

Comparative study of the structure of first to fourth grade math textbooks in Iran and Japan

Narges Yaftian*, Fatemeh Abbasi

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

Abstract: The purpose of this study is to compare the physical and appearance structure and the structure of presenting lessons in mathematics textbooks in Iran and Japan. The research method is a comparative study based on the four-stage model of George Bereday, whose comparison process was performed in four stages of description, interpretation, proximity and comparison. Statistical population and the sample are math textbooks of the first to fourth grades of elementary school in Iran and Japan. The data collection tool, was checklists related to the information obtained from the review of the books in the two countries, the face and content validity of which has been confirmed by experienced math teachers. The results of the research, after interpretation and analysis and comparison, reported in two sections of similarities and differences of the physical and appearance structure and the structure of presenting lessons for selected books from the two countries. The results showed that the books reviewed from the two countries, have differences in the structure of presenting the lessons and the number of pages. Another difference is the placement of exercises for reviewing and summarizing each grade book in Japan. The books reviewed from both countries also have similarities with each other, including the use of various concepts in the book of each grade, games and entertainment, the start page and the end exercises for each season. The findings of this study can help educational policy makers, textbook authors and planners to improve the physical and appearance structure of textbooks, and they can also gain a better understanding of the strengths and weaknesses of textbooks.

Keywords: Comparative Study, Iranian Elementary Mathematics Textbooks, Japanese Elementary Mathematics Textbooks

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

بررسی تطبیقی ساختار کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا چهارم ایران و ژاپن

نرگس یافتیان*، فاطمه عباسی

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

چکیده: هدف از پژوهش حاضر، مقایسه ساختار فیزیکی و ظاهری و روند ارائه درس‌ها در کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا چهارم ایران و ژاپن است. روش پژوهش، مطالعه تطبیقی بر اساس الگوی چهار مرحله‌ای جورج بردی است که فرآیند مقایسه آن در چهار مرحله توصیف، تفسیر، همجواری و مقایسه انجام گرفت. جامعه و نمونه، کتاب‌های درسی ریاضی پایه‌های اول تا چهارم مقطع ابتدایی کشورهای ایران و ژاپن است. ابزار گردآوری داده‌ها، چک‌لیست‌های مربوط به اطلاعات بدست آمده از بررسی کتاب‌های مورد نظر در دو کشور بود که روایی صوری و محتوایی آن‌ها توسط اساتید آموزش ریاضی و معلمان با تجربه، به تایید رسیده است. نتایج پژوهش، بعد از تفسیر و تحلیل و مقایسه در دو بخش شباهت‌ها و تفاوت‌های ساختار فیزیکی و ظاهری و روند ارائه دروس برای کتاب‌های منتخب از دو کشور نشان داد که این کتاب‌ها دارای تفاوت‌هایی در روند ارائه دروس و تعداد صفحات با یکدیگر هستند. یکی دیگر از تفاوت‌ها، قرارگیری تمرین‌ها برای مرور و جمع‌بندی کتاب هر پایه در کشور ژاپن است. کتاب‌های بررسی شده از هر دو کشور دارای شباهت‌هایی با یکدیگر نیز هستند که از جمله آن‌ها می‌توان به استفاده از مفاهیم متنوع در کتاب هر پایه، بازی و سرگرمی، صفحه آغازین برای شروع هر فصل و تمرین‌های آخر هر فصل اشاره داشت. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به سیاست‌گذاران آموزشی، مولفان و برنامه‌ریزان کتب درسی کمک نماید تا به بهبود ساختار فیزیکی و ظاهری کتب آموزشی بپردازند و همچنین به شناخت بهتری از نقاط قوت و ضعف کتاب‌های درسی دست پیدا کنند.

واژگان کلیدی: بررسی تطبیقی، کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی ایران، کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی ژاپن

مقدمه

ریاضیات در نوع خود یک حوزه مهم آکادمیک است و تقریباً در همه اشکال تحقیقات علمی نقش اساسی دارد. بنابراین، در یک دوره علمی مهم است شهروندان یک ملت درک درستی از مبانی ریاضیات داشته باشند. این دانش نه تنها برای افرادی با شغل‌هایی که ریاضیات یک ابزار اساسی برای آن‌ها است دارای اهمیت است، بلکه برای کسانی که به دنبال درک عملکردهای علم و تجارت مدرن هستند مهم است. بنابراین وقتی مبانی ریاضیات به طور موثر توسط فرزندان یک ملت درک نمی‌شوند، این مسئله بسیار نگران کننده است. کمبود دانش در مورد مفاهیم و عملیات‌های ریاضی و همچنین عدم به کارگیری آن‌ها، به طور جدی توانایی دانش‌آموزان را برای سازگاری با جهانی که ریاضیات نقش مهمی در آن ایفا می‌کند، مانع می‌شود (استونسون و بارتش^۱، ۱۹۹۲). در فرآیند آموزش ریاضی مدرسه‌ای، کتاب‌های درسی در کنار فعالیت معلمان، همواره یکی از ارکان مهم در جهت‌دهی آموزش بوده‌اند (وینکنت و استیسی^۲، ۲۰۰۸). اهمیت کتاب‌های درسی به عنوان یکی از منابع آموزشی به‌خصوص در نظام‌های آموزشی متمرکز چنان است که به گفته معطی و غلام‌آزاد (۱۳۹۳) می‌توان کتاب درسی را مظهر برنامه درسی دانست و با داشتن یک کتاب درسی خوب، بسیاری از مشکلات ریاضی مدرسه‌ای را مرتفع کرد.

کتاب‌های درسی در نظام‌های آموزشی با سیستم آموزشی متمرکز مثل ایران و ژاپن که برای تمام کشور یک کتاب درسی در نظر گرفته می‌شود، عمده‌ترین منبع رسمی در اختیار برای امر آموزش است و با توجه به اهمیتی که در معرفی محتوا و خط‌مشی آموزشی دارند، توجه ویژه دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت را به خود مبذول داشته‌اند. علاوه بر این، تحقیقات زیادی نشان داده است که کتاب‌های درسی ریاضی نقشی اساسی در روند یادگیری دانش‌آموزان و تدریس معلمان دارند (فن^۳، ۲۰۱۳؛ کای و نی^۴، ۲۰۱۱؛ گونزالس و همکاران^۵، ۲۰۰۴). درواقع، ساختار کتاب‌های درسی، محتوای آموزشی و کیفیت و کمیت مطالب ارائه شده در آن بر نتایج یادگیری دانش‌آموزان، کارایی عملکرد تدریس دبیران و همچنین پیشرفت درسی در تمام مقاطع تحصیلی تأثیرگذار است. دانش‌آموزان موظف‌اند محتوای کتاب‌های درسی را یاد بگیرند، به همین دلیل ضروری است محتوای آن‌ها مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته و نارسائی‌ها و کمبودهای آن رفع گردد (محمودیان‌فر، ۱۳۸۷). همچنین گاهی مواقع، دانش‌آموزان و معلمان به دلایل مختلف نمی‌توانند از کتاب درسی برای کمک به آموزش یک مفهوم استفاده کنند و یا در جایی که انتظار می‌رود ارائه مطالب و نحوه چیدمان آن‌ها کنار هم نتیجه خوبی را در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان داشته باشد، نتیجه دلخواه کسب نمی‌شود. بنابراین، بررسی ساختار و محتوای کتاب‌های درسی می‌تواند به روشن شدن مسئله کمک کرده و نقاط قوت و ضعف احتمالی آن‌ها را برای اصلاح و تغییر احتمالی محتوا، متناسب با اهداف تعیین شده و اصول علمی در اختیار مدیران و برنامه‌ریزان و مؤلفان کتاب‌های درسی قرار دهد. این‌ها همگی اهمیت کتاب‌های درسی را در یادگیری و آموزش، همچنین بررسی و تحلیل کتاب‌های درسی را در روشن ساختن مزایا، معایب و کمک به بهبود آن‌ها مشخص می‌سازد.

¹ Stevenson & Bartsch

² Vincent & Stacey

³ Fan

⁴ Cai & Ni

⁵ Gonzales, Guzmán, Partelow, Pahlke, Jocelyn, Kastberg & Williams

با توجه به اهمیت کتاب‌های درسی در نظام آموزشی یک کشور، بسیاری از مطالعات بر مقایسه برنامه درسی ریاضی کشورهای مختلف و کتاب‌های ریاضی آن‌ها متمرکز بوده است. با این وجود، بسیاری از محققان ادعا کرده‌اند در مقایسه با سایر زمینه‌های تحقیقاتی در آموزش ریاضی، مطالعات با تمرکز بر روی کتاب‌های درسی هنوز ناکافی است و خواستار مطالعات بیشتر شدند (به عنوان مثال، سوسنیاک و استودولسکی^۶، ۱۹۹۳؛ ریمیلارد^۷، ۲۰۰۵؛ فن، ۲۰۱۳). بنابراین در دو دهه گذشته شاهد رشد انجام تحقیقات با محوریت بررسی و مقایسه کتاب‌های درسی بوده‌ایم (بوتونر^۸، ۲۰۲۰؛ مرسین، کارابورک، آکیف^۹، ۲۰۲۱).

نتایج مطالعات تطبیقی بین‌المللی مانند روندهای مطالعات بین‌المللی ریاضیات و علوم (TIMSS) و برنامه ارزیابی بین‌المللی دانش‌آموزان (PISA) تا حدودی تفاوت‌ها و شباهت‌ها را در سیستم‌های آموزشی کشورهای مختلف نشان می‌دهد (بیتون^{۱۰} و همکاران، ۱۹۹۶). در سال‌های اخیر، مطالعات تطبیقی بین‌المللی مکرراً نشان دادند که دانش‌آموزان آسیایی، از جمله دانش‌آموزان از چین، هنگ کنگ، تایوان، سنگاپور، کره جنوبی و ژاپن نسبت به هم‌تایان خود در آسیا مثل ایران و سایر هم‌تایان خود در سایر مناطق جغرافیایی از جمله در ایالات متحده در ریاضیات عملکرد چشمگیری داشته‌اند. برای جستجوی دلایل احتمالی این تفاوت‌ها، محققان انواع مختلف از منابع داده‌ها را برای بررسی انتخاب و آن‌ها را تجزیه و تحلیل کرده‌اند: فیلم‌های کلاس‌های درس (هیبرت^{۱۱} و همکاران، ۲۰۰۵؛ لئونگ^{۱۲}، ۲۰۰۵) و کتاب‌های درسی (فن و ژو^{۱۳}، ۲۰۰۷؛ استیگلر، لی، لاکر و استونسون^{۱۴}، ۱۹۸۲). از آنجا که کتاب‌های درسی نقش مهمی در روند آموزش و یادگیری دارند و تعیین می‌کنند چه چیزی باید آموزش داده شود و چه چیزی باید دانش‌آموز فراگیرد، تجزیه و تحلیل کتاب‌های درسی و مقایسه کتاب‌های درسی کشورهای مختلف می‌تواند بعضی از دلایل تفاوت در پیشرفت دانش‌آموزان را ارائه دهد (فوسون، استیگلر و بارتش^{۱۵}، ۱۹۸۸؛ گارنر^{۱۶}، ۱۹۹۲؛ فن و ژو، ۲۰۰۶).

مطالعات تطبیقی انجام شده روی کتاب‌های درسی کشورهای مختلف، چند وجهی است و طیف‌های مختلفی از موارد عمومی تا خاص را شامل می‌شود. بسیاری از این مطالعات بر روی یک محتوای خاص ریاضی یا مسائل ریاضی خاص در کتاب‌های درسی دو یا چند کشور متمرکز شده‌اند (جونز و فوجیتا^{۱۷}، ۲۰۱۳؛ بوتونر، ۲۰۲۰). برخی دیگر، فرآیندهای ریاضی مثل حل مسئله، طرح مسئله و استدلال را، هدف مطالعه قرار داده‌اند (فن و ژو، ۲۰۰۷؛ کای و جیانگ^{۱۸}، ۲۰۱۷؛ فوجیتا و جونز، ۲۰۱۴؛ میاکاوا^{۱۹}، ۲۰۱۷). برخی دیگر از پژوهش‌ها با تمرکز روی بررسی ساختارهای فیزیکی و ظاهری کتاب و متن آن‌ها انجام گرفته‌اند (علاجی^{۲۰}، ۲۰۱۲). تحقیقات دیگر، خصوصیات عمومی یا فرهنگی

⁶ Sosniak & Stodolsky

⁷ Remillard

⁸ Bütüner

⁹ Mersin, Karabörk & Akif

¹⁰ Beaton

¹¹ Hiebert

¹² Leung

¹³ Fan & Zhu

¹⁴ Stigler, Lee, Lucker, & Stevenson

¹⁵ Fuson, Stigler & Bartsch

¹⁶ Garner

¹⁷ Fujita & Jones

¹⁸ Cai & Jiang

¹⁹ Miyakawa

²⁰ Alajmi

کتاب‌های درسی را بررسی کرده‌اند (پارک و لئونگ^{۲۱}، ۲۰۰۶؛ هاگارتی و پپین^{۲۲}، ۲۰۰۲؛ کلیواز و میاکاوا^{۲۳}، ۲۰۲۰). بررسی کتاب‌های درسی در کشورهای مختلف طی دو دهه گذشته، طیف گسترده‌ای از خصوصیات را بررسی کرده‌اند؛ از جمله صفات فیزیکی کتاب‌ها، محتوا و ساختار دروس، ماهیت مسائل ریاضی و بررسی اینکه آیا مسائل ریاضی به روشی جدید ارائه شده یا مشابه کتاب درسی سال قبل تکرار شده است (فلاندرز^{۲۴}، ۱۹۹۴؛ فوسون، استیگلر و بارتش، ۱۹۸۸؛ گینزبورگ، لاینوند، آنستروم و پولاک^{۲۵}، ۲۰۰۵؛ هاگارتی و پپین، ۲۰۰۲؛ ریز و کویاما^{۲۶}، ۱۹۹۶؛ والورده، بیانچی، ولف، اشمیت و هوانگ^{۲۷}، ۲۰۰۲؛ علاجمی، ۲۰۱۲). شرح ساختار فیزیکی کتاب‌های درسی ریاضی شامل تعداد صفحات و قطع چاپی کتاب‌های درسی، تعداد دروس، روند ارائه مطالب در کتاب‌ها، درصد صفحات اختصاص یافته به موضوعات خاص و موقعیت این مباحث در کتاب بوده است (فلاندرز، ۱۹۹۴؛ گینزبورگ و همکاران، ۲۰۰۵؛ ریز، ریز و کویاما، ۱۹۹۶؛ والورده و همکاران، ۲۰۰۲).

گینزبورگ و همکاران (۲۰۰۵) در پژوهش خود مقطع ابتدایی را از جهت اهمیت این مقطع در ساخت مفاهیم اساسی ریاضی در ذهن دانش‌آموزان انتخاب و ویژگی‌های کلیدی سیستم آموزشی ریاضی سنگاپور و آمریکا را بررسی کرده‌اند. در این پژوهش آن‌ها، به بررسی تفاوت‌های عمده بین چارچوب‌های ارائه مفاهیم ریاضی، کتاب‌های درسی، شیوه ارزشیابی و تجربه آموزشی معلمان سنگاپور و ایالات متحده پرداخته‌اند. در بررسی کتاب‌های درسی، آن‌ها نحوه ارائه و چیدمان کلی محتوا را از نظر نحوه تنظیم مطالب توسط کتاب‌های درسی بر اساس فصل، درس و صفحه بررسی نمودند. هم‌چنین کتاب‌های درسی را از نظر توجه به محتواها و موضوعات مختلف تحلیل کرده‌اند. در بررسی درس‌ها، محتوای آن‌ها را از نظر ساختار، انسجام و عمق محتوای ریاضی مورد بررسی قرار داده‌اند. هم‌چنین، علاجمی (۲۰۱۲) در پژوهش خود به بررسی خصوصیات فیزیکی و ظاهری کتاب‌ها، ساختار دروس و ماهیت مسائل ریاضی ارائه شده در مبحث کسرها در شش پایه مقطع ابتدایی پرداخته است. یافته‌ها نشان داد که کتاب‌های ریاضی ایالات متحده آمریکا و کویت قطع بزرگتر و تعداد صفحات بیشتری را نسبت به کتاب‌های درسی ریاضی ژاپنی دارا هستند. این تفاوت بدلیل تکرارهای زیاد در هر مبحث است. هم‌چنین نتایج پژوهش نشان داد کتاب‌های ژاپنی تا کلاس سوم به کسرها نمی‌پردازد و آن‌ها مدل‌های خطی را در مبحث کسرها بکار می‌گیرند و کسرها را به اندازه‌گیری ارتباط می‌دهند. در ایالات متحده آمریکا و کویت، کسرها در کلاس اول معرفی می‌شوند و در مجموعه منتخب کتاب‌های آمریکایی از وسایل کمک آموزشی ملموس برای کمک به دانش‌آموزان در یادگیری کسر استفاده می‌شود و در کتاب‌های مورد بررسی از کشور کویت، نمایش تصویری از بازنمایی پیوسته برای نشان دادن ایده‌های کسری بکار گرفته شده است.

پژوهش‌های داخلی نیز با محوریت بررسی و مقایسه محتوا و فرآیندهای ریاضی در کتب درسی ریاضی کشورهای مختلف انجام گرفته است. به طور مثال، آزادی و شیروانی‌شیری (۱۳۹۸) در پژوهش خود به مقایسه تطبیقی محتوای کتب ریاضی پایه اول ابتدایی کشورهای آمریکا (ایالت کالیفرنیا)، ژاپن و ایران پرداختند. یافته‌ها نشان داد که کتاب

²¹ Park & Leung

²² Haggarty & Pepin

²³ Clivaz & Miyakawa

²⁴ Flanders

²⁵ Ginsburg, Leinwand, Anstrom & Pollock

²⁶ Reys, Reys & Koyama

²⁷ Valverde, Bianchi, Wolfe, Schmidt & Houang

ریاضی پایه اول ابتدایی آمریکا، موفقیت بیشتری در درگیر کردن دانش‌آموزان در موضوعات درس ریاضی داشته و کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی ژاپن دانش‌آموز را به تفکر بیشتری وادار می‌کند. کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی ایران، بیش از توان ذهنی فراگیران در این سن است که باعث سردرگمی فراگیران و در نتیجه منجر به عملکرد معکوس در فرایند یادگیری می‌شود. گنجاندن مطالب حاشیه‌ای و به دور از مباحث درسی در این کتاب، مانع از تفکر مطلوب فراگیران خواهد شد. همچنین، ایزدی، ریحانی و احمدی (۱۳۹۴) در پژوهش خود به بررسی فرایند آموزش اعمال جمع و تفریق در اهداف برنامه و محتوای کتب درسی ریاضی پایه اول ابتدایی سه کشور ایران، ژاپن و آمریکا پرداختند. نتایج این بررسی نشان داد که در برنامه‌ی درسی در آمریکا تمرکز بر روی افزایش توانایی حل مسئله است در حالی که برنامه درسی ایران، بیشتر بر روی مفهوم‌سازی مناسب این دو عمل و ایجاد درک درست در دانش‌آموزان تمرکز دارد. برنامه درسی ژاپن هم بیشترین تأکید را بر کسب درک درست و کشف روش‌های جمع و تفریق توسط خود دانش‌آموزان دارد. در فرایند آموزش این دو عمل اصلی در محاسبات ریاضی، کتاب درسی آمریکا بیشترین تعداد روش آموزش را نسبت به کتاب‌های دیگر داراست. در شروع آموزش عمل جمع و تفریق، به جز کتاب درسی ایران در همه کتاب‌ها از جنبه ترکیبی جمع و جنبه کاهشی تفریق استفاده شده است. از دیگر پژوهش‌های داخلی در این زمینه می‌توان به پژوهش کیان، دانایی‌زارچی و زندوانیان‌نائینی (۱۳۹۹) اشاره داشت. آن‌ها در پژوهش خود به مقایسه برنامه درسی ریاضیات ایران با برنامه درسی پنج کشور دیگر (سنگاپور، هنگ‌کنگ، کره جنوبی، تایوان و ژاپن) که در مطالعه تیمز ۲۰۱۵ پیشگام بودند پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد برخی از مفاهیم در مقایسه برنامه درسی پایه‌های چهارم مثل مفاهیم اعداد، محاسبه، اندازه‌گیری و هندسه در این کشورها مشابه است. بعلاوه، بررسی‌ها نشان داد برنامه‌های درسی مورد مطالعه از نظر مهارت حل مسئله ریاضی، تجزیه و تحلیل و استفاده از مباحث ریاضی، آمار و مباحث جبر و نگرش مثبت به یادگیری ریاضی با یکدیگر تفاوت دارند، به طوری که در ایران این موضوعات تا حدودی فراموش شده است. همانطور که مشخص است در پژوهش‌های داخلی نیز به مقایسه محتواها و فرایندهای ریاضی در کتاب‌های درسی ریاضی ایران و کشورهای مختلف پرداخته شده ولی از بُعد بررسی ساختار فیزیکی و ظاهری و روند ارائه درس‌ها، این مقایسه انجام نشده است.

طی دو دهه گذشته، نقش کتاب‌های درسی در آموزش و یادگیری ریاضیات مورد توجه جامعه بین‌المللی آموزش ریاضیات قرار گرفته است. این رشد علاقه محققان به بررسی کتاب‌های درسی را می‌توان متأثر از این واقعیت دانست که مطالعه تیمز شامل تجزیه و تحلیل صدها کتاب درسی و سایر مطالب درسی از کشورهای متعدد است و اعتقاد بر این بود که مطالعه تیمز اولین مطالعه‌ای است، که در چنین مقیاس بزرگی کتاب‌های درسی را به عنوان موضوع اصلی تحقیق شامل می‌شود (مرکز مطالعات بین‌المللی تیمز و پرلز، ۲۰۲۰؛ بخشعلی‌زاده، ۱۳۹۶؛ بخشعلی‌زاده و کاشفی، ۱۳۹۶؛ پژمان و گویا، ۱۳۹۷). از آنجایی که در نظام آموزشی متمرکز کشورمان، کتاب‌های درسی ریاضی از جمله مهم‌ترین منابع برای تدریس و ارزشیابی می‌باشند، تحلیل و بررسی آن‌ها امری ضروری به نظر می‌رسد. تجزیه و تحلیل مداوم کتاب‌های درسی ریاضی کشور ژاپن و مقایسه آن با کتاب‌های درسی کشورهای مختلف نیز به عنوان یک منبع ایده اساسی با توجه به موفقیت چشمگیر دانش‌آموزان ژاپنی در آزمون‌های مطالعات بین‌المللی ریاضی، مثمر ثمر است. از این رو در این پژوهش به بررسی ساختار فیزیکی و ظاهری و روند ارائه دروس در کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا

چهارم کشورهای ایران و ژاپن پرداخته شده است. هدف از انجام این پژوهش این نیست که یک به یک نتایج بدست آمده از بررسی ساختاری کتاب‌های منتخب از کتاب ژاپن، در کتاب‌های درسی ریاضی ایران اجرایی و عملی شود، بلکه انتظار می‌رود متخصصان امر آموزش ریاضی و برنامه‌ریزان درسی از نقاط قوت کتاب‌های ژاپن براساس تحلیل و بررسی انجام شده کمک بگیرند و در صورت امکان آن‌ها را بومی‌سازی کرده و مطابق فرهنگ کشورمان آن موارد و مطالب را در کتاب‌ها بگنجانند. این مطالعه به دنبال پاسخ به سوالات زیر است:

(۱) ساختار کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا چهارم مقطع ابتدایی ایران از لحاظ فیزیکی و ظاهری و روند ارائه درس‌ها چگونه است؟

(۲) ساختار کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا چهارم مقطع ابتدایی ژاپن از لحاظ فیزیکی و ظاهری و روند ارائه درس‌ها چگونه است؟

(۳) چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی در ساختار فیزیکی و ظاهری کتاب و روند ارائه درس‌ها در کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا چهارم ژاپن و ایران وجود دارد؟

روش پژوهش

هدف از مطالعه حاضر مقایسه ساختاری کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا چهارم ژاپن و ایران است. برای رسیدن به این هدف، از روش تطبیقی مطابق با الگوی پیشنهادی جورج بردی استفاده شده است. این الگو برای روش تطبیقی چهار مرحله توصیف، تفسیر، همجواری و مقایسه را پیشنهاد داده است. در این پژوهش بعد از انتخاب کشورهای مورد مطالعه و مجموعه کتاب‌های اول تا چهارم مقطع ابتدایی از هر کشور، ساختار کتاب‌ها از نظر فیزیکی و ظاهری و روند ارائه درس‌ها مورد بررسی قرار گرفت و اطلاعات لازم برای مرحله بعد یادداشت‌برداری شد. در مرحله تفسیر، اطلاعات توصیف شده مورد تفسیر قرار گرفت. در مرحله همجواری به طبقه‌بندی و دسته‌بندی اطلاعات پرداخته شد. در این مرحله سعی گردید اطلاعات بدست آمده به گونه‌ای طبقه‌بندی شوند و در قالب جدول تنظیم گردند که برای مقایسه در مرحله بعد، از آن‌ها استفاده شود. در نهایت، اطلاعات دسته‌بندی شده بر اساس سوالات پژوهش مورد تحلیل قرار گرفتند و شباهت‌ها و تفاوت‌های ساختار فیزیکی و ظاهری و روند ارائه دروس در کتاب‌های اول تا چهارم مقایسه گردید.

کشور ژاپن براساس روش نمونه‌گیری هدفمند و براساس سه ملاک اصلی برای مقایسه با کشور ایران انتخاب شده است. کشور ایران و ژاپن هر دو دارای نظام آموزشی متمرکز هستند. بعلاوه، این دو کشور در قاره آسیا قرار دارند اما دارای دو سطح مختلف عملکرد ریاضی در مطالعه بین‌المللی تیمز هستند. دانش‌آموزان کلاس چهارم ژاپنی همواره عملکرد خوبی در این مطالعه داشته‌اند و جزو پنج کشور اول منتخب در این مطالعه بوده‌اند اما دانش‌آموزان کلاس چهارم ایرانی سطح عملکردشان پایین‌تر از میانگین مقیاس مطالعه تیمز است (بخشعلی‌زاده، ۱۳۹۶؛ بخشعلی‌زاده و کاشفی، ۱۳۹۶؛ پژمان و گویا، ۱۳۹۷؛ مرکز مطالعات بین‌المللی تیمز و پرلز، ۲۰۲۰).

جامعه آماری و نمونه تحقیق، کتاب‌های درسی ریاضی پایه‌های اول تا چهارم مقطع ابتدایی کشورهای ایران و ژاپن است. کشور ایران یک برنامه درسی ملی دارد و از یک مجموعه کتاب درسی در سراسر کشور استفاده می‌شود. کشور

ژاپن همچنین، دارای یک برنامه درسی ملی است. در این پژوهش برای بررسی کتاب‌های کشور ژاپن، از مجموعه Tokyo Shoseki که نسخه انگلیسی آن‌ها نیز موجود است استفاده شده است.

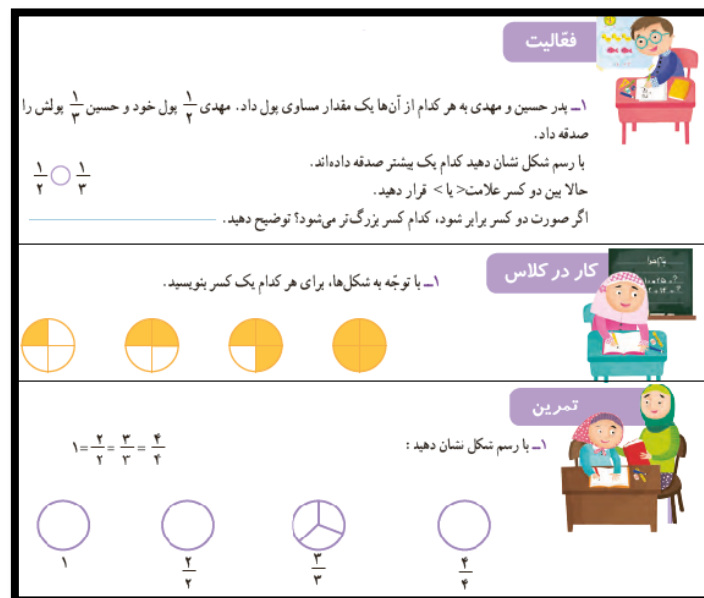
یافته‌های پژوهش

ساختار کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا چهارم مقطع ابتدایی ایران از لحاظ فیزیکی و ظاهری و روند ارائه درس‌ها چگونه است؟

برای پاسخ به این سوال پژوهش، ابتدا ساختار کتاب ریاضی پایه اول و سپس ساختار کتاب‌های دوم تا چهارم ایران بررسی شده است. کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی، ساختاری متفاوت از کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم تا چهارم دارد و علت آن، عدم تسلط دانش‌آموزان پایه اول در خواندن است. این کتاب از ۲۵ بخش تشکیل شده است که هر بخش ۷ صفحه دارد. هر بخش با یک صفحه تصویر (یک لوحه تصویری) آغاز می‌شود. این صفحات دارای چند هدف هستند و در آموزش ۶ صفحه دیگر آن بخش، نقش دارند. به‌طورمعمول، تدریس هر صفحه از هر بخش با مراجعه به لوحه تصویری شروع می‌شود. استفاده از صفحه آغازین هر بخش در واقع یادآور همان فعالیت‌های دست‌ورزی و مقدمه‌چینی‌های ورود به موضوع است. قبل از اینکه مفهوم ریاضی در هر یک از صفحات آغاز شود از صفحه آغازین بخش برای طرح موضوع استفاده می‌شود. در پایین‌ترین قسمت هر شش صفحه از هر بخش این کتاب، دو نوشته مجزا به همراه نماد کلاس و خانه قرار دارد که طبق گفته مؤلفان، توصیه‌هایی برای معلمان و والدین جهت آموزش بهتر و عمق بخشی مطالب است. هم‌چنین این نکته توسط مؤلفان بیان شده است که در صفحاتی از کتاب که دو هدف مدنظر بوده است هدف اول با نماد مورچه و هدف دوم با نماد کفش‌دوزک از هم تفکیک شده‌اند. مطالبی که در هر بخش از کتاب قرار دارد دارای نظم و ساختار مشخص در کل کتاب نیست، ولی شباهت‌هایی در این ۲۵ بخش به چشم می‌خورد که از آن جمله می‌توان به فعالیت‌هایی با موضوع الگویابی، فعالیت‌هایی با محوریت مفهوم تقارن و کار با مربع سودوکو اشاره کرد. محتوای آموزشی این کتاب ۱۷۵ صفحه است که ۲۵ صفحه از آن شامل ۲۵ صفحه آغازین است.

ساختار کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم تا چهارم ایران تقریباً مشابه یکدیگر است. هر فصل با یک صفحه عنوان شامل عکس و نوشته آغاز می‌شود که دانش‌آموزان را برای یادگیری موضوع هر فصل آماده می‌کند. محتوای کتاب از سه بخش فعالیت، کاردرکلاس و تمرین تشکیل شده است و هر کدام با هدف خاصی در کتاب گنجانده شده‌اند و شیوه مطرح شدن آن‌ها به این صورت است: فعالیت - کاردرکلاس - تمرین. فعالیت‌ها شامل درس‌نامه می‌باشند که هدف از تدریس را بیان می‌کنند. کاردرکلاس‌ها با هدف تثبیت و تعمیق و در مواردی تعمیم، تکمیل‌کننده یادگیری دانش‌آموزان است و انتظار این است که دانش‌آموزان بیشترین سهم را در انجام آن داشته باشند. انجام تمرین‌ها بر عهده دانش‌آموزان است؛ اما معلمان در جهت رفع اشکال دانش‌آموزان، زمینه را برای طرح سؤال از تمرین‌ها و بررسی پاسخ‌ها فراهم می‌کنند. یکی از نکات قابل توجه در کتاب‌های دوم تا چهارم استفاده از لگوها و تصاویر در کنار بخش‌های کاردرکلاس، فعالیت و تمرین‌ها است. به‌طور مثال، برای فعالیت‌ها و کاردرکلاس‌ها در سرتاسر کتاب از تصویر یک دانش‌آموز استفاده شده است که مشغول به حل مسئله است و برای بخش تمرین‌ها از تصویر یک دانش‌آموز به همراه مادرش یا یک فرد بزرگتر استفاده شده است که با کمک یکدیگر در حال انجام تکالیف هستند. نکته حائز اهمیت این است که این تصاویر برای هر بخش در کتاب یک پایه، یکسان است و در سراسر یک کتاب از همان چهره‌ها برای هر

بخش استفاده شده است ولی چهره این دانش‌آموزان در کتاب پایه دیگر متفاوت است. شکل ۱ به ارائه این لگوها در کتاب پایه سوم اشاره می‌کند.



شکل ۱. لگوهای بکار رفته در بخش‌های فعالیت، کاردرکلاس و تمرین‌های پایه سوم

از دیگر نقاط اشتراک کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم تا چهارم مقطع ابتدایی کشور ایران، می‌توان به وجود بخشی به نام حل مسئله در هر فصل از این کتاب‌ها اشاره داشت. حل مسئله در هر فصل از این سه کتاب، دو صفحه به خود اختصاص داده است. در کتاب پایه دوم این دو صفحه بعد از درس دوم از هر فصل قرار دارد، در حالی که در کتاب ریاضی پایه‌های سوم و چهارم، دو صفحه نخستین از هر فصل را به خود اختصاص داده است. در هر فصل از کتاب ریاضی پایه‌های دوم و سوم یک راهبرد حل مسئله به طور کامل آموزش داده می‌شوند و در پایه چهارم این راهبردها مرور می‌شوند؛ البته راهبرد آموزش داده شده در بخش حل مسئله هر فصل نقش مهمی در روند حل مسائل آن فصل خواهد داشت.

نکته مشترک دیگری که در ساختار کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم تا چهارم وجود دارد مربوط به بخش مرور فصل در انتهای هر فصل است. در این بخش ابتدا فرهنگ نوشتن، سپس تمرین‌های دوره‌ای از فصل، در ادامه معما و سرگرمی و پس از آن بخشی با عنوان فرهنگ خواندن گنجانده شده است. در فرهنگ نوشتن دانش‌آموزان با کلمات و عبارات خود سعی می‌کنند توضیح خواسته شده را بنویسند و کم‌کم یاد می‌گیرند از درس یک خلاصه تهیه کنند که به قدر کافی گویا و شفاف و دقیق باشد. همانطور که گفته شد بعد از بخش فرهنگ نوشتن، تمرین‌های دوره‌ای فصل قرار دارد که به مرور فصل می‌پردازد و مفاهیم مختلف تدریس شده را گاهی باهم ترکیب می‌کند و مطالب آموخته شده را تثبیت و تعمیق می‌بخشد. معما و سرگرمی‌های آخر هر فصل دانش‌آموزان را با چالش‌های جدید روبرو می‌کند و در ضمن پرورش قوای ذهنی، بازی و خلاقیت را دربردارند. مثلاً در سال چهارم ابتدایی مبحث گره‌ها مطرح شده است که

به تصویرسازی و تجسم ذهنی دانش‌آموزان بسیار کمک می‌کند. درنهایت در فرهنگ خواندن تأکید و توجه به افزایش توانایی خواندن، افزایش واژگان و درک متون ریاضی در دانش‌آموزان است و هدف از آن، ارتقای مهارت درک مطلب دانش‌آموزان از متون ریاضی و آشنایی با تاریخ ریاضیات بیان می‌شود. درجدول ۱ ساختار کتاب ریاضی پایه‌های دوم تا چهارم و صفحات اختصاص یافته به هر بخش از هر فصل بررسی شده است.

جدول ۱. بررسی ساختار و صفحات اختصاص یافته به درس‌ها و فصل‌های کتاب‌های پایه‌های دوم تا چهارم ایران

تعداد صفحات اختصاص یافته به						
کتاب‌ها	تعداد فصل‌ها	تعداد صفحات	صفحه عنوان	حل مسئله	هر درس در هر فصل	مرور فصل
دوم	۸	۱۴۴	۱	۲	۳	۳
سوم	۸	۱۵۰	۱	۲	۳	۳
چهارم	۷	۱۵۴	۱	۲	۴	۳

ساختار کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا چهارم مقطع ابتدایی ژاپن از لحاظ فیزیکی و ظاهری و روند ارائه درس‌ها چگونه است؟

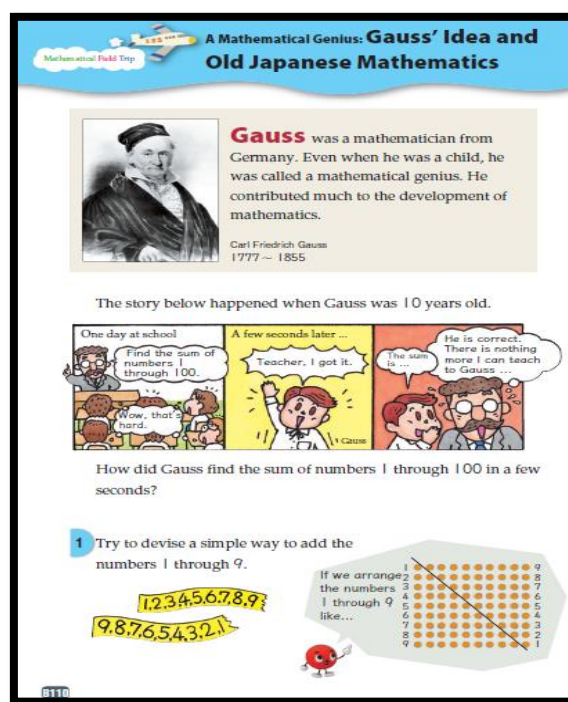
در پاسخ به این سوال پژوهش، بررسی ساختار کتاب‌های ریاضی اول تا چهارم کشور ژاپن انجام شده است. در این کتاب‌ها، ساختار مشابه‌ای به چشم می‌خورد؛ در ابتدای هر کتاب یک ساختار کلی از فصل‌ها و روند ارائه دروس ارائه شده است و بعد از آن نه شخصیت به دانش‌آموزان معرفی می‌شود که این شخصیت‌ها را سه دختر، سه پسر و سه شکل هندسی تشکیل داده‌اند. شخصیت‌های دختر و پسر در تمامی کتاب‌های ریاضی شش پایه مقطع ابتدایی قرار دارند و در سراسر کتاب هر جا که نیاز به ارائه روش حل برای یک مسئله است، این شخصیت‌ها در کنار هم راه‌حل‌های مختلفی را ارائه می‌کنند. هدف از قرارگیری اشکال هندسی گفته شده نیز این است که هر جا لازم باشد به دانش‌آموزان در حل مسائل، راهنمایی لازم را ارائه کنند و آن‌ها را به فکر کردن تشویق کنند. در شکل ۲ معرفی این شخصیت‌ها و اشکال هندسی در کتاب‌های ریاضی اول تا چهارم ژاپن به چشم می‌خورد.



شکل ۲. شخصیت‌ها و اشکال هندسی در کتاب‌های ریاضی شش پایه مقطع ابتدایی ژاپن

لازم به ذکر است شخصیت سبز رنگ در سمت چپ تصویر، از پایه دوم به کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی ژاپن اضافه می‌شود و در متن درس، زمانی ظاهر می‌شود که محتوای دیجیتالی در وبسایت پایگاه درسی مورد نظر موجود باشد.

بعد از معرفی شخصیت‌ها در کتاب، صفحه‌ای تحت عنوان برنامه تدریس سالانه قرار گرفته است. در این صفحه جدولی قرار دارد که در آن، عنوان و محتوای هر فصل از کتاب به علاوه شماره صفحات آن فصل درج شده است. ضمناً در پایان این جدول، ساعتی که باید به تدریس کتاب ریاضی مورد نظر در پایه تحصیلی خاص اختصاص داده شود. در ادامه، تدریس فصل‌ها آغاز می‌شود. در بین فصل‌های کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا چهارم ابتدایی صفحاتی با عنوان "صفحه تمرکز ویژه"^{۲۸} گنجانده شده‌اند. این صفحات در پایه‌های مختلف اهداف متفاوتی را دنبال می‌کنند. در پایه‌های اول و دوم در این صفحات، مسائل کلامی مطرح می‌شود که دانش‌آموزان باید انتخاب کنند چه محاسباتی را برای حل مسئله بکار ببرند. در پایه سوم، علاوه بر تمرین‌ها با هدفی که در پایه‌های اول و دوم در این صفحات مد نظر است، تمرین‌هایی با هدف آشنایی با جدول‌ها و نمودارها و کار با اشکال هندسی مثل تانگرام^{۲۹} مطرح شده است. منظور از تانگرام، یک بازی با هفت قطعه مسطح است که با در کنار هم گذاشتن آن‌ها، شکل‌های گوناگونی ساخته می‌شود. معمولاً طرح کلی شکل حاصل به فرد داده می‌شود و هدف بازی این است که او بتواند با چیش این قطعات، شکل مورد نظر را بسازد. در پایه چهارم علاوه بر اهداف پایه گذشته، تمرین‌هایی با هدف لذت بردن از کار با پازل‌ها و تاریخ ریاضی و واسان^{۳۰} در این صفحات قرار دارد. واسان به ریاضیاتی اشاره دارد که شروع توسعه آن در ژاپن به حدود ۴۰۰ سال پیش برمی‌گردد. در شکل ۳ صفحه B110 از کتاب پایه چهارم قرار دارد که در صفحه تمرکز ویژه به تاریخ ریاضی و واسان می‌پردازد.



شکل ۳. صفحه B110 از کتاب ریاضی پایه چهارم مقطع ابتدایی کشور ژاپن

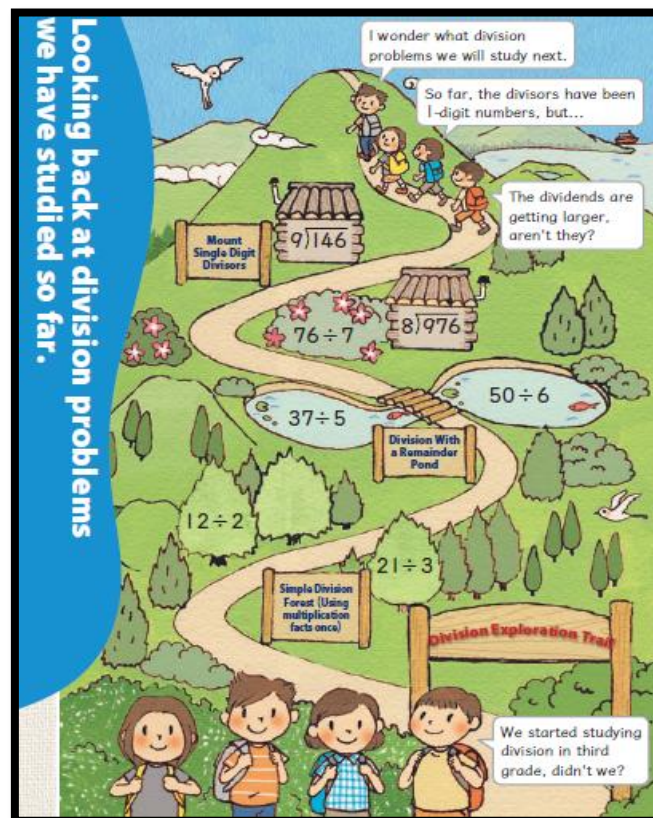
²⁸ special focus page

²⁹ Tangram

³⁰ Wasan

نکته قابل توجه در کتاب‌های مورد بررسی در کشور ژاپن این است که، در انتهای هر کتاب در هر پایه، دوره‌ای از کتاب مورد نظر قرار دارد. برای دوره، تمرین‌هایی از کل کتاب برای دانش‌آموزان مطرح شده است. روند ارائه دروس در فصل‌های کتاب ریاضی پایه اول مقطع ابتدایی ژاپن متفاوت از پنج کتاب دیگر این مقطع است. در فصل اول تا سوم این کتاب، معرفی اعداد یک تا ده، تجزیه اعداد به ترکیب‌های دوتایی و معرفی اعداد ترتیبی قرار دارد. از فصل چهارم، ساختار کتاب کمی فرق می‌کند و هر فصل ابتدا با یک مسئله آغازین شروع می‌شود. هدف از ارائه این مسئله، بیان هدف درس است. در ادامه راهنمایی برای حل این مسئله ممکن است توسط شخصیت‌های راهنما و سه شکل هندسی معرفی شده به دانش‌آموزان، ارائه شود. خلاصه‌ای از بعضی درس‌ها در این کتاب در یک کادر تحت عنوان خلاصه درس در متن همان درس ارائه شده است. در پایان هر فصل نیز تمرین‌های دوره‌ای فصل برای تکرار و تثبیت مطالب در ذهن دانش‌آموزان گنجانده شده است. صفحات اختصاص یافته به هر درس در این کتاب دارای نظم مشخصی نیست؛ به‌طور مثال فصل اول از ۲۶ صفحه تشکیل شده است حال‌آنکه به فصل یازدهم تنها ۴ صفحه اختصاص یافته است. همچنین تعداد درس‌ها در فصل‌های این کتاب، یکسان نیست.

بعد از بررسی کتاب ریاضی پایه اول ژاپن، بررسی کتاب‌های دوم تا چهارم مقطع ابتدایی ژاپن ارائه می‌شود. صفحه ابتدایی هر فصل از کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم تا چهارم شامل تصویر و نوشته است که دو هدف را دنبال می‌کند. ممکن است این صفحه به مرور مباحثی پردازد که در پایه‌های تحصیلی گذشته دانش‌آموزان مطالبی را در ارتباط با آن خوانده باشند و یا این صفحه به آشنایی دانش‌آموزان با کاربرد موضوع جدید در زندگی روزمره اختصاص یابد. در شکل ۴ تصویری از صفحه آغازین فصل هشتم از کتاب پایه چهارم قرار داده شده است.



شکل ۴. صفحه ۱۰۲ A1 از کتاب ریاضی پایه چهارم مقطع ابتدایی کشور ژاپن

همانطور که از تصویر مشخص است، این تصویر مربوط به صفحه ابتدایی فصل هشتم از کتاب چهارم با عنوان الگوریتم تقسیم است. با نگاه کردن به این صفحه تمامی مطالبی که از تقسیم و الگوریتم آن در پایه‌های گذشته برای دانش‌آموزان مطرح شد مرور می‌شود و در یک نگاه به دانش‌آموزان گفته می‌شود چه مطالبی از مفهوم تقسیم و الگوریتم آن را تا به امروز خوانده‌اند.

در صفحه بعدی از هر فصل، درس جدید با یک مسئله آغازین شروع می‌شود. این مسئله وضعیتی را ارائه می‌دهد که نیاز به یادگیری مفهوم معرفی شده در فصل را برجسته می‌کند و معمولاً یک مسئله از دنیای واقعی است که دانش‌آموزان به آن فکر می‌کنند. بعد از آن، هدف درس مورد نظر بیان می‌شود و توجه دانش‌آموزان به آنچه از این مسئله می‌آموزند متمرکز می‌گردد. سپس متن درس به کمک اشکال و شخصیت‌های راهنما، نکاتی را برای هدایت دانش‌آموزان به سوی حل مسئله ارائه می‌دهد. لازم به ذکر است شخصیت‌های کتاب ممکن است راه‌حل‌های متفاوتی را برای حل مسئله آغازین ارائه دهند و دانش‌آموزان با ایده‌های مختلف برای حل آشنا می‌شوند. کتاب از دانش‌آموزان می‌خواهد اگر ایده‌ای به نظرشان جالب می‌آید، حتماً برای خود یادداشت کنند. در شکل ۵ دیده می‌شود که، شخصیت‌های معرفی شده در کتاب برای حل مسئله آغازین و ایجاد سوال در ذهن دانش‌آموزان راهنمایی‌های لازم را ارائه می‌دهند.

8

Using a pair of set squares, make different angles.

? Let's investigate the angles we can make.

Kaori

Hitroki

★ What is the measurement of the angle Kaori made above?

Math Sentence: $90 + 45 = \square$

Answer: $\square^\circ$

Measure the angle using a protractor to check.

★ What are the measurements of other angles you can make?
Write your ideas using diagrams, math sentences, and words.

I think we can make many different sized angles.

First, think about it by yourself.

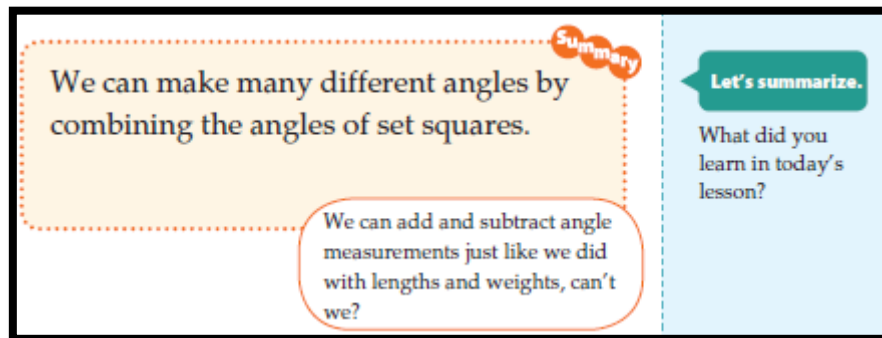
How can we combine two set squares?

Write down your ideas.

Write them in a way that other people can understand.
If you find the measurement of one angle, try to make another angle.

شکل ۵. صفحه A23 از کتاب ریاضی پایه چهارم مقطع ابتدایی کشور ژاپن

در ادامه، کتاب خلاصه‌ای از مفهوم و درس جدید را در یک کادر با عنوان "خلاصه درس" ارائه می‌دهد. در شکل ۶ تصویری از کتاب مرتبط به این موضوع قرار داده شده است.



شکل ۶. صفحه A25 از کتاب ریاضی پایه چهارم مقطع ابتدایی کشور ژاپن

برای تمرین بیشتر از درس جدید، کتاب تمرین‌های بیشتری را در انتهای هر فصل ارائه می‌دهد. صفحه‌های انتهایی هر فصل علاوه بر صفحه تمرین‌های دوره‌ای فصل که با هدف تثبیت و تعمیق آن فصل قرار داده شده است، ممکن است به موضوعات متنوعی پردازند. ممکن است صفحه‌ای با عنوان "تمرین کن"^{۳۱} برای به کارگیری مطلب آموخته شده در قالب یک بازی و سرگرمی باشد. ممکن است صفحه‌ای تحت عنوان "یادداشت‌های ریاضی من"^{۳۲} دیده شود که از دانش‌آموزان می‌خواهد آموخته خود را درباره آن فصل با بیان یک مسئله و راه‌حل‌های خود و دوستانشان ثبت کنند تا در صورت نیاز جهت دوره به آن مراجعه کنند. در شکل ۷ تصاویری از صفحه یادداشت‌های ریاضی من از کتاب ریاضی چهارم قرار داده شده است.

ممکن است این صفحات انتهایی در پایان هر فصل از کتاب یکسان نباشد. همچنین در کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم تا چهارم صفحات اختصاص یافته به هر فصل و دروس در هر فصل دارای نظم خاصی نبوده و تعداد درس‌ها در فصل‌ها در هر کتاب، یکسان نیست. کتاب ریاضی پایه دوم از نظر محتوا ۱۷ فصل دارد و در ۱۹۷ صفحه تنظیم شده است. کتاب ریاضی پایه سوم مجموعاً ۱۹ فصل دارد و تعداد صفحات این کتاب ۲۱۵ صفحه است. کتاب ریاضی پایه چهارم از ۱۶ فصل تشکیل شده است و این کتاب ۲۳۹ صفحه دارد.

³¹ Try it

³² My Math Notes

Record of Learning:

My Math Notes

When studying mathematics, use what you learned before to solve new problems.
Keep a good record of your learning in your notes so that you can always look back.

In your notebook, record:

- Date
- (Problem)
- (My Idea)
- (Friends' Ideas)
- (Summary)
- (Reflection) etc.

Write down friends' ideas that you thought were good, or that may be useful in the future.

As (Reflection) record:

- What you've come to understand
- What you noticed
- What you want to examine next
- What you thought as you listened to your friends' ideas etc.

April 26
(Problem)
Using a pair of set squares, make different angles.

(My Idea)

 $30 + 45 = 75$
I combined a pair of set squares.
Answer: 75°

(Friends' Ideas)
Shinji's Idea

 $90 - 60 = 30$
He overlapped a pair of set squares.
Answer: 30°

(Summary)
You can make many angles by combining angles on set squares differently.

(Reflection)
Today, we made many different angles by combining angles on a pair of set squares. I learned that it is possible to make angles like 15° and 75° without using a protractor.

Think about ways to improve your notes

I don't erase an incorrect answer. Instead I write the correct answer where I made mistakes.

$90 - 30 = 60$
 $90 - 60 = 30$
I was going to subtract 60° , but I subtracted 30° instead.

We studied this on April 19. A right angle's measurement is 90° .

When we use an idea that we learned before, I write down the date of that lesson from My Math Note.

I write down things I thought about or points to be careful about in a balloon.

I need to learn the measurements of angles on the set squares.

See what your friends wrote in their Reflection.

(Reflection)
I thought about ways to add two angle measures. I was very impressed with Shinji because he thought about using subtraction by overlapping the set squares.

(Reflection)
I understand that if we use subtraction, we can make many more angles. If we use the idea of an "outside angle" studied on April 21, we may be able to make even more angles.

شکل ۷. صفحه A29 از کتاب ریاضی پایه چهارم مقطع ابتدایی کشور ژاپن

چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی در ساختار دروس و روند ارائه آن‌ها در کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا چهارم ژاپن و ایران وجود دارد؟

پس از توصیف و تفسیر کلی ساختار و محتوای کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا چهارم ابتدایی در کشورهای ایران و ژاپن، برای پاسخ به این سوال، یک تحلیل مقایسه‌ای برای بررسی شباهت‌ها و تفاوت‌های این دو کشور در ساختار فیزیکی و ظاهری کتاب و روند ارائه درس‌ها انجام می‌گیرد. از بارزترین تفاوت‌های موجود در کتاب‌های درسی ریاضی مقطع ابتدایی ژاپن و ایران، می‌توان به تفاوت در ظاهر کتاب‌ها و روش کلی ارائه مطالب اشاره کرد. کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی در ژاپن به جز پایه اول، تعداد صفحات بیشتری را نسبت به کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی ایران دارند. از دیگر تفاوت‌ها در ساختار کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی ژاپن، مربوط به حضور نه شخصیت در کتاب‌های ریاضی تمامی پایه‌ها می‌باشد. این وجه تمایز می‌تواند باعث تشویق دانش‌آموزان به فکر کردن، ارائه راه‌حل برای مسائل مطرح شده در متن کتاب و ارائه راهنمایی لازم در جهت رسیدن به راه‌حل درست گردد. هم‌چنین، روند ارائه مطالب در هر دو کشور نیز با یکدیگر متفاوت است. همان‌طور که پیش‌تر در بررسی ساختار کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم تا چهارم ایران بیان شد، محتوای هر کتاب از سه بخش فعالیت، کاردرکلاس و تمرین تشکیل شده است که تمرین‌های آخر فصل، خود به قسمت‌های متنوعی تقسیم می‌شوند. این ساختار برای تمامی فصل‌ها یکسان است. هم‌چنین صفحات اختصاص یافته به هر فصل در هر کتاب از نظم مشخصی برخوردار است. از لحاظ ساختاری، محتوای کتاب‌های

ریاضی پایه‌های دوم تا چهارم مقطع ابتدایی ژاپن دارای ساختار مشخصی هستند: هر فصل با یک مسئله آغازین شروع می‌شود که آن مسئله اهمیت و کاربرد آن مفهوم را مشخص می‌کند. در ادامه هدف از درس برای دانش‌آموزان مطرح شده است و توسط اشکال هندسی، راهنمایی‌ها در جهت حل مسئله ارائه می‌شود و در صورت وجود راه‌حل‌ها و روش‌های مختلف برای حل مسئله مطرح شده، شخصیت‌های معرفی شده به بیان آن‌ها می‌پردازند. در ادامه، کتاب معمولاً خلاصه‌ای از درس در یک کادر با همین عنوان ارائه می‌شود. در نهایت، مسائل بیشتر در آخر هر درس و هر فصل جهت تمرین مفهوم آموخته شده قرار دارد. برخلاف کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی ایران، کتاب‌های ریاضی در ژاپن به هرفصل در هر پایه صفحات یکسانی را برای آموزش مفاهیم اختصاص ندادند و تعداد صفحات اختصاص یافته به فصل‌های هر کتاب دارای نظم خاصی نیست. یکی دیگر از تفاوت‌های مشهود در کتاب‌های درسی ریاضی ژاپن و ایران این است که کتاب‌های ریاضی مورد بررسی در ژاپن، بخشی را در انتهای کتاب با عنوان مرور پایه مورد نظر قرار داده‌اند که می‌تواند نقطه قوتی برای آن کتاب‌ها محسوب شود. تمرین‌هایی در این بخش از کتاب قرار دارند که به مرور تمامی مطالب گفته شده در پایه مورد نظر می‌پردازند. این در حالی است که در کتاب‌های ریاضی ایران چنین صفحاتی در هیچ یک از پایه‌های مورد بررسی به چشم نمی‌خورد.

جدول ۲ برای بررسی تفاوت‌های ساختاری و ظاهری کتاب‌های درسی ریاضی پایه اول تا چهارم ابتدایی ایران و ژاپن قرار داده شده است.

جدول ۲. بررسی تفاوت‌های ساختاری کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا چهارم مقطع ابتدایی ایران و ژاپن

بررسی ساختار کتاب‌ها		تفاوت‌ها
		ژاپن
		ایران
تعداد صفحات هر کتاب	پایه اول: ۱۷۵ صفحه	پایه اول: ۱۵۷ صفحه
	تعداد صفحات کتاب‌های پایه‌های دوم تا چهارم ژاپن از ایران بیشتر است	تعداد صفحات کتاب‌های پایه‌های دوم تا چهارم ایران از ژاپن کمتر است
تعداد صفحات اختصاص یافته به هر فصل در هر کتاب	دارای نظم خاصی نیست.	تقریباً در تمامی پایه‌ها دارای نظم مشخصی است.
مرور و جمع‌بندی کتاب	به مرور و جمع‌بندی کتاب مورد نظر پرداخته‌اند	به مرور و جمع‌بندی کتاب مورد نظر نپرداخته‌اند
روند ارائه درس‌ها در هر فصل	پایه اول: از درس چهارم، هر درس با یک مسئله آغاز می‌شود. سپس هدف و خلاصه درس مطرح می‌شود و در ادامه تمرین‌ها جهت تثبیت مفهوم مورد نظر قرار دارد.	پایه اول: بدلیل آشنا نبودن دانش‌آموزان با خواندن، محتوای کتاب از ۲۵ بخش تشکیل شده و روند ارائه درس‌ها ساختاری متفاوت از کتاب‌های پایه‌های دیگر دارد.
پایه‌های دوم تا ششم:		پایه‌های دوم تا ششم:
شروع درس با مسئله آغازین- بیان هدف درس- راهنمایی جهت حل مسئله توسط شکل‌های هندسی معرفی شده- ارائه راه‌حل‌های متنوع در صورت امکان توسط شخصیت‌های معرفی شده- ارائه خلاصه درس- تمرین‌های تکمیلی برای تثبیت مفهوم مورد نظر		هر فصل از سه بخش فعالیت، کاردکلاس و تمرین تشکیل شده است که تمرین‌های آخر فصل، خود به قسمت‌های متنوعی (فرهنگ خواندن، فرهنگ نوشتن، معما و سرگرمی و تمرین‌ها) تقسیم می‌شوند.

همانطور که از جدول فوق مشخص است، تفاوت‌های ساختاری کتاب‌های ایران و ژاپن از لحاظ تعداد صفحات اختصاص یافته به هر کتاب و هر فصل در هر کتاب، روند ارائه درس‌ها در هر فصل و ارائه مرور و جمع‌بندی از هر پایه مورد بررسی قرار گرفتند.

از وجوه اشتراک در ساختار کتاب‌های درسی ایران و ژاپن این است که این کتاب‌ها تمایل دارند مفاهیمی را با موضوعات مختلف در هر پایه ارائه دهند. در هر پایه مطالب متنوعی در محتوای هر کتاب به چشم می‌خورد مثل: اعداد، عملیات روی اعداد، هندسه، اندازه‌گیری و غیره. این کتاب‌ها، مفاهیم را با برخی جزئیات در پایه‌های بعدی تکرار می‌کنند و با توجه به اهداف از پیش در نظر گرفته شده برای هر مفهوم، آن را کامل‌تر می‌کنند. یکی دیگر از تشابهات ساختار فیزیکی و ظاهری کتاب‌های مورد بررسی، مربوط به قرار دادن یک صفحه آغازین در ابتدای هر فصل از کتاب است. این صفحه در هر دو کشور ممکن است دارای عکس و نوشته باشد و کاربردی از مفهوم جدید را در زندگی روزمره دانش‌آموزان مطرح کند. البته در کتاب‌های ژاپنی ممکن است هدف دیگری هم در این صفحات دنبال شود و آن هم مرور مطالب آموخته شده مرتبط با مفهوم جدید است. از دیگر نقاط اشتراک کتاب‌های ریاضی دوم تا چهارم کشورهای ایران و ژاپن، استفاده از بازی و سرگرمی، آشنایی با تاریخ ریاضیات و تمرین نوشتن در کتاب است. کتاب‌های ریاضی مورد بررسی در ایران این هدف را به ترتیب در بخش‌های معما و سرگرمی، فرهنگ خواندن و فرهنگ نوشتن در دوره فصل دنبال می‌کنند. در کتاب‌های ژاپن نیز بخش‌هایی متعددی در صفحه تمرکز ویژه برای کار با پازل‌ها و آشنایی با تاریخ ریاضی قرار داده شده است. یکی دیگر از نقاط اشتراک در ساختار کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم تا چهارم کشور ایران و ژاپن، استفاده از تمرین‌های بیشتر در انتهای هر فصل جهت عمق بخشی مطالب ارائه شده در آن فصل است.

بحث و نتیجه‌گیری

از آنجایی که بررسی و تحلیل کتاب‌های درسی ریاضی در هر کشوری تاثیر قابل مشاهده‌ای بر یادگیری و آموزش ریاضی دارند، بنابراین بررسی تفاوت‌های کتاب‌های درسی کشورهای مختلف از لحاظ ساختار و روش ارائه‌ی محتوا آن ضروری به نظر می‌رسد. زیرا با تجزیه و تحلیل کتاب‌های درسی کشورهای مختلف می‌توان مزایا و معایب آن‌ها را مشاهده کرد و از نقاط قوت آن‌ها برای تجدید نظر در کتاب‌های درسی خود در آینده استفاده کرد (هیبرت و همکاران، ۲۰۰۳؛ هونگ و چوی^{۳۳}، ۲۰۱۴). بر این اساس، هدف پژوهش حاضر، بررسی ساختار فیزیکی و ظاهری و روند ارائه دروس در کتاب‌های پایه اول تا چهارم کشورهای ایران و ژاپن و مقایسه این ساختارها در کتاب‌های ذکر شده در دو کشور بود. نتایج پژوهش بعد از بررسی ساختار فیزیکی و ظاهری و روند ارائه دروس برای کتاب‌های منتخب از دو کشور، در دو بخش شباهت‌ها و تفاوت‌های ساختاری گزارش شد.

در بخش شباهت‌های ساختاری نتایج حاکی از آن است که این کتاب‌ها مطالب متنوعی مثل اعداد و عملیات روی آن‌ها، هندسه، اندازه‌گیری و ... در هر پایه ارائه می‌دهند که این مفاهیم در پایه‌های بعدی ممکن است کامل‌تر شوند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد کتاب‌های منتخب از دو کشور بخش‌هایی را به عنوان بازی و سرگرمی و تاریخ

ریاضیات در کتاب‌ها گنجانده‌اند که در کتاب‌های مورد بررسی در ایران این بخش‌ها در آخر هر فصل از کتاب‌های پایه‌های دوم تا چهارم تحت عنوان معما و سرگرمی و فرهنگ خواندن دنبال می‌شود ولی در کتاب‌های مورد بررسی از کشور ژاپن این اهداف در "صفحه تمرکز ویژه" و بخش مربوط به "یادداشت ریاضی من" پیگیری می‌شوند. در کتاب‌های منتخب از هر دو کشور، تمرین‌هایی جهت تسلط روی مفاهیم در انتهای هر فصل به چشم می‌خورد. هم‌چنین بررسی کتاب‌های پایه‌های اول تا چهارم دو کشور ایران و ژاپن نشان داد هر دو کشور در کتاب‌ها از لگوها و تصاویر به خصوصی بهره می‌گیرند.

نتایج پژوهش حاضر بیانگر این موضوع هستند که تفاوت‌های کلی در ظاهر کتاب‌ها و روش ارائه مطالب وجود دارد. بعلاوه کتاب‌های ریاضی مورد بررسی از کشور ژاپن به جز پایه اول، تعداد صفحات بیشتری را نسبت به کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی ایران دارند. برخلاف کتاب‌های ریاضی مورد بررسی از کشور ایران، کتاب‌های ریاضی منتخب ژاپنی نظم خاصی را در اختصاص دادن صفحات به هر فصل و هر درس از هر فصل دنبال نمی‌کردند. هم‌چنین، در کتاب‌های ریاضی مورد بررسی از کشور ژاپن نه شخصیت حضور دارند که با یاری رساندن به دانش‌آموزان در مواقع نیاز، حضور فعال در متن کتاب دارند. در کتاب‌های مورد بررسی از کشور ایران لگوها و تصاویری بکار رفته است که مانند تصاویر مورد بحث از کتاب‌های کشور ژاپن حضور فعالی در متن کتاب ندارند. این لگوها تنها در کنار بخش‌های کاردرکلاس، فعالیت و تمرین‌ها بکار رفته‌اند که به نظر می‌رسد می‌توانست انتخاب دقیق‌تری برای استفاده از لگوها داشت. زیرا، به طور مثال در کنار بخش تمرین‌ها از تصویر یک دانش‌آموز به همراه مادرش یا یک فرد بزرگتر استفاده شده است که با کمک یکدیگر در حال انجام تکالیف هستند ولی انتظار می‌رود دانش‌آموز در منزل به عنوان تکلیف به تنهایی از پس انجام تکالیف داده شده برآید. یا برای بخش فعالیت از تصویر یک دانش‌آموز استفاده شده است که به تنهایی در حال فکر کردن بر روی مسئله داده شده است ولی با توجه به ساختار کتاب‌های درسی مقطع ابتدایی ایران، فعالیت‌ها شامل درس‌نامه می‌باشند که با هدایت معلم، دانش‌آموز به موضوع اصلی درس پی می‌برد پس به نظر بهتر می‌رسید از تصویر یک دانش‌آموز در کنار معلم که او را هدایت می‌کند، استفاده شود.

نتایج بررسی‌ها نشان داد که در کتاب‌های ریاضی مورد بررسی در ژاپن، بخشی که دربردارنده تمرین‌هایی از تمام کتاب مورد نظر است، برای مرور پایه مورد نظر قرار داده شده است که می‌تواند نقطه قوتی برای این کتاب‌ها محسوب شود. ولی در کتاب‌های مورد بررسی از کشور ایران چنین صفحاتی قرار ندارد. نتایج به دست آمده با نتایج سایر پژوهش‌های مشابه که بر روی بررسی ساختار فیزیکی و ظاهری کتب درسی ریاضی مقطع ابتدایی ژاپن انجام شده است همسو می‌باشد به عنوان نمونه می‌توان به تحقیق علاجمی (۲۰۱۲) اشاره داشت که روند ارائه دروس در کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی در ژاپن به این صورت است که درس با یک سوال آغازین که معمولاً زمینه دنیای واقعی را دارد آغاز می‌شود که این سوال هدف از درس را برای دانش‌آموزان عنوان می‌کند. هم‌چنین نتایج این مطالعه با این مطلب که، فصل‌ها در کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی ایران با یک تم شروع می‌شود که مرتبط با فصل است و در آخر هر فصل بخشی با عنوان مرور فصل قرار دارد که خود شامل تمرین‌ها، فرهنگ خواندن، معما و سرگرمی و فرهنگ نوشتن است، مطابقت دارد (مرادی، خوشبخت، البرزی، ۱۳۹۶).

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر می‌تواند در وهله اول به سیاست‌گذاران آموزشی و مولفان و برنامه‌ریزان کتب درسی، کمک نماید تا به بهبود ساختاری فیزیکی و ظاهری کتب آموزشی بپردازند و به آن‌ها در راستای تدوین کتب درسی یاری رسانند. همچنین مولفان کتب درسی کشورهای دیگر نیز می‌توانند از نتایج این پژوهش و نقاط قوت و ضعف کتاب‌های درسی بررسی شده از دو کشور برای بهبود و پیشرفت ساختار فیزیکی و ظاهری کتاب‌های کشور خود بهره ببرند. همچنین با توجه به اهمیت و کمبود مطالعات تطبیقی با محوریت بررسی ساختارهای فیزیکی و ظاهری کتاب‌های درسی کشورهای مختلف، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های دیگری در این حوزه در پایه‌های مختلف و همچنین دیگر کشورهای برتر در مطالعات بین‌المللی انجام شود.

منابع

- آزادی، نفیسه، شیروانی شیری، علی (۱۳۹۸). مقایسه تطبیقی محتوای کتب ریاضی پایه اول ابتدایی کشورهای آمریکا، ژاپن و ایران از نظر شاخص درگیری یادگیرنده. پویش در آموزش علوم پایه، ۵(۱۷)، ۳۴-۲۲.
- ایزدی، مهدی، ریحانی، ابراهیم، احمدی، غلامعلی (۱۳۹۴). آموزش جمع و تفریق: مطالعه مقایسه‌ای درباره اهداف برنامه و محتوای کتب درسی ریاضی پایه‌ی اول ابتدایی کشورهای ایران، ژاپن و آمریکا. پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۱۲(۴۶)، ۷۴-۵۵.
- بخشعلی‌زاده، شهرناز (۱۳۹۶). سوالات قابل انتشار تیمز ۲۰۱۵ ریاضی پایه هشتم، انتشارات منادی تربیت. تهران.
- بخشعلی‌زاده، شهرناز، کاشفی، معصومه (۱۳۹۶). سوالات قابل انتشار تیمز ۲۰۱۵ ریاضی پایه چهارم، انتشارات سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. تهران.
- پژمان، حمیدرضا؛ گویا، زهرا (۱۳۹۷). تیمز؛ آینه‌ای برای دیدن خود، فصلنامه رشد آموزش ریاضی، ۱۴، ۱۲۹-۴.
- محمودیان‌فرد، شیدا (۱۳۸۷). بررسی جایگاه روش‌های فعال در محتوای کتب ریاضی ۲ و ۱ دبیرستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما دکتر سید محسن شهرتاش، گرایش آموزش ریاضی.
- معطی، رضا، غلام‌آزاد، سهیلا (۱۳۹۳). اعداد اعشاری و ریاضی مدرسه‌ای در ایران. مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۱۱۵، صص ۱۱-۴.
- مرادی، راضیه، خوشبخت، فریبا، البرزی، محبوبه (۱۳۹۶). بررسی تطبیقی کتاب ریاضی پنجم ابتدایی جدید با کتاب ریاضی سال تحصیلی ۹۴-۹۳. مجله پیشرفت های نوین در علوم رفتاری، ۲(۱۲)، ۶۸-۵۲.
- Alajmi, A. H. (2012). How Do elementary Textbooks Address Fractions? A review of mathematics textbooks in the USA, Japan, and Kuwait. *Educational Studies in Mathematics*, 79(2), 239-261.
- Beaton, A., Mullis, I., Martin, M., Gonzalez, E., Kelly, D., and Smith, T. (1996). *Mathematics achievement in the middle school years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Chestnut Hill: TIMSS International Study Center, Boston College.
- Bütüner, S. Ö. (2020). A comparison of the instructional content on division of fractions in Turkish and Singaporean textbooks. *International journal of mathematical education in science and technology*, 51(2), 265-293.

- Cai, J., and Jiang, C. (2017). An analysis of problem-posing tasks in Chinese and US elementary mathematics textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(8), 1521–1540.
- Cai, J., and Ni, Y. (2011). Investigating curricular effect on the teaching and learning of mathematics in a cultural context: Theoretical and methodological considerations. *International Journal of Educational Research*, 50(2), 65-70.
- Clivaz, S., and Miyakawa, T. (2020). The effects of culture on mathematics lessons: an international comparative study of a collaboratively designed lesson. *Educational Studies in Mathematics*, 105(1), 53-70.
- Fan, L. (2013). Textbook research as scientific research: towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. *ZDM*, 45(5), 765-777.
- Fan, L., and Zhu, Y. (2007). Representation of problem-solving procedures: A comparative look at China, Singapore, and US mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 66, 61–75.
- Flanders, J. R. (1994). Textbooks, teachers, and the SIMS test. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(3), 260–278.
- Fujita, T., and Jones, K. (2014). Reasoning-and-proving in geometry in school mathematics textbooks in Japan. *International Journal of Educational Research*, 64, 81–91.
- Fuson, K., Stigler, J., and Bartsch, K. (1988). Brief report: Grade placement of addition and subtraction topics in Japan, Mainland China, the Soviet Union, Taiwan, and the United States. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(4), 449–456.
- Garner, R. (1992). Learning from school texts. *Educational Psychologist*, 27, 43–53.
- Ginsburg, A., Leinwand, S., Anstrom, T., and Pollock, E. (2005). *What the United States can learn from Singapore's world-class mathematics system (and what Singapore learn from the United States): An exploratory study*. American Institutes for Research.
- Gonzales, P., Guzmán, J. C., Partelow, L., Pahlke, E., Jocelyn, L., Kastberg, D. and Williams, T. (2004). *Highlights from the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003*. (NCES 2005–005). U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Haggarty, L., and Pepin, B. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French, and German Classrooms: Who gets an opportunity to learn what? *British Educational Research Journal*, 28(4), 567–590.
- Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, H., Givvin, K. B., Hollingsworth, H., Jacobs, J., et al. (2003). *Teaching Mathematics in Seven Countries: Results From the TIMSS 1999 Video Study* (NCES 2003–013). US Department of Education. Washington, DC: National Center for Education Statistics
- Hiebert, J., Stigler, J., Jacobs, J., Givvin, K. B., Garnier, H., and Smith, M. (2005). Mathematics teaching in the United States today (and tomorrow): Results from the TIMSS 1999 video study. *Educational Evaluation and Policy*, 27(2), 111–132.
- Hong, D. S., and Choi, K. M. (2014). A comparison of Korean and American secondary school textbooks: the case of quadratic equations. *Educational Studies in Mathematics*, 85(2), 241-263.
- Jones, K., and Fujita, T. (2013). Interpretations of national curricula: The case of geometry in textbooks from England and Japan. *ZDM Mathematics Education*, 45(5), 671–683.
- Kian, M., Danaei Zarchi, R., and Zandvanian Naeini, A. (2019). Comparative Analysis of Math Curriculum in 4th Grade of Primary Education in Iran with the Pioneer Countries of TIMSS. *Iranian Journal of Comparative Education*, 2(2), 207-229.

- Leung, F. K. S. (2005). Some characteristics of East Asian mathematics classrooms based on data from the TIMSS 1999 video study. *Educational Studies in Mathematics*, 60, 199–215.
- Mersin, N., Karabörk, A., and Akif, M. (2021). The Comparison of Math Textbooks in Turkey and Singapore in Terms of Technology Integration. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 13(1), 552-573.
- Miyakawa, T. (2017). Comparative analysis on the nature of proof to be taught in geometry: The cases of French and Japanese lower secondary schools. *Educational Studies in Mathematics*, 94(1), 37–54.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., and Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>
- Park, K., and Leung, F. K. S. (2006). A comparative study of the mathematics textbooks of China, England, Japan, Korea, and the United States. In F. K. S. Leung et al. (Eds.), *Mathematics education in different cultural traditions: A comparative study of East Asia and the West* (pp. 228–238). New York, NY: Springer.
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211–246.
- Reys, B., Reys, R., and Koyama, M. (1996). The development of computation in three Japanese primary-grade textbooks. *The Elementary School Journal*, 96(4), 423–437.
- Sosniak, L.A. and Stodolsky, S.S. (1993). Teachers and textbooks: Materials use in four fourth-grade classrooms. *The Elementary School Journal*, 93(3), 249-275.
- Stevenson, H. W., and Bartsch, K. (1992). An analysis of Japanese and American textbooks in mathematics. In R. LECTSMA & H. Walberg (Eds.), *Japanese educational productivity* (pp. 103–133). Ann Arbor: Center for Japanese Studies.
- Stigler, J. W., Lee, S.-Y., Lucker, G. W., and Stevenson, H. W. (1982). Curriculum and achievement in mathematics: A study of elementary school children in Japan, Taiwan, and the United States. *Journal of Educational Psychology*, 74, 315–322.
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H., and Houang, R. T. (2002). *According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. Boston: Kluwer.
- Vincent, J., and Stacey, K. (2008). Do mathematics textbooks cultivate shallow teaching? Applying the TIMSS video study criteria to Australian eighth-grade mathematics textbooks. *Mathematics Education Research Journal*, 20(1), 82-107.
- Zhu, Y., and Fan, L. (2006). Focus on the representation of problem types in intended curriculum: A comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(4), 609-626.