

تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایه ششم دوره ابتدایی بر اساس مسائل کلامی

رضا هاشمی اصیل، محمد مقدسی، مهران عزیزی محمودآباد

دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید ایزدپناه، یاسوج

Rezahashemiasil@gmail.com

دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید ایزدپناه، یاسوج

Mohammadmoghadasi568@yahoo.com

مدرس مدعو دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید ایزدپناه، یاسوج،

Azizi8175@yahoo.com

چکیده

دیدگاه‌های جدید، آموزش ریاضی را یک فرایند فعال و سازنده می‌داند و آموزش و تدریس ریاضی را بر مبنای موقعیت‌هایی که مسئله در آن قرار گرفته، توصیه می‌کند. کسب شایستگی در توانایی حل مسئله از مهم‌ترین اهداف آموزش ریاضی می‌باشد. مسائل ریاضی یا به صورت عددی و یا به صورت کلامی بیان می‌شوند و تفاوت این دو دسته مسائل در صورت مسئله می‌باشد. مسائل کلامی در ریاضیات، طبق نظر روانشناسان تربیتی، هسته اصلی برنامه درسی ریاضی مدارس را تشکیل می‌دهند. هدف این پژوهش تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایه ششم دوره ابتدایی بر اساس مسائل کلامی می‌باشد. در این پژوهش از روش تحلیل محتوای کمی برای تحلیل مسائل کتاب ریاضی ششم دوره ابتدایی از حیث کلامی و عددی و از روش آنتروپی شانون جهت تحلیل مسائل کلامی استفاده شده است. یافته‌های حاصل از تحلیل محتوای کمی مسائل کتاب ریاضی ششم نشان می‌دهد که قریب به شصت درصد مسائل کتاب درسی را مسائل عددی و چهل درصد مسائل کتاب را مسائل کلامی تشکیل می‌دهد. همچنین با توجه به یافته‌های به‌دست آمده می‌توان چنین استنباط کرد که بیشترین توجه برای حضور مسائل کلامی به مسائل کلامی جبر، سپس مسائل کلامی هندسه و در نهایت به مسائل کلامی حساب شده است.

کلمات کلیدی

تحلیل محتوا، مسائل کلامی حسابی، مسائل کلامی جبر، مسائل کلامی هندسه

۱- مقدمه

ریاضیات ریشه در قوه تعقل انسانی و نقشی مؤثر در درک قانونمندی طبیعت داشته و کاربردهای آن بخشی از زندگی روزانه و در جهت حل مشکلات زندگی در حوزه‌های مختلف به شمار می‌آید. وجه مهم ریاضی توانمندسازی انسان برای توصیف دقیق موقعیت‌های پیچیده، پیش‌بینی و کنترل وضعیت‌های طبیعی، اقتصادی و اجتماعی است؛ بنابراین توانایی به‌کارگیری ریاضی در حل مسائل روزمره و انتزاعی، از اهداف اساسی آموزش ریاضی می‌باشد. در این بین حل مسئله از مهم‌ترین فرایندهای ریاضی می‌باشد که دانش‌آموزان را در دستیابی به این هدف کمک می‌کند [۱۲].

حل مسئله به عنوان یک توانایی پیچیده، مجموعه‌ای از فعالیت‌ها مانند خواندن، زبان، درک مطلب، انتخاب عملیات مناسب ریاضی را به کار می‌گیرد که اجرای آن‌ها حجم سنگینی از اطلاعات را در حافظه کاری وارد می‌کند [۷]. اگرچه حل مسئله قدمتی به اندازه تاریخ دارد ولی مطالعه علمی آن حدود یک قرن است که شروع شده است یعنی از زمانی که ویلهلم وونت آلمانی نخستین آزمایش روانشناسی را در دانشگاه لایپزیک بنیاد نهاد [۴].

حل مسئله را می‌توان مهم‌ترین فعالیت بشر در نظر گرفت. مسائل ریاضی به دو صورت بیان می‌شوند که یکی به صورت عبارات عددی (ریاضی) و دیگری به صورت عبارات کلامی می‌باشند. مسائل کلامی، مسائلی هستند که در آن از شرکت‌کنندگان می‌خواهند که با استفاده از رابطه‌ای که بین متغیرهای معلوم و مجهول وجود دارد مقدار متغیر مجهول را به دست آورد [۲].

مسائل کلامی بیان شفافی از مسئله است که در آن یک یا چند سؤال مطرح می‌شود و جواب‌ها از طریق به‌کارگیری عملیات ریاضی و اطلاعات عددی موجود در متن مسئله به دست می‌آید. تفاوت مسائل کلامی و عددی در صورت مسئله است؛ به همین دلیل دشوارتر بودن این مسائل نسبت به مسائل عددی عمدتاً به صورت مسئله مربوط می‌شود؛ بنابراین درک صورت مسئله که معرفی، بیان، تعریف و بازنمایی می‌باشد، از اهمیت خاصی برخوردار است [۲]. یکی از خصوصیات ویژه مسائل کلامی این است که دانش‌آموز برای پاسخگویی به این مسائل باید دارای پایه‌ای قوی باشد. بسیاری از تحقیقات اخیر بر این مطلب تأکید دارند که این زمینه قوی دستیابی فرد را به پاسخ مسئله هموار می‌سازد [۴].

مسائل کلامی به سه دسته مسائل کلامی حساب، مسائل کلامی جبر و مسائل کلامی هندسه تقسیم می‌شوند [14].

مسائل کلامی حساب مسئله‌هایی هستند که مبتنی بر مسائل دنیای واقعی و ملموس دانش‌آموز مطرح می‌شوند. برای حل این نوع مسائل دانش‌آموز باید از چهار عمل اصلی حساب استفاده کند. مسائل کلامی جبر مسئله‌هایی هستند که دانش‌آموز برای حل آن‌ها نیازمند استفاده از متغیرها و تشکیل معادله مناسب هستند.

یا به عبارتی مسائل کلامی جبر مسئله‌هایی هستند که در آن‌ها با استفاده از رابطه‌ای که بین دو متغیر معلوم و مجهول وجود دارد، باید مقدار متغیر مجهول را به دست آورد. این دسته از مسائل دارای ساختار، مفاهیم و روابطی هستند که یادگیری آن‌ها می‌تواند حل این‌گونه مسائل را تسهیل بخشد [۴].

مسائل کلامی هندسه مسئله‌هایی هستند که مبتنی بر مفاهیم هندسی هستند [14].

اهمیت مسائل کلامی در برنامه‌ی درسی ریاضی از یک‌سو و دشواری آن‌ها از سوی دیگر سبب شده است تا پژوهشگران آموزش ریاضی و روانشناسی که علاقه‌مند به پژوهش در ریاضیات هستند به مسائل کلامی توجه ویژه داشته باشند [۹]. مسائل کلامی در ریاضیات طبق نظر روانشناسان تربیتی هسته‌ی اصلی برنامه درسی ریاضی مدارس را تشکیل می‌دهند. همین مسائل است که عموماً در آزمون‌های پیشرفت ریاضی، توانایی‌های ریاضی، هوش عمومی و استعداد‌های ویژه استفاده می‌شوند [۲].

اغلب معلمان ریاضی می‌دانند که حل مسائل کلامی سخت‌تر از حل مسائل عددی هستند زیرا مسائل کلامی علاوه بر محاسبات؛ نیازمند مهارت فهمیدن در متن نیز می‌باشند. فهمیدن مسائل کلامی لازمه تعامل فعال میان دانش زبانی و دانش ریاضی است [۲]. مؤلفه‌های کلیدی و حساس حل مسئله‌های کلامی ریاضی، ترجمه بیان‌های کلامی به زبان ریاضی و نوشتن مجموعه‌ای از روابط ریاضی است [۲].

پژوهشی نشان دادند که بیشتر دانش‌آموزان و حتی دانشجویان از عهده حل مسائل کلامی برنمی‌آیند؛ همچنین این پژوهش نشان داد که از بین ۲۹۹ دانشجوی کارشناسی یکی از دانشگاه‌های آمریکا ۳۲ درصد یعنی ۹۶ نفر قادر به حل مسائل کلامی ساده نبودند [۲].

با توجه به این‌که هدف اصلی آموزش ریاضی آماده کردن دانش‌آموزان برای زندگی در جامعه به حدی که توانایی حل مشکلات خود را داشته، می‌باشد، مسائل کلامی مناسب‌ترین نوع مسائل برای برقراری ارتباط بین ریاضی و زندگی می‌باشند. در پژوهش‌ها و مقالات منتشر شده بیشتر مواضع متفاوتی از حل مسائل کلامی مورد بحث و بررسی قرار گرفته است اما با وجود این همه بررسی‌های مختلف پژوهشی که به تعیین و میزان برخورداری کتاب‌های درسی ریاضی از مسائل کلامی بپردازد، انجام نگرفته است.

مشاهدات ما در طول چند سال حضور در مدارس مختلف (شاهد، نمونه دولتی، مدارس دولتی، تیزهوشان و مدارس غیرانتفاعی) مؤید این احتمال بود که اهداف آموزش ریاضی به خصوص در حوزه حل مسئله (پروورش تفکر منطقی و آماده کردن فرد برای زندگی در جامعه) به صورت شاخص تحقق پیدا نکرده است؛ لذا با توجه به این‌که مسائل کلامی هسته اصلی برنامه درسی ریاضی را تشکیل داده و از اهمیت بالایی در برنامه درسی ریاضی برخوردار است؛ همچنین پژوهشی در خصوص میزان برخورداری کتاب‌های درسی ریاضی در این خصوص

$$P_{ij} = \frac{F_{ij}}{\sum_{i=1}^m F_{ij}} \quad (1)$$

جدول (۳) داده‌های بهنجار شده مؤلفه‌های پژوهش

مؤلفه	حساب	جبر	هندسه
پاسخ‌گو			
فعالیت	۰/۲۴۱	۰/۱۷۹	۰/۳
تمرین	۰/۵۶۴	۰/۴۳۵	۰/۵
کاردرکلاس	۰/۱۹۳	۰/۳۸۴	۰/۲

مرحله سوم: جدول میزان عدم اطمینان E_j صل از هر یک از مقوله‌ها پس بار اطلاعاتی مقوله j محاسبه گردید به دین منظور از رابطه‌ی شماره ۲ استفاده شده است.

$$E = -K \sum_{i=1}^m [P_{ij} \ln P_{ij}] \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad \text{به طوری که}$$

$$k = \frac{1}{\ln M} \quad \text{است.} \quad (2)$$

جدول (۴) میزان عدم اطمینان E_j صل از هر یک از مقوله‌ها

مقوله	حساب	جبر	هندسه
E_j	۰/۸۹۳	۰/۹۵۱	۰/۹۳۵

مرحله چهارم: جدول ضریب اهمیت W_j هر یک از مقوله‌ها با استفاده از بار اطلاعاتی مقوله‌ها $(j = 1, 2, \dots, n)$ ضریب اهمیت هر یک از مقوله‌ها را محاسبه گردیده است. هر مقوله‌ی که دارای بار اطلاعاتی بیشتری باشد دارای ضریب اهمیت (W_j) بیشتری خواهد بود. که از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید

$$W_j = \frac{E_j}{\sum_{j=1}^n E_j} \quad (3)$$

W_j شاخصی است که ضریب اهمیت هر مقوله j ام را در یک پیام با توجه به کل پاسخ‌گوها مشخص می‌کند.

از طرفی می‌توان با توجه به بردار W ، مقوله‌های حاصل از پیام را نیز رتبه‌بندی نمود

جدول (۵) ضریب اهمیت W_j هر یک از مقوله‌ها

مقوله	حساب	جبر	هندسه
W_j	۰/۳۲۱	۰/۳۴۲	۰/۳۳۶

با توجه به یافته‌های حاصل از جدول فوق، می‌توان چنین استنباط کرد که بیشترین توجه برای حضور مسائل کلامی به مسائل کلامی جبر، سپس مسائل کلامی هندسه و در نهایت به مسائل کلامی حساب شده است.

انجام نشده است؛ ما به عنوان عضو کوچکی از جامعه معلمان بر آن شدیم تا به تعیین و میزان برخورداری کتاب درسی ریاضی ششم ابتدایی از حیث مسائل کلامی بپردازیم چرا که این مسائل ارتباط مستقیمی با تحقق اهداف آموزش ریاضی دارند.

۲- روش پژوهش

هولستی به نقل از پیلسی ضمن معرفی فن تحلیل محتوا به عنوان مرحله‌ای از جمع‌آوری اطلاعات که در آن محتوای ارتباطات از طریق به‌کارگیری عینی و منظم قواعد مقوله‌بندی، به اطلاعاتی که می‌توانند خلاصه و با هم مقایسه شوند فن مذکور را ابزار پژوهشی اساسی و مفیدی برای رشته‌های مختلف علمی و بسیاری از مسائل پژوهشی می‌دانند [۱۳] و آذر روش آنتروپی شانون را از دیگر روش‌های تحلیل محتوا معتبرتر بر می‌شمارد [۱].

در این پژوهش از روش تحلیل محتوا کمی برای تحلیل مسائل کتاب ریاضی ششم دوره ابتدایی از حیث کلامی و عددی و از روش آنتروپی شانون جهت تحلیل مسائل کلامی استفاده شده است. در این تحلیل محتوا کتاب درسی به سه بخش (پاسخگو: مسائل کلامی حساب، مسائل کلامی جبر و مسائل کلامی هندسه) و سه مقوله (مؤلفه: فعالیت‌ها، تمرین‌ها و کار در کلاس‌ها) تقسیم گردیده است.

۳- یافته‌های پژوهش

یافته‌های حاصل از تحلیل محتوای کمی مسائل کتاب ریاضی ششم بصورت خلاصه در جدول ۱ نشان می‌دهد که پنجاه و نه درصد مسائل کتاب درسی را مسائل عددی و چهل و یک درصد مسائل کتاب را مسائل کلامی تشکیل می‌دهد.

جدول (۱): فراوانی و درصد مسائل

مسائل کلامی	مسائل عددی	کل مسائل
۱۴۱	۱۹۶	۳۳۷
٪۴۱	٪۵۹	٪۱۰۰

یافته‌های حاصل از تحلیل محتوای مسائل کلامی کتاب ریاضی ششم مرحله اول: جدول فراوانی مؤلفه‌های پژوهش در کتاب ریاضی ششم

جدول (۲) فراوانی مؤلفه‌های پژوهش در کتاب ریاضی ششم

جمع کل	هندسه	جبر	حساب	مؤلفه
پاسخ‌گو				
۳۴	۱۲	۷	۱۵	فعالیت
۷۲	۲۰	۱۷	۳۵	تمرین
۳۵	۸	۱۵	۱۲	کاردرکلاس
۱۴۱	۴۰	۳۹	۶۲	جمع کل

مرحله دوم: جدول داده‌های بهنجار شده مؤلفه‌های پژوهش ماتریس فراوانی‌های جدول ۲ را به هنجار کردیم بدین منظور از فرمول شماره ۱ استفاده شده است.

۴- نتیجه گیری

نتایج حاصل از تحلیل محتوای مسائل کتاب ریاضی ششم ابتدایی نشان می‌دهد که تقریباً ۴۰ درصد از مسائل کتاب به مسائل کلامی و قریب به شصت درصد محتوا هم به مسائل عددی اختصاص یافته است. لذا با توجه به رویکرد تدریس ریاضی برای رشد مهارت حل مسئله و این که مسائل عددی زمینه ساز و تقویت کننده حل مسائل کلامی می‌باشند، تناسب معقولی بین محتوای مسائل عددی و مسائل کلامی وجود دارد. همچنین نتایج تحلیل محتوای مسائل کلامی با روش آنتروپی شانون نشان می‌دهد که مسائل کلامی جبر در کتاب ریاضی ششم در اولویت اول، مسائل کلامی هندسی در اولویت دوم و مسائل کلامی حساب در اولویت سوم قرار دارند. با توجه به این که پیازه بیان می‌دارد که افراد از دامنه سنی ۱۱ سالگی و بالاتر به سطوحی از تفکر انتزاعی دست می‌یابد و توانایی انجام عملیات انتزاعی را دارد [۶] و دانش‌آموزان پایه ششم از لحاظ سطح شناختی به سطوحی از تفکر انتزاعی دست یافته و در دستیابی به تفکر انتزاعی در حال رشد هستند، در اولویت قرار دادن مسائل کلامی جبر تقویت کننده مثبتی در جهت رشد تفکر انتزاعی دانش‌آموزان می‌باشد. همچنین با توجه به این که قریب به شصت درصد از مسائل کتاب به مسائل عددی اختصاص یافته است، در اولویت آخر قرار دادن مسائل کلامی حساب موازنه خوبی را در مسائل عددی و مسائل کلامی حساب برقرار می‌کند، چرا که مبنای فرایند حل مسائل کلامی حساب بر مسائل عددی استوار است. با توجه به این که در ویژگی‌ها و اهداف برنامه درسی ریاضی به وضوح بیان شده که کسب دانش‌های ضروری (مسائل عددی) و کسب مهارت‌های ضروری (حل مسئله) [۸] باید توسط دانش‌آموزان قابل دستیابی باشد، تحلیل محتوای انجام شده نشان می‌دهد که محتوای کتاب درسی تناسب خوبی را در بین مسائل عددی و مسائل کلامی و همچنین بین مسائل کلامی جبر، هندسه و حساب رعایت کرده است و این تناسب تقویت کننده دستیابی به این اهداف می‌باشد. نهایتاً با توجه به استانداردهای NCTM برای ریاضیات دوره ابتدایی (اعداد و اعمال بین آن‌ها، جبر، هندسه، سنجش و اندازه‌گیری، احتمال، حل مسئله، استدلال و برهان، انتقال و ارتباط، نمایش و ارائه [۱۰]) در حد کفایت به مسائل جبر، حساب، هندسه، اعداد و اعمال بین آن‌ها و حل مسئله توجه شده است.

۵- منابع

- [۱] آذر، عادل، بسط و توسعه روش آنتروپی شانون برای پردازش داده‌ها در تحلیل محتوا»، فصلنامه علمی - پژوهشی علوم انسانی، سال یازدهم شماره ۳۷ و ۳۸، ۱ تا ۱۸، دانشگاه الزهراء (ص)، بهار و تابستان ۱۳۸۰
- [۲] امینی فر، الهه، علم الهدایی، حسن، عبدالحی، سید حسین، "نقش اضطراب ریاضی و سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان بر حل مسائل کلامی درس حساب" فصلنامه‌ی نوآوری‌های آموزشی، شماره ۴۲، ۱۱۸-۱۰۵، کنفرانس فصلنامه‌های نوآوری‌های آموزشی، تابستان ۱۳۹۱

- [۳] حق وردی، مجید، "ویژگی‌های مسائل کلامی ریاضی دوره ی راهنمایی و راهکارهایی تسهیل فرایند حل آن‌ها"، نظریه و عمل در برنامه درسی، شماره ۳، ۴۶ تا ۶۳، برنامه درسی تهران، بهار و تابستان ۱۳۹۳
- [۴] کاوسی، جواد، کدیور، پروین، عریضی، حمیدرضا، "تأثیر حل نمونه‌ی مسائل کلامی جبر (از نوع کار، ترکیب و فاصله) بر روی حل مسائل معادل و مشابه کلامی جبر در دانش‌آموزان سال سوم ریاضی - فیزیک شهرتو سکان" مجله علوم تربیتی، شماره ۶۶، از صفحه ۱۰۷ تا ۱۳۰، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۸۱
- [۵] کاوسی، جواد، کدیور، پروین، عریضی، سامانی، حمیدرضا، فراهانی، محمدنقی، "مقایسه ارائه مثال ساده و پیچیده و رویه در حل مسائل کلامی جبر در دانش‌آموزان دختر سال سوم ریاضی فیزیک" مجله علوم تربیتی، شماره ۷۲، ۱۹ تا ۳۶، دانشگاه شهید چمران اهواز، تابستان ۱۳۸۴.
- [۶] کدیور، پروین. روانشناسی تربیتی. تهران. سمت. ۱۳۸۶.
- [۷] روزبهانی، شهره، حسن‌آبادی، حمیدرضا، "کارکرد اجرایی مرکزی و حلقه‌ی واج‌شناختی در دانش‌آموزان ناتوان در حل مسائل کلامی ریاضی"، پژوهش در مجله کودکان استثنایی، شماره ۴، ۲۰ تا ۲۵، علمی - پژوهشی / ISC، زمستان ۱۳۹۴
- [۸] داوودی، خسرو و همکاران. کتاب معلم، ریاضی سوم راهنمایی. وزارت آموزش و پرورش. تهران. ۱۳۸۴.
- [۹] سلیمی، مسعود، سعدی پور، اسماعیل، دلاور، علی، ملکی، حسن، "مقایسه تأثیر آموزش راهبردهای تصویرسازی ذهنی، تفکر بلند، بازنمایی کتبی و بازنمایی حرکتی بر عملکرد دانش‌آموزان ابتدایی در حل مسائل کلامی ریاضی"، پژوهش در برنامه‌ریزی درسی، دوره دوم شماره ۱۴، ۱۲ تا ۲۲، کنفرانس در پژوهش در برنامه درسی، تابستان ۱۳۹۰
- [۱۰] سادات، ملیحه سادات؛ صادقی، مرتضی. مبانی آموزش ریاضی. اصفهان. کلبن. ۱۳۹۵.
- [۱۱] سلیشی، زیلکه، عرفانی، نصرالله، "اختلال‌های یادگیری در ریاضیات (مروری بر مباحث و عملکرد کودکان در آزمون‌های ریاضی)" تعلیم و تربیت استثنایی، شماره ۷۹، ۱۸ تا ۳۵، ایران - دانشگاه تهران، تیر ۱۳۸۷
- [۱۲] وزارت آموزش و پرورش. سند برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران. ۱۳۹۱.
- [۱۳] هولستی، ال آر. تحلیل محتوا در علوم اجتماعی و انسانی (ترجمه نادر سالار زاده امیری). تهران. دانشگاه علامه طباطبائی. ۱۳۸۰.

[14] Wong, W. K. Wu, S. W. Lee, C. W. and Hsu, W. H. (2007). LIMG: Learning- initiating instruction model based on cognitive knowledge for geometry word problem comprehension. *Computers & Education*. 48, 582-601.