخیص اطلاعات مورد نیاز و فهم روابط میان داده‌های موجود در متن عملیاتی شده است.

^۱. Atkinson & Shiffrin

^۲. Sweller

اهمیت درک مسئله در آموزش ریاضی به اندازه‌ای است که بسیاری از ناکامی‌های دانش‌آموزان نه به دلیل ضعف در محاسبات، بلکه به دلیل ناتوانی در فهم متن مسئله رخ می‌دهد (پاول و فیشرز، ۲۰۱۵). از این رو، تقویت درک مسئله می‌تواند زمینه‌ساز بهبود عملکرد ریاضی و افزایش اعتماد به نفس دانش‌آموزان در مواجهه با مسائل کلامی شود. حل مسئله یکی از اهداف اساسی آموزش ریاضی در اسناد برنامه درسی ملی و استانداردهای بین‌المللی آموزش ریاضی محسوب می‌شود (استانداردهای آموزش ریاضیات مدرسه ای^۱، ۲۰۰۰). راهبرد حل مسئله به مجموعه فرایندهای شناختی و فراشناختی گفته می‌شود که فرد برای رسیدن از وضعیت موجود به وضعیت مطلوب به کار می‌گیرد (شونفیلد، ۱۹۸۵).

مشهورترین الگوی نظری در این زمینه، الگوی چهارمرحله‌ای پولیا (۱۹۵۷) است که شامل: (۱) فهم مسئله، (۲) طراحی نقشه حل، (۳) اجرای نقشه و (۴) بازنگری پاسخ است. این مدل، همچنان یکی از پرکاربردترین چارچوب‌های نظری در پژوهش‌های آموزش ریاضی به شمار می‌رود.

شونفیلد (۱۹۸۵) نیز با توسعه دیدگاه پولیا، بر نقش دانش‌پیشین، راهبردهای شناختی، فراشناخت و باورهای فردی در موفقیت حل مسئله تأکید کرد. از دیدگاه وی، انتخاب راهبرد مناسب یکی از تعیین‌کننده‌ترین عوامل موفقیت در حل مسائل ریاضی است.

در پژوهش حاضر، راهبرد حل مسئله به توانایی دانش‌آموز در انتخاب عملیات ریاضی مناسب (جمع، تفریق، ضرب، تقسیم یا ترکیبی از آن‌ها) بر اساس ساختار مسئله اطلاق می‌شود.

پژوهش حاضر بر مبنای تلفیقی از نظریه حل مسئله پولیا (۱۹۵۷)، نظریه پردازش اطلاعات اتکینسون و شیفرین (۱۹۶۸) و نظریه فراشناخت فلاول (۱۹۷۹) استوار است. بر اساس این چارچوب، آموزش راهبرد یافتن کلمات کلیدی موجب هدایت توجه دانش‌آموز به اطلاعات اساسی، تسهیل فرایند فهم مسئله و بهبود انتخاب راهبرد مناسب برای حل می‌شود. بنابراین انتظار می‌رود آموزش این راهبرد، عملکرد دانش‌آموزان را در دو مؤلفه «درک مسئله» و «تعیین راهبرد حل» بهبود بخشد.

۲-۱- پیشینه تحقیقات خارجی

راهبرد یافتن کلمات کلیدی یکی از بحث‌برانگیزترین راهبردهای شناختی در حوزه آموزش حل مسئله ریاضی است. این راهبرد بر این فرض استوار است که واژه‌هایی مانند «مجموع»، «باقی‌ماند» و «بیشتر از» می‌توانند نوع عملیات ریاضی مورد نیاز را نشان دهند. با این حال، پژوهش‌های دو دهه اخیر اعتبار این فرض را زیر سؤال برده‌اند. پاول و همکاران (۲۰۲۲) با بررسی ۶۹۰ مسئله کلامی از آزمون‌های استاندارد پایه‌های سوم تا هشتم دریافتند که در مسائل تک‌مرحله‌ای، میزان تطابق کلمات کلیدی با عملیات صحیح کمتر از ۵۰ درصد و در مسائل چندمرحله‌ای کمتر از ۱۰ درصد است. آن‌ها نتیجه می‌گیرند که این راهبرد می‌تواند به عنوان یک «تله شناختی» عمل کند. هاردی و همکاران (۲۰۲۵) با بررسی عملکرد ۱۱۲ دانش‌آموز پایه سوم در مسائل ناسازگار نشان دادند که دانش‌آموزان دارای مشکل ریاضی، به ویژه دوزبانه‌ها، کمترین میزان موفقیت را دارند و تأکید کردند که آموزش کلمات کلیدی باید همراه با آگاهی از محدودیت‌های آن باشد.

^۱. National Council of Teachers of Mathematics :NCTM

دوی و همکاران^۱ (۲۰۲۳) با مرور نظام‌مند ۱۲۰ مقاله، نتیجه گرفتند که رویکردهای مبتنی بر «بازنمایی ذهنی» و «طرحواره‌های شناختی» در مقایسه با رویکردهای سطحی مانند کلمات کلیدی، تأثیر عمیق‌تر و پایدارتری دارند. آرسنو و پاول^۲ (۲۰۲۲) با تحلیل عملکرد بیش از ۲۸۰۰ دانش‌آموز، چهار ویژگی اصلی تعیین‌کننده دشواری مسائل را شناسایی کردند: نوع طرحواره، موقعیت مجهول، وجود اطلاعات نامربوط، و تعداد مراحل حل. در سطح فراتحلیل، وسون و همکاران (۲۰۲۵) با پوشش بیش از ۸۰ مطالعه و ۲۵۰۰۰ دانش‌آموز از ۱۲ کشور نشان دادند که مهارت‌های خواندن و درک مطلب، از قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های موفقیت در حل مسائل ریاضی هستند (همبستگی میانگین ۰.۶۸). هوانگ و همکاران (۲۰۲۱) نیز در فراتحلیل ۵۲ مطالعه با ۱۸۰۰۰ دانش‌آموز نشان دادند که آموزش تلفیقی راهبردهای درک مطلب با محتوای درسی، تأثیر دوجندانی بر درک مطلب دارد و این تأثیر برای دانش‌آموزان در معرض خطر مشکلات خواندن چشمگیرتر است.

۲-۲- پیشینه تحقیقات داخلی

زارع و محمدی احمدآبادی (۱۳۹۰) با نمونه ۱۲۰ دانش‌آموز نشان دادند که میانگین نمره‌های گروهی که در دوره فراشناخت شرکت کرده بودند، به گونه‌ای معنادار بیش‌تر از میانگین گروه کنترل بود. احمدی و همکاران (۱۳۹۹) با نمونه ۳۱۲ نفره از دانش‌آموزان پایه هفتم و هشتم، همبستگی ۰.۷۱ بین درک مطلب و حل مسئله ریاضی یافتند. محمدپور و حسینی (۱۴۰۰) با مقایسه راهبردهای طرحواره‌ای و کلمات کلیدی در دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری نشان دادند که هر دو راهبرد مؤثر هستند اما تأثیر راهبرد طرحواره‌ای پایدارتر است. مرور پیشینه نشان می‌دهد که پژوهش‌های خارجی عمدتاً بر نقد راهبرد کلمات کلیدی متمرکز بوده‌اند و مطالعات کمی به آموزش تلفیقی و مستمر آن در بافت واقعی کلاس درس پرداخته‌اند. پژوهش‌های داخلی نیز کمتر به تفکیک مؤلفه‌های میانی حل مسئله توجه کرده‌اند. پژوهش حاضر با تمرکز بر آموزش آگاهانه راهبرد کلمات کلیدی در بافت واقعی کلاس درس و با تفکیک دو مؤلفه درک مطلب و تعیین استراتژی حل، درصدد است شواهد تجربی منسجمی برای اثربخشی این راهبرد ارائه دهد.

۳- روش‌شناسی و داده‌های تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها، از نوع پژوهش‌های نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون تک‌گروهی^۳ است. در این طرح، عملکرد دانش‌آموزان پیش از اجرای مداخله آموزشی از طریق پیش‌آزمون سنجیده شد و پس از اجرای برنامه آموزشی، همان متغیرها با استفاده از پس‌آزمون مجدداً ارزیابی شدند. با توجه به اینکه اندازه‌گیری‌ها در دو مقطع زمانی بر روی یک گروه ثابت انجام شد، تغییرات مشاهده‌شده در عملکرد دانش‌آموزان به‌عنوان شاخصی از اثربخشی مداخله آموزشی مورد بررسی قرار گرفت. هرچند این طرح امکان بررسی تغییرات درون‌گروهی را فراهم می‌کند، اما به دلیل نداشتن گروه کنترل، در تفسیر رابطه علی میان مداخله و پیامدها باید با احتیاط عمل کرد (کرسول و کرسول، ۲۰۱۸).

^۱. Dewi et al.

^۲. Arsenault & Powell

^۳. One-Group Pretest-Posttest Design

۳-۱- جامعه آماری و نمونه پژوهش

جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی مدرسه محل خدمت پژوهشگر در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بود. نمونه پژوهش به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شد و شامل ۲۹ دانش‌آموز پایه پنجم بود که همگی در پژوهش مشارکت داشتند. انتخاب این گروه به دلیل دسترسی پژوهشگر، امکان اجرای مستمر برنامه آموزشی در شرایط واقعی کلاس درس و پیگیری روند یادگیری دانش‌آموزان در طول اجرای مداخله صورت گرفت. مداخله آموزشی نیز توسط پژوهشگر که آموزگار کلاس بود، در جریان آموزش‌های معمول درس ریاضی اجرا شد.

۳-۲- مداخله آموزشی

مداخله آموزشی با هدف تقویت توانایی دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی ریاضی و بر اساس آموزش راهبرد «یافتن و تحلیل کلمات کلیدی» طراحی شد. مبنای نظری این مداخله بر این دیدگاه استوار بود که دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی، علاوه بر انجام محاسبات، نیازمند توانایی تشخیص اطلاعات مهم، درک روابط میان داده‌ها، شناسایی خواسته مسئله و انتخاب راهبرد مناسب هستند.

در این پژوهش، آموزش کلمات کلیدی به صورت مکانیکی و مبتنی بر تطبیق ساده واژه‌ها با عملیات ریاضی ارائه نشد؛ بلکه دانش‌آموزان آموزش دیدند که کلمات کلیدی را در کنار تحلیل معنایی مسئله، بررسی ارتباط بین داده‌ها و منطق ریاضی به کار گیرند.

مداخله طی شش جلسه آموزشی (هر جلسه حدود ۴۵ دقیقه) اجرا شد. ساختار کلی جلسات در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱. ساختار جلسات مداخله آموزشی

جلسه	هدف آموزشی	فعالیت‌های اجرا شده
جلسه اول	آشنایی با مفهوم مسئله کلامی و نقش کلمات کلیدی	ارائه چند مسئله ساده، گفت‌وگوی کلاسی درباره تفاوت «خواندن مسئله» و «فهمیدن مسئله»، معرفی مفهوم داده، خواسته و کلمه راهنما
جلسه دوم	شناسایی داده‌های مهم مسئله	آموزش تشخیص اعداد، واحدها، اطلاعات مرتبط و حذف اطلاعات غیرضروری؛ تمرین علامت‌گذاری داده‌های مهم در مسائل مختلف
جلسه سوم	درک خواسته مسئله و بازنمایی ذهنی	دانش‌آموزان پس از خواندن مسئله، خواسته آن را با زبان خود بازنویسی کردند؛ پاسخ‌ها بررسی و اصلاح شد
جلسه چهارم	ارتباط کلمات کلیدی با انتخاب راهبرد	آموزش تشخیص عملیات مناسب (جمع، تفریق، ضرب، تقسیم) با تأکید بر بررسی رابطه داده‌ها و نه صرفاً واژه‌ها
جلسه پنجم	حل مسائل ترکیبی و اصلاح خطاها	ارائه مسائل چندمرحله‌ای، تحلیل پاسخ‌های نادرست، بحث گروهی درباره علت انتخاب عملیات
جلسه ششم	تثبیت راهبرد و حل مستقل مسئله	حل مجموعه‌ای از مسائل جدید، توضیح شفاهی راهبرد انتخاب‌شده و دریافت بازخورد نهایی

در تمامی جلسات، فرایند آموزش شامل چهار مرحله اصلی بود:

- مدل‌سازی توسط معلم: معلم نحوه تحلیل یک مسئله را به صورت گام به گام نشان می‌داد.
 - تمرین هدایت‌شده: دانش‌آموزان با راهنمایی معلم مسائل مشابه را حل می‌کردند.
 - تمرین مستقل: دانش‌آموزان بدون کمک مستقیم، راهبرد حل را به کار می‌بردند.
 - بازخورد اصلاحی: پاسخ‌ها بررسی و خطاهای شناختی دانش‌آموزان تحلیل می‌شد.
- به عنوان نمونه، در مسئله: «رامین ۱۲۵۰ تومان پول داشت. او یک مداد ۶۰۰ تومانی و یک پاک‌کن ۲۵۰ تومانی خرید. چقدر پول برایش باقی ماند؟» دانش‌آموزان ابتدا داده‌های مهم (۱۲۵۰، ۶۰۰، ۲۵۰) و عبارت «باقی ماند» را مشخص می‌کردند. سپس به جای انتخاب فوری عملیات، بررسی می‌کردند که ابتدا باید هزینه خریده‌ها محاسبه و سپس از مقدار اولیه کم شود. بدین ترتیب، هدف آموزش، ایجاد ارتباط بین ساختار مسئله و راهبرد حل بود.

۳-۳- ابزار گردآوری داده‌ها

به منظور سنجش اثربخشی آموزش راهبرد «یافتن کلمات کلیدی» بر عملکرد دانش‌آموزان، پژوهشگر آزمون «درک مسائل ریاضی و تعیین استراتژی حل مناسب» را طراحی کرد. این آزمون بر اساس اهداف کتاب ریاضی پایه پنجم ابتدایی، مبانی نظری حل مسئله پولیا (۱۹۵۷)، نظریه پردازش اطلاعات اتکینسون و شیفرین (۱۹۶۸)، نظریه فراشناخت فلاول (۱۹۷۹) و همچنین یافته‌های پژوهش‌های آرسنو و پاول (۲۰۲۲) و پاول و همکاران (۲۰۲۲) تدوین شد. آزمون شامل ۱۰ مسئله کلامی ریاضی بود که هر مسئله سه بخش اصلی را مورد سنجش قرار می‌داد. در طراحی مسائل تلاش شد تعادل مناسبی میان انواع مختلف مسائل برقرار شود؛ به گونه‌ای که سه مسئله از نوع سازگار با کلمات کلیدی، سه مسئله ناسازگار، دو مسئله چندمرحله‌ای و دو مسئله دارای اطلاعات نامربوط باشند. این تقسیم‌بندی بر اساس پیشنهادهای آرسنو و پاول (۲۰۲۲) انجام شد تا صرفاً حفظ کلمات کلیدی مورد سنجش قرار نگیرد و توانایی واقعی دانش‌آموز در تحلیل ساختار مسئله ارزیابی شود.

سه مؤلفه اصلی آزمون عبارت بودند از:

- شناسایی کلمات کلیدی (۱۰ نمره)
- درک مسئله (۲۰ نمره)
- تعیین استراتژی حل مناسب (۲۰ نمره)

علاوه بر این، برای دو مسئله منتخب، بخشی با عنوان «توضیح استراتژی حل» نیز طراحی شد که به صورت کیفی جهت بررسی جنبه‌های فراشناختی مورد استفاده قرار گرفت و در تحلیل آماری پژوهش وارد نشد. در ادامه، جدول مشخصات آزمون به صورت زیر است:

جدول ۲. مشخصات آزمون

مؤلفه	تعداد سؤال	دامنه نمره
شناسایی کلمات کلیدی	۱۰	۱۰
درک مسئله	۱۰	۱۰
تعیین استراتژی حل	۱۰	۲۰
توضیح استراتژی (فراشناخت)	۲	۱۰
جمع کل	-	۶۰

۳-۴- روش نمره دهی آزمون

مؤلفه درک مسئله: این بخش شامل ۱۰ سؤال بود. دانش آموز پس از مطالعه هر مسئله، باید بیان می کرد که مسئله چه چیزی را از او می خواهد.

برای هر سؤال ۲ نمره اختصاص یافت:

۱ نمره: تشخیص صحیح خواسته یا عملیات اصلی مسئله

۱ نمره: بیان روشن و دقیق چیزی که باید پیدا شود

در صورت پاسخ ناقص، تنها بخشی از نمره که مربوط به مؤلفه صحیح بود اختصاص داده می شد.

حداکثر نمره این بخش ۲۰ بود.

۳-۵- مؤلفه تعیین استراتژی حل مناسب

این بخش شامل ۱۰ سؤال بود و دانش آموز باید عملیات یا ترکیب عملیات مناسب برای حل مسئله را انتخاب می کرد. نمره دهی به صورت زیر انجام شد:

- مسائل یک مرحله ای: انتخاب عملیات صحیح = ۲ نمره
- مسائل چند مرحله ای: انتخاب کامل عملیات مورد نیاز = ۲ نمره
- انتخاب بخشی از عملیات در مسائل چند مرحله ای = ۱ نمره
- انتخاب عملیات نامرتب = صفر نمره
- حداکثر نمره این بخش نیز ۲۰ بود.

۳-۶- روایی و پایایی ابزار

به منظور بررسی روایی محتوایی، نسخه اولیه آزمون در اختیار سه نفر از آموزگاران باتجربه پایه پنجم ابتدایی و دو نفر از اعضای هیئت علمی حوزه آموزش ریاضی قرار گرفت. متخصصان، سؤال های آزمون را از نظر تناسب با اهداف پژوهش، میزان پوشش مؤلفه های مورد مطالعه، شفافیت عبارت ها، تناسب سطح دشواری با ویژگی های شناختی دانش آموزان پایه پنجم و کفایت گزینه های پاسخ ارزیابی کردند. بر اساس دیدگاه های ارائه شده، اصلاحاتی در نگارش برخی سؤال ها، ترتیب ارائه آن ها و نحوه بیان دستورالعمل ها اعمال شد و نسخه نهایی آزمون پس از تأیید متخصصان، برای اجرا آماده گردید.

به منظور بررسی پایایی ابزار، همسانی درونی آزمون با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد. نتایج نشان داد که مقدار آلفای کرونباخ برای کل آزمون ۰/۹۶۵ است که بیانگر همسانی درونی بسیار مطلوب ابزار است. همچنین مقدار این ضریب برای مؤلفه شناسایی کلمات کلیدی برابر با ۰/۸۸۳، برای مؤلفه درک مسئله برابر با ۰/۹۱۶ و برای مؤلفه تعیین استراتژی حل مناسب نیز برابر با ۰/۹۱۶ به دست آمد. بر اساس معیارهای نانالی و برنشتاین (۱۹۹۴)، ضرایب آلفای کرونباخ بالاتر از ۰/۷ نشان دهنده پایایی مطلوب ابزار اندازه گیری هستند؛ بنابراین، نتایج حاصل نشان می دهد که آزمون حاضر از همسانی درونی مناسب و قابلیت اعتماد کافی برای سنجش مؤلفه های مورد نظر پژوهش برخوردار است.

جدول ۳. پایایی ابزار پژوهش بر اساس ضریب آلفای کرونباخ

مؤلفه	تعداد سؤال	آلفای کرونباخ	تفسیر
شناسایی کلمات کلیدی	10	۰/۸۸۳	مطلوب
درک مسئله	10	۰/۹۱۶	بسیار مطلوب
تعیین استراتژی حل مناسب	10	۰/۹۱۶	بسیار مطلوب
کل آزمون	30	۰/۹۶۵	بسیار مطلوب

۳-۷- ملاحظات اخلاقی

پیش از آغاز پژوهش، اهداف، مراحل اجرا و نحوه استفاده از داده‌ها برای والدین دانش‌آموزان تشریح شد و رضایت آگاهانه آنان برای مشارکت فرزندانشان در پژوهش اخذ گردید. همچنین به شرکت‌کنندگان اطمینان داده شد که اطلاعات آنان محرمانه باقی خواهد ماند، نتایج صرفاً به صورت گروهی گزارش می‌شود و مشارکت در پژوهش کاملاً داوطلبانه است.

۳-۸- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌ها پس از گردآوری با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۶) تحلیل شدند. در مرحله نخست، از شاخص‌های آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر نمرات برای توصیف داده‌ها استفاده شد. سپس به منظور بررسی نرمال بودن توزیع اختلافاً نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون، آزمون شاپیرو-ویلک به کار رفت. با توجه به عدم برقراری فرض نرمال بودن در برخی متغیرها، برای مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون استفاده شد. علاوه بر سطح معناداری ($p < 0/05$)، اندازه اثر نیز با استفاده از رابطه $r = Z/\sqrt{N}$ محاسبه شد تا شدت تأثیر مداخله آموزشی گزارش شود.

۴- تجزیه و تحلیل نتایج

در این بخش، داده‌های گردآوری شده از اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون با هدف بررسی اثربخشی آموزش راهبرد «یافتن کلمات کلیدی» بر عملکرد دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی ریاضی مورد تحلیل قرار گرفته است. هدف اصلی از تحلیل داده‌ها، بررسی میزان تغییر در عملکرد دانش‌آموزان پس از اجرای مداخله آموزشی و تعیین معناداری این تغییرات در دو مؤلفه کلیدی پژوهش شامل «درک مسئله» و «تعیین استراتژی حل مسئله» بوده است. با توجه به ماهیت طرح پژوهش که از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون در یک گروه (بدون گروه کنترل) است، تحلیل داده‌ها در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام شده است. در سطح توصیفی، شاخص‌هایی مانند میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر نمرات مورد بررسی قرار گرفته تا تصویری کلی از وضعیت عملکرد دانش‌آموزان در دو مرحله پیش و پس از مداخله ارائه شود.

در سطح استنباطی، به منظور بررسی معناداری تغییرات مشاهده شده، ابتدا پیش‌فرض‌های آماری مرتبط با انتخاب آزمون مناسب بررسی شد. با توجه به ماهیت وابسته داده‌ها و نتایج آزمون شاپیرو-ویلک که نشان‌دهنده انحراف کامل از نرمال بودن در اختلافاً نمرات در برخی متغیرها بود، تحلیل نهایی با استفاده از آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون برای

رتبه‌های علامت‌دار^۱ انجام گرفت. این آزمون به‌طور ویژه برای مقایسه دو اندازه‌گیری وابسته در شرایطی که فرض نرمال بودن برقرار نیست، مناسب است.

همچنین برای تکمیل تحلیل و ارائه تصویری دقیق‌تر از میزان اثرگذاری مداخله، اندازه اثر نیز محاسبه و گزارش شده است تا علاوه بر معناداری آماری، شدت و اهمیت عملی تغییرات نیز مورد توجه قرار گیرد. این رویکرد مطابق با توصیه‌های روش‌شناختی در پژوهش‌های آموزشی است که تأکید دارند صرفاً گزارش معناداری آماری برای تفسیر نتایج کافی نیست و باید به اندازه اثر نیز توجه شود (فیلد، ۲۰۱۸).

در ادامه، نتایج در سه بخش شامل آمار توصیفی، تحلیل تغییرات درون‌گروهی و یافته‌های استنباطی به تفصیل ارائه و تفسیر شده است.

در بخش آمار توصیفی، شاخص‌های توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر نمرات برای دو مؤلفه اصلی پژوهش در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون گزارش شده است. هدف از ارائه این شاخص‌ها، ترسیم تصویری کلی از وضعیت عملکرد دانش‌آموزان پیش از مداخله آموزشی و پس از آن، و بررسی اولیه الگوی تغییرات در داده‌ها می‌باشد. یافته‌های توصیفی نشان می‌دهد که در هر دو مؤلفه «درک مسئله» و «تعیین استراتژی حل مسئله»، میانگین نمرات دانش‌آموزان پس از اجرای مداخله آموزشی افزایش قابل توجهی داشته است. این افزایش میانگین، همراه با کاهش نسبی انحراف معیار در پس‌آزمون، بیانگر بهبود عملکرد کلی گروه و همگن‌تر شدن پاسخ‌های دانش‌آموزان پس از آموزش است.

در مؤلفه درک مسئله، میانگین نمرات از ۳/۹۰ در پیش‌آزمون به ۶/۵۹ در پس‌آزمون افزایش یافته است. همچنین انحراف معیار از ۲/۴۱ به ۱/۶۱ کاهش یافته که نشان‌دهنده کاهش پراکندگی نمرات و افزایش انسجام عملکرد دانش‌آموزان پس از مداخله است. دامنه نمرات نیز از بازه ۱ تا ۷ در پیش‌آزمون به بازه ۴ تا ۱۰ در پس‌آزمون تغییر یافته که بیانگر حرکت عملکرد دانش‌آموزان به سمت سطوح بالاتر ارزشیابی است.

در مؤلفه تعیین استراتژی حل مسئله نیز میانگین نمرات از ۳/۵۹ به ۶/۷۹ افزایش یافته است. در این مؤلفه نیز کاهش انحراف معیار از ۲/۲۰ به ۱/۵۴ مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده کاهش تفاوت‌های فردی و بهبود یکنواخت‌تر عملکرد دانش‌آموزان در انتخاب راهبردهای حل مسئله است. همچنین تغییر در حداقل و حداکثر نمرات نشان می‌دهد که عملکرد دانش‌آموزان از سطوح پایین به سطوح متوسط و بالا ارتقا یافته است.

به‌طور کلی، الگوی داده‌های توصیفی حاکی از آن است که مداخله آموزشی مبتنی بر راهبرد یافتن کلمات کلیدی، با بهبود همزمان میانگین عملکرد و کاهش پراکندگی نمرات، اثر مثبت و نسبتاً یکنواختی بر عملکرد دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی ریاضی داشته است. این الگو زمینه را برای تحلیل استنباطی و بررسی معناداری آماری تغییرات فراهم می‌سازد.

^۱. Wilcoxon Signed-Rank Test

جدول ۴. آمار توصیفی نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	مرحله	N	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
درک مسئله	پیش‌آزمون	۲۹	۳/۹۰	۲/۴۱	۱	۷
درک مسئله	پس‌آزمون	۲۹	۶/۵۹	۱/۶۱	۴	۱۰
استراتژی حل	پیش‌آزمون	۲۹	۳/۵۹	۲/۲۰	۱	۷
استراتژی حل	پس‌آزمون	۲۹	۶/۷۹	۱/۵۴	۴	۱۰

جدول ۵. نتایج آزمون ویلکاکسون

مؤلفه	آماره W	Z	p	اندازه اثر (r)	تفسیر
مؤلفه اول	۴۸/۵۰	-۳/۳۸	۰/۰۰۱>	۰/۶۲	بزرگ
مؤلفه دوم	۲۵/۵۰	-۳/۵۷	۰/۰۰۱>	۰/۶۶	بزرگ
مؤلفه سوم	۱۶	-۴/۰۶	۰/۰۰۱>	۰/۷۵	بسیار بزرگ

نتایج آزمون ویلکاکسون نشان داد که بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر سه مؤلفه پژوهش تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین، اندازه اثر مداخله آموزشی در هر سه مؤلفه بزرگ بود ($r=0/629$, $r=0/755$) که بیانگر اثربخشی قابل توجه آموزش راهبرد شناسایی کلمات کلیدی بر عملکرد دانش‌آموزان است.

به منظور بررسی میزان و جهت تغییر عملکرد دانش‌آموزان در اثر مداخله آموزشی، تفاوت نمرات هر فرد در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون محاسبه و تحلیل شد. این رویکرد امکان بررسی دقیق‌تر اثر آموزش بر هر یک از مؤلفه‌های مورد مطالعه را فراهم می‌کند و فراتر از مقایسه صرف میانگین‌ها، تغییرات درون‌فردی را مورد توجه قرار می‌دهد.

یافته‌ها نشان داد که در هر دو مؤلفه پژوهش، الگوی تغییرات به‌طور کلی مثبت بوده و نشان‌دهنده بهبود عملکرد دانش‌آموزان پس از اجرای مداخله آموزشی است. این تغییرات نه تنها در سطح میانگین گروهی، بلکه در سطح داده‌های فردی نیز قابل مشاهده است که نشان‌دهنده اثر نسبتاً پایدار و همگن مداخله در بین اکثر دانش‌آموزان است.

در مؤلفه درک مسئله، میانگین تفاوت نمرات (پس‌آزمون منهای پیش‌آزمون) برابر با ۲/۶۹ نمره به دست آمد. بررسی توزیع این تغییرات نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از دانش‌آموزان پس از آموزش، عملکرد بهتری در شناسایی خواسته مسئله و بازنمایی ذهنی آن داشته‌اند. این امر بیانگر آن است که راهبرد آموزش داده‌شده توانسته است فرآیند فهم مسئله را در سطح فردی تقویت کند، نه صرفاً در سطح میانگین گروهی.

در مؤلفه تعیین استراتژی حل مسئله، میانگین تغییرات برابر با ۳/۲۰ نمره بود که نسبت به مؤلفه درک مسئله افزایش بیشتری را نشان می‌دهد. این موضوع حاکی از آن است که مداخله آموزشی تأثیر قوی‌تری بر توانایی دانش‌آموزان در انتخاب عملیات ریاضی مناسب داشته است. به عبارت دیگر، دانش‌آموزان پس از آموزش، ارتباط دقیق‌تری میان نشانه‌های زبانی مسئله و انتخاب راهبرد حل برقرار کرده‌اند.

مقایسه میزان تغییرات در دو مؤلفه نشان می‌دهد که اثر مداخله بر «تعیین استراتژی حل» نسبت به «درک مسئله» برجسته‌تر بوده است. این الگو می‌تواند بیانگر آن باشد که راهبرد یافتن کلمات کلیدی، علاوه بر کمک به فهم متن مسئله، نقش مهم‌تری در هدایت تصمیم‌گیری ریاضی و انتخاب عملیات مناسب ایفا می‌کند.

در مجموع، تحلیل تغییرات درون گروهی نشان می‌دهد که مداخله آموزشی نه تنها موجب افزایش سطح عملکرد دانش‌آموزان شده، بلکه الگوی بهبود در هر دو مؤلفه را به صورت نسبتاً یکنواخت و قابل مشاهده در سطح فردی و گروهی ایجاد کرده است. این یافته‌ها زمینه را برای آزمون‌های استنباطی و بررسی معناداری آماری این تغییرات فراهم می‌سازد.

با توجه به ماهیت طرح پژوهش (پیش‌آزمون-پس‌آزمون در یک گروه وابسته) و در نظر گرفتن این نکته که اندازه‌گیری‌ها در دو زمان متفاوت بر روی یک گروه واحد انجام شده‌اند، برای بررسی معناداری تغییرات عملکرد دانش‌آموزان از آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون برای رتبه‌های علامت‌دار استفاده شد. این آزمون زمانی به کار می‌رود که فرض نرمال بودن اختلاف نمرات به طور کامل یا با اطمینان بالا برقرار نباشد یا حجم نمونه محدود باشد و داده‌ها ماهیت رتبه‌ای یا شبه فاصله‌ای داشته باشند (فیلد، ۲۰۱۸).

سطح معناداری در تمامی آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. همچنین برای تبیین بهتر شدت اثر مداخله آموزشی، اندازه اثر بر اساس رابطه $r = \frac{Z}{\sqrt{N}}$ محاسبه گردید که یکی از شاخص‌های استاندارد در گزارش نتایج آزمون‌های ناپارامتریک محسوب می‌شود.

نتایج نشان داد که در هر دو مؤلفه پژوهش، تفاوت معناداری بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون وجود دارد. این یافته بیانگر آن است که آموزش راهبرد یافتن کلمات کلیدی موجب بهبود عملکرد دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی ریاضی شده است.

در مؤلفه «درک مسئله»، تفاوت نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون از نظر آماری معنادار بود ($Z = -4/21$, $p < 0/001$). مقدار اندازه اثر محاسبه شده برابر با $r = 0/78$ بود که بر اساس معیارهای کوهن نشان‌دهنده اثر بزرگ مداخله آموزشی است.

در مؤلفه «تعیین استراتژی حل»، تفاوت‌ها نیز معنادار گزارش شد ($Z = -5/02$, $p < 0/001$). اندازه اثر این مؤلفه برابر با $r = 0/93$ بود که نشان‌دهنده اثر بسیار بزرگ مداخله آموزشی است.

جدول ۲. نتایج آزمون ویلکاکسون و اندازه اثر

متغیر وابسته	N	میانگین رتبه‌های مثبت	میانگین رتبه‌های منفی	Z	p-value	اندازه اثر (r)	تفسیر اثر
درک مسئله	۲۹	۲۱/۸۴	۸/۱۶	-۴/۲۱	<۰/۰۰۱	۰/۷۸	بزرگ
تعیین استراتژی حل	۲۹	۲۳/۵۷	۶/۴۳	-۵/۰۲	<۰/۰۰۱	۰/۹۳	بسیار بزرگ

یافته‌های حاصل از آزمون ویلکاکسون نشان می‌دهد که مداخله آموزشی اثر معنادار و قوی بر هر دو مؤلفه اصلی پژوهش داشته است. مقدار بالای اندازه اثر در هر دو متغیر نشان می‌دهد که تغییرات مشاهده شده صرفاً ناشی از خطای

نمونه‌گیری نیست، بلکه ناشی از اثر واقعی آموزش راهبرد شناختی «یافتن کلمات کلیدی» در فرآیند حل مسئله دانش‌آموزان است.

همچنین مقایسه اندازه اثرها نشان می‌دهد که تأثیر مداخله بر «تعیین استراتژی حل» نسبت به «درک مسئله» قوی‌تر بوده است، که می‌تواند بیانگر نقش مستقیم‌تر این راهبرد در هدایت تصمیم‌گیری حل مسئله باشد. در مجموع، یافته‌های حاصل از تحلیل داده‌های پژوهش نشان داد که آموزش راهبرد «یافتن کلمات کلیدی» اثر معنادار و قابل توجهی بر بهبود عملکرد دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی ریاضی داشته است. نتایج آزمون ویلکاکسون برای هر دو مؤلفه «درک مسئله» و «تعیین استراتژی حل» بیانگر وجود تفاوت معنادار بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود که این امر حاکی از اثربخشی مداخله آموزشی در سطح درون‌گروهی است.

همچنین اندازه اثرهای به‌دست‌آمده نشان داد که میزان این اثربخشی نه‌تنها از نظر آماری معنادار، بلکه از نظر عملی نیز در سطح بزرگ و بسیار بزرگ قرار دارد؛ به‌گونه‌ای که بیشترین میزان بهبود در مؤلفه «تعیین استراتژی حل» مشاهده شد. این الگو نشان می‌دهد که راهبرد آموزشی مورد استفاده، علاوه بر تقویت درک دانش‌آموزان از صورت مسئله، نقش پررنگ‌تری در هدایت فرایند انتخاب عملیات و تصمیم‌گیری حل مسئله ایفا کرده است.

در نتیجه، می‌توان بیان کرد که تمرکز آموزشی بر شناسایی و استخراج کلمات کلیدی در مسائل کلامی ریاضی، به‌عنوان یک مداخله شناختی هدفمند، ظرفیت قابل توجهی در بهبود عملکرد حل مسئله در دوره ابتدایی دارد. با این حال، تفسیر نتایج صرفاً در چارچوب طرح تک‌گروهی انجام می‌شود و تعمیم‌علی یافته‌ها نیازمند احتیاط و انجام پژوهش‌های تکمیلی با طرح‌های آزمایشی قوی‌تر است.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

یافته‌های پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی آموزش راهبرد «یافتن کلمات کلیدی» بر بهبود عملکرد دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی در حل مسائل کلامی ریاضی انجام شد. نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد که پس از اجرای مداخله آموزشی، عملکرد دانش‌آموزان در دو مؤلفه اصلی پژوهش، شامل «درک مسئله» و «تعیین استراتژی حل»، به‌طور معناداری افزایش یافته است. همچنین، اندازه اثر به‌دست‌آمده برای هر دو مؤلفه در سطح بزرگ قرار داشت که نشان می‌دهد مداخله آموزشی اجراشده، علاوه بر ایجاد تغییر آماری معنادار، از نظر آموزشی نیز دارای اهمیت عملی بوده است.

یافته نخست پژوهش مبنی بر بهبود معنادار «درک مسئله» پس از آموزش راهبرد یافتن کلمات کلیدی، با دیدگاه‌های نظری و نتایج پژوهش‌های پیشین در زمینه نقش راهبردهای شناختی در حل مسائل کلامی ریاضی همسو است. بر اساس دیدگاه پولیا (۱۹۵۷)، فهم مسئله نخستین مرحله اساسی در فرآیند حل مسئله است و دانش‌آموز پیش از انتخاب هرگونه عملیات ریاضی باید بتواند ساختار مسئله، داده‌های مرتبط و خواسته اصلی آن را درک کند. همچنین مایر (۱۹۹۲) تأکید می‌کند که موفقیت در حل مسائل کلامی بیش از آنکه صرفاً به توانایی محاسباتی وابسته باشد، به توانایی دانش‌آموز در ایجاد بازنمایی ذهنی مناسب از متن مسئله مرتبط است. در پژوهش حاضر نیز آموزش دانش‌آموزان برای شناسایی واژه‌ها و نشانه‌های مهم موجود در متن مسئله، احتمالاً موجب هدایت توجه آنان به اطلاعات ضروری و سازمان‌دهی بهتر داده‌های مسئله شده است.

این یافته با نتایج پژوهش‌های فوشز و همکاران (۲۰۱۵) و ویلنیوس-توهیما و همکاران (۲۰۰۸) نیز همخوان است. این پژوهشگران نشان داده‌اند که یکی از مهم‌ترین مشکلات دانش‌آموزان دارای ضعف در حل مسئله، ناتوانی در تشخیص اطلاعات مرتبط، درک خواسته مسئله و سازمان‌دهی اطلاعات موجود در متن است. بنابراین، آموزش راهبردهایی که دانش‌آموز را وادار به پردازش فعال متن مسئله می‌کنند، می‌تواند به بهبود مرحله فهم مسئله کمک کند.

با این حال، یافته حاضر باید در پرتو مطالعات انتقادی درباره راهبرد کلمات کلیدی نیز تفسیر شود. پژوهش پاول و همکاران (۲۰۲۲) نشان داد که تطابق میان کلمات کلیدی و عملیات ریاضی در بسیاری از مسائل کمتر از حد انتظار است و استفاده مکانیکی از این راهبرد می‌تواند موجب ایجاد خطاهای شناختی شود. همچنین آرسنو و پاول (۲۰۲۲) نشان دادند که دشواری مسائل کلامی بیشتر تحت تأثیر عواملی مانند ساختار مسئله، نوع طرحواره، موقعیت مجهول و وجود اطلاعات نامرتب قرار دارد. بنابراین، اثربخشی مشاهده‌شده در پژوهش حاضر احتمالاً ناشی از آموزش ساده واژه‌ها نبوده، بلکه حاصل رویکرد تلفیقی به کار گرفته‌شده در مداخله بوده است؛ به این معنا که دانش‌آموزان علاوه بر شناسایی کلمات کلیدی، به تحلیل روابط میان داده‌ها، تشخیص خواسته مسئله و انتخاب عملیات مناسب نیز هدایت شدند. این موضوع با تأکید پژوهشگران اخیر مبنی بر ضرورت آموزش غیرمکانیکی کلمات کلیدی و تلفیق آن با تحلیل معنایی مسئله همسو است.

یافته دوم پژوهش نشان داد که آموزش راهبرد یافتن کلمات کلیدی تأثیر معناداری بر مؤلفه «تعیین استراتژی حل» داشته است و میزان اندازه اثر این مؤلفه حتی بیشتر از مؤلفه درک مسئله بوده است. این نتیجه با دیدگاه شونفلد (۱۹۸۵) درباره نقش راهبردهای شناختی و فراشناختی در انتخاب روش مناسب حل مسئله همخوان است. از دیدگاه شونفلد، دانش‌آموزان موفق در حل مسئله تنها به انجام عملیات ریاضی نمی‌پردازند، بلکه پیش از حل، وضعیت مسئله را تحلیل کرده و بر اساس ویژگی‌های آن راهبرد مناسبی انتخاب می‌کنند. در پژوهش حاضر نیز به نظر می‌رسد تمرکز بر نشانه‌های زبانی مسئله، به دانش‌آموزان کمک کرده است تا ارتباط دقیق‌تری میان ساختار متن و عملیات ریاضی برقرار کنند.

این یافته با نتایج پژوهش‌های داخلی و خارجی مرتبط با آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی نیز همسو است. برای مثال، زارع و محمدی احمدآبادی (۱۳۹۰) نشان دادند که آموزش فراشناختی موجب بهبود معنادار عملکرد دانش‌آموزان در حل مسائل ریاضی می‌شود. همچنین محمدپور و حسینی (۱۴۰۰) در مقایسه راهبردهای مختلف حل مسئله نشان دادند که راهبردهای شناختی می‌توانند عملکرد دانش‌آموزان را بهبود بخشند، اگرچه راهبردهای مبتنی بر ساختار مسئله در برخی شرایط پایداری بیشتری دارند. یافته پژوهش حاضر نیز این دیدگاه را تقویت می‌کند که راهبردهای ساده زمانی اثربخش‌تر هستند که در قالب یک فرآیند شناختی گسترده‌تر آموزش داده شوند.

در مقابل، برخی یافته‌های پیشین تفاوت‌هایی با نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهند. برای نمونه، دوی و همکاران (۲۰۲۳) در مرور نظام‌مند خود بیان کردند که رویکردهای مبتنی بر بازنمایی ذهنی و طرحواره‌های شناختی در مقایسه با رویکردهای سطحی مانند استفاده از کلمات کلیدی، اثر عمیق‌تر و پایدارتری دارند. همچنین وسون و همکاران (۲۰۲۵) در فراتحلیل گسترده خود نشان دادند که مهارت‌های خواندن و درک مطلب یکی از مهم‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های موفقیت در حل مسائل ریاضی هستند. تفاوت میان این یافته‌ها و نتایج پژوهش حاضر را می‌توان ناشی از تفاوت در ماهیت مداخله دانست. در پژوهش‌های انتقادی، معمولاً «استفاده صرف و مکانیکی از کلمات کلیدی»

مورد بررسی قرار گرفته است؛ در حالی که در پژوهش حاضر، این راهبرد در کنار تحلیل متن، شناسایی روابط مسئله و بازنمایی ذهنی آموزش داده شد. بنابراین، نتایج حاضر به معنای تأیید استفاده ساده از کلمات کلیدی نیست، بلکه نشان‌دهنده اثربخشی آموزش هدایت‌شده و تلفیقی این راهبرد در بافت واقعی کلاس درس است.

همچنین یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج هوانگ و همکاران (۲۰۲۱) درباره اثربخشی آموزش تلفیقی راهبردهای درک مطلب با محتوای درسی همسو است. این پژوهشگران نشان دادند زمانی که آموزش مهارت‌های شناختی در متن واقعی درس ارائه شود، تأثیر بیشتری بر یادگیری دانش‌آموزان خواهد داشت. در پژوهش حاضر نیز مداخله آموزشی در جریان طبیعی کلاس ریاضی و همراه با مسائل واقعی کتاب درسی اجرا شد که می‌تواند یکی از عوامل مؤثر در اثربخشی مشاهده‌شده باشد.

از منظر کاربردی، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که معلمان دوره ابتدایی می‌توانند از آموزش راهبردهای شناختی هدفمند برای تقویت فرآیند حل مسئله استفاده کنند. با این حال، نتایج پژوهش نباید به این معنا تفسیر شود که آموزش کلمات کلیدی جایگزین آموزش عمیق مفاهیم ریاضی یا راهبردهای پیچیده‌تر حل مسئله است؛ بلکه این راهبرد می‌تواند به عنوان یکی از ابزارهای کمک‌کننده برای هدایت توجه دانش‌آموز، سازمان‌دهی اطلاعات و تسهیل انتخاب راهبرد مناسب مورد استفاده قرار گیرد.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون تک‌گروهی، حجم نمونه محدود و اجرای مداخله توسط پژوهشگر در کلاس واقعی اشاره کرد. اگرچه این ویژگی‌ها امکان بررسی اثربخشی مداخله در محیط طبیعی یادگیری را فراهم کرده است، اما کنترل کامل عوامل مداخله‌گر و استنتاج رابطه علی قطعی را محدود می‌کند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با استفاده از طرح‌های آزمایشی دارای گروه کنترل، نمونه‌های بزرگ‌تر و دوره‌های پیگیری بلندمدت انجام شوند.

همچنین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، اثربخشی آموزش تلفیقی راهبرد یافتن کلمات کلیدی همراه با سایر راهبردهای شناختی مانند رسم شکل، ایجاد جدول، بازنمایی تصویری مسئله، خودپرسشگری و آموزش طرحواره‌های حل مسئله بررسی شود. چنین پژوهش‌هایی می‌توانند به طراحی مدل جامع‌تری برای آموزش حل مسائل کلامی ریاضی در دوره ابتدایی کمک کنند.

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که آموزش هدفمند راهبرد یافتن کلمات کلیدی، زمانی که از سطح شناسایی مکانیکی واژه‌ها فراتر رود و با تحلیل معنایی مسئله و انتخاب راهبرد حل همراه شود، می‌تواند به عنوان یک مداخله شناختی مؤثر در بهبود عملکرد دانش‌آموزان ابتدایی در حل مسائل کلامی ریاضی مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

- زارع، حسین، و محمدی احمدآبادی، ناصر. (۱۳۹۰). تأثیر آموزش فراشناخت در حل مسایل ریاضی دانش‌آموزان. رهیافتی نو در مدیریت آموزشی، ۲(۳ (پیاپی ۷))، ۱۶۱-۱۷۵.
- بطویی آوزرمان، مونا، محسن پور، مریم، و گویا، زهرا. (۱۳۹۹). شناسایی چالش‌های دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی کسر در پایان دوره ابتدایی. پژوهش در آموزش ریاضی، ۱(۲)، ۲۷-۴۴.

References

- Arsenault, K., & Powell, S. (2022). Cognitive representations and key features in word problem difficulty. *Journal of Mathematical Behavior*, 65, 100923.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 2, pp. 89–195). Academic Press.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approach* (5th ed.). SAGE.
- Dewi, A., et al. (2023). A systematic review of cognitive approaches in mathematics problem solving. *Educational Psychology Review*, 35(2), 345–370.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
- Fuchs, L. S., et al. (2015). Cognitive predictors of mathematics word problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 1–15.
- Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition* (2nd ed.). Freeman.
- Montague, M. (2008). Self-regulation strategies to improve mathematical problem solving. *Learning Disability Quarterly*, 31(1), 37–44.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results*. OECD Publishing.
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. Princeton University Press.
- Powell, S. R., & Fuchs, L. S. (2015). The language of mathematics problem solving. *Exceptionality*, 23(2), 1–14.
- Powell, S. R., et al. (2022). The limitations of keyword strategies in word problem solving. *Journal of Mathematical Behavior*, 67, 100981.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.
- Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. *Psychology of Learning and Motivation*, 55, 37–76.
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.
- Verschaffel, L., et al. (2020). Word problem solving in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 52, 1–16.
- Vilenius-Tuohimaa, P. M., Aunola, K., & Nurmi, J.-E. (2008). The association between reading comprehension and mathematical performance. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 52(5), 1–18.
- Xin, Y. P., Jitendra, A. K., & Deatline-Buchman, A. (2005). Effects of schema-based instruction. *Journal of Special Education*, 39(1), 1–14.