

تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی بر اساس دیدگاه برنامه درسی جروم برونر

دکتر مهدی دوابی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرکزی تهران

(شامل مؤلفه‌های ۳، ۱۲، ۱۴) ۳- درک روابط (شامل مؤلفه‌های ۴، ۵، ۷)
۴- ایجاد انگیزه یادگیری (شامل مؤلفه‌های ۶، ۱۰) ۵- کار گروهی (شامل مؤلفه ۱۳)

تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی مقطع دبستان نشان داد که تدوین محتوای این کتابها عمدتاً با ملاک‌های مطروحه برونر فاصله دارند، از اینرو لازم است برنامه‌ریزان و مؤلفین کتاب‌های ریاضی در تهیه و تدوین محتوای این کتابها این عوامل را مورد توجه قرار دهند.

مقدمه

با نگاهی به اهداف آموزش ریاضی در مقاطع مختلف تحصیلی، مشخص می‌شود که این اهداف در راستای پرورش فرآیند تفکر است. از جمله حدس زدن، برآورد حل مسئله، مسئله آفرینی، پرورش تفکر شهودی و ... (مؤلفین کتاب‌های ریاضی ۱۳۷۷) اما عملکرد دانش‌آموزان در درس ریاضی در سطوح مختلف تحصیلی حاکی از این است که آموزش ریاضی نتوانسته است آن چنان که باید به اهداف خود جامه عمل ببوشاند (کیامنش ۱۳۷۷).

عوامل مختلفی می‌تواند در عدم دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده برای آموزش ریاضی مؤثر باشد، از قبیل برنامه‌ریزی آموزشی، برنامه‌ریزی درسی، نیروی انسانی، تجهیزات و امکانات آموزشی، چگونگی تطبیق محتوای آموزشی با رشد شناختی فراگیر افراد و غیره. از این میان در این مقاله، کتاب‌های درسی ریاضی مورد مذاقه و بررسی قرار گرفته است زیرا کتاب‌های درسی در نظام آموزشی ما، اهمیت ویژه‌ای دارد. در بسیاری از موارد، کتاب درسی تنها ابزار آموزشی است که معلم در اختیار دارد و دانش‌آموزان نیز برای پیشرفت تحصیلی مجبورند محتوای موجود در آنها را فراگیرند. به همین جهت بررسی مستمر محتوای کتاب‌های درسی لزوماً باید از طریق مطالعه و بررسی وضعیت موجود آغاز شود تا ضمن شناخت مسایل و مشکلات موجود، راه‌حل‌های مناسب، پیش‌بینی و ارائه گردند.

خلاصه

در فرایند برنامه‌ریزی درسی، تهیه و تدوین محتوای آموزشی مناسب، مخصوص در نظام آموزشی متمرکز از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. ریاضیات یکی از دروس مهم و اساسی دوره ابتدایی است که تأسیسات بالذات تحصیلی و نگرش منفی دانش‌آموزان روبرو شده است، از اینروست که تهیه و تدوین محتوای کتاب‌های درسی ریاضی با توجه به ملاک‌هایی که موجد یادگیری معنی‌دار است یک ضرورت محسوب میشود.

یکی از متخصصان بنام در این زمینه جروم برونر است، وی که از صاحب نظران روانشناسی شناختی است و به فرایند یادگیری توجه دارد نه به حصول آن معتقد است که محتوای آموزشی باید به گونه‌ای طراحی و تدوین شود که تفکر را پرورش دهد. در این مقاله با بررسی دیدگاه‌های برونر ۱۴ مؤلفه برای تدوین محتوا استخراج گردیده و با ۵۰۵ مفهوم مطروحه در کتاب‌های ریاضی مقطع دبستان تطبیق داده شد. میزان این تطبیق به ترتیب زیر بدست آمد:

مؤلفه ۱: شروع درسی با طرح سوال (۹۱٪)، مؤلفه ۲: غیر معمول بودن سوال (۲۳٪)، مؤلفه ۳: تشویق به مسأله سازی (۴٪)، مؤلفه ۴: شروع درس با توجه به مفاهیم قبلی (۵۷٪)، مؤلفه ۵: ارجاع مکرر به مفاهیم قبلی (۳۵٪)، مؤلفه ۶: برجسته کردن نکات اصلی جدید (۴۷٪)، مؤلفه ۷: تنظیم محتوا از ساده به پیچیده (۷۴٪)، مؤلفه ۸: کشف تشابه مفاهیم (۳۸٪)، مؤلفه ۹: کشف تضاد مفاهیم (۵٪)، مؤلفه ۱۰: تشویق به حدس زدن (۹٪)، مؤلفه ۱۱: تهیج آگاهی (۱۹٪)، مؤلفه ۱۲: فعال نبودن فراگیر (۴٪)، مؤلفه ۱۳: تشویق به کار گروهی (۱٪)، مؤلفه ۱۴: استفاده از منابع کمک (۲٪)

در انتها، جهت مطالعه عمیق‌تر از «روش تحلیل عاملی به روش اکتشافی» استفاده شد و ۱۴ ملاک استخراج شده از دیدگاه برونر بر اساس همبستگی درونی آنها در پنج گروه قرار گرفته و بر اساس مفهوم آن گروه، نام‌گذاری گردیدند که عبارتند از:

۱- تفکر شهودی (شامل مؤلفه‌های ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳) ۲- مسأله‌سازی

انگیزه‌های یادگیری در آنان تضعیف می‌گردد. برونر معتقد است دانسته‌ها را نباید در اختیار یادگیرندگان قرار داد، بلکه باید آنها را با مسئله روبه‌رو نمود تا خود به کشف روابط میان امور و راه حل آنها اقدام کنند (برونر ۱۹۶۰).

۲. سؤال‌های غیر معمول در محتوا وجود داشته باشد: مسئله عبارت است از ضرورت جستجوی آگاهانه برای یافتن وسیله مناسبی جهت رسیدن به هدفی روشن. سؤال غیر معمول مسئله‌ای است که اطلاعات حاضر در صورت مسئله برای حل آن کفایت نمی‌کند. طبق نظر برونر این مسایل، مسایلی هستند که معمولاً فراگیران در مواجهه با این نوع مسئله‌ها نمی‌توانند به راحتی و با اطلاعاتی که در آن لحظه در اختیار دارند، آنها را حل کنند (برونر ۱۹۵۶). به عبارتی حل مسئله‌های این چنین، مستلزم افکاری انعطاف‌پذیر و توانایی سازمان‌دهی مهارت‌های ریاضی توسط حل کننده مسئله است. در نتیجه، مسئله‌های غیر معمول می‌توانند در دانش‌آموزان چالش ایجاد کنند، زیرا حل کننده مسئله بایستی با به کارگیری مجموعه دانش‌های خویش راهی برای حل آن بیابد و تنها تکیه بر یک یا چند عملیات ریاضی و جایگزین کردن اعداد در فرمول‌ها کافی نیست.

۳. محتوا، فراگیران را به مسئله‌سازی تشویق کند: وقتی که فراگیران به خلق موقعیت‌های مبهم جدید بپردازند، خود به مسئله‌سازی پرداخته‌اند. برونر معتقد است که در رقابت طرح و حل مسئله است که کشف و نوآوری ظاهر می‌شود (برونر ۱۹۶۶). در قالب طرح مسئله است که فرد عنصرهای تازه‌ای را می‌بیند و از این طریق می‌تواند ردیف و نوع ترکیب‌های عنصر قبلی را تغییر داده و از ترکیب تازه عنصرهای قبلی با دیدگاه‌های تازه خود، دانش را گسترش داده و دایره شناخت را وسعت بخشد. یادگیری روش تهیه سؤال به هنگام مطالعه و گوش دادن درس معلم به دانش‌آموزان در درک ساختار کمک می‌کند.

۴. درس با توجه به مفاهیم قبلی آغاز شود: برنامه درسی ماریچی (Spiral Curriculum) از موارد مهم مورد توجه برونر است. او اعتقاد دارد که یادگیری مستلزم این است که به ساخت یا استخوان‌بندی محتوا توجه شود (برونر ۱۹۶۶). ساخت عبارت از اصول اساسی هر موضوع است. به عبارت دیگر، برای اینکه شخص بتواند قابلیت استفاده پیکر کلی را در موقعیت تازه‌ای که با آن مواجه شده است، تشخیص دهد و یادگیری خود را بیشتر کند، باید ماهیت کلی موضوعی را که با آن سروکار دارد خوب درک کرده باشد. هر قدر یک ساخت کلی‌تر و اساسی‌تر باشد، موارد قابلیت استفاده در

برای اینکه مشخص شود کتاب‌های درسی با توجه به چه ملاک‌هایی باید مورد بررسی قرار گیرند، نظریات جروم برونر (Jerom Bruner) مبنای تحلیل قرار گرفت، زیرا برونر از جمله کسانی است که در زمینه روانشناسی، رشد و تدریس شهرت جهانی دارد. دیگر اینکه برونر از تئوری پردازان برنامه درسی است و او از سردمداران برنامه درسی دیسیپلین محوری (Discipline Oriented) است. وی از جمله دانشمندانی است که در سال ۱۹۵۷ که شوروی سفینه اسپوتنیک خود را به فضا پرتاب کرد، انتخاب شد تا چاره‌ای برای موج نارضایتی از آموزش در آمریکا بیندیشد، و مسئولیت این بررسی را به عهده داشت. لذا، پیشنهادهای او می‌تواند راهگشای وضعیت بحرانی آموزش ریاضی نظام آموزشی ما نیز باشد.

برونر همچنین از صاحب‌نظران روان‌شناسی شناختی است و در زمینه یادگیری شناختی، بویژه درباره فعالیت آموزشی و کلاس به مطالعه و تحقیق پرداخته است، او صاحب نظریه یادگیری اکتشافی است و بیشتر به مطالعه فرایند یادگیری در کلاس درس می‌پردازد. وی معتقد است یک نظریه آموزشی باید جوابگوی این سوال باشد که چگونه می‌توان بهتر و بیشتر آموخت، نه آن که تنها به توصیف و تشریح یادگیری بپردازد (برونر ۱۹۶۶). با توجه به این که اهداف آموزش ریاضی نظام آموزشی ما عمدتاً به فرایند تفکر توجه دارد و برونر نیز از روانشناسان شناختی است که به تفکر و پرورش تفکر اهمیت می‌دهد و همچنین از لحاظی می‌توان بحران موجود در آموزش ریاضی نظام آموزشی ما را با بحران موجود در آمریکا بعد از پرتاب سفینه شوروی مقایسه کرد. دیگر اینکه برونر از تئوری پردازان دیسیپلین محوری است و علاوه بر تکیه بر موضوعات درسی و مواد آموزشی به روش‌های یاددهی - یادگیری نیز تأکید فراوان دارد، لذا نظریات برونر در تدوین محتوا ملاک تحلیل محتوای آموزشی کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی قرار گرفت.

چارچوب نظری پژوهش

با بررسی نظریات برونر می‌توان گفت که برونر در تدوین محتوای آموزشی برنامه درسی به موارد زیر تأکید داشته است:

۱. شروع درس با طرح سؤال همراه باشد: سوال موقعیتی مبهم است که فراگیر در روشن نمودن آن می‌کوشد. برونر اعتقاد دارد که برای ارائه مفهوم جدید می‌بایست نخست فراگیر در این موقعیت مبهم قرار گیرد تا خود به یافتن پاسخ بپردازد (برونر ۱۹۶۰). اگر پاسخ مستقیماً در اختیار شاگردان قرار گیرد، آنان به کتاب و معلم متکی خواهند شد و از خود کوششی نشان نخواهند داد و در نتیجه از یادگیری رضایت خاطر به دست نمی‌آورند و

بیشتر مفاهیم به صورت سطحی است (برونر ۱۹۸۶).

۸. برای درک مفهوم از اصل کشف تشابه استفاده شود: معنا در اثر پردازش اطلاعات شنیده یا خوانده شده توسط یادگیرنده به وجود می‌آید. چند عامل در معنادار کردن اطلاعات مؤثر است، از جمله اینکه محتوا فراگیر را تشویق به استخراج شباهت‌های مفهوم جدید با مفهوم قبلی کرده باشد یا اینکه یادگیرنده از چند مفهوم ارائه شده در جستجوی استخراج شباهت‌های مفاهیم با یکدیگر باشد. معنا از ترکیب مفهوم جدید و دیگر مفاهیم به وجود می‌آید. بیرون کشیدن صفات مشترک مفاهیم باعث کاستن از پیچیدگی‌ها می‌شود و از این طریق توجه به خصوصیات مشترک ایجاد شود (برونر ۱۹۹۰). محتوا بایستی به گونه‌ای به فراگیر ارائه شود که وی بتواند ارتباطات موجود بین داده‌ها را کشف کند و در این صورت است که شور و شغف درونی برای یادگیری حاصل می‌شود.

۹. برای درک مفهوم از اصل کشف تضاد استفاده شود: به دنبال آنچه در کشف تشابه ارائه شد در زمینه اصل کشف تضاد باید اشاره کرد که در آموزش مفاهیم مختلف به تفاوت‌های مفاهیم نیز بایستی توجه شود تا امکان انتقال فراهم آید (برونر ۱۹۹۰). کتاب‌های درسی باید امکان هرگونه اشتباه بالقوه را تشخیص دهند و سعی بر تفکیک آنها از یکدیگر نمایند. باید به خاطر داشت اگر دانش‌آموزان نتوانند شباهت و تفاوت بین محرک‌ها را از هم تمیز دهند نخواهند توانست پاسخی مناسب به محرک بدهند.

۱۰. محتوا، فراگیران را به حدس زدن عملی تشویق کند: به برآوردی که با استفاده از مفاهیم یاد گرفته شده و از اطلاعات قبلی شکل گرفته باشد، حدس زدن عملی گفته می‌شود (برونر ۱۹۹۶). حدس زدن نوعی تفکر شهودی است و از طریق تفکر شهودی است که فریضه‌ها (پاسخ‌های خردمندانه و موقتی به سوال) به وجود می‌آیند و عقاید و افکار، قبل از اینکه ارزش آنها تأکید شود فرصت بروز پیدا می‌کنند. از این رو تفکر شهودی فقط یک معلومات به ما می‌دهد که ظاهراً ممکن است صحیح به نظر برسد اما فقط مبنایی است بر اینکه ما از آن نقطه تجربیات حقیقی خود را شروع کنیم.

جلوگیری از حدس زدن ممکن است منتهی به جلوگیری از تفکر شود و فکر انسان به جای اینکه جهش داشته باشد، حتی درجا بزند. در کتاب‌های درسی بایستی به این امر توجه شود که از دانش‌آموزان خواسته شود قبل از اینکه به حل مسئله اقدام کنند، حداقل بخشی از نتیجه را حدس بزنند. در این صورت، در واقع دانش‌آموز خود را به آن وابسته کرده است. حیثیت او

موقعیت‌های جدید مسائل تازه وسعت بیشتری پیدا می‌کند. بدیهی است هرچه یک ساختار اساسی‌تر باشد استوارتر است و بنیانی که بر روی آن ساخته می‌شود، بیشتر و بزرگتر است. در برنامه درسی ماریچی بعد از اینکه اصول و قواعد کلی استخراج شد، بایستی مفاهیم جدید به اصول و مفاهیم قبلی که استخراج گردیده به گونه‌ای ارتباط پیدا کند که یادگیری مفهوم جدید معنادار شود.

۵. برای ارائه مفهوم جدید، ارجاع مکرر به مفاهیم قبلی صورت گیرد: همان طور که پیشتر اشاره شد، محتوا بایستی به گونه‌ای طراحی شود تا دانش قبلی دانش‌آموزان در زمینه مورد نظر، مشخص و آموختنی جدید را با دانسته‌های قبلی به صورت مستمر و مکرر مرتبط سازد، زیرا فرایندهای شناختی برای تکرار به صورت خودکار در می‌آیند (برونر ۱۹۶۶). وقتی فراگیر برای اولین بار با یک مفهوم برخورد می‌کند، بایستی آن را با اصول اساسی و ساختار از قبل مشخص شده ارتباط دهد. این مرحله صرفاً به ایجاد یک جهت‌گیری کلی اولیه منتهی می‌شود، اما تکرار و ارجاع مکرر، به شناخت بیشتر مفهوم منجر می‌گردد. نحوه سازماندهی و ارائه محتوا در آموزش به روش ماریچی موجب می‌شود که موضوعات و ساختارهای اساسی هر بار به شکل جدیدتری تکرار شود. بنابراین، تکرار و تمرین جزء لاینفک آموزش به روش ماریچی است، اما باید توجه داشت که در ارائه تمرینات و ارجاعات مکرر، نکات اساسی درس در قالب‌های نظام جدید و زمینه‌های کاربردی تازه‌تر ظهور پیدا کند و از تکرار قالبی پرهیز شود.

۶. مفاهیم و نکات جدید به گونه‌ای برجسته و مشخص شوند: برای دریافت مفهوم جدید بایستی مفاهیم هر درس بصورت مختصر، روشن و گویا بیان شود (برونر ۱۹۶۴). برجسته نمودن جنبه‌های مهم و مجزای موضوع هر درس از اهمیت برخوردار است. لازم است خصیصه اساسی ساختار موضوع به شکل ساده ارائه شود و این ساختار باید بطور کوتاه، فشرده و چشمگیر ارائه گردد. در ضمن این ساختار موضوع بایستی به گونه‌ای محدود و روان بیان شود که فراگیر احساس کند از عهده آن بر می‌آید (برونر ۱۹۶۴).

۷. محتوا از ساده به پیچیده تبدیل شود: در برنامه درسی ماریچی که برونر مطرح می‌کند، تأکید بر این است که در آموزش مفاهیم ابتدا باید مفاهیم را به صورت ساده و به تدریج در طول زمان به صورت پیچیده و پیچیده‌تر در آورد و آموزش داد (برونر ۱۹۸۶). بر این اساس، او معتقد است که آموزش تعدادی محدود از مفاهیم به صورت عمیق بهتر از آموزش تعداد

تأکید می‌کند که در حل مسئله و بطور کلی در هر موردی که به یادگیری مرتبط می‌شود، نباید از نقش کار دسته جمعی فراگیران غافل شد (برونر ۱۹۶۰). بحث‌ها و گفت و شنودهایی که در گروه‌های کوچک در زمینه حل یک مسئله و یا روشن کردن متن یک درس پیش می‌آید موجب فعال شدن ذهن می‌شود و آن چنان محصولی دارد که (جز در موارد استثنایی) هیچ گونه کار فردی نمی‌تواند با آن برابری کند. بنابراین، لازم است کتاب درسی مشوق کار گروهی فراگیران باشد.

۱۴. محتوا، زمینه خود راهبری و استقلال از کتب درسی را ایجاد کند: محتوا برای ایجاد استقلال از کتاب درسی در حد امکان بایستی فراگیر را به منابع دیگری خارج از کتاب درسی ارجاع دهد (برونر ۱۹۶۰). این امر باعث می‌شود که فراگیر با پرداختن به تحقیق، روش پژوهش خود را بهتر نماید، و آموخته‌اش را بهتر حفظ نماید، زیرا اطلاعات خود را تنظیم کرده است و می‌داند اطلاعات مورد نیاز را کجا پیدا کند. این روش فراگیر را به صورت فردی سازنده در آورده و طوری او را به سازمان دادن به آنچه که در بر دارد و با آن مواجه می‌شود و می‌دارد که نه تنها به متون درسی یا برنامه‌ها وابسته نمی‌شود، بلکه احتمال پیدا کردن پاسخ یا حل مسئله را به وسیله خود فرد افزایش می‌دهد. این روش، بینشی انتقادی در فراگیر ایجاد می‌کند و احتمال شرکت او در مطالعات خارج از کلاس را بیشتر می‌کند.

پرسش‌های تحقیق

این پژوهش در صدد پاسخ‌گویی به پرسش‌هایی است که می‌تواند مورد توجه برنامه ریزان کتاب‌های درسی باشد. آیا در تدوین محتوای کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی بر اساس دیدگاه برونر موارد زیر مورد توجه قرار گرفته است؟

۱. شروع درس با سؤال
۲. غیر معمول بودن سؤال
۳. تشویق به مسئله سازی
۴. شروع درس با توجه به مفاهیم قبلی
۵. ارجاع مکرر به مفاهیم قبلی
۶. برجستگی نکات جدید
۷. تنظیم محتوا از ساده به پیچیده
۸. کشف تشابه مفاهیم
۹. کشف تضاد مفاهیم
۱۰. حدس زدن علمی
۱۱. تهییج آگاهی

در گرو فرضیه اوست، و با بی‌صبری در انتظار آن است که ببیند حدس او درست است یا خیر؟ او با اشتیاق به سرنوشت مسئله و کار کلاسی علاقه‌مند می‌شود و در آن لحظه چیز دیگری نظر او را جلب نمی‌کند. حدس زدن هم علاقه فراگیر را تحریک می‌کند، و هم به شکل‌گیری و تقویت نیروی ذهنی کمک می‌کند.

۱۱. محتوا، زمینه تهییج آگاهی در فراگیران را ایجاد کند: استفاده از محرک‌های جدید و غیر منتظره در ارائه مفهوم جدید و بیان تشویق‌ها قبل از شروع درس، تهییج آگاهی است. (برونر ۱۹۷۱). اصول اساسی و نظریات کلی یک موضوع درسی را باید طوری عرضه نمود که کشف نهایی مجهولات توسط خود فراگیر صورت گیرد تا هیجان و لذت آن را خود به دست آورد. انگیزه درونی زمانی ایجاد می‌شود که فعالیتی صحیح و موفقیت‌آمیز، موجب رضایت خاطر و تقویت رفتار گردد. در جهت رسیدن به هدف فوق، کتاب‌های درسی بایستی نمونه کوچکی از پاداش را قبل از اینکه فراگیران برای یادگیری تلاش نمایند، عرضه کنند. یک کاربرد این اندیشه این است که باید مراحل یادگیری تکلیف را ساده نموده، تسلسل آموزشی چنان طراحی شود که دانش آموزان برخی موفقیت‌های اولیه را به دست آورند و یا به عبارتی فرصت چشیدن موفقیت را داشته باشند. کاربرد دیگر این اندیشه این است که در توضیح اصول و مفاهیم، از مضامین جدید و غیره منتظره مثل جداول یا معماها استفاده شود.

۱۲. محتوا زمینه فعال بودن فراگیر را ایجاد کند: منظور از فعال بودن، عمل متقابل بین فراگیران و شرایط محیطی است که فراگیر به آن واکنش نشان می‌دهد (برونر ۱۹۸۶). محتوا باید به گونه‌ای سازمان یافته باشد که شاگرد را به فعالیت وادارد و او را با محیط اطراف و زندگی روزمره خود ارتباط دهد. کتاب‌های درسی بر اینکه بتوانند جریان یا روش یادگیری را تسهیل نمایند، می‌بایست کاربرد هر کدام از مفاهیم را در زندگی روزمره یادآور شوند و فراگیران را به امری خارج از کتاب درسی ارجاع دهند تا آنها بتوانند زمینه آزمایش و تجربه در موقعیت‌های عینی را فراهم سازند. مهارت کسب شده در ریاضیات باید به تکالیفی که دانش آموزان در خارج از مدرسه با آن روبرو می‌شوند، تعمیم یابد. این انتظار نیازمند درکی از ریاضیات بر اساس پرورش طرحواره‌هاست که به اندازه کافی انعطاف‌پذیر باشد و تحلیل مسایل عادی روزانه را که ممکن است در خارج از مرزهای تکلیفی سنتی رخ دهد، امکان‌پذیر سازد.

۱۳. محتوا، زمینه مشارکت در یادگیری و کار گروهی را ایجاد کند: برونر

۱۲. فعال بودن فراگیر

۱۳. کار گروهی

۱۴. استفاده از منابع کمکی

نسبت داده شد و در صورت عدم اعمال آن ملاک‌ها نماد «صفر» تعلق گرفت. شواهد مربوط به روایی ابزارهای سنجش از طریق مستند سازی مواد پرسشنامه به نظریه‌های برونر مهیا گردید. شواهد مربوط به اعتبار، هم چنان که معمول است از طریق ضرایب هم‌هنگی درونی مجموعه سؤال‌های مقیاس مورد نظر بر اساس محاسبات انجام شده با استفاده از فرمول شماره ۲۰ کودر ریچاردسون که به آلفای کرونباخ مشهور است، محاسبه شد. ضریب اعتبار کل مجموعه ۱۴ سؤالی که بر پایه آلفای کرونباخ برآورد گردیده برای تعداد ۵۰۵ مفهوم در پنج پایه دبستان برابر ۰/۶۰ است و از آنجایی که این مؤلفه‌ها مفاهیم مختلفی را می‌سنجند، این میزان اعتبار قابل توجیه است.

روش تحقیق

با توجه به ماهیت موضوع تحقیق سعی شده است «هست‌ها» گزارش شود. بدین جهت برای رسیدن به هدف پژوهش از روش تحقیق توصیفی استفاده شده است و چون برای تحلیل محتوا از سرشماری استفاده شده، نمی‌توان از آزمون فرضیه استفاده نمود.

برای بررسی محتوای آشکار پیام‌های موجود در یک متن می‌توان از روش تحلیل محتوا به صورت توصیفی استفاده کرد. در این روش، محتوا آشکار و پیام‌ها بطور منظم و کمی توصیف می‌شود. از این رو این روش را می‌توان روش تبدیل داده‌های کیفی به داده‌های کمی قلمداد کرد. تحلیل محتوا روش مناسب برای پاسخ دادن به سؤال‌هایی درباره محتوای یک پیام است (سرمد ۱۳۷۷).

برای تحلیل محتوا سه مرحله عمده ذیل انجام گرفت:

۱. مرحله آماده‌سازی و سازمان‌دهی: محتوای مربوط به موضوع تحقیق انتخاب گردید (کتاب‌های درسی ریاضی مقطع ابتدایی).

۲. بررسی مواد (محتوا): مفاهیم، تعاریف، اصول و مسایل و اشکال کتاب‌های ریاضی مورد بررسی قرار گرفت و در زمینه ۱۴ مؤلفه استخراج شده از نظریات برونر شماره‌گذاری انجام گردید.

۳. پردازش داده‌ها: داده‌ها از طریق آمار توصیفی و تحلیل عاملی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

جامعه آماری

جامعه پژوهش شامل، کتاب‌های درسی ریاضی پنج پایه ابتدایی که در سال ۱۳۷۸ چاپ شده است و نمونه آماری، محتوای کتاب‌های ریاضی پنج پایه ابتدایی مشتمل بر مفاهیم، تعاریف، اصول و قواعد که شامل ۵۰۵ عنوان مطرح در کتاب‌های ریاضی پنج پایه ابتدایی (۱۲۵ مفهوم برای کلاس اول، ۹۳ مفهوم برای کلاس دوم، ۱۱۸ مفهوم برای کلاس سوم، ۱۰۳ مفهوم برای کلاس چهارم، ۶۶ مفهوم برای کلاس پنجم) می‌باشد.

روش گردآوری اطلاعات

با توجه به ۱۴ مؤلفه استخراج شده از نظرات برونر، ۵۰۵ مفهوم مطروحه در کتاب‌های ریاضی ابتدایی مورد مطالعه قرار گرفتند و به هر کدام از مفاهیم مطروحه در صورت اعمال ملاک‌های مورد نظر برونر نماد «یک»

نتایج

به منظور شناخت بهتر مفاهیمی که در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته و بررسی میزان پوشش محتوای کتاب‌های درسی ریاضی مقطع ابتدایی توسط ۱۴ مؤلفه استخراج شده از نظریات برونر، نتایج آماری حاصل از این تحلیل محتوا در شکل ۱ و ۲ ارائه می‌گردد.

چنانکه ارقام شکل‌های ۱ و ۲ نشان می‌دهد، از ۵۰۵ مفهوم مطرح شده در کتاب ریاضیات پنج پایه دبستان:

مؤلفه اول: «شروع درس با طرح سؤال» ۴۶۰ مفهوم یعنی حدود ۹۱٪ این مؤلفه اعمال گردیده است، که می‌توان گفت از حد مطلوبی برخوردار است، زیرا هر سؤال می‌تواند تا حدی باعث برانگیختگی در فراگیر شود.

در مؤلفه دوم: «غیر معمول بودن سؤال»، تنها در مورد ۱۱۸ مفهوم یعنی حدود ۲۳٪ مسایل غیر معمول طرح شده است و به طور قابل ملاحظه‌ای پیشنهاد برونر در این زمینه اعمال نگردیده است.

در مؤلفه سوم: «تشویق به مسئله سازی» فقط در مورد ۲۰ مفهوم، یعنی حدود ۴٪ دانش آموزان به مسئله سازی تشویق شده‌اند، این درصد حاکی از آن است که کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی بطور قابل ملاحظه‌ای با مؤلفه فوق فاصله دارند.

در مؤلفه چهارم: «شروع درس با توجه به مفاهیم قبلی» ۲۸۶ مفهوم، یعنی حدود ۷۵٪ مفاهیم درباره مفاهیم قبلی ارائه گردیده است که این نظر برونر در حد متوسطی در کتاب‌های درسی ریاضی ابتدایی اعمال گردیده است.

در مؤلفه پنجم: «ارجاع مکرر به مفاهیم قبلی»، در مورد ۱۷۵ مفهوم، یعنی حدود ۳۵٪ ارجاع مکرر به مفاهیم قبلی صورت پذیرفته است. در حالی که به اعتقاد برونر جهت یادگیری مؤثر، مفاهیم و ساختار اساسی یک رشته باید به گونه‌ای سازماندهی شود که فراگیر چندین بار به همان مفاهیم با اشکال مختلف روبرو شود.

در مؤلفه ششم: «برجسته کردن نکات اصلی» در مورد ۲۳۵ مفهوم، یعنی

مؤلفه، کتاب‌های درسی ریاضی دبستان را پوشش داده است. این درصد حاکی از است که با کتاب‌های ریاضی در این زمینه کاملاً ضعیف برخورد شده است، در حالی که حدس زدن علمی در پرورش تفکر شهودی عامل مهمی است.

در مؤلفه یازدهم: «تهییج آگاهی» تنها در رابطه با ۹۵ مفهوم، یعنی حدود ۱۹٪ این مؤلفه در کتاب‌های درسی ریاضی ابتدایی در نظر گرفته شده است. در حالی که از نظر برونر باید در کاربرد مفاهیم و اصول از مضامین جدید و غیر منتظره استفاده شود تا باعث برانگیختگی درونی فراگیران گردد.

در مؤلفه دوازدهم: «فعال نمودن فراگیر» تنها در مورد ۲۲ مفهوم، یعنی ۴٪ این مؤلفه در مجموع پنج پایه تحصیلی تحت پوشش قرار گرفته است. این درصد بیانگر آن است که این مؤلفه بسیار ضعیف اعمال گردیده است، در حالی که کتاب‌های درسی باید آزمایش و تجربیات واقعی مستقل را تشویق نمایند.

در مؤلفه سیزدهم: «تشویق به کار گروهی» تنها در مورد ۳ مفهوم، یعنی

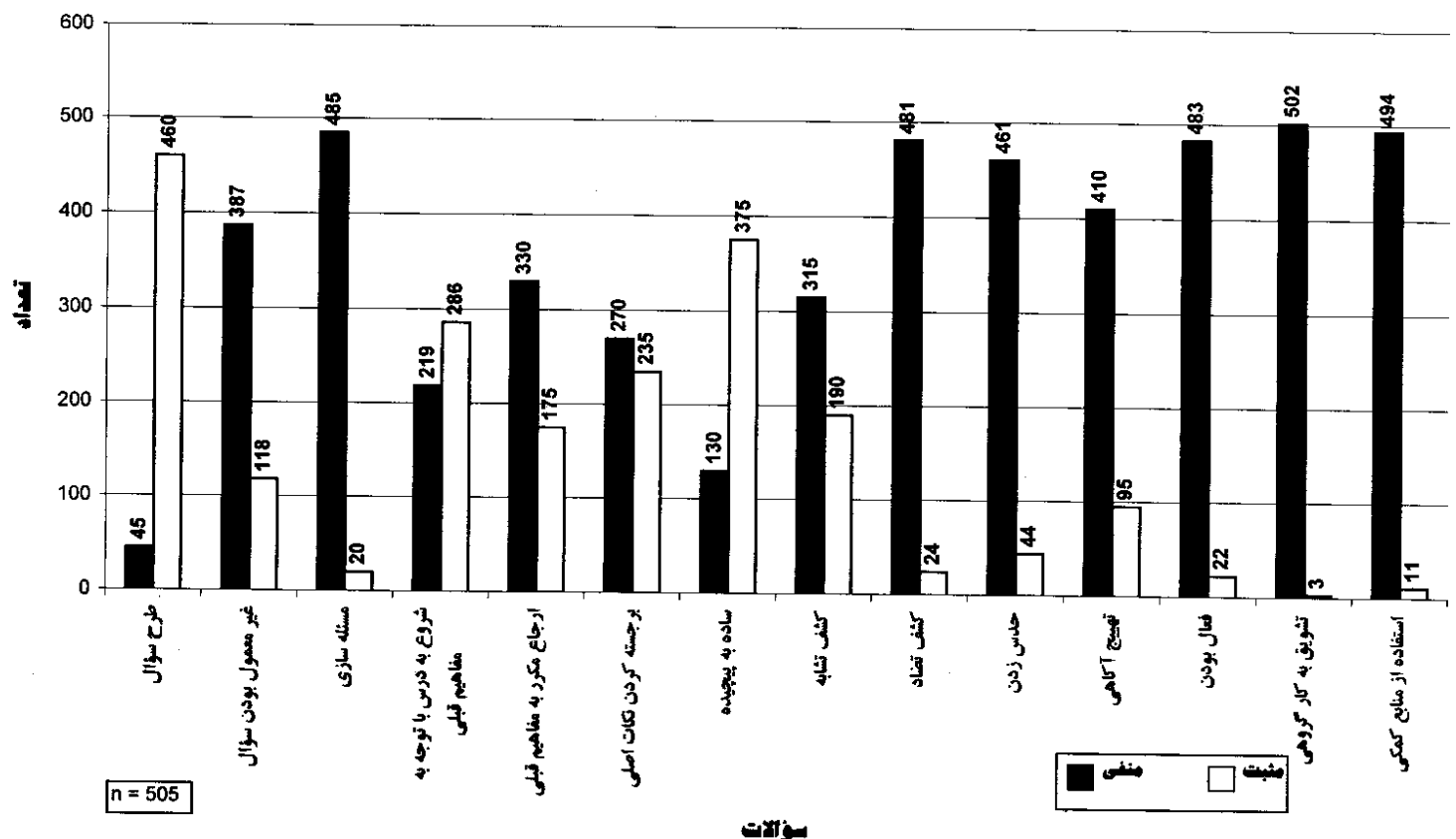
حدود ۴۷٪ این عامل تحت پوشش قرار گرفته است. این درصد بیانگر آن است که تا حدودی عامل برجسته کردن نکات اصلی در محتوای کتاب‌های ریاضی دبستان مدنظر قرار گرفته است.

در مؤلفه هفتم: «تنظیم محتوا از ساده به پیچیده» در مورد ۳۷۵ مفهوم، یعنی حدود ۷۴٪ این مؤلفه تحت پوشش قرار گرفته است و در حد مناسبی نظر برونر در این زمینه اعمال گردیده است.

در مؤلفه هشتم: «کشف تشابه» در مورد ۱۹۰ مفهوم، یعنی حدود ۳۸٪ نظر برونر مبنی بر اینکه محتوا فراگیران را تشویق به استخراج و کشف تشابه مفاهیم نماید، اعمال گردیده است. بنابراین، توجه دوباره برنامه‌ریزان درسی ریاضی در این زمینه ضروری بنظر می‌رسد.

در مؤلفه نهم: «کشف تضاد» تنها در مورد ۲۴ مفهوم، یعنی ۵٪ این مؤلفه اعمال گردیده است. این درصد بسیار ضعیف است و توجه مؤلفین کتاب‌های درسی ریاضی به این مؤلفه از اولویت برخوردار است.

در مؤلفه دهم: «حدس زدن علمی» تنها در رابطه با ۴۴ مفهوم حدود ۹٪ این



شکل ۱. مشخصه‌های آماری مفاهیم ۱۴ گانه نظریه برونر در کتاب‌های ریاضیات پنج پایه دبستان

جدول (۱) ماتریس عاملی چرخش یافته به شیوه واریماکس در کتاب‌های ریاضی پایه دبستان

عامل ۵	عامل ۴	عامل ۳	عامل ۲	عامل ۱	
				۰/۷۴۴۱۵	تهییج آگاهی
				۰/۶۸۴۲۸	غیرمعمول بودن سؤال
				۰/۶۲۲۹۶	کشف تشابه
				۰/۵۹۲۹۲	حدس زدن علمی
				۰/۵۸۸۸۹	کشف تضاد
			۰/۹۱۱۳۰		استفاده از منابع کمکی
			۰/۸۷۷۸۱		فعال نمودن فراگیر
			۰/۴۰۳۲۹		تشویق به مسئله سازی
		۰/۸۷۱۶۶			توجه به مفاهیم قبلی
		۰/۸۵۷۳۱			ارجاع مکرر به مفاهیم قبلی
		۰/۳۴۷۲۳			تنظیم محتوا از ساده به پیچیده
	۰/۷۴۵۳				نکات اصلی
	-۰/۶۴۶۴۱				شروع درس با سؤال
۰/۸۱۰۵۴					تشویق به کار گروهی

وسیله مقدار کمتری متغییر توضیح داده شوند و تفسیر آنها راحت تر شود. در واقع بار عوامل طوری تشکیل می‌شود که هر متغییر که روی یک عامل، بار قابل توجهی دارد روی عامل‌های دیگر بار کمی داشته باشد. پس از انجام تحلیل عاملی روی هر کدام از ۱۴ مؤلفه در کتاب‌های ریاضی هر پایه دبستان و انجام چرخش‌های لازم در ۱۴ مؤلفه مربوط به کل مفاهیم مطرح شده در کتاب‌های ریاضی، چنانکه در جدول ۱ نشان داده شده است، در نهایت پنج دسته از ۱۴ مؤلفه به دست آمد. در ادامه به شرح مختصر هر کدام از این پنج گروه پرداخته می‌شود.

چنانکه در جدول ۱ مشاهده می‌شود:

مؤلفه‌های اولین گروهی که بیشترین همبستگی را به ترتیب با یکدیگر داشته‌اند عبارتند از: تهییج آگاهی، غیر معمول بودن سؤال، کشف تشابه مفاهیم، تشویق به حدس زدن و کشف تضاد مفاهیم. از آنجایی که می‌توان مفهوم این دسته از مؤلفه‌ها را در تفکر شهودی جستجو کرد، این گروه تحت عنوان تفکر شهودی نام‌گذاری گردید. در حال حاضر، کتاب‌های ریاضی به این مهم کمتر پرداخته‌اند. در صورتی که کتاب‌های درسی باید دانش آموزان را تشویق نمایند که خود به کشف بپردازند، نه اینکه فقط صحت راه‌های پیموده شده را بیازمایند.

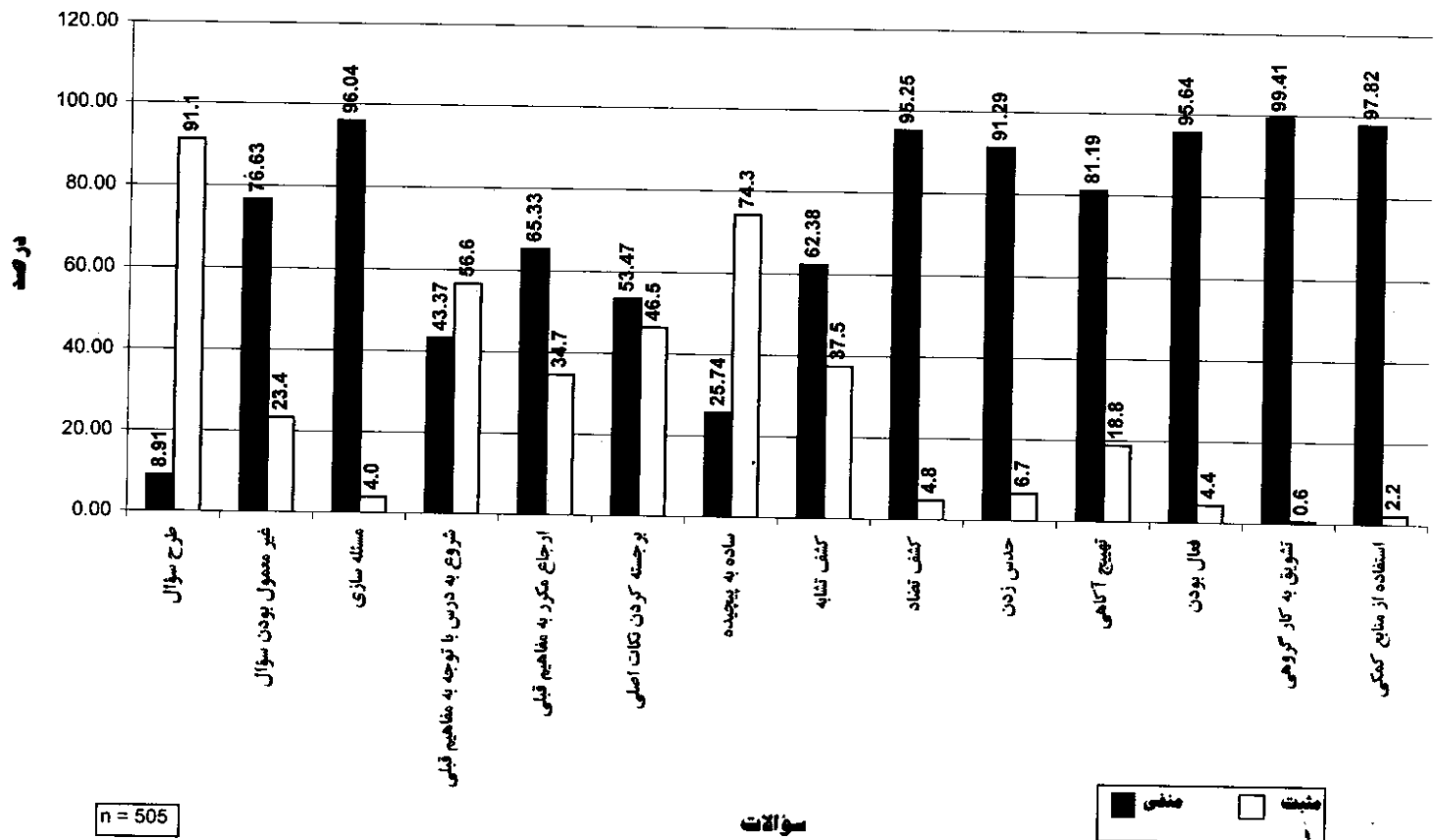
مؤلفه‌های عامل دوم که از طریق تحلیل عاملی به دست آمده‌اند، به ترتیب عبارتند از: استفاده از منابع کمکی، فعال نمودن فراگیر و تشویق به

حدود ۱/۱ این مؤلفه در کتاب‌های ریاضیات پنج پایه دبستان اعمال گردیده است. درصد بسیار ضعیف این مؤلفه خود بیانگر این است که مؤلفین کتاب‌های درسی ریاضی ابتدایی با توجه به اهمیت مشارکت در یادگیری، باید تجدید نظری به این موضوع داشته باشند.

در مؤلفه چهاردهم: «استفاده از منابع کمکی» تنها در رابطه با ۱۶ مفهوم، یعنی حدود ۲٪ این مؤلفه تحت پوشش قرار گرفته است. این درصد حاکی از آن است که کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی به این مؤلفه بی توجه بوده است، در حالی که ارجاع به منابع کمکی ضمن افزایش افق دید یادگیرندگان، جستجوگری، تحقیق، کتابخوانی و محدود نشدن به استفاده از کتاب‌های درسی را نیز در آنان تشویق می‌کند و لازم است توجه برنامه‌ریزان درسی قرار گیرد.

تحلیل عاملی مواد پرسشنامه

هدف از تحلیل عاملی این است که متغییرهای داخل یک گروه دارای همبستگی (از نظر قدر مطلق) و متغییرهای متعلق به گروه‌های متفاوت دارای همبستگی کوچک (از نظر قدر مطلق) که تعبیر به عاملی می‌شوند، در فاکتورهای متفاوت قرار گیرد. از آنجایی که گاهی اتفاق می‌افتد که هر فاکتور به تعداد زیادی از متغییرها مربوط است و تمیز آن از بقیه فاکتورها مشکل است، به وسیله چرخش می‌توان فاکتورها را طوری تغییر داد که هر کدام به



شکل ۲. میزان درصد مفاهیم ۱۴ گانه نظریه برونر در کتاب‌های ریاضیات پنج پایه دبستان

مهم است که فراگیران بتوانند بین ریاضیات و دنیای واقعی ارتباط برقرار کنند که این امر موجب برانگیختگی یادگیری و تقویت ایده‌های حاصل از مطالب و قسمتهای مختلف درس می‌گردد.

ریاضیات یک ورزش فکری است که با طرح سؤال می‌تواند به روشن ساختن موقعیت‌های پیچیده و مبهم کمک نماید. فراگیران باید بیاموزند که شواهد و مدارک را جمع‌آوری نمایند، مدل‌ها را فرموله کنند، مثال‌های نقض را کشف نمایند و تجربه کنند و دلایل منطقی ارائه دهند و از این طریق به طرح سوالات جالب نایل آیند.

مؤلفه‌های گروه سوم که از طریق تحلیل عامل به دست آمده‌اند، به ترتیب عبارتند از: شروع درس با توجه به مفاهیم قبلی، ارجاع مکرر به مفاهیم قبلی و تنظیم محتوا از ساده به پیچیده. از آنجایی که این مؤلفه به نحوی بیان‌گر مفهوم درک روابط بین مفاهیم می‌باشد، لذا این گروه به نام برنامه ماریچی نام‌گذاری شد. کشف روابط و معلوم کردن روابط بین مفاهیم بایستی به وسیله فراگیران صورت گیرد. در سایه درک روابط است که موضوع

امروزه از فارغ التحصیلان مدارس انتظار می‌رود که قادر باشند راه‌های گسترده و مختلف ریاضی را برای حل مسایل ارائه دهند. از این روست که کتاب‌های درسی باید به گونه‌ای تنظیم شوند که فراگیران بتوانند مسایل متنوعی را تجربه کرده و بیاموزند. آنها باید یاد بگیرند مسائلی را که مبهم بیان شده دوباره و به شکلی قابل تجزیه و تحلیل بیان و ارائه نمایند، راهبردهای مناسب را برای حل مسایل انتخاب کنند و هر جا که ضروری باشد، راه حل‌های گوناگون را شناسایی و تدوین نمایند آنها باید برای رسیدن به نقطه مشترکی در جهت نیل به راه حلی که درست و در عین حال منطقی است، با دیگران همکاری کنند.

مهم است که فراگیران بتوانند بین ریاضیات و دنیای واقعی ارتباط برقرار کنند که این امر موجب برانگیختگی یادگیری و تقویت ایده‌های حاصل از مطالب و قسمتهای مختلف درس می‌گردد.

و از آنجایی که نظریات برونر عمدتاً در راستای پرورش فرآیند تفکر است، توجه به آن می‌تواند راهگشای تقویت تفکر در فراگیران باشد.

پیشنهاد‌های کاربردی

با توجه به یافته‌های تحقیق، پیشنهاد‌های زیر ارائه می‌گردد:

۱. مؤلفین درسی برای تدوین محتوای کتاب‌های ریاضی با استفاده از راهبردهایی همانند تشویق فراگیران به حدس زدن علمی، ارائه سؤال‌های غیر معمول و تشویق فراگیران برای استخراج شباهت‌ها و اختلاف‌های مفاهیم با یکدیگر، قدرت تفکر شهودی را در فراگیران تقویت کنند.
۲. مؤلفین کتاب‌های درسی، برای تدوین محتوای کتاب‌های ریاضی با استفاده از مکانیسم‌هایی مانند تشویق فراگیران به مسئله‌سازی و ارجاع آنها به منابع دیگری خارج از کتاب درسی، قدرت حل مسئله را در فراگیران تقویت نمایند.
۳. مؤلفین کتاب‌های درسی، برنامه درسی ماریچی را از طریق تنظیم محتوا از ساده به پیچیده، شروع درس با توجه به مفاهیم قبلی و ارجاع مکرر به مفاهیم قبلی در تدوین برنامه درسی خود در نظر داشته باشند.
۴. مؤلفین کتاب‌های درسی در تدوین محتوا می‌توانند با استفاده از مکانیسم‌هایی مانند تشویق دانش آموزان به کار گروهی و مشارکت در یادگیری زمینه‌سازی کنند تا فراگیران یاد بگیرند چگونه برای رسیدن به یک هدف مشترک و حل مسئله با یکدیگر کار کنند، زیرا بحث‌ها و گفت‌وگوها برای حل مسئله موجب فعال شدن ذهن می‌گردد.

بهتر درک خواهد شد. با استفاده از درک روابط است که یک کل فهمیده می‌شود. فایده درک کلی این است که زمانی که فراگیر، یک اصل کلی را یاد گرفت و همچنین یک نمونه ومدل آنرا آموخت، بر طبق نمونه می‌تواند نمونه‌های دیگر را نیز بفهمد.

مؤلفه‌های گروه چهارم که از طریق تحلیل عاملی به دست آمده‌اند، به ترتیب عبارتند: برجسته کردن نکات اصلی و شروع درس با طرح سؤال. از آنجاییکه این دو مؤلفه به نوعی می‌تواند در راستای برانگیختن فراگیران باشد، این گروه تحت عنوان انگیزش یادگیری نامگذاری شده است. جلب توجه در یادگیرندگان باعث می‌شود که برنامه به نحوی تنظیم گردد که علاقه به یادگیری در تمامی شاگردان افزایش یابد.

آخرین عامل، کار گروهی است که یکی از ۱۴ مؤلفه استخراج شده از نظریات برونر است. ماهیت ریاضیات به گونه‌ای است که برای یادگیری آن، کار گروهی، بحث با یکدیگر درباره راهبردها و ارائه روش‌های مختلف از عوامل بسیار مؤثر است. کار در یک گروه با علایق و آرمانهای مشترک بسیار قابل توجه است. محتوای کتاب‌های درسی ریاضی بایستی زمینه‌سازی باشند تا فراگیران یاد بگیرند که چگونه برای رسیدن به یک هدف مشترک، طرح‌ریزی، بحث، مطرح ساختن سؤال و ... با یکدیگر همکاری کنند.

مهمترین ویژگی تحقیق حاضر این بوده است که سعی شده با توجه به ملاک‌های استخراج شده از نظریات برونر چگونگی تدوین محتوای کتاب‌های درسی ریاضی مورد بررسی قرار گیرد. نتایج این بررسی نشان داد که از ۱۴ مؤلفه استخراج شده از نظریات برونر ۱۱ مؤلفه آن در تدوین محتوای کتاب‌های درسی ریاضی مقطع دبستان، بسیار کم اعمال شده است

منابع

- سرمد، زهره. ۱۳۷۷، روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. تهران: انتشارات آگاه.
- کیامنش، علیرضا. ۱۳۷۷، یافته‌های سومین مطالعه بین‌المللی TIMSS ریاضیات دوره ابتدایی. تهران: انتشارات پژوهشکده تعلیم و تربیت.
- مؤلفین کتاب‌های ریاضی، مقطع دبستان. ۱۳۷۷، کتاب معلم. تهران: انتشارات اداره کل چاپ و توزیع کتابهای درسی.
- Bruner J (1956). *A Study of Thinking*. New York. John Wiley & Sons
- Bruner J (1960). *The Process of Education*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Bruner J (1964). *Studies in Cognitive Growth*. New York: Norton Company.
- Bruner J (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Bruner J (1971). *The Relevance of Education*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Bruner J (1986). *Actual Minds. Possible Words*. Mass: Harvard University Press.
- Bruner J (1990). *Acts of Meaning*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Bruner J (1996). *The Culture Of Education*. Mass: Harvard University Press.