

تحلیل فصل کسر کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی براساس چهار الگوی مختلف

شیدا اچرش^۱

پذیرش: ۹۸/۱۰/۹

دریافت: ۹۸/۹/۲۸

چکیده

هدف این مقاله ارزیابی محتوای کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی فصل کسر از نظر توجه به سطوح شناختی بلوم، اهمیت به خلاقیت از طریق انطباق با عوامل خلاقیت گیلفورد، مهارت‌های ذهنی گانیه و تعیین شاخص فعال بودن محتوا با توجه به تکنیک ویلیام رومی است. این پژوهش به روش تحلیل محتوا انجام شد و جامعه آماری کتاب ریاضی ششم ابتدایی است. برای تحلیل، فصل کسر به روش تصادفی انتخاب شد. ابزار این پژوهش، فرم‌های تحلیل محتوای محقق ساخته با توجه به الگوهای تحلیل می‌باشد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد محتوا از نظر توجه به حیطه‌های شناختی بلوم بیشتر به مقوله درک و فهم توجه شده، از نظر تطبیق محتوا براساس عوامل ذهنی گیلفورد، به تفکر همگرا نسبت به تفکر واگرا بیشتر توجه شده، از نظر تطبیق محتوا براساس مهارت‌های ذهنی گانیه، بیشتر به مفهوم تعریفی پرداخته شده و از نظر تطبیق متن و تصویر محتوا بر اساس تکنیک ویلیام رومی، متن غیرفعال و تصاویر با ضریب درگیری ۰.۳۵ نیز غیرفعال هستند. همچنین شاخص درگیری فعالیت محور بودن کتاب با ضریب ۰.۵۵، نشان داد که کتاب فعالیت محور است.

کلید واژگان: کسر، سطوح شناختی بلوم، اعمال ذهنی گیلفورد، مهارت‌های ذهنی گانیه، ویلیام رومی.

۱. کارشناسی ارشد برنامه ریزی درسی، دانشگاه شهید چمران، اهواز sheydaechresh14@gmail.com

مقدمه

کتاب‌های درسی یکی از مهم‌ترین منابع یادگیری در نظام‌های آموزشی هستند و مواد اصلی برنامه درسی مدارس را شکل می‌دهند. پژوهش پیرامون تحلیل کتاب‌های درسی نیز تلاش ارزنده‌ای است، زیرا معلمان و دانش‌آموزان زیادی از آن بهره می‌برند و این مطالعات در طراحی فرصت‌های مناسب برای یادگیری دانش‌آموزان تاثیرگذار است؛ هم‌چنین مطالعه و بررسی کتاب‌های درسی می‌تواند ارتباط بین برخی از مشکلات یادگیری دانش‌آموزان با برنامه درسی را آشکار نماید و کمک کند که مفاهیم برنامه درسی به شکل مناسبی در کتاب‌های درسی گنجانده شوند (دوگبی^۱، ۲۰۱۰).

کرلنگر بیان می‌کند: «تحلیل محتوا روشی نظام‌مند است؛ به این معنا که محتوایی که قرار است مورد ارزیابی قرار گیرد، باید براساس قواعد روشن و ثابتی برگزیده شود (راجردی و جوزف^۲، ۲۰۱۳)». در تحلیل محتوا، نقاط ضعف محتوا آشکارتر شده و ضرورت پیروی با ایجاد یک برنامه استاندارد، بیشتر احساس می‌شود. کشورهای موفق در آزمون تیمز، کشورهایی بوده‌اند که در زمینه‌ی تدوین استانداردهای آموزشی با چارچوب برنامه درسی پیشگام بوده‌اند (کریمی و همکاران، ۱۳۹۲). بنابراین از طریق تحلیل محتوا می‌توان به ویژگی‌های یک کتاب درسی پی برد و ضعف‌ها را در محتوای کتاب درسی شناسایی و معرفی نمود. به همین دلیل کتاب درسی به عنوان اصلی‌ترین منبع و موثق‌ترین مرجع علمی هدایت و راهنمایی فعالیت‌های معلم و دانش‌آموز در جهت تحقق اهداف آموزشی مورد توجه سیاست‌گزاران و برنامه‌ریزان آموزشی و درسی است (حسن‌مرادی، ۱۳۸۸).

بررسی نتایج مطالعات بین‌المللی مانند تیمز که بر اساس برنامه درسی کشورهای شرکت‌کننده است نشان‌دهنده آن است که عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در درس ریاضی مناسب نیست و بیشتر دانش‌آموزان توانایی پاسخ به سوالات کاربردی، قضاوتی و ترکیبی را ندارند و مهارت‌هایی مانند فرضیه‌سازی و حل مساله در مرتبه پایینی قرار دارند (قاسمی و جهانی، ۱۳۸۸). یکی از عوامل موثر در یادگیری مفهومی ریاضی، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و پرورش خلاقیت آنان در نظام‌های آموزشی، کتاب‌های درسی است. فرودنتال^۳ دو عامل را به عنوان عوامل مهم تاثیرگذار در آموزش ریاضی مطرح می‌کند. اولی کتاب‌های درسی و دومی معلمان ریاضی هستند. به عقیده وی، نظر معلمان در مورد هر تغییری در برنامه درسی ریاضی از اهمیت زیادی برخوردار است و نیازمند مطالعه و تحلیل‌های دقیق می‌باشد (رفیع‌پور، ۱۳۸۹). هم‌چنین کتاب درسی به عنوان وسیله ارائه محتوا از اجزای مختلفی نظیر عنوان، متن، تصویر، فعالیت‌ها و پرسش‌ها تشکیل شده است. هرچه این اجزا، به ویژه متن، پرسش‌ها و تصاویر فعال‌تر باشد، میزان انگیزه و علاقه به درس نیز افزایش می‌یابد. شیوه تدوین فعال محتوا بر نقش یادگیرنده در آموزش و افزایش این نقش تأکید دارد و از وی می‌خواهد که در پاسخ‌گویی به سوالات، اطلاعات و مفروضات را تجزیه و تحلیل کند و نتایج حاصل کار خود را بیان نموده، فکر کند و جواب دهد (زمانی و دهقانی، ۱۳۸۷).

بنابراین با توجه به این که مهم‌ترین مساله در تربیت دانش‌آموزانی فعال و خلاق، استفاده از محتوای آموزشی مناسب و روش‌های گوناگون تفکر، تفکر واگرا و خلاقیت است و کتاب‌های درسی مخصوصاً کتاب‌های ریاضی، در زمینه پرورش مهارت‌های مرتبط با خلاقیت، نقش به‌سزایی دارند و تدوین محتوایی مناسب جهت پرورش خلاقیت، مهارت‌های ذهنی و هم‌چنین در موقعیت‌های مبهم و چالش‌برانگیز می‌تواند در رشد و شکوفایی جامعه تاثیر بسیار مثبتی داشته باشد. به همین دلیل این پژوهش بر آن است که فصل کسر کتاب تازه تالیف ریاضی پایه ششم را که یکی از مباحث پایه‌ای مهم در ریاضی است تحلیل کند.

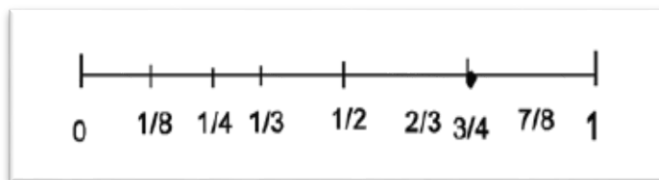
پیشینه و چارچوب نظری پژوهش

^۱. Dogbey^۲. Rogerdy, D. W. & Joseph, R. D^۳. Freudental

یک مفهوم که مشکلات عمده‌ای را برای دانش‌آموزان به وجود می‌آورد، و در صورت عدم درک صحیح آن می‌تواند اثرات منفی روی پیشرفت کلی ریاضی‌شان بگذارد، مفهوم کسر است (حسن پور، ۱۳۸۵ و نوروزی لرکی، ۱۳۸۹). مهم نیست که کدام رویکرد آموزشی باید در کلاس درس ریاضی اجرا شود، بلکه آنچه مهم است این است که، هدف اولیه آموزش ریاضیات باید کمک به دانش‌آموزان در شکل‌گیری درک مفهومی آن‌ها از مفاهیم ریاضی، در همه سطوح تحصیلی به‌ویژه در دوره ابتدایی، باشد. همان‌گونه که شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا^۱ نیز، تاکید کرده است، هدف آموزش ریاضیات باید تمرکز روی ساختن درک مفهومی دانش‌آموزان از مفاهیم دشوار ریاضی، مانند کسرها، باشد (شورای ملی معلمان ریاضی).

کسرها را می‌توان با بافتی که در آن استفاده می‌شوند به معانی مختلفی تعبیر کرد. کرن^۲، مفهوم کسر را درون ۵ زیر ساختار اصلی ارائه کرد که عبارتند از: رابطه جز کل، اندازه، عملگر، خارج قسمت و نسبت.

۱- رابطه جز-کل: کرن، جزءبندی را به فرآیند تقسیم یک واحد به قسمت‌هایی با اندازه مساوی ارجاع داده است. برای مثال کسر $\frac{3}{4}$ می‌تواند سه برش خورده شده از یک کیک که در چهار تکه بریده شده است باشد. اندازه: در این زیر ساختار، به تعبیر کسر، به عنوان مکان یک عدد روی محور اعداد ارجاع داده می‌شود. برای مثال، منظور از $\frac{3}{4}$ ، یعنی نقطه سیاه نشان داده شده روی محور اعداد زیر:



عملگر: بهر و همکاران در این بافت، کسر را به عنوان یک تبدیل تعریف کرده‌اند. از دیدگاه لامون^۳، عملگر کسری، تبدیلی است که طولی را بلند یا کوتاه نموده، تعدادی را کم یا زیاد می‌کند، و شکل مسطح هندسی را چند برابر بزرگتر یا کوچکتر می‌کند. برای مثال، $\frac{3}{4}$ ، به عنوان عملگر ممکن است به صورت نتیجه سه-چهارم از تعدادی کمیت، درک شود، مثلاً، $\frac{3}{4}$ از شانزده شیء می‌شود ۱۲ (استیوارت^۴، ۲۰۰۵).

خارج قسمت: تمرکز این زیرساختار از کسر، بر عملیات است. به عبارت دیگر، در زیر ساختار خارج قسمت، کسر می‌تواند به عنوان نتیجه یک تقسیم در نظر گرفته شود، یعنی کسر $\frac{x}{y}$ ، تقسیم x و y اعدادی طبیعی‌اند. در این بافت، کسر $\frac{3}{4}$ را می‌توان به عنوان خارج قسمت $4 \div 3$ ، یا نتیجه تقسیم ۳ کیک میان ۴ نفر تفسیر کرد، که در این صورت هر کیک به ۴ قسمت مساوی تقسیم می‌شود و از هر کدام، یک قسمت، به هر نفر می‌رسد و در نتیجه سهم هر نفر از کل ۳ کیک برابر است با:

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

نسبت: در این زیر ساختار، کسر، رابطه بین دو کمیت را بیان می‌کند و در نتیجه به عنوان یک شاخص مقایسه‌ای عمل می‌کند و اغلب نمایشگر یک عدد نیست در این بافت، $\frac{3}{4}$ را می‌توان به عنوان نسبت پسران به دختران در یک مدرسه تفسیر کرد به طوری که، در مقابل هر ۳ پسر، ۴ دختر وجود دارد (حسن پور، ۱۳۸۵ و استیوارت، ۲۰۰۵).

^۱. National Council of Teachers of Mathematics

^۲. Kieren

^۳. Lamon

^۴. V.M. Stewart

دانش آموزان کشورمان در کتاب ریاضی پایه ششم با مبحث کسر به طور کامل آشنا می‌شوند. آموزش صحیح و یادگیری عمیق مبحث کسر در این پایه می‌تواند زیربنای یادگیری‌های بعدی آنان در درس جبر را تشکیل دهد. این مقاله بر آن است تا با تحلیل مبحث کسر این کتاب، با استفاده از الگوهای مختلف میزان توجه برنامه‌ریزان را از نظر توجه به سطوح یادگیری، پرورش خلاقیت و میزان فعال بودن، مورد بررسی قرار دهد. در ادامه به برخی از مطالعات و تحلیل‌های انجام شده در ارتباط با کتاب ریاضی پایه ششم پرداخته خواهد شد.

رحیمی و همکاران در سال ۱۳۹۳ پژوهشی تحت عنوان تحلیل محتوای کتاب درسی ریاضی پایه ششم ابتدایی مبتنی بر الگوی خلاقیت پلسک انجام دادند. نتایج حاصل حاکی از آن بود که میزان توجه و درگیری با شاخص‌های الگوی خلاقیت پلسک و مقدار ضریب اهمیت هر یک از این شاخص‌ها در کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی بسیار کم بوده و محتوای درسی کتاب مذکور بر اصول خلاقیت پلسک منطبق نیست (رحیمی، ۱۳۹۳).

دهقانی و پاکمهر در سال ۱۳۹۴ پژوهشی تحت عنوان میزان درگیری فعال دانش آموزان پایه ششم ابتدایی با محتوای کتب جدید التالیف علوم و ریاضی انجام دادند. نتایج حاصل حاکی از آن بود که در کتاب ریاضی شاخص درگیری با متن ۰/۸۵ با پرسش‌ها ۱۳/۲۶ و با تصاویر کتاب ۰/۳ حاصل گردید. به عبارتی متن کتاب ریاضی این پایه به شیوه فعال تدوین شده است، در حالی که تصاویر این کتاب به شیوه غیرفعال نگاشته شده و پرسش‌های ارائه شده نیز به دلیل فعال بودن بیش از اندازه منجر به خستگی و بی‌حوصلگی دانش آموزان می‌گردد (دهقانی و پاکمهر، ۱۳۹۴).

دوستی و ریحانی در سال ۱۳۹۴ در پژوهشی به بررسی بدفهمی‌های دانش آموزان پایه ششم دوره ابتدایی در کار با کسرها پرداختند. بدفهمی‌های شناسایی شده در این پژوهش، حاکی از عدم درک درست دانش آموزان از کسرها به عنوان عدد و به عنوان دو عدد صحیح مستقل است. به این دلیل است که این دانش آموزان هنگام جمع، ضرب یا مقایسه کسرها، جمع، ضرب یا مقایسه اعداد صحیح را به نادرستی به کسرها تعمیم می‌دهند. بنابراین، برنامه درسی باید موقعیت‌های مختلفی را ارائه کند تا دانش آموزان بتوانند کسر را کاملاً درک کنند و از طریق آن‌ها با مدل‌های متنوعی روبرو شوند (دوستی و ریحانی، ۱۳۹۴).

اچرش در سال ۱۳۹۷ در پژوهشی تحت عنوان تحلیل خطای حل مسائل کلامی کسر دانش آموزان پایه ششم ابتدایی به این نتیجه دست یافت که نمی‌توان دانش آموزانی که قادر به حل یک مسئله نیستند را یکی دانست بلکه علت هر یک از اشتباهات ممکن است یکی از مراحل ۵ گانه نیومن (۱. خواندن، ۲. درک، ۳. تبدیل، ۴. پردازش، ۵. رمزگذاری) باشد و هم‌چنین مهم‌ترین علت دانش آموزان در حل مساله و یا اصلاً حل نکردن مسائل، نداشتن درک درست از مساله و یا به عبارت دیگر خوب نفهمیدن مساله است (اچرش، ۱۳۹۷).

نوروزی لرکی و همکاران (۱۳۸۹)، پژوهشی با عنوان بازنمایی‌های چندگانه: فرایندی مهم در یاددهی و یادگیری کسرها، با هدف بررسی نقش آموزش مبتنی بر بازنمایی‌های چندگانه و اثرات آن روی درک دانش آموزان از کسرها و عملکردشان در حل مسائل، انجام دادند. یافته‌های مطالعه نشان داد که دانش آموزان گروه آزمایش، عملکرد بهتری از خود نشان داده بودند و درک مفهومی‌شان از کسرها توسعه یافته بود. یافته‌ها هم‌چنین نشان داد که یادگیری دانش آموزان گروه آزمایش از مفهوم کسر، نسبت به دانش آموزان گروه کنترل پایدارتر بود (نوروزی لرکی، ۱۳۸۹).

تویباس^۱ در تحقیقات خود به این نتیجه رسید که دانش آموزان در شناسایی جزء به کل با مدل‌های پیوسته در مقابل مدل‌های گسسته، موفق‌تر هستند. برنامه درسی علاوه بر تلفیق مدل‌های مختلف کسر، باید زیرساختارهای مختلف کسر (جزء به کل، نسبت، خارج قسمت، عملگر و اندازه) را نیز تلفیق کند. با معرفی نسبت‌ها به ویژه در موقعیت‌های هم‌ارزی، دانش آموزان می‌توانند به استراتژی‌هایی که می‌توانند در موقعیت‌های تناسب به کار روند، پی ببرند (تویباس، ۲۰۰۹).

^۱.Tobias

در مجموع، از آنجا که کتاب درسی، سند رسمی، معتبر و محوری آموزش و پرورش است که در کنار سایر ابزار و امکانات مکمل در چرخه‌ی آموزشی قرار می‌گیرد باید به آن توجه ویژه داشت (قهرمانی، ۱۳۹۰). با توجه به تحول بنیادین نظام آموزشی و تغییر کتاب‌های درسی، به ویژه این که کتاب‌های تازه تالیف اجرای آزمایشی نشده و پژوهش‌های اساسی نیز در زمینه این کتاب‌ها صورت نگرفته؛ انجام پژوهش جهت بررسی محتوای آن‌ها از نظر مطابقت با نیازهای امروز جامعه در حال رشد لازم و ضروری است. از اهداف پژوهش حاضر این است که تعیین کنیم محتوای ریاضی پایه ششم در فصل کسر تا چه اندازه به پرورش سطوح مختلف حیطه شناختی توجه شده، تا چه اندازه به توسعه و پرورش خلاقیت دانش‌آموزان اهمیت داده و تا چه اندازه به فعال بودن کتاب توجه شده است. جهت تعیین میزان توجه به سطوح شناختی از طبقه‌بندی حیطه‌های شناختی بلوم، برای تعیین میزان توجه کتاب ریاضی پایه ششم به پرورش خلاقیت از عوامل خلاقیت گیلفورد، مهارت‌های ذهنی گانیه و برای تعیین میزان فعال بودن کتاب از تکنیک ویلیام رومی استفاده می‌شود. سوالات اصلی پژوهش حاضر از این قرار است:

سوالات پژوهش

- ۱- کتاب ریاضی پایه ششم در فصل کسر تا چه اندازه به سطوح حیطه شناختی از دیدگاه بلوم توجه نموده است؟
- ۲- میزان تطبیق محتوای کتاب ریاضی پایه ششم در فصل کسر با عوامل ذهنی گیلفورد چقدر است؟
- ۳- میزان تطبیق محتوای کتاب ریاضی پایه ششم در فصل کسر با مهارت‌های ذهنی گانیه چقدر است؟
- ۴- میزان تطبیق محتوای کتاب ریاضی پایه ششم در فصل کسر بر اساس تکنیک ویلیام رومی چقدر است؟
در زیر جهت آشنایی با فضای تحلیل این الگوها به صورت مختصر توضیح داده می‌شود.
۳. الگوهایی برای تحلیل محتوا
- ۳-۱. سطوح شناختی بلوم: هدف‌های شناختی بر اساس طبقه‌بندی بلوم به نقل از شعبانی در شش سطح ذیل قرار می‌گیرد:
۱. دانش: به توانایی یادسپاری اندیشه‌ها و حقایق علمی و بازیافت و تشخیص مجدد آن‌ها، دانش گفته می‌شود.
۲. درک و فهم: یادگیری در این سطح، عبارت است از توانایی پی بردن به مفهوم یک مطلب و تبیین آن با جملاتی که شخص خودش می‌سازد، بی آن که میان آن مطلب با مطالب دیگر چندان ارتباطی برقرار کند.
۳. کاربرد: عبارت است از توانایی استفاده از مفاهیم انتزاعی، اصول علمی، قوانین، اندیشه‌ها، فرضیه‌ها، قضایا و روش‌ها در موقعیت مناسب و جدید، بدون این که هیچ‌گونه راه‌حلی ارائه شود.
۴. تجزیه و تحلیل: بر شکستن مطلب به اجزای تشکیل‌دهنده آن و یافتن روابط بین اجزا و نحوه سازمان یافتن آن‌ها تاکید می‌گردد.
۵. ترکیب: ترکیب مستلزم در هم آمیختن دوباره قسمت‌هایی از تجارب گذشته با مطالب جدید و بازسازی آن به صورت یک کل تازه و نسبتاً انسجام یافته است.
۶. ارزشیابی: به توانایی قضاوت کمی و کیفی درباره پدیده‌های علمی بر اساس معیار متقاعد کننده، ارزشیابی گفته می‌شود (شعبانی، ۱۳۹۴).
- ۳-۲. اعمال ذهنی گیلفورد: در زیر در رابطه با مهارت‌های ذهنی گیلفورد به نقل از سیف توضیحاتی داده می‌شود.
اعمال ذهنی مدل گیلفورد شامل:
۱- حافظه شناختی: آن چه به حفظ و یادآوری مربوط می‌شود.
۲- تفکر همگرا: مفاهیمی که درک آن‌ها مستلزم این است که دانش‌آموزان اطلاعات موجود را بر اساس دانسته‌های از قبل سازمان یافته تنظیم کنند.

- ۳- تفکر واگرا: مفاهیم و پرسش‌هایی که جواب آن‌ها مستلزم ایجاد پاسخ‌های متعدد یا ابداع راه‌حل‌های جدید باشد.
- ۴- ارزیاب: قضاوت در مورد مناسب بودن اطلاعات است.
- ۳-۳. مهارت‌های ذهنی گانیه: دارای سلسله مراتب ذیل است:
- ۱- تمیز دادن: پاسخ متناسب به محرک‌های مختلف
 - ۲- مفهوم عینی: طبقه‌ای از محرک‌های دارای تعدادی ویژگی مشترک.
 - ۳- مفهوم تعریف شده: طبقه‌ای از روابط که با تعریف‌شان مشخص می‌شوند.
 - ۴- قاعده: ایجاد ارتباط بین چند مفهوم و ساختن یک معنی تازه.
 - ۵- قاعده مرتبه بالاتر: ایجاد قاعده‌های تازه برای حل مسائل با ترکیب چند قاعده از دیدگاه گانیه سطح حل مساله مترادف با خلاقیت است (یافتیان و بشیر، ۱۳۹۵).

۴-۳. الگوی ویلیام رومی: بر اساس الگوی ویلیام رومی، محتوای درس سه قسمت متن درس، تصاویر کتاب و تمرین‌ها را شامل شده و مقوله‌ها به سه قسمت فعال، غیرفعال و خنثی تقسیم می‌شوند. در این پژوهش واحد تحلیل، متن و تصویر در نظر گرفته شده است که به توضیح هر یک از این واحدها پرداخته می‌شود.

الف) تحلیل متن: در تحلیل متن ۱۲ مقوله وجود دارد که خود به دو قسمت مقوله‌های فعال و غیرفعال تقسیم می‌شود که به شرح زیر هستند: (a) بیان حقیقت؛ (b) بیان نتایج یا اصول کلی؛ (c) تعریف‌ها؛ (d) سوال‌هایی که مؤلف به آن‌ها پاسخ داده است؛ (e) سوال‌های تحلیلی؛ (f) بیان نتایج فعالیت‌های انجام شده توسط دانش‌آموز؛ (g) انجام آزمایش و فعالیت یا حل مسأله‌ها؛ (h) سوال‌هایی که به منظور جلب توجه دانش‌آموز، ارائه شده؛ (i) از دانش‌آموز خواسته شده است که تصاویر یا مراحل انجام یک آزمایش را مورد ملاحظه قرار دهد و بطور کلی جملاتی که در هیچ کدام از مقوله‌های فوق نگنجد در این مقوله جای می‌گیرد. (j) سوالات مربوط به معانی بیان. از این ده مقوله، مقوله‌های a و b و c و d غیرفعال و مقوله‌های e و f و g و h و i و j خنثی هستند. سپس، برای تحلیل متن، مقوله‌های فعال e و f و g و h بر مقوله‌های غیرفعال a و b و c و d تقسیم و ضریب درگیری دانش‌آموزان با متن کتاب به دست می‌آید.

ب) تحلیل تصاویر: این تحلیل خود به چهار مقوله تقسیم می‌شود که هر کدام از مقوله‌ها به بررسی جوانبی از فعال یا غیرفعال بودن تصاویر می‌پردازد. (a) تصاویری که از آن فقط برای تشریح موضوع خاصی استفاده شده است. (b) تصویری که از دانش‌آموز می‌خواهد تا با استفاده از موضوعات داده شده فعالیت یا آزمایش را انجام دهد. (c) تصویری که برای تشریح شیوه جمع‌آوری وسایل یک آزمایش آمده است. (d) تصویری که در هیچ کدام از مقوله‌های فوق نمی‌گنجد. از مقوله‌های چهارگانه فوق، مقوله a غیرفعال و مقوله b فعال قلمداد می‌شود و مقوله‌های c و d خنثی هستند. برای محاسبه ضریب درگیری، مجموع مقوله فعال b بر مجموع مقوله غیرفعال a تقسیم می‌شوند (چوبینه، ۱۳۸۰). هم‌چنین در تکنیک ویلیام رومی برای تعیین شاخص درگیری فعالیت محور بودن کتاب، ابتدا صفحات فصل را انتخاب گردیده و تعداد فعالیت‌های صفحات انتخاب شده، شمارش و سپس تعداد فعالیت‌ها بر تعداد کل صفحات تقسیم می‌شوند.

روش پژوهش

این پژوهش به روش تحلیل محتوای کمی انجام شده است. برای بررسی محتوا از نظر توجه به سطوح شناختی از طبقه بندی بلوم، جهت تعیین میزان توجه به پرورش خلاقیت از انطباق محتوا با عوامل ذهنی گیلفورد و مهارت‌های ذهنی گانیه، هم چنین برای تعیین شاخص درگیری فعال بودن کتاب از تکنیک ویلیام رومی استفاده شده است. داده‌های حاصل با استفاده از شیوه‌های آمار توصیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جامعه آماری در پژوهش حاضر، کتاب ریاضی پایه ششم است که ۷ فصل دارد و برای نمونه گیری، فصل کسر به روش تصادفی ساده انتخاب شده است. ضمناً این پژوهش از نظر هدف، جزء پژوهش های کاربردی می باشد. ابزار این پژوهش، فرم های تحلیل محتوای محقق ساخته با توجه به الگوهای تحلیل می باشد و به منظور سنجش پایایی نتایج تحلیل متن، تصاویر، تمرین و فعالیت های تحلیل شده، دوباره مورد تحلیل قرار گرفتند و درصد توافق ۰/۸۵ به دست آمد.

یافته های پژوهش

در این بخش با استفاده از نتایج حاصل از تحلیل کتاب به سوالات پژوهش پاسخ داده می شود.

سوال ۱. کتاب ریاضی پایه هفتم در فصل کسر تا چه اندازه به سطوح حیطه شناختی از دیدگاه بلوم توجه نموده است؟ برای پاسخ به این سوال، مطالب فصل کسر کتاب درسی در سطوح مختلف حیطه شناختی بلوم طبقه بندی شدند. نتایج تحلیل در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: فراوانی مقوله ها مربوط به طبقه بندی حیطه شناختی بلوم

دانش		درک و فهم		کاربرد		تحلیل		ترکیب		ارزشیابی	
فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
۲۰	۲۵/۹	۳۰	۳۸/۹	۸	۱۰/۳	۱۵	۱۹/۴	۴	۵/۱	۰	۰

مطابق جدول ۱، از ۷۷ مقوله طبقه بندی شده، ۲۰ مقوله در سطح دانش (۲۵/۹)، ۳۰ مقوله در سطح درک و فهم (۳۸/۹) درصد، ۸ مقوله در سطح کاربرد (۱۰/۳) درصد، ۱۵ مقوله در سطح تحلیل (۱۹/۴) درصد، ۴ مقوله در سطح ترکیب (۵/۱) درصد وجود دارد. همان طور که داده های جدول ۱ نشان می دهد، در سطح ارزشیابی هیچ مقوله ای مشاهده نشد. در واقع بیشترین توجه کتاب به سطح درک و فهم و کمترین توجه به سطح ترکیب می باشد و به سطح ارزشیابی هیچ توجه ای نشده است.

سوال ۲. میزان تطبیق محتوای کتاب ریاضی پایه ششم در فصل کسر با عوامل ذهنی گیلفورد چقدر است؟

برای پاسخ به این سوال محتوای کتاب از نظر انطباق با عوامل ذهنی گیلفورد مورد تحلیل قرار گرفت؛ داده های به دست آمده از تطبیق محتوا براساس عوامل ذهنی گیلفورد در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲: تطبیق محتوا با عوامل ذهنی گیلفورد

عوامل ذهنی/محتوا	حافظه شناختی	همگرا		واگرا	
		تفکر همگرا	تفکر واگرا	تفکر واگرا	تفکر ارزیاب
متن	۳	۱۵	-	-	۱۸
تصاویر	-	۲۰	۲	۱	۲۳
تمرین	۳	۲۰	۲۳	۲	۴۸
جمع	۶	۵۵	۲۵	۳	۸۹
درصد	۶/۷	۶۱/۷	۲۸/۰۸	۳/۳	۱۰۰

همان طور که جدول ۲ نشان می دهد. ۶/۷ درصد محتوا به حافظه شناختی، ۶۱/۷ به تفکر همگرا، ۲۸/۰۸ درصد به تفکر واگرا. ۳/۳ درصد به تفکر ارزیاب اختصاص دارد. بیشترین توجه به تفکر همگرا و کمترین توجه به تفکر ارزیاب داده شده است.

سوال ۳. میزان تطبیق محتوای کتاب ریاضی پایه ششم در فصل کسر با مهارت های ذهنی گانیه چقدر است؟

برای پاسخ به این سوال، محتوای مبحث کسر براساس مهارت های ذهنی گانیه طبقه بندی شد. جدول ۳، داده های به دست آمده از تطبیق محتوا براساس مهارت های ذهنی گانیه می باشد.

جدول ۳: تطبیق محتوا براساس مهارت‌های ذهنی گانه

مهارت ذهنی / محتوا	تمییز دادن	مفهوم عینی	مفهوم تعریفی	قاعده	حل مسئله	جمع
متن	۴	۴	۳	۷	۰	۱۸
تصاویر	۴	۱۰	۶	۲	۱	۲۳
تمرین	۰	۰	۲۴	۱۶	۸	۴۸
جمع	۸	۱۴	۳۳	۲۵	۹	۸۹
درصد	۸/۹	۱۵/۷	۳۷	۲۸	۱۰/۱	۱۰۰

مطابق جدول ۳، کل واحدهای این فصل از نظر مهارت‌های ذهنی گانه، ۸۹ واحد است؛ از این تعداد ۸ واحد مربوط به تمییز دادن (۸/۹)، ۱۴ واحد مربوط به مفهوم عینی (۱۵/۷ درصد)، ۳۳ واحد مربوط به مفهوم تعریفی (۳۷ درصد)، ۲۵ واحد مربوط به قاعده (۲۸ درصد)، ۹ واحد مربوط به حل مسئله (۱۰/۱ درصد) می‌باشد. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد بیشترین توجه به مفهوم تعریفی و کمترین توجه به تمییز دادن است.

۴. میزان تطبیق محتوای کتاب ریاضی پایه ششم در فصل کسر براساس تکنیک ویلیام رومی چقدر است؟

براساس یافته‌های جدول شماره ۴، در فصل کسر تمام مقوله‌های متن غیرفعال هستند و مقوله فعال یافت نشد.

جدول شماره ۴: تحلیل محتوای متن براساس تکنیک ویلیام رومی

صفحه	A	B	C	D	E	F	G	H
۲۳	**							
۲۶		***	*					
۲۹		*	*					
۳۲		*						
۳۴		*						
۴۲	***	*****						
جمع	۵	۱۱	۲					

براساس یافته‌های جدول شماره ۵، تعداد تصاویر فعال مورد بررسی در فصل کسر، ۶ مورد و تعداد تصاویر غیرفعال ۱۷ مورد است که نشان می‌دهد تعداد تصاویر فعال نسبت به تصاویر غیرفعال کم‌تر است. براساس فرمول تعیین ضریب درگیری در الگوی ویلیام رومی، تعداد مقوله‌های فعال تصاویر بر تعداد مقوله‌های غیرفعال تقسیم و ضریب درگیری محاسبه شد. این ضریب ۰/۳۵ نشان می‌دهد که تصاویر فصل کسر کتاب ریاضی پایه ششم به شیوه غیرفعال تنظیم شده و ضریب درگیری نامناسب است.

جدول شماره ۵: تحلیل محتوای تصاویر براساس تکنیک ویلیام رومی

صفحه/کد	A	B
۲۳		*
۲۴		*
۲۵	*	
۲۷	**	
۲۸	*	
۲۹		*
۳۰	*	
۳۱	**	
۳۲	*	
۳۳	**	
۳۴		
۳۵	*	
۳۶	*	
۳۷	*	
۳۸	**	
۳۹	*	
۴۰	*	
۴۱	*	
۴۲	*	
جمع	۱۷	۶

$$\frac{B}{A} = \frac{6}{17} = 0.35$$

برای تعیین فعالیت محور بودن این فصل از کتاب، تعداد فعالیت‌ها در صفحات مورد نظر، شمارش و بر تعداد کل صفحات تقسیم شد. در صفحات مورد بررسی، ۱۱ فعالیت گنجانده شده بود. یافته‌های جدول شماره ۶ نشان می‌دهد که ضریب درگیری به دست آمده ۰/۵۵ است که تعیین می‌کند فصل کسر کتاب ریاضی پایه ششم، فعالیت محور است.

جدول شماره ۶: شاخص درگیری فعالیت محور بودن کتاب

صفحه / کد	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	جمع	
																						۱۱
$\frac{A}{N} = \frac{11}{20} = 0.55$																						

جدول شماره ۷: مقایسه نتایج تحلیل بر اساس الگوهای چهارگانه

۴	۳	۲	۱	الگو
تکنیک ویلیام رومی	مهارت‌های ذهنی گانیه	عوامل ذهنی گیلفور	حیطه شناختی بلوم	نتایج
متن به طور کاملاً غیرفعال طراحی شده، تصاویر نیز با ضریب درگیری ۰/۳۵، نیز غیرفعال بوده هم‌چنین شاخص درگیری فعالیت محور بودن کتاب با ضریب ۰/۵۵ نشان‌دهنده فعالیت محور بودن فصل کسر است.	بیشترین توجه مفهوم تعریفی و قاعده و کمترین توجه به مفهوم تمییز دادن و حل مسئله است.	بیشترین توجه به تفکر همگرا، کمترین توجه به تفکر ارزیاب و عدم توجه کافی به تفکر شناختی و واگرا است.	بیشترین توجه به مقوله درک و فهم، کم‌ترین توجه به مقوله ترکیب و عدم توجه کافی به مقوله ارزشیابی است.	

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، تحلیل براساس تطبیق با سطح شناختی بلوم بیانگر این است که، بیشترین توجه فصل کسر به سطح درک و فهم و کمترین توجه به ترکیب بوده است و به سطح ارزشیابی نیز در این فصل توجهی نشده است. داده‌های به دست آمده از تطبیق محتوای فصل کسر براساس عوامل ذهنی گیلفورد نشان‌دهنده این است که، بیشترین توجه به تفکر همگرا و کمترین توجه به تفکر ارزیاب است. با توجه به این که، دو عامل تفکر واگرا و ارزیاب مهم‌ترین عامل در میان عوامل خلاقیت گیلفورد هستند و نقش بسزایی در شکوفایی خلاقیت دارند؛ اما در فصل کسر به میزان کمی به آن‌ها توجه شده است. براین اساس می‌توان نتیجه گرفت که متن این فصل بیشتر به یادگیری‌هایی پرداخته که در سطح همگرا قرار دارند، پس به نظر می‌رسد که کم‌تر می‌تواند در یادگیرندگان مهارت‌های خلاقیت را پرورش دهند. نتایج حاصل از تحلیل براساس مهارت‌های ذهنی گانیه، نشان می‌دهد بیشترین توجه به مفهوم تعریفی و سپس قاعده و کمترین توجه به تمییز دادن و حل مساله می‌باشد. در واقع در این فصل بیشترین توجه به درک مفاهیم مرتبط با کسر و در مرتبه دوم به ایجاد ارتباط بین متغیرها و آموزش رویه‌ها شده است. اما به مقوله حل مسئله که از نظر گانیه مترادف با خلاقیت است؛ و ترکیب روابط و قاعده‌ها توجه چندانی نشده است.

با توجه به جدول شماره ۴ و تفسیر نتایج در الگوی رومی می توان نتیجه گرفت که این فصل، فراگیران را درگیر یادگیری نمی کند و متن این فصل کاملاً به روش غیرفعال نوشته شده است. با تحلیل محتوای فصل متوجه شدیم که یکی از دلایل ضریب درگیری پایین متن این است که حقایق و مفاهیم زیادی در متن ارائه شده و در بیان این حقایق و مفاهیم از روش های انتقال مستقیم استفاده شده است که تعداد مقوله های غیرفعال متن را افزایش داده پس به منظور افزایش ضریب درگیری متن، لازم است از حجم حقایق و مفاهیم کاسته شود و در ارائه آن ها از روش های فعال استفاده شود.

با توجه به جدول شماره ۵، ضریب درگیری تصاویر کتاب، ۰/۳۵ است. پس براساس تفسیر نتایج در الگوی رومی می توان نتیجه گرفت که تصاویر کتاب نمی تواند فراگیران را درگیر یادگیری کنند. پس نتیجه می گیریم تصاویر نقش مهم و فعالی در کتاب های درسی دارند و لازم است مولفان از تصاویر برای انتقال اطلاعات استفاده کنند و تصاویری را در کتاب ها قرار دهند که دانش آموزان را به طور فعال درگیر یادگیری کنند.

براساس جدول شماره ۶، ضریب درگیری کتاب از نظر تعداد فعالیت ها، ۰/۵۵ است که براساس تفسیر نتایج در الگوی رومی می توان نتیجه گرفت که کتاب به طور کلی فعالیت محور است. فعالیت محور بودن فصل کسر ریاضی ششم ابتدایی دلیل بر این است که تعداد فعالیت های مورد بررسی مناسب بوده است.

بنابراین با توجه به جدول ۷، نتایج تحلیل براساس این چهار الگو نشان می دهد که هر کدام از این الگوها محتوای آموزشی را از یک یا چند جنبه بررسی می کنند که به نظر می آید این الگوها تقریباً مکمل یکدیگرند. از آن جا که مدرسه و کتاب های درسی مهم ترین فرصت را در پرورش قدرت فهم، تجزیه و تحلیل، حل مساله، توانایی نقد و خلاقیت دانش آموزان فراهم می کند؛ لازم است که مولفان و دست اندرکاران آموزشی به این امر مهم توجه نموده و در ارائه محتوا با توجه به سطح تفکر، سن و دانش قبلی فراگیران، فرصت هایی برای رشد و پرورش همه جانبه آنان فراهم نمایند.

بنابراین ضرورت دارد تا در محتوای کتاب های درسی بر پرورش تفکر منطقی و کسب دانش خلاق تاکید نماییم و انتخاب محتوای درسی بر اصولی متکی باشد تا معلمان و دست اندرکاران آموزشی بتوانند با پیروی از آن اصول، وظیفه خود را به نحوی شایسته و مطلوب انجام دهد. در مجموع می توان گفت، از آن جا که کتاب های درسی ریاضی نقش مهمی را در فرآیند یاددهی-یادگیری ریاضی ایفا می نمایند. بررسی کتاب های تازه تالیف ریاضی از اهمیت زیادی برخوردار است. انتظار می رود که تحلیل های مطرح شده، گامی باشد تا مولفان کتاب های درسی براساس پژوهش های انجام شده، خودشان نیز به بررسی همه جانبه و منصفانه کتاب های تازه تالیف همت گمارند تا روند تالیف کتاب های درسی در مسیر واقع بینانه تری حرکت کند.

منابع

- اچرش، شیدا(۱۳۹۷). تحلیل خطای حل مسائل کلامی کسر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی، *چهل و نهمین کنفرانس ریاضی ایران*. دانشگاه علم و صنعت تهران.
- چوبینه، مهدی (۱۳۸۰). *راهنمای دانش‌آموزان به برنامه درسی متوسطه*. سازمان پژوهش و برنامه ریزی درسی، تهران.
- حسن پور سارا، مفهوم کسر برای معلمان ابتدایی، *پایان نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۱۳۸۵.
- حسن مرادی، نرگس (۱۳۸۸). *تحلیل محتوای کتاب درسی*، انتشارات آبیژ.
- دهقانی، مرضیه، پاک‌مهر، حمیده (۱۳۹۴). میزان درگیری فعال دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی با محتوای کتب جدید التالیف علوم و ریاضی. *پژوهش در برنامه‌ریزی درسی*. سال ۱۲، دوره ۲، شماره ۲۰، صص ۷۴-۸۹.
- دوستی، ملیحه، ریحانی، ابراهیم (۱۳۹۴). بدفهمی‌های دانش‌آموزان پایه ششم دوره ابتدایی در کار با کسرها. *رشد آموزش ریاضی*، دوره ۳۳، شماره ۲، صص ۴-۱۱.
- رحیمی، رضا، عصاره، علیرضا، صدق‌پور، بهرام صالح (۱۳۹۳). تحلیل محتوای کتاب درسی ریاضی پایه ششم ابتدایی مبتنی بر الگوی خلاقیت پلسک. *دوفصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی*. شماره ۴، ۱۱۱-۱۳۴.
- رفیع‌پور، ابوالفضل (۱۳۸۹). طراحی چارچوبی برای ایجاد تعادل در برنامه درسی ریاضی متوسطه در ایران. *پایان‌نامه جهت اخذ مدرک دکتری*.
- زمانی، بی بی عشرت، دهقانی، مهدی (۱۳۸۷). میزان فعال و غیرفعال بودن محتوای کتاب هدیه‌های آسمانی و کتاب کار چهارم ابتدایی: تالیف جدید تعلیمات اسلامی، *دوفصلنامه علم-پژوهشی رویکردهای نوین آموزشی دانشگاه اصفهان*، دوره ۴، شماره ۱، صص ۱-۲۲.
- شعبانی، حسن (۱۳۹۰). *مهارت‌های آموزشی و پرورشی*. چاپ فرهنگ (قم). جلد اول، ویراست ۳.
- قاسمی، فرشید، جهانی، جعفر (۱۳۸۷). ارزیابی اهداف و محتوای کتاب‌های علوم تجربی دوره ابتدایی از دیدگاه الگوی آموزشی خلاقیت پلسک. *مطالعات برنامه درسی*، سال ۳، شماره ۱۰.
- قهرمانی، علی اصغر (۱۳۹۰). ارزیابی محتوای کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی از دیدگاه الگوی آموزش خلاقیت، *پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی*.
- کریمی، زهره، اسدیگی، پژمان، کریمی، مهدی (۱۳۹۲). تحلیل محتوای کتاب ریاضی ۱ پایه اول متوسطه براساس تکنیک ویلیام رومی و حیطه شناختی بلوم، *پژوهش در برنامه ریزی درسی*، دوره ۱۰، شماره ۳۷، صص ۱۶۶-۱۷۸.
- نوروزی لرکی، فرزانه، بخشعلی زاده، شهرناز، قربانی سی سخت، زینب، بازنمایی چندگانه: فرآیندی مهم در یاددهی و یادگیری کسرها، *نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش*، سال ۵، جلد ۵، شماره ۱، ۱۳۸۹.
- یافتیان، نرگس، بشیر، آرزو (۱۳۹۵). تحلیل فصل جبر و معادله کتاب ریاضی پایه هفتم براساس پنج الگوی مختلف. *نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش*، جلد ۱۱، شماره ۲، ۱۰۵-۱۱۷.
- Dogbey, J. K. (۲۰۱۰). *Concepts of variable in middle-grade mathematics textbooks during four eras of mathematics education in United State*, Graduate School Theses and Dissertations.
- National Council of Teachers of Mathematics, *Principles and standards for school mathematics*, ۲۰۰۰.
- Rogerdy, D. W. & Joseph, R. D. (۲۰۱۳). *Mass Media Research*. Translated by Seyedemami, K, Soroush Publisher.

-Tobias. J. M(۲۰۰۹). Preservice elementary teachers's developing of rational number understanding through the social perspective and the relationship among social and individual rnviroment. *Doctoral dissertation*, University of Central Florida.

-V.M. Stewart, Making sense of students understanding of sixth grader's constructionof fraction concepts through the use of physical referents and real world representation, *Dectoral disseration*, Florida State University, ۲۰۰۵.