

تحلیل محتوای پودمان دوم کتاب شیمی فنی حرفه‌ای بر اساس روش ویلیام رومی

زهرا زارع جوشقانی^۱

^۱ کارشناسی، آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان مرکز آموزش عالی شهید رجایی اصفهان

اداره آموزش و پرورش شهرستان کاشان، آموزشگاه حضرت نرجس (س)

zahrazare.j79@gmail.com

09303299906

چکیده

کتاب درسی منبع واحد و مشترکی است که در سراسر کشور به طور همزمان و هماهنگ تدریس شده و جهت دهنده فعالیت معلمان و فراگیران به سوی اهداف آموزشی مورد نظر برنامه‌ریزان آموزشی است. بنابراین نحوه نگارش و تدوین محتوای کتب درسی از اهمیت خاصی برخوردار بوده و باید به گونه‌ای باشد که فراگیران را به سوی اهداف مورد انتظار هدایت کند. تحلیل محتوا یکی از روش‌های مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل و بررسی نقاط قوت و ضعف محتوای کتاب است. هدف از انجام این پژوهش، بررسی فعال یا غیرفعال بودن محتوای پودمان دوم کتاب شیمی فنی حرفه‌ای به روش ویلیام رومی است. محتوای کل پودمان شامل متن، تصاویر و پرسش‌ها بوده که هر کدام به صورت جداگانه در ۳ دسته مقوله فعال، خنثی و غیرفعال طبقه‌بندی شدند. ضریب درگیری متن، ۰/۰۰۸ و ضریب درگیری تصاویر، ۰/۰۴۱ محاسبه شد که هر دو از ۰/۴ کمتر بوده و بیانگر غیرفعال بودن متن و تصاویر این پودمان است و موجب درگیری فعال دانش‌آموزان نمی‌شوند. ضریب درگیری سوالات ۲/۴ محاسبه شد که از ۱/۵ بیشتر و غیرفعال بوده و نشان‌دهنده این است که سطح سوالات از متن، تصاویر و توانایی دانش‌آموزان فراتر است.

واژگان کلیدی

تحلیل محتوا، شیمی فنی حرفه‌ای، پودمان دوم، روش ویلیام رومی

مقدمه

نظام آموزشی فعلی کشور، یک نظام متمرکز است که کتاب درسی، برنامه درسی آن است. کتب درسی تنها وسیله آموزشی در اختیار معلمان است که آموزش‌ها بر اساس آن صورت گرفته و منبع همه ارزشیابی‌ها و آزمون‌های ورودی دانشگاه‌هاست. لذا تالیف و تدوین محتوای آموزشی مطابق اهداف نظام آموزشی و اصول علمی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (خدادادی و همکاران، ۱۴۰۱). یکی از روش‌های پژوهشی مورد استفاده برای کتب درسی، تحلیل محتواست که به طرق گوناگون می‌توان محتوای کتاب را بر اساس معیارهای مختلف تحلیل و بررسی کرد. تحلیل محتوای کتب درسی سبب آشنایی معلمان، مولفان کتب آموزشی و برنامه‌ریزان درسی با ویژگی‌های مورد نیاز برای ارائه یک کتاب درسی آشنا شده و از آن‌ها جهت بهبود کتاب استفاده کنند (رسولی و امیر آثانی، ۱۳۹۳). تحلیل کتب درسی تاثیر مثبتی در طراحی فرصت‌های مناسب برای یادگیری دانش‌آموزان دارد. همچنین چنین مطالعاتی می‌تواند بعضی از مشکلات یادگیری دانش‌آموزان با برنامه درسی را مشخص کرده و به تدوین صحیح مفاهیم به شکل مناسب کمک کند (امینون و شریفی‌پور، ۱۳۹۵).

روش ویلیام رومی از روش‌های کمی تحلیل محتواست. ویلیام رومی از صاحب‌نظران تعلیم و تربیت است که برای اولین بار تجزیه و تحلیل کتب درسی طراحی و ارائه کرد. وی معتقد است که محتواهای کتب درسی، به ویژه علوم پایه، باید به صورت اکتشافی نوشته شوند، یعنی دانش‌آموز کاشف باشد و معلم با طرح سوال دانش‌آموز را به کشف واکاوی دارد. هدف از انجام این روش، پاسخ به این سوال

است که آیا کتاب و محتوای موردنظر، دانش‌آموزان را به طور فعال با آموزش و یادگیری درگیر می‌کند؟ به این منظور محتوا به سه بخش متن، تصویر و سوالات تقسیم می‌شوند و مقوله‌بندی می‌شوند. 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، تصاویر و سوالات پودمان دوم شیمی فنی حرفه‌ای به چه صورت است؟

۲- آیا متن، تصاویر و سوالات به روشی فعال تنظیم شده اند؟

۳- آیا متن، تصاویر و سوالات باعث درگیر شدن فعال دانش‌آموز با یادگیری می‌شوند؟

سهرابی و همکاران در سال ۱۳۹۹، کتاب شیمی پایه یازدهم چاپ ۱۳۹۶ را بر اساس روش ویلیام رومی تحلیل کرده و دریافتند که متن تمام فصول و کل کتاب به روش غیر فعال و تصاویر تمام فصول و کل کتاب به روش فعال طراحی شده است. همچنین ضریب درگیری پرسش‌های تمام فصول و کل کتاب بیش از توان دانش‌آموزان بوده و به صورت غیرفعال طراحی شده است (سهرابی و همکاران، 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 تالیف شده است (صادقی و همکاران، ۱۴۰۱). در پژوهشی دیگر احمدی و سمیعی مبحث ترکیبات آلی کتاب‌های درسی رشته صنایع شیمیایی دوره متوسطه فنی و حرفه‌ای را با شیمی دوره دوم متوسطه نظری با استفاده از تکنیک ویلیام رومی مقایسه کردند. بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، متن مربوط به مبحث ترکیبات آلی در این کتاب‌ها به شیوه غیرفعال، تصاویر مربوط به این مبحث در کتاب‌های شیمی ۲ و شیمی ۳ دوره متوسطه نظری به شیوه و در کتاب‌های دانش فنی پایه و دانش فنی تخصصی دوره متوسطه فنی و حرفه‌ای به شیوه غیرفعال طراحی شده است (احمدی و سمیعی، ۱۴۰۰). 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 مقوله های دیگر است (سمیعی و حافظی، ۱۳۹۹).

کندری و قادری روسنگ در سال ۱۴۰۰، سطح پویایی کتاب درسی شیمی (۱) پایه دهم در مقطع متوسطه دوم را براساس تکنیک ویلیام رومی تحلیل کرده و پی بردند که ضریب درگیری دانش‌آموزان در متون کتاب ۰/۲۸، تصاویر ۰/۴۵ و سوالات فعالیت‌ها ۱/۶۷ بوده که بیانگر این است که متون و تصاویر کتاب به صورت غیرفعال نگارش شده اند و سوالات فعالیت‌ها درگیری بیش از توان دانش‌آموزان را ایجاد می‌کنند، بنابراین هر سه نامطلوب اند (کندری و قادری روسنگ، ۱۴۰۰). حسینی و همکاران در پژوهشی دیگر در سال ۱۳۹۹، فصل اول کتاب شیمی پایه دوازدهم را براساس الگوی ویلیام رومی تحلیل کردند. طبق نتایج پژوهش آنان مشخص شد که

ضریب درگیری متن ۰/۱۲ بوده و نشانگر غیر فعال بودن محتوای تصاویر و سوالات این فصل می‌باشد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۹). فخاری و همکاران در سال ۱۳۹۹ مبحث استوکیومتری در کتاب‌های درسی شیمی یک دهه اخیر را به روش ویلیام رومی تحلیل کردند و متوجه شدند که متن و تصاویر هر سه کتاب در این مبحث به شیوه‌ای غیرفعال تدوین شده‌اند. ضریب درگیری پرسش‌های کتاب در کتاب شیمی چاپ ۱۳۸۹، ۱/۱۹، چاپ ۱۳۹۳، ۱/۲۳ و در چاپ ۱۳۹۷، ۶/۴ بدست آمد که نشان می‌دهد کتاب‌های چاپ ۱۳۸۹ و ۱۳۹۳ با توجه به ملاک‌های تعیین شده ویلیام رومی فعال، اما کتاب چاپ ۱۳۹۷ غیر فعال بوده و ضریب درگیری پرسش‌ها بیش از حد توان فراگیران است (فخاری و همکاران، ۱۳۹۹). در پژوهش دیگری در سال ۱۳۹۹ نبی‌زاده و جعفری یادگارلو کتاب شیمی پایه دهم دوره دوم چاپ ۱۳۹۸ متوسطه را براساس روش ویلیام رومی تحلیل کرده و طبق نتایج آن، ضریب درگیری برای فصل ۱، ۲ و ۳ به ترتیب مقادیر ۰/۶۰۲، ۰/۵۴۳ و ۰/۷۱ و برای کل کتاب مقدار ۰/۶۲ بدست آمده که بیانگر فعال بودن محتوای مورد بررسی از منظر ویلیام رومی است و می‌تواند دانش‌آموز را در فرایند یادگیری درگیر کند (نبی‌زاده و جعفری یادگارلو، 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 تالیف 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). ملامحمدنوه‌سی کتاب شیمی پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه را براساس روش ویلیام رومی در سال تحصیلی ۹۷-۹۸ تحلیل کرد. مطابق نتایج این پژوهش متن کتاب شیمی دوازدهم با ضریب درگیری ۰/۶۳ متنی فعال و پویاست. در واحد تصاویر ضریب درگیری دانش‌آموزان با تصاویر کتاب برابر با ۱/۶ بوده و تصاویر کتاب به صورت فعال ارائه شده‌اند و موجب درگیری فراگیر می‌شوند. ضریب درگیری دانش‌آموزان با تمرین‌های کتاب برابر با ۳/۲۵ بوده که با توجه به محدوده ذکر شده از طرف ویلیام رومی، تمرین‌ها بیشتر از توان دانش‌آموز است و در گروه غیرفعال قرار می‌گیرند (ملامحمدنوه‌سی، ۱۳۹۷). در پژوهشی دیگر حسینی در سال ۱۳۹۶ کتاب شیمی دوره پیش دانشگاهی را بر اساس تکنیک ویلیام رومی تحلیل کرده و مشخص شد که ضریب درگیری متن ۰/۰۲ بوده که نشان دهنده غیرفعال بودن آن است. ضریب درگیری تصاویر ۱/۲ است که بیانگر فعال بودن تصاویر بوده و فراگیر را در یادگیری درگیر می‌کند. ضریب درگیری فعالیت‌های کتاب ۱/۷ بوده که نشانگر تعداد فعالیت‌های زیاد و فعالیت محور بودن کتاب است (حسینی، ۱۳۹۶). 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). قربانی و همکاران در سال ۱۳۹۷ مفاهیم مربوط به انرژی در کتاب درسی شیمی یازدهم چاپ سال ۱۳۹۶ را با استفاده از روش ویلیام رومی تحلیل کردند. ضریب درگیری متن ۰/۴۴ محاسبه شد که نشان دهنده فعال بودن، ضریب درگیری تصاویر ۰/۱۲ و تمرینات پایان فصل ۲/۸۰ محاسبه شد که بیانگر غیرفعال بودن آن‌هاست (قربانی و همکاران، ۱۳۹۷).

زارع جوشقانی در سال ۱۴۰۲، متن پودمان پنجم کتاب شیمی فنی حرفه‌ای را بر اساس روش ویلیام رومی تحلیل و سپس درجه اهمیت آن را به روش آنتروپی شانون تعیین کرد. طبق نتایج این پژوهش، ضریب درگیری متن صفر محاسبه شد که بیانگر غیرفعال بودن متن این پودمان است. همچنین ضریب اهمیت مقوله‌های فعال، صفر محاسبه شد که غیرفعال بودن محتوا را تایید می‌کند (زارع جوشقانی، ۱۴۰۲). او همچنین در پژوهشی دیگر، متن پودمان سوم کتاب شیمی فنی حرفه‌ای را بر اساس روش ویلیام رومی تحلیل و سپس درجه اهمیت آن را به روش آنتروپی شانون تعیین کرد. ضریب درگیری آن، ۰/۰۲ محاسبه شد که نشان می‌دهد متن به صورت

غیرفعال تنظیم شده است و موجب درگیری فعال دانش آموز نمی شود. بیشترین ضریب اهمیت مربوط به مقوله b با مقدار ۰/۳ است و ضریب اهمیت مقوله های فعال، صفر محاسبه شد که غیرفعال بودن محتوا را تایید می کنند (زارع جوشقانی، ۱۴۰۲). نوری و امانی پژوهشی با عنوان "تحلیل محتوای کتاب درسی شیمی پایه دهم بر اساس مقوله های ویلیام رومی و به روش آنتروپی شانون" در سال ۱۳۹۹ انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان می دهد که ضریب اهمیت مقوله غیرفعال متن ۵۰٪ و ضریب اهمیت فعال ۲۶٪ است، بنابراین دانش آموز در یادگیری متن کتاب شیمی دهم نقش فعالی ندارد (نوری و امانی، ۱۳۹۹).

روش شناسی

جامعه آماری این پژوهش، همه صفحات پودمان دوم (فرابندهای شیمیایی) کتاب شیمی فنی حرفه ای است که صفحات ۲۹-۴۷ کتاب را در قالب متن، تصاویر و پرسش ها شامل می شود. به دلیل محدودیت حجم جامعه آماری، با نمونه آماری مساوی در نظر گرفته شد. در این پژوهش در بخش تحلیل متن واحد ثبت، جمله است که کوچک ترین جزء تحلیل محسوب شده و یک واحد معنادار واقعی است. در بخش تحلیل تصاویر، واحد ثبت، تصویر و در بخش فعالیت محور بودن کتاب درسی، واحد تحلیل پرسش های کتاب بود. در این تحقیق در اولین قدم برای تجزیه و تحلیل متن، با استفاده از تکنیک ویلیام رومی مقوله بندی انجام شد و مقوله ها به سه بخش فعال، غیرفعال و خنثی تقسیم بندی شدند. این مقوله ها در جدول ۱ ذکر شده اند.

جدول ۱- مقوله بندی و نمادهای متن

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, d جزء مقوله های غیرفعال هستند. e, f, g, 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 غیرفعال در رابطه (۱) محاسبه می شود.

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

در مرحله بعد تمام جملات متن پودمان دوم کتاب به همراه حاشیه متن‌ها بررسی شدند و هر جمله در یکی از مقوله‌های بالا طبقه‌بندی شد. سپس مقوله‌های موجود در هر صفحه شمارش شدند و جمع تعداد مقوله‌ها در صفحه، مجموع کل هر مقوله و مجموع مقوله‌های فعال، غیرفعال و خنثی محاسبه شد. به منظور مقایسه بهتر، مجموع ۳ دسته مقوله به درصد نیز محاسبه شد. سپس با استفاده از مجموع مقوله‌های فعال و غیرفعال، ضریب درگیری متن با دانش‌آموز محاسبه شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در قدم بعدی برای تجزیه و تحلیل تصاویر و اشکال، با استفاده از تکنیک ویلیام رومی مقوله‌بندی انجام شد و مقوله‌ها به سه بخش فعال، غیرفعال و خنثی تقسیم‌بندی شدند. این مقوله‌ها در جدول ۲ ذکر شده‌اند.

جدول ۲- مقوله‌بندی و نمادهای تصاویر و اشکال

نماد مقاله	توضیح
a	اشکال و تصاویری که از آن فقط برای تشریح موضوع خاصی استفاده شده است و دانش‌آموز را به تفکر وادار نمی‌کند.
b	تصاویری که از دانش‌آموز می‌خواهد تا با استفاده از موضوعات و مفروضات داده شده فعالیت یا آزمایشی را انجام دهد.
c	تصاویری که برای تشریح شیوه جمع‌آوری وسایل یک آزمایش آمده است.
d	تصاویر و اشکالی که در هیچکدام از مقوله‌های فوق نگنجد.

از مقوله‌های ذکر شده در بالا، مقوله a غیرفعال، مقوله b فعال و مقوله‌های c و d خنثی هستند. در روش ویلیام رومی ضریب درگیری محتوا از طریق تقسیم واحدهای فعال بر واحدهای غیرفعال در رابطه (۲) محاسبه می‌شود.

$$\text{ضریب درگیری دانش‌آموزان با تصاویر و اشکال : رابطه (۲)} = \frac{b}{a}$$

قدم بعدی تجزیه و تحلیل پرسش‌ها و سوالات این پودمان است که در آن، تحقیق کنید، کار در کلاس، آزمایش کنید، خود را بیازمایید، نمونه حل شده و بیندیشیدها لحاظ شده‌اند. مقوله‌بندی با استفاده از تکنیک ویلیام رومی انجام شد و مقوله‌ها به سه بخش فعال، غیرفعال و خنثی تقسیم‌بندی شدند. این مقوله‌ها در جدول ۳ ذکر شده‌اند.

جدول ۳- مقوله‌بندی و نمادهای پرسش‌ها و سوالات

نماد مقاله	توضیح
a	سؤالی که جواب آن را مستقیم در کتاب می‌توان یافت.
b	سؤالی که جواب آن مربوط به نقل تعاریف است.
c	سؤالی که برای پاسخ به آن دانش‌آموز باید از آموخته‌های خود در درس جدید برای نتیجه‌گیری در مورد مسائل جدید استفاده کند.
d	سؤالی که در آن از دانش‌آموز خواسته شده مسئله بخصوصی را حل نماید.
e	سؤالی که در هیچ یک از طبقه بندی‌ها جای نمی‌گیرد.

از مقوله‌های ذکر شده در بالا، مقوله a و b غیرفعال، مقوله c و d فعال و مقوله e خنثی هستند. در روش ویلیام رومی ضریب درگیری محتوا از طریق تقسیم واحدهای فعال بر واحدهای غیرفعال در رابطه (۳) محاسبه می‌شود.

$$\text{ضریب درگیری دانش‌آموزان با پرسش‌ها و سوالات: رابطه (۳)} = \frac{c+d}{a+b}$$

ضریب درگیری محاسبه شده می‌تواند هر مقداری از صفر تا بی‌نهایت 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 غیرفعال

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 وا می دارد.

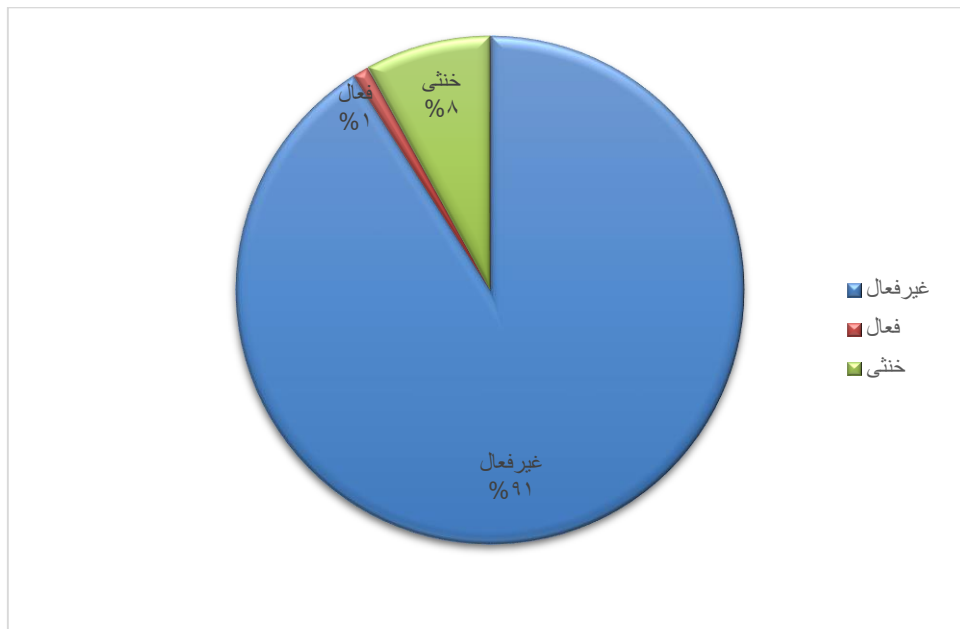
بحث درباره یافته ها

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 ۴ 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 هر صفحه، فراوانی کل هر مقوله و مجموع هر ۳ دسته مقوله محاسبه شده است.

جدول ۴- فراوانی مقوله های متن در صفحات نمونه آماری

مقوله / نمودار	a	b	c	d	e	f	g	h	i	جمع
۲۹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰
۳۰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰
۳۱	۶	۵	۲	-	-	-	-	-	-	۱۳
۳۲	۲	۶	۱	-	-	-	-	-	-	۹
۳۳	۶	۴	۲	-	-	-	-	-	۲	۱۴
۳۴	۴	۵	۲	-	-	-	-	-	۲	۱۳
۳۵	۳	۲	-	-	-	-	-	-	-	۵
۳۶	۶	۵	-	۳	-	۱	-	-	-	۱۵
۳۷	۴	۳	۲	-	-	-	-	-	۱	۱۰
۳۸	-	۷	۱	-	-	-	-	-	۱	۹
۳۹	۳	۲	۳	-	-	-	-	-	-	۸
۴۰	-	-	-	-	-	-	-	-	۱	۱
۴۱	۲	۶	-	۳	-	-	-	-	۱	۱۲
۴۲	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰
۴۳	۳	۱	۵	-	-	-	-	-	۱	۱۰
۴۴	۲	۴	۲	-	-	-	-	-	۱	۹
۴۵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰
۴۶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰
۴۷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰
جمع	۴۱	۵۰	۲۰	۶	۰	۱	۰	۰	۱۰	۱۲۸
مجموع			۱۱۷			۱			۱۰	۱۲۸

مطابق جدول ۴، بیشترین فراوانی مربوط به مقوله های غیرفعال (۱۱۷) و کمترین فراوانی مربوط به مقوله های فعال (۱) است. درصد فراوانی مقوله ها در نمودار ۱ نشان داده شده است.



نمودار ۱- درصد فراوانی مقوله های متن

داده های نمودار ۱ نشان می دهد که ۹۱٪ جملات متن نمونه آماری، از مقوله های غیرفعال است، ۸٪ جملات مربوط به مقوله خنثی و فقط ۱٪ مربوط به مقوله های فعال است. به عبارتی دیگر، مقوله های غیرفعال بیشترین و مقوله های فعال کمترین درصد و فراوانی را در جملات متن نوشتاری نمونه آماری دارا هستند.

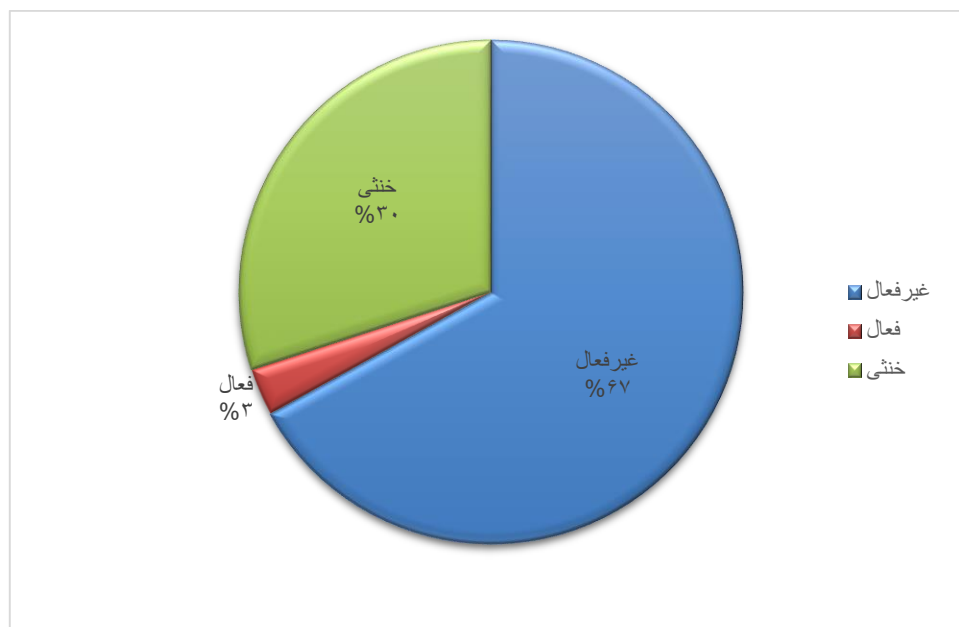
در ادامه نتایج حاصل از بررسی تمام اشکال و تصاویر پودمان دوم و طبقه بندی آن ها در مقوله ها در جدول ۵ نشان داده شده است. در این جدول فراوانی مقوله های موجود در صفحه قابل مشاهده است. به منظور مقایسه و تفکیک بهتر مقوله ها، مقوله های فعال با رنگ نارنجی، غیرفعال با رنگ آبی و خنثی با رنگ سبز مشخص شده اند. همچنین در این جدول مجموع مقوله های موجود در هر صفحه، فراوانی کل هر مقوله و مجموع هر ۳ دسته مقوله محاسبه شده است.

جدول ۴- فراوانی مقوله های تصاویر و شکل ها در صفحات نمونه آماری

مقوله / نمودار	a	b	c	d	جمع
۲۹	-	-	-	۳	۳
۳۰	-	-	-	۲	۲
۳۱	۲	-	-	-	۲
۳۲	۴	-	-	-	۴
۳۳	۳	-	-	-	۳
۳۴	-	-	-	۱	۱
۳۵	-	-	-	-	۰
۳۶	۱	-	-	۱	۲

۱	-	-	-	۱	۳۷
۱	-	-	-	۱	۳۸
۳	-	-	۱	۲	۳۹
۰	-	-	-	-	۴۰
۴	۱	-	-	۳	۴۱
۰	-	-	-	-	۴۲
۶	۲	-	-	۴	۴۳
۲	-	-	-	۲	۴۴
۲	۱	-	-	۱	۴۵
۰	-	-	-	-	۴۶
۰	-	-	-	-	۴۷
۳۶	۱۱	۰	۱	۲۴	جمع
۳۶	۱۱		۱	۲۴	مجموع

مطابق جدول ۵، بیشترین فراوانی مربوط به مقوله‌های غیرفعال (۲۴) و کمترین فراوانی مربوط به مقوله‌های فعال (۱) است. درصد فراوانی مقوله‌ها در نمودار ۲ نشان داده شده است.



نمودار ۲- درصد فراوانی مقوله‌های تصاویر و شکل‌ها

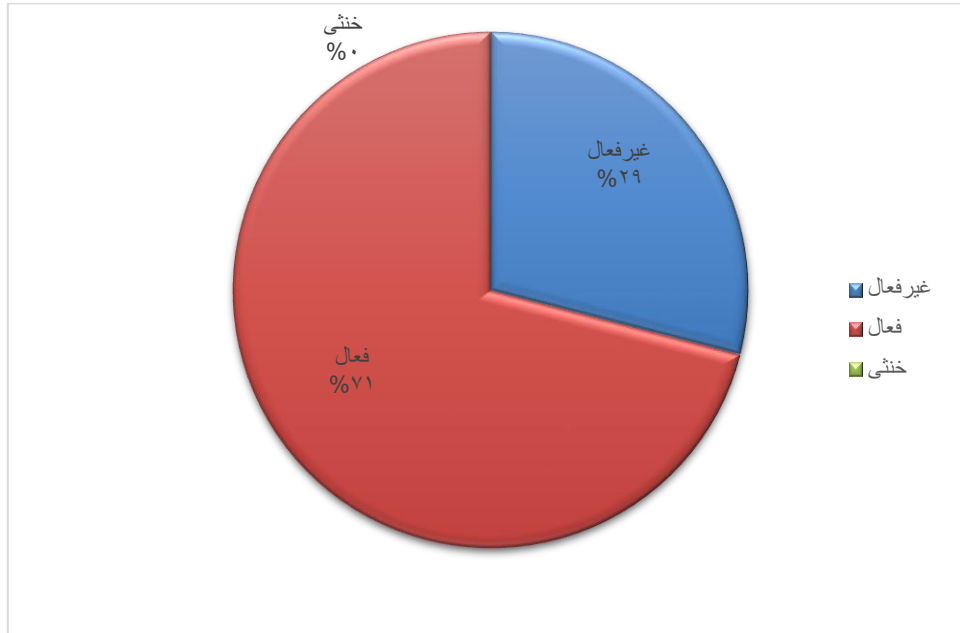
داده‌های نمودار ۲ نشان می‌دهد که ۶۷٪ جملات متن نمونه آماری، از مقوله‌های غیرفعال است، ۳۰٪ جملات مربوط به مقوله خنثی و فقط ۳٪ مربوط به مقوله‌های فعال است. به عبارتی دیگر، مقوله‌های غیرفعال بیشترین و مقوله‌های فعال کمترین درصد و فراوانی را در تصاویر و شکل‌های نمونه آماری دارا هستند.

در آخر، نتایج حاصل از بررسی پرسش‌ها و سوالات این پودمان (تحقیق کنید، کار در کلاس، آزمایش کنید، خود را بیازمایید، نمونه حل شده و بیندیشیدها) و طبقه‌بندی آن‌ها در مقوله‌ها در جدول ۶ نشان داده شده است. در این جدول فراوانی مقوله‌های موجود در صفحه قابل مشاهده است. به منظور مقایسه و تفکیک بهتر مقوله‌ها، مقوله‌های فعال با رنگ نارنجی، غیرفعال با رنگ آبی و خنثی با رنگ سبز مشخص شده‌اند. همچنین در این جدول مجموع مقوله‌های موجود در هر صفحه، فراوانی کل هر مقوله و مجموع هر ۳ دسته مقوله محاسبه شده است.

جدول ۶- فراوانی مقوله‌های پرسش‌ها و سوالات در صفحات نمونه آماری

مقوله / نمودار	a	b	c	d	e	جمع
۲۹	-	-	-	-	-	۰
۳۰	-	-	-	-	-	۰
۳۱	-	۱	-	-	-	۱
۳۲	-	-	۱	۱	-	۲
۳۳	-	-	۱	-	-	۱
۳۴	-	-	-	۱	-	۱
۳۵	۱	-	-	۱	-	۲
۳۶	۱	-	-	-	-	۱
۳۷	۱	-	-	-	-	۱
۳۸	-	-	-	۲	-	۲
۳۹	۱	-	-	-	-	۱
۴۰	-	-	۲	-	-	۲
۴۱	-	-	-	-	-	۰
۴۲	-	-	۲	-	-	۲
۴۳	-	-	-	-	-	۰
۴۴	-	-	-	-	-	۰
۴۵	-	-	۱	-	-	۱
۴۶	-	-	-	-	-	۰
۴۷	-	-	-	-	-	۰
جمع	۴	۱	۷	۵	۰	۱۷
مجموع	۵		۱۲		۰	۱۷

مطابق جدول ۶، بیشترین فراوانی مربوط به مقوله های فعال (۱۲) و کمترین فراوانی مربوط به مقوله های خنثی (۰) است. درصد فراوانی مقوله ها در نمودار ۳ نشان داده شده است.



نمودار ۳- درصد فراوانی مقوله های پرسش ها و سوالات

داده های نمودار ۳ نشان می دهد که ۲۹٪ جملات متن نمونه آماری، از مقوله های غیرفعال است، ۷۱٪ جملات مربوط به مقوله فعال و مقولخ های خنثی ۰٪ مربوط به مقوله های فعال است. به عبارتی دیگر، مقوله های فعال بیشترین و مقوله های خنثی کمترین درصد و فراوانی را در پرسش ها و سوالات نمونه آماری دارا هستند

نتیجه گیری

در روش ویلیام رومی بعد از طبقه بندی جملات، تصاویر و سوالات در مقوله ها و و جمع آوری داده ها، ضریب درگیری دانش آموز با متن کتاب را با استفاده از رابطه (۱)، ضریب درگیری دانش آموز با تصاویر و شکل ها را با استفاده از رابطه (۲) و ضریب درگیری دانش آموز با پرسش ها و سوالات را با استفاده از رابطه (۳) محاسبه می کنیم. این ضریب عددی است که طبق روش ویلیام رومی، مشخص کننده میزان فعال بودن نمونه انتخاب شده است. طبق این روش اگر ضریب درگیری محاسبه شده کمتر از ۰/۴ باشد، نشان دهنده غیرفعال بودن یادگیری است و کتاب فقط به بیان مطالب علمی پرداخته است و از یادگیرنده حفظ کردن آن ها را می خواهد. اگر ضریب در بازه ۱/۵-۰/۴ باشد، یعنی محتوای کتاب فعال است و شرایط متعادلی در استفاده از مطالب فعال کننده وجود دارد. اگر ضریب بزرگتر از ۱/۵ باشد، یعنی درگیری یادگیرنده با محتوا، زیاد و بیش از توان اوست.

$$\text{ضریب درگیری دانش آموزان با متن} = \frac{e+f+g+h}{a+b+c+d} = \frac{1}{117} = 0.008$$

$$\text{ضریب درگیری دانش آموزان با تصاویر و شکل ها} = \frac{b}{a} = \frac{1}{24} = 0.041$$

$$\text{ضریب درگیری دانش‌آموزان با پرسش‌ها و سوالات} = \frac{c+d}{a+b} = \frac{۱۲}{۵} = ۲/۴$$

ضریب درگیری متن نمونه آماری ۰/۰۰۸ و ضریب درگیری تصاویر و شکل‌ها نیز ۰/۰۴۱ محاسبه شد که از ۰/۴ کمتر هستند؛ بنابراین متن و تصاویر پودمان دوم کتاب شیمی فنی حرفه‌ای طبق روش ویلیام رومی به صورت غیرفعال نگارش شده است، باعث درگیری دانش‌آموز با متن نمی‌شود، فقط به بیان مطالب علمی پرداخته شده و از دانش‌آموز می‌خواهد صرفاً آن‌ها را حفظ کند. ضریب درگیری پرسش‌ها و سوالات ۲/۴ محاسبه شد که بزرگتر از ۱/۵ بوده که نشان‌دهنده بیش از اندازه فعال بودن سوالات این پودمان است که کنجکاو و پرسشگری را در دانش‌آموزان را بر نمی‌انگیزد و موجب خستگی و بی‌حوصلگی آن‌ها می‌شود. با توجه به نتیجه این پژوهش، پیشنهاد می‌شود طراحان و مولفان کتب درسی، تغییری در نگارش محتوای پودمان دوم کتاب شیمی فنی حرفه‌ای اعمال کنند و صرفاً به بیان مطالب نپردازند. زمانی که محتوای کتاب درسی به صورت غیرفعال نگارش شده باشد، دانش‌آموز به حفظ طوطی‌وار مطالب سوق داده می‌شود. تنها حفظ کردن نه تنها یادگیری به همراه ندارد، بلکه ممکن است دانش‌آموز پس از مدتی آن‌ها را فراموش کند. پیشنهاد می‌شود در متن محتوای درسی، از سوالاتی استفاده شود که دانش‌آموز به تفکر واداشته شود، با متن درگیر شود و بتواند از تمام پتانسیل و ظرفیت ذهن خود در امر یادگیری استفاده کند.

منابع

- احمدی، فائزه و سمیعی، دوست محمد. (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)، ۴۹-۶۵.
- امینون، عفت و شریفی‌پور، زهرا. (۱۳۹۵). ضرورت بررسی کتب درسی و تحلیل محتوا در نظام آموزش و پرورش ایران. کنفرانس بین‌المللی 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.
- حسینی، امیرمسعود؛ یحیی‌ئی، زهرا و امانی، وحید. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای فصل اول کتاب شیمی پایه دوازدهم براساس الگوی ویلیام رومی. کنفرانس ملی آموزش شیمی ایران، دوره یازدهم.
- حسینی، مائده. (۱۳۹۶). تحلیل محتوای کتاب شیمی دوره پیش دانشگاهی بر اساس تکنیک ویلیام رومی. همایش ملی آسیب شناسی نظام آموزشی کشور.
- خدادادی، الناز؛ رضانی‌زاده، فاطمه و حاتمی ورناصری، سکینه. (۱۴۰۱). مطالعه و بررسی انواع روش‌های تحلیل محتوا کتب درسی و تاثیر تسلط بر آن در رشد توانایی‌های معلمان. همایش بین‌المللی روانشناسی، علوم تربیتی و مطالعات اجتماعی، دوره پنجم.
- رسولی، مهستی و امیر آتسانی، زهرا. (۱۳۹۳). تحلیل محتوا با رویکرد کتب درسی. تهران: نشر جامعه‌شناسان.
- 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.
- سمیعی، دوست محمد و حافظی، اکرم. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای فصل اول کتاب شیمی پایه دهم براساس روش‌های 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.

- 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)، ۶۴-۳۷.
- 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)، ۴۴-۲۹.
- فخاری، رضا؛ صادقی لاری، محمد کاظم؛ امامی، سید مصطفی و خریدار، امیر. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای مبحث استوکیومتری در کتاب‌های درسی شیمی یک دهه اخیر به روش ویلیام رومی. کنفرانس ملی آموزش شیمی ایران، دوره یازدهم.
- قربانی، محمدرضا؛ منتظرغیب، مصطفی و شرفی، داریوش. (۱۳۹۷). تحلیل محتوای مفاهیم مربوط به انرژی در کتاب درسی شیمی یازدهم سال ۱۳۹۶ با استفاده از روش ویلیام رومی. کنفرانس آموزش شیمی ایران، دوره دهم.
- کندری، آوا و قادری روسنگ، اعظم. (۱۴۰۰). تحلیل محتوای سطح پویایی کتاب درسی شیمی (۱) پایه دهم در مقطع متوسطه دوم براساس تکنیک ویلیام رومی. کنفرانس ملی مطالعات کاربردی در فرآیندهای تعلیم و تربیت، دوره اول.
- محمدی نجف‌آبادی، امیر حسین؛ رفیعی چرمهینی، جواد؛ فراهانی، محمدرضا و ملکی نجف‌آبادی، 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.
- ملامحمدنوه‌سی، سعیده. (۱۳۹۷). تحلیل محتوای کتاب شیمی پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه براساس روش ویلیام رومی در سال تحصیلی ۹۷-۹۸. کنفرانس ملی یافته‌های نوین در حوزه یاددهی و یادگیری، دوره اول.
- نبی‌زاده، مریم و جعفری یادگارلو، کاظم. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای کتاب شیمی پایه دهم دوره دوم متوسطه براساس روش ویلیام رومی. کنفرانس ملی آموزش شیمی ایران، دوره یازدهم.
- نوری، رضا و امانی، وحید. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای کتاب درسی شیمی پایه دهم بر اساس مقوله‌های ویلیام رومی و به روش آنتروپی شانون. پویش در آموزش علوم پایه، ۶ (۱۸)، ۷۲-۵۹.