

تحلیل محتوای کتاب هندسه ۱ پایه دهم رشته‌ی ریاضی و فیزیک براساس روش ویلیام رومی

سهراب عظیم پور^۱، حسین واحدی^۲، سجاد منصورى^۳

پذیرش: ۹۹/۹/۱۴

دریافت: ۹۹/۷/۱۰

چکیده

هدف پژوهش حاضر، تحلیل محتوای کتاب هندسه‌ی سال دهم رشته‌ی ریاضی و فیزیک بر اساس روش تحلیل محتوی ویلیام رومی بود. روش تحقیق در این پژوهش، از نوع تحلیل محتوی به روش ویلیام رومی می‌باشد. جامعه‌ی آماری این پژوهش کتاب هندسه‌ی ۱ سال دهم رشته‌ی ریاضی فیزیک (۱۳۹۸) است که به صورت کامل مورد بررسی قرار گرفته است. محتوای کتاب درسی از نظر میزان درگیر سازی متن، تصاویر و سوالات مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که ضریب درگیری متن ۱/۳۴ است که نشان می‌دهد متن کتاب هندسه‌ی ۱ رشته‌ی ریاضی و فیزیک پایه‌ی دهم، به شیوه‌ی فعالی نوشته شده است. ضریب درگیری تصاویر نیز ۱ تعیین شد که نشان داد تصاویر و اشکال کتاب، دانش آموز را درگیر در یادگیری می‌کند. همچنین در بخش تحلیل شاخص فعالیت محور بودن کتاب، ضریب درگیری ۲/۳۳ تعیین شد که نشان می‌دهد کتاب هندسه‌ی ۱ پایه‌ی دهم رشته‌ی ریاضی و فیزیک، فعالیت محور می‌باشد. نتایج این تحقیق بیانگر این مسئله است که متن، تصاویر و سوالات کتاب درسی جدیدالتألیف هندسه دهم رشته‌ی ریاضی و فیزیک به شیوه‌ی فعالی نوشته شده است.

واژگان کلیدی: تحلیل محتوا، کتاب هندسه، الگوی ویلیام رومی.

۱. استادیار گروه علوم پایه دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران، نویسنده مسئول، azimpour@cfu.ac.ir

۲. استادیار گروه علوم پایه دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

۳. دانشجوی مقطع کارشناسی رشته ریاضی دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

مقدمه

از جمله منابع اثرگذار در امر یادگیری، در نظام آموزشی، کتاب‌های درسی هستند و عمده‌ی برنامه‌های درسی مدارس را تشکیل می‌دهند. با توجه به اینکه در اغلب کشورها آموزش و پرورش یک رکن رسمی و اساسی برای انتقال فرهنگ و علم به نسل‌های آینده به ویژه جوانان بوده و نقش تعیین‌کننده‌ای در بقا و ثبات جامعه دارد، بنابراین توجه کارشناسان در انتخاب محتوای درسی و پیام‌های آن‌ها می‌تواند به درستی و سالم بودن فرایند یادگیری و اندیشه و هم چنین رشد آن‌ها در دانش‌آموزان کمک کند (عسکری، ۱۳۹۹).

یکی از عواملی که می‌تواند در جریان آموزش نقش اساسی بازی کند، شیوه‌ی ارائه‌ی محتوای درسی است. کتاب درسی از عوامل تعیین‌کننده‌ی اثربخش فرایند یاددهی - یادگیری است. کتاب‌های درسی یکی از مهم‌ترین نقش‌ها را در برنامه‌های درسی ایفا می‌کنند زیرا بیشتر فعالیت‌های آموزشی در چارچوب کتاب‌های درسی صورت می‌گیرد و بیشترین فعالیت‌ها و تجربه‌های معلم حول محور آن سازمان‌دهی می‌شود.

پژوهش پیرامون تحلیل کتاب‌های درسی نیز تلاش ارزنده‌ای است. زیرا معلمان و دانش‌آموزان زیادی از آن بهره‌مند می‌شوند و این مطالعات در طراحی فرصت‌های مناسب برای یادگیری دانش‌آموزان تأثیرگذار خواهد بود. از دیگر نتایج مثبت مطالعه و بررسی کتاب‌های درسی می‌توان به ارتباط بین برخی از مشکلات یادگیری دانش‌آموزان با برنامه‌ی درسی اشاره کرد. و این خود باعث می‌گردد تا، مفاهیم برنامه‌ی درسی به شکل مناسبی در کتاب‌های درسی گنجانده شوند (داگی^۱، ۲۰۱۰).

محتوای برنامه‌ی درسی از نظر نقشی که در تحقق اهداف ایفا می‌کند، از اهمیت خاصی برخوردار است. از آن جا که برنامه‌ریزی، تدوین، تغییر و به‌روز کردن کتب درسی یکی از الزامات نظام آموزشی است، تحلیل و بررسی علمی آن اهمیت خاصی پیدا می‌کند. این تحلیل به دست‌اندرکاران و مؤلفان کتاب‌های درسی کمک می‌کند تا در هنگام تدوین، گزینش و انتخاب محتوای کتاب‌های درسی، دقت بیشتری نموده تا ضمن تسهیل یادگیری، زمینه‌ی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را فراهم آورند، در حقیقت، تحلیل محتوا کمک می‌کند تا مفاهیم، اصول، نگرش‌ها، باورها و کلیه‌ی اجزای مطرح شده در قالب درس‌های کتاب، مورد بررسی علمی قرار گیرند (یارمحمدیان، ۱۳۹۰).

بررسی سوابق مربوط به تحلیل و بررسی محتوای پیام (اعم از کتبی و شفاهی) تحلیل متون مذهبی و یا محرمانه سابقه‌ای طولانی در جهان دارد. پیشینیان پیام‌های مهم و پیچیده‌ای که دارای معنی دو و یا چندگانه و عمیق بوده و توضیحات بیشتری را برای درک و فهم می‌طلبیده، پس از بررسی دقیق و صبورانه و یا با شهود روحانی تفسیر می‌کردند و معانی متعددی را که یک پیام در پس ظاهر گفتار پنهان داشته، آشکار می‌نمودند. این عمل را در اصطلاح «هرمنوتیک^۲» یا تفسیر متون مقدس نیز می‌نامیدند. ترسیم تاریخ و پیشینه‌ی مدون تحلیل محتوا به شکل سازمان یافته و علمی به عنوان شیوه جدید پژوهش در حوزه علوم انسانی و رفتاری به تحلیل و بررسی دقیق محتوای پیام‌های ارسالی از سوی وسایل ارتباط جمعی به اوایل قرن بیستم باز می‌گردد و امروزه به عنوان یک روش مستقل، مورد حمایت صاحب‌نظران این حوزه از دانش بشری قرار گرفته است (حسن مرادی، ۱۳۹۶).

تحلیل محتوا به عنوان یک شیوه پژوهشی کاربردهای متعددی در حوزه‌های مختلف علوم انسانی از جمله علوم تربیتی، روانشناسی، جامعه‌شناسی، مردم‌شناسی، زبان‌شناسی، ارتباطات و... دارد. در این رویکرد، پژوهشگر به شناخت مفاهیم، ارزش‌ها، اعتقادات هنجارها و رفتارهایی که به طور مستقیم و غیرمستقیم در واژه‌ها، عبارات، تصاویر و ساختارهای یک پیام یا محتوا مستتر است، می‌پردازد. تصور و باور ضعف یا عدم توانایی در یادگیری ریاضی و هندسه با سابقه دیرینه از مسایل و مشکلات عمده آموزش و حتی دزدگی دانش‌آموزان از ریاضی است. محتوای تحمیل‌کننده که هیچ نقشی را در خودآموزی، خودجوشی، احساس توانایی و ایجاد رغبت و انگیزه برای دانش‌آموز ندارد باید تغییر کند. بررسی تحقیقی سطر به سطر محتوا، سوال‌ها، مثال‌ها، تمرین‌ها، شکل‌ها و دیگر ابعاد گوناگون فراخوانی فعالیت دانش‌آموزان در کتاب نهم تلاشی ارزنده در جهت تعیین میزان دستیابی آن به پایان احساس ناتوانی، انفعال و تسلط‌پذیری از دانش‌آموزان کشورمان در درک و فهم ریاضی می‌باشد.

^۱ Dogbey

^۲ hermeneutics

بر این اساس و از دیدگاه کاربردی نتایج تحقیق در خدمت رسانی به جامعه، این پژوهش از ضرورت و اهمیت خاص برای دانش‌آموزان و نیز مسئولین و مؤلفین کتاب درسی برخوردار است. فعالیت‌های یادگیری دانش‌آموزان تحت تأثیر عوامل متعدد و گوناگونی قرار دارد (عسکری، ۱۳۹۹).

از سوی دیگر، با توجه به این که نظام آموزش و پرورش ایران از نوع متمرکز است؛ اغلب اوقات، کلاس به کتاب درسی اختصاص پیدا می‌کند و همه‌ی آموخته‌های دانش‌آموزان بر اساس کتاب درسی سنجیده می‌شود؛ پس در کشور ما به لحاظ اهمیت و جایگاه کتاب درسی، تحلیل محتوا ضرورت بیشتری پیدا می‌کند. در برنامه‌ی درسی ملی ایران نیز ریاضی، به عنوان یکی از ۱۱ حوزه تربیت و یادگیری در نظر گرفته شده است (موسی‌پور ۱۳۹۶). هندسه به عنوان شاخه‌ای از علم ریاضی که موجب شناخت دنیای پیرامون خود می‌شود، کاربردهای متعددی دارد که می‌توان به مدل‌سازی پدیده‌های طبیعی، آوردن تمثیل برای یاد دادن و یاد گرفتن استدلال استنتاجی و نیز وسیله‌ای مؤثر و مفید در ارائه‌ی کاربردهای بدیع و خلاق، اشاره کرد. بنابراین، با عنایت به وسعت هندسه و قابلیت‌هایی که می‌تواند در افراد ایجاد کند، شروع آموزش هندسه از دوران کودکی و تداوم آن به شکلی متناسب در تمام طول برنامه‌ی درسی ریاضی، از سوی ریاضی‌دانان و مدرسان ریاضی مورد تأکید قرار گرفته است. لذا برنامه‌ریزی مناسب برای تدوین کتاب هندسه از سوی مؤلفان و برنامه‌ریزان کتاب‌های درسی، ضروری می‌نماید (فرجیان پور، ۱۳۹۴).

امروزه کتاب درسی در صورتی می‌تواند تأثیرات بیشتری بر روی مخاطبان بگذارد که بر اساس نظریات یادگیری جدید مانند شناخت‌گرایی و ساخت‌گرایی تنظیم شده باشد و آموزش باز و فعال را هموار سازند. سیگورین^۱ بیان می‌کند که کتاب‌های درسی با توجه به اهداف یادگیری می‌توانند یکی از نقش‌های زیر را داشته باشند: ۱- آموزش قائل به انتقال دانش، که این امر نشان‌دهنده‌ی تأثیر محدود کتاب درسی است. ۲- آموزش باز، این نوع آموزش، زمینه رشد استعداد‌های فراگیران را برای مشاهده، تفکر و استقلال در فعالیت‌های یادگیری تسهیل می‌کند (سیگورین، ۱۹۸۹).

با توجه به نظریات جدید نظریه‌پردازان یادگیری که بر آموزش و یادگیری فعال، تأکید فراوانی دارند، نیاز به محتوی فعال، بیشتر احساس می‌شود. بدون شک، آموزش و یادگیری فعال، محتوی فعال می‌طلبد. رویکردهای سنتی که قائل به انباشتن ذهن دانش‌آموز از اطلاعات بودند، امروزه دیگر جایی در نظام آموزشی ندارند و در کتاب‌های درسی هم نقش آنها به تدریج باید از بین برود. باتیستا^۲ بیان می‌کند معمولاً برنامه‌ی درسی سنتی هندسه، بر یادگیری فهرستی از تعریف‌ها و ویژگی‌های شکل‌ها توسط دانش‌آموزان تأکید دارد. که این امر سبب گمراهی آنان می‌شود. از این‌رو، شایسته است که دانش‌آموزان به جای حفظ کردن تعریف‌ها و ویژگی‌ها، مفاهیم هندسی معنادار و روش‌های استدلالی را در ذهن خود توسعه دهند، تا بتوانند مسائل و موقعیت‌های فضایی را تحلیل کرده و سطح تفکرشان را بالا ببرند (باتیستا، ۲۰۰۱) (نقل شده؛ کرمی و همکاران، ۱۳۹۲).

از نظر ویلیام رومی؛ فعالیت‌هایی که در برنامه‌ی درسی ارائه می‌شوند، باید شامل درک، فهم، مشاهده، تخیل، ارزش‌ها و خلاقیت باشند. بنابراین، با توجه به تأکید کتاب‌های درسی تازه تألیف ریاضی بر یادگیری فعال، می‌توان با استفاده از تکنیک تحلیل محتوی ویلیام رومی، میزان فعال بودن محتوی کتاب‌های درسی را مشخص نمود، زیرا تدریس فعال، به محتوای آموزشی فعال نیاز دارد (سرگلزایی مقدم و جمالی نسب، ۲۰۱۴). تدریس کتاب‌های درسی تازه تألیف در سال اول، خالی از اشکال نیست و آنچه می‌تواند آسیب‌های ناشی از این موضوع را کاهش دهد، کسب آمادگی و آشنا شدن هرچه بیشتر دبیران، با محتوا و برنامه‌ی درسی جدید است، زیرا برای بسیاری از دبیران ریاضی، کتاب درسی، اولین راهنما برای اجرای صحیح برنامه درسی است (پورحسن و شیوخی، ۱۳۹۵). به دلیل تازه تألیف بودن کتاب درسی هندسه‌ی ۱ رشته ریاضی و فیزیک دوره‌ی دوم متوسطه، هنوز تحقیق خاصی صورت نگرفته، لذا همین موضوع، پژوهش حاضر را به این واداشت که به بررسی و تحلیل محتوی کتاب هندسه‌ی ۱ پردازد، تا دریچه‌ای نو و تازه از ابعاد متفاوت استدلال‌ها، شهود، خلاقیت، تفکر تجسمی، مدل‌سازی و... را بیان کند. با توجه به

^۱ Seguin

^۲ Battista

جدیدتالیف بودن کتاب هندسه‌ی ۱، لذا پژوهش‌چندانی در این زمینه صورت نگرفته و موارد معدودی وجود دارد، که به آنها اشاره می‌شود.

در تحلیل کتاب هندسه‌ی ۱ به روش ویلیام رومی، نتایج پژوهش کاراندیش (۱۳۹۶) نشان داد که متن، تصاویر و سئوالات کتاب هندسه دهم به شیوه‌ای فعال تدوین شده‌است. متن برخی از درس‌های ارائه شده در کتاب، بیش از حد فعال می‌باشد. همچنین مسائل کتاب، از ضریب درگیری بالایی برخوردار بودند. اگر فعالیت‌ها و کار در کلاس‌ها را به عنوان تمرین‌های کتاب در نظر بگیریم، تمرین‌های فعال قلمداد می‌شوند.

نتایج پژوهش سیمیری و عبدالهی (۱۳۹۹) نشان داد متن کتاب هندسه‌ی ۳ پایه دوازدهم به شیوه فعالی نوشته شده است، در حالی که تصویرهای کتاب به شیوه غیرفعال تهیه شده‌اند. فعالیت‌های ارائه شده نیز به دلیل فعال بودن بیش از اندازه، به خستگی و بی‌حوصلگی دانش‌آموزان می‌انجامد. با توجه به اینکه محتوای کتاب هندسه‌ی ۳ در بخش تصویرها و فعالیت‌ها نتوانسته است آن‌چنان که باید دانش‌آموز را به فعالیت، تفکر و تحلیل تشویق کند، بازنگری و بهبود در طراحی و تدوین این کتاب ضروری می‌نماید.

کتاب هندسه‌ی ۱ پایه دهم رشته‌ی ریاضی و فیزیک در سال ۱۳۹۷ بعد از تدریس ۲ سال تحصیلی، مورد بازبینی قرار گرفته است و تغییراتی در مورد محتوی آن صورت گرفته است. بطوری که، فرایند تدریس تعدادی از فعالیت‌های کتاب، تغییر یافت و نیز تعدادی از تمرینات آخر مباحث حذف شد. بر این اساس پژوهش حاضر در نظر دارد تا به تحلیل محتوای کتاب حاضر پردازد تا مشخص شود آیا محتوای ارائه شده در کتاب حاضر فعال بودن لازم برای برانگیختگی و آموزش دانش‌آموزان دارند؟

در این پژوهش، تلاش می‌شود به کمک الگوی ویلیام رومی میزان فعال بودن متن و تصاویر و فعالیت‌ها با توجه به حیطه‌های شناختی سئوالات کتاب تشریح و توصیف شود. این پژوهش قصد پاسخ‌دهی به این سئوالات را دارد: آیا متن کتاب درسی جدیدالتألیف هندسه‌ی ۱ پایه دهم رشته‌ی ریاضی و فیزیک به شیوه‌ی فعالی نوشته شده است؟ آیا طراحی تصاویر و اشکال کتاب جدیدالتألیف هندسه‌ی ۱ پایه‌ی دهم رشته‌ی ریاضی و فیزیک، دانش‌آموزان را درگیر می‌کند؟ آیا پرسش‌های کتاب جدیدالتألیف هندسه‌ی دهم رشته‌ی ریاضی و فیزیک، دانش‌آموزان را به صورت فعال درگیر می‌کند؟

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با هدف بررسی و تحلیل محتوای کتاب هندسه‌ی ۱ پایه‌ی دهم رشته‌ی ریاضی و فیزیک دوره‌ی دوم متوسطه چاپ ۱۳۹۸، با استفاده از تکنیک ویلیام رومی صورت گرفت. این پژوهش، درخصوص ضریب درگیری دانش‌آموزان در اجزای گوناگون محتوا اعم از متن کتاب، تصاویر و اشکال و فعالیت‌ها (سئوالات)، بررسی و طبقه‌بندی شده است. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از روش ویلیام رومی صورت گرفته است. در این روش کدگذاری‌ها به روش زیر صورت می‌گیرد:

کدگذاری متن درس: واحد تحلیل متن در این روش جمله است. جمله واحد معنی‌دار واقعی و کوچکترین جزء تحلیل محسوب می‌شود، زیرا مضمون در معمولا در فشرده‌ترین شکل خود به صورت جمله‌ای ساده بیان می‌شود. پس از خواندن جملات با توجه به مفهوم هر جمله در مقوله‌های زیر دسته بندی می‌شود:

کد (a): جملات بیان حقیقت، کد (b): بیان نتایج یا اصول کلی، کد (c): تعاریف، کد (d): سئوالات مطرح شده در متن با پاسخ بلافاصله توسط مؤلف، کد (e): سئوالات تحلیلی، کد (f): بیان نتایج فعالیت‌های انجام شده توسط دانش‌آموز، کد (g): انجام آزمایش و فعالیت یا حل مسائل توسط دانش‌آموز، کد (h): سئوالاتی که به منظور جلب توجه دانش‌آموز ارائه شده و جواب آنها بلافاصله بوسیله‌ی نویسنده‌ی کتاب در متن نیامده است، کد (i): از دانش‌آموز خواسته شده است که تصاویر یا مراحل انجام یک آزمایش را مورد ملاحظه قرار دهد و کد (j): جملاتی که در هیچکدام از مقوله‌های فوق نگنجد در این مقوله جای می‌گیرد. از این مقوله‌ها، مقوله‌های a و b و c و d جزء مقوله‌های غیرفعال به حساب می‌آیند و مقوله‌های e و f و g و h جزو مقوله‌های فعال قلمداد می‌شوند و مقوله‌های i و j مقوله‌های خنثی هستند.

کدگذاری تصاویر و اشکال: کد (a): تصویری که از آن فقط برای تشریح موضوع خاصی استفاده شده است، کد (b): تصویری که از دانش‌آموز می‌خواهد تا با استفاده از موضوعات داده شده فعالیت یا آزمایشی را انجام دهد، کد (c): تصویری که

برای تشریح شیوه جمع‌آوری وسایل یک آزمایش آمده است و کد (d): تصویری که در هیچکدام از مقوله‌های فوق نگنجد، اختصاص یافت. از این مقوله‌ها، مقوله‌ی a غیر فعال و مقوله‌ی b فعال قلمداد می‌شود. همچنین مقوله‌های c و d مقوله‌های خنثی هستند.

کدگذاری فعالیت‌ها: کد (a): سئوالاتی که جواب آنها را در خود کتاب می‌توان یافت، کد (b): سئوالی که جواب آن مربوط به نقل تعاریف است، کد (c): سئوالی که برای پاسخ آن به دانش‌آموز باید از آموخته‌های خود در درس جدید برای نتیجه‌گیری در مورد مسایل جدید استفاده کند و کد (d): سئوالی که در آن از دانش‌آموز خواسته شده مسئله‌ی بخصوصی را حل نماید. مقوله‌های a و b معرف تعداد سئوالات غیرفعال و مقوله‌های c و d معرف تعداد سئوالاتی هستند که به شیوه‌ی فعال ارائه می‌شوند.

با تقسیم مقوله‌های فعال بر غیرفعال ضریب درگیری به دست می‌آید. اگر این ضریب حدود ۰/۴ تا ۱/۵ باشد، این کتاب توانایی فکر کردن را در فراگیران افزایش می‌دهد، اما اگر این عدد از ۰/۴ کمتر باشد، شکل‌ها، تصویرها و نمودارهای کتاب نامربوط است و توانایی فکر کردن را در فراگیران افزایش نمی‌دهد (یارمحمدیان، ۱۳۹۰).

جامعه‌ی آماری پژوهش حاضر کتاب هندسه‌ی دهم چاپ ۹۹-۱۳۹۸ است که از طریق وزارت آموزش و پرورش تألیف و چاپ شده است. در این تحقیق جهت استنتاج بهتر و دقیق‌تر جامعه‌ی آماری جایگزین نمونه آماری گردید.

یافته‌ها

سئوال اول پژوهش: آیا متن کتاب درسی جدیدالتألیف هندسه‌ی ۱ پایه‌ی دهم متوسطه دوم رشته‌ی ریاضی و فیزیک به شیوه‌ی فعالی نوشته شده است؟

برای پاسخ به این سئوال پژوهش، انواع جمله‌های متن کتاب به تفکیک فصل‌ها طبق نظر ویلیام رومی به انواع مختلف و در دو گروه فعال و غیرفعال تقسیم گردید، که خلاصه‌ی نتایج آن در جدول ۱ آمده است. پس از مشخص شدن فراوانی‌های هر نوع از جملات، ضریب درگیری برای کل کتاب محاسبه و در انتهای جدول ثبت شد.

جدول ۱. توزیع فراوانی جمله‌های متن کتاب به تفکیک فصل‌ها براساس روش تحلیل ویلیام رومی

هندسه دهم		کد صفحه انتخابی	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
فصل ۱	درس اول (۱۶-۷)	۱۴-۱۱-۱۰	۲	۲	۲	۰	۳	۱	۷	۳	۰	۰	
	درس دوم (۱۷-۲۷)	۱۹-۲۱-۲۳-۲۵	۹	۴	۳	۰	۵	۷	۳	۲	۰	۰	
فصل ۲	درس اول (۳۰-۳۳)	۳۲-۳۳	۱	۱	۴	۱	۵	۲	۴	۰	۳	۰	
	درس دوم (۳۴-۳۷)	۳۵-۳۶	۰	۴	۲	۱	۶	۳	۵	۱	۰	۰	
	درس سوم (۳۸-۴۴)	۳۸-۴۱-۴۲	۲	۳	۰	۲	۳	۴	۰	۲	۱	۲	
	درس چهارم (۴۵-۵۱)	۴۷-۴۸	۱	۳	۱	۱	۳	۲	۴	۱	۱	۰	
فصل ۳	درس اول (۵۴-۶۴)	۵۴-۵۶-۵۸-۶۱	۱	۷	۱۰	۲	۵	۴	۳	۰	۲	۰	
	درس دوم (۶۵-۷۶)	۷۲-۷۱-۶۷	۰	۲	۱	۲	۲	۳	۵	۱	۰	۰	
فصل ۴	درس اول (۷۸-۸۶)	۷۹-۸۰-۸۳	۰	۹	۴	۰	۹	۱	۴	۱	۰	۰	
	درس دوم (۸۷-۹۶)	۸۸-۸۹-۹۲-۹۵	۱	۲	۲	۰	۴	۳	۲	۱	۱	۰	
مجموع			۱۷	۳۷	۲۹	۹	۴۵	۳۰	۳۷	۱۲	۸	۲	
			$\frac{e + f + g + h}{a + b + c + d} = \frac{۴۵ + ۳۰ + ۳۷ + ۱۲}{۱۷ + ۳۷ + ۲۹ + ۹} = \frac{۱۲۸}{۹۲} = ۱.۳۴$										ضریب درگیری

جدول ۱ مربوط به تحلیل متن کتاب درسی و فعالیت‌های موجود در کتاب درسی است که برای بررسی این امر ۳۰ صفحه از کتاب درسی به صورت تصادفی انتخاب شده است. جدول موجود نشان می‌دهد که متن کتاب درسی فعال بوده و برای دانش‌آموزان مناسب است. با استناد به داده‌ها مجموع مقوله‌های فعال ۱۲۴ و مجموع مقوله‌های غیرفعال ۹۲ است. همچنین ۱۰ مقوله‌ی خنثی نیز موجود است. لذا با استفاده از روش ویلیام رومی ضریب درگیری متن ۱/۳۴ می‌شود که این ضریب نشان می‌دهد متن کتاب درسی جدیدالتألیف هندسه‌ی ۱ پایه‌ی دهم رشته‌ی ریاضی و فیزیک به شیوه‌ی فعالی نوشته شده است.

سؤال دوم پژوهش: آیا طراحی تصاویر و اشکال کتاب جدیدالتألیف هندسه دهم، دانش‌آموزان را درگیر می‌کند؟ برای دریافت پاسخ به این سؤال، به صورت تصادفی از کتاب جدیدالتألیف هندسه‌ی ۱ پایه‌ی دهم تعداد ۱۰ تصویر (از هر درس یک تصویر) به صورت تصادفی انتخاب و با تکنیک ویلیام رومی به انواع مختلف و در دو گروه فعال و غیرفعال تقسیم گردید، که خلاصه‌ی نتایج آن در جدول ۲ آمده است. پس از مشخص شدن فراوانی‌های هر نوع از تصاویر و اشکال، ضریب درگیری برای کل کتاب محاسبه و در انتهای جدول ثبت شد.

جدول ۲. توزیع فراوانی انواع تصاویر و اشکال متن کتاب به تفکیک فصل‌ها براساس روش تحلیل ویلیام رومی

صفحه که	۱۷	۲۹	۳۷	۵۰	۵۳	۶۱	۷۱	۷۸	۹۲	۹۵	مجموع
a		*		*	*						۳
b			*			*	*	*			۳
c					*				*		۲
d	*									*	۲
ضریب درگیری	$I = \frac{b}{a} = \frac{3}{3} = 1$										

نتایج جدول ۲ نشان داد که تصاویر کتاب فعال بوده و دانش‌آموزان در امر یادگیری درگیر می‌کند. در این میان ۳ مقوله‌ی غیرفعال، ۳ مقوله‌ی فعال و ۴ مقوله‌ی خنثی وجود دارد. با استفاده از روش ویلیام رومی ضریب درگیری ۱ بدست می‌آید که بیانگر فعال بودن تصاویر است.

سؤال سوم پژوهش: آیا پرسش‌های کتاب جدیدالتألیف هندسه دهم، دانش‌آموزان را به صورت فعال درگیر می‌کند؟ برای پاسخ به این سؤال، از هر درس کتاب به صورت مستقل و مجزا یک سؤال (۱۰ سؤال) به صورت تصادفی انتخاب گردید، سپس این سؤالات با تکنیک ویلیام رومی به انواع مختلف و در دو گروه فعال و غیرفعال تقسیم گردید که خلاصه آن در جدول زیر آمده است. پس از مشخص شدن فراوانی‌های هر نوع از سؤالات و فعالیت‌ها، ضریب درگیری برای کل کتاب محاسبه و در جدول ۳ ثبت شد.

جدول ۳. توزیع فراوانی انواع سئوالات به تفکیک فصل‌ها براساس روش تحلیل ویلیام رومی

مجموع	۹۶	۸۴	۷۲	۶۴	۴۹	۴۴	۳۶	۳۳	۲۷	۱۶	صفحه
	۳	۴	۶	۵	۶	۶	۱	۴	۴	۴	کد/سوال
۲							*		*		a
۱										*	b
۴	*	*		*		*					c
۳			*		*			*			d
$I = \frac{c+d}{a+b} = \frac{7}{13} = 2.33$											ضریب درگیری

نتایج بدست آمده در جدول ۳ نشان می‌دهد از ۱۰ سئوال مورد بررسی ۳ مورد غیرفعال، و ۷ مورد فعال بودند. با استفاده از روش ویلیام رومی ضریب درگیری ۲/۳۳ بدست می‌آید که بیانگر فعالیت محور بودن کتاب است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش، متن و تصاویر و سئوالات آخر فصل کتاب هندسه‌ی ۱ پایه‌ی دهم رشته ریاضی و فیزیک براساس تکنیک ویلیام رومی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. ضریب درگیری متن درس ۱/۳۴ بدست آمد. بنابراین می‌توان گفت که متن کتاب درسی به شیوه‌ی فعالی نوشته شده است.

مهارت‌های وابسته به ریاضیات مانند حل مسئله و برقراری ارتباط که باعث تشویق و تقویت ریاضیات در دانش‌آموزان شود، از استانداردهای برنامه‌ی درسی در آموزش ریاضی می‌باشد. بر این اساس در تنظیم محتوای برنامه‌ی درسی، باید دقت بیشتری صورت بگیرد و به مشارکت دانش‌آموزان در فرایند یادگیری توجه بیشتری شود (جونز و تار، ۲۰۰۷). در طراحی محتوا به روش فعال، نقش یادگیرنده در آموزش مهم است و بر افزایش این نقش تاکید می‌شود. در حالت فعال از یادگیرنده خواسته می‌شود که در پاسخگویی به سئوالات، اطلاعات و پیش فرض‌ها را تجزیه و تحلیل کند و با تفکر دقیق، نتایج بدست آمده را بیان کند (دهقانی و پاکمهر، ۱۳۹۴).

همچنین ضریب درگیری تصاویر کتاب، ۱ بدست می‌آید که بیانگر فعال بودن تصاویر است. پس بر اساس تفسیر نتایج در الگوی رومی می‌توان نتیجه گرفت که تصاویر کتاب می‌تواند فراگیران را در یادگیری درگیر کند. بالا بودن ضریب درگیری تصاویر کتاب ریاضی خصوصاً هندسه به این دلیل است که اکثر تصاویر مورد استفاده در کتاب، نیاز به درگیری ذهنی داشته و به منظور انجام فعالیت در کتاب درسی، گنجانده شده‌اند.

اهمیت وجود تصویر در آموزش و در کتاب درسی به عنوان یکی از ارکان یادگیری، بیشتر از محتوای نوشتاری درسی نباشد، کم تر هم نیست. وجود یک تصویر در کنار متن آموزشی، ناخودآگاه توجه خواننده را به تصویر جلب می‌کند و در واقع بکنواختی و سلسله خطی متن را می‌شکند و گویی رفت و آمد از متن به تصویر و برعکس ایجاد می‌کند، توانمندی را برپار کرده و خود استقلالی فراگیران را افزایش می‌دهد (بهرام بیگی، ۱۳۹۵).

می‌توان گفت تصاویر نیز نقش مهمی در کتاب‌های درسی دارند و لازم است مؤلفان کتاب‌های درسی، تنها از تصاویر برای انتقال اطلاعات استفاده نکنند و به منظور بهبود فرایند یادگیری، تصاویری را در کتاب‌ها قرار دهند که دانش‌آموزان را درگیر در یادگیری کند. این نتیجه، اهمیت تصاویر در کتاب‌های درسی را برای معلمان هم آشکار می‌سازد و این نکته را بیان می‌کند

که لازم است در تدریس، به تصاویر و نقش آنها در یادگیری فعال، توجه خاصی داشته باشند. تصاویر کتاب هندسه با سایر کتاب‌های درسی تفاوتی اساسی دارد و اغلب به منظور انجام فعالیت در کتاب درسی گنجانده شده است. تصاویری که نیاز به آزمایش دارند، خیلی در هندسه کاربردی ندارند. بنابراین می‌توان لفظ آزمایش را به کارگاه یا فناوری تعمیم داد که در اینصورت با توجه به تصاویر چنین تعبیری در کتاب درسی مشهود نیست.

همچنین در تحلیل سئوالات این کتاب، پژوهش نشان داد که ضریب درگیری کتاب هندسه‌ی ۱ از نظر تعداد سئوالات و فعالیت‌ها ۲/۳ است که براساس تفسیر تکنیک ویلیام رومی، بیانگر فعالیت‌محور بودن کتاب است. ولی ضریب درگیری از میزان تعیین شده توسط ویلیام رومی بالاتر است که این امر باعث ایجاد خستگی و بی‌رغبتی در دانش‌آموزان شده و تاثیر کمتری بر یادگیرندگان می‌گذارد. همچنین سبب می‌شود که دانش‌آموزان همواره به چالش کشیده شوند بدون آنکه اطلاعات کافی در اختیارشان قرار بگیرد و فقط آنها را به انجام تمرین‌های متفاوت و حل سئوالات متنوع سوق دهد. با توجه به نتایج می‌توان گفت که کتاب درسی تا حدودی تمایل به استفاده از مسائل قبلی و رجوع به تعاریف دارد (مقوله‌ی C) و این سبب می‌شود که حس ابتکار و خلاقیت در حل مسائل از دانش‌آموز گرفته شود.

خستگی و بی‌علاقه بودن به تکالیف درسی فرسودگی تحصیلی نامیده می‌شود. فرسودگی تحصیلی می‌تواند منجر به عدم مشارکت و کاهش انرژی لازم برای انجام فعالیت‌های تحصیلی شود به گونه‌ای که یادگیرنده دچار فرسودگی تحصیلی، انگیزه‌ای برای شرکت در فعالیت‌های کلاسی ندارند و ویژگی‌های رفتاری مانند غایب شدن، تأخیر حضور در کلاس و ترک زود هنگام کلاس را از خود نشان می‌دهند (کریمی و واحدی، ۱۳۹۹). بعلاوه در کلاس به مطالب درسی گوش نداده و در فعالیت‌های کلاسی گروهی شرکت نمی‌کنند. آن‌ها اغلب برای عملکرد ضعیف تحصیلی خود بهانه تراشی می‌کنند. در نتیجه حس مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی در برابر عملکرد ضعیف خود در این افراد وجود ندارد (مازول و همکاران، ۲۰۱۲).

نتایج پژوهش وضعیت کتاب هندسه‌ی ۱ را از نظر فعالیت مورد تایید قرار داد. اما در مورد سئوالات و تکالیف درسی میزان فعالیت از حالت معمول بالاتر بود که منجر به خستگی و دزدگی دانش‌آموزان می‌شود. در این راستا به مؤلفان کتاب حاضر پیشنهاد می‌شود این مسئله را مورد توجه قرار داده، در ویرایش‌های بعدی کتاب حاضر در این زمینه اصلاحاتی انجام دهند. به معلمان پیشنهاد می‌شود که از طریق تحلیل محتوای کتاب هندسه‌ی ۱ پایه‌ی دهم با روش‌های مختلف به بهبود محتوای کتاب درسی کمک نمایند و با اطلاع از نتایج تحلیل محتوای کتاب‌های درسی با به کار بردن راهبردهای مؤثر در کلاس، ضعف‌های کتاب درسی را جبران کنند. به پژوهشگران توصیه می‌شود که از سایر الگوهای تحلیل محتوا مانند حیطه شناختی بلوم، اندرسون، مارزانو، گیلفورد و کندال نیز استفاده شود.

منابع

- پورحسن، عصمت و شیوخی، عفت. (۱۳۹۵). بررسی مؤلفه‌های فعال محور کتاب جدید التالیف ریاضی نهم دوره اول متوسطه. مقاله ارائه شده در چهاردهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران، بوشهر.
- حسن مرادی، نرگس. (۱۳۹۶). تحلیل محتوای کتاب درسی. تهران، انتشارات آبیژ.
- دهقانی، مرضیه و پاک مهر، حمیده (۱۳۹۴). میزان درگیری فعال دانش آموزان پایه ششم ابتدایی با محتوای کتب جدید التالیف علوم و ریاضی. فصلنامه پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۱۲ (۴۷)، ۷۴-۸۹.
- سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی (۱۳۹۸). هندسه ۱، پایه دهم دوره‌ی دوم متوسطه، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- سیمپاری، سیما و عبداللهی لاشکی، حمیده (۱۳۹۹). تحلیل محتوای کتاب هندسه ۳ پایه دوازدهم بر اساس تکنیک ویلیام رومی. فصلنامه رشد آموزش ریاضی، پیاپی ۱۳۵، ۲۶-۳۰.
- عسکری رباطی، غلامحسین و خلیلی کلاکی، زری (۱۳۹۹). تحلیل محتوای کتاب درسی ریاضی پایه نهم با تکنیک ویلیام رومی و طبقه بندی بلوم. فصلنامه پویان در آموزش علوم پایه، دوره ششم، شماره ۱۹، تابستان ۱۳۹۹.
- فرجیانپور، فاطمه (۱۳۹۴). تحلیل محتوای کتاب‌های درسی هندسه در ایران از زمان تأسیس آموزش متوسطه تاکنون. پایان نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی تهران.
- کاراندیش، قمر تاج (۱۳۹۶). تحلیل محتوای کتاب هندسه دهم رشته ریاضی و فیزیک چاپ ۱۳۹۵ به روش ویلیام رومی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم پایه. دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت.
- کرمی، زهره؛ اسدیگی، پژمان و کرمی، مهدی. (۱۳۹۲). تحلیل محتوای کتاب ریاضی ۱ پایه اول متوسطه براساس تکنیک ویلیام رومی و حیطه شناختی بلوم. پژوهش در برنامه‌ریزی درسی، سال ۱۰، شماره ۱۰، پیاپی ۳۷، ۱۶۷-۱۷۹.
- کریمی، ناصر و واحدی، حسین (۱۳۹۹). تاثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش آموزان پایه دوازدهم. فناوری آموزش، ۱۴ (۳)، ۶۸۱-۶۸۸.
- موسی پور، بتول (۱۳۹۶). تحلیل محتوای مسائل کتاب‌های ریاضی پایه یازدهم (تجربی-ریاضی) سال ۹۷-۹۶ براساس رویکرد مدل‌سازی. فصلنامه پویان در آموزش علوم پایه، دوره ۳، شماره ۲، ص ۵۳-۶۳.
- بهرام بیگی مهری (۱۳۹۵). نقش تصویر و رنگ آن در کتابهای درسی و دانشگاهی و تأثیر آن در آموزش زبان بیگانه. فصلنامه ترویج علم، ۷ (۱۰)، ۳۷-۵۳.
- یارمحمدیان، محمد حسین (۱۳۹۰). اصول برنامه ریزی درسی. تهران، انتشارات یادواره کتاب.
- Battista, M. T. (۲۰۰۱). A research-based perspective on teaching school geometry, Brophy, J. (Ed.) *Subject-specific instructional methods and activities (Advances in Research on Teaching, Vol. ۸)*, Emerald Group Publishing Limited, Bingley, pp. ۱۴۵-۱۸۵.
- Dogbey, J. K. (۲۰۱۰). *Concepts of variable in middle-grades mathematics textbooks during four eras of mathematics education in the United States*. Graduate School Theses and Dissertations <http://scholarcommons.usf.edu/etd/۱۶۱۵>
- Jones, D. L., & Tarr, J. E. (۲۰۰۷). An examination of the levels of cognitive demand required by probability tasks in middle grade mathematics textbooks. *Statistics Education Research Journal*, ۶(۲), ۴-۲۷.
- Mazerolle, S. M., Monsma, E., Dixon, C., Mensch, J. (۲۰۱۲). An assessment of burnout in graduate assistant certified athletic trainers. *Journal of Athletic Training*, ۴۷ (۳): ۳۲۰-۸.

- Sargolzaei Moghadam, S. & Jamali Nasab, I. (۲۰۱۴). The analysis first physics book of secondary education content by William Romey method. *International Journal of Science and Engineering Investigations*; ۳(۲۷), ۲۸-۳۶.
- Seguin, R. (۱۹۸۹). *The Elaboration of School Textbooks*, Methodological Guide, UNESCO.