



## پژوهش در آموزش شیمی



<http://chemedu.cfu.ac.ir>

### تحلیل محتوای فصل اول کتاب شیمی دوازدهم بر اساس روش ویلیام رومی و تعیین درجه اهمیت آن به روش آنتروپی شانون

دوست محمد سمیعی<sup>۱\*</sup>، زینت محرابی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> گروه شیمی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

#### چکیده

کتاب درسی به عنوان اصلی‌ترین منبع علمی هدایت فعالیت‌های معلم و دانش‌آموز در جهت تحقق اهداف آموزشی، مورد توجه برنامه‌ریزان آموزشی است. تحلیل محتوای کتب درسی سبب می‌شود مولفان نتایج حاصل را در جهت بهبود کتاب به کارگیرند. درس شیمی یکی از حوزه‌های پرکاربرد می‌باشد که از اهمیت زیادی برخوردار است. هدف پژوهش حاضر، تحلیل محتوای فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ با استفاده از تکنیک ویلیام رومی و تعیین ضریب اهمیت هر یک از مقوله‌های آن به روش آنتروپی شانون می‌باشد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، توصیفی و از نوع تحلیل محتوا است. جهت تعیین روایی این تحقیق از مقوله‌های تکنیک ویلیام رومی و برای تعیین پایایی از فرمول هولستی استفاده شده است. نتایج نشان دادند که ضریب درگیری متن فصل اول این کتاب برابر با ۰/۴۲۳ بوده و از نظر ویلیام رومی به شیوه فعال طراحی گردیده ولی برای تصاویر و پرسش‌ها به ترتیب ۲/۰۸۳ و ۱۶/۴ به دست آمده که نشانگر طراحی غیر فعال است. همچنین بر اساس نتایج حاصل از روش آنتروپی شانون، میانگین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مقوله‌های غیر فعال بیشتر از فعال بوده، در حالیکه در حوزه تصاویر و پرسش‌ها بالعکس می‌باشد.

**کلیدواژه‌ها:** تحلیل محتوا، محتوای فعال، محتوای غیرفعال، روش ویلیام رومی، آنتروپی شانون

\* نویسنده مسئول: (✉ [dmsamiei@gmail.com](mailto:dmsamiei@gmail.com))

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱/۸

## مقدمه

نظام آموزشی زیر مجموعه‌ای از نظام اجتماعی است که هدف‌های خود را از محیط و جامعه می‌گیرد و برون‌داد خود را نیز به محیط خود می‌فرستد. از این رو هدف‌های نظام آموزشی بر مبنای نیازهای جامعه بوده و در جهت توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی قرار دارد (محسن‌پور، ۱۳۷۶، ص. ۱۷). یکی از ابعاد اساسی نظام آموزش و پرورش، موضوع برنامه‌ریزی و برنامه درسی است. در برنامه درسی در اغلب موارد معمولاً چهار یا پنج عنصر اصلی، مورد توجه قرار دارد که عبارتند از: هدف، محتوا، روش و ارزشیابی؛ به این عناصر می‌توان مواد و وسایل آموزشی را نیز اضافه کرد. این عناصر، در هر برنامه درسی به یکدیگر وابسته بوده و از تعامل و تأثیر متقابل برخوردارند (میزرا بیگی، ۱۳۸۷، ص. ۶۸). بر همین اساس است که محتوای آموزشی از اهمیت و جایگاه بی‌بدیلی در نظام آموزش و پرورش برخوردار است. کتاب درسی به عنوان اصلی‌ترین منبع و موثق‌ترین مرجع علمی هدایت و راهنمایی فعالیت‌های معلم و دانش‌آموز در جهت تحقق اهداف آموزشی، مورد توجه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزشی است (حسن مرادی، ۱۳۹۶، ص. ۴۹). بنابراین، کتاب درسی یا محتوای مطالب آموزشی به ویژه در نظام‌های آموزشی متمرکز، که محور مکتوب و مدون تعلیم و تربیت محسوب شده و فعالیت‌ها و تجربه‌های تربیتی دانش‌آموزان توسط معلم حول محور آن سازماندهی می‌شود، نیاز به تحلیل و بررسی علمی دارد (یارمحمدیان، ۱۳۹۶، ص. ۱۹۶). تحلیل محتوای کتب درسی سبب می‌شود که معلمان و مولفان کتاب آموزشی و برنامه‌ریزان درسی با ویژگی‌های لازم برای ارائه یک کتاب درسی آشنا شوند و آن‌ها را در جهت بهبود کتاب به کارگیرند (رسولی و امیر آتشی، ۱۳۹۳). در واقع، تحلیل محتوای کتاب درسی یک روش علمی برای تشریح و ارزشیابی عینی و منظم پیام‌های آموزشی می‌باشد (شعبانی، ۱۳۹۳، ص. ۲۰۱). بنابراین ضرورت دارد که کتب درسی با دقت و تا حد امکان عاری از عیب و نقص و مطابق با اهداف تعیین شده و با اصول علمی تألیف گردند؛ در این راستا بررسی محتوای کتب درسی می‌تواند به روشن شدن مسئله کمک کند و نقاط ضعف و قوت احتمالی کتاب‌های درسی را برای اصلاح و تغییر احتمالی محتوا، متناسب با اهداف تعیین شده و اصول علمی در اختیار مدیران و برنامه‌ریزان و مولفان کتاب‌های درسی قرار دهد (شیردژم و تهمتن، ۱۳۹۶).

درس شیمی یکی از حوزه‌های پرکاربرد علوم تجربی می‌باشد که در بخش‌های مختلف پزشکی، کشاورزی، صنعت، انرژی و محیط زیست از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. لذا یادگیری فعال و پویا در این درس می‌تواند نقش به‌سزایی در خلاقیت و نوآوری دانش‌آموزان ایرانی داشته باشد

(محمد ابراهیم زاده سپاسگزار، ۱۳۹۲). برای ارزیابی کتب شیمی پایه‌های مختلف و پی بردن به عوامل خلاقیت در محتوای آن‌ها، از تحلیل محتوا استفاده می‌گردد (ملکی، ۱۳۸۷، ص. ۵۴).

ویلیام رومی یکی از صاحب نظران تعلیم و تربیت است که کتاب خود را با نام «تکنیک‌های پژوهشی در آموزش علوم» در سال ۱۹۸۶ ارائه کرده و معتقد می‌باشد که در این روش به توصیف عینی و منظم محتوای آشکار مطالب درسی و آزمایشگاهی باید پرداخت. وی معتقد است که چنانچه محتوا به گونه‌ای ارائه شود که روحیه کشف را در فراگیر به وجود آورد تا او خود به دنبال پاسخ سوالاتش باشد، نتایجی را که به دست می‌آورد، فعالیت او را برای یادگیری بیشتر تقویت می‌نماید. او چنین محتوایی را «فعال» و در مقابل محتوایی که صرفاً با ارائه دانش و اطلاعات، حقایق و مفاهیم را معرفی و سپس نتایج و اصول کلی را مطرح می‌سازد، محتوایی «غیرفعال» می‌نامد (حسن مرادی، ۱۳۹۶). رومی در این شیوه بر جمله‌های متن و پرسش‌های کتاب و تصاویر تاکید دارد و آن‌ها را به دو نوع «لفظی» و «درکی» تفکیک می‌نماید. مقصود از جمله‌های لفظی، آن دسته از دانش و اطلاعاتی است که به صورت مستقیم و بی‌واسطه، معلوماتی را در اختیار فراگیر قرار می‌دهد، بدون آنکه فراگیر در آن دخل و تصرفی نماید. در مقابل جمله‌های درکی، به آن دسته از جمله‌هایی گفته می‌شود که با درگیر و فعال کردن ذهن، فراگیر به یافته‌ها و دانسته‌های تازه دست پیدا می‌کند که خود در آن نقش پویایی داشته و مطالب را صرف یادگیری و به یادآوری نیاموخته است. در اینگونه جمله‌ها فراگیر به اهمیت و کاربرد دانسته‌های خود واقف است و دانسته‌های تازه‌اش را با مجموعه دانسته‌ها و تجارب قبلی درهم می‌آمیزد تا مجموعه‌ای یکپارچه (طرح مفهومی) برای او ایجاد شود. چنین شیوه‌ای موجب یادگیری باثبات خواهد شد (جعفری هرنندی و همکاران، ۱۳۸۷). با توجه به اینکه از نظر مولفین محترم، کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم دارای رویکرد آموزشی فعال و کشف مفهوم می‌باشد، می‌توان بررسی نمود که آیا این کتاب در ابعاد متن، تصاویر، جداول، نمودارها، سوالات و فعالیت‌های درسی طبق الگوی ویلیام رومی به صورت فعال ارائه شده است؟ چه میزان دانش‌آموزان را درگیر و یا ترغیب به فعالیت می‌نماید؟ همچنین با استفاده از تکنیک آنتروپی شانون، با محاسبه ضریب اهمیت، می‌توان تعیین نمود که کدام یک از مقوله‌های تعیین شده از درجه اهمیت بیشتری برخوردارند.

### پیشینه پژوهش

در سال‌های گذشته، پژوهش‌هایی در زمینه تحلیل محتوای کتب درسی در داخل کشور انجام گرفته که از میان آن‌ها می‌توان به سهرابی (۱۳۹۷) اشاره نمود که در پژوهش خود محتوای کتاب شیمی ۲ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۶ براساس دیدگاه ویلیام رومی و شانون را تحلیل نمود و به

این نتیجه رسید که ضریب درگیری متن در فصل‌های اول، دوم، سوم و کل کتاب به ترتیب ۰/۳۱، ۰/۲۲۵، ۰/۲۰۴ و ۰/۲۵۴ است که نشان می‌دهد متن هر سه فصل و کل کتاب به روش غیرفعال طراحی شده است. ضریب درگیری تصاویر فصل‌های اول، دوم، سوم و کل کتاب به ترتیب ۰/۷۵، ۱/۲۹۲، ۰/۵۸۷ و ۰/۸۶۴ به دست آمد که نشان می‌دهد تصاویر تمام فصول و کل کتاب به روش فعال طراحی شده است. ضریب درگیری پرسش‌های فصل اول، دوم، سوم و کل کتاب به ترتیب ۸/۸، ۲/۹۰۹، ۵/۸۴۶ به دست آمد که نشان می‌دهد پرسش‌های تمام فصول و کل کتاب بیش از توان دانش آموز بوده و غیر فعال طراحی شده است. براساس ارزیابی اطلاعات با روش آنتروپی شانون در متن کل کتاب ضریب اهمیت مقوله‌های غیر فعال ۰/۱۱۴ به دست آمد که بیشتر از میانگین ضریب اهمیت مقوله‌های فعال (۰/۱۱) می‌باشد. همچنین عبدالکریمی (۱۳۹۶) در مطالعه دیگری تحلیل محتوای فصل سوم کتاب شیمی ۱ چاپ ۱۳۹۵ از دیدگاه شانون و ویلیام رومی را انجام داد و به این نتیجه رسید که بر اساس روش ویلیام رومی ضریب درگیری متن، تصاویر و پرسش‌ها به ترتیب ۰/۷۷، ۰/۰۷ و  $\infty$  می‌باشند. بنابراین متن فصل سوم کتاب شیمی دهم فعال و تصاویر و پرسش‌ها به شیوه غیر فعال طراحی شده‌اند. در روش تحلیل شانون میانگین ضریب اهمیت مقوله‌های غیر فعال در متن ۰/۱۱۳۲ و اندکی بیشتر از میانگین ضریب اهمیت مقوله‌های فعال ۰/۱۰۵۷ می‌باشد. میانگین درجه اهمیت مقوله‌های غیر فعال تصاویر برابر ۰/۶۴۲ و مقوله‌های فعال برابر ۰/۴۳۷ بوده و شایسته است مولفان در ارائه تصاویر اهتمام بیشتری داشته باشند. با توجه به نتایج حاصله برای ضرایب اهمیت مقوله‌های پرسش‌های پایان فصل سوم، درجه اهمیت مقوله‌های غیرفعال برابر صفر و در مجموع برای مقوله‌های فعال برابر ۰/۴۹۷۵ است.

در خارج از کشور نیز مطالعاتی در این زمینه انجام پذیرفته که می‌توان به مطالعه‌ای که در مالزی توسط دلیم و مبارک<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) صورت گرفت، اشاره نمود. این پژوهش با هدف ارزیابی کتاب شیمی دوره راهنمایی فرم چهارم KBSM از برنامه درسی مالزی با استفاده از تکنیک ویلیام رومی و تحقیق نوردین (۱۹۹۴) از منظر فعال بودن محتوای کتاب درسی انجام شد. شش جنبه شامل متون، نمودارها، تمرین‌ها، خلاصه‌ها، فعالیت‌ها و اهداف یادگیری از نظر درگیر کردن دانش‌آموز در فرایند یادگیری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتیجه به عنوان ضریب درگیری برای شاخص‌ها به ترتیب ۰/۵۳، ۰/۹۴، ۱/۴۳، ۰/۰۰، ۰/۷۸، ۱/۰۰ و برای کل ۰/۷۸ بیان شده است. تفسیر به گونه‌ای است که مقادیر ضریب درگیری بین ۰ تا ۰/۴ بدون مشارکت دانش‌آموزان، ۰/۴ تا ۱ بیشتر به حفظ و تعریف، ۱ حد مطلوب، ۱ تا ۱/۵ فقط به صورت سوال و فعالیت، به طوری که معلومات برای استفاده

<sup>1</sup> Dalim & Mubaarrak m. Yusof

دانش‌آموزان کافی نیست و مقادیر بیش‌تر از ۱/۵ هیچ محتوایی وجود ندارد، یعنی فقط دانشجویان را مجبور به انجام تجزیه و تحلیل می‌کند. بنابراین در این تحلیل با ضریب درگیری ۰/۷۸ مشخص می‌شود که کتاب درسی به‌طور جزئی به معیارهای یک کتاب درسی خوب پاسخ می‌دهد. لیو و خین<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) نیز در پژوهشی محتوای ۲۰ کتاب درسی علوم کشور بحرین از نظر نمودارهای موجود در کتاب را تحلیل نمودند و در نهایت به این نتیجه رسیدند که نمودارهای موجود در این کتاب‌ها، یادگیری موجود در کتاب درسی را برای یادگیرندگان تسهیل می‌کند.

با توجه به مطالب ذکر شده هدف پژوهش حاضر، تحلیل محتوای فصل اول کتاب جدید-التالیف شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ با عنوان «مولکول‌ها در خدمت تندرستی» با استفاده از تکنیک ویلیام‌رومی و تعیین ضریب اهمیت هر یک از مقوله‌های فعال، غیرفعال و خنثی در محتوای کتاب به روش آن‌تروپی شانون پردازد.

### روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی قلمداد می‌گردد و روش تحقیق آن، توصیفی و از نوع تحلیل محتوا است. چرا که یکی از روش‌های مناسب جهت بررسی محتوای کتاب‌های درسی، تحلیل محتوا می‌باشد. در پژوهش حاضر جهت بررسی محتوای فصل اول کتاب شیمی پایه دوازدهم از روش تحلیل محتوای ویلیام‌رومی که جزء تکنیک ابزارهای فهرستی محسوب می‌شود استفاده گردیده و پردازش نتایج و اطلاعات نیز به روش آن‌تروپی شانون صورت گرفته است.

در این مطالعه، محتوای فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم که شامل متن، تصاویر و پرسش‌ها می‌باشد، براساس تکنیک ویلیام‌رومی از منظر فعال بودن یا غیرفعال بودن مورد تحلیل قرار گرفته است. سپس در بخش دوم براساس روش تجزیه و تحلیل آن‌تروپی شانون ابتدا فراوانی مقوله‌های هر سه حوزه (متن، تصاویر و پرسش‌ها) به‌نجا شده و سپس بار اطلاعاتی مقوله‌ها (Ej) و ضریب اهمیت آنها (Wj) برای هر یک از مولفه‌های فعال، غیرفعال و خنثی تعیین گردیده است. برای این کار ابتدا فراوانی مقوله‌ها براساس دیدگاه رومی تعیین شده، سپس در مرحله اول محاسبات آن‌تروپی شانون با فرمول معین، فراوانی به‌نجا شده محاسبه می‌شود. در مرحله دوم بار اطلاعاتی مقوله‌ها محاسبه شده و در مرحله آخر ضریب اهمیت هر یک از مقوله‌ها محاسبه می‌شود. هر مقوله‌ای که دارای بار اطلاعاتی بیشتری باشد از درجه اهمیت بیشتری برخوردار است. با توجه به اینکه این کتاب در مجموع دارای ۱۲۱ صفحه و ۴ فصل شامل متن، تصویر و پرسش می‌باشد، جامعه آماری در این

<sup>1</sup> liu & khine

پژوهش، کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم، دوره دوم متوسطه، رشته‌های علوم تجربی و ریاضی فیزیک بوده که در دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش تألیف شده و توسط شرکت چاپ و نشر کتب درسی در سال ۱۳۹۸ به چاپ رسیده است. در این مطالعه فصل اول کتاب شیمی پایه دوازدهم به عنوان نمونه انتخاب شده است، یعنی جهت ارزیابی تحقیق و به منظور رسیدن به نتایج قطعی و قابل استناد، محتوای فصل اول مطرح شده در کتاب کدگذاری شده و مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است.

همچنین ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش فرم فیش‌برداری و نیز چک‌لیست تحلیل محتوای کتاب بر مبنای جداول ثبت اطلاعات ویلیام رومی و آنتروپی شانون می‌باشد.

در تعیین روایی پژوهش حاضر جهت انتخاب مؤلفه‌ها (شاخص‌ها) از مقوله‌های تکنیک ویلیام رومی استفاده شده است، زیرا این مؤلفه‌ها مورد تأیید صاحب‌نظران، مؤلفین کتاب‌ها و اساتید در مدارس و برنامه درسی ملی می‌باشند. برای تعیین پایایی پژوهش حاضر از فرمول هولستی استفاده شده است. در این پژوهش ۲۰ درصد از محتوای فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب و سپس به همراه تعاریف عملیاتی مقوله‌های فعال، غیرفعال و خنثی در اختیار ۴ نفر از ارزیابان آموزشی قرار داده شد و از آنها خواسته شد تا مقوله‌های پژوهش در فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم را بررسی نمایند. در پایان محقق با استفاده از داده‌های به‌دست آمده، جدول فراوانی هر یک از مقوله‌های به دست آمده را مشخص و درصد توافق بین ارزیابان را تعیین نمود. در این پژوهش درصد توافق بین دو کدگذار ۸۵ درصد به دست آمد. از آنجا که در تحلیل محتوا ملاک منطقی برای ارزیابی ضریب پایایی وجود ندارد، صاحب‌نظران ملاک ۶۰ درصد را پذیرفته‌اند (دلاور، ۱۳۹۰).

بنابراین در این پژوهش تمام محتوای فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ که شامل متن، تصاویر و پرسش‌ها می‌باشد (به‌جز عناوین سرفصل‌ها، مقدمه، پیشگفتار و آیا می‌دانیدها) به روش ویلیام رومی داخل مقوله‌های معین رمزگذاری شده و مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. در نهایت نیز برای پردازش اطلاعات داده‌های حاصل از تکنیک ویلیام رومی و یافتن درجه اهمیت هر مقوله، از روش آنتروپی شانون استفاده شده است.

### یافته‌های پژوهش

۱- نتایج حاصل از تحلیل محتوا با تکنیک ویلیام رومی

### ۱-۱- تحلیل محتوای فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ براساس روش ویلیامرومی

در حوزه متن:

در این بخش تمام مباحث موجود در متن به جز پاورقی و «آیا می‌دانید» بر اساس روش ویلیامرومی مورد بررسی قرار گرفته‌است که در جدول (۱) آورده شده است. همانطور که در جدول (۱) ملاحظه می‌گردد، فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم شامل ۳۶ صفحه و ۳۷۲ واحد متن (محتوای نوشتاری) می‌باشد که ۲۴۳ واحد (۶۵/۳۳٪) به شیوه غیرفعال و ۱۰۳ واحد (۲۷/۶۸٪) به شیوه فعال طراحی شده است. از نظر ویلیامرومی متن هنگامی فعال است که ضریب درگیری آن بین ۰/۴ تا ۱/۵ باشد. به دلیل اینکه ضریب درگیری برای متن فصل اول این کتاب برابر ۰/۴۲۳ به دست آمده است، متن به شیوه فعال طراحی شده و فعالیت مناسب فراگیر را به همراه دارد.

### ۲-۱- تحلیل محتوای فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ براساس روش ویلیامرومی

در حوزه تصاویر (جداول، اشکال، عکس‌ها، نمودار):

در این قسمت ابتدا تصاویر فصل اول بر اساس تکنیک ویلیامرومی بررسی گردید و سپس از منظر فعال بودن یا غیرفعال بودن مورد ارزیابی قرار گرفت که در جدول (۲) قابل مشاهده می‌باشد. با توجه به جدول (۲)، فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ شامل ۳۶ صفحه و ۱۱۱ واحد غیر نوشتاری (تصاویر) می‌باشد، که ۳۶ واحد (۳۲/۴۳٪) آن به روش غیرفعال و ۷۵ واحد (۶۵/۵۷٪) آن به شیوه فعال طراحی شده است. براساس دیدگاه ویلیامرومی ضریب درگیری بین ۰/۴ تا ۱/۵ نشان می‌دهد که تصاویر به صورت فعال ارائه شده‌است، زیرا ضریب درگیری برای تصاویر یا محتوای غیر نوشتاری فصل اول این کتاب ۲/۰۸۳ به دست آمده‌است که بیشتر از دامنه مطلوب می‌باشد و بیش از توان فراگیر فعال بوده، بنابراین از نظر ویلیامرومی به شیوه غیر فعال طراحی شده‌است.

### ۳-۱- تحلیل محتوای فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ براساس روش ویلیامرومی

در حوزه پرسش‌ها:

در این قسمت ابتدا پرسش‌ها که شامل «خود را بیازمایید و تمرین‌های دوره‌ای» می‌باشد، با تکنیک ویلیامرومی مورد ارزیابی قرار گرفته و سپس از منظر فعال بودن یا غیرفعال بودن بررسی و تحلیل گردیده که نتایج آن در قالب جدول (۳) آورده شده‌است.

جدول ۱. نتایج حاصل از تحلیل متن فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ با روش ویلیام

رومی

روش	ملاک‌ها و معیارها	نشانه‌ها	فراوانی	درصد فراوانی	جمع کل فراوانی هر روش
غیر فعال	بیان حقیقت: بیان ساده مفروضات و یا مشاهداتی که به وسیله فرد دیگری غیر از دانش‌آموز انجام شده است.	a	۷۹	۲۱/۲۴	۲۴۳
	بیان نتایج یا اصول کلی (تعمیم‌ها): نظرات ارائه شده توسط نویسندگان کتاب درباره ارتباط بین مفروضات و موضوعات مختلف	b	۱۲۷	۳۴/۱۴	
	تعاریف: جمله‌هایی که برای توصیف و تشریح یک واژه یا اصطلاح آورده می‌شود و به فکر کردن نیازی ندارد.	c	۲۹	۷/۸	
	سؤالاتی که در متن آورده شده است و پاسخ آنها بلافاصله توسط مؤلف داده شده است.	d	۸	۲/۱۵	
فعال	سؤالاتی که در متن داده شده پاسخ به آنها مستلزم این است که دانش‌آموز اطلاعات و مفروضات داده شده را تجزیه و تحلیل کند.	e	۵۲	۱۳/۹۸	۱۰۳
	از دانش‌آموز خواسته می‌شود که نتایجی را که خود به دست آورده بیان کند.	f	۱	۰/۲۷	
	از دانش‌آموزان خواسته شده که آزمایش یا فعالیتی را انجام داده و نتایج حاصل از آن را تحلیل کنند یا اینکه مسائل مطرح شده را حل نمایند.	g	۳۱	۸/۳۳	
	سؤالاتی که پاسخ آنها بلافاصله در متن نیامده است و برای جلب توجه دانش‌آموزان ارائه می‌شود.	h	۱۹	۵/۱۰	
خنثی	از دانش‌آموزان خواسته شده است که تصاویر یا مراحل انجام یک آزمایش را مورد ملاحظه قرار دهند یا به شکل نگاه کنند.	i	۲۶	۶/۹۹	۲۶
	سؤالات مربوط به معانی بیان	j	۰	۰	
<p>ضریب درگیری (I) از رابطه مقابل به دست می‌آید:</p> $I = \frac{e+f+g+h}{a+b+c+d} = \frac{۱۰۳}{۲۴۳} = ۰/۴۲۳$					



جدول ۲. نتایج حاصل از تحلیل تصاویر فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ با روش ویلیام

رومی

روش	ملاک‌ها و معیارها	نشانه‌ها	فراوانی	درصد فراوانی	جمع کل فراوانی هر روش
غیرفعال	اشکال و تصاویری که از آنها فقط برای تشریح موضوع خاصی استفاده شده است و دانش‌آموز را به تفکر وادار نمی‌کند	a	۳۶	۳۲/۴۳	۳۶
فعال	تصویری که از دانش‌آموز می‌خواهد تا با استفاده از موضوعات و مفروضات داده شده فعالیت یا آزمایشی را انجام دهد.	b	۷۵	۶۷/۵۷	۷۵
خنثی	تصاویری که برای تشریح شیوه جمع-آوری وسایل یک آزمایش آمده است.	c	۰	۰	۰
	تصاویر و اشکالی که در هیچ‌یک از مقوله‌های گفته شده قرار نگیرند.	d	۰	۰	
ضریب درگیری (I) از رابطه مقابل به دست می‌آید: $I = \frac{b}{a} = \frac{75}{36} = 2.083$					

بر اساس جدول (۳) فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ شامل ۳۶ صفحه و ۹۱ واحد پرسش می‌باشد که ۵ واحد (۵/۴۹٪) آن به روش غیرفعال و ۸۲ واحد (۹۰/۱۱٪) آن به شیوه فعال طراحی شده است. ضریب درگیری محاسبه شده برابر ۱۶/۴ می‌باشد. با توجه به معیارهای تفسیر ضریب درگیری در تکنیک ویلیام‌رومی که اعداد ۰/۴ تا ۱/۵ را مناسب می‌داند، ضریب درگیری به دست آمده بیشتر از دامنه مطلوب می‌باشد. این به آن معناست که پرسش‌های فصل اول این کتاب بیش از توان فراگیر فعال بوده، بنابراین از نظر ویلیام‌رومی به شیوه غیر فعال طراحی شده است.

بر اساس جدول (۳) فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ شامل ۳۶ صفحه و ۹۱ واحد پرسش می‌باشد که ۵ واحد (۵/۴۹٪) آن به روش غیرفعال و ۸۲ واحد (۹۰/۱۱٪) آن به شیوه فعال طراحی شده است. ضریب درگیری محاسبه شده برابر ۱۶/۴ می‌باشد. با توجه به معیارهای تفسیر ضریب درگیری در تکنیک ویلیام‌رومی که اعداد ۰/۴ تا ۱/۵ را مناسب می‌داند، ضریب درگیری به دست آمده بیشتر از دامنه مطلوب می‌باشد. این به آن معناست که پرسش‌های فصل اول این کتاب بیش از توان فراگیر فعال بوده، بنابراین از نظر ویلیام‌رومی به شیوه غیر فعال طراحی شده است.

جدول ۳. نتایج حاصل از تحلیل پرسش‌های فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ با روش ویلیام رومی

روش	ملاک‌ها و معیارها	نشانه‌ها	فراوانی	درصد فراوانی	جمع کل فراوانی هر روش
غیرفعال	سؤالی که جواب آن را مستقیم در کتاب می‌توان یافت.	a	۵	۵/۴۹	۵
	سؤالی که جواب آن مربوط به بیان تعاریف است.	b	۰	۰	
فعال	سؤالی که برای پاسخ به آن دانش‌آموز باید از آموخته‌های خود در درس جدید برای نتیجه‌گیری در مورد مسائل جدید استفاده کند.	c	۶۲	۶۸/۱۳	۸۲
	سؤالی که در آن از دانش‌آموز خواسته شده مسئله خاصی را حل کند.	d	۲۰	۲۱/۹۸	
خنثی	سؤالی که در هیچ‌یک از این مقوله‌ها نگنجد.	e	۴	۴/۴	۴
<p>ضریب درگیری (I) از رابطه مقابل به دست می‌آید:</p> $I = \frac{c+d}{a+b} = \frac{۸۲}{۵} = ۱۶/۴$					

۲- بررسی مقوله‌های مربوط به الگوی ویلیام رومی با استفاده از آنتروپی شانون

۲-۱- نتایج حاصل از تحلیل متن فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ به روش آنتروپی شانون:

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده به روش شانون ابتدا فصل اول کتاب که داری ۳۶ صفحه است را به ۷ قسمت (هر ۵ صفحه یک پاسخگو) تقسیم شده و سپس فراوانی هر یک از مقوله‌های فعال، غیرفعال و خنثی مربوط به فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم تعیین گردیده- است.

همانطور که در جدول (۴) مشاهده می‌شود، از مجموع ۳۷۲ واحد متن فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم، ۲۴۳ واحد مربوط به مؤلفه‌های غیرفعال، ۱۰۳ واحد مربوط به مؤلفه‌های فعال

و ۲۶ واحد مربوط به مؤلفه‌های خنثی می‌باشد. از میان کل مؤلفه‌ها، مقوله b (بیان نتایج یا اصول کلی) بیشترین و مقوله j (سوالات مربوط به معنای بیان) کمترین فراوانی را داراست.

جدول ۴. فراوانی مقوله‌ها بر حسب پاسخگوها مربوط به متن فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ

۱۳۹۸

مقوله	غیرفعال			فعال			خنثی	
	a	b	c	d	e	f	g	h
بیان حقایق	۱۴	۱۷	۳	۳	۴	۱	۰	۷
بیان نتایج	۲۵	۷	۱	۱۰	۰	۰	۰	۰
تعاریف	۱۷	۴	۰	۱۶	۰	۰	۰	۰
سوالاتی که پاسخ آنها در متن آمده است	۱۹	۹	۱	۷	۰	۰	۰	۰
سوالاتی که پاسخ آنها نیاز به تحلیل مفروضات دارد	۱۵	۴	۰	۷	۰	۰	۰	۰
سوالاتی که برای جلب توجه فراگیر آمده و پاسخ آنها در متن نیست.	۶	۱۵	۴	۰	۰	۰	۰	۰
از فراگیر خواسته شده تصاویر یا مراحل انجام آزمایش را ملاحظه کند.	۷	۱۸	۲	۰	۰	۰	۰	۰
از فراگیر خواسته شده آزمایشی را انجام و تحلیل کند یا مسئله حل کند	۱۱	۱۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سوالاتی که برای جلب توجه فراگیر آمده و پاسخ آنها در متن نیست.	۵	۱۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سوالات مربوط به معنای بیان	۱۴	۱۷	۳	۳	۴	۱	۰	۷
جمع	۷۹	۱۲	۲۹	۸	۵۲	۱	۳۱	۱۹
	۲۴۳	۲۶	۱۰۳	۲۶				

در ادامه فراوانی‌های به‌دست آمده با استفاده از فرمول‌های تکنیک آنتروپی شانون به‌نحیج شد. سپس با استفاده از فرمول‌های داده شده در روش تجزیه و تحلیل شانون بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت هر یک از مقوله‌ها تعیین گردید و در پایان میانگین بار اطلاعاتی و میانگین ضریب اهمیت مولفه‌های فعال، غیرفعال و خنثی به‌دست آمد (جدول ۵ و ۶).

جدول ۵. داده‌های بهنجار شده مربوط به مقوله‌های متن فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸

خنثی		فعال					غیرفعال				مقوله
j	i	h	g	f	e	d	c	b	a	پاسخگو	
۰	۰/۱۱۵	۰/۳۶۸	۰	۱	۰/۰۵۸	۰/۳۷۵	۰/۱۰۳	۰/۱۳۴	۰/۱۷۷	۱-۵	
۰	۰/۲۶۹	۰	۰/۱۶۱	۰	۰/۱۹۲	۰/۱۲۵	۰/۲۴۱	۰/۱۹۷	۰/۱۹۰	۶-۱۰	
۰	۰/۱۱۵	۰/۳۶۸	۰	۰	۰/۳۰۸	۰	۰/۱۳۸	۰/۱۳۴	۰/۲۶۶	۱۱-۱۵	
۰	۰/۱۵۴	۰/۰۵۳	۰/۱۶۱	۰	۰/۱۳۵	۰/۱۲۵	۰/۳۱۰	۰/۱۵۰	۰/۱۳۹	۱۶-۲۰	
۰	۰/۲۳۰	۰/۱۵۸	۰/۶۴۵	۰	۰/۱۳۵	۰	۰/۱۳۸	۰/۱۱۸	۰/۰۷۶	۲۱-۲۵	
۰	۰/۰۷۷	۰/۰۵۳	۰/۰۳۲	۰	۰/۱۷۳	۰	۰/۰۶۹	۰/۱۴۲	۰/۰۸۹	۲۶-۳۰	
۰	۰/۰۷۷	۰	۰	۰	۰	۰/۳۷۵	۰	۰/۱۲۶	۰/۰۶۳	۳۱-۳۶	

جدول ۶. میانگین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مربوط به مقوله‌های متن فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه

دوازدهم چاپ ۱۳۹۸

خنثی		فعال					غیرفعال				مقوله‌ها
j	i	h	g	f	e	d	c	b	a		
۰	۰/۹۶	۰/۷	۰/۵۰۴	۰	۰/۸۶۸	۰/۶۴۶	۰/۸۵۸	۱/۰۲۹	۰/۹۴۲	بار اطلاعاتی (Ej)	
۰	۰/۱۴۸	۰/۱۰۸	۰/۰۷۷	۰	۰/۱۳۳	۰/۰۹۹	۰/۱۳۲	۰/۱۵۸	۰/۱۴۵	ضریب اهمیت (Wj)	
۰/۴۸		۰/۵۱۸					۰/۸۶۹				میانگین بار اطلاعاتی
۰/۰۷۴		۰/۰۸۰					۰/۱۳۴				میانگین ضریب اهمیت

داده‌های جدول (۶) نشان می‌دهد در متن فصل اول کتاب، میانگین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مقوله‌های غیرفعال بیشتر از میانگین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مقوله‌های فعال می‌باشد. از میان مقوله‌های غیرفعال مقوله b (بیان نتایج) دارای بیشترین ضریب اهمیت و مقوله d (سوالاتی) که در متن آورده شده و پاسخ آن‌ها بلافاصله توسط مولف داده شده است) دارای کمترین ضریب اهمیت می‌باشد. همچنین از میان مقوله‌های فعال، مقوله e (سوالاتی که در متن داده شده و پاسخ

آن‌ها مستلزم این است که دانش‌آموز اطلاعات و مفروضات داده شده را تجزیه و تحلیل نماید) دارای بیشترین ضریب اهمیت و مقوله f (از دانش‌آموز خواسته شده نتایجی که خود به دست آورده را بیان نماید) دارای کمترین ضریب اهمیت می‌باشد. همچنین نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که در متن فصل اول این کتاب بیشترین ضریب اهمیت مربوط به مقوله b و کمترین ضریب اهمیت مربوط به مقوله j می‌باشد.

۲-۲- نتایج حاصل از تحلیل تصاویر فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ به روش آنتروپی شانون:

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده، به روش شانون فصل اول کتاب که دارای ۳۶ صفحه است را به ۷ قسمت (هر ۵ صفحه یک پاسخگو) تقسیم نموده، سپس فراوانی هر یک از مقوله‌های فعال، غیر فعال و خنثی مربوط به تصاویر مربوط به این فصل تعیین گردیده‌است.

جدول ۷. فراوانی مقوله‌ها بر حسب پاسخگوها مربوط به تصاویر فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ

۱۳۹۸

خنثی		فعال	غیرفعال	مقوله پاسخگو
d (تصاویر و اشکالی که در هیچ یک از مقوله‌های گفته شده قرار نگیرند).	c (تصاویری که برای تشریح شیوه جمع‌آوری وسایل یک آزمایش آمده است).	b (تصاویری که از دانش‌آموز می‌خواهد تا با استفاده از موضوعات و مفروضات داده شده فعالیت و آزمایش انجام دهد)	e (تصاویری که برای تشریح موضوعی خاص استفاده شده است و دانش‌آموز را به تفکر وادار نمی‌کند)	
.	.	۵	۴	۱-۵
.	.	۹	۴	۶-۱۰
.	.	۱۰	۱۰	۱۱-۱۵
.	.	۱۵	۶	۱۶-۲۰
.	.	۱۴	۲	۲۱-۲۵
.	.	۸	۷	۲۶-۳۰
.	.	۱۴	۳	۳۱-۳۶
.	.	۷۵	۳۶	جمع

همان‌طور که در جدول (۷) مشاهده می‌شود از مجموع ۱۱۱ واحد تصویر این فصل از کتاب، ۳۶ واحد مربوط به مقوله‌های غیر فعال، ۷۵ واحد مربوط به مقوله‌های فعال و صفر واحد مربوط به مولفه‌های خنثی می‌باشد. بنابراین فراوانی مولفه‌های فعال بیشتر از مولفه‌های غیر فعال می‌باشد. در ادامه فراوانی‌های به‌دست آمده با استفاده از فرمول‌های شانون به‌نچار گردید (جدول ۸ و ۹).

جدول ۸. داده‌های به‌نچار شده مربوط به مقوله‌های تصاویر فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ

۱۳۹۸

خنثی		فعال	غیرفعال	مقوله
d	c	b	a	پاسخگو
.	.	۰/۰۶۶	۰/۱۱۱	۱-۵
.	.	۰/۱۲	۰/۱۱۱	۶-۱۰
.	.	۰/۱۳۳	۰/۲۷۷	۱۱-۱۵
.	.	۰/۲	۰/۱۶۶	۱۶-۲۰
.	.	۰/۱۸۷	۰/۰۵۵	۲۱-۲۵
.	.	۰/۱۰۷	۰/۱۹۴	۲۶-۳۰
.	.	۰/۱۸۷	۰/۰۸۳	۳۱-۳۶

جدول ۹. بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مربوط به مقوله‌های تصاویر فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ

۱۳۹۸

خنثی		فعال	غیرفعال	مقوله‌ها
d	c	b	a	
.	.	۰/۹۷۱	۰/۹۳۹	بار اطلاعاتی (Ej)
.	.	۰/۵۰۸	۰/۴۹۲	ضریب اهمیت (Wj)

با توجه به مقادیر به‌دست آمده ضریب اهمیت مولفه غیرفعال یعنی مقوله a (تصاویری که برای تشریح موضوع خاصی استفاده شده و دانش‌آموز را به تفکر وادار نمی‌کند) برابر ۰/۴۹۲ و ضریب اهمیت مولفه فعال یعنی مقوله b (تصاویری که از دانش‌آموزی خواهد تا با استفاده از موضوعات و مفروضات داده شده فعالیت یا آزمایشی را انجام دهد) برابر ۰/۵۰۸ می‌باشد و ضریب اهمیت مولفه‌های خنثی یعنی مقوله‌های c (تصاویری که برای تشریح شیوه جمع‌آوری وسایل یک آزمایش آمده است) و d (تصاویر و اشکالی که در هیچ یک از مقوله‌های گفته شده قرار نگیرند) برابر صفر می‌باشد. بنابراین در تصاویر فصل اول این کتاب ضریب اهمیت مقوله فعال از مقوله غیر فعال بیشتر می‌باشد.

۲-۳- نتایج حاصل از تحلیل پرسش‌های فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ به روش آنتروپی شانون:

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده به روش شانون ابتدا فصل اول کتاب که دارای ۳۶ صفحه است را به ۷ قسمت (هر ۵ صفحه یک پاسخگو) تقسیم کرده، سپس فراوانی هر یک از مقوله‌های فعال، غیرفعال و خنثی مربوط به پرسش‌های فصل اول کتاب تعیین گردید (جدول ۱۰).

جدول ۱۰. فراوانی مقوله‌ها بر حسب پاسخگوها مربوط به پرسش‌های فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸

خنثی	فعال		غیرفعال		مقوله پاسخگو
e (سؤالی که در هیچ‌یک از این مقوله-ها نگنجد).	d (سؤالی که در آن دانش‌آموز خواسته شده مسئله خاصی را حل کند).	c (سؤالی که برای پاسخ آن دانش‌آموز باید از آموخته‌های خود در درس جدید برای نتیجه-گیری در مورد مسائل جدید استفاده کند).	b (سؤالی که جواب آن مربوط به بیان تعاریف است)	a (سؤالی که جواب آن را مستقیم در کتاب می‌توان یافت)	
۰	۰	۱۱	۰	۰	۱-۵
۰	۰	۷	۰	۵	۶-۱۰
۰	۰	۳	۰	۰	۱۱-۱۵
۲	۱	۱۱	۰	۰	۱۶-۲۰
۲	۰	۵	۰	۰	۲۱-۲۵
۰	۶	۶	۰	۰	۲۶-۳۰
۰	۱۳	۱۹	۰	۰	۳۱-۳۶
۴	۲۰	۶۲	۰	۵	جمع
۴	۸۲		۵		

با توجه به جدول (۱۰)، از میان ۹۱ واحد پرسش، ۵ واحد مربوط به مقوله‌های غیرفعال، ۸۲ واحد مربوط به مقوله‌ها فعال و ۴ واحد مربوط به مقوله خنثی می‌باشد. با استفاده از فرمول‌های موجود در تکنیک تحلیل محتوای آنتروپی شانون ابتدا فراوانی‌ها به‌نچار شده و سپس بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت هر یک از مقوله‌ها تعیین گردیده‌است (جدول ۱۱ و ۱۲).

جدول ۱۱. داده‌های بهنجار شده مربوط به مقوله‌های پرسش‌های فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم

چاپ ۱۳۹۸

مقوله	غیرفعال		فعال		خنثی
	a	b	c	d	
۱-۵	.	.	۰/۱۷۷	.	e
۶-۱۰	۱	.	۰/۱۱۳	.	.
۱۱-۱۵	.	.	۰/۰۴۸	.	.
۱۶-۲۰	.	.	۰/۱۷۷	۰/۰۵	۰/۵
۲۱-۲۵	.	.	۰/۰۸۱	.	۰/۵
۲۶-۳۰	.	.	۰/۰۹۷	۰/۳	.
۳۱-۳۶	.	.	۰/۳۰۶	۰/۶۵	.

جدول ۱۲. بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مربوط به مقوله‌های پرسش‌های فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم

چاپ ۱۳۹۸

مقوله‌ها	غیرفعال		فعال		خنثی
	a	b	c	d	
بار اطلاعاتی (Ej)	.	.	۰/۹۲۳	۰/۴۰۷	۰/۳۵۷
ضریب اهمیت (Wj)	.	.	۰/۵۴۷	۰/۲۴۱	۰/۲۱۲
میانگین بار اطلاعاتی	.	.	۰/۶۶۵		۰/۳۵۷
میانگین ضریب اهمیت	.	.	۰/۳۹۴		۰/۲۱۲

داده‌های جدول (۱۲) نشان می‌دهد در پرسش‌های فصل اول، میانگین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مقوله‌های فعال بیشتر از میانگین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مقوله‌های غیرفعال می‌باشد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که در میان مقوله‌های فعال، مقوله C دارای ضریب اهمیت بیشتری می‌باشد. بنابراین در پرسش‌های فصل اول این کتاب، بیشترین ضریب اهمیت متعلق به مقوله C و کمترین ضریب اهمیت متعلق به مقوله‌های a و b بوده و صفر می‌باشد.

### نتیجه گیری

با توجه به تحلیل جدول‌های آورده شده در بخش قبل، در متن فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم که شامل ۳۷۲ واحد متن (محتوای نوشتاری) می‌باشد، ۲۴۳ واحد به شیوه غیرفعال و ۱۰۳ واحد به شیوه فعال طراحی شده و ۲۶ واحد نیز مربوط به مؤلفه‌های خنثی می‌باشد. ضریب درگیری متن فصل اول این کتاب نیز برابر ۰/۴۲۳ می‌باشد و از نظر ویلیام رومی متن فصل اول کتاب



به شیوه فعال طراحی شده است. همچنین با توجه به مقادیر به دست آمده از روش آنتروپی شانون در متن فصل اول کتاب، میانگین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مقوله‌های غیرفعال بیشتر از میانگین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مقوله‌های فعال می‌باشد.

فصل اول این کتاب شامل ۱۱۱ واحد محتوای غیرنوشتاری (تصاویر) نیز می‌باشد که ۳۶ واحد آن به روش غیرفعال و ۷۵ واحد آن به شیوه فعال طراحی شده است. ضریب درگیری برای تصاویر فصل اول کتاب ۲/۰۸۳ به دست آمده است که بیشتر از دامنه مطلوب می‌باشد و لذا بیش از توان فراگیر، فعال بوده و از نظر ویلیام رومی به شیوه غیرفعال طراحی گردیده است. این امر نشان دهنده این است که مؤلفین این فصل از کتاب در حوزه غیر نوشتاری، تصایری ارائه نموده‌اند که فراگیران را بیش از توان درگیر فعالیت کند. با توجه به مقادیر به دست آمده از روش آنتروپی شانون در تصاویر فصل اول ضریب اهمیت مؤلفه‌های فعال بیشتر از مؤلفه‌های غیرفعال می‌باشد.

در این فصل از کتاب، ۹۱ واحد پرسش هم وجود دارد که ۵ واحد آن به روش غیرفعال و ۸۲ واحد آن به شیوه فعال طراحی شده است. ضریب درگیری محاسبه شده برای پرسش‌های این فصل نیز برابر ۱۶/۴ می‌باشد که بیشتر از دامنه مطلوب است. بنابراین پرسش‌های فصل اول از نظر ویلیام رومی به شیوه غیرفعال طراحی شده است. این مطلب نشان می‌دهد که مؤلفین فصل اول این کتاب در حوزه سؤالات سعی نموده‌اند سؤالاتی ارائه دهند که فراگیران را بیش از توان درگیر فعالیت کند. نتایج حاصل از تحلیل پرسش‌های فصل اول این کتاب با روش آنتروپی شانون نشان می‌دهد که در پرسش‌های فصل اول، میانگین ضریب اهمیت مقوله‌های فعال بیشتر از میانگین ضریب اهمیت مقوله‌های غیرفعال می‌باشد.

با توجه به اهمیت روزافزون سواد علمی- فناورانه و تأثیر آن بر رشد علم و فناوری، تلاش بر این است که تجدیدنظر و تغییرات مناسب در کتاب‌های درسی مطابق با آخرین یافته‌های علمی و پژوهشی اعمال‌شونده این مسئله ضرورت توجه بیش از پیش به چگونگی تدوین محتوای آموزشی را نمایان می‌سازد (کرد نوقابی و شریفی، ۱۳۸۴). نتایج حاصل از تکنیک ویلیام رومی در تحلیل محتوای فصل اول کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ نشان داد که متن فصل اول فعال اما تصاویر و پرسش‌های کتاب به شیوه غیرفعال طراحی شده است که با نتیجه پژوهش‌های عبدالکریمی (۱۳۹۶) و دلیم و مبارک (۲۰۱۳) همسو می‌باشد. همچنین نتایج این پژوهش در حوزه متن و تصاویر مغایر با نتیجه تحقیق سهرابی (۱۳۹۷) می‌باشد. پایین بودن ضریب درگیری نشانگر آن است که این فصل صرفاً به ارائه اطلاعات و مفاهیم به طور مستقیم می‌پردازد و فراگیران را به پژوهش و انجام فعالیت

دعوت نمی‌نماید، فراگیر در امر یادگیری فعال نیست، مطالب را در ذهن خود انباشته می‌سازد و پس از ارزیابی آن را به سرعت فراموش می‌کند.

### منابع

جعفری هرندی، رضا، نصر، احمدرضا و میرشاه جعفری، سیدابراهیم (۱۳۸۷). تحلیل محتوا روشی پرکاربرد در مطالعات اجتماعی رفتاری و انسانی با تأکید بر تحلیل محتوای کتاب درسی. فصل‌نامه حوزه و دانشگاه. روش‌شناسی علوم انسانی، سال ۱۴، شماره ۵۵، ۵۸-۳۳.

حسن مرادی، نرگس (۱۳۹۶). تحلیل محتوای کتاب درسی. چاپ پنجم، تهران: آبیژ.

حسینی، مایده (۱۳۹۶). تحلیل محتوای کتاب شیمی دوره پیش‌دانشگاهی براساس تکنیک ویلیام رومی. همایش ملی آسیب‌شناسی نظام آموزشی کشور. تبریز، مؤسسه علمی پژوهشی دانش پژوهان پویای پردیس ایرانیان.

دلاور، علی (۱۳۹۰). مبانی نظری و عملی پژوهش در علوم انسانی و اجتماعی. تهران: انتشارات رشد.

رسولی، مهستی و امیر آتسانی، زهرا (۱۳۹۳). تحلیل محتوا با رویکرد کتب درسی. تهران: نشر جامعه‌شناسان.

شعبانی، حسن (۱۳۹۳). مهارت‌های آموزش و پرورش. تهران: انتشارات سمت.

شیردژم، فرشته و تهمتن، سارا (۱۳۹۶). تحلیل محتوای کتاب شیمی دهم از نظر فعال بودن و غیرفعال بودن بر اساس تکنیک ویلیام رومی. همایش علمی پژوهشی استانی راهبردها و راهکارهای ارتقاء کیفیت در آموزش و پرورش، میناب، مدیریت آموزش و پرورش شهرستان میناب.

عبدالکریمی، طیبیه، محبوب، علیرضا و سمیعی، دوست‌محمد (۱۳۹۶). تحلیل محتوای فصل سوم کتاب شیمی ۱ چاپ ۱۳۹۵ از دیدگاه شانون و ویلیام رومی و نظرات دبیران شیمی منطقه ۱۶ تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فرهنگیان، پردیس نسیمه تهران، مرکز آموزش عالی شهید شرافت تهران.

کردنوقایی، رسول و شریفی، حسن پاشا (۱۳۸۴). تهیه و تدوین برنامه درسی مهارت‌های زندگی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، سال چهارم، شماره ۱۲، ۱۱-۳۴.

محسن‌پور، بهرام (۱۳۷۶). برنامه‌ریزی آموزشی، تهران: انتشارات مدرسه.

محمد ابراهیم‌زاده سپاسگزار، سمانه (۱۳۹۲). بررسی شیوه‌های نوین و خلاقانه در آموزش شیمی. هشتمین سمینار آموزشی شیمی ایران، ۶ و ۷ شهریور ۱۳۹۲، دانشکده شیمی سمنان.

ملکی، حسن (۱۳۸۷). طراحی و تألیف کتاب درسی. تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.

میرزابیگی، علی (۱۳۸۷). برنامه‌ریزی درسی و طرح درس در آموزش رسمی و تربیت نیروی انسانی. چاپ سوم، تهران: انتشارات یسطرون.

یارمحمدیان، محمدحسین (۱۳۹۶). مبانی و اصول برنامه‌ریزی درسی. چاپ شانزدهم، تهران: انتشارات یادواره کتاب.

Dalim, S. & Mubaarrak mohd Yusof, M. (2013). Quantitative method of textbook evaluation for chemistry (kbsm) from 4 textbook. *Proceeding of the International Conference on Social Science Research, ICSSR 2013* (e-ISBN 978-967-11768-1-8). 4-5 June 2013, Penang, MALAYSIA.

Liu, Y., & Khine, M. S. (2016). Content Analysis of the Diagrammatic Representations of Primary Science Textbooks. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(8), 1937-1951.



**Content Analysis of the First Chapter of the Twelfth Grade Chemistry Book Based on the William Romey's Method and Determining Its Importance with the Shannon Entropy Method**

Doostmohammad Samiei <sup>1\*</sup>, Zinat Mehrabi <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> *Department of Chemistry, Farhangian University, Tehran, Iran*

**Abstract**

The textbook as the main scientific resource guides the teacher and the student activities to achieve educational goals. Textbook content analysis enables the authors of the book to apply the results to improve the book. Chemistry is one of the most widely used fields which is very important in different fields. The purpose of the present study is to analyze the content of the first chapter of Chemistry Book grade 12, using William Romey's technique and determine the significance coefficient of each active, inactive and neutral categories by Shannon entropy method. The purpose of this study is applied and method is descriptive and of content analysis. To determine the validity of this study, the components of William Romey technique were used and Holsti formula was used to determine the reliability. The results showed that the engagement coefficient for the text of the first chapter was equal to 0.423 and was designed in the active way for William Romey but for images and questions it was obtained 2.083 and 16.4 respectively, which indicates inactive design. Also, based on the results of Shannon entropy method, the mean information load and the importance coefficient of the inactive categories were higher than the active one, while for images and queries it was the opposite.

**Keywords:** Content analysis, Active content, Inactive content, William Romey method, Shannon entropy

\*Corresponding Author: (✉ [dmsamiei@gmail.com](mailto:dmsamiei@gmail.com))