Journal of Theory & Practice in Curriculum
Vol.2 (3); 2014, 25-46

دو فصلنامه **نظریه و عمل در برنامه درسی**
سال دوم، شماره ۳، بهار و تابستان ۱۳۹۳، ۴۶-۲۵

ویژگی‌های مسائل کلامی ریاضی دوره راهنمایی[1] و راهکارهای تسهیل فرایند حل آن‌ها

The characteristics of mathematical word problems at the middle school and suggested strategies to facilitae their solution process

مجید حق‌وردی[2]

چکیده: این مطالعه ابتدا به معرفی ماهیت مسائل کلامی و فرایند حل آن‌ها می‌پردازد سپس با مرور ادبیات پژوهشی در رابطه با مشکلات دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی، به بررسی ریشه اصلی این مشکلات در فهم ناقص مسائل به دلیل دشواری متن و وجود زمینه‌های ناآشنا در مسائل کلامی دوره راهنمایی پرداخته است. در ادامه به اثربخشی انواع جمله‌بندی های مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب آن‌ها بر تسهیل حل مسائل کلامی پرداخته است. لذا ۸۰ دانش‌آموز پایه هفتم به‌صورت تصادفی به یکی از شرایط مذکور و یک گروه کنترل گمارده شدند. دانش‌آموزان ابتدا به پیش‌آزمون سپس، به‌جز گروه کنترل، یکی از انواع آزمون‌های جمله‌بندی مجدد مسائل کلامی را پاسخ دادند. نتایج نشان داد که انواع تغییر جمله‌بندی مسئله کلامی، حل مسئله را تسهیل می‌کند. این یافته‌ها می‌تواند به مؤلفان کتاب‌های درسی کمک کند تا به بازنگری و طراحی مجدد مسائل کلامی در کتاب‌های درسی ریاضی پایه های ششم تا هشتم بپردازند.

کلیدواژگان: مسئله کلامی، حل مسئله، جمله‌بندی مجدد، دانش‌آموزان پایه دوم راهنمایی.

M. Haghverdi (Ph.D)

Abstract: This paper, first it has reviewed the literature on the characteristics of mathematical word problems and their solution process. The review revealed that among the root causes for students' difficulties with mathematical word problems, two factors are salient, namely; the text complexity and the unfamiliar context.

To shed more light on these findings, a factorial experimental study was designed with 80 grade 7 students from a school in middle class residents. These students were randomly put into the four groups of 20 each; two as experimental and two as control group. Four tests were administered as pre-tests and post- tests to compare the students regarding their problem solving skills with the intervention of two kinds of rewording; familiarization and personalization. The major finding of this study is that the rewording per se has meaningful effect on students' understanding and solving of word problem.

Keyword: Word problems, Solving problem, Rewording, grade 7 students.

۱. در زمان انجام این پژوهش، هنوز دو پایه اول و دوم دوره راهنمایی، تبدیل به پایه‌های ششم و هفتم نشده بود.

۲. عضو هیئت علمی گروه ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، m-haghverdi@iau-arak.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۰۱/۱۰ ؛ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۰۶/۱۷

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

مقدمه

مسائل کلامی، نوع خاصی از مسائل ریاضی است که به توصیف موقعیتی از دنیای واقعی می-پردازد. دانش‌آموزان برای حل مسائل کلامی، نیاز به استفاده از عملگرهای ریاضی و داده‌های موجود در متن مسئله دارند (لیو[1]، ۱۹۹۲). این مسائل، بخش مهمی از برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای است که با هدف کاربرد مهارت‌ها و دانش‌های رسمی ریاضی در موقعیت‌های واقعی زندگی دانش‌آموزان، ارائه می‌شود (دی‌کورت و همکاران[2]، ۱۹۸۵). برای حل مسائل ریاضی، الگوهای مختلفی وجود دارد که به گفته مایر (۱۹۹۲)، معروف‌ترین آن‌ها، مربوط به دیویی است. وی توضیح می‌دهد که در الگوی چهار مرحله‌ای پولیا، این مراحل اختصاصاً برای حل مسئله ریاضی دوباره‌سازی شده است؛ اما چه در الگوی دیویی و چه در الگوی پولیا، فرایند حل مسئله را می‌توان به دو بخش مرتبط اما جدا از هم یعنی «فهمیدن و جستجو» و «اجرا» تقسیم نمود (مایر[3]،۱۹۹۲). در مرحله‌ی فهمیدن مسئله، ابتدا برای حل کننده یک بازنمایی ذهنی از مسئله تولید می‌شود و سپس در مرحله جستجو راه‌حلی برای آن ارائه می‌گردد. اگرچه انتظار می‌رود ابتدا مرحله‌ی فهمیدن، سپس مرحله‌ی جستجو صورت گیرد، ولی اغلب هر دو فرایند باهم اتفاق می‌افتد. گام بعدی مرحله اجراست که مبتنی بر توانایی‌های محاسباتی دانش آموزان است. درهرحال، نتایج تحقیقات موجود، نمایانگر اهمیت مرحله فهمیدن و درک موقعیت مسئله است که خود، مستلزم پردازش شناختی داده‌های موجود در متن مسئله است (مایر، ۱۹۹۸). مقاله حاضر قصد دارد به دسته‌بندی انواع مسائل کلامی ریاضی و تحلیل فرایند حل آن‌ها از طریق بررسی یافته‌های تحقیقی در این حوزه، بپردازد. سپس با اشاره به تاثیر انواع جمله‌بندی‌های مجدد شامل زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب آن‌ها، به بررسی مشکلات مسائل کلامی پرداخته و راهکارهایی برای تسهیل فرایند حل آن‌ها ارائه می‌دهد.

۱. مسائل کلامی ریاضی

مسائل کلامی در برنامه درسی ریاضی دوره راهنمایی، مانند دوره ابتدایی، به‌صورت گسترده‌ای به‌کاررفته است. در تحقیقات مختلف، دسته‌بندی‌های خاصی از مسائل کلامی وجود دارد که در

1 Lave
2 De Cort and et al
3 Mayer

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

این مطالعه، به معرفی سه دسته مسائل کلامی حساب[1]، مسائل کلامی جبر[2] و مسائل کلامی هندسه[3] (وانگ و همکاران، ۲۰۰۷) پرداخته می‌شود.

مسائل کلامی حساب، به مسائلی گفته می‌شود که مبتنی بر مسائل دنیای واقعی و ملموس دانش-آموزان مطرح می‌شوند. برای حل این نوع مسائل، دانش‌آموزان نیاز دارند که با استفاده از چهار عمل اصلی حساب، این مسائل را حل کنند. مثلاً «تام ۸ مهره و بیل نیز ۵ مهره دارد. بیل چند مهره کمتر از تام دارد؟» (نِشِر، ۱۹۸۲). درحالی‌که مسائل کلامی جبر، آن‌هایی هستند که برای حلشان، دانش‌آموزان، نیازمند استفاده از متغیرها و تشکیل معادله مناسب‌اند، مانند این‌که «مجموع دو برابر عدد اولی و چهار برابر عدد دومی ۱۲۶ است. مقدار عدد دوم را بیابید» (کالدول و گولدین،۱۹۸۷). بالاخره، مسائل کلامی هندسه، مبتنی بر مفاهیم هندسی هستند، مثل این‌که «طول باغ مستطیل شکلی، ۱۰ متر از عرضش بیشتر است. اگر طول باغ ۳۰ متر باشد، مساحت باغ را محاسبه کنید» (وانگ و همکاران، ۲۰۰۷.)

بااین‌وجود، در اوایل دهه ۱۹۸۰، تمایز اساسی در تحقیقات مربوط به حل مسئله کلامی مشاهده شد. به‌طوری‌که در این مطالعات، مسائل کلامی ریاضی جمعی[4]، بر اساس موقعیت‌های مطرح شده، به سه دسته مقایسه‌ای[5]، تغییری[6] و ترکیبی[7] تقسیم شدند (کارپنتر و همکاران، ۱۹۸۳؛ دی-کورت و فرشافل، ۱۹۹۱؛ دی‌کورت، ۱۹۸۵ و نِشِر، ۱۹۸۲). این موقعیت‌ها شامل یک تغییر از بیان اولیه به بیان نهایی با به‌کارگیری یک تبدیل (مسئله تغییر)، ترکیب دو مجموعه مجزا و یا شکستن یک مجموعه به دو مجموعه مجزا (مسئله ترکیب) و مقایسه عددی دو مجموعه مجزا از اشیا (مسئله مقایسه) است. برای نمونه، در یک مسئله کلامی مقایسه‌ای، رابطه ثابتی بین کمیت‌ها وجود دارد، به‌طوری‌که این کمیت‌ها با یکدیگر مقایسه می‌شوند، مثل این‌که «مارتین ۶ مداد خرید. ریتا نیز ۲ مداد خرید. مارتین چند مداد بیشتر از ریتا خریده است؟» (هرشکوویتس و

1 Arithmetic Word Problems
2 Algebra Word Problems
3 Geometry Word Problems
4 Additive Word Problems
5 Compare
6 Change
7 Combine

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

نِشِر،[1] ۲۰۰۳؛ باتیستا و همکاران[2]، ۲۰۰۹). درحالی‌که مسئله کلامی تغییر، توصیف عملی است که منجر به افزایش یا کاهش کمیت‌ها در مسئله می‌شود، مانند این‌که «جان ۸ توپ داشت و چند تا از توپ‌ها را به پیتر داد. اکنون او ۵ توپ دارد. جان چند توپ به پیتر داده است؟» (هرشکوویتس و نِشِر ۲۰۰۳؛ باتیستا و همکاران، ۲۰۰۹). بالاخره، مسائل کلامی ترکیبی، به اجتماع مجموعه‌ها و زیرمجموعه‌ها می‌پردازد، مثل این مسئله که «حمید ۶ خودکار و حسن ۴ خودکار دارد. آن‌ها روی هم چند خودکار دارند؟»

در همین راستا، تحقیقات متعددی، به مقایسه دشواری این سه نوع مسئله کلامی پرداخته‌اند. برای مثال، استرن و لهرن دورفر[3] (۱۹۹۲) نشان داده‌اند که دانش‌آموزان، در حل مسائل کلامی مقایسه و تغییر، نسبت به مسائل کلامی ترکیب، دچار مشکلات بیشتری هستند. علاوه بر این، هگارتی و همکاران (۱۹۹۵) نیز، مسائل کلامیِ حساب را بر اساس ارتباط بین عمل مورد نیاز و کلمات کلیدی مسئله، به دو نوع مسئله کلامی سازگار[4] و مسئله کلامی ناسازگار[5] تقسیم کرده‌اند. اند. ازنظر آن‌ها، مسائل کلامی سازگار، مسائلی هستند که کلمه کلیدی مطرح شده در مسئله، با عملی که بایستی انجام شود، هم‌خوانی دارد. مثلاً اگر در مسئله، کلمه کلیدی کمتر آمده باشد، عمل مورد نیاز هم تفریق است. درصورتی‌که در مسائل کلامی ناسازگار، کلمه کلیدی مطرح‌شده در مسئله، با عملی که بایستی انجام شود، هم‌خوانی ندارد.

۱-۱. فرایند حل مسائل کلامی

مایر (۱۹۹۲، به نقل از برگر و وایلد، ۱۹۸۷)، از منظر روان‌شناسی شناختی، دو فرایند «فهمیدن مسئله و تشکیل بازنمایی از متن مسئله و جستجوی فضای مسئله در حافظه» و «پیدا کردن راه‌حل» برای حل مسائل کلامی ریاضی را، شناسایی کرده است. مایر (۱۹۹۲) معتقد است که کار اصلی در حل مسائل کلامی، درک و فهمیدن مسئله است و به‌طورکلی، طراحی حل مسئله،

1 Hershkovitz and Nesher
2 Bautista et al.
3 Stern and Lehrndorfer
4 Consistent Word Problems
5 Inconsistent Word Problems

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

از بازنمایی درست مسئله نشأت می‌گیرد. فرایند فهمیدن مسئله شامل ترجمه[1] و یکپارچه‌سازی[2] و فرایند راه‌حل، دربرگیرنده برنامه‌ریزی و اجرا است.

در حقیقت ازنظر مایر (۱۹۹۲)، نخستین گام در حل مسائل کلامی که فهمیدن متن مسئله است، از طریق ترجمه و یکپارچه‌سازی انجام می‌شود. در قسمت فرایند ترجمه، لازم است مسئله از صورت واژه بیرون آمده و شکل یک بازنمایی درونی را به خود بگیرد؛ اما ترجمه واژه به واژه و عبارت به عبارت متن مسئله، یک بازنمایی پاره‌پاره[3] از ساختار معنایی متن به وجود می‌آورد که در فرایند یکپارچه‌سازی، به‌صورت یک ساختار منسجم فهمیده می‌شود. وی دومین گام حل مسئله‌های کلامی را اجرای راه‌حل می‌داند که با استفاده از الگوریتم‌های ریاضی متناسب، برنامه-ریزی و اجرا شده و به یک پاسخ منجر می‌شود و مناسب بودن آن به‌عنوان راه‌حل، مورد بررسی قرار می‌گیرد. این فرایندها، با مدل حل مسئله پولیا، هم‌خوانی قابل‌توجهی دارد.

درهرصورت، نظر به ماهیت متفاوت هرکدام از فرایندها، دانش مفروض برای اجرای هر فرایند نیز متفاوت است. به همین دلیل، شناسایی دانش مورد نیاز برای حل مسائل کلامی ریاضی ضروری است. بدین سبب، حق‌وردی، شاهورانی و سیفی (۲۰۱۲)، با استفاده از نظریه مایر، دانش‌های مورد نیاز را برای حل مسائل کلامی ریاضی، به الف) دانش زبانی، ب) دانش ادراکی، ج) دانش ارتباطی و د) دانش الگوریتمی، طبقه‌بندی نمودند که در زیر، به‌اجمال به هر یک، پرداخته می‌شود.

الف) دانش زبانی؛ دانشی است که با استفاده از آن، مسئله حل کن متن مسئله را می‌خواند. فقدان این دانش در ابتدای حل مسئله، دانش‌آموز را از ادامه حل مسئله بازمی‌دارد. این در حالی است که قبل از این‌که دانش‌آموزان بتوانند از مهارت‌های ریاضی در حل مسائل کلامی استفاده کنند، نیاز به توانایی خواندن مسئله برای فهمیدن آن دارند. متن مسئله، ترکیب پیچیده‌ای از کلمات، اعداد، حروف، نمادها و برخی اشکال است (براسیلتون و دی‌کر[4]، ۱۹۹۴). کینسچ (۱۹۸۸) بر این باور است که یکی از ناتوانایی‌های دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی حساب،

1Translation
2 Integration
3 Fragmented Representation
1 Braselton & Decker

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

ناشی از ضعف دانش زبانی آن‌هاست. درنتیجه، قابل‌انتظار است که اگر مسائل به زبان دوم یادگیرندگان بیان شده باشد، اهمیت دانش زبانی، بیشتر حس شود (برناردو[۱]، ۲۰۰۲.)

ب) دانش ادراکی[۲]؛ دانش‌هایی است که برای خواندن متن مسئله تا فهمیدن مسئله، لازم است و شامل دانش معنایی[۳]، دانش شهودی[۴] و دانش ساختاری[۵] به شرح زیر است.

– **دانش معنایی**، باعث فهمیده شدن متن مسئله می‌شود و دانش‌آموز، هدف مسئله را درمی‌یابد و مسئله را برای خودش تفسیر می‌کند. برای فهمیدن متن‌های بعضی از مسائل کلامی که موقعیت خاصی را توصیف می‌کنند، به اطلاعاتی از دنیای واقعی نیز نیاز هست تا مسئله حل‌کن، بتواند با موقعیت بیان شده در مسئله، ارتباط برقرار کند و آن را بهتر درک کند. پالم (۲۰۰۲) به جنبه‌هایی از موثق بودن[۶] داده‌های مسئله پرداخته و بیان کرده که داده‌های مسئله، بایستی به‌صورت واقعی یا به مقادیر واقعی، خیلی نزدیک باشند. پالم (۲۰۰۸) در تحقیقِ دیگر خود، به این نتیجه رسید که توصیف کردن متن مسئله با جزییات بیشتر، موجب افزایش موفقیت دانش-آموزان در حل مسائل کلامی می‌گردد.

– **دانش شهودی**، دانشی است که بر اساس دانش رسمی و غیررسمی گذشته فرد، تجارب عینی، محیط و توانایی‌های او حاصل می‌شود، به‌طوری‌که این دانش در ایجاد بازنمایی مسئله، حائز اهمیت است. دانش‌آموزان پس از خواندن مسئله، با به‌کارگیری شهودشان، به‌درستی یا نادرستی متن مسئله و پاسخ ارائه شده توسط خود می‌پردازند. بعضی از دانش‌آموزانی که این دانش را در حل مسائل کلامی در اختیار ندارند، اغلب فقط به محاسبات ریاضی می‌پردازند. مسئله زیر یکی از این نمونه‌هاست:

هر اتوبوس ظرفیت سوار شدن تعداد ۳۰ مسافر را دارد. اگر ۱۱۲۸ مسافر، بخواهند سوار اتوبوس شوند، به چه تعداد اتوبوس نیاز است؟

2 Bernardo
3 Comprehending Knowledge
4Semantic Knowledge
5 Intuitive Knowledge
6 Structural Knowledge
7 Authenticity

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

کارپنتر و همکاران (۱۹۸۳)، نشان دادند که تقریباً ٪۷۰ از دانش‌آموزان ۱۳ ساله، جواب ۳۷ اتوبوس را مطرح کردند و باقیمانده دانش‌آموزان، پاسخ ۳۷.۶ را به این مسئله دادند. برای حل این مسئله، اگرچه دانش‌آموزان، دانش محاسباتی لازم را به کار گرفته بودند، ولی از دانش شهودی و عقل سلیم خود، برای بررسی معنادار بودن پاسخ، استفاده نکرده بودند.

– **دانش ساختاری**، مربوط به طرح‌واره‌ها و ساختارهای معنایی و همه مفاهیم ریاضی است که در ذهن فرد وجود دارد. طرح‌واره، ساختاری از دانش است که به دانش‌آموز کمک می‌کند تا انواع مختلف دانش‌ها را برای جستجوی راه‌حل مناسب، دسته‌بندی کند (نشر و هرشکووتیس،۱۹۹۴). طرح‌واره‌ها و ساختارهایِ معنایی مفاهیم ریاضی، ممکن است به دانش-آموزان آموزش داده شود یا توسط خود آن‌ها، ساخته شود تا با استفاده از این طرح‌واره‌ها و ساختارها، روش یا الگویی مناسب را برای حل، انتخاب کنند. مایر (۱۹۸۲) ادعا می‌کند که مسئله حل‌کن ها، مجموعه‌ای از الگوهای ذهنی در اختیار دارند که اطلاعات موجود مسئله را با طرح‌واره‌های ذهنی خود پیوند می‌دهند و بدین طریق، آن‌ها را سازمان‌دهی می‌کنند. نقشه‌های مفهومی و طرح‌واره‌های ذهنی، درواقع الگوهایی هستند که دستیابی به راه‌حل مسئله را برای دانش‌آموزان، آسان می‌کنند (حق‌وردی، ۲۰۱۱). در این دسته‌بندی، دانش ساختاری شامل همه روش‌ها و الگوها و راه‌حل‌هایی است که از قبل، در ذهن دانش‌آموز وجود داشته است.

ج) دانش ارتباطی، باعث پیوند بین بازنمایی‌های مسئله و مفاهیم و ساختارهای ریاضی می‌شود. مسئله حل کن با استفاده از این دانش، می‌تواند برای حل مسئله، طرح‌واره‌ای مناسب از مفاهیم ریاضی انتخاب کند. درواقع، مسئله حل‌کن بعد از فهمیدن مسئله، به بررسی راه‌هایی می‌پردازد که از طریق آن‌ها، موقعیت توصیف شده در مسئله را با مفاهیم و ساختارهای ریاضی مناسب، همگرا کند. این همان دانشی است که شونفیلد (۱۹۸۵) در بررسی حل مسئله، آن را دانش فراشناختی نامید و گارافالو و لستر (۱۹۸۲) از آن، به‌عنوان راهبردهای فراشناختی[1] استفاده نموده و بر اهمیت این دانش در حل مسائل کلامی، تأکید ورزیدند. ازنظر آن‌ها، این راهبردها شامل طراحی یک رویکرد کلی برای حل مسئله، نظارت کردن بر پیشرفت حل مسئله و ارزیابی و بازبینی موضعی و کلی طرح‌هاست.

3 Metacognitive strategies
4 Mayer & Hegarty

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

د) دانش الگوریتمی، نوعی دانش ریاضی است که مربوط به انجام محاسبات و اعمال جبری، مهارت‌های رویه‌ای و محاسبات الگوریتمی برای حل مسئله است.

۱-۲. مشکلات یادگیری مسائل کلامی ریاضی

شناخت مشکلات دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی، موردتوجه بسیاری از محققان آموزش ریاضی قرار گرفته است. مثلاً، مایر و هگارتی (۱۹۹۵) به طرح این سؤال پژوهشی پرداختند که «چرا بعضی از دانش‌آموزان، می‌توانند با موفقیت، جواب‌هایی برای مسائل حسابی به دست آورند، درصورتی‌که نمی‌توانند مسائل کلامی ریاضی را که نیازمند استفاده از همان محاسبات پایه‌ای است، حل کنند». باتیستا و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که دانش‌آموزان پایه‌های ۶ تا ۸ (معادل سه پایه دوره راهنمایی در ایران)، باوجود رشد مهارت‌های زبانی، در فرایند درک و بازنمایی مسائل کلامی، با مشکلات فراوانی روبرو هستند. در این دوره، اگرچه دانش‌آموزان برخلاف پایه‌های قبلی، مشکلات کمتری در به‌کارگیری رویه‌ها و مهارت‌های حسابی دارند، اما از عهده حل مسائل کلامی ریاضی با رویه‌های حسابی مشابه، برنمی‌آیند (مایر و هگارتی، ۱۹۹۶). به هر صورت، از بین عوامل مؤثر بر حل مسائل کلامی، نقش زبان بیشتر مورد بررسی قرار گرفته است (باتیستا و همکاران، ۲۰۰۹؛ دیویس- دورسی و همکاران، ۱۹۹۱؛ دی‌کورت و همکاران، ۱۹۸۵). هم‌چنین، حق وردی (۱۳۸۶) نشان داد که بیشتر ضعف دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی، ناشی از کمبود فهم کلامی و زمینه‌ای است که مسئله در آن مطرح شده است. از این گذشته، مطالعه ادنر و پوتر[1] (۲۰۰۸) و سیفی، حق وردی و عزیزمحمدی (۲۰۱۲)، نشان دادند که دشواری‌های مطرح شده توسط معلمان در حل مسائل کلامی ریاضی دانش‌آموزان، شامل بازنمایی و فهمیدن متن مسئله، ضعف دانش قبلی و واقعی نبودن مسائل است.

درمجموع، بررسی ادبیات پژوهشی این حوزه نشان می‌دهد که مهم‌ترین دلایل دشواری حل مسائل کلامی ریاضی برای دانش‌آموزان، دشواری متن مسئله، طراحی زمینه‌های نامناسب در مسائل و استفاده از روش‌ها یا استراتژی‌های نامناسب است. به‌طور مثال، باتیستا (۲۰۰۹)، **زبان** و چگونگی بیان مسائل کلامی ریاضی را، یکی از عوامل تأثیرگذار بر حل مسائل کلامی معرفی می‌کند. درحالی‌که دانبر (۲۰۰۵)، وجود اطلاعات اضافی را در متن مسائل کلامی، عاملی اثرگذار دانسته، علاوه بر این‌که یکی دیگر از دلایل ضعف دانش‌آموزان را در حل مسائل کلامی،

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

یادگیری استراتژی‌های نامناسب از معلمان قبلی آنان می‌داند. کو و سولیوان[2] (۲۰۰۲) نیز به این نتیجه رسیدند که دانش‌آموزان در دوره ابتدایی، **یافتن کلمه کلیدی** را می‌آموزند، اما چون معمولاً به آن‌ها، آموزشی درباره فهمیدن و شناختن مسائل کلامی ریاضی داده نمی‌شود، اغلب آنان در پایه‌های بالاتر، مسائل کلامی را صرفاً با استراتژی ترجمه مستقیم، حل می‌کنند.

۱-۳. راهکارهای تسهیل فرایند حل مسائل کلامی

با توجه به ماهیت مسائل کلامی ریاضی و اهمیت مرحله بازنمایی و فهمیدن مسئله برای دانش-آموزان در همه دوره‌های تحصیلی، شناخت و بررسی راهکارهای مؤثر بر حل آن‌ها، ضروری است. در این حوزه، تحقیقات مختلفی به بررسی راهکارهای اثرگذار بر حل مسائل کلامی ریاضی دانش‌آموزان پرداخته است. به استناد ادبیات پژوهشی این حوزه، می‌توان راهکارهای تسهیل فرایند حل مسائل کلامی را در تحقیقات مختلف در دوره راهنمایی (پایه‌های ۶ تا ۸)، به سه دسته زیر، تقسیم کرد:

۱-۳-۱. تولید یا دوباره‌نویسی[1] مسائل کلامی توسط خود دانش‌آموزان: یکی از راهکارهای تسهیل فرایند حل مسائل کلامی، طراحی یا صورت‌بندی تازه از مسائل، توسط دانش‌آموزان است، همان‌که سیلور (۱۹۹۴)، آن را به معنای تولید یک مسئله جدید از موقعیت یا صورت‌بندی مجدد مسائل موجود می‌داند. در طراحی یا صورت‌بندی مسئله، دانش‌آموزان موقعیتی را که با آن مواجه هستند، خودشان توصیف نموده و شروع به تولید مسئله جدید می‌کنند که این کار، منجر به تسهیل فرایند حل مسئله کلامی ریاضی می‌شود (سیلور و کای[2]، ۱۹۹۶.)

۱-۳-۲. شناخت انواع اشتباهات دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی: دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی ریاضی، مرتکب انواع مختلفی از اشتباهات می‌شوند. تحلیل اشتباهات دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی نیز، مانند بررسی توانایی آن‌ها در آشکارسازی رفتار ذهنی دانش‌آموزان برای فهمیدن و حل مسائل کلامی، باارزش به‌حساب می‌آید. محققان بسیاری ازجمله برارز و لارکین[3] (۱۹۸۴)، دی‌کورت و همکاران (۱۹۸۵)، کامینز و همکاران (۱۹۸۸) و لویس و مایر

1 Problem Posing

2 Silver and Cai

برای توضیحات بیشتر درباره طرح مسائل کلامی، به مطالعه کای (۱۹۹۴) و سیلور و کای (۱۹۹۸)، مراجعه نمایید.

3 Briars and Larkin

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

(۱۹۸۷)، اشتباهات دانش‌آموزان را در حل مسائل کلامی، مورد بررسی قرار دادند. قبلاً هم نیومن[۱] (۱۹۷۷) و کزی[۲] (۱۹۷۸)، چارچوب‌هایی برای تحلیل اشتباهات ایجاد شده توسط دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی حساب، ابداع نموده بودند. در همین راستا، کنیفونگ و هولتان[۳] (۱۹۷۶)، خطاهای انجام گرفته توسط دانش‌آموزان را در حل مسائل کلامی، به دو نوع اشتباهات سهوی و محاسبه‌ای و دیگر اشتباهات تقسیم کرده بودند. ازنظر آن‌ها، اشتباهات سهوی و محاسبه‌ای مربوط به اشتباهات محاسبه‌ای با اعداد صحیح، کسرها و واحدهاست. درحالی‌که دیگر اشتباهات، شامل استفاده از عملگر اشتباه، بدون پاسخ و پاسخ‌های غلطی که هیچ راهنمایی به محقق نمی‌دهد، است.

به گفته دی‌کورت و همکاران (۱۹۸۵)، شناخت این اشتباهات، منجر به تسهیل فرایند حل مسائل کلامی در دانش‌آموزان می‌شود. معلمان با این شناخت، می‌توانند با ایجاد تمایز بین اشتباهات رخ‌داده توسط دانش‌آموزان، ریشه‌های آن اشتباهات را دقیق‌تر بررسی نموده و در رفع آن‌ها، بکوشند.

۱-۳-۳. جمله‌بندی مجدد مسئله: تأثیر **تغییر جمله‌بندی**[۴] مسئله، ازجمله مواردی است که توجه بسیاری از پژوهشگران را به‌عنوان عاملی برای ایجاد درک بهتر مسئله، به خود جلب نموده است. بعضی از مطالعات نشان داده است که می‌توان با تغییرات مختصری در متن مسئله، فرایند حل مسئله را به‌طور چشمگیری تسهیل نمود (کامینز[۵]، ۱۹۹۱). می‌توان مطالعات انجام شده در جمله‌بندی مجدد مسائل کلامی را به‌منظور تسهیل در فرایند حل، به دو دسته تقسیم کرد؛ دسته اول مطالعاتی است که تمرکز بر تغییر جمله‌بندی در زمینه توصیف شده در مسائل را دارند (استرن و همکاران، ۱۹۹۲؛ کامینز و همکاران، ۱۹۸۸؛ و استاب و ریوسر، ۱۹۹۵) و دسته دیگر، شامل مطالعاتی است که تمرکزشان بر تغییر جمله‌بندی در متن مسائل کلامی است (دی کورت

4 Newman
5 Casey
3.Knifong & Holtan
4 Rewording
5 Cummins

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

و همکاران، ۱۹۸۵، کامینز، ۱۹۹۱، دیویس- دورسی و همکاران، ۱۹۹۱، اریک[1]، ۲۰۰۵؛ و ویسنته و همکاران، ۲۰۰۷.)

تغییر جمله‌بندی مسئله، به‌صورت‌های مختلف طبقه‌بندی‌شده است، اما با توجه به مطالعات مرور شده، تغییر جمله‌بندی در مفهوم مسئله و تغییر جمله‌بندی در زمینه مسئله، بیش از موارد دیگر، موردتوجه و استفاده پژوهشگران قرار گرفته است. به گفته ویسنته و همکاران (۲۰۰۷)، در جمله‌بندی مجدد مفهومی[2] مسئله، جملات به‌گونه‌ای تغییر می‌کنند که روابط معنایی بین داده-های معلوم و مجهول، به‌صورت دقیق‌تر و روشن‌تری نسبت به حالت اولیه و بدون تغییر ساختار ریاضی، مطرح شوند. برای این نوع تغییر جمله‌بندی، ممکن است جملاتی به مسئله افزوده شود و یا با تغییر ترتیب جملات، همراه باشد. در این شکل ازجمله‌بندی مجدد، هر یک ازجمله‌ها و عبارت‌های مسئله، به‌صورت جداگانه‌ای بررسی می‌شوند و سعی می‌گردد مواردی که به‌گونه‌ای مبهم، شرایطی از مسئله را توصیف می‌کنند، با تفسیر بیشتری بیان شوند. مسئله کلامی زیر که توسط ویسنته و همکاران (۲۰۰۷) مطرح شده، مثالی از تغییر جمله‌بندی مفهومی است.

پیتر ۳۷ متر کابل برق داشت. او A متر کابل اضافی خرید و B مترش را استفاده کرد و ۱۱ متر کابل، باقی ماند. پیتر چند متر کابل خرید و استفاده کرد؟

ویسنته و همکاران (۲۰۰۷)، این مسئله را با تغییر جمله‌بندی مفهومی، به‌صورت زیر بیان کردند.

پیتر ۳۷ متر کابل برق داشت. او A متر دیگر هم کابل خرید و این مقدار کابل را، به کابلی که در اختیار داشت، افزود. او از کل این مقدار کابل، B متر آن را استفاده کرد و در پایان کار، ۱۱ متر از کابل، باقی ماند. او چند متر کابل خرید و چند متر آن را استفاده نمود.

آن‌ها از طریق تغییر جمله‌بندی مفهومی، کلمات و عباراتی به متن مسئله افزودند که با قلم برجسته مشخص شده و بدین طریق، روابط معنایی مسئله را روشن‌تر نمودند. ازجمله مطالعات دیگری که در آن، از تغییر جمله‌بندی مفهومی استفاده شده است، می‌توان به تحقیقات کامینز (۱۹۹۱) و دی‌کورت و همکاران (۱۹۸۵)، اشاره کرد.

1 Eric
4 Conceptual Rewording

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

علاوه بر این، جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای[1]، با تغییر دادن زمینه مسئله، شکل می‌گیرد. ازنظر کولم (۱۹۸۴)، «زمینه یک مسئله کلامی، محتوای غیر ریاضی ارائه شده در متن مسئله است» که برای مثال، داستان مطرح شده در متن یک مسئله کلامی، یک نوع زمینه برای مسئله محسوب می‌شود. از این گذشته، بعضی از مطالعات در تغییر زمینه مسئله، به تأثیر شخصی‌سازی داده‌ها، مثلاً وارد کردن نام دانش‌آموزان و دیگر اطلاعات شخصی در متن مسئله، اشاره کرده‌اند (رایت[2]، ۱۹۸۶؛ دیویس- دورسی و همکاران،۱۹۹۱؛ هارت[3]، ۱۹۹۶ و ویست[4]، ۲۰۰۲). برخی دیگر هم وارد کردن موضوعات گوناگون مورد علاقه دانش‌آموزان را در مسائل ریاضی نظیر حیوانات و ورزش، مؤثر دانسته‌اند (ویست، ۲۰۰۱). اضافه بر این، کالدول و گولدین[5] (۱۹۸۷)، طی مطالعات خود نشان دادند که برای دانش‌آموزان پایه‌های اول و دوم دبیرستان، حل مسائل ملموس و محسوس، آسان‌تر از مسائل مجرد و حل مسائل واقعی، آسان‌تر از مسائل فرضی است و به‌طورکلی، میزان انتزاعی بودن، بر عملکرد حل مسئله دانش‌آموزان، تأثیر به سزایی دارد. هم-چنین، اگرچه برای تغییر زمینه مسئله کلامی، روش‌های مختلف دیگری معرفی شده، اما روش تغییر زمینه بر اساس آشنا نمودن موقعیت توصیف شده در مسئله برای حل کننده، بیش از موارد دیگر مورد مطالعه قرار گرفته است (همبری[6]، ۱۹۹۲). مسئله یا زمینه، وقتی آشناست که موقعیت مطرح شده در آن، برای دانش‌آموزان محسوس باشد، یعنی یا یک تصور ذهنی از موقعیت مورد نظر، برای آن‌ها ایجاد شده باشد یا این‌که قبلاً، این موقعیت را تجربه کرده باشند و در غیر این صورت، موقعیت ناآشنا محسوب می‌شود. هوانگ[7] (۲۰۰۴) نیز، مسئله‌ای را آشنا می‌داند که در موقعیت‌های مطرح شده در مسئله، از تجارب روزمره دانش‌آموزان یا فعالیت‌های مدرسه‌ای آن-ها، استفاده شده باشد. مثلاً، مسئله کلامی زیر، ممکن است دارای یک موقعیت ناآشنا برای دانش‌آموزان پایه هفتم در شهر اراک باشد.

1 Context Rewording
2 Wright
3 Hart
4 Wiest
5 Caldwell and Goldin
1 Hembree
2 Huang

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

دمای شهر اراک ۵ درجه سانتیگراد است. دمای تهران ۱۰ درجه گرم‌تر و دمای اردبیل ۱۳ درجه از تهران سردتر است. دمای اردبیل چند درجه است؟

در چنین موقعیتی، می‌توان با تغییر دادن موقعیت ناآشنای توصیف شده در مسئله به یک موقعیت آشنا، بدون تغییر در ساختار ریاضی مسئله، یک جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای مانند زیر، انجام داد:

علی ۵ مهره دارد. حسن ۱۰ مهره از علی بیشتر و رضا ۱۳ مهره از حسن کمتر دارد. رضا چه تعداد مهره دارد؟

درک موقعیت داشتن تعدادی مهره برای دانش‌آموزان پایه هفتم یک شهر، ممکن است ساده‌تر از درک اختلاف دما در شهرهایی باشد که اوضاع آب و هوایشان برای آن دانش‌آموزان، ناآشناست.

۲. معرفی پژوهش

مطالعات قابل‌توجهی به بررسی تأثیر عوامل تاثیرگذار بر حل مسایل کلامی ریاضی پرداخته‌اند. ازاین‌رو، با توجه به پیشینه مرور شده، هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیر انواع جمله بندی های مجدد زمینه ای، مفهومی و ترکیب آن ها بر تسهیل فرایند حل مسایل کلامی ریاضی است.

لذا با توجه به هدف پژوهش، فرضیه زیر تبیین شده است:

فرضیه تحقیق: اِعمال انواع جمله‌بندی های مجدد(زمینه ای، مفهومی و ترکیب این دو) بر مسائل کلامی ریاضی، حل آن‌ها را تسهیل می‌بخشد.

۲-۱. روش پژوهش

روش این پژوهش، از نوع آزمایشی عاملی[1] بود. در این نوع تحقیق، معمولاً اثر چند متغیر مستقل به‌طور انفرادی یا در تعامل با یکدیگر، بر روی یک متغیر وابسته، تعیین می‌شود (گال، بورگ و گال، ۱۹۸۴). در این تحقیق، متغیرهای مستقل عبارت بودند از تغییر جمله‌بندی‌های زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب آن‌ها (زمینه‌ای- مفهومی) و متغیر وابسته، نمره کسب شده از حل مسئله کلامی ریاضی بود.

1Factorial Experiment

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

۲-۲. ابزار جمع‌آوری داده‌ها

با توجه به متغیرهای مستقل، داده‌های این پژوهش، از طریق چهار آزمون تشریحی ریاضی محقق ساخته، جمع‌آوری شد. سه آزمون T_1 و T_2 و T_3 در رابطه با سه متغیر مستقلِ تغییر جمله‌بندی زمینه‌ای، تغییر جمله‌بندی مفهومی و ترکیب آن‌ها و آزمون چهارم T_0 به‌عنوان آزمون اولیه برای پیش‌آزمون هر دو گروه و پس‌آزمون گروه گواه، استفاده شد.

۲-۲-۱. چگونگی تهیه آزمون‌ها

آزمون T_0 متشکل از شش مسئله کلامی ریاضی دومرحله‌ای بود. برای آزمون T_0، مسائلی انتخاب شدند که دارای دو ویژگی اساسی بودند؛ اول این‌که موقعیت این مسائل برای آزمودنی‌ها ناآشنا بود و دوم این‌که متن آن‌ها، فاقد شرح اضافی درباره مفاهیم و روابط بود. برای تهیه آزمون T_0، ابتدا تمام مسائل کلامی کتاب درسی ریاضی پایه دوم راهنمایی فهرست گردید. سپس به روش دلفی[۱]، (بر اساس توصیه‌های فیش و بازبی[۲]، ۲۰۰۵ و آدلر و زیگ لی یو[۳]، ۱۹۹۶)، میزگردی با شرکت پنج معلم از سرگروه‌های ریاضی شهری، از بین مسائل کلامی فهرست شده، شش موقعیت ناآشنا برای دانش‌آموزان پایه دوم راهنمایی انتخاب شد، به این معنا که ازنظر آنان، درک موقعیت آن مسئله‌ها، برای دانش‌آموزان دشوار بود. با استفاده از روش دلفی، اختلاف دمای بین شهرها، تفاوت سنی افراد، استخراج آب به کمک یک موتور آب، تغییر دمای یک مایع، مقایسه وزن کالاها و تولید محصولات در یک کارخانه، از بین زمینه‌هایی که مسائل کلامی کتاب ریاضی پایه دوم راهنمایی در آن مطرح شده بود، تعیین گردید.

آزمون T_1، بر مبنای متغیر مستقل تغییر جمله‌بندی زمینه‌ای ساخته شد. این آزمون ازنظر ساختاری، با آزمون T_0 مشابه بود و تنها با تغییر دادن موقعیت‌های توصیف شده در مسئله‌هایی که برای آزمون T_0 انتخاب شده بودند، همگی به موقعیت‌های آشنا تبدیل شدند.

۱در روش دلفی، تعدادی از صاحب‌نظران از بین موارد مختلف، به غربالگری می‌پردازند و چند مورد را که همگی نسبت به آن‌ها اتفاق‌نظر دارند، انتخاب می‌کنند.

2 Fish and Busby
3 Adler & Ziglio

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

آزمون T_2 با تغییر دادن ترتیب جملات و افزودن برخی جمله‌ها به‌منظور روشن‌تر شدن روابط معنایی در مسئله، تهیه شد. این آزمون بر اساس مطالعه دی‌کورت و همکاران (۱۹۸۵) و ویسنته و همکاران (۲۰۰۷) طراحی شد و توسط پنج معلمی که اشاره شد، با تغییراتی تأیید گردید.

آزمون T_3 ترکیب این دو بود و با اِعمال هر دو نوع تغییر جمله‌بندی زمینه‌ای و جمله‌بندی مفهومی تهیه شد. سپس با تغییراتی جزئی، مورد تأیید سرگروه‌های ریاضی (پنج معلم شرکت-کننده در میزگرد)، قرار گرفت.

۲-۳. جامعه و نمونه

با توجه به متغیرهای مستقل و وابسته و طرح پیشنهادی، چهار گروه از دانش‌آموزان پایه دوم دوره راهنمایی، به‌صورت همگن و تصادفی با توجه به توضیحات زیر، انتخاب شدند. مبنای همگن‌سازی، نتیجه امتحان ریاضی ورودی معلم ساخته، از آزمودنی‌ها بود. آزمودنی‌ها، ۸۰ نفر از دانش‌آموزان پسر پایه دوم راهنمایی یک مدرسه، به توصیه سازمان آموزش و پرورش آن شهر بود. انتخاب مدرسه از طرف آموزش و پرورش به‌عنوان نمونه مدارس پسرانه شهری که تحقیق در آن انجام شد، با این ویژگی انتخاب شد که دانش‌آموزان آن، از وضعیت متوسطی برخوردار باشند و از دو طیف محروم یا کاملاً برخوردار نباشد.

تعداد آزمودنی‌ها در هر یک از این چهار گروه، ۲۰ دانش‌آموز بود که به‌صورت تصادفی، به یکی از گروه‌های مستقل و گواه گمارده شدند. مراحل کار چنین بود که ابتدا، یک پیش‌آزمون از ۱۳۶ دانش‌آموز این مدرسه گرفته شد. سپس تمام کسانی که در این آزمون، نمره متوسط بین ۱۳ تا ۱۵ کسب کردند و تعدادشان ۸۰ نفر بود، به‌طور تصادفی به چهار دسته ۲۰ تایی تقسیم شدند و آزمون‌های T_0 تا T_3، بر روی گروه‌های آزمایش و گواه (کنترل)، انجام شد.

۳. یافته‌ها

پس از تصحیح آزمون‌ها، پاسخ‌های دانش‌آموزان کدگذاری شد. در کدگذاری پاسخ‌های دانش-آموزان، اگر جواب نهایی مسئله صحیح بود، امتیاز (۲)، اگر راه‌حل مسئله بدون جواب نهایی مطرح شده بود، امتیاز (۱) و در غیر این صورت، امتیاز (۰) منظور شد. نمرات کسب شده توسط آزمودنی‌ها و میانگین چهار گروه، محاسبه گردید که نتایج در جدول (۱) نمایش داده شده است.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

جدول (۱): میانگین نمرات دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیرها	زمینه‌ای	مفهومی	ترکیب هر دو	کنترل	کل
میانگین نمره حاصل در پیش‌آزمون	۴/۸	۴/۳۵	۴/۶۵	۴/۴۵	۴/۵۶
میانگین نمره حاصل در پس‌آزمون	۹/۱۵	۸/۸۰	۹/۶۰	۴/۸۰	۸/۰۸
N	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۸۰

در رابطه با فرضیه تحقیق، پس از محاسبه اختلاف نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر یک از شرکت‌کنندگان در چهار گروه، آزمون آماری تحلیل واریانس یک‌طرفه انجام شد.

هم‌چنین، نتایج تحلیل واریانس برای انواع اختلاف نمرات دانش‌آموزان در پیش‌آزمون و پس-آزمون، در جدول (۲)، ارائه‌شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، F محاسبه شده، از مقدار بحرانی جدول بیشتر است. ازاین‌رو، اِعمال انواع جمله‌بندی‌های مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب این دو، در تسهیل حل مسائل کلامی ریاضی به‌صورت معناداری مؤثرند. لذا موجب تسهیل حل مسائل کلامی می گردد.؛ بنابراین، فرضیه تحقیق تأیید می شود.

جدول (۲): تحلیل واریانس برای انواع اختلاف نمرات دانش‌آموزان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

منابع تغییرات	df	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F	سطح معنی‌داری
جمله‌بندی مجدد	۳	۲۷۲/۹۵۰	۹۰/۹۸۳	۲۳/۹۲۶	۰/۰۰۰۱
خطا	۷۶	۲۸۹/۰۰	۳/۸۰۳		
کل	۷۹	۵۶۱/۹۵۰			

۴. بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه، به بررسی تأثیر سه نوع تغییر جمله‌بندی مفهومی، جمله‌بندی زمینه‌ای و ترکیب آن‌ها، در تسهیل فرایند حل مسائل کلامی ریاضی پایه دوم راهنمایی پرداخته شد. در جمله‌بندی مجدد مفهومی، مسئله به‌گونه‌ای جرح و تعدیل یافت که روابط معنایی بین داده‌ها (معلوم‌ها) و مجهول‌های مسئله، به‌صورت دقیق‌تر و روشن‌تری نسبت به حالت اولیه و بدون تغییر ساختار

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

ریاضی آن بیان شدند. درحالی‌که جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، با تغییر دادن زمینه مسئله شکل گرفت. برای تغییر دادن زمینه مسئله هم روش تغییر زمینه بر اساس آشنا نمودن موقعیت توصیف شده در مسئله برای دانش‌آموزان، به کار گرفته شد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که به‌طورکلی، تغییر جمله‌بندی مسائل کلامی ریاضی، بر تسهیل حل آن‌ها مؤثر است. این تأثیر مثبت، در هر سه نوع تغییر اعمال‌شده یعنی تغییر جمله‌بندی به سه روش زمینه-ای، مفهومی و ترکیب آن‌ها، دیده شد. این نتایج با پیشینه تحقیقات مرور شده ازجمله دی‌کورت و همکاران (۱۹۸۵)؛ دیویس- دورسی و همکاران، (۱۹۹۱)، کامینز (۱۹۹۱) و اریک (۲۰۰۵) هماهنگی دارد؛ اما چیزی که در این تحقیق برای اولین بار تجربه شد، تنوع تغییر در جمله‌بندی مسائل کلامی ریاضی بود. تأثیر جمله‌بندی مجدد متن مسئله، حتی بدون در نظر گرفتن نوع آن، برای دانش‌آموزان مفید است.

۵. جمع‌بندی

باوجود اهمیت مهارت‌های حل مسئله کلامی در ریاضی، تحقیقات این حوزه نشان می‌دهد که بسیاری از دانش‌آموزان، توانایی لازم را برای انجام آن، ندارند، زیرا برای حل مسائل کلامی، علاوه بر دانش ریاضی، به فهم زبانی و درک موقعیتی برای بازنمایی و درک موقعیت توصیف شده در مسئله، نیاز دارند. این مقاله، ضمن معرفی مسائل کلامی ریاضی، به استناد پژوهش‌های انجام شد این حوزه، ریشه اصلی مشکلات دانش‌آموزان را در بازنمایی و فهم ناقص مسائل کلامی، دشواری متن و وجود زمینه‌های ناآشنا در این نوع مسائل دانسته و با مرور ادبیات پژوهشی مربوطه، راهکارهایی برای تسهیل فرایند حل آن‌ها، ارائه نموده است که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از طراحی یا دوباره‌نویسی یک مسئله، شناخت انواع اشتباهات دانش آموزان و ایجاد فهم بهتر از طریق به‌کارگیری انواع جمله‌بندی‌های مجدد زمینه‌ای و مفهومی است. علاوه بر این، در این مقاله بحث شد که در جمله‌بندی مجدد مفهومی، با اصلاح و بهبود ساختار متن مسئله، روابط معنایی، شفاف‌تر بیان می‌شود که این مهم منجر به تسهیل حل مسئله می‌شود. هم‌چنین، در جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، انتخاب زمینه‌ای آشناتر برای مسئله، درک و حل مسئله را آسان‌تر می‌کند. با توجه به نتایج این بررسی‌ها، به مؤلفان کتاب‌های درسی ریاضی پیشنهاد می‌شود که در طراحی و بازنگری مسائل کلامی، با انتخاب زمینه‌های مناسب در هر پایه تحصیلی، تأثیر عوامل زمینه‌ای را در حل مسائل کلامی، بیشتر موردتوجه قرار دهند.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

منابع

حق‌وردی، مجید. (۱۳۸۶). *بررسی استراتژی‌های حل مسائل کلامی دانش‌آموزان متوسطه*. پایان‌نامه منتشرنشده کارشناسی ارشد آموزش ریاضی. دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

گال، مردیت؛ بورگ، والتر، گال، جویس. (۱۹۸۵). ۱۳۸۲. *روش‌های تحقیق کمی و کیفی در علوم تربیتی و روان‌شناسی*. ترجمه احمدرضا نصر و همکاران (۱۳۸۲). انتشارات دانشگاه شهید بهشتی و انتشارات سمت.

Adler, M. and Ziglio, E. (1996). *Gazing into the oracle: The Dephi Method and its application to social policy and public health*. Londan: Jessica Kingsley Publishers.

Bautista, D. Mitchelmore, M. and Mulligan, J. (2009). Factors influencing Filipino children's solutions to addition and subtraction word problems. *Educational Psychology*, 29(6), 729-745.

Berger, D. and Wild, J. (1987). A task analysis of algebra word problems. In D. Berger and et al. (Eds.), *Application of cognitive psychology: Problem Solving, Education and Computation*. Lawrence Erlbaum Associates.

Bernardo, A. B. I. (2002). Language and mathematical problem-solving among bilinguals. *The Journal of Psychology*, 136, 283-297.

Braselton. S. and Decker. V. C. (1994). Using graphic organizers to improve the reading of mathematics. *The Reading Teacher*, 48, 276-281.

Boaler, J. (1993). The role of contexts in the mathematics classroom: Do they make mathematics more real? *For the Learning of Mathematics*, 13(2), 12-17.

Caldwell, J. H. and Goldin, G. A. (1987). Variable affecting word problem difficulty in secondary school. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(3), 187-196. NCTM.

Carpenter, T. P. Lindquist, M. M. Brown, C. A. Kouba, V. L. Silver. E. A. and Swafford, J. O. (1988). Results of the fourth NAEP assessment of

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

mathematics: Trends and conclusions. *Arithmetic Teacher*, 36 (4), 38-47.

Cummins, D. D. (1991). Children's interpretations of arithmetic word-problems. *Cognition and Instruction*, 8, 261-289.

Dunber, C. A. (1995). Children's representations and solutions of subtraction word Problems: The effects of superfluous information in problem texts. *Cognitive Psychology*, 20, 405-438.

Davis-Dorsey, J. Ross, S. M. and Morrison, G. R. (1991). The role of rewording and context personalization in the solving of mathematical word-problems. *Journal of Educational Psychology.*

De Cort, E. Verschaffel, L. and De Win, L. (1985). Influence of rewording verbal problems on children's problem representations and solutions. *Journal of Educational Psychology*, 77, 460-470.

Ednes, K. and Potter, E. (2008). How students "unpack" the structure of a word problem: Graphic representations and problem solving. *School Science and Mathematics*, 108, 184-196.

Eric, C. C. M. (2005). Language proficiency and rewording of semantic structures in P5 pupils' mathematical word problem solving. *The Mathematics Educator*, 9 (10), 84-99.

Fish, L. S. and Busby, D. M. (2005). The Delphi Method. In D. H. Sprenkle and F. P. Piercy (Eds.), Research Methods in Family Therapy (2nd Ed.), pp. 238-253. New: Guilford.

Hart, J. M. (1996). The effect of personalized word problems. *Teaching Children Mathematics*, 2, 504-505.

Haghverdi, M. Shahvarani, A. and Seifi, M. (2011). The examining two approaches for facilitating the process of arithmetic word problem solving. *International Journal for Studies in Mathematics Education.*4(1), 135-148.

Haghverdi, M. Shahvarani, A. and Seifi, M. (2012). The relationship between different kinds of students' errors and required knowledge for solving mathematics word problems. *Bolema-Mathematics Education Bulletin*, 26, 649-665.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

Haghverdi, M. (2011). Influence of using strategy concept maps in learning. *Mathematics Scientific Journal*, 6 (2), 29-37.

Hembree, R. (1992). Experiments and relational studies in problem solving: A meta- analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23, 242-273.

Huang, H. E. (2004). The impact of context on children's performance in solving everyday mathematical problems with real-world settings. *Journal of Research in Childhood Education*, 18 (4), 278-291.

Kintsch, W. (1988). The role of knowledge it discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95, 163-182.

Kinfong, D. and Holtan, B. (1976). An analysis of children's written solution to word problems. *Journal of Research in Mathematics Education*, 7, 106-121.

Kulm, G. (1984). The classification of problem-solving research variables. In G. A. Goldin and C. E. McClintock (Eds.), *Task variables in mathematical problem solving* (pp. 1-21). Philadelphia: The Franklin Institute Press.

Ku, H. Y. and Sullivan, H. J. (2002). Student performance and attitudes using personalized mathematics instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(1). 21-34.

Lave, J. (1992). Word problem: A microcosm of theories of learning. In P. Light and G. Butter Worth. (Eds.), *Context and cognition: Ways of learning and knowing*, New York, Harvester Wheatsheaf.

Lopez, C.L. and Sullivan, H.J. (1991). Effects of personalized math instruction for Hispanic students. *Contemporary Educational Psychology*, 16, 95-100.

Mayer, R. E. and Hegarty, M. (1996). The process of understanding mathematical problems. In R. J. Sternberg and T. Ben-Zeev (Eds.), *the nature of mathematical thinking*, Mahwah, NJ: Lawrence Elrbaum. (pp. 29-53).

Mayer, R. E. (1988). Does the brain have a place in educational psychology? *Educational psychology Review*, 10, 389-396.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

Mayer, R. (1992). Teaching of thinking in the sciences and mathematics. In D. F. Halpern (Ed.), *Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics* (pp. 95- 115). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associated.

Nesher, P. (1982). Levels of description in the analysis of addition and subtraction word problems. *Addition and subtraction: A cognitive perspective*. Hillsadale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Newman, M. A. (1977). An analysis of sixth-grade pupils' errors on written mathematical
tasks. *Victorian Institute for Educational Research Bulletin*.

Pallm, T. (2008). Impact of authenticity on sense making in word problem solving. *Educational studies in mathematics*, 67, 37-58.

Palm, T. (2002). The realism of mathematical school tasks features and consequences. *Unpublished Doctoral dissertation*, Department of Mathematics, Umea University, Sweden.

Riley, M.S. Greeno, J. G. and Heller, J. I. (1983). Development of children's problem- solving ability in arithmetic. In H. P. Ginsburg (Ed.*), the development of mathematical thinking* (pp. 153-196). Orland, FL: Academic Press.

Silver, E. A. and Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*. 27, 521-539.

Silver, E. (1994). On mathematical problem solving. *For The Learning of Mathematics*, 14, 19-2.

Staub, F. and Reusser, K. (1995). The role of presentational structures in understanding and solving mathematical word problems. In C. A. Weaver; IIII, S. Mannes; and C. Fletcher. (Eds). *Discourse comprehension: Essays in honor of Walter Kintsch* (pp. 285-305). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Seifi, M, Haghverdi, M, and Azizmohamadi, F. (2012). Recognition of students' difficulties in solving mathematical word problems from the

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

viewpoint of teachers. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*. 2(3), 2923-2928.

Stern, E. and Lehrndorfer, A. (1992). The role of situational context in solving word problems. *Cognitive Development*, 7, 259-268.

Vicente, S. Orrantia, J. and Verschaffel, L. (2007). Influence of situational and conceptual rewording on word problem solving. *British Journal of Educational Psychology,* 77, 829-848.

Wiest, L. (2001). The role of fantasy contexts in word problems. *Mathematics Education Research Journal*, 13(2), 74-90.

Wiest, L. (2002). Aspect of word-problem context that influence children's problem- solving performance. *Focus on Learning Problems in Mathematics,* 24(2), 38-52.

Wright, J.P. and Wright, C.D. (1986). Personalized verbal problems: An application of the language experience approach. *The Journal of Educational Research*, 79, 358-362.

Wong. W. K. Wu. S. W. Lee. C. W. and Hsu. W. H. (2007). LIMG: Learning- initiating instruction model based on cognitive knowledge for geometry word problem comprehension. *Computers & Education*. 48, 582-601.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]