

پژوهش در آموزش شیمی

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



تحلیل محتوای ترمودینامیک در کتاب‌های درسی شیمی متوسطه دوم با استفاده از روش ویلیام رومی

زهرا بیات^{۱*}، دوست محمد سمیعی^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

^۲ استادیار گروه شیمی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

چکیده

این پژوهش به بررسی میزان به‌کارگیری شیوه فعال در محتوای ترمودینامیک کتاب‌های شیمی قرن اخیر پرداخته است. هدف این تحقیق کاربردی و روش تحقیق آن توصیفی و از نوع تحلیل محتوا است. جامعه آماری شامل ۲۴ کتاب درسی شیمی متوسطه دوم در ۷ بازه زمانی است. ابتدا در هر یک از بازه‌های زمانی، محتوای ترمودینامیک شناسایی گردید و مشخص شد از سال ۱۳۰۴ (آغاز آموزش متوسطه در ایران) تا ۱۳۵۴ محتوای ترمودینامیکی در کتب شیمی متوسطه دوم بسیار کم بوده است، بنابراین محتوای ترمودینامیک بعد از سال ۱۳۵۴ با تکنیک ویلیام رومی شامل متن، تصاویر و پرسش‌ها در مقوله‌های معین کدگذاری و بررسی شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که روند تغییر ضریب درگیری مقوله‌ها (شاخص میزان فعالیت دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری) در متن، تصاویر و پرسش‌ها به ترتیب (سال‌های ۵۴ تا ۷۲: ۰/۲۸۵، ۱/۷۵، ۱/۲۵، سال‌های ۷۲ تا ۷۹: ۰/۰۷۷، ۰/۹۱، ۰/۷۸، سال‌های ۷۹ تا ۹۵: ۰/۴۰۹، ۰/۲۶، ۲/۰۷، سال‌های ۹۵ تاکنون: ۰/۲۴۵، ۱/۳۳، ۵/۳۰) است، بنابراین متن کمتر از حد مطلوب و غیر فعال است، تصاویر مطلوب و فعال هستند و پرسش‌ها به سمت بیشتر از توان فراگیر و غیرفعال است.

کلیدواژه‌ها: تحلیل محتوا، محتوای فعال، محتوای غیرفعال، روش ویلیام رومی

* نویسنده مسئول: (a53bayat@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۱۱

مقدمه

تحلیل محتوای کتاب درسی یک روش علمی برای تشریح و ارزشیابی عینی و منظم پیام‌های آموزشی است (شعبانی: ۱۳۹۳، ص ۲۰۱). ویلیام رومی^۱ یکی از صاحب‌نظران تعلیم و تربیت، معتقد است که چنانچه محتوا به‌گونه‌ای ارائه شود که روحیه کشف را در فراگیر به وجود آورد تا او خود به دنبال پاسخ سؤالاتش باشد، نتایجی که به دست می‌آورد، فعالیت او را برای یادگیری بیشتر تقویت می‌کند. او چنین محتوایی را «فعال» می‌نامد و در مقابل محتوایی که صرفاً با ارائه دانش و اطلاعات، حقائق و مفاهیم را معرفی و سپس نتایج و اصول کلی را مطرح می‌سازد، محتوایی «غیرفعال» معرفی می‌کند (حسن مرادی: ۱۳۹۶).

با توجه به اهداف مطروحه در اسناد بالادستی (سند تحول بنیادین) در ارتباط با افزایش رویکرد فعال و کاربردی شدن محتوای کتب درسی ارائه یک تحلیل محتوای علمی آن‌هم در رابطه با یکی از مفاهیم کاربردی به نام ترمودینامیک که اهمیت آن به قدری است که در دانشگاه به عنوان یک واحد مجزا تدریس می‌گردد و نیز با توجه به اینکه داشتن سواد علمی ترمودینامیک از یک‌سو در حفظ سلامتی افراد جامعه و از سوی دیگر صرفه‌جویی در مصرف انرژی در صنایع مختلف و زندگی روزمره تأثیر به‌سزایی دارد، در یک بازه زمانی وسیع که بتواند تحلیل کاملی در رابطه با مقایسه و روند تغییرات محتوای ترمودینامیک فعال و کاربردی را ارائه دهد لازم و ضروری است، (رحمنی: ۱۳۹۹، ص ۴). در واقع در این تحقیق در پی آن هستیم که چه مقدار مطالب و مباحث از ترمودینامیک در کتب درسی شیمی متوسطه دوم در فاصله زمانی ۱۳۰۰ تا ۱۴۰۰ شمسی آمده و نیز به بررسی تطابق این محتوا و روند تغییرات آن با اهداف آموزشی از روش علمی ویلیام رومی خواهیم پرداخت به بیان ساده‌تر روند تغییرات مبحث ترمودینامیک در کتب شیمی متوسطه دوم از سال ۱۳۰۰ تا کنون چگونه بوده؟ و آیا مبنی بر حرکت صعودی به سمت محتوای فعال بوده است یا خیر؟

پیشینه پژوهش

در سال‌های گذشته، پژوهش‌هایی در زمینه تحلیل محتوای کتب درسی در داخل کشور انجام گرفته که از میان آن‌ها می‌توان به‌این موارد اشاره کرد:

¹ William Romey

الوندی اصل تیمور لو (۱۳۹۷) در تحقیقی که با عنوان «بررسی سیر تحول ساختاری کتاب‌های درسی شیمی آموزش و پرورش ایران در یک قرن گذشته» اشاره نمود، ایشان به این نتیجه رسیده است که در کتب شیمی متوسطه از سال‌های ۱۳۰۰ تا ۱۳۲۰ به توصیف عنصرها و ترکیبات و بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها پرداخته شده است. این روند از سال‌های ۱۳۲۰ تا ۱۳۴۰ ادامه یافته است و قوانین عملی و دسته‌بندی عنصرها نیز به آن اضافه گردید، در حالی که از سال ۱۳۴۱ تا ۱۳۵۴ تاریخ تحول شیمی، نظریه‌های اتمی، شیمی آلی ماده و ساختار آن مورد توجه قرار گرفته است از سال ۱۳۵۴ تا ۱۳۷۲ روش علمی و مراحل آن، جدول تناوبی و بررسی دوره‌ای آن، آرایش الکترون و مفاهیم مرتبط، نظریه‌های اتمی، پیوندهای شیمیایی و الکتروشیمی در نظر گرفته است و این مرور با تغییرات تا سال ۱۳۸۲ ادامه یافته است. از سال ۱۳۸۲ تلاش شده است محتوای کتاب‌های شیمی درسی از موضوع محور به سمت جامعه‌محوری سوق داده شده، مباحثی چون آب‌کره، سنگ‌کره، هوا کره و شیمی نفت در شیمی سال اول دبیرستان چاپ ۱۳۸۲ در همین راستا بوده است. از سال ۱۳۹۴ کتاب‌های درسی شیمی به زمینه‌های زندگی محوری هدایت شده است.

نبی زاده و جعفری یادگار لو (۱۳۹۹) در پژوهشی دیگر با عنوان «تحلیل محتوای کتاب شیمی پایه دهم دوره دوم متوسطه بر اساس روش ویلیام رومی» به این نتیجه رسیده اند که ضریب درگیری فصل‌های ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب مقادیر $۰/۰۶۰۲/۵۴۳$ ، $۰/۰۷۱$ و $۰/۰۶۲$ برای کل کتاب $۰/۶۲$ به دست آمده است که نمایانگر فعال بودن محتوای مذکور است و محتوای این کتاب ذهن دانش‌آموز را در فرایند یادگیری درگیر می‌کند.

سهرابی (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «تحلیل محتوای کتاب شیمی ۲ پایه یازدهم چاپ ۱۳۹۶ بر اساس دیدگاه ویلیام رومی و شانون» به این نتیجه رسیده است که ضریب درگیری متن در فصل‌های اول، دوم، سوم و کل کتاب به ترتیب $۰/۰۳۱$ ، $۰/۰۲۲۵$ ، $۰/۲۰۴$ 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 $۰/۰۷۵$ ، $۱/۲۹۲$ ، $۰/۵۸۷$ و $۰/۸۶۴$ به دست آمده است که نشان داده که تصاویر تمام فصول و کل کتاب به روش فعال طراحی شده است. ضریب درگیری پرسش‌های فصل اول، دوم، سوم و کل کتاب به ترتیب $۸/۰۸$ ، $۲/۹۰۹$ ، $۵/۸۴۶$ به دست آمد که نشان داده است که پرسش‌های کل کتاب از توان دانش‌آموز بالاتر و غیرفعال طراحی شده است.

در خارج از کشور لئو و خین^۱ (۲۰۱۶) پژوهشی با عنوان «تحلیل محتوای ۲۰ کتاب درسی علوم کشور بحرین از نظر نمودارهای موجود در کتاب» انجام دادند که نتایج به دست آمده نشان داد که نمودارهای موجود در این کتاب‌ها، یادگیری کتاب درسی را برای یادگیرندگان تسهیل می‌کند. روبا خدور^۲ و همکارش (۲۰۱۷) در اردن پژوهشی با عنوان «تحلیل تطبیقی برنامه درسی مورد نظر و ارائه آن در کتاب‌های درسی شیمی پایه دهم از هفت کشور عربی» انجام دادند و نتایج به دست آمده حاکی از آن است که کتاب‌های درسی الجزایر، کویت و فلسطین بسیار سنتی بوده و بسیار محدود به جنبه‌های مدرن یا کاربردهای شیمی پرداخته است. کتاب‌های درسی در مصر، سوریه و عربستان سعودی و به میزان کمتری در اردن، رویکرد مدرن‌تری را در آموزش شیمی ارائه کرده‌اند و درجه قابل تشخیصی از زمینه‌سازی یا حتی جهت‌گیری اجتماعی را نشان داده‌اند. در مورد فلسطین، کتاب درسی تقریباً صرفاً بر محتوا در زمینه ی فنی و مهندسی تمرکز داشته است.

چن، کای^۳ و همکاران (۲۰۲۰) در چین مطالعه‌ای دیگر که با عنوان «تحلیل محتوای ایمنی شیمی در استانداردهای برنامه درسی جدید دبیرستان‌های چین» انجام داده‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که فراوانی کلمات مرتبط با ایمنی شیمی در استانداردهای برنامه درسی جدید افزایش یافته است و محتوای ایمنی نیز در کتاب درسی جدید تقویت شده است. علاوه بر این، بررسی محتوای طرح درس ها از جشنواره تدریس جیان سو نشان داده که معلمان شیمی (CTS) توجه بیشتری به خطر ایمنی آزمایش‌ها داشته، اما آن‌ها عموماً در نظر گرفتن خطرات از منظر عدم قطعیت واکنش‌های شیمیایی را نادیده می‌گیرند.

روش پژوهش

هدف این تحقیق کاربردی و روش تحقیق آن توصیفی است و بررسی روند ارائه محتوای ترمودینامیک کتاب‌های درسی شیمی متوسطه دوم از تحلیل محتوای ویلیام رومی استفاده شده است. در این پژوهش تمام محتوای مبحث ترمودینامیک در کتاب‌های شیمی چهارم، پنجم و ششم متوسطه در سال‌های ۱۳۰۴ الی ۱۳۵۴ (ه.ش) بررسی شد که با توجه به اندک و ناچیز بودن مبحث ترمودینامیک در این کتاب‌ها به ذکر عناوین در قالب یک جدول اکتفا گردید.

¹ Liu, Yang & Khine, Swe Myint

² Khaddoor, R

³ Chen, Kai

در سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۴۰۰ (ش.ه) در قالب چهار نظام آموزشی تمام مبحث ترمودینامیک در کتاب‌های شیمی تمام پایه‌های متوسطه دوم با مقوله‌های معین رمزگذاری شده‌ی فن ویلیام رومی بررسی شد. اجزای محتوا شامل متن، تصاویر و پرسش‌ها است که متن درس دارای ۱۰ مقوله، تصاویر دارای ۴ مقوله و سؤالات دارای ۵ مقوله هستند میزان فراوانی هر مقوله بررسی شد و با استفاده از داده‌های حاصل ضریب، فعال و غیرفعال بودن دانش‌آموزان با محتوا در هر قسمت موردبررسی و تحلیل قرار گرفت.

همچنین ابزار گردآوری اطلاعات در این تحقیق کتابخانه‌ای و اسنادی و فیش‌برداری و چک‌لیست تحلیل محتوای مبحث ترمودینامیک در کتاب درسی شیمی متوسطه دوم در سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۴۰۰ (ش.ه) بر مبنای جداول ثبت اطلاعات ویلیام رومی است.

برای روایی پژوهش حاضر از مؤلفه‌های تکنیک ویلیام رومی استفاده شد، زیرا این مؤلفه‌ها مورد تأیید صاحب‌نظران و استادان در مدارس و برنامه درسی ملی است. برای محاسبه پایایی پژوهش بر اساس فرمول هولستی ۲۵٪ از محتوای مبحث ترمودینامیک کتاب‌های شیمی درسی متوسطه دوم در سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ (ش.ه) به روش تصادفی انتخاب شد و به همراه تعاریف عملیاتی مقوله‌های فعال، غیرفعال و خنثی در اختیار ۴ نفر از ارزیابان آموزشی قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا مقوله‌های پژوهش را بررسی نمایند. در پایان محقق با استفاده از داده‌های به‌دست‌آمده، جدول فراوانی هر یک از مقوله‌های به‌دست‌آمده را مشخص نمود و درصد توافق بین ارزیابان ۸۵٪ به دست آورد. در ضمن برای ارزیابی ضریب پایایی تحلیل محتوا ملاک منطقی وجود ندارد، صاحب‌نظران ملاک ۶۰٪ را پذیرفته‌اند (دلور، ۱۳۹۰)

یافته‌های پژوهش

نتایج حاصل از بررسی کتاب‌ها برگزیده و در دسترس درسی شیمی متوسطه (سال چهارم، پنجم و ششم) از سال ۱۳۰۴ که آغاز آموزش متوسطه در ایران است تا ۱۳۵۴ در قالب سه دوره تاریخی (۱۳۰۴ تا ۱۳۱۷)، (۱۳۱۷ تا ۱۳۲۰) و (۱۳۲۰ تا ۱۳۵۴) مشخص نمود که متن کتب مذکور عمدتاً ترجمه برنامه درسی فرانسه و بلژیک است و بر اساس توصیف عناصر و بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی و طرز تهیه مواد تنظیم شده و فصل خاصی به ترمودینامیک اختصاص نیافته و فقط به‌صورت پراکنده و محدود مطالبی ذکر شده است. بنابراین در این دوره‌های تاریخی به دلیل نبود محتوای ترمودینامیک، تحلیل محتوا صورت نگرفت.

۱- نتایج حاصل از تحلیل محتوا با تکنیک ویلیام رومی

۱-۱ تحلیل محتوای ترمودینامیک در کتاب‌های درسی شیمی متوسطه دوم سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۴۰۰

بر اساس روش ویلیام رومی در حوزه متن

ابتدا محتوای ترمودینامیک در کتاب‌های شیمی متوسطه هر دوره تاریخی شناسایی و استخراج شد و تمام مباحث موجود به‌جز پاورقی و «بیشتر بدانید» بر اساس روش ویلیام رومی مورد بررسی قرار گرفت که در جدول (۱) آورده شده است. محتوای ترمودینامیک کتب برگزیده درسی شیمی متوسطه سال ۱۳۵۴ تا ۱۳۷۱ (چاپ ۱۳۶۰) در واقع فصل چهارم کتاب شیمی سال دوم دبیرستان با عنوان «واکنش‌های شیمیایی» شامل ۱۶ صفحه و ۵ صفحه از فصل پنجم همان کتاب با عنوان «تبادل‌های شیمیایی» در مجموع ۲۱ صفحه، شامل ۱۱۵ واحد متن (محتوای نوشتاری) است که ۸۴ واحد (۰/۷۳/۰۴) به شیوه غیرفعال و ۲۴ واحد (۰/۲۰/۸۶) به شیوه فعال طراحی شده است.

ضریب درگیری شاخصی است که میزان فعالیت دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری از محتوای کتاب درسی را محاسبه می‌کند از نظر ویلیام رومی متن هنگامی فعال است که ضریب درگیری آن بین ۰/۴ تا ۱/۵ باشد. چون ضریب درگیری برای این متن برابر ۰/۲۸۵ به دست آمده است، متن به شیوه غیرفعال طراحی شده است. در سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۹ (کتاب‌های درسی شیمی چاپ دوره ۱۳۷۵-۱۳۷۲) در واقع ۶ صفحه از فصل ششم کتاب شیمی سال اول دبیرستان با عنوان «انرژی و تغییرهای ماده» و ۲۲ صفحه از فصل چهارم کتاب شیمی سال دوم دبیرستان با عنوان «ترموشیمی» در مجموع ۲۸ صفحه، شامل ۲۰۷ واحد متن (محتوای نوشتاری) است که ۱۸۰ واحد (۰/۸۶/۹) به شیوه غیرفعال و ۱۴ واحد (۰/۶/۷) به شیوه فعال طراحی شده است. ضریب درگیری برای این متن برابر ۰/۰۷۷ به دست آمده است که نشان می‌دهد متن به شیوه غیرفعال طراحی شده است و فعالیت مناسب فراگیر را به همراه نداشته است.

در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۴ کتاب‌های درسی شیمی چاپ دوره (۱۳۹۵-۱۳۹۲) محتوا در واقع بخش دوم کتاب شیمی ۳ و آزمایشگاه سال سوم دبیرستان چاپ ۱۳۹۴ با عنوان «ترمودینامیک» شامل ۳۳ صفحه و ۱ صفحه از بخش سوم همان کتاب با عنوان «آنتالپی انحلال» و ۵ صفحه از فصل یک شیمی دوره پیش‌دانشگاهی چاپ ۱۳۹۵ با عنوان «انرژی کافی ذره‌ها هنگام برخورد» در مجموع شامل ۴۰ صفحه، شامل ۲۶۰ واحد متن (محتوای نوشتاری) است که ۱۸۳ واحد (۰/۷۰/۳۸) به شیوه غیرفعال و ۷۵ واحد (۰/۲۸/۸۴) به شیوه فعال طراحی شده است.

جدول ۱- نتایج حاصل از تحلیل متن مبحث ترمودینامیک در کتاب‌های درسی شیمی متوسطه

دوم سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۴۰۰ با روش ویلیام رومی

| روم | ملاک‌ها و معیارها | فراوانی ۱۳۷۲-۱۳۵۴ | فراوانی ۱۳۷۹-۱۳۷۲ | فراوانی ۱۳۸۰-۱۳۹۵ | فراوانی ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ |
|-----|---|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| ۳ | (a) بیان حقیقت: بیان ساده مفروضات و یا مشاهداتی که به‌وسیله فرد دیگری غیر از دانش‌آموز انجام‌شده | ۳۱ | ۵۵ | ۴۴ | ۶۶ |
| | (b) بیان نتایج یا اصول کلی: نظرات ارائه‌شده توسط نویسندگان کتاب درباره ارتباط بین مفروضات و موضوعات مختلف | ۲۸ | ۸۰ | ۷۳ | ۶۲ |
| | (c) تعاریف: جمله‌هایی که برای توصیف و تشریح یک واژه آورده می‌شود و به فکر کردن نیازی ندارد. | ۱۹ | ۳۰ | ۵۵ | ۳۵ |
| | (d) سؤالاتی که در متن آورده شده است و پاسخ آن‌ها بلافاصله توسط مؤلف داده‌شده است. | ۶ | ۱۵ | ۱۱ | ۱۲ |
| ۴ | (e) سؤالاتی که در متن داده‌شده پاسخ به آن‌ها مستلزم این است که دانش‌آموز اطلاعات و مفروضات داده‌شده را تجزیه و تحلیل کند. | ۶ | ۶ | ۴۱ | ۲۶ |
| | (f) از دانش‌آموز خواسته می‌شود که نتایجی را که خود به دست آورده بیان کند. | ۰ | ۰ | ۱۰ | ۸ |
| | (g) از دانش‌آموزان خواسته‌شده که آزمایش یا فعالیتی را انجام داده و نتایج حاصل از آن را تحلیل کنند یا اینکه مسائل مطرح‌شده را حل نمایند. | ۱۷ | ۸ | ۲۱ | ۴ |

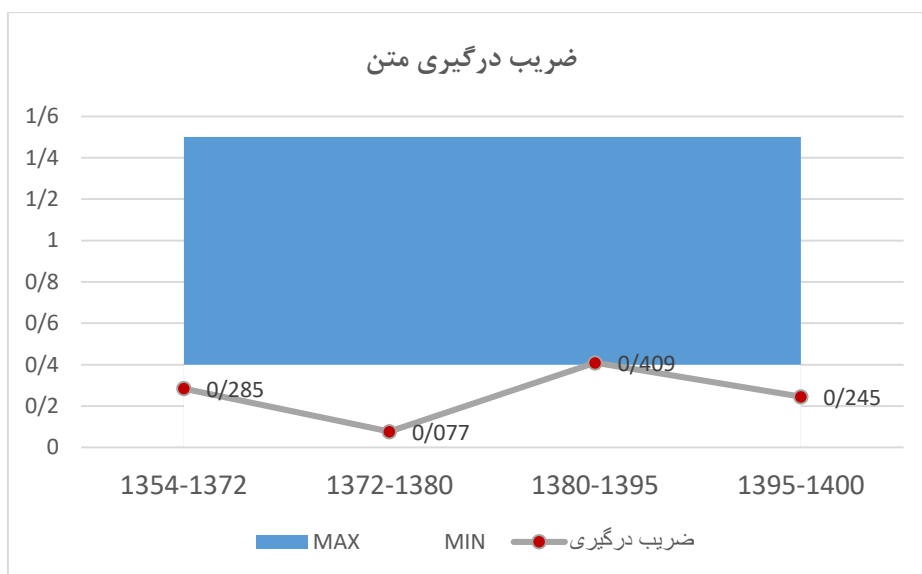
| | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--|
| ۵ | ۳ | ۰ | ۱ | (h) سؤالاتی که پاسخ آن‌ها بلافاصله در متن نیامده است و برای جلب توجه دانش‌آموزان ارائه می‌شود. |
| ۱۰ | ۲ | ۹ | ۷ | (i) از دانش‌آموزان خواسته شده است که تصاویر یا مراحل انجام یک آزمایش را مورد ملاحظه قرار دهند. |
| ۰ | ۰ | ۴ | ۰ | (j) سؤالات مربوط به معانی بیان |
| ۰/۲۴۵ | ۰/۴۰۹ | ۰/۰۷۷ | ۰/۲۸۵ | ضریب درگیری (I) $I = \frac{e + f + g + h}{a + b + c + d}$ |

ضریب درگیری برای این متن در برابر ۰/۴۰۹ به دست آمده است که نشان می‌دهد متن به شیوه فعال طراحی شده است و فعالیت مناسب فراگیر را به همراه داشته است و در سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۰ کتاب‌های درسی شیمی چاپ سال ۱۳۹۸ محتوا ۲۷ صفحه از فصل دوم کتاب شیمی ۲ پایه یازدهم چاپ ۱۳۹۸ با عنوان «در پی غذای سالم» و ۹ صفحه پراکنده از کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم چاپ ۱۳۹۸ و در مجموع ۳۶ صفحه، شامل ۲۲۸ واحد متن (محتوای نوشتاری) است که ۱۷۵ واحد (۷۶،۷۵٪) به شیوه غیرفعال و ۴۳ واحد (۱۸،۸۵٪) به شیوه فعال طراحی شده است. ضریب درگیری برای این متن برابر ۰/۲۴۵ به دست آمده است در نتیجه متن به شیوه غیرفعال طراحی شده و از نظر میزان درگیری فراگیر با متن کتاب ضعیف است.

بر اساس دیدگاه ویلیام رومی ضریب درگیری بین ۰/۴ تا ۱/۵ نشان می‌دهد که متن به صورت فعال ارائه شده و مطلوب است همان‌طور که در نمودار (۱) ملاحظه می‌شود روند تغییر ضریب درگیری محتوای متن ترمودینامیک کمتر از حد مطلوب است فقط در سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۵ در مرز مطلوب (۰/۴۰۹) قرار می‌گیرد.

۲-۱ تحلیل محتوای ترمودینامیک در کتاب‌های درسی شیمی متوسطه دوم سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۴۰۰ با روش ویلیام رومی در حوزه تصاویر

نتایج حاصل از تحلیل محتوای تصاویر مبحث ترمودینامیک در کتاب‌ها شیمی برگزیده متوسطه دوم سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۳۷۱ (چاپ ۱۳۶۰) نشان می‌دهد که در ۲۱ صفحه‌ی این محتوا ۲۱ واحد غیر نوشتاری (تصاویر) است که ۸ واحد (۳۵٪) آن به روش غیرفعال و ۱۸ واحد (۶۱٪) آن به شیوه



نمودار ۱- مقایسه روند تغییرات ضریب درگیری محتوای متن ترمودینامیک در کتب شیمی متوسطه دوم از سال ۱۳۵۴ تا ۱۴۰۰

فعال طراحی شده است. بر اساس دیدگاه ویلیام رومی ضریب درگیری بین ۰/۴ تا ۱/۵ نشان می‌دهد که تصاویر به صورت فعال ارائه شده است، چون ضریب درگیری برای تصاویر یا محتوای غیر نوشتاری مبحث مذکور برابر ۱/۷۵ به دست آمده است که بیشتر از دامنه مطلوب است و بیش از توان فراگیر فعال بوده، لذا از نظر ویلیام رومی به شیوه غیرفعال طراحی شده است.

در سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۹ (کتاب‌های درسی شیمی چاپ دوره ۱۳۷۵-۱۳۷۲) نشان می‌دهد در تمام ۲۸ صفحه این محتوا ۲۳ واحد غیر نوشتاری (تصاویر) وجود دارد که ۱۲ واحد (۵۲/۲٪) آن به روش غیرفعال و ۱۱ واحد (۴۷/۸٪) آن به شیوه فعال طراحی شده است. چون ضریب درگیری برای تصاویر یا محتوای غیر نوشتاری مبحث مذکور برابر ۰/۹۱ به دست آمده است که در دامنه مطلوب هست و از نظر ویلیام رومی به شیوه فعال طراحی شده است در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۴ دوره چاپ (۱۳۹۲-۱۳۹۵) نشان می‌دهد که تمام ۴۰ صفحه این محتوا ۵۰ واحد غیر نوشتاری (تصاویر) است که ۱۵ واحد (۳۰٪) آن به شیوه مقوله غیرفعال و ۳۴ واحد (۶۰٪) آن به شیوه مقوله‌های فعال طراحی شده است. چون ضریب درگیری برای تصاویر یا محتوای غیر نوشتاری مبحث مذکور برابر

۲/۲۶ به دست آمده است که بیشتر از دامنه مطلوب هست و بیش از توان فراگیر فعال بوده، لذا از نظر ویلیام رومی به شیوه غیرفعال طراحی شده است.

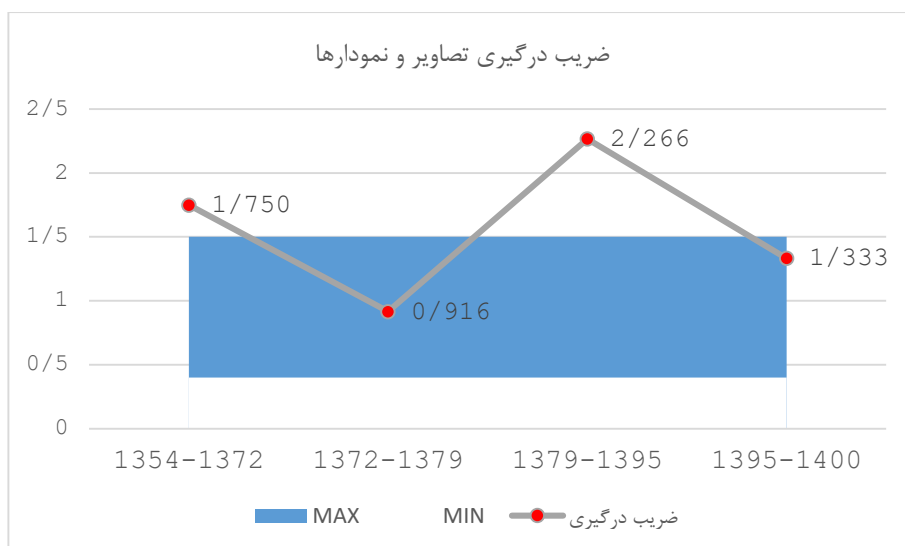
نتایج حاصل از تحلیل محتوای تصاویر سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ (کتاب‌های درسی شیمی چاپ ۱۳۹۸) نشان می‌دهد که تمام ۳۶ صفحه این محتوا شامل ۸۵ واحد غیر نوشتاری (تصاویر) می‌باشد که ۳۶ واحد (۴۲/۳۵٪) آن به روش غیرفعال و ۴۸ واحد (۵۶/۴۷٪) آن به شیوه فعال طراحی شده است (جدول ۲). چون ضریب درگیری برای تصاویر یا محتوای غیر نوشتاری محبت مذکور برابر ۱/۳۳ به دست آمده است که در حد مطلوب است، لذا از نظر ویلیام رومی به شیوه فعال طراحی شده است.

جدول ۲- نتایج حاصل از تحلیل تصاویر محبت ترمودینامیک در کتاب‌های درسی شیمی

متوسطه دوم سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۴۰۰ با روش ویلیام رومی

| ردیف | ملاک‌ها و معیارها | فراوانی ۱۳۵۴-۱۳۷۳ | فراوانی ۱۳۷۳-۱۳۸۰ | فراوانی ۱۳۸۰-۱۳۹۵ | فراوانی ۱۳۹۵-۱۴۰۰ |
|---|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| ۱ | (a) اشکال و تصاویری که از آن‌ها فقط برای تشریح موضوع خاصی استفاده شده است و دانش‌آموز را به تفکر وادار نمی‌کند. | ۸ | ۱۲ | ۱۵ | ۳۶ |
| ۲ | (b) تصویری که از دانش‌آموز می‌خواهد تا با استفاده از موضوعات و مفروضات داده شده فعالیت یا آزمایشی را انجام دهد. | ۱۴ | ۱۱ | ۳۴ | ۴۸ |
| ۳ | (c) تصاویری که برای تشریح شیوه جمع‌آوری وسایل یک آزمایش آمده است. | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ |
| | (d) تصاویر و اشکالی که در هیچ‌یک از مقوله‌های گفته شده قرار نگیرند. | ۰ | ۰ | ۱ | ۱ |
| $I = \frac{\text{مجموع مقوله فعال}}{\text{مجموع مقوله غیرفعال}} \quad \text{ضریب درگیری (I)}$ | | | | | |
| | | ۱/۷۵۰ | ۰/۹۱۶ | ۲/۲۶۶ | ۱/۳۳۳ |

بر اساس دیدگاه ویلیام رومی ضریب درگیری بین ۰/۴ تا ۱/۵ نشان می‌دهد که تصاویر به صورت فعال ارائه شده و مطلوب است همان طور که در نمودار (۲) ملاحظه می‌شود روند تغییر ضریب درگیری محتوای تصاویر ترمودینامیک در سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۳۷۲ (۱/۷۵) و در سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۵ (۲/۲۶) بیشتر از حد مطلوب بوده و در سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۹ (۰/۹۱) و در سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ (۱/۳۳) در محدوده مطلوب قرار گرفته است (نمودار ۲).



نمودار ۲- روند تغییرات ضریب درگیری محتوای تصاویر ترمودینامیک در کتب شیمی متوسطه دوم از سال ۱۳۵۴ تا ۱۴۰۰

۱-۳- تحلیل محتوای ترمودینامیک در کتاب‌های درسی شیمی متوسطه دوم سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۴۰۰ با روش ویلیام رومی در حوزه پرسش

نتایج این تحلیل در جدول ۳ نمایش داده می‌شود. پرسش‌های مبحث ترمودینامیک در کتاب‌ها شیمی برگزیده متوسطه دوم سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۳۷۱ (چاپ ۱۳۶۰) با روش ویلیام رومی شامل ۲۱ صفحه و ۲۷ واحد پرسش است که ۱۲ واحد (۴۴/۴۴٪) آن به روش غیرفعال و ۱۶ واحد (۵۵/۵۶٪) آن به شیوه فعال طراحی شده است.

جدول ۳- نتایج حاصل از تحلیل پرسش‌های مبحث ترمودینامیک در کتاب‌های درسی شیمی متوسطه دوم سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۴۰۰ با تکنیک ویلیام رومی

| روشنی | ملاک‌ها و معیارها | فراوانی ۱۳۵۴-۱۳۷۲ | فراوانی ۱۳۷۲-۱۳۷۹ | فراوانی ۱۳۷۹-۱۳۹۵ | فراوانی ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ |
|--|---|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| فعال | (a) سؤالی که جواب آن را مستقیم در کتاب می‌توان یافت. | ۱۲ | ۳۹ | ۱۴ | ۱۳ |
| | (b) سؤالی که جواب آن مربوط به بیان تعاریف است. | ۰ | ۷ | ۰ | ۰ |
| غیرفعال | (c) سؤالی که برای پاسخ به آن دانش‌آموز باید از آموخته‌های خود در درس جدید برای نتیجه‌گیری در مورد مسائل جدید استفاده کند. | ۱۵ | ۲۱ | ۲۹ | ۵۴ |
| | (d) سؤالی که در آن از دانش‌آموز خواسته شده مسئله خاصی را حل کند. | ۰ | ۱۵ | ۰ | ۱۵ |
| ناکار | (e) سؤالی که در هیچ‌یک از این مقوله‌ها نگنجد. | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ضریب درگیری $I = \frac{\text{مجموع مقوله فعال}}{\text{مجموع مقوله غیرفعال}}$ | | ۱/۲۵۰ | ۰/۷۸۲ | ۲/۰۷۱ | ۵/۳۰۸ |

ضریب درگیری محاسبه‌شده برابر ۱/۲۵ هست. با توجه به معیارهای تفسیر ضریب درگیری در فن ویلیام رومی که ضریب درگیری ۰/۴ تا ۱/۵ را مناسب می‌داند، ضریب درگیری به دست آمده در دامنه مطلوب است. این به آن معناست که پرسش‌های مبحث مذکور به شیوه فعال طراحی شده است و فعالیت مناسب فراگیر را به همراه داشته است.

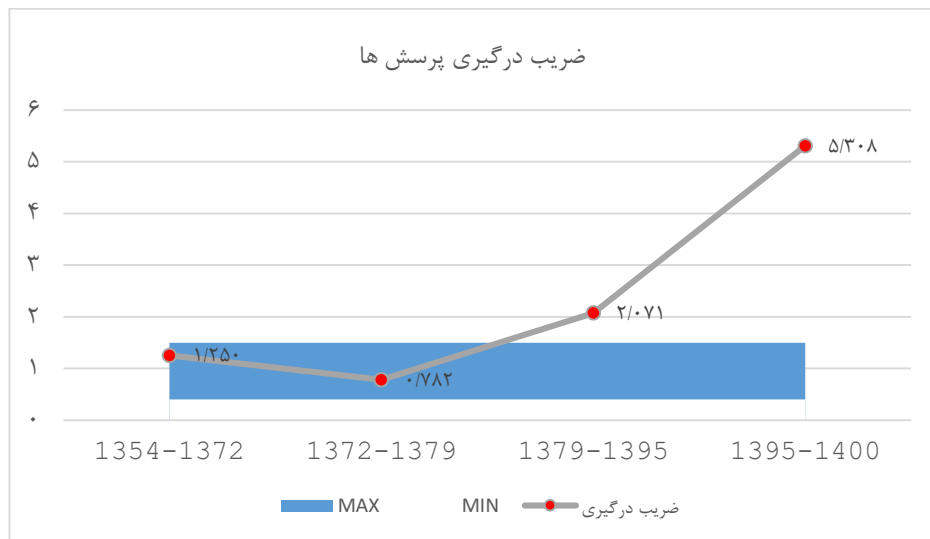
پرسش‌های مبحث ترمودینامیک در کتاب‌ها شیمی برگزیده متوسطه دوم سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۹ (چاپ دوره ۱۳۷۵-۱۳۷۲) بر اساس روش ویلیام رومی شامل ۲۸ صفحه و ۸۲ واحد پرسش است که ۴۶ واحد (۵۶/۱٪) آن به روش غیرفعال و ۳۶ واحد (۴۳/۹٪) آن به شیوه فعال طراحی شده

است. ضریب درگیری محاسبه شده برابر $0/78$ است. این به آن معناست که پرسش‌های مبحث مذکور به شیوه فعال طراحی شده است و فعالیت مناسب فراگیر را به همراه داشته است.

پرسش‌های مبحث ترمودینامیک در کتاب‌ها شیمی برگزیده متوسطه دوم سال‌های 1380 تا 1394 دوره چاپ ($1392-1395$) با روش ویلیام رومی شامل 40 صفحه و 43 واحد پرسش است که 14 واحد ($32/55$) آن به روش غیرفعال و 29 واحد ($67/44$) آن به شیوه فعال طراحی شده است. ضریب درگیری محاسبه شده برابر $2/07$ است و در دامنه مطلوب نیست، پرسش‌های مبحث مذکور به شیوه غیرفعال طراحی شده است و بالاتر از سطح فراگیر است.

پرسش‌های مبحث ترمودینامیک در کتاب‌های شیمی متوسطه دوم سال‌های 1395 تا 1400 (چاپ 1398) با روش ویلیام رومی شامل 36 صفحه و 82 واحد پرسش است که 13 واحد ($15/85$) آن به روش غیرفعال و 29 واحد ($84/14$) آن به شیوه فعال طراحی شده است و ضریب درگیری محاسبه شده برابر $5/30$ است و در دامنه مطلوب نیست، پرسش‌ها به شیوه غیرفعال طراحی شده است و بالاتر از سطح فراگیر است.

بر اساس دیدگاه ویلیام رومی ضریب درگیری بین $0/4$ تا $1/5$ نشان می‌دهد که پرسش‌ها به صورت فعال ارائه شده و مطلوب است. همان‌طور که در نمودار (۳) ملاحظه می‌شود روند تغییر ضریب درگیری



نمودار ۳- روند تغییرات ضریب درگیری پرسش‌های مبحث ترمودینامیک در کتب شیمی

متوسطه دوم از سال 1354 تا 1400

محتوای پرسش‌های ترمودینامیک در سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۳۷۲ (۱/۲۵) و در سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۹ (۰/۷۸) در حد مطلوب است و در سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۵ (۲/۰۷) و در سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ (۵/۳۰) از محدوده مطلوب بیشتر شده و از توان فراگیر بالاتر است.

بحث و نتیجه‌گیری

از سال ۱۳۰۴ که آغاز آموزش متوسطه در ایران است تا ۱۳۵۴ شمسی کتب شیمی متوسطه به توصیف عناصر و بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی و طرز تهیه مواد پرداخته شده است و فصل خاصی به ترمودینامیک اختصاص نیافته و فقط به صورت پراکنده و محدود مطالبی آمده است. بنابراین در این دوره تاریخی به دلیل نبود محتوای ترمودینامیک، تحلیل محتوا صورت نگرفت.

نتایج پژوهش حاضر در این دوره تاریخی مبنی بر نبود محتوای ترمودینامیک در سال‌های ۱۳۰۴ تا ۱۳۵۴ در کتب درسی شیمی متوسطه با تحقیقی که الوندی اصل تیمور لو (۱۳۹۷) با عنوان «بررسی سیر تحول ساختاری کتاب‌های درسی شیمی آموزش و پرورش ایران در یک قرن گذشته» انجام داده است همخوانی دارد، زیرا نتیجه تحقیق فوق حاکی از آن است که در کتب شیمی متوسطه از سال‌های ۱۳۰۰ تا ۱۳۲۰ به توصیف عناصرها و ترکیبات بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی آنها پرداخته شده است. این روند از سال‌های ۱۳۲۰ تا ۱۳۴۰ ادامه یافته است و قوانین عملی و دسته‌بندی عناصرها نیز به آن اضافه گردید، درحالی‌که از سال ۱۳۴۱ تا ۱۳۵۴ تاریخ تحول شیمی، نظریه‌های اتمی، شیمی آلی ماده و ساختار آن مورد توجه قرار گرفته است.

ضریب درگیری شاخصی است که میزان فعالیت دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری از محتوای کتاب درسی را محاسبه می‌کند از نظر ویلیام رومی متن هنگامی فعال است که ضریب درگیری آن بین ۰/۴ تا ۱/۵ باشد. روند تغییر ضریب درگیری مقوله‌ها در حوزه‌ی متن ترمودینامیک متوسطه دوم سال‌های ۵۴ تا ۷۲: ۰/۲۸۵، سال‌های ۷۲ تا ۷۹: ۰/۰۷۷، سال‌های ۷۹ تا ۹۵: ۰/۴۰۹ و سال‌های ۹۵ تاکنون: ۰/۲۴۵ در سه دوره تاریخی کمتر از حد مطلوب از نظر ویلیام رومی به دست آمده است و فقط در یک دوره زمانی (نظام آموزشی) در مرز مطلوب است. پس از نظر فن ویلیام رومی متن مبحث ترمودینامیک متوسطه دوم از سال ۱۳۰۴ تا ۱۴۰۰ در حد مطلوب نیست و نتایج این قسمت از پژوهش حاضر که در واقع تحلیل محتوای ۲۷ صفحه از فصل دوم شیمی ۲ چاپ ۱۳۹۸ را نیز شامل شده است با تحقیق سهرابی و موسوی (۱۳۹۹) تحت عنوان «تحلیل محتوای فصل ۲ کتاب شیمی

۲ پایه یازدهم چاپ ۱۳۹۸ بر اساس روش ویلیام رومی» همخوانی کامل دارد و ایشان ضریب درگیری متن فصل دوم کتاب مذکور به ترتیب ۰/۲۲۵ به دست آورده است.

در نتیجه این متن صرفاً به ارائه اطلاعات و مفاهیم به‌طور 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 به‌سرعت فراموش می‌کند. درحالی‌که نحوه ارائه محتوا باید با ساختار منطقی تفکر انسان هماهنگ باشد و به‌گونه‌ای ارائه شود که فرد را در فرآیند تفکر هدایت کند. به همین دلیل لزوم بازنگری و تجدیدنظر در فصل‌های ذکرشده جهت افزایش ضریب درگیری فراگیران با متن کتاب ضروری به نظر می‌رسد.

روند تغییر ضریب درگیری در حوزه‌ی تصاویر شامل جداول، عکس‌ها، اشکال و نمودارها (سال‌های ۵۴ تا ۱/۷۲:۷۵، سال‌های ۷۲ تا ۰/۹۱:۷۹، در سال‌های ۷۹ تا ۲/۲۶:۹۵ و سال‌های ۹۵ تاکنون: ۱/۳۳) ضریب درگیری سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۳۷۱ و سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۴ کمتر از حد مطلوب و در سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۹ و ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ در حد مطلوب است و به نسبت قابل قبول هست.

همچنین روند تغییر ضریب درگیری مقوله‌ها در حوزه‌ی پرسش در سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۳۷۲ (۱/۲۵) و در سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۹ (۰/۷۸) در حد مطلوب است و در سال‌های ۱۳۷۹ تا ۲/۰۷) و در سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ (۵/۳۰) از محدوده مطلوب بیشتر شده و از سطح فراگیر بالاتر است و با کمی تعدیل از طرف مدرسین قابل قبول است. ضریب درگیری پرسش‌ها در تحقیق سهرابی و موسوی (۱۳۹۹) با عنوان «تحلیل محتوای فصل ۲ کتاب شیمی ۲ پایه یازدهم چاپ ۱۳۹۸ بر اساس روش ویلیام رومی» نیز ۸ به‌دست‌آمده و با نتایج این تحقیق همخوانی کامل دارد.

بنابراین ضریب درگیری پرسش‌ها از حد مطلوب بالاتر بوده به شیوه‌ی غیر فعال ارائه شده است. برای مشارکت فعال دانش‌آموزان در پاسخ به پرسش‌ها باید اطلاعات و دانش موردنیاز در اختیار آنان قرار گیرد و نباید صرفاً از یادگیرنده انتظار تجزیه و تحلیل و فعالیت داشته باشیم بدون آنکه زیرساخت‌های لازم را فراهم آوریم تا دانش‌آموزان را بیشتر به فعالیت ترغیب نماییم.

منابع

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

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

سهرابی، شهناز، موسوی، سید محسن و تعادلی، ملیحه (۱۳۹۷). تحلیل محتوای کتاب شیمی ۲ پایه یازدهم چاپ ۱۳۹۶ بر اساس دیدگاه ویلیام رومی و شانون. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فرهنگیان، پردیس نسیمیه تهران، مرکز آموزش عالی شهید شرافت تهران.

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

رحمنی، حسین (۱۳۹۹). بررسی روند ارائه محتوا در کتاب‌های درسی شیمی از سال ۱۳۵۷ با استفاده از روش ویلیام رومی و شانون. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید چمران، مرکز آموزش عالی شهید بهشتی تهران.

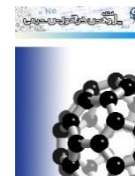
عبدی‌نژاد، زهرا و عامری، لیلا (۱۳۹۷). تحلیل محتوای شیمی یازدهم بر اساس تکنیک ویلیام رومی و حیطة شناختی بلوم. چهارمین همایش علمی پژوهشی استانی از نگاه معلم. میناب، آموزش و پرورش شهرستان میناب.

نبی زاده، مریم. جعفری، یادگار لو، کاظم (۱۳۹۹). تحلیل محتوای شیمی پایه دهم دوره‌ی دوم متوسطه بر اساس روش ویلیام رومی. مقاله. یازدهمین کنفرانس آموزش شیمی. اصفهان.

Chen, K., Zhou, J., Lin, J., Yang, J., Xiang, J., & Ling, Y. (2021). Conducting Content Analysis for Chemistry Safety Education Terms and Topics in Chinese Secondary School Curriculum Standards, Textbooks, and Lesson Plans Shows Increased Safety Awareness. *Journal of Chemical Education*, 98(1), 92-104.

Khaddoor, R., & Al-Amoush, S. (2017). A comparative analysis of the intended curriculum and its presentation in Ioth grade chemistry textbooks from seven Arabic countries. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(2), 375-385.

Liu, Y. and Khine, M.S. (2016). Content analysis of the Diagrammatic Representations of primary science textbooks. *Eursia Journal of mathematics, science & teachnobgu Education*, 12 (8), 1937-1951



Content Analysis of Thermodynamic in High School Chemistry Textbooks Using William Romey Method

Zahra Bayat ^{1*}, Doostmohammad Samiei ²

¹ Master student of chemistry, Farhangian University, Tehran, Iran

² Department of chemistry, Farhangian University, Tehran, Iran.

Abstract

The aim of the present study is to analyze the content of thermodynamics in the textbooks of the chemistry of the high school in the recent century according to the method of William Romey. The statistical population includes 24 high school chemistry textbooks in 7 time periods. First, in each period, thermodynamic content was identified and determined that from 1304 (beginning of secondary education in Iran) to 1354, the thermodynamic content in the second-high school chemistry textbooks was very low, so the thermodynamic content after 1354 with William Rumi technique including text Images and questions were coded and reviewed in specific categories. The results of this study showed that the trend of changing the coefficient of involvement of categories (index of students' activity in the learning process) text, images and questions in the years 54 to 72: 0.285, 1.750, 1.250 years 72-79, respectively.: 0.077, 0.916, 0.782, years 79 to 95: 0.409, 2.266, 2.071 and 95 so far: 0.245, 1.333, 5.308, so in the text, it is less than desirable and inactive. The images are desirable and active, and the queries are more than all-encompassing and inactive.

Keywords: Content analysis, Active content, Inactive content, William Romey method

*Corresponding Author: (✉ a53bayat@gmail.com)