



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The effect of irrelevant numbers and language compatibility on the solving mathematical word problems

Zahra Mostafavi*¹

¹Department of Mathematics, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran.

ABSTRACT

Keywords

Numerical irrelevant information
Irrelevant number
Literal irrelevant information
Problem solving
consistent language
consistent language

The purpose of this study is to investigate the effect of the presence of irrelevant numbers and the effect of linguistic consistency in solving math verbal problems of the sixth grade. For this purpose, a quasi-experimental method was used. The subjects of this research were 70 sixth grade students of one of the schools in Arak city. The research tool was a researcher-made test consisting of 12 comparative verbal problems. The results obtained from this research showed that the absence of irrelevant numbers and linguistic consistency had a significant impact on students' problem solving performance.

1 .Corresponding author
✉ zari.mostafavi1374@gmail.com


Received: 2024/07/23

Reviewed: 2024/09/16

Accepted: 2024/11/02

ISSN (Online): 2783- 4379

DOI: [10.48310/rme.2024.16209.1084](https://doi.org/10.48310/rme.2024.16209.1084)

Citation (APA): Mostafavi, Z. (2024). The effect of the existence of different types of numerical and verbal irrelevant information in solving mathematical verbal problems. *Research in Mathematics Education*, 4(1), 17- 29 .
 <https://doi.org/10.48310/rme.2024.16209.1084>



تاثیر وجود انواع اطلاعات نامربوط عددی و لفظی در حل مسایل کلامی ریاضی

مقاله پژوهشی / مروری

زهرا مصطفوی^{۱،*}^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، اراک، ایران.

چکیده

هدف این مقاله بررسی تاثیر وجود اطلاعات اضافی در متن مساله بر فرایند حل مسائل کلامی ریاضی است. بدین منظور به اثربخشی دو نوع اطلاعات نامربوط عددی^۱ و اطلاعات نامربوط لفظی^۲ معرفی شده توسط ان جی (۲۰۱۷) در حل مسائل کلامی با ماهیت زبانی سازگار و ناسازگار می پردازد. در این مطالعه از روش تحقیق شبه تجربی استفاده شد. ۷۰ دانش آموز پایه ششم به صورت تصادفی انتخاب شدند. ابزار تحقیق آزمون محقق ساخته شامل ۱۲ مساله کلامی مقایسه ای بود. یافته های مطالعه ی حاضر نشان داد که ناسازگاری زبانی بیش تر از عدد نامربوط بر فرایند حل مساله کلامی تاثیرگذار است و ترکیب این دو متغیر، از نظر آماری به طور معنی داری فرایند حل مساله را دشوار تر می کند.

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید.

واژه های کلیدی

اطلاعات نامربوط عددی
اطلاعات نامربوط لفظی
حل مساله
مسائل کلامی سازگار
مسائل کلامی ناسازگار

۱. نویسنده مسئول

zari.mostafavi1374@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۰۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۶/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۱۲

شماره صفحات: ۲۹-۱۷

DOI: [10.48310/rme.2024.16209.1084](https://doi.org/10.48310/rme.2024.16209.1084)

شاپا الکترونیکی: ۴۳۷۹-۲۷۸۳



OPRYRIGHTS

©2024 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

¹ Numerical irrelevant information² Literal irrelevant information

مقدمه

حل مساله پایه و اساس ریاضی مدرسه ای است. تا زمانی که دانش آموزان نتوانند مسائل را حل کنند؛ حقایق، مفاهیم و رویه هایی که می دانند کاربرد کمی برای آنها دارد (شورای ملی معلمان ریاضی^۱، ۲۰۰۰). حل موفقیت آمیز مساله ریاضی، مستلزم درک روابط ریاضی موجود در مساله، شناخت داده ها و درک مفاهیم و روابط ریاضی در آن است که استفاده از بازنمایی های ذهنی و بصری در آن اهمیت دارد (حق وردی و گویا، ۱۳۹۳). به دلیل نقش اساسی که مسائل کلامی در برنامه های درسی ریاضی دارند، برای چندین دهه در مرکز توجه بسیاری از پژوهش قرار داشته است (داروکزی و همکاران^۲، ۲۰۱۵؛ همبری^۳، ۱۹۹۲). از سال ۱۹۷۵ به بعد پژوهش در مورد مسئله های کلامی، تاثیر عوامل متفاوت زبانی و ساختاری از جمله تاثیر تعداد کلمه ها، پیچیدگی های دستور زبانی، وجود کلمه های کلیدی خاص، تعداد و ماهیت عملگرهای مورد نیاز، ماهیت و اندازه عددهای داده شده و همچنین تاثیر ویژگی های موضوعی مانند سن، جنسیت، هوش عمومی، توانایی ریاضی و زبانی حل کننده مساله) بر میزان موفقیت فراگیرندگان مورد بررسی قرار گرفته است (ورشافل و همکاران، ۲۰۲۰). برخی پژوهشگران درباره نقش مسائل کلامی در توانمندسازی دانش آموزان برای به کار بردن دانش ریاضی به دست آمده در کلاس در زمینه های دنیای واقعی بحث کرده اند (برای مثال، چاپمن^۴، ۲۰۰۶؛ دی کورته^۵، ورشافل و گرر^۶، ۲۰۰۰؛ رویسر و استیبلر^۷، ۱۹۹۷؛ ویندهامن و سالجو^۸، ۱۹۹۷). در طول تاریخ مسئله های کلامی به قصد دستیابی به چندین هدف مهم مورد توجه قرار گرفته اند که مهمترین آنها تمرین برای کاربرد حل مسئله در موقعیت های روزمره و مدل سازی ریاضی است که در آن فراگیرندگان به آنچه در مدرسه آموخته اند به اصطلاح عملکرد کاربردی مساله های کلامی نیاز خواهند داشت. اما آنها هدف های دیگری را نیز همچون ایجاد انگیزه در دانش آموزان برای مطالعه ریاضی آموزش آنها برای تفکر خلاق توسعه توانایی های حل مسئله در آنها و کمک به پیشرفت آنها در درک مفهوم ها و کسب مهارت های ریاضی دنبال می کردند (روزبهرانی و حق وردی، ۱۴۰۱). مسائل کلامی تمرینی را برای موقعیت های روزمره ارائه می دهند که در آن دانش آموزان از آموخته های خود در ریاضی استفاده می کنند و به دانش آموزان برای مطالعه ریاضی انگیزه می دهند و توانایی های حل مساله، درک مفاهیم جدید ریاضی و مهارت ها را توسعه می دهند (بلوم و نیس^۹، ۱۹۹۱؛ ورشافل و همکاران، ۲۰۱۴). ورشافل، گریسر و دی کورته (۲۰۰۰)، یک مسیر مناسب برای مطرح کردن آموزش حل مساله را، مواجه ساختن دانش آموزان با چالش های زندگی واقعی در چارچوب مسائل کلامی ریاضی می دانند که از نظر ایشان، مسایل کلامی، تکلیف هایی هستند که اطلاعات زمینه ای مهم در آنها، به جای نماد های ریاضی، در قالب متن ارائه می شوند. ورشافل (۲۰۰۷) معتقد است که از طریق حل مساله کلامی ریاضی، دانش آموزان بین دانش مفهومی و دانش رویه ای ریاضی ارتباط برقرار می کنند. این مسائل به دانش آموزان می آموزد تا ضمن حل مسائل زندگی واقعی خود، از دانش و مهارت هایی که در مدرسه آموخته اند، استفاده کنند. از نظر رویسر^{۱۰} (۱۹۹۰) حل مساله کلامی مستلزم دو نوع درک مساله، درک ریاضی^{۱۱} و درک موقعیتی^{۱۲} است. رویسر (۱۹۹۰) به طور واضح بیان می کند که یک مسئله حل کن از سطوح مختلف فهمیدن استفاده می کند تا بتواند یک بازنمایی^{۱۳} چند لایه برای مسئله بسازد. درک متن^۱ مساله به دنبال درک

¹ National Council of Teachers of Mathematics

² Daroczy et al

³ Hembree

⁴ Chapman

⁵ De Corte

⁶ Verschaffel and Greer

⁷ Reusser and Stebler

⁸ Wyndhamn and Saljo

⁹ Blum and Niss

¹⁰ Reusser

¹¹ Comprehension Mathematical

¹² Comprehension Situational

¹³ Representation

موقعیت^۲ مطرح شده در آن است که فراتر از درک متن مساله است. مدل موقعیتی یک بازنمایی ریاضی میانی و کمتر ریاضی وار است با استفاده از دانش دنیای واقعی مسئله حل کن و تفسیر اطلاعات موجود در متن مسئله ساخته می شود. تنها پس از آن، کمیت ها و روابط بین آنها از مدل ریاضی^۳ و موقعیتی^۴ انتزاع می شود مطالعه کینتچ و گرینو^۵ (۱۹۸۵)، مدلی برای سطوح درک ارائه می کند:

- فهمیدن متن مساله^۶ (نتیجه ای از ساختار گزاره ای از چارچوب های مساله به کمک مجموعه ای از واژه ها)
- فهمیدن موقعیت مساله^۷ (فراتر از متن مساله و در نتیجه ایجاد یک مدل موقعیتی)
- ریاضی سازی^۸ (ایجاد یک مدل ریاضی از طریق «ایجاد روابط معنایی بین حالت ها و اعمال ریاضی در مدل موقعیتی بر روی ساختار انتزاعی»)
- محاسبه کردن^۹ (پایان دادن با یک پاسخ عددی) و
- تفسیر پاسخ^{۱۰} (پایان دادن با یک پاسخ موقعیتی).

مرور مطالعات نشان داده است که موفقیت در حل مسائل کلامی تحت تاثیر ویژگی های مختلفی از مسائل کلامی، از جمله جایگاه عبارت مجهول در متن مساله (گارسیا، جیمینیز و هس^{۱۱}، ۲۰۰۶)، وجود عناصر واقعی^{۱۲} (ورشافل، دی کورته و لاور^{۱۳}؛ ۱۹۹۴)، نوع مساله (فان، مولر و مارینی^{۱۴}، ۱۹۹۴)، سازگاری^{۱۵} و ناسازگاری زبانی^{۱۶} (وندروا^{۱۷}، ۲۰۱۹) و وجود اطلاعات نامربوط^{۱۸} در مساله (ان جی و همکاران، ۲۰۱۷) است.

در فرایند حل مسائل کلامی تشخیص اطلاعات مربوط و نامربوط از اهمیت بسزایی برخوردار است و همچنین عملگر مورد نیاز در مساله بر اساس درک متن و نه بر اساس نشانه های^{۱۹} (سرنخ) سطحی تعیین کرد. لذا این مقاله به اثربخشی دو نوع اطلاعات نامربوط عددی^{۲۰} و اطلاعات نامربوط لفظی^{۲۱} معرفی شده توسط ان جی (۲۰۱۷) در حل مسائل کلامی با ماهیت زبانی سازگاری و ناسازگاری می پردازد.

پیشینه پژوهش

به گفته وویر^{۲۲} (۲۰۱۱) متن مساله کلامی شامل اطلاعات یا داده های ضروری^{۲۳}، اطلاعات موقعیتی^{۲۴} (توسعه زمینه

¹ Text comprehension

² Situation comprehension

³ Mathematical model

⁴ Situation model

⁵ Kintsch & Greeno

⁶ Text Comprehension

⁷ Situation Comprehension

⁸ Mathematisation

⁹ Calculation

¹⁰ Answer Interpretation

¹¹ Garcia, Jimenez and Hess

¹² Realistic elements

¹³ Lasure

¹⁴ Fan, Marzocchi and Fiorillo

¹⁵ consistent language

¹⁶ consistent language

¹⁷ Vondrova

¹⁸ Irrelevant information

¹⁹ Cue

²⁰ Numerical irrelevant information

²¹ literal irrelevant information

²² Voyer

²³ Solving information

²⁴ Situational information

ای که پرسش های ریاضی را به یک موقعیت واقعی زندگی مرتبط می کند) و اطلاعات توضیحی^۱ (تصریح روابط بین داده ها) است. وویر (۲۰۱۱) اطلاعاتی را که به دانش آموزان در درک مساله کمکی نمی کند را زائد^۲ نامید، که برخی پژوهشگران از جمله کوک و رایزر (۲۰۰۵)، انگلرت و همکاران^۳ (۱۹۸۷) آن را اطلاعات نامربوط، و مریا و کوکین^۴ (۲۰۰۳) و وایسنه و همکاران^۵ (۲۰۰۸) آن را اطلاعات روایتی^۶ نامیدند.

نتایج برخی تحقیقات نشان داده است که افزودن اطلاعات ریاضی مفید و زمینه های آشنا به مسائل کلامی دشوار، عملکرد دانش آموزان را بهبود می بخشد (حق وردی و ویست ۲۰۱۶، وایسنه و همکاران، ۲۰۰۸). افزودن اطلاعات در جایگاه های متفاوت در متن مساله مورد توجه برخی پژوهشگران بوده است. اگر اطلاعات در ابتدای صورت مساله اضافه شود، طول^۷ مساله کلامی تاثیری در حل مسائل کلامی ندارد (وویر، ۲۰۱۱)، اما وقتی متن اضافه شده در داخل مساله قرار گرفت، وندروا و همکاران، (۲۰۱۹) نشان دادند که برای مسائل کلامی برای دانش آموزان پایه های سوم تا ششم نسبت به پایه های هفتم تا هشتم دشوارتر است. همچنین برخی مطالعات از جمله انگلرت و همکاران، (۱۹۸۷)؛ همبری (۱۹۹۲)، ان جی و همکاران، (۲۰۱۷) نشان دادند که تاثیر وجود اطلاعات نامربوط بر حل مساله به نوع مساله نیز بستگی دارد که اگر به ایجاد یک موقعیتی کمک نکند، تاثیری در فرایند حل ندارد.

به گفته هگرتی، مایر و مانک^۸ (۱۹۹۵) دانش آموزان هنگام حل مسائل کلامی، یک بازنمایی ذهنی^۹ از مساله برای خودشان می سازند که از این بازنمایی برای طراحی راه حل استفاده می کنند. گنجاندن اطلاعات نامربوط در مدل ذهنی احتمالاً منجر به ایجاد راه حل نادرست می شود. بنابر مطالعات لیتل فیلد^{۱۰} و رایزر (۲۰۰۵) و کوک و رایزر (۲۰۰۵) شباهت اطلاعات مرتبط و نامربوط و استراتژی که دانش آموزان برای تشخیص از آن استفاده می کنند دو عامل تاثیرگذار در میزان سردرگمی دانش آموزان است که ممکن است مشکل ساز باشند. بنابراین وجود اطلاعات نامربوط می تواند منابع ارزشمندی را برای مساله حل کن صرف کند که شاید می توانست در درک و حل مساله او را یاری کند.

توانایی دانش آموزان پایه پنجم در برابر اطلاعات نامربوط توسط ان جی و همکاران (۲۰۱۷) مورد مطالعه قرار گرفت. آن ها هم نوع اطلاعات نامربوط (همراه یا بدون یک عدد نامربوط) و هم میزان آن (یک و سه عدد نامربوط) را تغییر دادند و استدلال دانش آموزان را در مقایسه با مسائل بدون اطلاعات نامربوط بررسی کردند. در این مطالعه برای دانش آموزان با کاهش دقت قابل توجهی همراه نبود آنها یافتند که میزان توانایی فرد در شناسایی اطلاعات نامربوط می تواند برای حل مسائلی که حاوی اطلاعات نامربوط است بر حافظه کاری^{۱۱} آنها اثرگذار است.

به نقل از ان جی (۲۰۱۷) بطور کلی مطالعات پیشین به بررسی نقش دو نوع اطلاعات نامربوط: اطلاعات نامربوط عددی^{۱۲} و اطلاعات نامربوط لفظی^{۱۳} در حل مسائل کلامی ریاضی پرداخته اند. اطلاعات نامربوط عددی را می توان به عنوان عدد یا کمیت هایی دانست که در متن مسائل کلامی وجود دارند اما این نوع اطلاعات برای حل مساله زائد هستند. در مثال زیر، تعداد سیب های سبز از نظر عددی نامربوط هستند. "جان ۳ سیب قرمز دارد. او ۵ سیب قرمز

¹ Explanation information

² Superfluous

³ Englert et al

⁴ Moreau and Coquin

⁵ Vicente et al

⁶ Narrative information

⁷ Length

⁸ Hegarty, Mayer, and Monk

⁹ Mental representation

¹⁰ Littlefield

¹¹ Working memory

¹² Numerical irrelevant information

¹³ Literal irrelevant information

دیگر از مادرش می‌گیرد. روز بعد جان ۱۰ سیب سبزی می‌خرد. او اکنون چند سیب قرمز دارد؟" اطلاعات نامربوط لفظی را می‌توان اینگونه تعریف کرد: «کلماتی که به صورت مساله افزوده شده اما اطلاعاتی را ارایه می‌دهند که برای حل مساله زائد است. در مثال زیر «جان چند سیب سبز م یخرد» یک قسمت از اطلاعات نامربوط لفظی است: "جان ۳ سیب قرمز دارد. او ۵ سیب قرمز دیگر از مادرش می‌گیرد. روز بعد چند سیب سبز می‌خرد. اکنون او چند سیب قرمز دارد؟" در این مثال "روز بعد چند سیب سبز می‌خرد." اطلاعات نامربوط لفظی است.

مرور مطالعات گذشته، نشان داد که اگر اطلاعات نامربوط شامل یک عدد نامربوط باشد، مسائل کلامی دشوارتر می‌شوند. همبری (۱۹۹۲) در فراتحلیل خود به این نتیجه رسید که وجود اعداد نامربوط منجر به عملکرد ضعیف‌تر دانش آموزان پایه‌های پایین‌تر نسبت به دانش آموزان پایه‌های بالاتر در حل مساله می‌گردد. نشر (۱۹۷۶) تاثیر وجود عدد نامربوط در متن مساله بر پیشرفت دانش آموزان ۱۳-۱۵ ساله و همچنین موث (۱۹۹۱) برای دانش آموزان پایه هشتم را بررسی کردند. برخی از مطالعات تاثیر بودن و نبودن عدد نامربوط در مسائل کلامی را مقایسه کرده‌اند. انگلرت و همکاران (۱۹۸۷) دریافتند که برای دانش آموزان پایه دوم و چهارم، مسائل جمع با عدد نامربوط به طور قابل توجهی دشوارتر از مسائل بدون آن است. کوک و رایزر (۲۰۰۵) دریافتند که وجود اعداد نامربوط در مسائل کلامی بر افزایش پیچیدگی مساله تاثیر می‌گذارد. همچنین موث (۱۹۹۱) اذعان کرد که حل مسائل کلامی شامل عدد نامربوط، ممکن است برای دانش آموزان دشوار باشد زیرا بسیاری از دانش آموزان به اشتباه تصور می‌کنند که "همه اعداد موجود در یک مساله کلامی باید مورد استفاده قرار گیرند".

در برخی مطالعات تاثیر یک عدد نامربوط با دیگر متغیرها بررسی شده است. برای مثال موث (۱۹۹۲) نشان داد برای دانش آموزان دوره متوسطه، افزودن یک مرحله‌ی راه حل اضافی به یک مساله کلامی تاثیر چشم‌گیری بر دشواری نسبت به اضافه کردن اطلاعات نامربوط با یک عدد نامربوط دارد. به طور مشابه، در یک مطالعه ردیابی چشمی^۱ با دانش آموزان پایه پنجم، وجود اطلاعات نامربوط لفظی، کمتر از وجود یک عدد نامربوط گنج‌کننده بوده است که با افزایش پیچیدگی مساله کلامی از یک گامی به دو گامی، تاثیر قابل توجهی داشته است (کوک و رایزر ۲۰۰۵).

برخی محققان به طور خاص تاثیر اطلاعات نامربوط عددی موجود در متن مساله را در مقابل اطلاعات نامربوط لفظی در حل مساله را مقایسه کرده‌اند. انگلرت، کولاتا و هورن^۲ (۱۹۸۷) دریافتند که وجود اطلاعات عددی نامربوط، دقت حل مساله را بیشتر از اطلاعات نامربوط لفظی کاهش می‌دهد که این مطالعه را برای دانش آموزان با اختلالات یادگیری و بدون آن انجام دادند. بالعکس مارزوکی، لاکنجلی، دی مئو، فنی و کرنلیدی^۳ (۲۰۰۲) دریافتند که اطلاعات نامربوط لفظی برای حل مساله نامناسب است. با این حال، همانطور که توسط محققان تصدیق شده است، آن‌ها از مسائل طولانی‌تر برای اطلاعات نامربوط لفظی نسبت به اطلاعات نامربوط عددی استفاده کردند، در نتیجه ممکن است یافته‌ها تحت تاثیر توانایی‌های درک مطلب حل‌کنندگان مساله قرار گرفته باشد. که با نتایج مطالعات مختلفی از جمله پاسالونگی^۴، مارزوکی و فیریلو^۵ (۲۰۰۶) و کوک و رایزر (۲۰۰۵) همراستا است. به همین ترتیب پاسالونگی و همکاران (۲۰۰۵) تاثیر افزودن هشت بند (جمله-عبارت) از اطلاعات نامربوط را در برابر افزودن ۴ عدد نامربوط را بر عملکرد دانش آموزان کلاس چهارم مطالعه کردند. مسائل کلامی برای دانش آموزان خواننده شدت آن‌ها اطلاعات مربوط به حل را به خاطر بیاورند، سپس متن مساله به آن‌ها داده شد و از آن‌ها خواسته شد تا مسائل کلامی را حل کنند. بین یادآوری متن مساله و توانایی حل مساله رابطه مثبتی وجود داشت. آنها به این نتیجه دست یافتند دانش آموزانی که نیاز به یادگیری خاصی ندارند، همان تعداد مسائل را با اطلاعات غیر عددی نامربوط به درستی حل کرده‌اند.

¹ Eye-tracking study

² Englert, Culatta, and Horn

³ Marzocchi, Lucangeli, De Meo, Fini, and Cornoldi

⁴ Passolunghi

⁵ Fiorillo

ان جی و همکاران (۲۰۱۷) با بیان این نکته «اعداد نامربوط را می توان در محاسبات گنجانده اما کلمات بی ربط را نمی توان» به این نتیجه که دشواری مسائل کلامی فقط تحت تاثیر «وجود یک عدد نامربوط نه اطلاعات غیر عددی نامربوط» دست یافتند. آن ها همچنین توضیح دادند که «افزایش اطلاعات نامربوط عددی بیش از یکبار منجر به کاهش در دقت حل مساله نمی شود» که تا حدی به دلیل تمایل دانش آموزان به استفاده از استراتژی گرفتن اعداد^۱ است که بدون توجه به تعداد اعداد نامربوط در صورت مساله، به راه حل اشتباه منجر می شود. بنابراین مسائلی که حاوی یک بخش از اطلاعات نامربوط هستند، با مسائلی که حاوی سه بخش از اطلاعات نامربوط هستند، تفاوتی ندارند. با این حال، در شرایط امتحان اگر تعداد زیادی اعداد نامربوط وجود داشته باشد دانش آموزان می توانند زمان گرانبه‌ای خود را با انجام محاسبات غیرضروری از دست بدهند (ان جی و همکاران، ۲۰۱۷). علاوه بر این نتایج مطالعه انگلرت و همکاران (۱۹۸۷) نشان داد که اگر در متن مساله کلامی یک عدد نامربوط ارائه شود، بسیاری از دانش آموزان به طور منظم از همه اعداد موجود در متن برای رسیدن به یک راه حل استفاده می کنند.

مسائل کلامی سازگار و ناسازگار

حق وردی (۱۳۹۳) به نقل از هگارتی و همکاران (۱۹۹۵)، مسائل کلامی حساب را بر اساس ارتباط بین عمل مورد نیاز و کلمات کلیدی مسئله، به دو نوع مسئله کلامی سازگار^۲ و مسئله کلامی ناسازگار^۳ تقسیم کرده اند. از نظر 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. در صورتی که در مسائل کلامی ناسازگار، کلمه کلیدی مطرح شده در مسئله، با عملی که بایستی انجام شود، همخوانی ندارد. به عنوان مثال پیت ۱۳ تیله دارد، او ۷ تیله بیشتر از جان دارد. جان چند تیله دارد؟ چون در این مساله کلمه "بیشتر" آمده است، دانش آموزان با کلمه کلیدی "بیشتر" به جای تفریق کردن به جمع کردن اعداد همراه می شوند. (همبری، ۱۹۹۲)

همبری (۱۹۹۲)، پاپ^۴ (۲۰۰۳)، ورشافل و همکاران (۱۹۹۲) نشان داده اند که مسائل ناسازگار برای دانش آموزان در سنین مختلف حتی دانشجویان در دانشگاه دشوار است (لوئیس و مایر^۵ ۱۹۸۷). لوئیس و مایر (۱۹۸۷) فرضیه سازگاری^۶ را برای توضیح موارد فوق با تمایل دانش آموزان به ترجمه مسائل ناسازگار به مسائل سازگار که با طرحواره^۷ آنها در درس های ریاضی ایجاد شده و مطابقت بیشتری دارد، ارائه کرده اند. توضیح دیگر ممکن است استفاده از یک راهبرد حل ساده (ترجمه مستقیم^۸، استراتژی کلمه کلیدی^۹، استراتژی چنگ زدن به اعداد) باشد که در آن دانش آموزان یک مدل موقعیتی ایجاد نمی کنند بلکه به دنبال اعدادی در صورت مساله هستند تا مستقیماً در محاسبه استفاده شوند.

^۱ Number-grabbing

استراتژی گرفتن اعداد: یعنی استراتژی که در آن حل کننده بر روی اعداد تمرکز می کند و به دنبال نشانه هایی می گردد که یک عملیات را پیشنهاد می کند (ان جی و همکاران، ۲۰۱۷)

^۲ Consistent Word Problems

^۳ Inconsistent Word Problems

^۴ Pape

^۵ Lewis and Mayer

^۶ Consistency hypothesis

^۷ Schema

^۸ Direct translation

^۹ Keyword strategy

نسبت به موارد سازگار بازگو کردند و تمایل بیشتری نشان دادند که آن‌ها را به مسائل کلامی سازگار تبدیل کنند (پاپ، ۲۰۰۳؛ ورشافل، ۱۹۹۴). با این وجود، پاپ (۲۰۰۳) دریافت که دانش آموزان پایه ششم و هفتم برای خواندن مسائل کلامی ناسازگار تمایل زیادی ندارند که در این مطالعه استفاده دانش آموزان از رویکرد ترجمه مستقیم به وسیله انسجام متنی بیشتر مسائل کلامی ناسازگار که در آن با یک گزاره رابطه‌ای شروع می‌شود، توسط پاپ تشریح گردید. در جدول شماره (۱) نمونه‌ای از مسائل کلامی (الف-د) مشخص شده است و متغیرهای عدد نامربوط ناسازگاری زبانی را بررسی می‌کند.

در مساله (الف، ب) سازگاری و ناسازگاری مسائل کلامی مطرح شده است. در مسائل زبانی سازگار و بدون عدد نامربوط (الف)، یک استراتژی ساده به پاسخ صحیح منجر می‌شود (وندروا، ۲۰۲۰). اما در مساله (ب) همراه بودن مساله با متغیر ناسازگاری زبانی برای دانش آموزانی که مدل موقعیتی ایجاد نکنند ممکن است با کلمات کلیدی "۱/۵ برابر کوتاهتر" به جای ضرب کردن به تقسیم اعداد گمراه شوند.

در مساله‌های (ج) و (د) وجود عدد نامربوط را با سازگاری و ناسازگاری زبانی مورد توجه قرار می‌دهد. مسائل کلامی حاوی اطلاعات عددی نامربوط (مساله ج) نیاز دارند که دانش آموزان مساله را به شیوه‌ای معنی‌دار بازنمایند و حل کنند، زیرا این مسائل حاوی اطلاعات زائدی هستند که دانش آموزان نباید از آن‌ها به صراحت استفاده کنند. همانطور که در این مثال مشاهده می‌شود؛ وجود متغیر اطلاعات نامربوط در مساله برای دانش آموزانی که سعی می‌کنند یک مدل موقعیتی ایجاد کنند، منجر می‌شود که دانش آموزان در جمله "روز جمعه آن‌ها ۴٫۵ کیلومتر بیشتر از یکشنبه طی کردند" کیلومتر مربوط روز جمعه را که در محاسبات ضروری نیست را، دخالت دهند.

جدول شماره ۱: نمونه‌های از مسایل کلامی سازگار و ناسازگار همراه با عدد مرتبط و نامرتب

انواع مسائل متفاوت همراه با اعداد نامربوط و سازگاری زبانی		
	بدون عدد نامربوط	همراه با عدد نامربوط
سازگاری زبانی	الف) خانواده اسمیت از آخر هفته طولانی برای پیاده روی استفاده کردند. روز یکشنبه یک سفر ۱۹٫۵ کیلومتری انجام دادند. سفر شنبه ۱٫۵ برابر بیشتر از یکشنبه بود. در سفر شنبه چند کیلومتر طی کردند؟	ج) خانواده اسمیت از آخر هفته طولانی برای پیاده روی استفاده کردند. روز یکشنبه یک سفر ۱۹٫۵ کیلومتری انجام دادند. سفر شنبه ۱٫۵ برابر بیشتر از یکشنبه بود. در روز جمعه آن‌ها ۴٫۵ کیلومتر بیشتر از یکشنبه طی کردند. در سفر شنبه چند کیلومتر را طی کردند؟
ناسازگاری زبانی	ب) خانواده اسمیت از آخر هفته طولانی برای پیاده روی استفاده کردند. روز یکشنبه یک سفر ۱۹٫۵ کیلومتری انجام دادند. سفر یکشنبه ۱٫۵ برابر کوتاهتر از شنبه بود. در سفر شنبه چند کیلومتر را طی کردند؟	د) خانواده اسمیت از آخر هفته طولانی برای پیاده روی استفاده کردند. روز یکشنبه یک سفر ۱۹٫۵ کیلومتری انجام دادند. سفر یکشنبه ۱٫۵ برابر کوتاهتر از شنبه بود. روز جمعه ۴٫۵ کیلومتر بیشتر از یکشنبه طی کردند. در سفر شنبه چند کیلومتر را طی کردند؟

روش

با توجه به اینکه هدف این تحقیق، بررسی تاثیر وجود اعداد نامربوط و تاثیر ناسازگاری زبانی در حل مسائل کلامی بر پیشرفت دانش آموزان پایه ششم است، روش شبه تجربی با پیش آزمون و پس آزمون به کار گرفته شد جامعه آماری این پژوهش، کلیه دانش آموزان پایه ششم ابتدایی در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ شهر اراک می‌باشد. که در این مطالعه ۷۰ دانش آموز پایه ششم یکی از مدارس شهر اراک به صورت تصادفی و به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شد. در تهیه سوالات پیش آزمون و پس آزمون، از تعدادی سوال محقق ساخته که روایی و پایایی آنها تا حد بالایی قابل اعتماد است، مورد استفاده قرار گرفت. با هماهنگی مدرسه و پیش آزمون و پس آزمون در دو مرحله برگزار

شد. در تحقیق میدانی ابتدا به صورت تصادفی یکی از مدارس دخترانه شهر اراک که دارای دو کلاس از پایه ششم بود، انتخاب گردید. سپس با اطلاع قبلی به دانش آموزان، پیش از آنکه برگرفته از سه مساله کلامی مقایسه ای، بدون عدد نامربوط و از نظر زبانی سازگار بود؛ برگزار شد. یافته های تحقیق براساس مدل اشتراک و کوربین (۱۹۹۸) کد گذاری شد. برای اطمینان از اعتبار کدگذاری و پرهیز از سوگیری، علاوه بر محقق آزمون ها توسط یک دبیر ریاضی با مدرک کارشناسی ارشد ریاضی بر اساس همین چارچوب نمره دهی، کدگذاری شد و به جز تنها دو مورد، نمرات داده شده توسط دو نفر، یکسان بود.

به فاصله ده روز، پس از آزمون ها که دارای مسائلی شامل متغیر های، همراه با عدد نامربوط (پس از آزمون مرحله اول)، دارای ناسازگاری زبانی (پس از آزمون دوم) و ترکیبی از دو متغیر عدد نامربوط و ناسازگاری زبانی (پس از آزمون سوم) بود، برگزار شد. محقق مجددا پاسخ دانش آموزان را کدگذاری کرده، و برای تعیین تفاوت در پیشرفت دانش آموزان بین انواع مسائل کلامی از ناپارامتری ویل کاکسون استفاده شد.

یافته ها

جهت بررسی معناداری تفاوت های احتمالی بین پاسخ پیش از آزمون و پس از آزمون (در سه مرحله) از آزمون ویل کاکسون استفاده شد. پس از تصحیح آزمون ها، پاسخ های دانش آموزان براساس مدل اشتراک و کوربین (۱۹۹۸) توسط محقق به صورت زیر کدگذاری شد.

جدول ۲: کدگذاری بر اساس مدل اشتراک و کوربین (۱۹۹۸)

امتیاز	نوع پاسخ
۴	کاملا صحیح
۳	هر دو عملگر به درستی انتخاب شده است ولی در محاسبه خطا صورت گرفته است.
۲	هر دو عملگر نوشته شده، اما فقط یک عملگر صحیح است.
۱	عملگر به درستی انتخاب نشده است و در محاسبه خطا صورت گرفته است.
۰	پاسخی نوشته نشده است.

شاخص های توصیفی متغیرهای پژوهش

با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل عملکرد دانش آموزان در جدول شماره ۳، میانگین نمرات دانش آموزان در هر سه مرحله از پس از آزمون نسبت به پیش از آزمون کاهش قابل توجهی داشته است، این مهم بیان کننده این موضوع است که وجود عدد نامربوط و ناسازگاری زبانی و ترکیب این دو متغیر، باعث دشواری مسائل کلامی شده و بر عملکرد دانش آموزان تاثیر منفی می گذارد. اگر با دقت بیشتری به جدول ۳ توجه کنیم؛ خواهیم دید که میانگین نمرات دانش آموزان به ترتیب در آزمون اول، دوم و سوم به ترتیب کاهش پیدا کرده است؛ به این معنا که تاثیر زبان ناسازگار قوی تر از تاثیر عدد نامربوط است و ترکیب این دو متغیر، مساله را از نظر آماری به طور معنی داری دشوار تر می کند.

جدول ۳: شاخص های توصیفی متغیرهای پژوهش

انحراف معیار	میانگین	درصد فراوانی دانش آموزانی که به سوالات پاسخ کاملاً صحیح داده اند
۳,۰۸	۳,۰۸	۶۸,۶
۲,۸۰	۲,۸۰	۱۴,۳
۱,۹۸	۱,۹۸	۸,۶
۱,۰۳	۱,۰۲	۴,۳

تجزیه و تحلیل استنباطی داده ها

به منظور بررسی نرمال بودن داده ها از دو آزمون شاپیرو-ویلک و کلوموگورف-اسمیرنوف استفاده شد. در هر دو آزمون سطح معناداری کمتر از ۰,۰۵ است، یعنی داده ها به طور نرمال توزیع نشده است، بنابراین به جای استفاده از آزمون تی زوجی از آزمون ناپارامتری ویل کاکسون که معادل آزمون تی زوجی است، استفاده شد.

جدول ۴: بررسی نرمال بودن داده ها

مرحله	کلوموگورف-اسمیرنوف ^۲		شاپیرو-ویلک ^۱	
	آماره آزمون	سطح معناداری	آماره آزمون	سطح معناداری
پیش آزمون	۰,۴۰۹	۰	۰,۶۰۶	۰
آزمون اول	۰,۳۳۲	۰	۰,۶۹۸	۰
آزمون دوم	۰,۳۵۱	۰	۰,۷۴۷	۰
آزمون سوم	۰,۲۴۵	۰	۰,۸۱۷	۰

آزمون ویل کاکسون^۳

در این پژوهش از آزمون ویل کاکسون برای گروه‌های وابسته برای میانگین جامعه غیرنرمال، استفاده شد. اگرچه این آزمون، ناپارامتری بوده و به توزیع داده‌ها بستگی ندارد ولی برای انجام این آزمون، ابتدا فرضیه‌های زیر مورد بررسی قرار گرفت:

۱. داده‌ها به صورت زوجی در نظر گرفته شد.

۲. هر مولفه از زوج‌ها به صورت تصادفی انتخاب شده و مستقل از نمونه‌های دیگر است.

۳. نوع یا مقیاس داده‌ها به صورت فاصله‌ای یا نسبی در نظر گرفته شد تا بتوان تفاوت بین مقدار آن‌ها را بدست آورد.

جدول ۵: جدول آزمون ویل کاکسون

	آزمون اول (وجود عدد نامربوط)	آزمون دوم (تاثیر ناسازگاری)	آزمون سوم (تاثیر ترکیبی)
آماره آزمون	۲,۲۰۱-	۵,۰۰۵-	۶,۴۸۲-
سطح معناداری	۰,۰۲۸	۰	۰

با توجه به جدول شماره ۵، سطح معناداری در هر سه آزمون از ۰,۰۵ کمتر است، در واقع نشان دهنده این است که تفاوت معناداری بین وجود عدد نامربوط، ناسازگاری زبانی و ترکیب این دو متغیر بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان وجود دارد، به این معنا که وجود هر کدام از این متغیرها در متن مسائل کلامی بر دشواری مسائل برای دانش آموزان پایه ششم تاثیر منفی می گذارد. همچنین جدول شماره ۵ نشان می دهد ناسازگاری زبانی بیشتر از وجود عدد نامربوط بر عملکرد دانش آموزان تاثیر منفی می گذارد و ترکیب این دو متغیر مساله را از نظر آماری به طور معنی داری دشوارتر می کند.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه، به بررسی تاثیر وجود اطلاعات اضافی در متن مساله بر فرایند حل مسائل کلامی با ماهیت زبانی سازگار و ناسازگار پرداخته شد. لذا ابتدا تاثیر وجود اعداد نامربوط در حل مسائل کلامی دانش آموزان پایه ششم بررسی شد. بر

¹ Shapiro-Wilks

² Kolmogorov-Smirnov

³ Wilcoxon

اساس جدول شماره ۵ (آماره آزمون برابر ۲,۲۰۱- و سطح معناداری برابر ۰,۰۲۸) تفاوت معناداری بین وجود عدد نامربوط در صورت مساله کلامی و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان وجود دارد به این معنا که وجود عدد نامربوط باعث دشواری مسائل کلامی و بر عملکرد دانش آموزان تاثیر منفی دارد. این نتیجه با مطالعه وندورا (۲۰۲۰) و همچنین توسط پژوهشگران دیگر از جمله انگلرت و همکاران (۱۹۸۷) و موث (۱۹۹۲) برای گروه سنی مشابه مطابقت دارد. در ادامه به بررسی اثربخشی ناسازگاری زبانی در پیشرفت حل مسائل کلامی ریاضی دانش آموزان ششم پرداخته شد. بر اساس جدول شماره ۵ تفاوت معناداری بین وجود ناسازگاری در صورت مساله کلامی و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان وجود دارد. از طرفی مطالعه وندورا (۲۰۲۰) در همین راستاست، او در مطالعه اش نشان داد، تاثیر زبان ناسازگار قوی تر از تاثیر عدد نامربوط است. همچنین کو و سولیوان (۲۰۰۲) نیز به این نتیجه رسیدند که دانش آموزان در دوره ابتدایی، یافتن کلمه کلیدی را می آموزند، اما چون معمولا به آن ها آموزشی درباره فهمیدن و شناختن مسائل کلامی ریاضی داده نمی شود، اغلب آنان در پایه های بالاتر، مسائل کلامی را صرفا با استراتژی ترجمه مستقیم حل می کنند. همچنین همبری (۱۹۹۲)، پاپ (۲۰۰۳) و ورشافل و همکاران (۱۹۹۲) نشان داده اند که مسائل ناسازگار برای دانش آموزان در سنین مختلف حتی دانشجویان دانشگاه دشوار است، نتیجه این تحقیق ها با مطالعه حاضر هم خوانی دارد. در پایان، به اثربخشی ترکیب عدد نامربوط و ناسازگاری زبانی بر پیشرفت دانش آموزان پایه ششم پرداخته شد. بر اساس جدول شماره ۵ با آماره آزمون برابر ۶,۴۸۲- تفاوت معناداری بین اثر ترکیبی این دو متغیر در صورت مساله کلامی و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان وجود دارد. از طرفی وندورا (۲۰۲۰) نشان داد، ترکیب این دو متغیر مساله را از نظر آماری به طور معنی داری دشوار تر می کند، که نتیجه این تحقیق با مطالعه حاضر تطابق دارد. این مقاله ضمن بررسی تاثیر وجود دو نوع اطلاعات نامربوط عددی و اطلاعات نامربوط لفظی معرفی شده توسط ان جی (۲۰۱۷) در حل مسائل کلامی با ماهیت زبانی سازگاری و ناسازگاری این نتیجه حاصل شده که وجود عدد نامربوط در متن مسائل کلامی بر دشواری مسائل برای دانش آموزان پایه ششم که در ایجاد یک مدل موقعیتی مشکل داشتند، تاثیر منفی می گذارد. علاوه براین در این مقاله بحث شد که تاثیر ناسازگاری زبانی بیش تر از تاثیر عدد نامربوط در مسائل کلامی است و ترکیب این دو متغیر از نظر آماری به طور معنی داری فرایند حل مساله را دشوارتر می کند. بر اساس نتایج این مطالعه به مولفان کتب درسی و معلمان توصیه می شود در طراحی مسایل کلامی به ویژگی های زبانی و ساختاری متن مساله توجه بیشتری نمایند.

تقدیر و تشکر

شکر شایان نثار ایزد منان که توفیق را رفیق راهم ساخت تا این مقاله را به پایان برسانم. از استاد فاضل و اندیشمند جناب آقای دکتر مجید حق وردی که همواره اینجانب را مورد لطف و محبت خود قرار داده اند، کمال تشکر رادارم.

تعارض منافع

«هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

References

- Blum, W., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects: State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 37–68. <https://doi.org/10.1007/BF00302716>
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics: Didactique des Mathématiques, 1970–1990*. Kluwer Academic Publishers
- Chapman, O. (2006). Classroom practices for context of mathematics word problems. *Educational Studies in Mathematics*, 62(2), 211–230. <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-006-7834-1>.

- Cook, J. L., & Rieser, J. J. (2005). Finding the critical facts: Children's visual scan patterns when solving story problems that contain irrelevant information. *Journal of Educational Psychology*, 97(2), 224–234. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.2.224>
- Daroczy, G., Wolska, M., Meurers, W. D., & Nuerk, H. C. (2015). Word problems: A review of linguistic and numerical factors contributing to their difficulty. *Frontiers in Psychology*, 6(348), 22–34. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00348>
- De Corte, E., Verschaffel, L., & Greer, B. (2000). Connecting mathematics problem solving to the real world. Paper presented at the international conference on mathematics education into the 21st century: Mathematics for living, Amman, Jordan.
- Degrande, T., Verschaffel, L., & Van Dooren, W. (2017). Beyond additive and multiplicative reasoning abilities: How preference enters the picture. *European Journal of Psychology of Education*, 33(4), 559–576. <https://doi.org/10.1007/s10212-017-0352-y>
- Englert, C. S., Culatta, B. E., & Horn, D. G. (1987). Influence of irrelevant information in addition word problems on problem solving. *Learning Disability Quarterly*, 10(1), 29–36. <https://doi.org/10.2307/1510752>
- Fan, N., Mueller, J. H., & Marini, A. E. (1994). Solving difference problems: Wording primes coordination. *Cognition and Instruction*, 12(4), 355–369. http://dx.doi.org/10.1207/s1532690xci1204_3.
- Garcia, A. I., Jimenez, J. E., & Hess, S. (2006). Solving arithmetic word problems: An analysis of classification as a function of difficulty in children with and without arithmetic LD. *Journal of Learning Disabilities*, 39(3), 270–281.
- Haghverdi, M. (2014). The characteristics of mathematical word problems at the middle school and suggested strategies to facilitate their solution process. Volume 2 Issue 3 (9-2014). [In Persian]
- Haghverdi, M., & Gooya, Z. (2019). The effect of using diagram drawing strategy on solving mathematical word problem. Volume 7 Issue 14 (10-2019). [In Persian]
- Haghverdi, M. and Wiest, L. (2016). The effect of Contextual and Conceptual Rewording on Mathematical Problem Solving Performance. *Mathematics Educator*, 25(1), 56-73.
- Hegarty, M., Mayer, R. E., & Monk, C. A. (1995). Comprehension of arithmetic word problems: A comparison of successful and unsuccessful problem solvers. *Journal of Educational Psychology*, 87(1), 18–32. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.87.1.18>
- Hembree, R. (1992). Experiments and relational studies in problem solving: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(3), 242–273. <https://doi.org/10.2307/749120>
- Lewis, A. B., & Mayer, R. E. (1987). Students' miscomprehension of relational statements in arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*, 79(4), 363–371. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.79.4.363>
- Littlefield, J., & Rieser, J. J. (1993). Semantic features of similarity and children's strategies for identifying relevant information in mathematical story problems. *Cognition and Instruction*, 11(2), 133–188. http://dx.doi.org/10.1207/s1532690xci1102_2.
- Marzocchi, G. M., Lucangeli, D., De Meo, T., Fini, F., & Cornoldi, C. (2002). The disturbing effect of irrelevant information on arithmetic problem solving in inattentive children. *Developmental Neuropsychology*, 21(1), 73–92. http://dx.doi.org/10.1207/S15326942DN2101_4.
- Moreau, S., & Coquin-Viennot, D. (2003). Comprehension of arithmetic word problems by fifth grade pupils: Representations and selection of information. *British Journal of Educational Psychology*, 73(1), 109–121. <https://doi.org/10.1348/000709903762869941>
- Muth, K. D. (1991). Effects of cuing on middle-school students' performance on arithmetic word problems containing extraneous information. *Journal of Educational Psychology*, 83(1), 173–174. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.83.1.173>
- Nesher, P., & Teubal, E. (1975). Verbal cues as an interfering factor in verbal problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 6(1), 41–51. <https://doi.org/10.1007/BF00590023>

- Nesher, P. (1976). Three determinants of difficulty in verbal arithmetic problems. *Educational Studies in Mathematics*, 7(4), 369–388. <https://doi.org/10.1007/BF00452220>
- Ng, J., Lee, K., & Khng, K. H. (2017). Irrelevant information in math problems need not be inhibited: Students might just need to spot them. *Learning and Individual Differences*, 60, 46–55. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.09.008>
- Pape, S. (2003). Compare word problems: Consistency hypothesis revisited. *Contemporary Educational*, 28(3), 396–421. [https://doi.org/10.1016/S0361-476X\(02\)00046-2](https://doi.org/10.1016/S0361-476X(02)00046-2)
- Passolunghi, M. C., Marzocchi, G. M., & Fiorillo, F. (2005). Selective effect of inhibition of literal or numerical irrelevant information in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) or arithmetic learning disorder (ALD). *Developmental Neuropsychology*, 28(3), 731–753. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2803_1
- Reusser, K. (1990, April 16–20). *Understanding word arithmetic problem*. *Linguistic and situational factors* [Paper presented] Annual Meeting of the American Educational Research Association, Boston, MA.
- Reusser, K., & Stebler, R. (1997). Every word problem has a solution—The social rationality of mathematical modeling in schools. *Learning and Instruction*, 7(4), 309–327. [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4752\(97\)00014-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4752(97)00014-5).
- Vershafel, L., Stansila, S., Shukailo, L., and Dorn (2020), Word Problems in Mathematics Education: A Review, translated by Rozbahani, M., Haqvardi, M. (1401). *Journal of Mathematics Education Development*, No. 143, page 29. [In Persian]
- Vershafel, L., Stansila, S., Shukailo, L., and Dorn (2020), Word Problems in Mathematics Education: A Review, translated by Rozbahani, M., Haghverdi, M. (1401). *Journal of Mathematics Education Development*, No. 143, page 29.
- Verschaffel, L., De Corte, E., & Pauwels, A. (1992). Solving compare problems: An eye movement test of Lewis and Mayer's consistency hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 84(1), 85–94. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.1.85>
- Verschaffel, L., De Corte, E., & Lasure, S. (1994). Realistic considerations in mathematical modeling of school arithmetic word problems. *Learning and Instruction*, 4(4), 273–294. [http://dx.doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90002-7](http://dx.doi.org/10.1016/0959-4752(94)90002-7).
- Verschaffel, L., Depaepe, F., & Van Dooren, W. (2014). Word problems in mathematics education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 641–645). Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8>,
- Verschaffel, L., Greer, B., & De Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. Swets & Zeitlinger Publishers.
- Vicente, S., Orrantia, J., & Verschaffel, L. (2008). Influence of situational and mathematical information on situational difficult word problems. *Studia Psychologica*, 50(4), 337–356.
- Vondrova, N., Havličková, R., Hirschova, M., Chval, M., Novotna, J., Pachova, A., Smetačková, I., Šmejkalova, M., & Tůmova, V. (2019a). *Matematická slovní úloha: mezi matematikou, jazykem a psychologií*. [Mathematical Word Problem: Between Mathematics, Language and Psychology.] 360 pp. Karolinum.
- Voyer, D. (2011). Performance in mathematical problem solving as a function of comprehension and arithmetic skills. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1073–1092. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9239-y>
- Wyndhamn, J., & Säljö, R. (1997). Word problems and mathematical reasoning—A study of children's mastery of reference and meaning in textual realities. *Learning and Instruction*, 7(4), 361–382. [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4752\(97\)00009-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4752(97)00009-1).