





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.

در این پژوهش از روش ویلیام رومی برای بررسی فعال یا غیرفعال بودن متن پودمان دوم کتاب شیمی فنی حرفه‌ای و سپس تعیین درجه اهمیت آن به روش آنتروپی شانون استفاده شده است. پرسش‌های اساسی این پژوهش به شرح زیر است:

۱- فراوانی هر یک از مقوله‌های فعال، غیر فعال و خنثی در متن پودمان دوم شیمی فنی حرفه‌ای به چه صورت است؟

۲- آیا متن به روشی فعال تنظیم شده است؟

۳- آیا متن باعث درگیر شدن فعال دانش‌آموز با یادگیری می‌شود؟

۴- کدام یک از مقوله‌ها از درجه اهمیت بیشتری برخوردار است؟

زارع جوشقانی در سال ۱۴۰۲ متن پودمان سوم کتاب شیمی فنی حرفه‌ای را با روش ویلیام رومی تحلیل کرد و مشخص شد که ضریب درگیری متن ۰/۰۲ و نشان دهنده غیرفعال بودن متن این پودمان است (زارع جوشقانی، ۱۴۰۲). او همچنین در پژوهشی مشابه در سال ۱۴۰۲ متن پودمان پنجم کتاب شیمی فنی حرفه‌ای را با روش ویلیام رومی و آنتروپی شانون تحلیل و بررسی کرد که ضریب درگیری متن صفر محاسبه شد که نشان می‌دهد متن این پودمان کتاب به صورت کاملاً غیرفعال نوشته شده و هیچ گونه درگیری فعالی را با دانش‌آموزان و فراگیران منجر نمی‌شود. همچنین با روش آنتروپی شانون ضریب اهمیت مقوله‌های فعال صفر به دست آمد که تأییدکننده غیرفعال بودن متن است (زارع جوشقانی، ۱۴۰۲). محمدی نجف‌آبادی و همکاران در سال ۱۴۰۱ تصاویر و متن فصل اول کتاب شیمی فنی حرفه‌ای را با روش ویلیام رومی تحلیل کردند و دریافتند که شاخص درگیری دانش‌آموزان با متن کتاب ۰/۱۵ و با تصاویر کتاب ۰/۱۳ است که نشانگر غیرفعال بودن این محتوا است (محمدی نجف‌آبادی و همکاران، ۱۴۰۱). احمدی در سال ۱۴۰۲ در پژوهشی کتاب شیمی پایه یازدهم تجربی را با روش ویلیام رومی تحلیل کرد که در نتایج حاصل از آن ضریب درگیری متن ۰/۱۵۹، شکل‌ها و منحنی‌ها ۰/۴۴۲ و پرسش‌های متن کتاب ۱/۳ محاسبه شد. بنابراین متن این کتاب به صورت غیرفعال تنظیم شده و شکل‌ها و پرسش‌ها به صورت فعال طراحی و تدوین شده‌اند که می‌توانند موجب افزایش توانایی فکرکردن در فراگیران شده و مهارت حل مسئله و پژوهندگی آن‌ها را نیز تقویت کنند (احمدی، ۱۴۰۲). نوری و امانی پژوهشی با عنوان "تحلیل محتوای کتاب درسی شیمی پایه دهم بر اساس مقوله‌های ویلیام رومی و به روش آنتروپی شانون" در سال ۱۳۹۹ انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ضریب اهمیت مقوله غیرفعال متن ۵۰٪ و ضریب اهمیت فعال ۲۶٪ است، بنابراین دانش‌آموز در یادگیری متن کتاب شیمی دهم نقش فعالی ندارد (نوری و امانی، ۱۳۹۹). در پژوهشی دیگر بیات و سمیعی محتوای ترمودینامیک در کتاب‌های درسی شیمی متوسطه دوم چاپ ۱۴۰۱ را با روش ویلیام رومی تحلیل و درجه اهمیت آن را با روش آنتروپی شانون مشخص کردند. طبق نتایج این پژوهش مقوله‌های متن کمتر از حد مطلوب و غیرفعال است، تصاویر مطلوب و فعال هستند و پرسش‌ها به سمت بیشتر از توان فراگیر و غیرفعال است. همچنین بر اساس نتایج حاصل از روش آنتروپی شانون، میانگین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مقوله‌های متن غیرفعال بیشتر از فعال بوده و در حوزه تصاویر و پرسش‌ها مقوله‌های فعال بیشتر از غیرفعال هستند (بیات و سمیعی، ۱۴۰۲). سمیعی در پژوهش دیگری به همراه حافظی فصل اول کتاب شیمی پایه دهم را براساس روش‌های ویلیام رومی و آنتروپی شانون، تحلیل کرده و به این نتیجه رسیدند که شاخص درگیری دانش‌آموزان با متن و تصاویر ۰/۳۸ و با فعالیت‌ها ۴/۵ است با استفاده از آنتروپی شانون مشخص شد که میزان توجه به مقوله C در متن کتاب بیشتر از مقوله‌های دیگر است (سمیعی و حافظی، ۱۳۹۹). سمیعی و محرابی در پژوهشی دیگر در سال ۱۳۹۹ فصل اول کتاب شیمی دوازدهم را به روش ویلیام رومی تحلیل کردند و سپس درجه اهمیت آن را به روش آنتروپی شانون تعیین کردند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که متن با ضریب درگیری ۰/۴۲۳ به طور فعال و تصاویر و پرسش‌ها با ضرایب درگیری ۲/۰۸۳ و ۱۶/۴ به ترتیب، غیرفعال تألیف شده‌اند. همچنین میانگین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مقوله‌های غیر فعال متن بیشتر از فعال بوده، در حالیکه در حوزه تصاویر و پرسش‌ها برعکس است (سمیعی و محرابی، ۱۳۹۹). صادقی و همکاران در سال ۱۴۰۱، فصل دوم کتاب شیمی پایه دهم را به روش ویلیام رومی تحلیل کردند و متوجه شدند ضریب درگیری در خارج از بازه ۰/۴-۱/۵ بوده که بر اساس روش ویلیام رومی، محتوای این فصل از کتاب بالاتر از درک و توانایی دانش‌آموزان تألیف شده است (صادقی و همکاران، ۱۴۰۱). در پژوهشی دیگر در سال ۱۳۹۹ سهرابی و همکاران کتاب شیمی پایه یازدهم را با



روش ویلیام رومی مورد تحلیل قرار دادند و به این نتایج رسیدند که متن تمام فصول و کل کتاب به روش غیر فعال طراحی شده، تصاویر تمام فصول و کل کتاب به روش فعال طراحی شده و سطح پرسش های تمام فصول و کل کتاب بیش از توان دانش آموز بوده و به روش غیر فعال نوشته شده است (سهرابی و همکاران، ۱۳۹۹). همچنین در پژوهش دیگری احمدی و سعیدی در سال ۱۴۰۰، تحلیل محتوای مبحث ترکیبات آلی کتاب های درسی رشته صنایع شیمیایی دوره متوسطه فنی و حرفه ای با شیمی دوره دوم متوسطه نظری با استفاده از تکنیک ویلیام رومی را مقایسه کردند. طبق نتایج به دست آمده از بررسی آن ها مشخص شد که متن مربوط به مبحث ترکیبات آلی در این کتاب ها به شیوه غیر فعال و تصاویر به شیوه ای فعال طراحی شده است (احمدی و سمیعی، ۱۴۰۰).

### روش شناسی

جامعه آماری این پژوهش، متن پودمان دوم (فرایندهای شیمیایی) کتاب شیمی فنی حرفه ای است که صفحات ۲۹-۴۷ کتاب را شامل می شود. برای بررسی فعال یا غیر فعال بودن به روش ویلیام رومی، نمونه آماری با جامعه آماری مساوی در نظر گرفته شد. واحد ثبت در این تحقیق جمله است که یک واحد معنادار واقعی و کوچکترین جزء تحلیل محسوب می شود. در این تحقیق در اولین قدم، با استفاده از تکنیک ویلیام رومی مقوله بندی انجام شد و مقوله ها به سه بخش فعال، غیر فعال و خنثی تقسیم بندی شدند. این مقوله ها در جدول ۱ ذکر شده اند.

جدول ۱- مقوله بندی و نمادها

| نماد مقاله | توضیح                                                                                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a          | بیان حقیقت: منظور از بیان حقیقت، بیان ساده مفروضات و یا مشاهداتی است که به وسیله فرد دیگری غیر از دانش آموز انجام پذیرفته است.                                         |
| b          | بیان نتایج یا اصول کلی (تعمیم ها): یعنی نظرات ارائه شده توسط نویسندگان کتاب درباره ارتباط بین مفروضات و موضوعات مختلف.                                                 |
| c          | تعاریف: منظور از تعاریف، جمله هایی است که برای توصیف و تشریح یک واژه یا اصطلاح آورده می شود.                                                                           |
| d          | سوالاتی که در متن آورده شده و پاسخ آن ها بلافاصله توسط مولف داده شده است.                                                                                              |
| e          | سوالاتی که ایجاب می کنند دانش آموز برای پاسخ دادن به آن ها، مفروضات داده شده را تجزیه و تحلیل کند.                                                                     |
| f          | از دانش آموز خواسته می شود نتایجی را که خود به دست آورده، بیان کند.                                                                                                    |
| g          | از دانش آموز خواسته می شود آزمایشی را انجام داده، نتایج حاصل از آن را تحلیل کند و یا اینکه مسائل عنوان شده را حل کند.                                                  |
| h          | سوالاتی که برای جلب توجه دانش آموز ارائه می شود و پاسخ آن ها در متن نیست.                                                                                              |
| i          | از دانش آموز خواسته می شود تصاویر یا مراحل انجام یک آزمایش را مورد ملاحظه قرار دهد، به طور کلی جملاتی که در هیچ کدام از مقوله های فوق نگنجد، در این مقوله جای می گیرد. |

از مقوله های ذکر شده در بالا، مقوله های a، b، c و d جزء مقوله های غیر فعال هستند. e، f، g و h جزء مقوله های فعال هستند و i مقوله خنثی است. در روش ویلیام رومی ضریب درگیری محتوا از طریق تقسیم واحدهای فعال بر واحدهای غیر فعال در رابطه (۱) محاسبه می شود.

$$\text{ضریب درگیری دانش آموزان با متن : رابطه (۱)} = \frac{e+f+g+h}{a+b+c+d}$$

ضریب درگیری محاسبه شده می تواند هر مقداری از صفر تا بی نهایت داشته باشد. اما از نظر ویلیام رومی محتوایی که ضریب درگیری در بازه ۰/۴ تا ۱/۵ داشته باشد، محتوایی فعال بوده و به نحو مطلوبی نگارش شده است. مقادیر پایین ۰/۴ و بالای ۱/۵ بیانگر غیر فعال بودن محتوا هستند؛ به طوری که محتوای دارای ضریب درگیری مقادیر پایین ۰/۴، دانش آموز را به حفظ طوطی وار مطالب درسی وادار می کند و محتوای دارای ضریب درگیری بالای ۱/۵، بدون دادن دانش و اطلاعات کافی به دانش آموز، او را به تجزیه و تحلیل وادار می دارد.



در مرحله بعد تمام جملات متن پودمان دوم کتاب به همراه حاشیه متن ها بررسی شدند و هر جمله در یکی از مقوله های بالا طبقه بندی شد. سپس مقوله های موجود در هر صفحه شمارش شدند و جمع تعداد مقوله ها در صفحه، مجموع کل هر مقوله و مجموع مقوله های فعال، غیرفعال و خنثی محاسبه شد. به منظور مقایسه بهتر، مجموع ۳ دسته مقوله به درصد نیز محاسبه شد. در پایان با استفاده از مجموع مقوله های فعال و غیرفعال، ضریب درگیری متن با دانش آموز محاسبه شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. لازم به ذکر است در این بررسی عناوین، شرح تصاویر و سوالات (با هم بیندیشیم، خود را بیازمایید و پیوند با ریاضی) منظور نشده اند. در ادامه این متن با روش آنتروپی شانون مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از فراوانی های محاسبه شده، ابتدا فراوانی بهنجار شده هر مقوله با کمک رابطه (۲) محاسبه شد.

$$P = \frac{F_{ij}}{\sum_{i=1}^m F_{ij}} \quad (i=1, 2, 3, \dots, m; j=1, 2, 3, \dots, n) \quad \text{رابطه (۲)}$$

سپس بار اطلاعاتی ( $E_j$ ) مقوله ها با رابطه (۳) محاسبه شد.

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m [P_{ij} \ln P_{ij}] \quad (i=1, 2, 3, \dots, n) \quad k = \frac{1}{\ln m} \quad \text{رابطه (۳)}$$

و در آخر ضریب اهمیت ( $W_j$ ) هر یک از مقوله ها با استفاده از رابطه (۴) تعیین شد. هر مقوله ای که بار اطلاعاتی بیشتری داشته باشد، از درجه اهمیت بیشتری نیز برخوردار خواهد بود. در نهایت نیز نتایج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

$$W_j = \frac{E_j}{\sum_{j=1}^n E_j} \quad \text{رابطه (۴)}$$

### بحث درباره یافته ها

نتایج حاصل از بررسی تمام جملات متن پودمان دوم کتاب به همراه حاشیه متن ها و طبقه بندی آن ها در مقوله ها در جدول ۲ نشان داده شده است. در این جدول فراوانی مقوله های موجود در صفحه قابل مشاهده است. به منظور مقایسه و تفکیک بهتر مقوله ها، مقوله های فعال با رنگ نارنجی، غیرفعال با رنگ آبی و خنثی با رنگ سبز مشخص شده اند. همچنین در این جدول مجموع مقوله های موجود در صفحه، فراوانی کل هر مقوله و مجموع هر ۳ دسته مقوله محاسبه شده است.

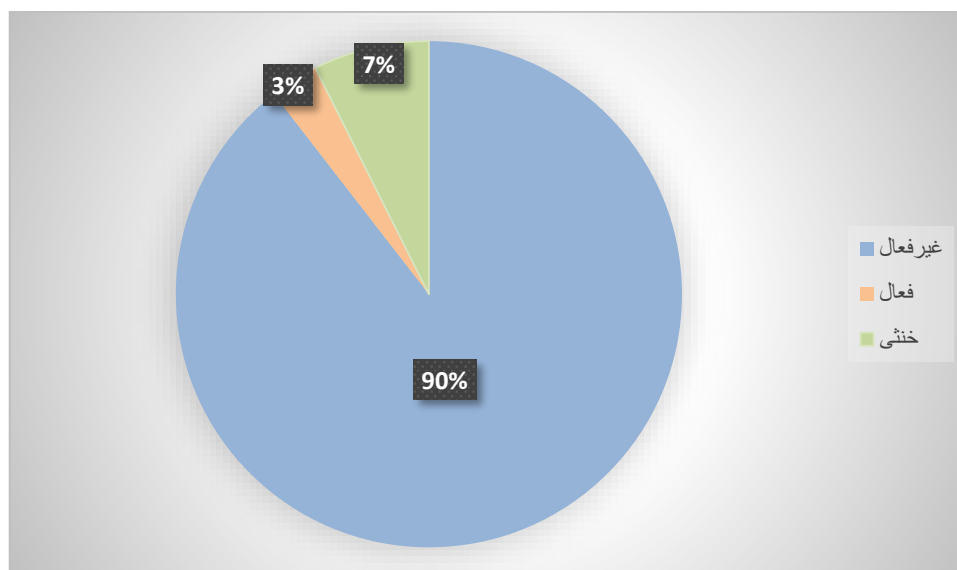
جدول ۲- فراوانی مقوله ها در صفحات نمونه آماری

| مقوله<br>نمودار | a | b | c | d | e | f | g | h | i | جمع |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| ۲۹              | - | - | - | - | - | - | - | ۲ | - | ۲   |
| ۳۰              | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ۰   |
| ۳۱              | ۶ | ۵ | ۲ | - | - | - | - | - | - | ۱۳  |
| ۳۲              | ۶ | ۶ | ۱ | - | - | - | - | - | - | ۱۳  |
| ۳۳              | ۷ | ۵ | ۲ | - | - | - | - | - | ۲ | ۱۶  |
| ۳۴              | ۶ | ۷ | ۲ | - | - | - | - | ۱ | ۲ | ۱۸  |
| ۳۵              | ۳ | ۲ | - | - | - | - | - | - | - | ۵   |
| ۳۶              | ۷ | ۵ | ۱ | ۳ | - | ۱ | - | - | - | ۱۷  |
| ۳۷              | ۶ | ۳ | ۳ | - | - | - | - | - | ۱ | ۱۳  |
| ۳۸              | ۲ | ۷ | ۱ | - | - | - | - | - | ۱ | ۱۱  |



|     |    |   |   |   |   |     |    |    |    |       |
|-----|----|---|---|---|---|-----|----|----|----|-------|
| ۱۰  | -  | - | - | - | - | -   | ۵  | ۲  | ۳  | ۳۹    |
| ۱   | ۱  | - | - | - | - | -   | -  | -  | -  | ۴۰    |
| ۱۵  | ۱  | - | - | - | - | ۳   | ۲  | ۷  | ۲  | ۴۱    |
| ۰   | -  | - | - | - | - | -   | -  | -  | -  | ۴۲    |
| ۱۴  | ۲  | ۱ | - | - | - | -   | ۵  | ۱  | ۵  | ۴۳    |
| ۱۱  | ۱  | - | - | - | - | -   | ۳  | ۴  | ۳  | ۴۴    |
| ۳   | ۱  | - | - | - | - | -   | -  | -  | ۲  | ۴۵    |
| ۰   | -  | - | - | - | - | -   | -  | -  | -  | ۴۶    |
| ۰   | -  | - | - | - | - | -   | -  | -  | -  | ۴۷    |
| ۱۶۲ | ۱۲ | ۴ | - | ۱ | - | ۶   | ۲۷ | ۵۴ | ۵۸ | جمع   |
| ۱۶۲ | ۱۲ | ۵ |   |   |   | ۱۴۵ |    |    |    | مجموع |

مطابق جدول ۲، بیشترین فراوانی مربوط به مقوله های غیرفعال (۱۴۵) و کمترین فراوانی مربوط به مقوله های فعال (۵) است. درصد فراوانی مقوله ها در نمودار ۱ نشان داده شده است.



نمودار ۱- درصد فراوانی مقوله ها

داده های نمودار ۱ نشان می دهد که ۹۰٪ جملات متن نمونه آماری، از مقوله های غیرفعال است، ۷٪ جملات مربوط به مقوله خنثی و ۳٪ مربوط به مقوله های فعال است. به عبارتی دیگر، مقوله های غیرفعال بیشترین فراوانی و مقوله های غیرفعال کمترین فراوانی را دارا هستند. از بین مقوله های غیرفعال بیشترین فراوانی مربوط به مقوله b و کمترین فراوانی مربوط به مقوله d است. در گام بعدی، از فراوانی های هر مقوله که در جدول ۲ گزارش شده، استفاده شد و با کمک رابطه (۲) از فرمول های تکنیک آنتروپی شانون بهنجار شدند. نتایج آن در جدول ۳ قابل مشاهده است.

جدول ۳- داده های بهنجار شده مربوط به متن پودمان پنجم کتاب شیمی فنی حرفه ای

| مقوله  | غیرفعال |   |   |   | فعال |   |   |     | خنثی |
|--------|---------|---|---|---|------|---|---|-----|------|
|        | a       | b | c | d | e    | f | g | h   |      |
| پاسخگو | ۰       | ۰ | ۰ | ۰ | ۰    | ۰ | ۰ | ۰/۵ | i    |
| ۲۹     | ۰       | ۰ | ۰ | ۰ | ۰    | ۰ | ۰ | ۰/۵ | ۰    |



|      |      |   |   |   |     |      |      |      |    |
|------|------|---|---|---|-----|------|------|------|----|
| ۰    | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰    | ۰    | ۰    | ۳۰ |
| ۰    | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰/۰۷ | ۰/۰۹ | ۰/۱  | ۳۱ |
| ۰    | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰/۰۴ | ۰/۱۱ | ۰/۱  | ۳۲ |
| ۰/۱۷ | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰/۰۷ | ۰/۰۹ | ۰/۱۲ | ۳۳ |
| ۰/۱۷ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰/۰۷ | ۰/۱۳ | ۰/۱  | ۳۴ |
| ۰    | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰    | ۰/۰۴ | ۰/۰۶ | ۳۵ |
| ۰    | ۰    | ۰ | ۱ | ۰ | ۰/۵ | ۰/۰۴ | ۰/۰۹ | ۰/۱۲ | ۳۶ |
| ۰/۰۸ | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰/۱۲ | ۰/۰۶ | ۰/۱  | ۳۷ |
| ۰/۰۸ | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰/۰۴ | ۰/۱۳ | ۰/۰۳ | ۳۸ |
| ۰    | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰/۱۸ | ۰/۰۴ | ۰/۰۶ | ۳۹ |
| ۰/۰۸ | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰    | ۰    | ۰    | ۴۰ |
| ۰/۰۸ | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۵ | ۰/۰۷ | ۰/۱۳ | ۰/۰۳ | ۴۱ |
| ۰    | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰    | ۰    | ۰    | ۴۲ |
| ۰/۱۷ | ۰/۲۵ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰/۱۸ | ۰/۰۲ | ۰/۰۹ | ۴۳ |
| ۰/۰۸ | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰/۱۲ | ۰/۰۷ | ۰/۰۶ | ۴۴ |
| ۰/۰۸ | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰    | ۰    | ۰/۰۳ | ۴۵ |
| ۰    | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰    | ۰    | ۰    | ۴۶ |
| ۰    | ۰    | ۰ | ۰ | ۰ | ۰   | ۰    | ۰    | ۰    | ۴۷ |

در ادامه بار اطلاعاتی مقوله‌ها با رابطه ۳ و ضریب اهمیت مربوط به آن‌ها با رابطه ۴ محاسبه شدند. در آخر نیز از هر کدام، میانگین گرفته شد. نتایج در جدول ۴ گزارش شده‌اند.

جدول ۴- بار اطلاعاتی و ضرایب اهمیت مقوله‌ها

| مقوله‌ها             | غیرفعال |      |      |      | فعال  |   |   |      | خنثی |
|----------------------|---------|------|------|------|-------|---|---|------|------|
|                      | a       | b    | c    | d    | e     | f | g | h    | i    |
| بار اطلاعاتی (Ej)    | ۰/۸۳    | ۰/۷۹ | ۰/۷۶ | ۰/۲۳ | ۰     | ۰ | ۰ | ۰/۳۵ | ۰/۷۲ |
| ضریب اهمیت (Wj)      | ۰/۲۳    | ۰/۲۱ | ۰/۲۰ | ۰/۰۷ | ۰     | ۰ | ۰ | ۰/۱  | ۰/۱۹ |
| میانگین بار اطلاعاتی | ۰/۶۵    |      |      |      | ۰/۰۹  |   |   |      | ۰/۷۲ |
| میانگین ضریب اهمیت   | ۰/۱۸    |      |      |      | ۰/۰۲۵ |   |   |      | ۰/۱۹ |

### نتیجه گیری

روش ویلیام رومی بعد از طبقه‌بندی جملات در مقوله‌ها و و جمع‌آوری داده‌ها، ضریب درگیری دانش‌آموز با متن کتاب را با استفاده از رابطه (۱) محاسبه می‌کنیم. این ضریب عددی است که طبق روش ویلیام رومی، مشخص‌کننده میزان فعال بودن نمونه انتخاب‌شده است. طبق این روش اگر ضریب درگیری محاسبه شده کمتر از ۰/۴ باشد، نشان‌دهنده غیرفعال بودن یادگیری است و متن کتاب فقط به بیان مطالب علمی پرداخته است و از یادگیرنده حفظ کردن آن‌ها را می‌خواهد. اگر ضریب در بازه ۰/۴-۱/۵ باشد، یعنی متن کتاب فعال است و شرایط متعادلی در استفاده از مطالب فعال-کننده در متن وجود دارد. اگر ضریب بزرگتر از ۱/۵ باشد، یعنی درگیری یادگیرنده با متن زیاد و بیش از توان اوست.



$$\text{ضریب درگیری دانش آموزان با متن} = \frac{e+f+g+h}{a+b+c+d} = \frac{5}{145} = 0.034$$

ضریب درگیری نمونه آماری ۰/۰۳۴ محاسبه شد که از ۰/۴ کمتر است؛ بنابراین متن پودمان دوم کتاب شیمی فنی حرفه ای طبق روش ویلیام رومی به صورت کاملاً غیرفعال نگارش شده است و باعث درگیری دانش آموز با متن نمی شود. در این محتوا، فقط به بیان مطالب علمی پرداخته شده و از دانش آموز می خواهد صرفاً آن ها را حفظ کند. با توجه به مقادیر به دست آمده از روش آنتروپی شانون در جدول ۴، بیشترین بار اطلاعاتی و ضرایب اهمیت مربوط به مقوله های غیرفعال و بعد از آن، مقوله های خنثی و در آخر مقوله های فعال است. در مقوله های غیرفعال، بیشترین بار اطلاعاتی و ضرایب اهمیت برای مقوله a است که مربوط به بیان حقیقت است. در مقوله های فعال، بیشترین بار اطلاعاتی و ضرایب اهمیت مربوط به مقوله h است که مربوط به سؤالاتی است که صرفاً برای جلب توجه از آن ها استفاده شده و پاسخ آن ها در متن نیست. بار اطلاعاتی و ضرایب اهمیت سایر مقوله های فعال، صفر محاسبه شد.

با توجه به نتیجه این پژوهش، پیشنهاد می شود طراحان و مولفان کتب درسی، تغییری در نگارش متن پودمان دوم کتاب شیمی فنی حرفه ای اعمال کنند و صرفاً به بیان مطالب نپردازند. بیشتر متن کتاب از جملات خنثی و غیرفعال استفاده شده است. زمانی که محتوای کتاب درسی به صورت غیرفعال نگارش شده باشد، دانش آموز به حفظ طوطی وار مطالب سوق داده می شود. تنها حفظ کردن نه تنها یادگیری به همراه ندارد، بلکه ممکن است دانش آموز پس از مدتی آن ها را فراموش کند. پیشنهاد می شود در متن محتوای درسی، از سؤالاتی استفاده شود که دانش آموز به تفکر واداشته شود، با متن درگیر شود و بتواند از تمام پتانسیل و ظرفیت ذهن خود در امر یادگیری استفاده کند.

## منابع

- احمدی، زیبا. (۱۴۰۲). بررسی و تحلیل محتوای کتاب شیمی پایه یازدهم تجربی چاپ ۱۴۰۲. همایش بین المللی علوم تربیتی، مشاوره، روانشناسی و علوم اجتماعی، دوره دوم.
- احمدی، فائزه و سمیعی، زهرا. (۱۴۰۰). مقایسه تحلیل محتوای مبحث ترکیبات آلی کتاب های درسی رشته صنایع شیمیایی دوره متوسطه فنی و حرفه ای با شیمی دوره دوم متوسطه نظری با استفاده از تکنیک ویلیام رومی. فصلنامه پژوهش در آموزش شیمی، ۳ (۳).
- امینون، عفت و شریفی پور، زهرا. (۱۳۹۵). ضرورت بررسی کتب درسی و تحلیل محتوا در نظام آموزش و پرورش ایران. کنفرانس بین المللی مدیریت و علوم انسانی، دوره دوم.
- بیات، زهرا و دوست محمد، سمیعی. (۱۴۰۲). تحلیل محتوای ترمودینامیک در کتاب های درسی شیمی متوسطه دوم چاپ ۱۴۰۱ با روش ویلیام رومی و تعیین درجه اهمیت آن بر اساس آنتروپی شانون. فصلنامه پژوهش در آموزش شیمی، ۴ (۲)، ۱۳۰-۱۴۵.
- خدادادی، الناز؛ رضانی زاده، فاطمه و حاتمی ورناصری، سکینه. (۱۴۰۱). مطالعه و بررسی انواع روش های تحلیل محتوا کتب درسی و تاثیر تسلط بر آن در رشد توانایی های معلمان. همایش بین المللی روانشناسی، علوم تربیتی و مطالعات اجتماعی، دوره پنجم.
- رسولی، مهستی و امیر آشنایی، زهرا. (۱۳۹۳). تحلیل محتوا با رویکرد کتب درسی. تهران: نشر جامعه شناسان.
- زارع جوشقانی، زهرا. (۱۴۰۲). تحلیل محتوای متن پودمان پنجم کتاب شیمی فنی حرفه ای بر اساس روش ویلیام رومی و تعیین درجه اهمیت آن به روش آنتروپی شانون. کنفرانس ملی مطالعات خانواده و مدرسه، دوره دوم.
- زارع جوشقانی، زهرا. (۱۴۰۲). تحلیل محتوای متن پودمان سوم کتاب شیمی فنی حرفه ای بر اساس روش ویلیام رومی و تعیین درجه اهمیت آن به روش آنتروپی شانون. کنفرانس ملی مطالعات کاربردی در فرآیندهای تعلیم و تربیت، دوره سوم.
- سهرابی، شهناز؛ موسوی، سید محسن و قدوسی، فائزه. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای کتاب شیمی پایه یازدهم براساس روش ویلیام رومی. فصلنامه مطالعات آموزشی و آموزشگاهی، ۹ (۴).
- سمیعی، دوست محمد و حافظی، اکرم. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای فصل اول کتاب شیمی پایه دهم براساس روش های ویلیام رومی و آنتروپی شانون. فصلنامه پژوهش در آموزش شیمی، ۲ (۴)، ۹۷-۱۲۳.
- سمیعی، دوست محمد و محرابی، زینت. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای فصل اول کتاب شیمی دوازدهم بر اساس روش ویلیام رومی و تعیین درجه اهمیت آن به روش آنتروپی شانون. فصلنامه پژوهش در آموزش شیمی، ۱ (۳)، ۵۳-۷۲.
- صادقی، حمید؛ نفتی، سجاد و امانی، وحید. (۱۴۰۱). تحلیل محتوای کتاب شیمی پایه دهم (فصل دوم) براساس روش ویلیام رومی. فصلنامه پژوهش در آموزش شیمی، ۳ (۴)، ۲۹-۴۴.



- محمدی نجف آبادی، امیر حسین؛ رفیعی چرمهینی، جواد؛ فراهانی، محمدرضا و ملکی نجف آبادی، مجید. (۱۴۰۱). تحلیل محتوای تصاویر و متن فصل اول کتاب شیمی فنی حرفه ای- کاردانش براساس روش ویلیام رومی. همایش ملی آموزش شیمی، دوره چهارم.
- نوری، رضا و امانی، وحید. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای کتاب درسی شیمی پایه دهم بر اساس مقوله های ویلیام رومی و به روش آنتروپی شانون. پویش در آموزش علوم پایه، ۶ (۱۸)، ۷۳-۵۹.