Research in Mathematics Education **http://rme.cfu.ac.ir**
Vol. 2, No. 1, Spring 2021
pp.1-21

Investigating Contextual Problems in Elementary School Math Textbooks

Narges Yaftian*, Faezeh Firouzshahi

Department of Mathematics, Faculty of Basic Sciences, Shahid RajaeeTeacher Training University, Tehran, Iran

Abstract: Mathematical literacy is considered as one of the required abilities for people in the present era, and the effort to increase this ability is on the agenda of educational institutions. Contextual problems are tools that are widely used to achieve this. The purpose of this study is to investigate the contextual problems of mathematics textbooks for first to sixth grade elementary school published in 1399 in order to assess the level of attention to mathematical literacy. The statistical population of elementary school math textbooks and sample size is equal to it. The tools used are checklists and content analysis forms in which contextual problems are examined with the help of components in related research and global standards of mathematical literacy. The face and content validity of the tools have been confirmed by experienced experts and professors of mathematics education and teachers, and the reliability of the tools has been determined using the Holsti formula, 0.90 and 0.87. According to the results, on average, about 27.85% of all problems in primary school textbooks are contextual. In terms of contextual and process components, problems with social context and application process have the highest number. In general, the number of contextual problems in the textbooks is small and in some components proposed according to the criteria of international studies, they do not have a proper balance. Also, problems that require two or three processes to answer are very few compared to problems that require one process. The results of this study can help educational planners and textbook authors to improve students' math literacy level.

Keywords: Content Analysis, Mathematical Literacy, Textbook, Contextual Problems, PISA Study, Primary School

* Corresponding Author, Email: yaftian@sru.ac.ir

پژوهش در آموزش ریاضی
دوره ۲، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰
صفحات ۲۱-۱
http://rme.cfu.ac.ir

بررسی مسائل زمینه مدار در کتاب های ریاضی مقطع ابتدایی

نرگس یافتیان*، فائزه فیروزشاهی

گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

چکیده: سواد ریاضی به عنوان یکی از توانمندی های مورد نیاز برای افراد در عصر حاضر به شمار می‌رود که کوشش در جهت افزایش این توانایی در دستورکار نهادهای آموزشی قرار دارد. مسائل زمینه‌مدار ابزاری هستند که برای تحقق این امر کاربرد فراوانی دارند. هدف پژوهش حاضر بررسی مسائل زمینه‌مدار کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا ششم ابتدایی چاپ سال ۱۳۹۹ به‌منظور ارزیابی میزان توجه به سواد ریاضی است. جامعه آماری کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی و حجم نمونه نیز با آن برابر است. ابزار مورد استفاده، چک‌لیست ها و فرم‌های تحلیل محتوایی است که در آن‌ها مسائل زمینه‌مدار به کمک مولفه‌های مطرح شده در پژوهش‌های مرتبط و معیارهای جهانی سواد ریاضی، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. روایی صوری و محتوایی ابزار توسط متخصصان و اساتید آموزش ریاضی و معلمان باتجربه به تایید رسیده و پایایی ابزارها نیز به کمک فرمول هولستی، ۰/۹۰ و ۰/۸۷ تعیین گردیده است. براساس نتایج، به طور میانگین حدود ۲۷/۸۵ درصد از مسائل کل کتب مقطع ابتدایی، زمینه‌مدار بوده و از نظر مولفه‌های زمینه و فرآیند نیز مسائل با زمینه اجتماعی، و فرآیند به‌کارگیری، بیشترین تعداد را دارا هستند. به‌طور کلی تعداد مسائل زمینه‌مدار در کتاب درسی اندک است و در برخی از مولفه‌های مطرح شده بر اساس معیارهای مطالعات بین‌المللی، از توازن مناسبی برخوردار نیستند. همچنین مسائلی که برای پاسخ‌دهی نیازمند دو یا سه فرآیند هستند در مقایسه با مسائل نیازمندِ یک فرآیند، تعداد کم‌تری دارند. نتایج این پژوهش می‌تواند برنامه‌ریزان آموزشی و مولفان کتب درسی را جهت ارتقا سطح سواد ریاضی دانش‌آموزان یاری دهد.

واژگان کلیدی: سواد ریاضی، کتاب درسی ریاضی، مسائل زمینه‌مدار، مطالعه پیزا، مقطع ابتدایی

* نویسنده مسئول، رایانامه: yaftian@sru.ac.ir

مقدمه

یکی از مهم‌ترین اهداف آموزش و یادگیری، ایجاد تغییر مثبت در زندگی واقعی است. به نوعی برای ارزشیابی حقیقی از آموخته‌ها، باید به نمود خروجی و ماحصل آن در جنبه‌های گوناگون زندگی واقعی اعم از زندگی فردی، اجتماعی، علمی، اقتصادی، شغلی، سیاسی و... توجه کرد (هرانن[۱] و همکاران، ۲۰۱۹). اثرگذاری دانش و مهارت کسب شده، بر محیط پیرامون و ایجاد پیشرفت در زندگی افراد، یکی از اصلی‌ترین انتظارات متولیان امر آموزش، به خصوص آموزش مدرسه‌ای است (عزیزا[۲]، ۲۰۲۰).

ریاضیات به عنوان یکی از علومی که از دیرباز در آموزش‌های مدرسه‌ای مورد توجه قرار گرفته است و امروزه نیز در نظام‌های آموزشی پیشرفته، بر روی آموزش آن سرمایه‌گذاری‌های بسیاری صورت می‌گیرد، نقش به‌سزایی در تغییر و پیشرفت جوامع داشته و دارد. برای دانستن اهمیت ریاضی و جایگاه ویژه آن در نظام‌های آموزشی، نیازی نیست که به گذشته‌های دور رجوع کنیم و تنها کافی است که به نقش آن در جهان امروز به ویژه در اقتصاد و ارتباط آن با سایر علوم توجه کنیم (دافعی، ۱۳۹۱؛ وینتری و مث[۳]، ۲۰۱۹). از همین‌روی اهتمام ورزیدن به ارتقا سطح آموزش ریاضی، در جوامع مدرن به طور چشمگیری گسترش یافته است، زیرا یکی از عوامل مهم پیشرفت هر جامعه‌ای، داشتن شهروندان پیشرو، کارآمد، فکور و توانمند در حل چالش‌های زندگی است (بولر[۴]، ۱۹۹۳؛ دی‌لنگه[۵]، ۲۰۰۳؛ گرومان[۶]، ۲۰۱۱؛ مولر و بروکهارت[۷]، ۲۰۰۷؛ نیس، بلوم و گالبرایت[۸]، ۲۰۰۷؛ ویجاتی، واردونو و پوروانتی[۹]، ۲۰۲۰؛ آلتای، ارهان و الیف[۱۰]، ۲۰۲۰).

به توانایی استفاده از دانش و آموخته‌های ریاضی، برای حل مسائل دنیای واقعی «سواد ریاضی» گفته می‌شود (آسمرا و ریسنانوسانتی[۱۱]، ۲۰۱۹؛ استیسی[۱۲]، ۲۰۱۵؛ اجوز[۱۳]، ۲۰۱۱؛ فورنرو و پرته[۱۴]، ۲۰۱۹). این واژه در سال ۱۹۴۰ برای اولین بار بدون تعریف رسمی ارائه شد و تا مدت‌ها اجماع کلی درمورد تعریف آن وجود نداشت (ترنر[۱۵]، ۲۰۱۲؛ کوپر[۱۶]، ۱۹۹۹). از سال ۲۰۰۰ تعریفی از این اصطلاح توسط سازمان همکاری و توسعه اقتصادی[۱۷] ارائه شده که اکنون پرکاربردترین و رایج‌ترین تعریف سواد ریاضی است. این سازمان سواد ریاضی را توانایی فردی برای صورت‌بندی، به‌کار بستن و تفسیر ریاضیات در حوزه‌های گوناگون معرفی می‌کند. به کمک سواد ریاضی افراد می‌توانند نقش مهم و

---

[1] Herranen
[2] Aziza
[3] Vintere & Math
[4] Boaler
[5] De Lange
[6] Graumann
[7] Muller & Burkhardt
[8] Niss, Blum & Galbraith
[9] Wigati, Wardono & Purwanti
[10] Altay, Erhan & Elif
[11] Asmara & Risnanosanti
[12] Stacey
[13] Ojose
[14] Fornero & Prete
[15] Turner
[16] Cooper
[17] Organisation for Economic Co-operation and Development

به کمک سواد ریاضی افراد می‌توانند نقش مهم و موثر ریاضیات در جهان را درک کرده و در ساختن قضاوت‌های مستدل خود، به عنوان یک شهروند پیشرو و مسئول، بهتر و موفق‌تر عمل کنند.

اهمیت توجه به سواد ریاضی هنگامی بیشتر مشخص می‌شود که بدانیم هر فرد در زندگی خود نیاز به توانایی‌های خاصی در فهم صورت‌حساب‌های انرژی، کار با حساب‌های بانکی و تفسیر قراردادهای تجاری دارد. همچنین رسانه‌ها اطلاعات بسیاری از حوزه‌های ورزشی، محیط‌زیست، پزشکی، آب و هوا و اقتصاد را در قالب نمودارها و جداول ارائه می‌کنند که برای درک آن نیاز به دانش کاربردی ریاضیات وجود دارد (دی‌لنگه، ۲۰۰۶). بنابراین آن‌چه از نظام‌های آموزشی در حوزه آموزش ریاضیات انتظار می‌رود، فراهم آوردن یک سطح مقبول از سواد ریاضی برای تمام دانش-آموزان است که به کمک آن بتوانند با چالش‌های زندگی واقعی مقابله کنند و از سوی دیگر، به عنوان نیروی کار مورد نیاز جامعه، از لحاظ توانمندی ریاضیاتی، به خوبی مجهز شوند (آرتیگ و کیل‌پاتریک، ۱۹۹۹، ترجمه اصل مرز، ۱۳۸۹)

در اسناد و برنامه‌های آموزشی نیز توجه به دنیای واقعی و آماده‌سازی دانش‌آموزان برای کنترل و هدایت موقعیت-های چالشی مختلف، مورد تاکید قرار گرفته است. سند برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران (دبیرخانه شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۱) نیز ریاضیات و به‌ویژه کاربردهای آن را بخشی از زندگی روزمره دانسته و پرورش قدرت انتزاع، تحلیل، استدلال منطقی و تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه در زندگی اجتماعی و اقتصادی را از اهداف یادگیری ریاضیات برمی‌شمارد. همچنین در بخش‌هایی از این سند چنین آمده است که «راهبردهای یاددهی و یادگیری باید امکان درک و تفسیر پدیده‌ها، وقایع و روابط را در موقعیت‌های واقعی زندگی تدارک ببینند، به گونه‌ای که شرایط را برای درک و تصمیم‌گیری در مورد مسائلی که دانش‌آموزان در موقعیت‌های مختلف با آن مواجه می‌شوند، با رعایت نظام معیار اسلامی فراهم کند» (دبیرخانه شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۱، ص ۲۱۰). علاوه بر سند برنامه درسی ملی، در تحقیق ریحانی (۱۳۹۵)، یکی از شایستگی‌های ویژه دانش‌آموزان در پایان دوره تحصیلات رسمی در حوزه ریاضی، توانایی اتخاذ رویکرد حل مسأله در مواجهه با مسائل زندگی روزمره، معرفی شده است. علیرغم این تاکیدات، نتایج پژوهش‌های صورت گرفته در خصوص سنجش سواد ریاضی دانش‌آموزان ایرانی(مانند روحانی‌فر و همکاران، ۱۳۹۸؛ شایان، ۱۳۹۶؛ افخمی، ۱۳۹۳؛ محسن‌پور و همکاران، ۱۳۹۳ و رفیع‌پور، ۱۳۸۹) حاکی از عملکرد ضعیف آن‌ها در این حوزه است. بنابراین توجه به ارتقا سواد ریاضی دانش‌آموزان، به‌ویژه در فضای رقابتی و پیشرو جهان کنونی، ضروری به نظر می‌رسد.

برای ارتقا سطح سواد ریاضی دانش‌آموزان، راهبردهای آموزشی متنوعی وجود دارد. یکی از موثرترین و همچنین در دسترس‌ترین راه‌ها استفاده از مسائل با زمینه دنیای واقعی یا مسائل زمینه‌مدار است (رینکه[18]، ۲۰۱۹). در نظریه‌ها و رویکردهای آموزشی جدید، به صورت ویژه‌ای بر این مسائل تاکید شده است، هر چند که در تاریخ ریاضیات از قدمتی طولانی برخوردار می‌باشند (گالبرایت، هن و نیس[19]، ۲۰۰۷). مسائل با زمینه دنیای واقعی در پژوهش‌ها و تحقیقات مختلف با اسامی نظیر مسائل زمینه محور[20]، مسائل زمینه‌مدار[21]، مسائل دنیای واقعی[22]، مسائل زندگی واقعی[23]، مسائل

[18] Reinke
[19] Galbraith, Henn & Niss
[20] Context-based Problem
[21] Contextual problem
[22] Real-world Problem
[23] Real-Life Problem

دنیای خارج از ریاضیات[۲۴]، مسائل دنیای خارج از مدرسه[۲۵] و مسائل شبیه به مسائل زندگی[۲۶] معرفی شده‌اند (پالم[۲۷]، ۲۰۰۶؛ هانکلن[۲۸]، ۲۰۲۰؛ دی‌لنگه، ۱۹۹۵؛ رینکه، ۲۰۱۹؛ گالبرایت و استیلمن[۲۹]، ۲۰۰۱؛ کان و ازدمیر[۳۰]، ۲۰۱۹).

تنوع مسائل زمینه‌مدار و دامنه و حیطه وسیع آن‌ها یکی از مزایای این مسائل به‌شمار می‌رود چنان‌که طبق گفته گینزبورگ[۳۱] (۲۰۰۸) مسائل گوناگونی را می‌توان زیر مجموعه مسائل مرتبط با دنیای واقعی دانست که از جمله آن‌ها - می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- مسائل قیاسی یا استدلالی ساده مانند ارتباط اعداد منفی با دماهای زیر صفر
- مسائل مربوط به تحلیل داده‌های حقیقی مانند پیدا کردن حجم یک جعبه شکلات واقعی و مشخص
- مسائل مربوط به بحث درباره ریاضی در جامعه مانند مشخص کردن سود و زیان سپرده‌گذاری در بانک‌های مختلف یا تغییرات شاخص بورس
- مسائل مربوط به بازنمایی مفاهیم ریاضی به صورت عملی مانند نشان دادن تساوی کسرها به کمک تا کردن یک کاغذ
- مسائل کلامی کلاسیک مانند علی برای خرید ۱۰ پاک‌کن ۲۰۰۰۰ تومان هزینه کرده است، قیمت هر پاک‌کن چقدر است؟
- مسائل مربوط به مدل‌سازی ریاضی پدیده‌های واقعی مانند پیدا کردن فرمولی برای تنظیم تایمر چراغ راهنمایی برای اتلاف کمتر وقت افراد حاضر در چهارراه.

برای بررسی مسائل زمینه‌مدار، تنها توجه به کمیت و تعداد تکرار آن‌ها در کتب درسی نمی‌تواند یک دید همه-جانبه ارائه دهد، بلکه شناخت انواع این مسائل و طبقه‌بندی آن‌ها نیز نیاز است. چندین چارچوب برای دسته‌بندی مسائل زمینه‌مدار وجود دارد که از میان آن‌ها می‌توان به چارچوب معرفی شده توسط گالبرایت و استیلمن (۲۰۰۱) و چارچوب مطالعه پیزا (سازمان همکاری وتوسعه اقتصادی، ۲۰۱۹) اشاره کرد.

بر اساس چارچوب گالبرایت و استیلمن (۲۰۰۱)، مسائل از نظر فرضیات ارائه شده در آن‌ها و زمینه‌شان به چند دسته تقسیم‌بندی شده‌اند. در ادامه به معرفی این دسته‌بندی به کمک توضیحات ارائه شده در گالبرایت و استیلمن (۲۰۰۱) و ویجایا، هیول و دورمن[۳۲] (۲۰۱۵) پرداخته شده است.

مسائل غیرمعقول: در این نوع مسائل زمینه ارائه شده ظاهری و نمایشی است و ارتباط معقولی با دنیای واقعی ندارد. این مسائل برای دانش‌آموزان واقعی به نظر نمی‌رسند و ممکن است ریاضی را نیز غیرمرتبط با دنیای واقعی جلوه دهند.

مسائل با زمینه جداشدنی: در این مسائل علیرغم وجود زمینه دنیای واقعی، ارتباطی بین زمینه آن‌ها و حل مسئله وجود نداشته و داده‌ها هیچ نقشی به جز ارائه اعداد برای استفاده در معادلات و رابطه‌ها ندارند.

---

[24] Extra-mathematical World Problem
[25] Out-of-School World Problem
[26] Life-like Problem
[27] Palm
[28] Hankeln
[29] Galbraith & Stillman
[30] Can & Özdemir
[31] Gainsburg
[32] Wijaya, Heuvel & Doorman

کاربرد استاندارد: مسائلی هستند که زمینه واقعی دارند، ولی در متن آن‌ها، برای حل مسئله راهنمایی‌هایی ارائه می‌شود. اطلاعات داده شده در مسئله کاملا کافی بوده و اطلاعات کمتر یا بیشتر از نیاز داده نمی‌شود. همچنین برای شروع حل آن‌ها روند منظم، الگوریتمی و مشخصی وجود دارد و دانش‌آموزان برای حل این مسائل نیاز به استنباط و استدلال عمیق از متن و زمینه ارائه شده ندارند.

مدل‌سازی: این مسائل با یک موقعیت در دنیای واقعی آغاز می‌شود و سپس با صورت‌بندی این موقعیت به عنوان یک مسئله در دنیای ریاضی ادامه پیدا می‌کند. حل این مسئله در دنیای ریاضی انجام شده و پاسخ به دست آمده در دنیای ریاضی به راه‌حلی معقول و مربوط در دنیای واقعی تفسیر می‌شود. در نهایت جواب پیدا شده با موقعیت واقعی، مقایسه می‌شود. این مسائل نیاز به درک عمیق و استدلال پیچیده دارند، اطلاعات مسئله‌ها ناکافی است و برای یافتن آن‌ها رجوع به دنیای واقعی نیاز است. به کمک این مسائل می‌توان پاره‌ای از مشکلات اجتماعی را به طور واقعی مطرح و حل کرد.

بدون زمینه: مسائلی که فقط به اشیا ریاضی، نمادها و ساختارها اشاره داشته و هیچ اشاره‌ای به زندگی واقعی ندارند.

به کمک این چارچوب، مسائل از لحاظ سطح وابستگی به دنیای واقعی و میزان چالشی بودنشان، دسته‌بندی می‌شوند. هرچه سطح ارتباط و پیوستگی دنیای واقعی با مسائل ریاضی بیشتر باشد و برای پاسخ‌گویی به آن‌ها نیاز بیشتری به استدلال مبتنی بر واقعیت باشد، تاثیرگذاری آن بر بهبود سواد ریاضی دانش‌آموزان افزایش می‌یابد.

از دیگر چارچوب‌ها برای دسته‌بندی مسائل زمینه‌مدار، چارچوب مطالعه پیزا است که توسط سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (۲۰۱۷ و ۲۰۱۹) معرفی شده است. این سازمان از سال ۲۰۰۰ مطالعه‌ای را تحت عنوان مطالعه پیزا، برای سنجش حوزه‌های سواد ریاضی، علوم و خواندن دانش‌آموزان ۱۵ ساله کشورهای عضو و داوطلب، اجرا می‌کند. آزمون این مطالعه، هر سه سال یک‌بار برگزار می‌شود. در مطالعه پیزا چارچوبی برای بررسی مسائل با زمینه دنیای واقعی از نظر نوع زمینه مسئله، فرآیندهای ریاضی طراحی شده است. در جدول ۱ به توصیف موارد مربوط به هریک از این بخش‌ها پرداخته شده است.

پژوهش‌های متعددی در حوزه سواد ریاضی به کمک چارچوب مطالعه پیزا و چارچوب گالبرایت و استیلمن (۲۰۰۱) انجام شده است که از میان آن‌ها می‌توان به پژوهش کوهر، زولکاردی و دارماویجویو[۳۳] (۲۰۱٤) اشاره کرد که سواد ریاضی دانش‌آموزان دبیرستانی اندونزی را بر اساس مسائل زمینه‌مدار آزمون مطالعه پیزا مورد سنجش قرار داده‌اند. همچنین ایکاواتی، سوسانتی و چن[۳٤] (۲۰۲۰) در یک مطالعه موردی بر روی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی اندونزی با ارائه مسائل آسان، متوسط و دشوار آزمون مطالعه پیزا، سطح سواد ریاضی آن‌ها را در سه حیطه محتوایی کمیت، فضا و شکل و عدم قطعیت مورد ارزشیابی قرار داده‌اند. رفیع‌پورگتابی (۱۳۹۱) نیز کتاب حسابان را بر اساس چارچوب جرح و تعدیل یافته گالبرایت و استیلمن(۲۰۰۱) تحلیل محتوا کرده است. روحانی فر، محسن‌پور و گویا (۱۳۹۸) در تحقیق خود به کمک مسائل سواد ریاضی مطالعه پیزا، به سنجش توانایی حل مسئله دانش‌آموزان پایه دهم و خطاهای آنان پرداخته‌اند. ابراهیمی‌علویجه (۱۳۹٦) نیز مسائل کتاب ریاضی پایه نهم را از نظر انطباق با چارچوب پیزا مورد تحلیل قرار داده‌اند. علاوه بر این رفیع‌پور و مولایی (۱۳۹۹) نیز در پژوهش خود به کمک چارچوب جرح و تعدیل یافته

[33] Kohar, Zulkardi & Darmawijoyo
[34] Ekawati, Susanti & Chen

گالبرایت و استیلمن به بررسی مسائل کتب ریاضی دوره اول و دوم متوسطه پرداخته‌اند. همچنین بایراکتار[۳۵] (۲۰۱۹) در پژوهشی کتاب ریاضی پایه نهم ترکیه را بر اساس انطباق با چارچوب مطالعه پیزا مورد بررسی قرار داده است. در پژوهش‌هایی مانند پرهیزگار، جباری و علم‌الهدیی (۱۳۹۹) نیز به اثرات مثبت آموزش به‌کمک مسائل زمینه‌مدار و مدل-سازی بر افزایش میزان شوق دانش‌آموزان اشاره شده است.

جدول۱. معرفی چارچوب مطالعه پیزا و ویژگی مسائل زمینه‌مدار مربوط به هر معیار

معیار	دسته‌بندی	ویژگی مسائل
زمینه	شغلی	مسائلی با محوریت دنیای کار که شامل موضوعاتی همچون اندازه‌گیری، هزینه و سفارش مواد برای ساخت و ساز، حقوق و دستمزد، حسابداری، طراحی و تصمیم‌گیری مرتبط با شغل می‌شوند.
	شخصی	مسائلی با محوریت فعالیت‌های شخص، گروه همسالان و خانواده که شامل موضوعاتی همچون تهیه غذا، خرید، بازی‌ها، بهداشت شخصی، حمل و نقل شخصی، ورزش، مسافرت، برنامه‌ریزی و امور مالی شخصی می‌شوند.
	اجتماعی	مسائلی با محوریت جامعه افراد محلی، ملی و جهانی که شامل موضوعاتی همچون سیستم رای‌گیری، حمل و نقل عمومی، دولت، سیاست‌های عمومی، جمعیت‌شناسی، تبلیغات، آمار ملی و اقتصاد می‌شوند.
	علمی	مسائلی با محوریت کاربرد ریاضیات در علوم طبیعی و علم و فناوری که شامل موضوعاتی همچون آب و هوا، محیط زیست، پزشکی، علم فضایی و ژنتیک می‌شوند.
فرآیند ریاضی	صورت-بندی	استخراج ریاضیات از مسئله دنیای واقعی و ارائه دادن آن به صورت ساختارهای ریاضی و با بازنمایی‌های مختلف
	به‌کارگیری	انجام محاسبات، حل معادلات، انجام دست‌ورزی‌های نمادین، استخراج اطلاعات ریاضی از جداول و نمودارها، دستکاری اشکال در فضا و تجزیه و تحلیل داده‌ها
	تفسیر	تشخیص مستدل بودن پاسخ‌ها و برقراری ارتباط بین پاسخ ریاضی و دنیای واقعی

بیشترین مواجهه دانش‌آموزان با مسائل ریاضی اعم از زمینه‌مدار و بدون زمینه، در کتب درسی ریاضی می‌باشد. این موضوع در نظام‌های آموزشی متمرکز همانند ایران، قوت بیشتری می‌گیرد، زیرا کتب درسی اصلی‌ترین مرجع آموزشی برای معلمان جهت تدریس و ارزشیابی می‌باشد. به نوعی می‌توان گفت که کتاب‌های درسی، به عنوان چراغ راه معلم در نظر گرفته می‌شوند که مسیر آموزش را برای او روشن می‌کند(شیلد و دوله[۳۶]، ۲۰۱۳). بنابراین پی‌گیری ردپای مسائل زمینه‌مدار در کتب ریاضی مدرسه‌ای، می‌تواند دید خوبی از میزان توجه به مسائل زمینه‌مدار و متعاقب آن

[35] Bayraktar
[36] Shield & Dole

سواد ریاضی، به عنوان یکی از اهداف نظام آموزشی کشورمان، به دست دهد. از این میان، کتب درسی مقطع ابتدایی به دلیل جایگاه ویژه این مقطع تحصیلی در شکل دادن به تصور و باورهای ریاضیاتی دانش‌آموزان و قابلیت به خصوص کتاب‌های درسی این مقطع در ارائه مسائل با زمینه دنیای واقعی، نیاز به بررسی بیشتری دارند. همچنین مقطع ابتدایی زمان بسیار خوبی است تا دانش‌آموزان به تدریج با مسائل مدل‌سازی آشنا شده تا در مقاطع بالاتر، آمادگی حل مسائل چالشی‌تر مدل‌سازی را داشته باشند. از این‌رو هدف پژوهش حاضر ارزیابی میزان توجه به سواد ریاضی در کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی از طریق بررسی مسائل زمینه‌مدار می‌باشد و بر آن است تا به سوالات زیر پاسخ دهد:

۱) روند کلی ارائه مسائل زمینه‌مدار در کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا ششم ابتدایی چگونه است؟
۲) روند ارائه مسائل زمینه‌مدار در کتاب‌های درسی ریاضی پایه‌های اول تا ششم ابتدایی، بر اساس میزان ارتباط با دنیای واقعی چگونه است؟
۳) روند ارائه مسائل زمینه‌مدار در کتاب‌های درسی ریاضی پایه‌های اول تا ششم ابتدایی، بر اساس فرآیندهای ریاضی به‌کاررفته در حل مسائل چگونه است؟
٤) روند ارائه مسائل زمینه‌مدار در کتاب‌های درسی ریاضی پایه‌های اول تا ششم ابتدایی، بر اساس تنوع موضوعی زمینه‌های مطرح شده در مسائل چگونه است؟

روش پژوهش

روش انجام این تحقیق توصیفی-تحلیلی از نوع تحلیل محتوا است. تحلیل محتوا تکنیکی پژوهشی برای استنباط تکرارپذیر و معتبر از داده‌ها در مورد متن آن‌ها است (کریپندورف، ۱۹۸۰، ترجمه نایبی، ۱۳۸۳). تعریف دیگری تحلیل محتوا را شیوه‌ای از پژوهش می‌داند که در آن محقق به تشریح و بیان «کمی»، «منظم» و «عینی» محتوای آشکار پیام می‌پردازد (برلسون، ۱۹۸۵ به نقل از حسن‌مرادی، ۱۳۸۳؛ هولستی، ۱۳۸۰). این پژوهش از نظر هدف کاربردی است. جامعه آماری تمامی مسائل کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا ششم ابتدایی چاپ سال ۱۳۹۹ و نمونه با جامعه برابر است. واحدهای زمینه، بخش‌های فعالیت، کاردرکلاس و تمرین در نظر گرفته شده است و هر یک از مسائل موجود در این بخش‌ها، یک واحد ثبت تلقی می‌شود. مقوله‌های پژوهش حاضر شامل میزان استفاده از مسائل زمینه‌مدار، میزان توجه به انواع مختلف مسائل زمینه‌مدار و میزان انطباق موضوع زمینه و فرآیندهای ریاضی مسائل زمینه‌مدار با استانداردهای مطالعه سواد ریاضی می‌باشد.

ابزار گرآوری اطلاعات در این پژوهش، چک‌لیست‌ها و فرم‌های تحلیل محتوای محقق ساخته است که روایی صوری و محتوایی آن توسط اساتید صاحب‌نظر و معلمان با تجربه به تایید رسیده است. در این فرم‌ها مولفه‌های مطرح شده در چارچوب گالبرایت و استیلمن (۲۰۰۱) و چارچوب مطالعه پیزا (سازمان همکاری وتوسعه اقتصادی، ۲۰۱۹) برای تمامی مسائل زمینه‌مدار مشخص شده، مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به این‌که برای غربال مسائل زمینه-مدار کتب ریاضی مقطع ابتدایی، به‌گونه‌ای که قابل سنجش با معیارهای مطالعه پیزا باشند، نمی‌توان صرفا به مسائل آزمون مطالعه پیزا مراجعه کرد، زیرا این مسائل مختص پایه نهم می‌باشند، از چارچوب گالبرایت و استیلمن (۲۰۰۱)

استفاده شده است که به کمک آن، مسائل زمینه‌مدار از نظر سطح ارتباط با دنیای واقعی و میزان به چالش کشیدن دانش‌آموز، دسته‌بندی شده‌اند، سپس از میان مسائل دسته‌بندی شده، مسائلی با زمینه غیرمعقول و مسائل با زمینه جدا-شدنی کنار گذاشته شده‌اند زیرا مسائل زمینه‌مداری که موجب تقویت سواد ریاضی دانش‌آموزان می‌شوند، دارای زمینه-های مرتبط و موثری هستند که در حل مسئله نقش ایفا می‌کنند (ویجایا، ۲۰۱۳).

در پژوهش حاضر برای محاسبه پایایی ابزار از فرمول پایایی هولستی استفاده شده است. در این فرمول درصد توافق کدگذاران از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$C.R = \frac{2M}{N1+N2}$$

در این فرمول M تعداد موارد کدگذاری مشترک بین دو کدگذار می‌باشد و N_1 و N_2 به ترتیب تعداد کلیه موارد کدگذاری شده توسط کدگذار اول و دوم است. مقدار $C.R$ بین ۰ (عدم توافق کامل) و ۱ (توافق کامل) است و اگر از ۰/۷ بیشتر باشد مطلوب است (هولستی، ۱۳۸۰). بدین منظور تعدادی از مسائل هر کدام از کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا ششم ابتدایی انتخاب شده و در مرحله بعد، این واحدها با استفاده از مولفه‌های مطرح شده، مورد بررسی و کدگذاری توسط دو کدگذار آگاه به موضوع قرار گرفته است. در مرحله آخر، با استفاده از داده‌های به‌دست آمده، جدول توزیع هریک از مولفه‌ها، مشخص و درصد توافق بین کدگذاران تعیین گردید. طبق محاسبات انجام شده ضریب توافق بین کدگذاران برای چارچوب گالبرایت و استیلمن (۲۰۰۱) ۰/۹۰ و برای چارچوب پیزا ۰/۸۷ به دست آمد که این پایایی قابل قبولی برای این پژوهش محسوب می‌شود.

یافته‌های پژوهش

سوال۱ پژوهش: روند کلی ارائه مسائل زمینه‌مدار در کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا ششم ابتدایی چگونه است؟

برای پاسخ به این سوال، علاوه بر تعداد مسائل زمینه‌مدار ارائه شده در کتب درسی هر پایه، باید نسبت آن‌ها را به کل مسائل مطرح شده در هر کتاب درسی در نظر گرفت تا با مقایسه نسبت‌ها، درک بهتری از روند ارائه مسائل زمینه-مدار در مقطع ابتدایی حاصل شود. فراوانی و درصد مسائل زمینه‌مدار مقطع ابتدایی به تفکیک هر پایه در جدول۲ نشان داده شده است.

با توجه به جدول ۲، تعداد مسائل زمینه‌مدار مطرح شده در کتاب‌های درسی مقطع ابتدایی سیر صعودی داشته و هر سال به تعداد آن‌ها افزوده می‌شود و بیشترین جهش تعداد، بین پایه دوم و سوم اتفاق افتاده است. با این‌وجود، نسبت مسائل زمینه‌مدار به کل مسائل مطرح شده است که تعیین‌کننده میزان توجه به این دسته از مسائل در کتاب درسی است. بر این اساس روند صعودی یا نزولی مشخص و یکپارچه‌ای در بین آمار ارائه شده مشاهده نمی‌شود اما با این‌حال به طور میانگین ۲۷/۸۵ درصد از مسائل هر کتاب درسی به مسائل زمینه‌مدار اختصاص دارد و درصدها به تفکیک هر پایه، اختلاف قابل‌توجهی با میانگین ندارند. با در نظر گرفتن شرایط ویژه پایه اول و دوم ابتدایی در ارائه مسائل کلامی (کم بودن توانایی خواندن متن توسط دانش‌آموزان)، پایین‌تر بودن درصد ارائه مسائل زمینه‌مدار به نسبت سایر پایه‌های تحصیلی تا حدودی قابل توجیه است اما با این وجود اختلاف میان درصد مسائل زمینه‌مدار پایه‌های بالاتر نیز چندان

زیاد نبوده و می‌توان این‌طور برداشت کرد که این نزدیکی درصدها نشان از یک رویکرد مشخص و برنامه‌ریزی شده برای مطرح کردن مسائل زمینه‌مدار توسط مولفان کتاب درسی دارد و این مسائل از لحاظ تعداد، به صورت کنترل شده و هماهنگ در طول مقطع ابتدایی مورد توجه قرار گرفته‌اند. این‌که میزان توجه به این مسائل برای توانمندسازی دانش-آموزان در حل مسائل روزمره گره خورده با ریاضیات کافی است یا خیر، نیاز به سنجش و مقایسه عملکرد دانش‌آموزان با معیارهای مشخص تعریف شده دارد که جزو اهداف این مقاله نیست و نیازمند پژوهش مستقلی می‌باشد. علاوه بر این، کمیت به تنهایی تعیین‌کننده نبوده و مسائل زمینه‌مدار از نظر کیفیت، میزان پیچیدگی، میزان تناسب با درک دانش آموزان از دنیای واقعی و میزان ارتباط با دنیای واقعی نیز باید مورد ارزیابی قرار بگیرند.

جدول ۲. فراوانی و درصد مسائل زمینه‌مدار کتاب‌های ریاضی پایه اول تا ششم

کتاب	تعداد کل مسائل	تعداد مسائل زمینه مدار	درصد مسائل زمینه مدار
پایه اول	۲۳۷	۵۱	۲۱/۵۲
پایه دوم	۳۲۸	۷۷	۲۳/٤۷
پایه سوم	۳۸٦	۱۲٦	۳۲/٦٤
پایه چهارم	۵۸٦	۱٤۹	۲۵/٤۳
پایه پنجم	٤۹٦	۱۵٦	۳۱/٤۵
پایه ششم	۵٤۲	۱۵۹	۲۹/۳۳
مجموع	۲۵۷۵	۷۱۸	۲۷/۸۵

سوال۲ پژوهش: روند ارائه مسائل زمینه‌مدار در کتاب‌های درسی ریاضی پایه‌های اول تا ششم ابتدایی، بر اساس میزان ارتباط با دنیای واقعی چگونه است؟

جهت پاسخ به این پرسش از چارچوب پیشنهاد شده در گالبرایت و استیلمن(۲۰۰۱) برای دسته‌بندی انواع مسائل زمینه‌مدار بر اساس میزان پیوستگی آن‌ها با دنیای واقعی استفاده شده که در جدول۳ به آن اشاره گشته است.

با توجه به داده‌های جدول ۳، مسائل زمینه‌مدار مطرح شده در کتب ریاضی مقطع ابتدایی، به مسائل با پایین‌ترین سطح ارتباط با دنیای واقعی، یعنی مسائل با زمینه غیرمعقول هیچ اشاره‌ای نشده است که این یکی از محاسن کتاب‌های درسی است. همچنین مسائل با بالاترین سطح ارتباط با دنیای واقعی یعنی مسائل مدل‌سازی نیز مورد غفلت قرار گرفته-اند. این دو مورد نشان از آن دارد که مولفان کتاب درسی توجه خود را معطوف به مسائل زمینه‌مدار کاربرد استاندارد و زمینه‌جداشدنی کرده و تقریبا تمام مسائل زمینه‌مدار مطرح شده در مقطع ابتدایی از این جنس مسائل هستند. بر اساس داده‌های جدول۳، تعداد مسائل با زمینه جداشدنی با بالا رفتن پایه‌های تحصیلی افزایش یافته و از ۰ به حدود ۸ درصد کل مسائل زمینه‌مدار می‌رسد. با توجه به کارکرد اندک این مسائل، افزایش آن‌ها در حالی که همچنان هیچ اثری از مسائل مدل‌سازی در کتب درسی نیست، می‌تواند یکی از نقاط ضعف کتاب‌های درسی در نظر گرفته شود. الگوی ارائه مسائل کاربرد استاندارد در این شش پایه تحصیلی، همانند الگویی است که در جدول۲ برای کل مسائل زمینه‌مدار

مطرح شده است و بیشترین سهم از این مسائل متعلق به کاربرد استاندارد است. البته باید به این موضوع توجه کرد که مسائل کاربرد استاندارد نیز دارای سطوح مختلفی از پیوند با دنیای واقعی هستند. در شکل۱ نمونه‌ای از مسائل کاربرد استاندارد پیچیده‌تر ارائه شده است.

جدول ۳. فراوانی و درصد انواع مسائل کتب ریاضی مقطع ابتدایی بر اساس میزان ارتباط با دنیای واقعی

کتاب		زمینه غیرمعقول	زمینه جداشدنی	کاربرد استاندارد	مدل سازی	بدون زمینه
پایه اول	فراوانی	۰	۰	۵۱	۰	۱۸۶
	درصد	۰	۰	۲۱/۵۲	۰	۷۸/۲۴
پایه دوم	فراوانی	۰	۶	۷۱	۰	۲۵۱
	درصد	۰	۱/۸۳	۲۱/۶۵	۰	۷۶/۵۲
پایه سوم	فراوانی	۰	۱۳	۱۱۳	۰	۲۶۰
	درصد	۰	۳/۳۷	۲۹/۲۷	۰	۶۷/۳۶
پایه چهارم	فراوانی	۰	۲۴	۱۲۵	۰	۴۳۷
	درصد	۰	۴/۰۹	۲۱/۳۳	۰	۷۴/۵۷
پایه پنجم	فراوانی	۰	۳۵	۱۲۱	۰	۳۴۰
	درصد	۰	۷/۰۵	۲۴/۳۹	۰	۶۸/۵۵
پایه ششم	فراوانی	۰	۴۳	۱۱۶	۰	۳۸۳
	درصد	۰	۷/۹۳	۲۲/۴۰	۰	۷۰/۶۶
مجموع	فراوانی	۰	۱۲۱	۵۹۷	۰	۱۸۵۷
	درصد	۰	۴/۷۰	۲۳/۱۸	۰	۷۲/۱۲

مسائل مطرح شده در شکل ۱ در صفحه آخر کتاب درسی پایه اول ارائه شده است. در توضیح مسائل نوشته شده است که اگر اطلاعات مسئله کافی است آن را حل کن. در ادامه با سه مسئله مواجه هستیم که در دوتا از آن‌ها، اطلاعات ارائه شده با سوال مطرح شده همخوانی ندارد و دانش‌آموز باید با درک و تحلیل اطلاعاتی که در اختیار دارد و فهم سوالی که از او پرسیده شده است به این نتیجه برسد که این مسائل با اطلاعات داده شده, قابل حل نیستند. گرچه پیش از ارائه مسائل در ابتدای صفحه، ذهن مخاطب را برای مشاهده مسائلی که ممکن است قابل حل نباشند آماده کرده است، اما این موضوع به خصوص در پایه اول و به عنوان اولین و آخرین دفعه‌ای که دانش‌آموز در دوران ابتدایی با چنین مسائلی مواجه می‌شود کاملا قابل چشم‌پوشی است. در کتاب اول ابتدایی تنها همین ۳ مسئله با این ویژگی ذکر شده است و در هیچ یک از کتب ریاضی پایه دوم تا ششم، هیچ مسئله دیگری به این صورت با اطلاعات ناکافی یا سوالاتی با نکات انحرافی مطرح نشده است. حتی هیچ مسئله‌ای با اطلاعات بیشتر از حد نیاز نیز مطرح نشده است که

دانش‌آموز خود را ملزم کند تا از میان داده‌های ارائه شده، داده مورد نیاز را تشخیص داده و انتخاب کند. چنین مسائلی، کاربرد استانداردهای پیچیده‌تری هستند که متن مسئله و اتفاقات نشات گرفته از دنیای واقعی مطرح شده در آن‌ها، نقش مهمی ایفا می‌کند و نیاز به خواندن مسئله، فهمیدن متن و موضوع، ترسیم موقعیت در ذهن، و استفاده از تجارب واقعی افراد دارد و به نوعی دارای زمینه‌ای کاملا مرتبط و اساسی است.

مسئله
حل کن
۱) یک اتوبوس ۲۰ صندلی دارد. ۲۴ مسافر در اتوبوس بودند که به ایستگاه تمام خدمتی رسید. ۴ نفر از اتوبوس پیاده شدند. اتوبوس چند صندلی خالی دارد؟
۲) سعیده یک کتابخانه‌ی ۲ طبقه دارد. در طبقه‌ی اوّل ۱۲ کتاب و در طبقه‌ی دوم ۱۳ کتاب دارد. او ۴ کتاب از طبقه‌ی اوّل برداشت و در طبقه‌ی دوم قرار داد. او روی هم چند کتاب در این کتابخانه دارد؟
۳) ۲ تاکسی از ابتدای خط شروع به حرکت کردند. در یک تاکسی ۴ مسافر و در تاکسی دیگر ۳ مسافر نشسته بودند. در بین راه چند نفر پیاده و چند نفر دیگر سوار شدند. در انتهای این مسیر چند مسافر از تاکسی‌ها پیاده شدند؟

شکل۱. مسائل صفحه ۱۷٤ کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی چاپ سال ۱۳۹۹

در شکل۲ نمونه‌ای از مسائل کاربرد استاندارد ساده به نمایش گذاشته شده است. در این مسئله ارائه راهنمایی‌های بیش از حد، سطح پیچیدگی مسئله را به شدت کاهش داده و در واقع صورت‌بندی آن انجام شده است و مجالی برای اندیشیدن و درگیر شدن با مسئله را به دانش‌آموز نمی‌دهد. نام بردن از راهبرد «زیرمسئله» و حتی فراتر از آن، رنگی کردن این کلمه که نشان از تاکید بر روی آن دارد، همچنین مشخص کردن اعداد «۲٤» و «۳٦٥» که اجازه تفکر و استخراج داده‌ها از دانسته‌های پیشین (حتی در این سطح ساده) را نداده است، از ایرادات جدی است که می‌توان به این مسئله و بسیاری از مسائل مشابه گرفت. همچنین اگر پس از تاکید بر راهبرد زیرمسئله، اجازه داده می‌شد تا دانش‌آموز خود به تنهایی زیرمسئله‌های لازم را کشف می‌کرد، بسیار مناسب‌تر می‌بود.

۶ـ قلب یک انسان بزرگسال به‌طور معمول در هر دقیقه ۷۰ بار می‌تپد.
در یک سال به‌طور تقریبی چند بار می‌تپد؟
برای حل کردن این مسئله، باید زیرمسئله‌های آن را بسازید :
- تعداد تپش قلب در یک ساعت :
- تعداد تپش قلب در یک شبانه روز (۲۴ ساعت) :
- تعداد تپش قلب در یک سال (۳۶۵ روز) :

شکل۲. تمرین ٦ صفحه ۱۹ کتاب ریاضی پایه پنجم ابتدایی چاپ سال ۱۳۹۹

سوال۳ پژوهش: روند ارائه مسائل زمینه‌مدار در کتاب‌های درسی ریاضی پایه‌های اول تا ششم ابتدایی، بر اساس فرآیندهای ریاضی به‌کاررفته در حل مسائل چگونه است؟

برای پاسخ به این سوال از بخش فرآیندهای ریاضی که در چارچوب مطالعه پیزا مطرح شده، استفاده گردیده است. برای این منظور هر کدام از مسائل زمینه‌مدار مطرح شده در کتب درسی مورد بررسی قرار گرفته تا مشخص شود که برای حل آن‌ها، نیازمند چه فرآیندهای ریاضی می‌باشیم. بر این اساس برخی از مسائل به یک فرآیند و برخی دیگر به دو یا سه فرآیند برای حل نیازمندند. در جدول٤ داده‌های مربوط به تعداد استفاده از هر فرآیند به تفکیک کتب پایه‌های مختلف مقطع ابتدایی اشاره شده است و همچنین تعداد مسائلی که به بیش از یک فرآیند برای حل نیاز دارند، به تفکیک پایه تحصیلی آورده شده است.

جدول٤. فراوانی و درصد مسائل زمینه‌مدار کتب ریاضی مقطع ابتدایی بر اساس فرآیندهای ریاضی موردنیاز برای حل آن‌ها

کتاب		فرآیند ریاضی		
		صورت‌بندی	به‌کارگیری	تفسیر
اول	فراوانی	۲۷	٤۲	۹
	درصد	۵۲/۹٤	۸۲/۳۵	۱۷/٦۵
دوم	فراوانی	۲۰	۵٦	۹
	درصد	۲۸/۱۷	۷۸/۸۷	۱۲/٦۸
سوم	فراوانی	۱۸	۹۱	۲۵
	درصد	۱۵/۹۳	۸۰/۵۳	۲۲/۱۲
چهارم	فراوانی	۵۷	۹۰	۳۱
	درصد	٤۵/٦	۷۲	۲٤/۸
پنجم	فراوانی	۳۳	۱۰۰	۲۵
	درصد	۲۷/۲۷	۸۲/٦٤	۲۰/٦٦
ششم	فراوانی	٤۲	۱۰۲	۲۰
	درصد	۳٦/۵۲	۸۸/٦۹	۱۷/۳۹
مجموع	فراوانی	۱۹۷	٤۸۱	۱۱۹
	درصد	۳۳/۰۵	۸۰/۷۰	۱۹/۹۷

در جدول٤، مشاهده می‌شود که در تمام کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی، پرکاربردترین فرآیند برای حل مسائل زمینه‌مدار، فرآیند به‌کارگیری است که در مجموع ۸۰/۷۰ درصد از مسائل زمینه‌مدار مطرح شده در مقطع ابتدایی برای حل به آن نیاز دارند. پس از آن، به جز در پایه سوم که فرآیند تفسیر از فرآیند صورت‌بندی بیشتر استفاده شده است، در سایر کتب درسی همواره فرآیند صورت‌بندی نقش بیشتری در حل مسائل زمینه‌مدار ایفا کرده است.

مسائل مدل‌سازی برای حل، به هر سه این فرآیندها نیاز داشته و ترتیب و روند مشخصی برای به کاربردن آن‌ها دارند. به این صورت که چرخه حل مسائل مدل‌سازی از صورت‌بندی آغاز شده و پس از فرآیند به‌کارگیری به فرایند تفسیر می‌رسد و این چرخه می‌تواند چندین بار تکرار شود. مسائل کاربرد استاندارد لزوما چنین چرخه‌ای را برای حل طی نمی‌کنند، اما ممکن است برای حل به دو یا حتی هر سه فرآیند نیاز داشته باشند اما ترتیب به‌کارگیری این فرآیندها مشخص نیست. اما به هر حال مسائلی که برای حل به بیش از یک فرآیند نیاز داشته باشند، نیاز به تحلیل بیشتر یا حداقل نیاز به مهارت‌های بیشتری برای حل دارند و دانش‌آموزان برای پاسخ‌گویی به این مسائل نیاز به هماهنگی و برقراری ارتباط بیشتری با مسئله و همچنین دنیای واقعی دارند. از همین روی برای بررسی بهتر کتاب‌های درسی، تعداد مسائل زمینه‌مدار بر اساس فرآیندهای به‌کار رفته در حل آن‌ها، به تفکیک هر پایه در جدول ۵ قابل رویت است.

جدول۵. فراوانی مسائل زمینه‌مدار بر اساس تعداد فرآیندهای مورد نیاز برای حل آن‌ها

کتاب	تعداد مسائل با ۱ فرآیند	تعداد مسائل با ۲ فرآیند	تعداد مسائل با ۳ فرآیند
اول	۲٤	۲٦	۱
دوم	۵۷	۱٤	۰
سوم	۹۰	۲۲	۰
چهارم	۸۳	٤٦	۱
پنجم	۹۰	۳٤	۰
ششم	٦٦	٤٦	۲
مجموع	٤۱۰	۱۸۸	٤

با توجه به داده‌های ارائه شده در این جدول، تعداد مسائلی که برای پاسخ‌گویی به هرسه فرآیند صورت‌بندی، به‌کارگیری و تفسیر نیاز داشته باشند، انگشت‌شمار و محدود بوده و باید توجه کرد که هیچ‌کدام از این ٤ مسئله از نوع مدل‌سازی نیستند و در واقع، چرخه کامل مدل‌سازی در فرآیند حل مسئله طی نمی‌شود. در مجموع ۱۸۸ مسئله وجود دارد که برای حل نیاز به استفاده از دو فرآیند دارند که البته تقدم و تاخر استفاده از فرآیندها و همچنین ترکیب آن‌ها در هر مسئله متفاوت است. اما مسائلی که به یک فرآیند برای حل نیازمندند با اختلاف قابل توجهی از سایر موارد بیشتر است. با توجه به جدول۵، سیر معناداری برای ارائه مسائل چندفرآیندی در طول مقطع ابتدایی دیده نمی‌شود حال آن‌که انتظار می‌رود با افزایش سن دانش‌آموزان و همچنین متنوع‌تر شدن مباحث درسی در پایه‌های بالاتر، ارائه مسائل چالشی‌تر جهت ارتقا سواد ریاضی دانش‌آموزان بیشتر شود. در شکل ۳ نمونه‌ای از مسائل چند فرآیندی مشاهده می‌شود.

شکل۳. فعالیت صفحه ٥٤ کتاب ریاضی پایه چهارم چاپ سال ۱۳۹۹

در این فعالیت که نمونه‌ای از مسائل خوب مطرح شده در کتاب درسی است، برای پاسخ‌گویی به سوالات نیاز است که صورت‌بندی مناسبی انجام شود تا پاسخ سوالات به کمک انجام محاسبات که همان فرآیند به‌کارگیری است پیدا شود. در سوالات پایانی این مسئله از دانش‌آموزان خواسته شده تا درمورد موضوع اصلی مسئله که هدررفت آب است گفت‌وگو کرده و راهکار ارائه دهند. در واقع انتظار می‌رود دانش‌آموزان پس از به دست آوردن جواب مسائل و توجه به اعداد و ارقام و تفسیر آن‌ها متوجه میزان بالای هدررفت آب و هزینه آن شده و موجب ایجاد دغدغه در آنان شود تا به کمک گفتمان و ارائه راه‌حل بتوانند در بهتر شدن وضعیت محیط زیست و اقتصاد خانواده و جامعه موثر باشند. البته می‌توان با ایجاد تغییراتی در مسئله، فرآیند صورت‌بندی و به‌کارگیری لازم برای حل مسئله را پربارتر و چالشی‌تر نمود. به عنوان مثال از عبارات راهنمایی کننده مانند «٢٤ ساعت» استفاده نشود و یا زیرمسئله‌ها به صورت کلی‌تر بیان شوند به‌گونه‌ای که دانش‌آموز نیازمند تفکر و جداسازی زیرمسئله‌ها از یکدیگر باشد.

سوال٤ پژوهش: روند ارائه مسائل زمینه‌مدار در کتاب‌های درسی ریاضی پایه‌های اول تا ششم ابتدایی، بر اساس تنوع موضوعی زمینه‌های مطرح شده در مسائل چگونه است؟

برای پاسخ‌گویی به این سوال از بخش زمینه که در چارچوب مطالعه پیزا مطرح شده، استفاده گردیده است. در این بخش مسائل زمینه‌مدار بر اساس موضوع زمینه به چهار دسته شغلی، شخصی، اجتماعی و علمی تقسیم می‌شوند. در جدول٦ این دسته‌بندی به تفکیک پایه تحصیلی ارائه شده است. با توجه به داده‌های جدول ٦، زمینه شغلی که در مجموع ٦/٧١ درصد از کل مسائل زمینه‌مدار را به خود اختصاص داده است، به طور تقریبی روند صعودی داشته است به این صورت که کمترین تعداد این مسائل در پایه‌های اول و دوم و بعد از آن در پایه سوم مطرح شده است. این روند منطقی است زیرا در سنین پایین دانش‌آموزان شناخت کمتری نسبت به مشاغل داشته و درگیری ذهنی آنان نیز با این موضوع اندک است. زمینه شخصی در پایه‌های اول (٥٦/٨٦ درصد) و دوم (٦٤/٧٩ درصد) بیشترین درصد از مسائل زمینه‌مدار را به خود اختصاص داده و تنها در همین دو پایه است که بیشترین مسائل به این زمینه تعلق دارند. علت این امر آشنایی بیشتر دانش‌آموزان با زندگی شخصی خود به نسبت زندگی اجتماعی است که به درستی در کتاب‌های درسی مدنظر قرار داده شده و همگام با دنیای کودک، مسائل مطرح شده بیشتر با زمینه شخصی بیان شده‌اند. زمینه

اجتماعی که به‌طور کلی پرتکرارترین موضوع برای مطرح کردن مسائل زمینه‌مدار در کتب مقطع ابتدایی است، به جز دو پایه اول و دوم، در سایر کتب بیشترین درصد از مسائل زمینه‌مدار را در بر می‌گیرد. در پایه چهارم بیشترین مسائل با زمینه اجتماعی مطرح شده است و کمترین درصد مربوط به پایه دوم است. زمینه علمی که به طور کلی مهجورترین موضوع در مسائل زمینه‌مدار مقطع ابتدایی به‌شمار می‌رود در مجموع شش کتاب ۳۲ بار تکرار شده است. در کتاب پایه اول ۱مسئله، کتاب پایه دوم ۰ مسئله و کتاب پایه سوم نیز ۲ مسئله با زمینه علمی مطرح شده است.

جدول ٦. فراوانی و درصد مسائل زمینه‌مدار بر اساس موضوع زمینه

کتاب		زمینه			
		شغلی	شخصی	اجتماعی	علمی
اول	فراوانی	۱	۲۹	۲۰	۱
	درصد	۱/۹٦	٥٦/۸٦	۳۹/۲۱	۱/۹٦
دوم	فراوانی	۰	٤٦	۲٥	۰
	درصد	۰	٦٤/۷۹	۳٥/۲۱	۰
سوم	فراوانی	۷	۳۹	٦٥	۲
	درصد	٦/۱۹	۳٤/٥۱	٥۷/٥۲	۱/۷۷
چهارم	فراوانی	۱٤	۲۲	۸۳	٦
	درصد	۱۱/۲	۱۷/٦	٦٦/٤	٤/۸
پنجم	فراوانی	۹	۳۷	٦۱	۱٤
	درصد	۷/٤٤	۳۰/٥۸	٥۰/٤۱	۱۱/٥۷
ششم	فراوانی	۹	۲۹	٦۸	۹
	درصد	۷/۸۳	۲٥/۲۲	٥۹/۱۳	۷/۸۳
مجموع	فراوانی	٤۰	۲۰۲	۳۲۲	۳۲
	درصد	٦/۷۱	۳۳/۸۹	٥٤/۰۳	٥/۳۷

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به‌منظور بررسی کتاب‌های پایه‌های اول تا ششم ابتدایی بر اساس میزان توجه به مسائل زمینه‌مدار و سواد ریاضی انجام گرفته است. در نتیجه ارزیابی این کتب درسی، مشخص شد که به طور میانگین سهم مسائل زمینه‌مدار در هر کتاب درسی چیزی حدود ۲۷/۸٥ درصد است که این عدد در پایه اول حدود ۲۱/٥۲ درصد و در پایه سوم که بیشترین تعداد مسائل زمینه‌مدار را در خود جای داده به ۳۱/٤٥ درصد می‌رسد. بدون در نظر گرفتن تعداد کل مسائل هر کتاب درسی که متغیر است، تعداد مسائل زمینه‌مدار از پایه اول تا پایه ششم به صورت صعودی افزایش داشته است.

بر اساس چارچوب گالبرایت و استیلمن (۲۰۰۱) هیچ مسئله زمینه‌مداری از نوع زمینه غیرمعقول و مدل‌سازی در کتاب‌های درسی وجود ندارد و حدود ۸۳/۱٤ درصد از مسائل زمینه‌مدار، اختصاص به مسائل کاربرد استاندارد دارد، در واقع می‌توان اکثریت مسائل زمینه‌مدار کتب ریاضی مقطع ابتدایی را از نوع کاربرد استاندارد در نظرگرفت و بقیه مسائل را که حدود ٤/۷ درصد می‌باشد از نوع زمینه جداشدنی دانست. در واقع، معلوم می‌شود که دانش‌آموزان هیچ‌گاه در کتاب درسی با مسائل زمینه‌مدار سطح بالاتری از مسائل کاربرد استاندارد که نیاز به تحلیل بیشتر و یا استخراج داده-ها از دل مسئله یا دنیای واقعی دارد، مواجه نمی‌شوند.

بررسی فرآیندهای حل مسئله نشان از آن دارد که همواره فرآیند به‌کارگیری پرتکرارترین و بعد از آن به ترتیب فرآیندهای صورت‌بندی و تفسیر قرار دارند. البته در پایه سوم فرآیند تفسیر بیش از صورت‌بندی به‌کار گرفته شده است. با توجه به استاندارد تعریف شده توسط سازمان همکاری و توسعه اقتصادی در چارچوب پیزا، فعالیت‌های ریاضی گسترده‌ای، زیرمجموعه فرآیند به‌کارگیری قرار می‌گیرند و به همین علت برای حل مسائل زمینه‌مدار مطرح شده در یک مجموعه مانند یک امتحان یا کتاب درسی، حدود ۵۰ درصد از مسائل به فرآیند به‌کارگیری نیاز دارند و این میزان برای فرآیندهای صورت‌بندی و تفسیر، هرکدام ۲۵ درصد می‌باشد. بنابراین پرکاربردتر بودن فرآیند به‌کارگیری کاملا طبیعی است، اما کم‌توجهی به فرآیند تفسیر و همچنین اختلاف زیاد میان فرآیندها، نقطه ضعفی است که به مرور می‌تواند به رشد نامتوازن دانش و مهارت حل مسئله دانش‌آموزان منجر شود، حال آن‌که حل یک مسئله دنیای واقعی نیاز به مجموعه‌ای از مهارت‌ها شامل توانایی برقراری ارتباط دوسویه بین دنیای ریاضی و دنیای واقعی یعنی همان مهارت صورت‌بندی و تفسیر و همچنین مهارت‌های مربوط به محاسبات و اعمال ریاضی دارد. ضعف در هر یک از این مهارت‌ها منجر به ناتمام ماندن حل مسئله می‌شود. همچنین مسائلی که برای حل، به استفاده از دو یا سه فرآیند نیاز دارند و می‌توانند به دانش‌آموز کمک کنند تا چند مهارت را به صورت ترکیبی با هم به‌کار برده و برای حل مسائل مدل‌سازی آماده شود، بسیار کم تعداد هستند. و از این تعداد هم لزوما از همه فرآیندها برای حل یک مسئله واحد استفاده نمی‌شود و اکثرا مسئله قسمت‌بندی شده است و هر بخش آن نیاز به یک فرآیند جداگانه دارد. در واقع مسئله‌ها ساده‌سازی شده توسط طراحان به زیر مسئله‌های متعدد تبدیل شده و مانع از تلاش دانش‌آموز برای یافتن زیرمسئله‌ها و به دنبال آن فرآیندهای حل می‌شود.در پژوهش محسن‌پور و همکاران (۱۳۹۳) نیز مشخص گردیده که هراندازه سطوح صلاحیت‌های شناختی در سؤال‌ها افزایش می‌یابد، عملکرد دانش‌آموزان نیز به همان میزان ضعیف می‌شود و این نشان از آثار منفی ناشی از کم‌توجهی به مسائل چندفرآیندی دارد.

بررسی مسائل زمینه‌مدار بر اساس نوع زمینه حاکی از آن است که در مجموع کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی بیشترین زمینه به‌کار رفته در مسائل اجتماعی (٥٤/۰۳٪) و پس از آن به ترتیب شخصی (۳۳/۸۹٪)، شغلی (٦/۷۱٪) و علمی (۵/۳۷٪) بوده است. به جز در پایه‌های اول و دوم که بیشترین مسائل با زمینه شخصی است، در همه پایه‌ها اولویت با مسائل با زمینه اجتماعی است. به طور کلی استاندارد مطرح شده در مطالعه پیزا به ارزش برابر هر کدام از این زمینه‌ها اشاره می‌کند و توازن در ارائه هر یک از زمینه‌ها را برای توانمندسازی دانش‌آموزان در حل مسائل زمینه-مدار و همچنین وسعت بخشیدن به دنیای دانش‌آموزان و شناساندن کارایی ریاضی در حوزه‌های مختلف زندگی واقعی را ضروری می‌داند. از این روی بر اساس داده‌ها می‌توان نتیجه گرفت که این توازن در کتاب‌های درسی برقرار نیست.

البته با توجه به اقتضائات سنی و اولویت‌های در نظر گرفته شده برای دانش‌آموزان و همچنین فرهنگ بومی هر کشور که ممکن است بر یکی از زمینه‌ها تاکید بیشتری داشته باشد، لزومی به ارائه تعداد برابر مسائل زمینه‌مدار با انواع زمینه‌ها در همه پایه‌ها نیست، اما در مجموع مقطع ابتدایی اختلاف زیادی بین مسائل ارائه شده با زمینه‌های علمی و شغلی در مقایسه با شخصی و اجتماعی مشاهده می‌شود و این بدان معناست که در پایان مقطع ابتدایی دانش‌آموزان به طور متوازن و هماهنگ با مسائل گوناگون زمینه‌مدار مواجه نشده‌اند. اگر در سال‌های بعد از دبستان نیز کتب درسی این روند را حفظ کنند و این عدم توازن جبران نشود، امکان دارد دانش‌آموزان در حل مسائل با زمینه علمی و شغلی به طور محسوسی ضعیف‌تر عمل کنند.

نتایج به‌دست آمده از این پژوهش با پژوهش‌های مشابه همخوانی مناسبی دارد. به عنوان مثال ابراهیمی‌علویجه (۱۳۹٦) و رفیع‌پورگتابی (۱۳۹۱) با بررسی کتاب‌های ریاضی پایه نهم و حسابان به تأکید اندک این کتب درسی بر مسائل دنیای واقعی و همچنین توزیع ناهمگون مسائل مذکور در فصل‌های گوناگون کتاب اشاره کرده‌اند. همچنین پژوهش خانی و رفیع‌پور (۱۳۹٤)، نیز به نتایج مشابهی با پژوهش حاضر در رابطه با عدم حضور مسائل مدل‌سازی در کتب ریاضی مقطع ابتدایی رسیده است. در پژوهش رفیع‌پور و مولایی (۱۳۹۹) نیز مشخص شده است که در کتب ریاضی دوره اول و دوم متوسطه نیز، همچنان تعداد مسائل مدل‌سازی و با زمینه غیرمعقول صفر می‌باشد و این روند دنباله همین رویکردی است که در مقطع ابتدایی اتخاذ شده است. این پژوهش نیز مانند سایر پژوهش‌ها دارای محدودیت‌هایی بوده است از جمله این‌که تشخیص دسته مناسب برای طبقه‌بندی مسائل زمینه‌مدار، اگر چه با همکاری متخصصان آموزش ریاضی و آشنا با مفهوم سواد ریاضی صورت گرفته، همواره دچار ابهامات و ملاحظات خاصی بوده است که انجام پژوهش‌های بیشتر در این خصوص و ارائه چارچوب‌های مشخص در این حوزه پیشنهاد می‌شود . نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر می‌تواند مولفان و برنامه‌ریزان آموزشی را در راستای تدوین کتب درسی و روندهای آموزشی یاری رساند. همچنین با توجه به اهمیت موضوع سواد ریاضی پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های دیگری در این حوزه با محوریت کتب درسی و همچنین نقش معلمان و ارزشیابی‌ها و آزمون‌های متعارف انجام شود.

منابع

آرتیگ، میشل و کیل‌پاتریک، جرمی (۱۳۸۹). چه می‌دانیم و چگونه می‌دانیم (ترجمه فاطمه اصل مرز). مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۰۰، ۵۵- ٤٦. (تاریخ انتشار اثر به زبان انگلیسی، ۲۰۰۸).

ابراهیمی‌علویجه، محمد (۱۳۹٦). بررسی انطباق مسائل کتاب ریاضی پایه نهم با مسائل آزمون سواد ریاضی مطالعه پیزا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

افخمی، ربابه (۱۳۹۳). بررسی سواد ریاضی دانش‌آموزان در طول مقاطع تحصیلی با توجه به تغییرات کتاب‌های درسی. *نشریه آموزشی پژوهشی اتحاد*، شماره ۱۰، ۳٤-۲۱.

پرهیزگار، زکیه، جباری نوقابی، مهدی، علم‌الهدایی، حسن. (۱۳۹۹). تأثیر آموزش مسائل مدل‌سازی ریاضی بر تجربه‌های شوقِ دانش‌آموزان.*فصلنامه نوآوری های آموزشی*، شماره۷۳، ۱٤٦-۱۲۷.

حسن‌مرادی، نرگس (۱۳۸۸). *تحلیل محتوای کتاب درسی*. چاپ اول، تهران: انتشارات آییژ.

خانی، نفیسه و رفیع‌پور، ابوالفضل (۱۳۹٤). تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی جدیدالتالیف دوره ابتدایی بر اساس رویکرد مدل‌سازی. *مجموعه مقالات هفتمین همایش ملی آموزش*، تهران، ایران.

دافعی، حمید (۱۳۹۱). *اصول آموزش ریاضی در دوره ابتدایی*. زنجان: نشر دانش زنجان.

داوودی، خسرو، رستگار، آرش و عالمیان، وحید (۱۳۹۹). ریاضی سوم دبستان، چاپ هشتم، تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.

دبیرخانه شورای عالی آموزش و پرورش (۱۳۹۱). *برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران*. تهران: انتشارات وزارت آموزش و پرورش.

رفیع‌پورگتابی، ابوالفضل (۱۳۸۹). *طراحی چارچوبی برای ایجاد تعادل در برنامه درسی ریاضی متوسطه در ایران*. پایان‌نامه دکتری آموزش ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی.

رفیع‌پور، ابوالفضل (۱۳۹۱). تحلیل محتوای کتاب حسابان بر اساس رویکرد مدل‌سازی. *فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران*. شماره۲٤، ۱۵٦-۱۳۵.

روحانی‌فر، محبوبه، محسن‌پور، مریم، گویا، زهرا (۱۳۹۸). منشأ خطاهای دانش آموزان در حل مسائل مربوط به سواد ریاضی. *فصلنامه نوآوری‌های آموزشی*. شماره ۷۲، ۱۳٦-۱۱۷.

ریحانی، ابراهیم (۱۳۹۵). *تحلیل خط‌مشی‌ها، اسناد مصوب، پژوهش‌ها و منابع معتبر مرتبط با حوزه یادگیری ریاضی*. تهران: انتشارات وزارت آموزش و پرورش.

شایان، مریم (۱۳۹٦). *ارزیابی عملکرد دانش‌آموزان پایه نهم در آزمون سواد ریاضی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

کریپندورف، کلوس. (۱۳۸۳). *تحلیل محتوا مبانی روش‌شناسی*، (ترجمه هوشنگ نایبی). تهران: انتشارات نی. (تاریخ انتشار اثر به زبان انگلیسی، ۱۹۸۰).

محسن‌پور، مریم. گویا، زهرا. شکوهی یکتا، محسن. کیامنش، علیرضا. بازرگان، عباس (۱۳۹۳). طراحی و ساخت آزمونی برای صلاحیت‌های شناختی سواد ریاضی دانش‌آموزان ایرانی بر مبنای مطالعات پیزا. *دو فصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی*، شماره٤، ۳٤-۵ .

هولستی، ال. آر. (۱۳۸۰). *تحلیل محتوا در علوم اجتماعی و انسانی*، چاپ دوم (ترجمه نادر سالارزاده امیری). تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.

Altay, M. K., Erhan, G. K., & Elif, B. A. T. I. (2020). Contexts used for real life connections in mathematics textbook for 6th graders. *Ilkogretim Online*, *19*(1), 310-323.

Asmara, A., & Risnanosanti, R. (2019). Literacy siswa smp melalui model problem based learning. *Jurnal Math-UMB*. Edu, 6(3), 33-39.

Artigue, M., & Kilpatrick, J. (2008). What Do We Know? And How Do We Know It? Proceedings of the 11th International Congress of Mathematics Education, Monterrey, Mexico, Juillet

Aziza, M. (2020). Relearning the Calculus: Connecting it to Real-life. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, *14*(1), 42-53.

Bayraktar, İ. (2019). *An analysis of the opportunities to learn afforded by the tasks in a ninth grade Turkish mathematics textbook (*Doctoral dissertation, Middle east technical university.

Boaler, J. (1993). Encouraging the transfer of 'school' mathematics to the 'real world' through the integration of process and content, context and culture. *Educational Studies in Mathematics*, 25, 341–373.

Can, D., & Özdemir, İ. E. Y. (2019). An Examination of Fourth-Grade Elementary School Students' Number Sense in Context-Based and Non-Context-Based Problems. International Journal of Science and Mathematics Education, 1-22. https://doi.org/10.1007/s10763-019-10022-3.

Cooper, D. A. (1999). Navigating the thorny path: a colloquial definition of mathematical literacy with connections to various school mathematics standards. Advancing Standards for Science and Mathematics Education: Views from the Field.

De Lange, J. (1995). Assessment: No Change without Problems. In T.A. Romberg (ed.), Reform in School Mathematics (PP. 87-113). Albany, NY: SUNY Press.

De Lange, J. (2003). Mathematics for literacy. Quantitative literacy: Why numeracy matters for schools and colleges, 80, 75-89.

De Lange, J. (2006). Mathematical literacy for living from OECD-PISA perspective. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics*. Vol. 25. Special Issue on The APEC-TSUKUBA International Conference "Innovative Teaching Mathematics through Lesson Study" (pp. 13-35). Tokyo, Japan: University of Tsukuba.

Ekawati, R., Susanti, S., & Chen, J. C. (2020). Primary Students'Mathematical Literacy: A Case Study**.** *Infinity Journal*, *9*(1), 49-58.

Fornero, E., & Prete, A. L. (2019). Voting in the aftermath of a pension reform: the role of financial literacy. *Journal of Pension Economics & Finance*, 18(1), 1-30.

Gainsburg, J. (2008). Real-world connections in secondary mathematics teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(3), 199-219.

Galbraith, P. L., & Stillman, G. (2001). Assumptions and context: Pursuing their role in modelling activity. *Modelling and mathematics education, ICTMA*, *9*, 300-310.

Galbraith, P. L., Henn, H. W., & Niss, M. (Eds.). (2007). *Modelling and applications in mathematics education: the 14th ICMI study* (Vol. 10). Springer Science & Business Media.

Graumann, G. (2011). Mathematics for problems in the everyday world. In Real-world problems for *secondary school mathematics students* (pp. 113-122). Brill Sense.

Hankeln, C. (2020). Mathematical modeling in Germany and France: A comparison of students' modeling processes. *Educational Studies in Mathematics*, *103*(2), 209-229.

Herranen, J., Kousa, P., Fooladi, E., & Aksela, M. (2019). Inquiry as a context-based practice–a case study of pre-service teachers' beliefs and implementation of inquiry in context-based science teaching. *International Journal of Science Education*, *41*(14), 1977-1998.

Kohar, A. W., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2014). Developing PISA-like mathematics tasks to promote students' mathematical literacy. In *Proceeding in the Second South East Asia Design/Development Reseach (SEA-DR) Conference* (pp. 14-26).

Muller, E., & Burkhardt, H. (2007). Applications and modelling for mathematics—Overview. In *Modelling and Applications in Mathematics Education* (pp. 267-274). Springer, Boston, MA.

Niss, M. Blum, W. & Galbraith, P. (2007). Introduction. In W. Blum, P. Galbraith, H. W. Henn and M. Niss (Eds.), *Modeling and applications in mathematics education, the 14th ICMI study*, 3-32. New York: Springer.

Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use. *Journal of Mathematics Education*, *4*(1), 89-100.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy*. OECD.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy*. OECD.

Palm, T. (2006). Word problems as simulations of real-world situations: A proposed framework. *For the learning of mathematics*, 26(1), 42-47.

Reinke, L. T. (2019). Toward an analytical framework for contextual problem-based mathematics instruction. *Mathematical Thinking and Learning*, 21(4), 265-284.

Shield, M., & Dole, S. (2013). Assessing the potential of mathematics textbooks to promote deep learning. Educational Studies in Mathematics, 82(2), 183-199.

Stacey, K. (2015). The international assessment of mathematical literacy: PISA 2012 framework and items. In *Selected regular lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 771-790). Springer International Publishing.

Turner, R. (2012). Mathematical literacy: Are we there yet? Paper presented at ICME-12, Topic Study Group 6: Mathematics literacy. Seoul. http://works.bepress.com/ross_turner/22. Accessed 24 Nov 2013.

Vintere, A., & Math, M. (2019). Case study on competence based approach in course" mathematics for economists. Proceedings of the 2019 International Conference of Economic science for rural development 2019, 142-148.

Wigati, T., Wardono, W., & Purwanti, E. (2020). Analysis of Mathematical Literacy Skills through PMRI Approaches of Elementary School Students. *Journal of Primary Education*, *9*(3), 279-286.

Widjaja, W. (2013). The Use of Contextual Problems to Support Mathematical Learning. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education*, *4*(2), 157-168.

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(1), 41-65.