



Content Analysis of the Text, Images, and Learning Activities of the Immunology Section of the 11th-Grade Biology Textbook

Mina Khorasani ^{1*}, Helia Sadat Milani-Tabriz ², Mohadeseh Irani ², Melika Rashidi ²

¹ Department of Biology Education, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran.

² Bachelor of Science Education, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran.

* Corresponding author: ( m.khorasani@cfu.ac.ir)

ABSTRACT

Background and Objectives: Immunology plays a pivotal role in elucidating the mechanisms underlying the human body's defense and response to pathogenic agents. As a fundamental discipline, it contributes significantly to the prevention, diagnosis, and treatment of a wide range of diseases. The aim of this study is to investigate how the concept of immunity is represented in high school biology textbooks, using William Rumi's model. **Methods:** The research employed a descriptive–applied design based on content analysis. Considering the significance of the Immunology topic in human health and the limited availability of relevant materials in other textbooks, Chapter 5 of the 11th-grade biology textbook (2024 edition), comprising 245 textual units, 18 non-textual units (images), and 9 activity units, was selected as the study corpus for analysis. **Findings:** The results revealed that the content engagement coefficients for text and images were 0.08 and 0.14, respectively, indicating that these components are largely inactive. Furthermore, the activity-oriented index of this topic was calculated at 0.6, which falls within the desirable range defined by William Rumi. The overall mean engagement coefficient of the text, images, and activity-based components was 0.27, suggesting that the immunity topic in the biology textbooks remains predominantly passive in nature. **Conclusion:** Given the crucial importance of immunology in biological education, it is essential that textbook content be designed to incorporate up-to-date scientific knowledge while actively engaging students in the processes of learning and critical thinking. Such an approach can play a significant role in enhancing students' motivation and improving the overall quality of biology education.

Keywords: Immunology; Biology, Content analysis, learning coefficient, William Rumi.

RESEARCH ARTICLE

Received: 30 October 2025

Revised: 20 November 2025

Accepted: 24 November 2025

Published online: 15 December 2025

ISSN (Online): [2717-2252](https://doi.org/10.2717/2252)

Citation: Khorasani, M; Milani-Tabriz, HS; Irani, M; Rashidi, M (2025). Content Analysis of the Text, Images, and Learning Activities of the Immunology Section of the 11th-Grade Biology Textbook. *Research in Biology Education*, 5(1), 54-68.



© The author(s): Mina Khorasani, Helia Sadat Milani-Tabriz, Mohadeseh Irani, Melika Rashidi
Publisher: Farhangian University



پژوهش در آموزش زیست‌شناسی، سال ۱۴۰۴، شماره ۱، صفحات ۶۸-۵۴



پژوهش در آموزش زیست‌شناسی

<https://Bioedu.cfu.ac.ir>

تحلیل محتوای متن، تصویر و فعالیت‌های یادگیری بخش ایمنی‌شناسی کتاب زیست‌شناسی یازدهم

مینا خراسانی^۱، هلیا سادات میلانی تبریز^۲، محدثه ایرانی^۲، ملیکا رشیدی^۲

۱. گروه آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۸۸۹، تهران، ایران.

۲. کارشناسی آموزش علوم تجربی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۸۸۹، تهران، ایران.

* نویسنده مسئول: (m.khorasani@cfu.ac.ir)

چکیده

پیشینه و اهداف: علم ایمنی‌شناسی از ارکان مهم در درک عملکرد و واکنش بدن انسان در برابر عوامل بیماری‌زا است و نقش بنیادی در پیشگیری، تشخیص و درمان بسیاری از بیماری‌ها دارد. هدف از مطالعه حاضر، تحلیل مبحث ایمنی کتاب‌های زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم به روش ویلیام رومی می‌باشد. **روش‌ها:** روش تحقیق توصیفی-کاربردی و از نوع تحلیل محتوا است. با توجه به اهمیت مبحث ایمنی در سلامت بشر و محدودیت منابع مرتبط در سایر کتاب‌های درسی، فصل پنجم کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم (چاپ ۱۴۰۳) شامل ۲۴۵ واحد متن، ۱۸ واحد غیرنوشتاری (تصاویر) و ۹ واحد فعالیت، به‌عنوان جامعه آماری مورد تحلیل قرار گرفت. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد، ضریب درگیری محتوای متن و تصاویر به‌ترتیب ۰/۰۸ و ۰/۱۴ است که بیانگر غیرفعال بودن این بخش‌ها است. همچنین، شاخص فعالیت‌محور بودن این مبحث ۰/۶ به‌دست آمد که در بازه مطلوب ویلیام رومی قرار دارد. میانگین ضریب درگیری متن، تصاویر و فعالیت‌محور بودن برابر با ۰/۲۷ است که نشان‌دهنده غیرفعال بودن مبحث ایمنی در کتاب‌های زیست‌شناسی است. **نتیجه‌گیری:** با توجه به اهمیت بالای مبحث ایمنی زیستی، ضروری است، محتوای کتب درسی به گونه‌ای طراحی شود که ضمن به‌روزرسانی علمی، دانش‌آموزان را به صورت فعال درگیر فرایند یادگیری و تفکر انتقادی کند. این رویکرد می‌تواند نقش مؤثری در افزایش انگیزه و ارتقاء کیفیت آموزش کتاب زیست‌شناسی داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: ایمنی‌شناسی، تحلیل محتوا، زیست‌شناسی، ضریب یادگیری، ویلیام رومی.

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۰۸

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۸/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۰۳

تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۹/۲۴

شاپا الکترونیکی: ۲۷۱۷-۲۲۵۲



ارجاع: خراسانی، مینا؛ میلانی تبریز، هلیا سادات؛ ایرانی، محدثه؛ رشیدی، ملیکا (۱۴۰۴). تحلیل محتوای متن، تصویر و فعالیت‌های یادگیری بخش ایمنی‌شناسی کتاب زیست‌شناسی یازدهم. پژوهش در آموزش زیست‌شناسی، ۵(۱)، ۶۸-۵۴.

© نویسندگان: مینا خراسانی، هلیا سادات میلانی تبریز، محدثه ایرانی، ملیکا رشیدی
ناشر: دانشگاه فرهنگیان



مقدمه

نظام آموزشی ایران ساختاری متمرکز دارد. محتوای برنامه‌های درسی آن عمدتاً بر پایه‌ی کتاب‌های درسی واحدی تنظیم شده است که در تمامی مدارس کشور بصورت یکسان مورد استفاده قرار می‌گیرند. نحوه تدوین محتوای این کتاب‌ها، یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر کیفیت فرآیند یاددهی و یادگیری دانش‌آموزان به‌شمار می‌رود. عدم تناسب محتوا با توانایی‌ها و سطح درک دانش‌آموزان، می‌تواند موجب اختلال در یادگیری و عدم دستیابی به نتایج مطلوب شود. بنابراین، در تدوین محتوای کتاب‌های درسی، ضرورت دارد که دقت کافی به‌کار گرفته شود تا این منابع آموزشی تا حد امکان، عاری از هرگونه نقص بوده و بر اساس اهداف آموزشی مشخص و اصول علمی معتبر نگارش شوند. در این صورت، کتاب‌های درسی می‌توانند، به‌درستی الگوی رفتاری مطلوب را در یادگیرندگان ایجاد کنند و فرآیند یادگیری را به شیوه‌ای مؤثرتر و پایدارتر شکل دهند (Keramati Nojeh Deh Sadat et al., 2022; Gerehband & Afshani, 2023). تحلیل محتوا، روشی نظام‌مند برای بررسی داده‌های کلامی و دیداری است که به پژوهشگران امکان می‌دهد، پدیده‌ها را در قالب مقوله‌ها و دسته‌های مشخص طبقه‌بندی کرده و به تحلیل عمیق‌تری از آن‌ها دست یابند (Harwood and Garry, 2003; Parthasarathy, 2023). از نظر بسیاری از صاحب‌نظران، تحلیل محتوا نوعی روش پژوهشی برای شناسایی و تبیین مفاهیم یا واژگان مشخص در یک متن یا مجموعه‌ای از متون است. این متون می‌توانند شامل کتاب، فصل‌هایی از کتاب، مصاحبه‌ها، گفت‌وگوها، نوشته‌ها، مطبوعات یا اسناد تاریخی باشند. پژوهشگر با بهره‌گیری از این روش، مفاهیم موجود در متن را شناسایی کرده و پس از بررسی روابط میان آن‌ها، در مورد هدف و منظور نویسنده، مخاطب، بستر فرهنگی و دوره زمانی تولید محتوا، تحلیل و نتیجه‌گیری می‌کند می‌کند (Zeighami et al., 2008; Heshmati Far et al., 2022). مدل ویلیام رومی یکی از روش‌های کمی تحلیل محتوا است که با هدف سنجش میزان درگیری ذهنی و مشارکت فعال فراگیران در فرایند یادگیری، به بررسی محتوای آشکار کتاب‌های درسی، تصاویر و پرسش‌ها می‌پردازد (معروفی و یوسفزاده، ۱۳۸۸؛ Hoot et al., 2024). در این روش، محتوای آموزشی به‌صورت عینی و منظم توصیف می‌شود تا مشخص شود تا چه اندازه مطالب درسی، زمینه‌ساز مشارکت فعال دانش‌آموزان در فرایند یادگیری است (Soleimanian, 2024). براساس این رویکرد، محتوای فعال با ایجاد فرصت‌هایی برای کاوش، حل مسئله، استدلال و تفکر، یادگیری عمیق‌تری را شکل می‌دهد، در حالی‌که محتوای غیرفعال که معمولاً با روش سخنرانی ارائه می‌شود، صرفاً به انتقال مستقیم اطلاعات به فراگیران محدود می‌شود (Fahandj Saadi & Aflaki Fard, 2022). در سال‌های اخیر، محتوای کتاب‌های زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم با استفاده از روش تحلیل محتوای ویلیام رومی به‌منظور ارتقای کمی و کیفی آموزش مورد بررسی قرار گرفته است. در

این راستا، مطالعه قربانی و همکاران (۱۳۹۶) بر محتوی زیست‌شناسی دهم نشان داد که ضریب درگیری متن و تصاویر به‌ترتیب ۰،۱۹ و ۰،۰۶ بوده و هر دو غیرفعال ارزیابی شده‌اند؛ بنابراین این کتاب از نظر درگیری ذهنی دانش‌آموزان عملکرد مطلوبی نداشته است. همچنین، پژوهش براهویی‌مقدم (۱۳۹۸) بر محتوای زیست پایه یازدهم، ضرایب درگیری متن، تصاویر، پرسش‌ها و فعالیت‌های آزمایشگاهی را به‌ترتیب ۰،۰۰۸، ۰،۳۷، ۱،۳۵ و ۰،۰۰۸ گزارش کرد که نشان‌دهنده غیرفعال بودن بخش‌های مختلف کتاب، به‌جز بخش پرسش‌ها است. در مطالعه‌ای مشابه بر همین کتاب، مروتی‌سبینی و همکاران (۱۴۰۰) نیز متن و تصاویر را غیرفعال، شاخص فعالیت‌محور بودن را فعال و سؤالات را به شدت فعال گزارش کردند. در تحلیل محتوی کتاب زیست‌شناسی پایه دوازدهم نیز بر غیرفعال بودن متن و تصاویر اشاره شده است (Mahmoudian et al., 2018; Saadati & Ebadi Manas, 2020). در زمینه تحلیل مباحث زیست‌شناسی کتاب‌های علوم تجربی دوره متوسطه اول نیز مطالعاتی انجام شده است. انصاری‌راد و میلانی‌تبریز (۱۴۰۳) در بررسی محتوای زیستی علوم نهم، ضرایب درگیری متن، تصاویر و فعالیت‌ها را به‌ترتیب ۰،۱۵، ۰،۲۱ و ۰،۶۴ گزارش کردند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که اگرچه بخش‌های متن و تصاویر غیرفعال است، اما شاخص فعالیت‌محور بودن در سطح مطلوبی قرار دارد. در مقابل، پژوهش عباسی و همکاران (۱۴۰۳) از همین کتاب، متن را غیرفعال، ولی تصاویر و پرسش‌ها را فعال و پویا ارزیابی کردند. همچنین، مطالعه انصاری‌راد و مندعلی (۱۴۰۳) بر محتوای زیستی علوم نهم نشان داد که ضرایب درگیری متن، تصاویر و فعالیت‌ها به‌ترتیب ۰،۱۴، ۰،۲۵ و ۰،۳۸ می‌باشد که حاکی از غیرفعال بودن هر سه بخش مورد بررسی است.

در مطالعات دیگری که بر روی مباحث خاصی از کتب زیست‌شناسی به روش ویلیام رومی انجام شده است، می‌توان به پژوهش عزیزی‌نژاد و اشرفی (۱۴۰۰) درباره فصل چهارم زیست یازدهم با موضوع تنظیم شیمیایی اشاره کرد. نتایج این مطالعه نشان داد که هر سه بخش متن (۰،۰۰۹)، تصاویر (۰،۰۰۰) و پرسش‌ها (بدون شاخص گزارش‌شده) به‌صورت غیرفعال تدوین شده است و در نتیجه نمی‌توانند ذهن دانش‌آموزان را به‌طور مؤثر با محتوای کتاب درگیر کنند. همچنین، در جدیدترین پژوهش فیضی و آبیاری (۱۴۰۳)، فصل اول کتاب زیست یازدهم با موضوع تنظیم عصبی مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن بیانگر غیرفعال بودن محتوای متنی با شاخص درگیری ۰،۱۵ و فعال بودن تصاویر با شاخص درگیری ۰،۴۳ است.

با بررسی مطالعات انجام‌شده در زمینه تحلیل محتوای کتب درسی بر اساس مدل ویلیام رومی، تاکنون پژوهشی که به‌طور ویژه مبحث ایمنی (ایمنی‌شناسی)^۱ در کتب زیست‌شناسی را مورد تحلیل قرار دهد، انجام نشده است. با توجه به

^۱ Immunology

اهمیت حیاتی مبحث ایمنی‌شناسی در حفظ سلامت جامعه، و از طرفی نقش مؤثر کتب درسی در افزایش آگاهی دانش‌آموزان درباره بیماری‌ها و آمادگی آن‌ها برای مواجهه با بحران‌های بهداشتی، تحلیل این مبحث در کتب زیست‌شناسی ضروری است. بنابراین، در پژوهش حاضر سعی شده است، مبحث ایمنی کتب زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم، با تمرکز بر فصل پنجم زیست یازدهم به روش ویلیام رومی مورد بررسی قرار گیرد تا به سؤالات زیر پاسخ داده شود:

۱- آیا متن فصل پنجم از کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم (فصل ایمنی) براساس روش ویلیام رومی به شیوه فعالی نگارش شده است؟

۲- آیا تصاویر فصل پنجم از کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم (فصل ایمنی) براساس روش ویلیام رومی به شیوه فعالی نگارش شده است؟

۳- آیا فعالیت‌های فصل پنجم از کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم (فصل ایمنی) براساس روش ویلیام رومی به شیوه فعالی نگارش شده است؟

روش پژوهش

مطالعه حاضر از نوع توصیفی- کاربردی و با روش تحلیل محتوای ویلیام رومی انجام شده است. در ابتدا، تمامی فصل‌های کتاب‌های زیست‌شناسی دوره متوسطه دوم به صورت مقدماتی بررسی شد. با توجه به اینکه، مباحث ایمنی‌شناسی عمدتاً در فصل پنجم کتاب زیست یازدهم مطرح شده و در کتاب زیست دوازدهم تنها یک صفحه به آن اختصاص یافته است، فصل پنجم زیست یازدهم (چاپ ۱۴۰۳)، به عنوان جامعه آماری انتخاب گردید. با توجه به محدود بودن حجم جامعه، برای دستیابی به نتایج دقیق‌تر از نمونه‌گیری صرف‌نظر شد و کل فصل در سه گفتار مورد تحلیل قرار گرفت. در روش ویلیام رومی، محتوا در سه بخش اصلی شامل متن، تصاویر و پرسش‌ها کدگذاری می‌شود؛ واحد تحلیل در بخش متن، جملات فصل پنجم زیست یازدهم و در بخش تصاویر، کلیه تصاویر آن است. همچنین، به دلیل نبود پرسش‌های پایانی فصل، فعالیت‌ها به عنوان جایگزین پرسش‌ها در نظر گرفته شد (با الگوبرداری از اوستا و همکاران، ۱۳۹۷؛ نصیری قیداری، ۱۴۰۳). در مجموع، از فصل پنجم زیست یازدهم (فصل ایمنی) که شامل سه گفتار در ۱۵ صفحه می‌باشد (ص. ۶۴-۷۸)، ۲۴۵ واحد متن، ۱۸ واحد غیرنوشتاری (تصاویر) و ۹ واحد فعالیت، یعنی ۲۷۲ واحد تحلیل، به عنوان جامعه آماری انتخاب شدند.

در روش تحلیل محتوای ویلیام رومی، برای هر یک از سه بخش متن، تصاویر و فعالیت‌ها، سه مقوله فعال، غیرفعال و خنثی تعریف می‌شود. مقوله فعال به محتوایی گفته می‌شود که موجب به‌چالش کشیدن ذهن فراگیر و یادگیری عمیق‌تری را فراهم می‌کند. در مقابل، مقوله غیرفعال شامل محتوایی است که بدون نیاز به فعالیت ذهنی و مشارکت فراگیر، دانش را به‌صورت مستقیم منتقل می‌کند. مقوله خنثی نیز در تحلیل نقشی ندارد و در محاسبات لحاظ نمی‌شود. در روش کمی ویلیام رومی، برای هر یک از بخش‌های متن، تصویر و فعالیت، ضریب درگیری با نسبت مجموع مقوله فعال به مجموع مقوله غیرفعال محاسبه می‌شود. چنانچه این ضریب بین ۰.۴ تا ۱.۵ باشد، محتوا فعال و پویا محسوب می‌شود؛ اگر کمتر از ۰.۴ باشد، محتوا غیرفعال است و در صورتی که ضریب بالاتر از ۱.۵ باشد، محتوا بیش از حد به فعالیت پرداخته و از نظر رومی، محتوای مناسبی به شمار نمی‌آید (Romey, 1968; Darayseh & Abu Khurma, 2020).

۱- تحلیل متن

در تجزیه و تحلیل متن براساس روش ویلیام رومی، هر یک از جمله‌ها با توجه به ماهیت آنها در سه سطح فعال، غیر فعال و خنثی به‌صورت زیر مقوله‌بندی و کدگذاری شدند:

۱-۱) متون غیر فعال

- مقوله (A): بیان حقیقت؛ بیان ساده مفروضات و یا مشاهدات توسط فرد دیگری غیر از دانش‌آموز.
- مقوله (B): بیان نتایج یا اصول کلی؛ نظرات نویسندگان کتاب درباره ارتباط بین مفروضات و موضوعات.
- مقوله (C): تعاریف؛ توصیف و تشریح یک واژه یا اصطلاح.
- مقوله (D): سوالات؛ پرسش‌های درون متنی پاسخ داده شده توسط نویسنده.

۱-۲) متون فعال

- مقوله (E): پاسخ به سؤالات تحلیلی درون متنی توسط دانش‌آموز.
- مقوله (F): بیان نتایج فعالیت‌های انجام شده توسط دانش‌آموز.
- مقوله (G): انجام آزمایش، فعالیت و یا حل مسئله توسط دانش‌آموز.
- مقوله (H): پاسخ دانش‌آموز به سؤالات درون متنی به‌منظور جلب توجه و برانگیختن حس کنجکاوی.

۱-۳) متون خنثی (بی اثر)

- مقوله (I): مطالبی که در هیچ‌کدام از مقوله‌های فوق قرار ندارند.

▪ مقوله (J): جملاتی که پارادوکس دارند (پرسش‌های مربوط به بیان معانی).

در مقوله محتوای متن، ۲۴۵ واحد متن به عنوان جامعه آماری مورد بررسی قرار گرفت. صفحه اول فصل، عنوان متن‌ها، بیشتر بدانیدها، واژه شناسی و پاورقی‌ها مورد بررسی قرار نگرفت. محاسبه ضریب درگیری متن، طبق فرمول زیر از تقسیم مجموع مقوله‌های فعال بر مجموع مقوله‌های غیرفعال انجام شد. مقوله‌های خنثی تاثیری در تحلیل ندارند و محاسبه نمی‌شوند.

$$\text{ضریب درگیری فراگیر با متن} = \frac{\text{مجموع مقوله‌های فعال}}{\text{مجموع مقوله‌های غیرفعال}} = \frac{E + F + G + H}{A + B + C + D} \quad (۱)$$

۲- تحلیل تصاویر

تجزیه و تحلیل محتوای غیروشتاری (تصاویر) براساس روش ویلیام رومی، در سه سطح فعال، غیر فعال و خنثی به صورت زیر مقوله‌بندی و کدگذاری شدند:

- مقوله غیرفعال (A): تصاویر و نمودارهایی که برای توصیف موضوع خاص و یا بیان حقیقتی است. در این مقوله نیاز به انجام آزمایش و یا تحقیق نیست و ذهن فراگیر را به چالش نمی‌کشد.
- مقوله فعال (B): تصاویری که مستلزم انجام آزمایش و یا فعالیتی است و با تفکر ذهنی فراگیر همراه است.
- مقوله خنثی (C): تصاویری که فرایند انجام یک آزمایش و یا فعالیت را توضیح می‌دهند.
- مقوله خنثی (D): تصاویری که در هیچ کدام از مقولات فوق قرار نمی‌گیرند.

جامعه آماری شامل ۱۸ تصویر بود. ضریب درگیری طبق فرمول زیر از تقسیم مجموع مقوله‌های فعال (B) بر مجموع مقوله‌های غیرفعال (A) به دست آمد. همچنین، مقوله‌های خنثی (C) و (D)، در تعیین ضریب درگیری و ارزیابی کتاب نقشی ندارند و صفر در نظر گرفته شدند.

$$\text{ضریب درگیری تصاویر} = \frac{\text{مجموع مقوله‌های فعال}}{\text{مجموع مقوله‌های غیرفعال}} = \frac{A}{B} \quad (۲)$$

۳- تحلیل فعالیت‌ها

با توجه به نبود پرسش در انتهای فصل زیست‌شناسی، فعالیت‌ها به جای آن در نظر گرفته شد. برای محاسبه شاخص فعالیت‌محور بودن کتاب، نیازی به مقوله‌بندی نیست و این شاخص مطابق فرمول تقسیم تعداد کل فعالیت‌ها (A) بر تعداد صفحات (B) محاسبه می‌شود. در این پژوهش، ۹ فعالیت در ۱۶ صفحه برای تعیین ضریب درگیری فعالیت‌های فصل پنجم زیست یازدهم مورد بررسی قرار گرفت.

$$(۳) \quad \text{ضریب درگیری فعالیت} = \frac{\text{تعداد کل فعالیت‌ها}}{\text{تعداد صفحات}} = \frac{A}{B}$$

یافته‌ها

نتایج تحلیل محتوای متن، تصاویر و فعالیت‌های فصل پنجم کتاب زیست‌شناسی (۲) پایه یازدهم (دوره متوسطه دوم، چاپ ۱۴۰۳) براساس روش ویلیام رومی، به صورت جدول و نمودار به شرح زیر ارائه شده است.

تحلیل محتوای متن مبحث ایمنی‌شناسی

سوال اول: آیا متن فصل پنجم از کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم (فصل ایمنی) براساس روش ویلیام رومی به شیوه فعالی نگارش شده است؟

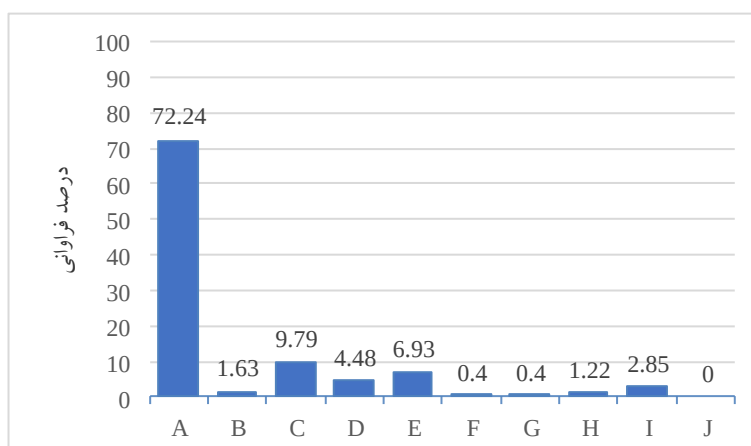
تمام محتوای درون متنی فصل پنجم زیست یازدهم (فصل ایمنی) در ۱۶ صفحه، به جز "بیشتر بدانید" به روش ویلیام رومی بررسی شد (متن فاقد پاورقی است). از کل این فصل، ۲۴۵ واحد متن (محتوای نوشتاری) انتخاب شد که از این تعداد، ۲۱۶ واحد به شیوه غیرفعال (جمله‌های لفظی)، ۲۲ واحد به شیوه فعال (جمله‌های درکی) و ۷ واحد خنثی (جمله‌های بدون تاثیر) طراحی شده است (جدول ۱). براساس نتایج، ضریب درگیری متن ۰/۰۸ به دست آمده است که بیانگر غیرفعال بودن محتوای متن و عدم فعالیت فراگیر می‌باشد؛ زیرا این ضریب براساس روش ویلیام رومی کمتر از بازه مطلوب ۱/۵-۰/۴ است.

فراوانی مقوله‌های فعال، غیرفعال و خنثی مربوط به تحلیل محتوای متن فصل ایمنی زیست‌شناسی یازدهم با روش ویلیام رومی در جدول ۱ و درصد فراوانی آنها در شکل ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- توزیع فراوانی حاصل از مقوله‌بندی متن با الگوی ویلیام رومی

کد مقوله	نوع مقوله	گفتار اول	گفتار دوم	گفتار سوم	کل فصل	جمع کل فراوانی
A	غیرفعال	۳۶	۷۶	۶۵	۷۲/۲۴	۲۱۶
B	غیرفعال	۲	۲	۰	۱/۶۳	
C	غیرفعال	۳	۹	۱۲	۹/۷۹	
D	غیرفعال	۰	۴	۷	۴/۴۸	
E	فعال	۴	۷	۶	۶/۹۳	۲۲
F	فعال	۰	۱	۰	۰/۴۰	
G	فعال	۰	۱	۰	۰/۴۰	
H	فعال	۱	۲	۰	۱/۲۲	
I	خنثی	۰	۵	۲	۲/۸۵	۷
J	خنثی	۰	۰	۰	۰	

$$\text{ضریب درگیری فراگیر متن} = \frac{\text{مجموع مقوله‌های فعال}}{\text{مجموع مقوله‌های غیرفعال}} = \frac{۲۲}{۲۴۵} = ۰/۰۸$$



شکل ۱. درصد فراوانی متن با الگوی ویلیام رومی

تحلیل محتوای غیرنوشتاری (تصاویر)

سوال دوم: آیا تصاویر فصل پنجم از کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم (فصل ایمنی) براساس روش ویلیام رومی به

شیوه فعالی نگارش شده است؟

در این بخش، تمام تصاویر فصل پنجم زیست یازدهم (فصل ایمنی) در ۱۶ صفحه، به روش ویلیام رومی بررسی

شد. از کل این فصل، ۱۸ واحد غیرنوشتاری (تصاویر) انتخاب شد که از این تعداد، ۱۴ واحد به شیوه غیرفعال، ۲ واحد

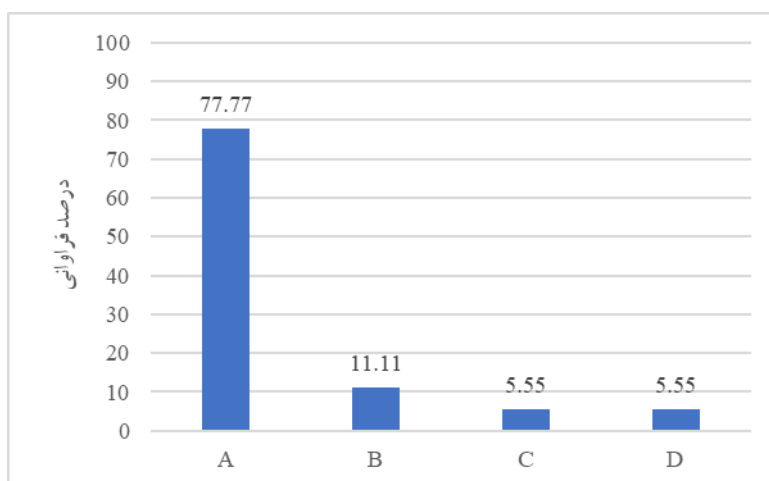
به شیوه فعال و ۲ واحد خنثی طراحی شده است (جدول ۲). براساس نتایج، ضریب درگیری تصاویر ۰/۱۴ و کمتر از

بازه مطلوب ۱/۵-۰/۴ و یلیام رومی است. این ضریب بدست آمده، بیانگر غیرفعال بودن تصاویر فصل پنجم است؛ به‌طوریکه تصاویر چالش برانگیز نیستند و صرفاً برای توصیف و تشریح مطلب درسی طراحی شدند. فراوانی مقوله‌های فعال، غیرفعال و خنثی مربوط به تحلیل تصاویر فصل ایمنی زیست‌شناسی یازدهم با روش ویلیام رومی در جدول ۲ و درصد فراوانی آنها در شکل ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- توزیع فراوانی حاصل از مقوله‌بندی تصاویر با الگوی ویلیام رومی

کد مقوله	نوع مقوله	گفتار اول	گفتار دوم	گفتار سوم	کل فصل	جمع کل فراوانی
A	غیرفعال	۱	۶	۷	۷۷/۷۷	۰/۱۴
B	فعال	۰	۱	۱	۱۱/۱۱	۲
C	خنثی	۰	۱	۰	۱۱/۱۱	۲
D	خنثی	۰	۰	۱	۰	

$$\text{ضریب درگیری تصاویر} = \frac{\text{مجموع مقوله‌های فعال}}{\text{مجموع مقوله‌های غیرفعال}} = \frac{۲}{۱۴} = ۰/۱۴$$



شکل ۲- درصد فراوانی تصاویر با الگوی ویلیام رومی

۳- تحلیل فعالیت‌ها

سوال ۳: آیا فعالیت‌های فصل پنجم از کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم (فصل ایمنی) براساس روش ویلیام رومی به شیوه فعالی نگارش شده است؟

برای بررسی فعالیت محور بودن مبحث ایمنی، تمامی فعالیت‌های فصل پنجم زیست یازدهم به روش ویلیام رومی بررسی شد. از این فصل، ۹ فعالیت در ۱۶ صفحه طراحی شده است (جدول ۳). براساس نتایج، شاخص فعالیت

محور بودن ۰/۵۶ به دست آمده است که در محدوده بازه مطلوب ۰/۴-۱/۵ و یلیام رومی قرار دارد. بنابراین، بنابراین، فصل ایمنی کتاب فعالیت محور می باشد و می تواند ذهن فراگیر را در راستا با مباحث مربوطه درگیر کند.

جدول ۳- فعالیت محور بودن مبحث ایمنی با الگوی ویلیام رومی

فعالیت	گفتار اول	گفتار دوم	گفتار سوم	شاخص فعالیت محور بودن
تعداد فعالیت	۲	۴	۳	۰/۶
تعداد صفحات	۲	۶	۷	

$$\text{شاخص فعالیت محور بودن} = \frac{A}{B} = \frac{(\text{تعداد فعالیت ها})}{(\text{تعداد صفحات})} = \frac{9}{15} = 0.6$$

بحث و نتیجه گیری

تحلیل محتوای کتاب های درسی به عنوان مهم ترین منبع آموزشی، نقش اساسی در ایجاد تعامل فعال و مستقیم دانش آموزان با مطالب آموزشی دارد (Sadeghi et al., 2022). با توجه به اینکه مباحث مختلف کتاب های زیست شناسی ارتباط نزدیکی با زندگی روزمره و حفظ سلامت دانش آموزان دارند (Feyzi & Abyari, 2024)، توجه ویژه به تأثیرگذاری فعال محتوای این کتاب ها ضروری است. این تأثیرگذاری باید دانش آموزان را با دانش، مهارت ها و نگرش های علمی و اخلاقی درگیر کند تا بتوانند با تغییرات و تحولات جاری زندگی هماهنگ شوند (Research and Educational Planning Organization, 2008). یکی از روش های رایج در تحلیل محتوای کتاب های درسی، الگوی ویلیام رومی است. این روش به صورت کمی ضریب درگیری فراگیر با مطالب درسی را ارزیابی می کند؛ ضریب درگیری بین ۰/۴-۱/۵ نشان دهنده فعال و تأثیرگذار بودن مطالب است، در حالی که مطالب با ضریب کمتر از ۰/۴ غیرفعال و حفظی، و بیشتر از ۱/۵ به شدت فعال و گمراه کننده می باشند (Rome, 1968; Bagherzadeh & Ahmadi, 2012; Hasan Moradi, 2017). پژوهش حاضر با هدف تحلیل محتوای مبحث ایمنی کتاب های زیست شناسی دوره متوسطه دوم، با تمرکز بر فصل پنجم کتاب زیست یازدهم (چاپ ۱۴۰۳)، با روش ویلیام رومی انجام شده است. نتایج حاصل نشان می دهد که ضریب درگیری فراگیر با متن و تصاویر به ترتیب ۰/۰۹ و ۰/۱۴ است که هر دو کمتر از ۰/۴ می باشند. بر اساس الگوی ویلیام رومی، این ضرایب نشان دهنده غیرفعال بودن متن و تصاویر فصل پنجم زیست یازدهم است؛ به طوری که مطالب ارائه شده صرفاً جنبه علمی داشته و بدون ایجاد درگیری ذهنی، تحریک حس کنجکاوی یا تقویت مهارت های تحلیلی، دانش آموزان را به حفظ صرفی مطالب سوق می دهند. این یافته ها با نتایج

پژوهش‌های پیشین مبنی بر غیرفعال بودن محتوای متون و تصاویر کتاب‌های زیست‌شناسی پایه دهم (Ghorbani et al., 2018; Owsta et al., 2017)، پایه یازدهم (Barhouei Moghaddam, 2019; Morovati Siboni et al., 2021) و پایه دوازدهم (Mahmoudian et al., 2018; Saadati & Ebadi Manas, 2020)، مطابقت دارد.

شاخص فعالیت محور بودن مبحث ایمنی کتاب زیست یازدهم ۰/۵۶ به دست آمده است. این ضریب در محدوده مطلوب الگوی ویلیام رومی قرار دارد و نشان‌دهنده این است که فعالیت‌های فصل ایمنی با رویکردی فعال و تأکید بر جنبه‌های چالشی و تحلیلی تدوین شده است. این نتایج با پژوهش‌های اوستا و همکاران (۱۳۹۷) و مروتی سبینی و همکاران (۱۴۰۰) در فعالیت محور بودن کتاب‌های زیست‌شناسی هم‌خوانی دارد.

علاوه بر این، میانگین ضریب درگیری کل فصل پنجم کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم (فصل ایمنی) برابر با ۰/۲۶ به دست آمده است که بیانگر غیرفعال بودن کل فصل می‌باشد. در واقع، نگرش این مبحث به گونه‌ای است که به جای ایجاد انگیزه برای تقویت حس کنجکاوی، تفکر انتقادی، رویکرد چالشی و مهارت‌های حل مسئله در دانش‌آموزان، آنان را به سمت یادگیری صرفاً حفظی از طریق انتقال غیرتعاملی و سطحی اطلاعات سوق می‌دهد. این یافته‌ها تا حد زیادی با نتایج فیضی و آبیاری (۱۴۰۳) در خصوص غیرفعال بودن فصل اول کتاب زیست‌شناسی یازدهم (مبحث تنظیم عصبی) و همچنین عزیزی‌نژاد و اشرفی (۱۴۰۰) در غیرفعال بودن فصل چهارم کتاب زیست‌شناسی یازدهم (مبحث تنظیم شیمیایی) هم‌راستا است.

نتیجه‌گیری

با توجه به نقش کلیدی کتاب‌های درسی در نظام آموزشی و اهمیت تحلیل محتوا در شناسایی نقاط قوت و ضعف این منابع، بررسی دقیق محتوای کتاب‌های جدیدالتألیف ضروری است تا بتوان در جهت ارتقای کیفیت نظام آموزشی و یاری‌رساندن به مؤلفان کتب درسی، گام مؤثری برداشت. براساس یافته‌های پژوهش حاضر، محتوای فصل ایمنی در کتاب زیست‌شناسی یازدهم، زمینه‌ساز یادگیری فعال، سازنده و مبتنی بر تفکر انتقادی و حل مسئله نبوده و بیشتر بر تقویت حافظه و حفظ مطالب تأکید دارد. از آنجا که مبحث ایمنی نقشی بنیادین در سلامت فردی و اجتماعی ایفا می‌کند، و کتاب‌های درسی یکی از منابع اصلی آموزش مفاهیم و مهارت‌های این حوزه در نظام آموزشی محسوب می‌شوند، غیرفعال بودن این بخش می‌تواند مانع شکل‌گیری درک مفهومی و یادگیری عمیق و پایدار شود. در نتیجه، ممکن است دانش‌آموزان نتوانند اهمیت این مفاهیم را در حفظ سلامت و ارتقای کیفیت زندگی فردی و اجتماعی خود به‌درستی درک کرده یا در موقعیت‌های واقعی به‌کار گیرند.

پیشنهادهای

- ۱- با توجه به غیرفعال بودن محتوای متن و تصاویر مبحث ایمنی در کتاب‌های زیست‌شناسی، توصیه می‌شود، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی در بازنگری این بخش، بر استفاده از متون و تصاویر فعال، چالشی و کاربردی تمرکز کند. هدف این است که دانش‌آموزان به یادگیری عمیق‌تر و فهم بهتر مفاهیم ترغیب شوند؛ همچنین با بهره‌گیری از سوالات خلاقانه و فعالیت‌های مبتنی بر حل مسئله، انگیزه و تفکر تحلیلی آنان تقویت شده و فرصت‌هایی برای پژوهش و اکتشاف فراهم گردد. این تغییرات می‌تواند محتوایی فعال و متناسب با توانایی‌های دانش‌آموزان ایجاد کند.
- ۲- معلمان بهتر است از روش‌های تدریس فعال و ابزارهای چندرسانه‌ای مانند تصاویر متحرک و شبیه‌سازی بهره‌گیرند تا مهارت‌های تفکر و تحلیل دانش‌آموزان تقویت شود. همچنین فعالیت‌های عملی و پروژه‌های گروهی می‌تواند مشارکت فعال دانش‌آموزان را در یادگیری مبحث ایمنی‌شناسی افزایش دهد.
- ۳- شایان توجه است که موضوعات مرتبط با ایمنی‌شناسی، مانند تولید واکسن، در کتاب‌های درسی به شکل محدود مطرح شده است؛ به‌طور مثال تنها در یک صفحه کتاب زیست‌شناسی پایه دوازدهم به این موضوع پرداخته شده است. با توجه به اهمیت روزافزون مبحث ایمنی، به‌ویژه در شرایط همه‌گیری کووید-۱۹، توصیه می‌شود، این مباحث در بازنگری‌های آینده کتاب‌های درسی به‌طور جامع‌تری تحلیل و بررسی شوند.

مشارکت نویسندگان

- نویسندگان به یک میزان در تدوین مقاله به‌صورت زیر مشارکت داشتند.
- م.خ (MKh): گردآوری اطلاعات، تحلیل و تفسیر یافته‌ها و بازبینی و تکمیل مقاله.
- م.ه (HM): گردآوری اطلاعات، تحلیل و تفسیر یافته‌ها و نگارش اولیه مقاله.
- م.ا (MI): گردآوری اطلاعات، تحلیل و تفسیر یافته‌ها و نگارش اولیه مقاله.
- م.ر (MR): گردآوری اطلاعات، تحلیل و تفسیر یافته‌ها و نگارش اولیه مقاله.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از دانشگاه فرهنگیان برای حمایت معنوی کمال تشکر را دارند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

منابع

- Abbasi, Sh., Ghasemi, S., & Ezati, S. (2024). Content analysis of the biology section of the seventh-grade science textbook based on William Rumi's method [Conference presentation abstract]. In *the 4th National Conference on Experimental Science Education, Farhangian University of Esfahan*. <https://civilica.com/doc/2213705> [In Persian]
- Ansari Rad, P., & Mandali, M. (2024). Content analysis of the biology section of the ninth-grade science textbook based on William Rumi's method [Conference presentation abstract]. In *the 4th National Conference on Experimental Science Education, Farhangian University of Esfahan*. <https://ncse4.cfu.ac.ir/paper?manu=31130> [In Persian]
- Ansari Rad, P., & Milani Tabriz, H.S. (2024). Content analysis of the biology topics in the seventh-grade science textbook based on William Rumi's method [Conference presentation abstract]. In *the 4th National Conference on Experimental Science Education, Farhangian University of Esfahan*. <https://ncse4.cfu.ac.ir/paper?manu=31130> [In Persian]
- Avesta, M., Imani, F., & Alavian, F. (2019). Content Analysis of the Biology book of the tenth second Grade secondary school of Empirical from the perspective of Active-inactivity based on the William Rumi model. *Research in Biology Education*, 1(1), 50–61. [In Persian]
- Azizi Nejad, Z., & Ashrafi, M. (2021). Content analysis of the eleventh biology textbook (Fourth Season) Based on William Rumi's method [Conference presentation abstract]. In *the 23rd National and 11th International Iranian biology Congress. Khomeini Higher Education Center, Alborz*. <https://civilica.com/doc/1252984> [In Persian]
- Baqerzadeh, Z., & Ahmadi, G. (2012). *Content analysis of textbooks*. Saboura Press, Tehran. [In Persian]
- Brahuei Moghadam, N.M. (2019). Content Analysis of Eleventh Grade Biology Book, senior high school, Empirical Sciences, from the perspective of Active-inactivity based on the William Romei's Method. *Research in Biology Education*, 1(3), 53–72. [In Persian]
- Darayseh, A.S., & Abu Khurma, O.S. (2020). Assessing UAE students' involvement in science. textbook for the 8th grade. *European Journal of Education Studies*, 7(3), 100-115.
- Fahandezh Saadi, P., & Aflaki Fard, H. (2022). Content analysis of elementary science textbooks (second cycle) based on active and inactive lesson components. *Quarterly Journal of Education in Basic Sciences*, 8(29), 12–27. [In Persian]
- Feyzi, A., & Abiyari, M. (2024). Analysis of the content of the first chapter of the newly authored 11th grade biology book (neural regulation) of the academic year 2020-2021 in the manner of William Rumi. *The Quarterly Journal of Approach to Philosophy in Schools and Organizations*, 3(1), 60–71. [In Persian]
- Gharehband, Y., & Afshani, H. (2023). Analysis and review of the role of textbooks in Iran's educational system [Conference presentation abstract]. In *the 7th International Conference on jurisprudence, Law, Psychology and Education Science in Iran and Islamic World, Tehran*. <https://civilica.com/doc/1926371> [In Persian]
- Ghorbani, M.R., Gholami, A., & Dadashzadeh, Amin. (2017). Content analysis of the tenth-grade biology textbook based on William Rumi's method. *Quarterly Journal of Education Studies*, 3(11), 83–101. [In Persian]
- Harwood, T.G., & Garry, T. (2003). An overview of Content Analysis. *The Marketing Review*, 3, 479–498.

- Hassan Moradi, N. (2017). Content analysis of elementary school textbooks. Aeezh Press, Tehran. [In Persian]
- Heshmatifar, N., Karimi Moonaghi, H., & Ahmadi, S. (2022). Content Analysis (Research Technique or Method?): A Systematic Narrative Review. *Sabzevar University of Medical Sciences*, 29(6), 756–768. [In Persian]
- Hoot, F., Balak, A., Salimpour, M., & Singlou, M. (2024). Content analysis of sixth-grade science textbooks based on William Romi's technique in 2023–2024. In *the 6th National Conference of Professional Researches in Psychology and Counseling from the teacher's Perspective, University of Hormozgan*. <https://civilica.com/doc/2119703> [In Persian]
- Karami Nojehdeh-Sadat, M., Ramazani Vishki, F., & Elyasi, M.R. (2022). Analysis of the eleventh-grade biology textbook of high school (experimental sciences major) from the perspective of images and text using the Selouch and McTigue method. *Journal of Education in Basic Sciences*, 8(28), 50–62. [In Persian]
- Mahmoudian, A., Salimpour, H., Shafaei, N., & Eskandari, Hassan. (2018). Content analysis of the newly compiled Biology (3) textbook for the twelfth grade (2018 edition) based on William Romi's method [Conference presentation abstract]. In *the 4th National Conference on Research in Basic Science Education, Tehran: Shahid Rajaee Teacher Training University*. [In Persian]
- Maroofi, Y., & Yosefzadeh, M.R. (2009). Content analysis in Humanity: (A practical guide to textbook analysis). Sepahr Danesh Press, Hamedan. <https://www.gisoom.com/book/1647277/> [In Persian]
- Morovati Sibeni, M., Darvish Motavalli, H., Morovati Sibeni, Z., & Keypour, S. (2021). Content analysis of the eleventh-grade biology textbook (2020–2021) using Romi's method. *Quarterly Journal of Education in Basic Sciences*, 7(23), 102–124. [In Persian]
- Nasiri Gheydari, M. (2023). Content analysis of the biology chapters of the eighth-grade science textbook based on William Romi's method [Conference presentation abstract]. In *the 3rd National Conference on Science Education, Farhangian University of Tehran*. <https://civilica.com/doc/2024961> [In Persian]
- Organization for Educational Research and Planning. (2008). *Curriculum guide for chemistry*. The Iranian Ministry of Education. Tehran. [In Persian]
- Parthasarathy, J. (2023). Content analysis of Biology textbooks across selected educational boards of Asia for misconceptions and elements of conceptual change towards learning 'Cell Structure'. *Cogent Education*, 10(2), Article 2283640.
- Romey, W. (1968). *Inquiry techniques for teaching science*. Prentice-Hall. Englewood. Cliffs, NJ.
- Saadati, A.H., & Ebadi Manas, G. (2020). Content analysis of the twelfth-grade biology textbook based on William Rumi's method. *Research in Biology Education*, 2(5), 63–76. [In Persian]
- Sadeghi, H., Nafti, sS., & Amani, Vahid. (2022). Content Analysis of the Tenth Grade Chemistry Book (Chapter 2) based on the Method of William Rumi. *Research in Chemistry Education*, 3(4), 29–44. [In Persian]
- Soleimani, M.H. (2024). Content analysis of the third-grade mathematics textbook based on William Romi's method [Conference presentation abstract]. In *the 2nd international conference on management, education and training researches in education and training, Modir Modaber Institute, Tehran*. [In Persian]
- Zeighami, R., Bagheri N., Haghdoost Oskouei, M., & Yadava Nikroosh, S.F. (2008). Content analysis. *Iran Journal of Nursing*, 21(53), 41–52. [In Persian]