Ministry of Education
Islamic Republic of IRAN

ISSN: 1235-1735

Journal of
Educational Innovations

Organization for Educational Research and Planning

Content analysis of the 9th grade math textbook based on content, process, and context-based standards

■ Ātefe Delāvari, Mathematics teacher in Māzandarān, Master of Mathematics Education, Faculty of Basic Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran.
E-mail: atefedelavari1997@gmail.com
■ Mehdi Izadi, PhD in Mathematics Education, Organization for Educational Research and Planning.
E-mail: izadimath@yahoo.com
■ Ebrāhim Reyhāni (PhD), Associate Professor, Department of Mathematics, Faculty of Basic Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran, (Corresponding Author)
E-mail: e_reyhani@sru.ac.ir

Abstract

The aim of this study was to analyze the content of the 9th grade math textbook based on the tasks provided in it. It was a descriptive survey research, employing a quantitative content analysis method. In this study, the tasks in the 9th grade math textbook for the 2022-2023 academic year were examined based on the three main criteria: content, process, and context-based standards. The results of the analysis, based on the content and process standards, showed that the tasks presented in this textbook address all the content and process standards; however, the extent to which each standard has been covered varies across the different standards. Among the content standards, the focus was mostly on numbers and operations, followed by algebra, geometry, measurement, and statistics and probability, respectively. Among the process standards, the focus was mainly on communication and connection, followed by reasoning and proof, representations, discourse, and problem-solving, respectively. The analysis of the tasks in terms of being context-based or no, revealed that approximately 11% of the tasks were related to the real-life situations, with practical problem-solving being more prevalent than situational problem solving. The study recommends a balanced emphasis to addressing both content and process standards, as well as increasing the number of context-based tasks.

Keywords Content Analysis, 9th Grade Math Textbook, Math task, Content Standards, Process Standards, Being Context-Based

Serial No.95. 24(3): Autumn 2025
Journal of Educational Innovations
Published by Organization for Educational Research and Planning

Copyright © The Authors.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

۱۰۵-۱۲۷

تحلیل محتوای کتاب درسی ریاضی پایهٔ نهم بر اساس استانداردهای محتوایی و فرایندی و زمینه‌مداربودن

عاطفه دلاوری* ■ مهدی ایزدی** ■ ابراهیم ریحانی***

چکیده:

هدف پژوهش حاضر، تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایهٔ نهم، بر اساس تکالیف ارائه‌شده در آن، بود. این تحقیق از نوع توصیفی ـ پیمایشی است که برای انجام آن، از روش تحلیل محتوای کمّی استفاده شد. در این مطالعه، تکالیف کتاب ریاضی پایهٔ نهم، چاپ سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲، بر اساس سه محور استانداردهای محتوایی، استانداردهای فرایندی و زمینه‌مداربودن بررسی شد. نتایج تحلیل بر اساس دو محور استانداردهای محتوایی و فرایندی، نشان داد که در تکالیف ارائه‌شده در این کتاب، به همهٔ استانداردهای محتوایی و فرایندی توجه شده است؛ البته میزان پرداختن به هریک از استانداردها در مقایسه با هم متفاوت بود. در بین استانداردهای محتوایی، بیشتر از همه به اعداد و عملیات و پس از آن، به‌ترتیب به جبر، هندسه، اندازه‌گیری و آمار و احتمال، و در بین استانداردهای فرایندی نیز بیشتر از همه، به استاندارد ارتباط و اتصال و پس از آن، به‌ترتیب به استدلال و اثبات، بازنمایی‌ها، گفتمان و حل مسئله توجه شده بود. تحلیل تکالیف بر اساس زمینه‌مداربودن یا نبودن مشخص کرد که حدود ۱۱ درصد از تکالیف، به زندگی واقعی مرتبط بوده که از این مقدار، حل مسائل عملی درصد بیشتری را به‌نسبت مسائل موقعیت عملی به خود اختصاص داده بود. پیشنهاد این تحقیق، پرداختن متوازن به استانداردهای محتوایی و فرایندی و افزایش تعداد تکالیف زمینه‌مدار است.

کلیدواژه‌ها: **تحلیل محتوا، کتاب درسی ریاضی پایهٔ نهم، تکلیف ریاضی، استانداردهای محتوایی، استانداردهای فرایندی، زمینه‌مداربودن**

■ تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۲/۲۵ ■ تاریخ شروع بررسی: ۱۴۰۲/۳/۲۳ ■ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۵/۱۴

* دبیر ریاضی آموزش‌وپرورش مازندران، کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشکدهٔ علوم پایهٔ دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.
E-mail: atefedelavari1997@gmail.com

** **(نویسنده مسئول)** دکتری آموزش ریاضی، کارشناس سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
E-mail: izadimath@yahoo.com

*** دانشیار گروه ریاضی، دانشکدهٔ علوم پایهٔ دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.
E-mail: e_reyhani@sru.ac.ir

مقدمه

یافته‌های مطالعات بین‌المللی نشـــان‌دهندهٔ ضعف عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ایرانی در دوره‌های مختلف تحصیلی اســـت. برای نمونه، نتایج مطالعهٔ تیمز[1] نشـــان داد که عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در مقایســـه با سایر کشـــورهای دنیا ضعیف بوده و اغلب دانش‌آموزان ایرانی، توانایی پاسخ‌گویی به سؤالات کاربردی، قضاوتی، ترکیبی و ســـاخت فرضیه و حل مسئله را ندارند (ارسن، ۱۴۰۰). نتایج پژوهش‌های مبتنی بر چهارچوب پیزا[2] نیز بیانگر عملکرد نامطلوب دانش‌آموزان پایهٔ نهم در پاســـخ‌دهی به مســـائل است (شـــایان، ۱۳۹۶). یکی از عوامل مؤثر در سطح یادگیری و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان، محتوای کتاب‌های درســـی اســـت (فن[3] و همکاران، ۲۰۲۱). این تأثیر در همه‌ی نظام‌های آموزشی کشورهای مختلف جهان (باســـیال[4] و همکاران، ۲۰۲۳)، اهمیت بسزایی دارد؛ ازجمله نظام‌های آموزشی متمرکز همانند ایران که یک متن واحد در سراسر کشور تدریس می‌شود.

کتاب‌های درســـی ریاضیات، هم به‌منزلهٔ ابزاری برای اجرای تغییـــر در کلاس‌های درس ریاضیات (رزات[5] و همـــکاران، ۲۰۲۱) و هم به‌مثابهٔ ابزاری قدرتمند برای کمک به دانش‌آموزان در تعمیق درک خـــود از ریاضیـــات (یونیانتا[6] و همکاران، ۲۰۲۳)، در پیشـــرفت دانش‌آموزان تأثیر چشـــمگیری دارند (پریدیگـــر[7] و همکاران، ۲۰۲۱؛ ســـیورت[8] و همـــکاران، ۲۰۲۱). یکی از ابزارهایـــی که مفاهیم، اصول، نگرش‌ها، باورها و ســـایر اجزای مطرح‌شـــده در درس‌های کتاب را از نظر علمی بررسی می‌کند، تحلیل محتواست (یارمحمدیان، ۱۳۸۱)؛ بنابراین به نظر می‌رسد تحلیل محتوای کتاب‌ها می‌تواند نتایج مهمی را دربارهٔ چرایی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ارائه کند. با این روش، می‌توان نقاط قوت و ضعف را برای انجام اصلاحات ضروری شناسایی کرد.

در ســـند برنامهٔ درسی ملی، توصیه شده اســـت که یاددهی و یادگیری از یک‌سویه و معلم‌محور به رویکردی تعاملی و دوســـویه تغییر یابد که در آن، دانش‌آموز نقشـــی فعال دارد (شـــورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۱)؛ با توجه به چنین دلالت‌هایی در ســـند برنامهٔ درســـی ملی، ساختار و محتوای همهٔ کتاب‌های درسی، ازجمله کتاب‌های درسی ریاضی، تغییر یافته‌اند. یکی از مهم‌ترین تغییرات در کتاب‌های درســـی ریاضی، سازمان‌دهی و ارائهٔ مطالب است. این رویکرد به دانش‌آموزان فرصت می‌دهد تا مفاهیم را خودشان کشف کنند و آن‌ها را در ذهنشان تثبیت کنند (امیری و همکاران، ۱۳۹۹). این فرصت‌های یادگیری در قالب تکالیف ریاضی با عنوان‌های «فعالیت»، «کاردرکلاس» و «تمرین» در کتاب‌های درسی ریاضی ارائه شده است.

تکالیف ریاضی فعالیت‌هایی است که از دانش‌آموزان خواسته می‌شود انجام دهند و در آن‌ها، ریاضیات نقش مهمی دارند (بورخارت و سوان[9]، ۲۰۱۳). آن‌ها به‌منزلهٔ یکی از ابزارهای آموزشی مناسب و بخش مهمی از فرایند یاددهی و یادگیری، به‌طور بالقوه بر نحوهٔ تفکر دانش‌آموزان و ادراک آن‌ها از یک موضوع تأثیرگذارند و ساختار آن را شکل می‌دهند (هیبرت[10] و همکاران، ۱۹۹۷؛ هنینگسن و استین[11]، ۱۹۹۷).

در واقع تکالیف ریاضی نقشـــی اساســـی در یادگیری ریاضیات دارند (ایزدی و ریحانی، ۱۳۹۹؛ جونز و پیین[۱۲]، ۲۰۱۶) و می‌توانند کارکردهای مختلفی داشته باشند. به همین دلیل، بر اساس نوع کارکردشان در فرایند آموزش به‌صورت تکالیف دست‌گرمی[۱۳]، یادگیری[۱۴]، مروری[۱۵]، تمرین[۱۶] و ارزشیابی[۱۷] طبقه‌بندی می‌شـــوند (ریحانی و ایزدی،۱۳۹۹؛ شاو[۱۸]، ۲۰۱۸). یکی از کارکردها و نقش‌های اصلی تکالیف ریاضی، تعیین نوع عملکرد ریاضی افراد است (ریحانی و ایزدی، ۱۳۹۹؛ فری[۱۹]، ۲۰۱۸). با توجه به نقش تکالیف ریاضی و بر اساس نتایج مطالعات مختلف، ازجمله تیمز که عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ایرانی را ضعیف نشان می‌دهد، می‌توان تکالیف ریاضی را یکی از عوامل اصلی این عملکرد ضعیف دانست (رفیع‌پور گتابی، ۱۳۹۰). به همین دلیل، هدف اصلی این تحقیق بررســـی تکالیف ارائه‌شـــده در کتاب ریاضی است. این بررسی به‌منزلهٔ یکی از عناصر اصلی کتاب‌های درسی ریاضی، با هدف شناسایی نقاط قوت و ضعف آن و ارائه‌ی پیشنهادهایی به‌منظور بهبود محتوای آن انجام شده است.

از یک‌سو، یکی از عوامل مؤثر در ارتقای کیفیت آموزشی، تدوین استانداردهای محتوایی و فرایندی در کتاب‌های درســـی است (هلدا و سیاهرانی[۲۰]، ۲۰۲۲)؛ زیرا این اســـتانداردها نشان می‌دهند که چه چیزهایی برای آموزش ریاضیات مدرسه‌ای اهمیت دارد. آن‌ها بر یادگیری مفاهیم و مهارت‌های ریاضی همـــهٔ دانش‌آموزان، همراه با درک و فهم عمیق، تأکید دارنـــد (دافعی، ۱۳۹۱) و به‌منزلهٔ ابزاری کارآمد در حل مسائل مربوط به زندگی روزمره یا مسائل مربوط به حوزه‌های مختلف، مانند فیزیک و علوم، به دانش‌آموزان یاری می‌رسانند. با توجه به اهمیت موارد فوق و توصیه‌های مندرج در استانداردهای شورای ملی معلمان ریاضی (NCTM)[۲۱]، تکالیف باید منعکس‌کنندهٔ اهداف تعیین‌شـــده در اســـتانداردهای محتوایی و فرایندی باشند (NCTM، ۱۹۸۹). از سوی دیگر، یکی از اهداف اساسی آموزش ریاضیات در نظام آموزشی و در سند برنامهٔ درسی ملی ایران، کاربردی‌بودن برنامه‌ی درسی ریاضی، تربیت افرادی با توانایی حل مسائل دنیای واقعی با استفاده از دانش ریاضیات و پرورش تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه در زندگی اجتماعی و اقتصادی است (شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۱). بر همین اساس، شورای عالی آموزش‌وپرورش در مجموعه‌مصوبات اهداف دورهٔ متوسطهٔ اول، تأکید دارد که دانش‌آموزان متوسطهٔ اول در پایان دوره، باید در استفاده از ریاضیات برای حل مسائل خود و جامعه مهارت کسب کنند (شرکایی و همکاران، ۱۳۹۲)؛ ازاین‌رو کتاب‌های درسی باید فرصت‌هایی را فراهم آورند تا دانش‌آموزان رابطهٔ بین دنیـــای واقعی و دنیای ریاضی را تجربه کنند و از این راه، مســـائل روزمره خود را حل کنند (یافتیان و شـــایان، ۱۳۹۸). یکی از راه‌های برقراری ارتباط بین دنیای واقعی و دنیای ریاضی، بهره‌بردن از تکالیف زمینه‌مدار در کتاب‌های درسی ریاضی است (فیروزشاهی، ۱۳۹۹).

با توجه به نقش تعیین‌کنندهٔ تکالیف کتاب‌های درســـی ریاضی در ایجاد اســـتانداردهای محتوایی، فرایندی و زمینه‌مداربودن و همچنین نتایج عملکرد ضعیف دانش‌آموزان در مواجهه با مســـائل ریاضی، انجام مطالعه‌ای با هدف تحلیل محتوای تکالیف کتاب ریاضی بر اســـاس این ســـه محور، می‌تواند نتایج

مناسبی را در خصوص نقاط قوت و ضعف آن‌ها ارائه کند. تاکنون پژوهش‌های مرتبطی دراین‌باره انجام شـــده اســـت. برای نمونه یکی از مطالعات در این زمینه، تحقیق صدیقی (۱۳۸۸) است که در پژوهش خود، محتوای کتاب ریاضی ۱ دورهٔ متوسطه (چاپ ۱۳۸۷) را بر اساس میزان پرداختن به استانداردهای محتوایی بررسی کرد. مطالعهٔ اسکندری و همکاران (۱۴۰۲) نیز با هدف تحلیل محتوای «بخش احتمال» کتاب‌های درســـی ریاضی دورهٔ اول متوســـطهٔ ایران انجام شد. همچنین رجبی (۱۳۹۶) مطالعه‌ای را با هدف تحلیل محتوای فصل ششـــم کتاب ریاضی پایهٔ نهم، بر اســـاس میزان پرداختن به استانداردهای فرایندی، انجـــام داد. ریحانی و ایزدی (۱۳۹۹) مطالعه‌ای را با عنوان «بررســـی توانایی طراحی تکلیف مدرسان استانی کتاب‌های جدیدالتألیف ریاضی دورهٔ ابتدایی در خصوص دو عمل جمع و تفریق» انجام دادند. همچنین شاو (۲۰۱۸) در مطالعهٔ خود، به بررسی زمینه‌مداربودن تکالیف کلاس‌های درس چین پرداخت. یکی دیگر از تحقیقات مرتبط با مطالعهٔ حاضر، پژوهشـــی بود که ابراهیمی علویجه و یافتیان (۱۳۹۸) دربارهٔ بررسی مسائل هندسهٔ کتاب ریاضی پایهٔ نهم (فصل‌های ۳ و ۸) از منظر زمینه‌مداربودن انجام دادند. بررســـی پژوهش‌های موجود نشـــان می‌دهد با آنکه محتوای کتاب‌های درســـی ریاضی از جنبه‌های مختلف بررسی شده‌اند، هرکدام از آن‌ها محتوای کتاب‌ها بر اساس یکی از سه محور مطرح‌شده (استانداردهای محتوایی، فرایندی و زمینه‌مداربودن) یا تحلیل بخشی از یک کتاب درسی، و نه کل آن، را تحلیل کرده‌اند. با توجه به خلأ پژوهشی موجود در این زمینه و اهمیت پایهٔ نهم، به‌منزلهٔ آخرین پایه در دورهٔ اول متوسطه، تحقیق حاضر با هدف تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایهٔ نهم بر اساس استانداردهای محتوایی، فرایندی و زمینه‌مداربودن و پاسخ‌گویی به سه سؤال زیر انجام شد:

۱. تکالیف کتاب درسی ریاضی پایهٔ نهم از منظر پرداختن به استانداردهای محتوایی چگونه است؟

۲. تکالیف کتاب درسی ریاضی پایهٔ نهم از منظر پرداختن به استانداردهای فرایندی چگونه است؟

۳. تکالیف کتاب درسی ریاضی پایهٔ نهم از منظر زمینه‌مداربودن چگونه است؟

مبانی نظری

تکلیف ریاضی

تکلیف ریاضی مسئله‌ای پیچیده یا مجموعه‌ای از مسائل است که توجه دانش‌آموزان را بر یک ایدهٔ ریاضی مشـــخص متمرکز می‌کنند (اســـتین و همکاران، ۱۹۹۶). در واقـــع تکالیف ریاضی محور اصلی یادگیری ریاضیات هستند و به همین علت، کتاب‌های درسی ریاضی باید تکالیف غنی و ارزشمندی را ارائه دهند (گلاسنوویچ گراسین[۲۲]، ۲۰۱۸). تکالیف بر اساس نوع کارکردشان در فرایند آموزش، به‌صورت زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

۱. تکلیف دســـت‌گرمی: تکلیفی است که به دانش‌آموزان داده می‌شود تا خودشان آن را حل کنند و با این کار، برای یادگیری سریع مفهومی جدید آماده شوند.

۲. تکلیف یادگیری: تکلیفی است که معلم از آن برای تدریس مفهومی جدید به دانش‌آموزان استفاده می‌کند.
۳. تکلیف مروری: تکلیفی است که معلم از آن برای مرور مفاهیم یا مهارت‌های آموخته‌شدهٔ قبلی، به‌منظور تسهیل یادگیری مفاهیم یا مهارت‌های جدید، استفاده می‌کند.
۴. تکلیف تمرین: تکلیفی است که طی درس یا برای واضح‌کردن یک مفهوم یا مهارت خاص استفاده می‌شود. معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد به‌صورت گروهی یا فردی، در کلاس یا خارج از آن، روی این تکلیف کار کنند.
۵. تکلیف ارزشیابی: تکلیفی است که معلم از آن برای ارزشیابی عملکرد دانش‌آموزان استفاده می‌کند. هدف این نوع تکالیف، چه تکوینی باشد چه تراکمی، ارزیابی است (ریحانی و ایزدی،۱۳۹۹؛ شاو، ۲۰۱۸).

تاکنون طبقه‌بندی‌های متعددی برای تحلیل تکالیف ریاضی ارائه شـــده اســـت. بورخارت و سوان (۲۰۱۳) چهارچوبـــی را ارائه کرده‌اند که می‌توان بر اســـاس آن، تکالیف ریاضی را از چهار بعد محتوای ریاضی، فرایندهای ریاضی، نوع تکلیف و شرایط محیطی اجرا بررسی کرد. دو بعد محتوا و فرایند ریاضی آن، برگرفته از اســـتانداردهای محتوایی و فرایندی NCTM (۲۰۰۰) از کتاب اصول و اســـتانداردهای ریاضیات مدرسه‌ای[۲۳] است. بعد محتوای ریاضی توصیف صریح و ضمنی محتواهایی که دانش‌آموزان باید یاد بگیرند و بعد فرایندهای ریاضی، به‌منزلهٔ شیوه‌ی اکتساب و کاربرد دانش محتوایی تعریف شده است. محتوای ریاضی شامل پنج دستهٔ کلی است: ۱. اعداد و عملیات؛ ۲. جبر؛ ۳. هندسه؛ ۴. اندازه‌گیری؛ ۵. آمار و احتمال. همچنین فرایندهای ریاضی شامل پنج دستهٔ کلی است که عبارت‌اند از: ۱. حل مسئله؛ ۲؛ استدلال و اثبات؛ ۳. ارتباط و اتصال (پیوستگی یا ارتباط‌های مفهومی و موضوعی ریاضی)؛ ۴. گفتمان؛ ۵. بازنمایی‌ها (نمایش‌های مختلف ریاضی). بورخارت و سوان (۲۰۱۳) محتوا و فرایندهای ریاضی را به‌مثابهٔ چهارچوبی برای تحلیل تکالیف مطابق جدول ۱ معرفی کردند:

جدول ۱. طبقه‌بندی محتوا و فرایند تکالیف ریاضی برگرفته از چهارچوب بورخارت و سوان (۲۰۱۳)

استاندارد	طبقه‌بندی	توصیف
محتوایی	۱. اعداد و عملیات	● اعداد و عملیات شامل مفاهیم عدد، سیستم‌های اعداد؛ عملیات؛ محاسبه و تخمین است.
	۲. جبر	● جبر شامل الگوها و تعمیم، روابط و توابع؛ روابط تابعی (شامل نسبت و تناسب)؛ بازنمایی کلامی، جدول گرافیکی؛ بازنمایی نمادین؛ مدل‌سازی و تغییر است.
	۳. هندسه	● هندسه شامل شکل، روابط؛ بازنمایی فضایی، موقعیت و حرکت؛ تبدیل و تقارن؛ تجسم، استدلال و مدل‌سازی فضایی برای حل مسائل است.
	۴. اندازه‌گیری	● اندازه‌گیری شامل ویژگی‌های قابل‌اندازه‌گیری و واحدها؛ ابزارهای فنی و فرمول‌هاست.
	۵. آمار و احتمال	● آمار و احتمال شامل فرمول‌بندی سؤالات، جمع‌آوری، سازمان‌دهی، بازنمایی و نمایش داده‌های مربوطه؛ روش‌های آماری؛ استنتاج و پیش‌بینی؛ مفاهیم و مدل‌های احتمال است.

جدول ۱. (ادامه)

استاندارد	طبقه‌بندی	توصیف
فرایندی	۱. حل مسئله	• حل مسئله عبارت است از: درگیرشدن در عبارت ریاضی که خواندن آن بلافاصله روشی را برای حل پیشنهاد نکند و خواننده را برای درک و حل تکالیف ملزم به تغییر عبارت، استفاده از بازنمایی‌های نهادی یا تولید بازنمایی‌های غیرنهادی کند (یئو[۲۴]، ۲۰۱۷).
	۲. استدلال و اثبات	• اثبات‌کردن فرایندی است که فرد (جمعی) برای برطرف‌کردن تردید از درستی یک گزاره به کار می‌گیرد (احمدپور و همکاران، ۱۳۹۶).
	۳. ارتباط و اتصال	• اتصال و ارتباط بین ایده‌ها و حوزه‌های مختلف ریاضی و تشخیص و به‌کارگیری ریاضیات در زمینه‌های خارج از آن، مفهوم استاندارد ارتباط و اتصال را تشکیل می‌دهد (NCTM، ۲۰۰۰).
	۴. گفتمان	• گفتمان به معنای گفتن و شنیدن، نوشتن درباره‌ی ریاضی، استدلال ریاضی‌وار به کمک زبان ریاضی و روشی برای به‌اشتراک‌گذاشتن ایده‌ها و روشن‌کردن مطلب است (NCTM، ۲۰۰۰).
	۵. بازنمایی‌ها	• بازنمایی‌ها، عمل بیان یک مفهوم یا رابطهٔ ریاضی در برخی از شکل‌ها، علاوه بر شکل خودش، است (NCTM، ۲۰۰۰).

شاو (۲۰۱۸) نیز چهارچوبی را برای تحلیل تکالیف ریاضی، بر اساس زمینه‌مداربودن، مطابق جدول ۲ ارائه کرده است:

جدول ۲. طبقه‌بندی تکالیف ریاضی بر اساس چارچوب شاو (۲۰۱۸)

طبقه‌بندی		توصیف	مثال
سؤالات ریاضی محض[۲۵]		تکالیف بیان‌شده به زبان ریاضی و با مفاهیم انتزاعی هستند.	• اندازهٔ ساق یک مثلث متساوی‌الساقین، ۱۰ سانتی‌متر و اندازه ضلع دیگر آن، ۵ سانتی‌متر است. محیط آن چقدر است؟
مسائل ریاضی مرتبط با زندگی واقعی	مسائل موقعیت عملی[۲۶] (واقعی)	تکالیفی هستند که با زندگی واقعی پیوند یافته‌اند؛ اما این پیوند به ذکر یک شیء یا یک اتفاق از دنیای واقعی محدود است.	• تعریف و خصوصیت مثلث متساوی‌الساقین را با استفاده از اوریگامی کشف کنید.
	حل مسائل عملی[۲۷] (واقعی)	تکالیف دنیای واقعی، سؤالاتی هستند که با استفاده از دانش ریاضی حل می‌شوند.	• قصد دارید در مورد علایق هم‌کلاسی‌هایتان به اخبار، ورزش‌ها، فیلم‌ها، سرگرمی‌ها و تئاترها بدانید. چگونه می‌توانیم در مورد پنج برنامهٔ تلویزیونی محبوب آن‌ها تحقیق کنیم؟

پیشینهٔ تحقیق

با وجود پژوهش‌هایی در حوزهٔ آموزش ریاضی در خصوص بررسی مسائل کتاب درسی از لحاظ استانداردهای محتوایی، استانداردهای فرایندی و زمینه‌مداربودن، هیچ پژوهشی با هدف بررسی تکالیف

کتاب درســـی ریاضی بر اساس این ســـه محور در یک کتاب انجام نشده است. از بین پژوهش‌هایی که به بررسی استانداردهای محتوایی تکالیف پرداخته‌اند، می‌توان به پژوهش اسکندری و همکاران (۱۴۰۲) اشاره کرد. آن‌ها در مطالعهٔ خود با هدف تحلیل محتوای بخش احتمال در کتاب‌های درســـی ریاضی دورهٔ اول متوسطهٔ ایران، به این نتایج دست یافتند که تعابیر اصلی احتمال در این کتاب‌ها معرفی نشده‌اند و بیش از ســـه‌چهارم تکالیف این کتاب برحسب تعبیر کلاسیک طراحی شده و کمتر از یک‌چهارم تکالیف به دو تعبیـــر دیگر احتمال پرداخته بود. همچنین القیام[۲۸] (۲۰۱۹) مطالعه‌ای را با هدف تجزیه‌وتحلیل محتوای جبر کتاب‌های ریاضیات کلاس سوم تا پنجم در اردن با توجه به استانداردهای NCTM، در تمام جنبه‌ها انجام دادند. یافته‌های این تحقیق نشان داد که بیشترین نمرات در کتاب‌های درسی کلاس سوم، چهارم و پنجم، برای معیار تجزیه‌وتحلیل تغییر در محیط‌های مختلف ۱/۸۴ بود؛ درحالی‌که کمترین سطح درک روابط، الگوها و توابع و اســـتفاده از مدل‌های ریاضی ۰/۹ بوده اســـت. ریحانی و ایزدی (۲۰۱۸) در مطالعهٔ خود، به تحلیل محتوای مقایسه‌ای کتاب‌های درسی ریاضی پایهٔ اول ابتدایی در ایران (کتاب جدید و کتاب قدیم)، ژاپن و امریکا (ایالت کالیفرنیا) بر اساس سه محور تحلیلی فرصت‌های یاددهی و یادگیری، بر اساس استانداردهای محتوایی و فرایندی NCTM، فرصت‌های تمرین و ارزشیابی و نحوهٔ ارائه‌ی محتوا پرداختند. نتایج این بررســـی‌ها مشخص کرد که در کتاب جدید ایران به‌نسبت کتاب قدیم در تمامی استانداردهای محتوایی به غیر از استاندارد اندازه‌گیری و آمار و احتمال، درصد ارائهٔ استانداردها کاهش و در استانداردهای فرایندی، میزان ارائهٔ استاندارد ارتباط و اتصال پیشرفت چشمگیری داشته است. همچنین صدیقی (۱۳۸۸) در پژوهش خود، به تحلیل محتوای کتاب ریاضی ۱ دورهٔ متوسطه، بر پایهٔ استانداردهای محتوایی پرداخت. یافته‌های مطالعهٔ او آشکار کرد که در این کتاب، به استاندارد آمار و احتمال پرداخته نشده بود و در خصوص سایر استانداردها نیز به برخی مؤلفه‌ها در حد اندک پرداخته شده بود.

از بین پژوهش‌هایی که به بررســـی تکالیف بر اساس اســـتانداردهای فرایندی پرداخته‌اند می‌توان به پژوهش ویســـنت[۲۹] و همکاران (۲۰۲۰) اشاره کرد. آن‌ها در مطالعهٔ خود، راهبردهای حل مسائل کلامی موجود در کتاب‌های درسی ریاضی دبستان سنگاپور و اسپانیا را با یکدیگر مقایسه کردند. نتایج این تحقیق نشـــان داد که کتاب درسی سنگاپور در مقایسه با کتاب‌های درسی اسپانیا، به استاندارد استدلال و اثبات توجه بیشتری داشته و برای یادگیری حل مسائل کلامی داربست‌زنی[۳۰] بهتری ارائه داده است. درحالی که کتاب‌های درسی اسپانیا شـــامل مراحل کمتری برای حل مسئله، تدوین راهبردها و بررسی آن‌ها بودند. همچنین فن زانتن و فن در پنهویزن[۳۱] (۲۰۱۸) در مطالعهٔ خود روی کتاب‌های درسی هلند، به این نتیجه رسیدند که فرصت‌های یادگیری حل مسئلهٔ ریاضی که در این کتاب‌ها برای دانش‌آموزان فراهم می‌شود، بسیار محدود اســـت. این فرصت‌ها، که عمدتاً به‌صورت تکلیف ارائه می‌شوند، بیشتر برای دانش‌آموزان با توانایی‌های بالاتر طراحی شـــده‌اند و به نیازهای دانش‌آموزان در ســـطوح مختلف توجه کافی نشده است. رضایی (۱۳۸۵) در تحقیق خود، با روش تحلیل محتوا به مطالعهٔ میزان و نقش حل مســـئله در آموزش

عمومی (اول ابتدایی تا پیش‌دانشگاهی) در سال تحصیلی ۸۴-۸۵ پرداخته و به این نتیجه دست یافته که سهم حل مسئله در مسیر آموزش عمومی در دوره‌های مختلف ناچیز یا حتی صفر است. رجبی (۱۳۹۶) نیز در تحقیق خود، به تحلیل محتوای فصل شش کتاب ریاضی پایهٔ نهم بر پایهٔ اصول و استانداردهای فرایندی پرداخت. یافته‌های مطالعهٔ او نشـــان داد که تکالیف فصل شش کتاب ریاضی نهم، بر اساس استانداردهای فرایندی، به‌طور کامل با استاندارد بازنمایی منطبق است؛ ولی با سایر استانداردها به‌طور کامل مطابقت ندارد.

از بین پژوهش‌هایی که به بررســـی تکالیف از منظر زمینه‌مداربودن پرداخته‌اند، می‌توان به پژوهش ریحانی و ایزدی (۱۳۹۹) اشـــاره کرد. آن‌ها در مطالعهٔ خود، توانایی طراحی تکلیف مدرســـان اســـتانی کتاب‌های جدیدالتألیف ریاضی دورهٔ ابتدایی بر اســـاس موقعیت‌های طرح مسئله در خصوص دو عمل جمع و تفریق را بررســـی کردند. نتایج حاکی از آن بود که اکثر مســـائل کلامی طرح‌شده، دارای زمینهٔ مرتبـــط با زندگی واقعی بـــوده (۸۹٪)، اما تکلیفی که دانش‌آموز را درگیر حل مســـئلهٔ عملی از دنیای واقعی کند مطرح نشده بود. همچنین ویجایا[۳۲] و همکاران (۲۰۱۵) در مقالهٔ خود با هدف بررسی فرصت یادگیری تکالیف زمینه‌مدار، سه کتاب درسی ریاضی اندونزی را تجزیه‌وتحلیل کردند. نتایج مطالعهٔ آن‌ها نشان داد که فقط حدود ۱۰ درصد تکالیف در کتاب‌های درسی، تکالیف زمینه‌مدار بودند که فقط در ۳ درصد از این تکالیف، از زمینه‌های مرتبط و ضروری استفاده شده بود. همچنین یافتیان و شایان (۱۳۹۸) در مقاله‌ای با هدف بررسی سواد ریاضی دانش‌آموزان پایهٔ نهم، بر اساس آزمون مطالعهٔ پیزا، نشان دادند که بین دنیای ریاضی دانش‌آموزان در تمامی زمینه‌های مسائل، حیطه‌های محتوایی و فرایندهای ریاضی با دنیای واقعی، فاصله زیادی وجود دارد. شاو (۲۰۱۸) نیز در مطالعهٔ خود در کشور چین به بررسی کمی و کیفـــی طراحی تکلیف زمینه‌مدار در کلاس‌های ریاضی پرداخت. نتایج این تحلیل نشـــان داد که ۸۴ درصد از تکالیف ارائه‌شده، سؤالات ریاضی محض و فقط ۱۶ درصد از آن‌ها با زندگی واقعی مرتبط بودند. از این ۱۶ درصد، ۱۰ درصد شـــامل مســـائل موقعیت واقعی و فقط ۶ درصد شامل مسائل عملی بودند. این مســـائل عملی نیز به حل یک مســـئلهٔ واقعی منجر نمی‌شدند. ابراهیمی علویجه و یافتیان (۱۳۹۸) در تحقیق خود، مســـائل کتاب ریاضی پایهٔ نهم را بر اساس میزان انطباق با مسائل دنیای واقعی بررسی کردند. یافته‌های این پژوهش به همراه پژوهش عســـکری رباطی و خلیلی کلاکی (۱۳۹۹) و شـــایان و یافتیان (۱۴۰۱) حاکی از توجه کم کتاب درسی ریاضی به مسائل زمینه‌مدار است.

روش‌شناسی

هدف پژوهش حاضر، تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایهٔ نهم چاپ ســـال ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بر اســـاس تکالیف ارائه‌شـــده در آن بود. این تحقیق از نوع توصیفی ـ پیمایشـــی است که برای انجام آن، از روش تحلیل محتوا استفاده شد. مقولهٔ این پژوهش میزان توجه تکالیف کتاب درسی ریاضی پایهٔ نهم به سه مؤلفه‌ی استانداردهای محتوایی، اســـتانداردهای فرایندی و زمینه‌مداربودن است. جامعهٔ آماری در این پژوهش، تکالیف کتاب درسی ریاضی پایهٔ نهم و حجم نمونه برابر با جامعه است. واحدهای زمینه در این

مطالعه، شـــامل سه بخش بودند: فعالیت، کاردرکلاس و تمرین. واحد ثبت نیز هریک از تکالیف موجود در این بخش‌ها را شـــامل می‌شـــد. کتاب ریاضی پایهٔ نهم متشکل از ۸ فصل و ۱۴۳ صفحه است. برای کدگذاری واحدها (تکالیف)، از چهارچوب بورخارت و ســـوان (۲۰۱۳) برای اســـتانداردهای محتوایی و فرایندی و از چهارچوب شاو (۲۰۱۸) برای زمینه‌مداربودن استفاده شد.

برای اعتبارسنجی از دیدگاه صاحب‌نظران، استادان آموزش ریاضی و معلمان باتجربهٔ ریاضی استفاده شـــد. با استفاده از داده‌های به‌دست‌آمده، جدول توزیع هریک از مؤلفه‌ها مشخص شد. به‌منظور بررسی پایایـــی، فصل‌های ۱، ۳و ۴ کتاب (۴۰ درصد) به طور تصادفی توســـط دو کدگذار آشـــنا به موضوع[۳۳]، کدگذاری شـــد. ضریب پایایی هولســـتی بین دو کدگذار ۸۸ درصد به دست آمد که نشان‌دهندهٔ پایایی مطلوب برای این پژوهش است.

برای تحلیل تکالیف مطرح‌شده در کتاب ریاضی پایهٔ نهم بر اساس استانداردهای محتوایی و فرایندی از مدل بورخارت و ســـوان (۲۰۱۳) مطابق جدول ۱ و برای بررســـی زمینه‌مداری تکلیف از مدل شـــاو (۲۰۱۸) مطابق جدول ۲ استفاده شده است؛ اما با توجه به وجود ابهاماتی در توصیف مقوله‌های استاندارد فرایندی توســـط بورخارت و ســـوان، در این تحقیق ابتدا توصیف عملیاتی مشخصی برای هریک از این حیطه‌ها تعیین و سپس بر اساس آن تحلیل انجام شد. جدول۳ تعاریف عملیاتی استانداردهای فرایندی را نشان می‌دهد. روش طبقه‌بندی در هر سه محور این تحلیل، از نوع روش جعبه‌ای بود و برای شمارش نیز از روش شمارش فراوانی استفاده شد. درنهایت، تکالیف و کدگذاری بررسی شد. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده، از آمار توصیفی، شامل محاسبهٔ فراوانی و درصد فراوانی، استفاده شد.

جدول ۳. نحوهٔ تحلیل تکالیف بر اساس استانداردهای فرایندی

	طبقه‌بندی	توصیف
استانداردهای فرایندی ریاضی	حل مسئله	● در این پژوهش، مسائل موقعیت عملی و ناآشنا به‌منزلهٔ حل مسئله در نظر گرفته شده‌اند؛ یعنی مسائلی که نمونهٔ آن قبلاً در کتاب درسی ارائه نشده یا مرتبط با دنیای واقعی باشند.
	استدلال و اثبات	● استدلال و اثبات عبارت است از: اثبات‌کردن، نشان‌دادن، توجیه‌کردن، حدسیه‌سازی، استدلال استقرایی و استنتاجی، مثال نقض و توضیح‌دادن دلیل.
	ارتباط و اتصال	● تکالیفی که دست‌کم دو حوزهٔ محتوایی را با هم درگیر می‌کنند از نظر فرایندی جزو ارتباط و اتصال به شمار می‌روند.
	گفتمان	● تکالیفی که از دانش‌آموز می‌خواهد راه‌حل و ایدهٔ خود را برای دوستانش توضیح دهد، نظرات را باهم مقایسه کند، دربارهٔ معتبربودن پاسخ‌ها باهم بحث کنند یا ایده و نظر دوستانش را تبیین و تحلیل کند، گفتمان به شمار می‌رود.
	بازنمایی‌ها	● بازنمایی، ترکیبی از علائم، مشخصه[۳۴]، تصاویر یا اشیا است که در واقع چهار نوع نمادین، عددی، کلامی و تصویری دارد. تکالیفی که بیش از یک نوع از این چهار نوع را داشته باشد یا تکالیفی که تبدیل یک مفهوم از شکلی به شکل دیگر را از دانش‌آموز انتظار داشته باشد، در این دسته جای می‌گیرد.

جدول ۴. چارچوب استفاده‌شده در پژوهش

محور تحلیل	زیرمحورها				
استانداردهای محتوایی ریاضی (بورخارت و سوان، ۲۰۱۳)	اعداد و عملیات	جبر	هندسه	اندازه‌گیری	آمار و احتمال
استانداردهای فرایندی ریاضی (بورخارت و سوان، ۲۰۱۳)	حل مسئله	استدلال و اثبات	ارتباط و اتصال	گفتمان	بازنمایی‌ها
زمینه‌مداربودن (شاو، ۲۰۱۸)	ریاضی محض		مسائل ریاضی مرتبط با زندگی واقعی		
			مسائل موقعیت واقعی	حل مسائل واقعی	

یافته‌های پژوهش

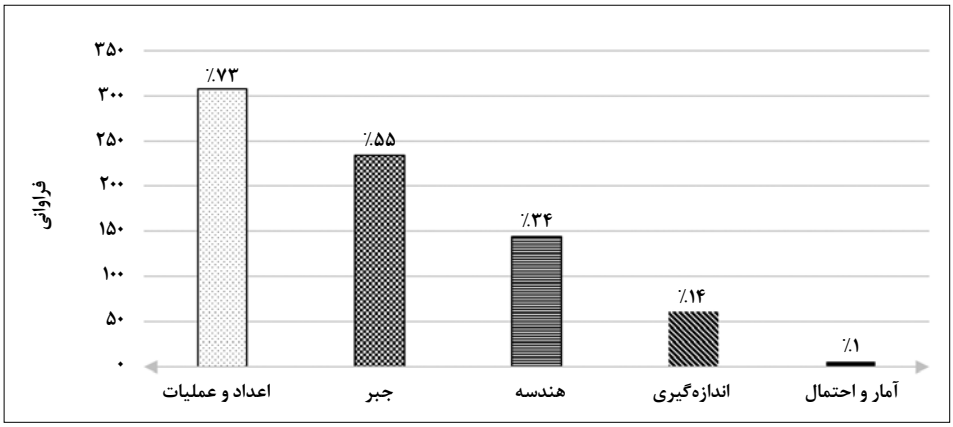
یافته‌های این مطالعه در قالب پاسخ‌گویی به سؤالات پژوهش ارائه خواهد شد. برای پاسخ به سؤالات پژوهش، نتایج بررسی تکالیف کتاب ریاضی پایهٔ نهم (۴۲۳ تکلیف)، که تحت عناوین فعالیت (۱۴۱ تکلیف)، کاردرکلاس (۱۱۵ تکلیف) و تمرین (۱۶۷ تکلیف) در متن کتاب درسی ارائه شده است، بیان می‌شود. همچنین برای یافته‌های این مطالعه، مصادیقی نیز از تکالیف کتاب درسی ارائه خواهد شد تا نتایج برای مخاطبان مفهوم‌تر باشد.

سؤال اول پژوهش: تکالیف موجود در کتاب درسی ریاضی پایهٔ نهم از منظر پرداختن به استانداردهای محتوایی چگونه است؟

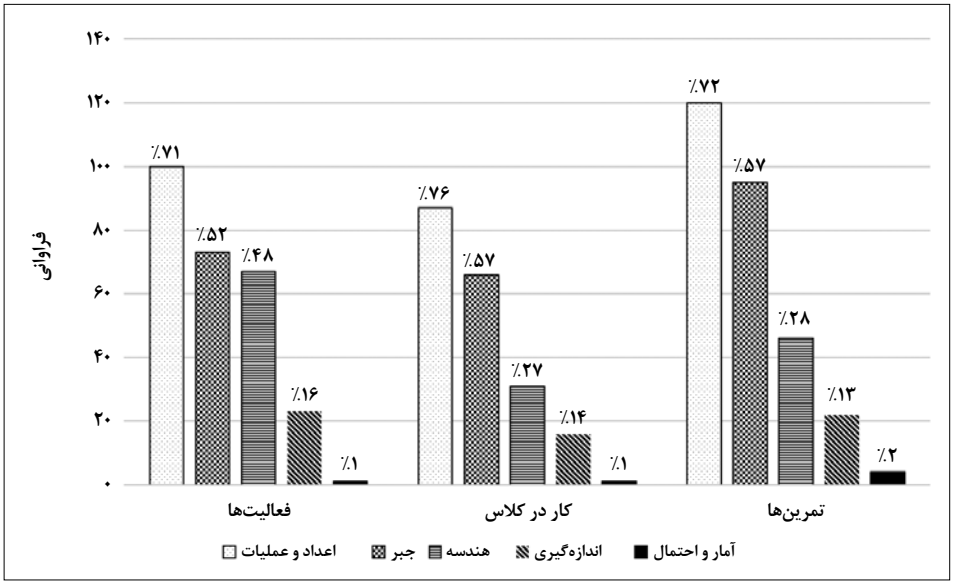
فراوانی و درصد فراوانی پنج استاندارد محتوایی به دست آمده است. این استانداردها شامل اعداد و عملیات، جبر، هندسه، اندازه‌گیری، و آمار و احتمال هستند. نتایج حاکی از این است که تکالیف کتاب ریاضی پایهٔ نهم از لحاظ استانداردهای محتوایی به‌ترتیب فراوانی به اعداد و عملیات، جبر، هندسه، اندازه‌گیری و آمار و احتمال پرداخته است. نتایج به‌صورت کلی در نمودار ۱ و به تفکیک فعالیت‌ها، کاردرکلاس‌ها و تمرین‌ها در نمودار ۲ مشاهده می‌شود.

نتایج نمودار ۱ و ۲ حاکی از این است که اعداد و عملیات درمجموع بیشترین سهم از استانداردهای محتوایی را به خود اختصاص داده است و پس از آن، به‌ترتیب فراوانی به جبر، هندسه، اندازه‌گیری و آمار و احتمال پرداخته شده است. در فعالیت، کاردرکلاس و تمرین‌ها نیز همین ترتیب برقرار است. همچنین این نتیجه با تعداد صفحات اختصاص داده‌شده به این مفاهیم در کتاب درسی نیز مطابقت دارد؛ به این صورت که یک‌سوم مباحث کتاب به اعداد و عملیات و پس از آن، به‌ترتیب به جبر، هندسه، اندازه‌گیری و آمار و احتمال (۲درصد) پرداخته شده است؛ اما با توجه به عناوین و ماهیت فصل‌ها، این ترتیب در همهٔ فصل‌ها برقرار نیست. نسبت حوزه‌های محتوایی در فعالیت، کاردرکلاس و تمرین نیز متفاوت است.

برای مثال، نسبت اعداد و عملیات و جبر در بخش کاردرکلاس به‌نسبت فعالیت بیشتر است؛ اما در مورد هندسه و اندازه‌گیری، این نسبت در کاردرکلاس در مقایسه با فعالیت‌ها کمتر است.



نمودار ۱. توزیع تکالیف از نظر استانداردهای محتوایی در کل کتاب



نمودار ۲. توزیع تکالیف از نظر محتوا در فعالیت‌ها، کاردرکلاس‌ها و تمرین‌ها

نکته‌ای که باید به آن توجه شود این است که بعضی از تکالیف دربردارندهٔ چندین حیطهٔ محتوایی هستند؛ به همین علت مجموع درصد این حیطه‌ها بیشتر از ۱۰۰ شده است. برای مثال، شکل ۱ از لحاظ محتوا در دو حیطهٔ اعداد و عملیات و جبر قرار می‌گیرد.

۱ــ عبارت‌های جبری زیر را ساده کنید.

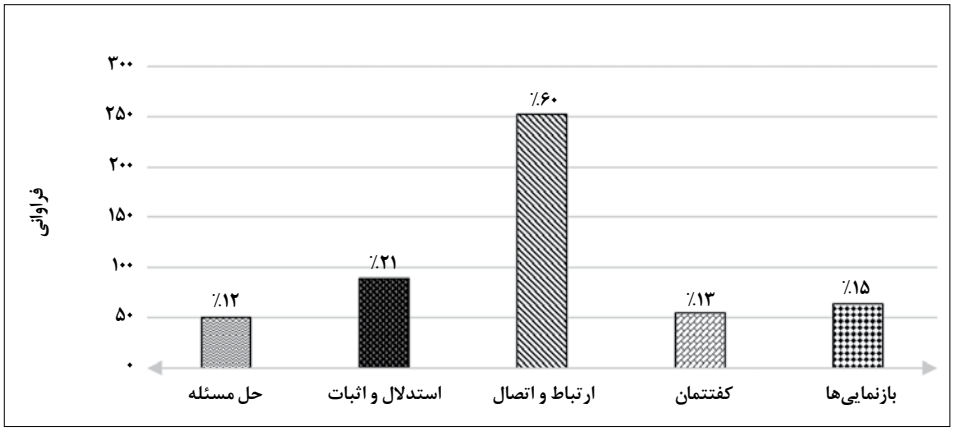
الف) $(-۵m)^۲(-۲m)^۳-(\frac{۱}{۲}m)^۲(-۲m)^۳$ ب) $۷a^۲-۴b^۲+۵c^۲-(a^۲-۹b^۲-۱۱c^۲)$

ج) $(x^m-۱)(x^m-۱)$ د) $x-[(y-x)-(y-۱)]$

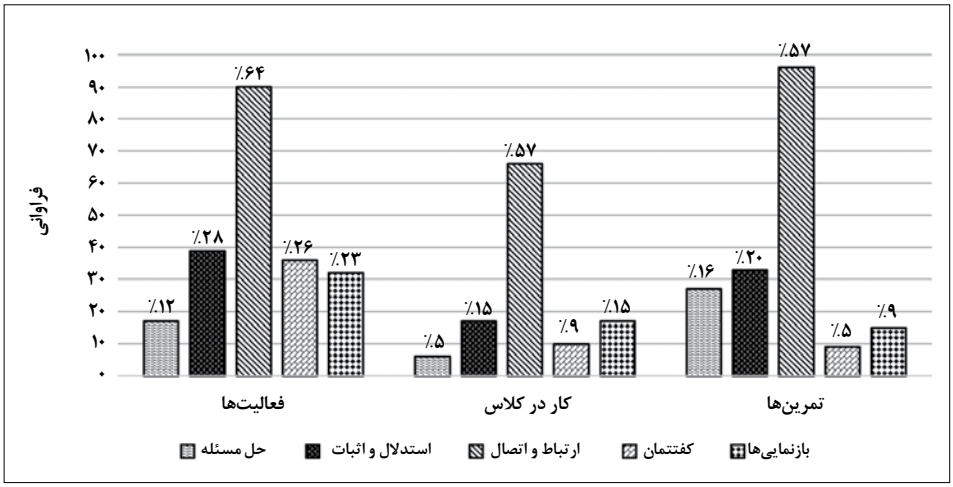
شکل ۱. نمونه‌ای از استاندارد اعداد و عملیات و جبر (تمرین صفحهٔ ۸۵، سؤال ۱)

◆ **سؤال دوم پژوهش: تکالیف موجود در کتاب درسی ریاضی پایهٔ نهم از منظر پرداختن به استانداردهای فرایندی چگونه است؟**

برای پاسخ به این پرسش، فراوانی و درصد فراوانی پنج استاندارد فرایندی به دست آمده است. این استانداردها شامل حل مسئله، استدلال و اثبات، ارتباط و اتصال، گفتمان و بازنمایی‌ها هستند. نتایج حاکی از این است که تکالیف کتاب ریاضی پایهٔ نهم از لحاظ استانداردهای فرایندی به ترتیب فراوانی به ارتباط و اتصال، استدلال و اثبات، بازنمایی‌ها، گفتمان و حل مسئله پرداخته است. نتایج به‌صورت کلی در نمودار۳ و به تفکیک فعالیت‌ها، کاردرکلاس‌ها و تمرین‌ها در نمودار۴ مشاهده می‌شود. همان‌طور که در نمودار ۳ و ۴ مشخص است، ارتباط و اتصال درمجموع بیشترین سهم از استانداردهای فرایندی را به خود اختصاص داده‌اند و پس از آن، ب ترتیب به استدلال و اثبات، بازنمایی‌ها، گفتمان و حل مسئله در جایگاه‌های بعدی پرداخته شده است که توزیع نسبتاً یکسانی دارند. با مقایسهٔ درصد ارائهٔ هریک از این فرایندها در فعالیت و کاردرکلاس و تمرین، درمی‌یابیم که درصد حل مسئله در تمرین بیشتر از فعالیت و کاردرکلاس است؛ اما در بقیهٔ حیطه‌ها (استدلال و اثبات، ارتباط و اتصال، گفتمان و بازنمایی‌ها) درصد فعالیت بیشتر از کاردرکلاس و تمرین است.



نمودار ۳. توزیع تکالیف از نظر فرایند در کل کتاب

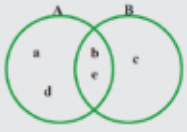


نمودار ۴. توزیع تکالیف از نظر فرایند در فعالیت‌ها، کاردرکلاس‌ها و تمرین‌ها

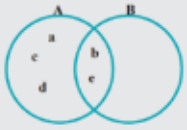
نکته‌ای که باید به آن توجه شود این است که بعضی از تکالیف، دربردارندهٔ چندین حیطهٔ فرایندی هستند؛ به همین علت مجموع درصد این حیطه بیشتر از ۱۰۰ شده است. برای نمونه شکل ۲ از لحاظ استاندارد فرایندی در حیطه‌های حل مسئله، استدلال و اثبات، گفتمان و بازنمایی‌ها قرار می‌گیرد.

۱ــ دو مجموعهٔ $A \cup B = \{a,b,c,d,e\}$ و $A \cap B = \{b,e\}$ را درنظر بگیرید. از دانش‌آموزان یک کلاس خواسته شده است که با توجه به این دو مجموعه، مجموعه‌های A و B را با نمودار وِن نمایش دهند. پاسخ چهار دانش‌آموزِ این کلاس را در زیر می‌بینید :

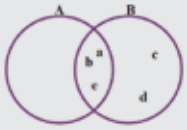
الف) دربارهٔ درستی یا نادرستی پاسخ این دانش‌آموزان بحث کنید و برای درستی یا نادرستی آنها دلیل بیاورید.



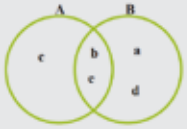
پاسخ حمید



پاسخ ریحانه



پاسخ زهرا



پاسخ حنانه

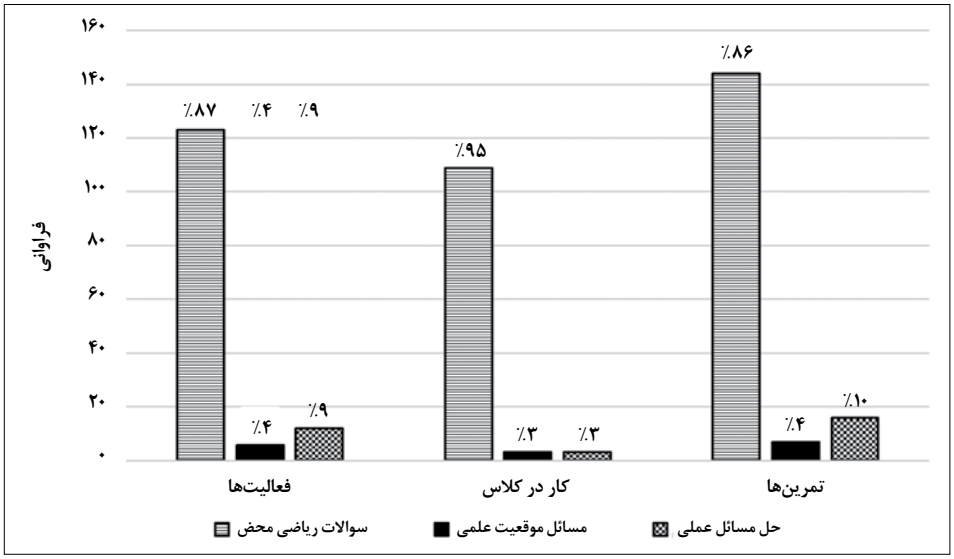
ب) آیا شما هم می‌توانید جواب درست دیگری به این سؤال بدهید؟ پاسخ خود را با پاسخ هم‌کلاسی‌های خود مقایسه کنید.

شکل ۲. نمونه‌ای از تکلیف دربردارندهٔ استانداردهای فرایندی شامل حل مسئله، استدلال و اثبات، گفتمان و بازنمـایی‌ها (فعالیت صفحهٔ ۱۲، سؤال ۱)

◆ **سؤال سوم پژوهش: تکالیف موجود در کتاب درسی ریاضی پایهٔ نهم از منظر پرداختن به مسائل زمینه‌مدار چگونه است؟**

برای پاســـخ به این پرسش، فراوانی و درصد فراوانی تکالیف ریاضی مرتبط با زندگی واقعی به دست آمده اســـت. این تکالیف شامل مســـائل موقعیت عملی و حل مسائل عملی هستند. از بین ۴۲۳ تکلیف موجود در کتاب ریاضی پایهٔ نهم، ۴۷ تکلیف زمینه‌مدار (۱۶ مورد مسائل موقعیت عملی و ۳۱ مورد حل مسائل عملی) و مابقی تکالیف، سؤالات ریاضی محض بودند. در نمودار ۵، نتایج به‌صورت کلی و در نمودار ۶، به تفکیک فعالیت‌ها، کاردرکلاس‌ها و تمرین‌ها مشاهده می‌شود.

نمودار ۵. پراکندگی انواع زمینه در کل کتاب



نمودار ۶. پراکندگی انواع زمینه در فعالیت‌ها، کاردرکلاس‌ها و تمرین‌ها

طبق نتایج به‌دست‌آمده، تقریباً ۱۱ درصد از مسائل کتاب ریاضی پایهٔ نهم به مسائل ریاضی مرتبط با زندگی واقعی اختصاص دارند که از این مقدار، حدود ۴ درصد به مسائل موقعیت عملی و ۷ درصد به حل مسائل عملی اختصاص دارند. فصل ۳ (استدلال و اثبات در هندسه) و پس از آن فصل ۸ (حجم و مساحت) بیشترین سهم را در مسائل مرتبط با زندگی واقعی دارند. در مقابل فصل ۲ (عددهای حقیقی) و ۷ (عبارت‌های گویا) کمترین سهم را در این زمینه به خود اختصاص داده‌اند. همچنین درصد هریک از دو نوع مسائل مرتبط با زندگی واقعی، در تمرین بیشتر از کاردرکلاس است؛ اما در نوع تکالیف ریاضی محض این‌گونه نیست و در کاردرکلاس بیشتر از فعالیت و تمرین است.

به‌منظور درک بهتر، شکل ۳ نمونه‌ای از تکالیف زمینه‌مدار را نشان می‌دهد که شامل مسائل موقعیت عملی است و شکل ۴ نمونه‌ای از تکالیف زمینه‌مدار را نشان می‌دهد که شامل حل مسائل عملی است.

۳ــ شعاع خورشید تقریباً ۶۹۵۰۰۰ کیلومتر است؛ این عدد را با نماد علمی نمایش دهید.

شکل ۳. نمونه‌ای از مسائل موقعیت عملی (تمرین صفحهٔ ۶۷، سؤال ۳)

۷ــ دو نفر با وزن‌های ۸۵ و ۶۵ کیلوگرم به جنگلی رفتند. آنها در این جنگل به منابع غذایی دسترسی ندارند. برای همین همراه خود مواد غذایی‌ای برده‌اند که ۴۵۰۰ کیلوکالری انرژی دارد. اگر فرض کنیم هر انسان روزانه حداقل به اندازهٔ سه برابر وزن خود انرژی نیاز دارد، آنها حداکثر چند روز می‌توانند با مواد غذایی خود در جنگل دوام بیاورند؟

شکل ۴. نمونه‌ای از حل مسائل عملی (تمرین صفحهٔ ۹۴، سؤال ۷)

■ نتیجه‌گیری ■

پژوهش حاضر با هدف بررسی تکالیف ارائه‌شده در کتاب ریاضی پایهٔ نهم چاپ سال ۱۴۰۲-۱۴۰۱، در سه محور استانداردهای محتوایی و فرایندی و زمینه‌مداربودن انجام شـــد. نتایج بررسی تکالیف از لحاظ اســـتانداردهای محتوایی، بیانگر آن است که اعداد و عملیات درمجموع بیشـــترین سهم از استانداردهای محتوایی را به خود اختصاص داده اســـت. این نتیجه منطقی و طبیعی است؛ زیرا مطابق با سرفصل‌های این کتاب، یک‌سوم مباحث کتاب به اعداد و عملیات پرداخته است. همچنین اعداد و عملیات به‌دلیل کاربردش در زندگی روزمره و نقش آن در توسعهٔ تفکر ریاضی افراد، یکی از شـــاخه‌های اصلی ریاضیات و مبنایی برای یادگیری سایر محتواهای ریاضی

است (سان[۳۵] و همکاران، ۲۰۱۹). پس از اعداد و عملیات، به‌ترتیب فراوانی در تکالیف کتاب به جبر، هندسه، اندازه‌گیری و آمار و احتمال پرداخته شده است. این ترتیب در فعالیت، کاردرکلاس و تمرین نیز برقرار است؛ اما با توجه به عناوین و ماهیت فصل‌ها، این ترتیب در همهٔ فصل‌ها برقرار نیست. همچنین نسبت این حوزه‌های محتوایی در مقایسه با هم در فعالیت، کاردرکلاس و تمرین متفاوت است. برای مثال، نسبت اعداد و عملیات و جبر در بخش کاردرکلاس بیشتر از فعالیت است؛ درحالی‌که در هندسه و اندازه‌گیری، این نسبت در فعالیت بیشتر از کاردرکلاس است. دلیل احتمالی برای چنین نتیجه‌ای این است که هدف از کاردرکلاس، تثبیت، تعمیق و در برخی موارد، تعمیم یادگیری است (امیری و همکاران، ۱۳۹۹)، به همین دلیل سؤالات آن بیشتر معطوف به انجام محاسبات است؛ اما هدف از فعالیت، آشنایی دانش‌آموزان با مفاهیم درسی و سهیم‌بودن آن‌ها در ساختن دانش مدنظر است (امیری و همکاران، ۱۳۹۹)؛ ازهمین‌رو هندسه و اندازه‌گیری در فعالیت بیشتر از کاردرکلاس مطرح شده است. آمار و احتمال درصد کمی از تکالیف را (۱/۴۲ درصد) به خود اختصاص داده است. نتایج این مطالعه با یافته‌های تحقیق صدیقی (۱۳۸۸) مطابقت دارد که نشان‌دهندهٔ بی‌توجهی به آمار و احتمال در استانداردهای محتوایی کتاب درسی ریاضی ۱ دورهٔ متوسطه بود. مطالعهٔ صدیقی (۱۳۸۸) نشان داد که در کتاب درسی ریاضی ۱، محتوایی مرتبط با استاندارد محتوایی آمار و احتمال وجود ندارد؛ درحالی‌که مطالعه‌ی حاضر نشان داد که در کتاب ریاضی پایهٔ نهم، به استاندارد محتوایی آمار و احتمال پرداخته شده است. دلیل این تفاوت در نتایج دو مطالعه این است که مطالعهٔ صدیقی (۱۳۸۸)، پیش از بازتألیف کتاب‌های درسی انجام شده است. در بازتألیف این کتاب‌ها تلاش شده است به همهٔ استانداردهای محتوایی توجه شود. این امر نشان‌دهندهٔ تغییری مثبت در محتوای کتاب‌های ریاضی این پایه است.

نتایج بررسی تکالیف از لحاظ استانداردهای فرایندی بیانگر آن بود که در کتاب ریاضی نهم، توجه به ارتباط و اتصال به‌طور چشمگیری به‌نسبت بقیهٔ حیطه‌ها بیشتر است؛ زیرا اغلب تکالیف مطرح‌شده در کتاب، بیش از یک حیطهٔ محتوایی را شامل می‌شود و پس از آن، به‌ترتیب فراوانی در تکالیف کتاب به استدلال و اثبات، بازنمایی‌ها، گفتمان و حل مسئله پرداخته شده است که توزیع نسبتاً یکسانی دارند. نتایج پژوهش حاضر مشخص کرد که بیشترین استاندارد فرایندی ارائه‌شده به استاندارد ارتباط و اتصال مربوط بود. این در حالی است که ارتباط و اتصال به‌منزلهٔ یکی از زمینه‌های پرورش قدرت تفکر دانش‌آموزان است؛ زیرا در تحقق

دانش مفهومی، که هدف آموزش مطلوب ریاضی اســت، نقش اساسی دارد و ممکن است به تحقق اهداف سایر استانداردهای فرایندی منجر شود (اجدادی و همکاران، ۱۳۹۹). اهمیت ارتباط و اتصال در درک عمیق ریاضیات توســط بسیاری از اسناد مرتبط با برنامه درســی، مانند سند برنامهٔ درسی انگلستان و NCTM (۲۰۰۰)، به رسمیت شناخته شــده (د گمبو[۳۶] و همکاران، ۲۰۲۳). همچنین به‌طور گسترده‌ای پذیرفته شده است که ارتباط و اتصال بخش مهمی از یادگیری ریاضیات است (توه[۳۷] و همکاران، ۲۰۲۱) و تأثیر زیادی در یادگیری و پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان دارد (دافعــی، ۱۳۹۱). در واقع درجهٔ درک یک مفهوم یا فرایند ریاضی، از طریق تعداد و قدرت ارتباط و اتصال بین آن مفاهیم و گزاره‌ها تعیین می‌شود (پیین و هاگارتی[۳۸]، ۲۰۰۷)؛ یعنی دانش‌آموزان با داشــتن مهارت ارتبــاط و اتصال می‌توانند ریاضیات را بــا ســایر دروس و زندگی روزمره مرتبط کرده و روابــط بین آن‌ها را درک کنند (خطیمه[۳۹]، ۲۰۲۱). این امر باعث علاقه‌مندشدن بیشتر آنان به ریاضیات و افزایش انگیزه‌شــان برای یادگیری می‌شود؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که یکی از نقاط قوت این کتاب، پرداختن و توجه بیشتر به استاندارد ارتباط و اتصال است.

همچنین حل مســئله کمترین درصد از استاندارد فرایندی را در تکالیف کتاب به خود اختصاص داده است. این در حالی است که حل مسئله موجب تقویت درک دانش‌آموزان از ســاختارهای ریاضی و توسعهٔ تفکر ریاضی آن‌ها می‌شود (کلرلین و هروی[۴۰]، ۲۰۱۹؛ ســازبو[۴۱] و همــکاران، ۲۰۲۰)؛ بنابراین می‌توان با انتخاب آگاهانهٔ تکالیف، میزان مواجههٔ دانش‌آموزان با حل مســئله را در کتاب درســی افزایش داد (جادر[۴۲] و همکاران، ۲۰۲۰). مقایسهٔ نتیجهٔ مطالعهٔ حاضر در خصوص میزان پرداختن به استاندارد حل مسئله با نتایج مطالعهٔ ماسینا و مسولد[۴۳] (۲۰۲۳)، رضایی (۱۳۸۵) و فن زانتن و فن در پنهویزن (۲۰۱۸) نشــان می‌دهد کــه میزان پرداختن به این استاندارد در کتاب ریاضی پایه نهم، چشمگیر (۱۱/۸۲ درصد) است و نشان می‌دهد ارتقای محتوای کتاب درســی در خصوص این اســتاندارد، در مقایسه با نسخه‌های قبلی آن بوده است. استدلال و اثبات نیز یکی از ابزارهای مهم در آموزش و یادگیری ریاضیات اســت و آشنایی و توانایی به‌کارگیری آن زمینه‌ساز تفکر منطقی (ریحانی و کلاهدوز، ۱۳۹۲) و وســیله‌ای برای ایجاد درک و یادگیری عمیق ریاضی اســت (استیلیانیدز[۴۴]، ۲۰۱۴). به همین علت، استدلال و اثبات باید بخش ثابتی از تجربیات ریاضی دانش‌آموزان در همهٔ سطوح آموزشی قرار گیرد (ریحانی و همکاران، ۲۰۱۲؛ NCTM، ۲۰۰۰).

از طرفی مقایسهٔ درصد استدلال و اثبات پژوهش حاضر (۲۱/۰۴) با پژوهش احمدپور و همکاران (۱۳۹۶) که فقر استنتاج در بیشتر فصل‌های کتاب‌های ریاضی هفتم و هشتم را نشان می‌داد و با پژوهش ریحانی و ایزدی (۲۰۱۸) که بیانگر استفاده‌نکردن از استاندارد استدلال و اثبات در کتاب ریاضی جدید و قدیم پایهٔ اول ابتدایی ایران است، می‌تواند بیانگر ارتقایافتن محتوای کتاب باشد. همچنین با مقایسهٔ درصد ارائهٔ هریک از این فرایندها در فعالیت، کاردرکلاس و تمرین، درمی‌یابیم که در همه‌ی حیطه‌ها، به‌جز حل مسئله، درصد فعالیت بیشتر از کاردرکلاس و تمرین است. یکی از دلایل احتمالی برای این مورد می‌تواند به این باشد که در فعالیت قصدشده، بخش اصلی آموزش، که کشف مفهوم توسط خود دانش‌آموزان است، اتفاق بیفتد و به همین دلیل، استدلال و اثبات، ارتباط و اتصال، گفتمان و بازنمایی‌ها در فعالیت بیشتر مطرح شده است؛ اما حل مسئله، به‌نسبت سؤالات روتین و معمولی که فوراً از حافظه بازیابی می‌شوند، برای سنجش توانایی فراگیران در یک موقعیت دشوار، به نظر می‌رسد نیازمند صرف زمان، تلاش و تفکر بیشتری باشد؛ ازهمین‌رو در تمرین، که تکلیف در منزل دانش‌آموز است، بیشتر ارائه شده است، هرچند که اعلام نظر قطعی در این موارد، مستلزم انجام تحقیقات بیشتر و مطالعه‌ای مستقل در این خصوص است.

نتایج بررسی تکالیف از لحاظ میزان استفاده از مسائل ریاضی مرتبط با زندگی واقعی بیانگر آن است که حدود ۱۱درصد از تکالیف مرتبط با زندگی واقعی بوده و بقیهٔ تکالیف بدون زمینهٔ واقعی هستند که از این مقدار، حل مسائل عملی درصد بیشتری را به‌نسبت مسائل موقعیت عملی به خود اختصاص داده است. نتایج این تحقیق با مطالعهٔ ابراهیمی علویجه و یافتیان (۱۳۹۸)، که حاکی از توجه کم کتاب ریاضی نهم به مسائل زمینه‌مدار بوده است، مطابقت دارد. مسائل مرتبط با زندگی واقعی درصد پایینی از تکالیف کتاب را شامل می‌شود. این میزان از توجه به چنین مسائلی، در صورتی مناسب است که از کیفیت و ارتباط خوبی با دنیای واقعی برخوردار بوده و نقش مهم و مؤثری در میان تکالیف کتاب درسی ایفا کند؛ به‌گونه‌ای که جزء مسائل دشوار و اساسی کتاب به شمار رود. در غیر این صورت، توجه به مسائل زمینه‌مدار از حیث کمیت ناکافی بوده و نیازمند اصلاح است (فیروزشاهی، ۱۳۹۹). همچنین تکالیف حل مسائل عملی بیشتر از مسائل موقعیت عملی مطرح شده است که نکتهٔ قوت حائز اهمیتی است. این بدان معناست که در مسائل زمینه‌مدار ارائه‌شده، پیوند این مسائل با زندگی واقعی فقط به ذکر یک شیء یا اتفاق از دنیای واقعی محدود

نیســـت؛ بلکه مسائل دنیای واقعی با دانش ریاضی حل می‌شود. این امر ممکن است به کاربردی‌بودن ریاضیات در موقعیت‌های دنیای واقعی توسط دانش‌آموزان محدود شود و پیوند بین ریاضیات و دنیای واقعی را به‌خوبی محقق سازد (یافتیان و شایان، ۱۳۹۸). همچنین درصد هریک از دو نوع مسائل مرتبط با زندگی واقعی، در تمرین بیشتر از کاردرکلاس است. دلیل احتمالی برای این نتیجه ممکن است به این مربوط باشد که حل تکالیف زمینه‌مدار به‌نسبت بقیهٔ سؤالات سخت‌تر است (ویجایا و فن در پنهویزن، ۲۰۱۵). سؤالات محض و رویه‌ای نیز در کاردرکلاس برای تثبیت یادگیری دانش‌آموزان بیشتر از فعالیت و تمرین مطرح شده است.

انجام این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بوده اســـت. یکی از مهم‌ترین آن‌ها عدم تجزیه‌وتحلیل استفادهٔ دبیران از کتاب درسی در کلاس درس است؛ زیرا بررسی کتاب‌های درسی نه‌تنها از نظر محتوا و ساختار، بلکه استفاده از آن‌ها در کلاس‌های درس واقعی نیز اهمیت دارد (فن و همکاران، ۲۰۱۳). به این جهت که این معلمان هستند که نحوهٔ استفاده از کتاب‌های درسی را در کلاس‌های درس تعیین می‌کنند (پپین و هاگارتی، ۲۰۰۱). با توجه به اهمیت محتوای کتاب‌های درســـی ریاضی و تأثیر آن در روند آموزش و یادگیری و عملکرد دانش‌آموزان، پیشـــنهاد می‌شود که محتوای تکالیف ارائه شده در کتاب‌های درسی ریاضی به‌گونه‌ای اصلاح شود که در سه حیطهٔ استانداردهای محتوایی، استانداردهای فرایندی و زمینه‌مداربودن از تعادل و توازن مطلوبی برخوردار باشند، تعداد تکالیف آمار و احتمال و حل مسئله افزایش یابد و به مسائل زمینه‌مدار توجه بیشتری شود. به علاقه‌مندان برای انجام مطالعات بعدی پیشنهاد می‌شود تا به بررسی تکالیف سایر کتب درسی ریاضی بر اساس سه محور مطرح‌شده در پژوهش حاضر بپردازند.

منابع
REFERENCES

ابراهیمی علویجه، محمد، و یافتیان، نرگس. (۱۳۹۸). بررسی میزان انطباق کتاب درسی ریاضی پایهٔ نهم با مسائل دنیای واقعی. *فصلنامهٔ تعلیم‌وتربیت*، ۳۵(۴)، ۱۰۷-۱۳۰. http://qjoe.ir/article-1-2091-fa.html

اسکندری، مجتبی، ریحانی، ابراهیم، رحیمی، زهرا، و بهرامی سامانی، احسان. (۱۴۰۲). تحلیل محتوای کتاب‌های درسی ریاضی دورهٔ اول متوسطهٔ ایران بر اساس تعابیر مختلف احتمال. پژوهش‌های برنامهٔ درسی، ۱۳(۱)، ۳۱-۵۵.
html.۷۱۶۶_https://jcr.shirazu.ac.ir/article

اجدادی، مهدیه، اسلام‌پور، محمدجواد، و کلاهدوز، فهیمه. (۱۳۹۹، ۲۸ آذر). *ارزیابی مبتنی بر برقراری ارتباطات و اتصالات ریاضی گامی در جهت تحقق یادگیری معنادار و ایجاد انگیزه برای دانش‌آموزان* [مقاله ارائه شده]. پنجمین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش، آموزش‌وپرورش مازندران، محمودآباد. https://civilica.com/doc/1152816

احمدپور، فاطمه، فدایی، محمدرضا، و رفیع‌پور، ابوالفضل. (۱۳۹۶). لزوم بازاندیشی در محتوای کتاب‌های درسی ریاضی پایهٔ هفتم و هشتم از منظر استدلال و اثبات. *فصلنامهٔ مطالعات برنامهٔ درسی ایران*، ۱۲(۴۶)، ۵۹-۸۴. https://www.jcsicsa.ir/article_63748.html

ارسن، فرزانه. (۱۴۰۰). تحلیل محتوای کتاب درسی علوم تجربی سال پنجم ابتدایی بر اساس عوامل خلاقیت گیلفورد. *پژوهشنامهٔ اورمزد*، ۵۴ (ضمیمهٔ شمارهٔ ۲)، ۱۵۳-۱۷۱. https://sid.ir/paper/527458/fa

امیری، حمیدرضا، ایرانمنش، علی، داودی، خسرو، دلشاد، کبری، ریحانی، ابراهیم، سیدصالحی، محمدرضا، شرقی، هوشنگ، و صدر، میرشهرام. (۱۳۹۹). *ریاضی پایهٔ نهم دورهٔ اول متوسطه* (چاپ ششم). شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.

ایزدی، مهدی، و ریحانی، ابراهیم. (۱۳۹۹). استفاده از یک تکلیف غیرمعمول برای بررسی دانش تکلیف-ریاضی و دانش محتوایی عمومی معلمان دورهٔ ابتدایی استان تهران از مفهوم کسر. *فصلنامهٔ پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی*، ۷(۴)، ۵۵-۷۰.
https://doi.org/10.30473/etl.2020.49091.3079

دافعی، حمید. (۱۳۹۱). *اصول آموزش ریاضی در دورهٔ ابتدایی*. دانش زنجان.

شورای عالی آموزش و پرورش. (۱۳۹۱). برنامهٔ درسی *ملی جمهوری اسلامی ایران*. انتشارات آموزش و پرورش.

رجبی، لاله. (۱۳۹۶). *تحلیل محتوای فصل شش(خط و معادله‌های خط)کتاب ریاضی سال نهم دورهٔ اول متوسطه بر پایهٔ اصول و استانداردهای فرایندی NCTM-۲۰۰۰* [پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه فرهنگیان شهید بهشتی تهران]. ایرانداک.

رضایی، مانی. (۱۳۸۵). تحلیل محتوای حل مسئله در کتاب‌های درسی ریاضی. *مجلهٔ رشد آموزش ریاضی*، ۲۴(۲)، ۴۵-۵۱.
https://www.roshdmag.ir/fa/magazine2/showissue/2426

رفیع‌پور گتابی، ابوالفضل. (۱۳۹۰). چکیدهٔ گستردهٔ رسالهٔ دکتری. *مجلهٔ رشد آموزش ریاضی*، ۲۸(۳)، ۲۵-۲۷.
https://www.roshdmag.ir/fa/magazine2/showissue/272

ریحانی، ابراهیم، و ایزدی، مهدی. (۱۳۹۹). بررسی توانایی طراحی تکلیف مدرسان ریاضی در خصوص دو عمل جمع و تفریق (مبنا: موقعیت‌های طرح مسئله). *تدریس‌پژوهی*، ۸(۲)، ۱۰۰-۱۲۹. https://doi.org/10.34785/J012.2020.932

ریحانی، ابراهیم، و کلاهدوز، فهیمه. (۱۳۹۲). بررسی و تحلیل مدل‌های اساسی استدلال و اثبات در آموزش ریاضی. *نوآوری‌های آموزشی*، ۱۲(۴)، ۴۵-۷۰. https://noavaryedu.oerp.ir/article_79018.html

شایان، مریم. (۱۳۹۶). *ارزیابی عملکرد دانش‌آموزان پایهٔ نهم در آزمون سواد ریاضی* [پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی]. ایرانداک.

شایان، مریم، و یافتیان، نرگس. (۱۴۰۱). ارزیابی عملکرد دانش آموزان پایهٔ نهم در آزمون سواد ریاضی با تأکید بر کتاب‌های درسی ریاضی، *مطالعات برنامهٔ درسی*، ۱۷(۶۶)، ۴۱-۷۴. https://www.jcsicsa.ir/article_150606.html

شرکایی اردکانی، جواد، ریاحی‌نژاد، حسین، و رزاقی، هادی. (۱۳۹۲). *مجموعهٔ مصوبات شورای عالی آموزش‌وپرورش* (ویژهٔ مدارس). انتشارات مدرسه.

صدیقی، طاهره. (۱۳۸۸). *تحلیل محتوای کتاب ریاضی ۱ دورهٔ متوسطه بر پایهٔ استانداردهای محتوایی NCTM-۲۰۰۰* [پایان‌نامهٔ

کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور تهران]. ایرانداک.

عسکری رباطی، غلامحسین، و خلیلی کلاکی، زری. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایهٔ هفتم با تکنیک ویلیام رومی، عوامل خلاقیت گیلفورد و حیطه‌شناختی اندرسون. پویش در *آموزش علوم پایه*، ۶(۲۱)، ۱۰-۲۳. https://sid.ir/paper/382917/fa

فیروزشاهی، فائزه. (۱۳۹۹). *بررسی کتب ریاضی مقطع ابتدایی بر اساس توجه به سواد ریاضی* [پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی]. ایرانداک.

یارمحمدیان، محمدحسین. (۱۳۸۱). *اصول برنامه‌ریزی درسی*. انتشارات یادواره کتاب.

یافتیان، نرگس، و شایان، مریم. (۱۳۹۸). سواد ریاضی دانش‌آموزان پایهٔ نهم: پژوهشی بر اساس آزمون مطالعهٔ پیزا. *فناوری آموزش*، ۱۳(۴)، ۸۵۱-۸۶۷. https://doi.org/10.22061/jte.2019.5138.2177

Alqiam, H. A. A. A. (2019). Analysis of Algebra Content in Mathematics Books in the Third Grade to the Fifth Grade in Jordan in Light of the Standards of the American National Council of Mathematics Teachers. *Modern Applied Science, 13*(9), 1-9. https://doi.org/10.5539/mas.v13n9p1

Basyal, D., Jones, D. L., & Thapa, M. (2023). Cognitive demand of mathematics tasks in Nepali middle School Mathematics textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education, 21*(3), 863-879. https://doi.org/10.1007/s10763-022-10269-3

Burkhardt, H., & Swan, M. (2013). Task design for systemic improvement: Principles and frameworks. In D. A. Brown, P. Jones, & A. Ross (Eds.), *Task design in mathematics education: Proceedings of ICMI Study 22* (pp. 431–439). https://hal.science/hal-00834054

De Gamboa, G., Badillo, E., & Font, V. (2023). Meaning and Structure of Mathematical Connections in the Classroom. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 23*(2), 241-261. https://doi.org/10.1007/s42330-023-00281-2

Fan, L., Cheng, J., Xie, S., Luo, J., Wang, Y., & Sun, Y. (2021). Are textbooks facilitators or barriers for teachers' teaching and instructional change? An investigation of secondary mathematics teachers in Shanghai, China. *ZDM–Mathematics Education, 53*, 1313-1330. https://doi.org/10.1007/s11858-021-01306-6

Fan, L., Zhu, Y., & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: development status and directions. *Zdm, 45*, 633-646. https://doi.org/10.1007/s11858-013-0539-x

Ferri, R. B. (2018). Task competency: For your instructional flexibility. In R. Borromeo Ferri (Ed.), *Learning how to teach mathematical modeling in school and teacher education* (pp. 41–75). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68072-9_3

Glasnovic Gracin, D. (2018). Requirements in mathematics textbooks: a five-dimensional analysis of textbook exercises and examples. *International journal of mathematical education in science and technology, 49*(7), 1003-1024. https://doi.org/10.1080/0020739X.2018.1431849

Helda, H., & Syahrani, S. (2022). National standards of education in contents standards and education process standards in Indonesia. *Indonesian Journal of Education (INJOE), 2*(3), 257-269. https://doi.org/10.54443/injoe.v3i2.32

Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for research in mathematics education, 28*(5), 524-549. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.28.5.0524

Hiebert, J., Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K., Wearne, D., Murray, H., Oliver, A., & Human, P. (1997). *Making sense: Teaching and learning mathematics with understanding*. Heinemann.

Jäder, J., Lithner, J., & Sidenvall, J. (2020). Mathematical problem solving in textbooks from twelve countries. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 51*(7), 1120–1136. https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1656826

Jones, K., & Pepin, B. (2016). Research on mathematics teachers as partners in task design. *Journal of Mathematics Teacher Education, 19,* 105-121. https://doi.org/10.1007/s10857-016-9345-z

Khatimah, H. (2021, December). REACT strategy aided by Cabri 3D to improve students' mathematical connection ability. In B. Setiawan, A. Widodo, & D. Nurhayati (Eds.), *International Joint Conference on Science and Engineering 2021 (IJCSE 2021), 14 October 2021* (pp. 229–234). Atlantis Press. https://www.atlantis-press.com/proceedings/ijcse-21/125966538

Klerlein, J., & Hervey, S. (2019). *Mathematics as a complex problem-solving activity: Promoting students' thinking through problem-solving* (Generation Ready White Paper). Generation Ready. https://www.generationready.com/whitepapers/mathematics-as-a-complex-problem-solving-activity/

Masina, F. K., & Mosvold, R. (2023). Impediments to learning problem-solving in Malawian lower secondary mathematics textbooks. *African Journal of Teacher Education and Development, 2*(1), 1-9. https://hdl.handle.net/11250/3117056

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics.* National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.

Pepin, B., & Haggarty, L. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: A way to understand teaching and learning cultures. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education, 33*(5), 158–175. https://doi.org/10.1007/BF02656616

Pepin, B., & Haggarty, L. (2007, April 9–13). *Making connections and seeking understanding: Mathematical tasks in English, French and German textbooks* [Paper presentation]. The Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, USA. http://www. www.maths-ed.org.uk.

Prediger, S., Barzel, B., Hußmann, S., & Leuders, T. (2021). Towards a research base for textbooks as teacher support: The case of engaging students in active knowledge organization in the KOSIMA project. *ZDM Mathematics Education, 53*, 1233–1248. https://doi.org/10.1007/s11858-021-01245-2

Reyhani, E., & Izadi, M. (2018). Comparative Content Analysis of Mathematics Textbooks in first Grade Students of Elementary Schools in Iran, Japan and America. *International Journal of Industrial Mathematics, 10*(3), 299-314. https://sanad.iau.ir/Journal/ijim/Article/845247

Reyhani, E., Hamidi, F., & Kolahdouz, F. (2012). A study on algebraic proof conception of high school second graders. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 31*, 236-241. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.048

Rezat, S., Fan, L., & Pepin, B. (2021). Mathematics textbooks and curriculum resources as instruments for change. *ZDM–Mathematics Education, 53*, 1189-1206. https://doi.org/10.1007/s11858-021-01309-3

Shao, Z. (2018). Task design in mathematics classrooms. In Y. Li & R. Huang (Eds.), *The 21st century mathematics education in China* (pp. 223–237). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-55781-5_11

Sievert, H., van den Ham, A. K., & Heinze, A. (2021). The role of textbook quality in first graders' ability to solve quantitative comparisons: A multilevel analysis. *ZDM–Mathematics Education, 53*(6), 1417-1431. https://doi.org/10.1007/s11858-021-01266-x

Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American educational research journal, 33*(2), 455-488. https://doi.org/10.3102/00028312033002455

Stylianides, G. J. (2014). Textbook analyses on reasoning-and-proving: Significance and methodological challenges. *International Journal of Educational Research, 64*, 63-70. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2014.01.002

Sun, X. H., Xin, Y. P., & Huang, R. (2019). A complementary survey on the current state of teaching and learning of Whole Number Arithmetic and connections to later mathematical content. *ZDM, 51*(1), 1-12. https://doi.org/10.1007/s11858-019-01041-z

Szabo, Z. K., Kortesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., & Neag, R. (2020). Examples of problem-solving strategies

in mathematics education supporting the sustainability of 21st-century skills. *Sustainability, 12*(23), Article 10113. https://doi.org/10.3390/su122310113

Toh, W. Y. K., Leong, Y. H., & Cheng, L. P. (2021). Designing instructional materials to help students make connections: A case of a Singapore Secondary School Mathematics Teacher's practice. In B. Kaur & Y. H. Leong (Eds.), *Mathematics instructional practices in Singapore secondary schools* (pp. 279–302). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-8956-0_14

Van Zanten, M., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2018). Opportunity to learn problem solving in Dutch primary school mathematics textbooks. *ZDM, 50*(5), 827-838. https://doi.org/10.1007/s11858-018-0973-x

Vicente, S., Sánchez, R., & Verschaffel, L. (2020). Word problem solving approaches in mathematics textbooks: a comparison between Singapore and Spain. *European journal of psychology of education, 35*(3), 567-587. https://doi.org/10.1007/s10212-019-00447-3

Wijaya, A., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Doorman, M. (2015). Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbooks. *Educational studies in Mathematics, 89*, 41-65. https://doi.org/10.1007/s10649-015-9595-1

Yeo, J. B. (2017). Development of a framework to characterise the openness of mathematical tasks. *International Journal of Science and Mathematics Education, 15*, 175-191. https://doi.org/10.1007/s10763-015-9675-9

Yunianta, T. N. H., Suryadi, D., Dasari, D., & Herman, T. (2023). Textbook Praxeological-Didactical Analysis: Lessons Learned from the Indonesian Mathematics Textbook. *Journal on Mathematics Education, 14*(3), 503-524. https://doi.org/10.22342/jme.v14i3.pp503-524

پی‌نوشت‌ها

1. Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)
2. Programme for International Student Assessment (PISA)
3. Fan
4. Basyal
5. Rezat
6. Yunianta
7. Prediger
8. Sievert
9. Burkhardt & Swan
10. Hiebert
11. Henningsen & Stein
12. Jones & Pepin
13. Warm up Tasks
14. Learning Tasks
15. Review Tasks
16. Practice Tasks
17. Assessment Tasks
18. Shao
19. Ferri
20. Helda & Syahrani
21. National Council of Teachers of Mathematics
22. Glasnovic Gracin
23. Principles and Standards for School Mathematics
24. Yeo
25. Pure Mathematical Questions
26. Practical Situation Problems
27. Solving Practical Problems
28. Alqiam
29. Vicente
30. Scaffolding
31. Van Zanten & van den Panhuizen
32. Wijaya

۳۳. دارای مدرک کارشناسی ارشد در حوزهٔ آموزش ریاضی و آشنا به چهارچوب بورخارت و سوان (۲۰۱۳)، چارچوب شاو (۲۰۱۸) و تعاریف عملیاتی جدول ۳.

34. Character
35. Sun
36. De Gamboa
37. Toh
38. Pepin & Haggarty
39. Khatimah
40. Klerlein & Hervey
41. Szabo
42. Jader
43. Masina & Mosvold
44. Stylianides