



Investigating and Analyzing the Content of Sixth Grade Elementary School Textbooks Based on Environmental Components Using the Shannon Entropy Model

Parvaneh Dodman^{1*}, Abbas Mohebbi², Bayram Aghapoor³

1. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran (Corresponding Author).
2. PhD Student, Department of Education, Lam.C. Islamic Azad University, Lamerd, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran.

❖ **Corresponding Author Email:** fdoodman@pnu.ac.ir

Research Paper

Receive: 2025/12/22
Accept: 2026/04/27
Published: 2026/06/22

Keywords:

Content analysis, textbooks, environmental education, Shannon entropy, elementary education, environmental literacy

Article Cite:

Dodman, P., Mohebbi, A., & Aghapoor, B. (2026). Investigating and Analyzing the Content of Sixth Grade Elementary School Textbooks Based on Environmental Components Using the Shannon Entropy Model. *Sociology of Education*. 12(2): 1-20.

Abstract

Purpose: This study aimed to examine the extent to which environmental components are represented in sixth-grade elementary textbooks in Iran using the Shannon entropy model.

Methodology: This research employed a descriptive design with a quantitative content analysis approach. The study population consisted of all sixth-grade textbooks, including Science, Social Studies, Persian, Writing, Mathematics, Quran, Heavenly Gifts, Work and Technology, and Thinking and Research. Data were collected using a content analysis checklist comprising seven environmental components (water, air, soil, forest, biodiversity, waste, and sound) and 20 indicators. Frequencies of relevant keywords and themes were extracted and analyzed. Shannon entropy was applied to calculate the information load and relative importance of each component.

Findings: The findings revealed an uneven distribution of environmental components across textbooks. Water had the highest importance coefficient in most subjects, whereas biodiversity and sound received minimal attention. Additionally, some textbooks, particularly Mathematics, Work and Technology, and Thinking and Research, contained no environmental content at all, indicating a substantial curricular gap. Overall, the results suggest a disproportionate emphasis on certain environmental themes while neglecting others.

Conclusion: The study highlights the need for curriculum revision to ensure balanced integration of environmental components across all subjects and to enhance students' comprehensive environmental literacy.



<https://doi.org/10.61838/kman.soe.746>



Creative Commons: CC BY 4.0

Detailed Abstract

Introduction

In recent decades, escalating environmental challenges such as climate change, biodiversity loss, pollution, and depletion of natural resources have intensified global concern regarding the role of education in fostering environmental awareness and sustainable behavior. Education systems are increasingly recognized as critical platforms for equipping future generations with the knowledge, skills, and attitudes necessary to address environmental crises. Within this context, environmental education has emerged as a key component of sustainable development, aiming not only to enhance cognitive understanding but also to promote responsible decision-making and pro-environmental behavior (Hens, 2021; Yurttas & Sulun, 2016).

Environmental education is inherently interdisciplinary, integrating ecological, social, and economic dimensions. Its effectiveness depends largely on how well these dimensions are embedded in formal curricula, particularly in school textbooks, which serve as the primary instructional resources in many educational systems. Research has shown that exposure to environmental concepts during early education significantly influences students' long-term attitudes and behaviors toward the environment (Fu & Liu, 2017). Therefore, the structure and content of textbooks play a decisive role in shaping environmental literacy among learners.

Content analysis has been widely employed as a methodological approach to evaluate the representation of various themes in textbooks. It enables systematic examination of textual materials to identify patterns, frequencies, and distributions of concepts. Scholars have used content analysis to assess the inclusion of environmental topics in educational materials, revealing that such content is often unevenly distributed and lacks comprehensive coverage (Maroufi, 2024). In many cases, textbooks emphasize certain environmental themes while neglecting others, leading to fragmented understanding among students.

Previous studies in different contexts have highlighted similar patterns. For instance, research on primary school science textbooks has shown that environmental concepts are predominantly concentrated in specific subjects, particularly science, while other disciplines receive limited attention (Mashaallahinejad et al., 2019; Mousavinejad, 2017). Similarly, investigations into non-scientific subjects indicate that although there is potential for integrating environmental education across disciplines, this potential remains largely underutilized (Alipour Moghaddam & Alipour Moghaddam, 2016).

International research further supports these findings. Studies analyzing geography and science textbooks have identified gaps in the representation of environmental issues, particularly in addressing human impacts on ecosystems and complex environmental processes (Garcia-Gonzalez et al., 2016; Simplicio et al., 2016). Moreover, some studies have pointed to conceptual imbalances, where easily observable topics receive greater emphasis than abstract or systemic issues such as biodiversity and sustainability (Contel et al., 2016).

In Iran, similar trends have been observed. Research indicates that while certain environmental components, such as water and pollution, are relatively well represented, others, including biodiversity and sustainable resource management, are insufficiently addressed (Ebrahim et al., 2016; Torabi Ziaratgahi, 2016). Additionally, existing studies suggest that environmental education in textbooks often focuses on theoretical knowledge rather than practical skills and behavioral aspects (Mahmoudi, 2018).

Another important consideration is the alignment between textbook content and educational standards or policy goals. Recent studies have shown that discrepancies often exist between intended curriculum objectives and the actual content presented in textbooks, which may reduce the effectiveness of educational programs (Yazdani & Norouzi, 2023; Yu et al., 2022). This issue is particularly significant in environmental education, where achieving sustainable development goals requires coherent and integrated curricular design.

Furthermore, contemporary research in content analysis highlights the importance of using advanced quantitative methods to improve analytical precision. Models based on information theory, such as the Shannon entropy model, provide a robust framework for evaluating the relative importance of different content components. These methods allow for a more nuanced understanding of content distribution by quantifying informational weight and variability (Feizi & Abyari, 2024).

Despite the growing body of research, several gaps remain. Many studies focus on individual subjects rather than adopting a comprehensive approach that examines all textbooks within a grade level. Additionally, the application of advanced analytical models remains limited, and there is insufficient attention to the integration of environmental concepts across disciplines (Zarbi Qaleh Hammami, 2022; Zarean Adermanabadi, 2024).

Given these considerations, the present study aims to investigate the extent to which environmental components are represented in sixth-grade elementary textbooks in Iran, using the Shannon entropy model to provide a comprehensive and quantitative assessment of content distribution.

Methods and Materials

This study employed a descriptive research design using a quantitative content analysis approach. The population of the study consisted of all sixth-grade elementary school textbooks, including Science, Social Studies, Persian, Writing, Mathematics, Quran, Heavenly Gifts, Work and Technology, and Thinking and Research.

Data collection was conducted using a structured content analysis checklist comprising seven environmental components: water, air, soil, forest, biodiversity, waste, and sound. Each component included a set of specific indicators, resulting in a total of 20 indicators. The unit of analysis consisted of keywords, phrases, and thematic elements related to environmental concepts.

The analysis process involved three main stages. First, relevant content was identified and coded based on the predefined checklist. Second, the frequency of each component and indicator was calculated across all textbooks. Third, the Shannon entropy model was applied to compute normalized values, information load, and importance coefficients for each component. This model enabled the assessment of the relative significance of environmental components based on their distribution patterns.

Findings

The results revealed a highly uneven distribution of environmental components across sixth-grade textbooks. Among the seven components, water had the highest frequency and importance coefficient, appearing most prominently in Science and Social Studies textbooks. Air and waste also showed moderate representation, while soil and forest received comparatively less attention.

Biodiversity and sound were identified as the least represented components, with minimal or no presence in several textbooks, particularly Persian and Writing. The absence of biodiversity-related content in certain subjects indicated a significant gap in addressing ecological diversity and conservation issues.

Furthermore, three textbooks—Mathematics, Work and Technology, and Thinking and Research—contained no environmental content whatsoever. This complete absence highlighted a critical deficiency in the integration of environmental education across the curriculum.

The application of the Shannon entropy model demonstrated that components with higher frequency did not necessarily have proportionally higher informational value, indicating variations in content distribution and emphasis. Overall, the findings confirmed that environmental education in the analyzed textbooks is fragmented and lacks balance.

Discussion and Conclusion

The findings of this study indicate that environmental education in sixth-grade textbooks is characterized by significant imbalances in content distribution. The dominance of certain components, particularly water, suggests a tendency to prioritize easily observable and contextually relevant topics. While this focus may enhance immediate comprehension, it limits students' exposure to broader environmental issues that require deeper conceptual understanding.

The underrepresentation of biodiversity and sound reflects a broader challenge in curriculum design, where complex and less tangible concepts are often overlooked. This omission can have long-term implications for students' environmental literacy, as it restricts their ability to understand interconnected ecological systems and emerging environmental challenges.

The absence of environmental content in several subjects highlights a lack of interdisciplinary integration. Modern educational approaches emphasize the importance of embedding environmental concepts across all areas of learning. The current findings suggest that such integration has not been fully realized, resulting in missed opportunities to reinforce environmental awareness through diverse learning contexts.

From a methodological perspective, the use of the Shannon entropy model provided valuable insights into the relative importance and distribution of content. This approach demonstrated that frequency alone is insufficient to capture the complexity of content representation, and that more sophisticated analytical tools can enhance the accuracy of curriculum evaluation.

In conclusion, the study underscores the need for a comprehensive revision of textbook content to ensure balanced representation of environmental components. Integrating environmental education across all subjects, addressing neglected topics, and adopting

interdisciplinary approaches are essential steps toward improving environmental literacy. Such efforts are crucial for preparing students to engage effectively with the environmental challenges of the future and to contribute to sustainable development.



eISSN: 2322-1445

دوره ۱۲ شماره ۲ پاییز ۱۴۰۵ صفحات ۲۰-۱

جامعه‌شناسی آموزش و پرورش

بررسی و تحلیل محتوای کتاب‌های دوره ششم ابتدایی از منظر مؤلفه‌های زیست‌محیطی بر اساس مدل آنتروپی شانون

پروانه دودمان^{۱*}، عباس محبی^۲، بایرام آقاپور^۳

۱. استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

۲. دانشجو دکتری، گروه فلسفه تعلیم و تربیت، واحد لامر، دانشگاه آزاد اسلامی، لامرد، ایران.

۳. استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

✦ ایمیل نویسنده مسئول: fdoodman@pnu.ac.ir

مقاله تحقیقاتی

چکیده

هدف: هدف این پژوهش بررسی میزان توجه به مؤلفه‌های زیست‌محیطی در محتوای کتاب‌های درسی پایه ششم ابتدایی ایران با استفاده از مدل آنتروپی شانون بود.

روش‌شناسی: این مطالعه از نوع توصیفی با رویکرد تحلیل محتوای کمی انجام شد. جامعه پژوهش شامل تمامی کتاب‌های درسی پایه ششم ابتدایی (علوم تجربی، مطالعات اجتماعی، فارسی، نگارش، ریاضی، قرآن، هدیه‌های آسمانی، کار و فناوری و تفکر و پژوهش) بود. ابزار گردآوری داده‌ها چک‌لیست تحلیل محتوا شامل هفت مؤلفه زیست‌محیطی (آب، هوا، خاک، جنگل، تنوع زیستی، زباله و صوت) و ۲۰ نشانگر بود. داده‌ها از طریق شمارش فراوانی مضامین و کلمات کلیدی استخراج و سپس با استفاده از مدل آنتروپی شانون، بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت هر مؤلفه محاسبه شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد توزیع مؤلفه‌های زیست‌محیطی در کتاب‌ها نامتوازن است. مؤلفه آب بیشترین ضریب اهمیت را در اغلب دروس به خود اختصاص داده، در حالی که مؤلفه‌هایی مانند تنوع زیستی و صوت کمترین توجه را دریافت کرده‌اند. همچنین برخی دروس مانند ریاضی، کار و فناوری و تفکر و پژوهش فاقد هرگونه محتوای زیست‌محیطی بودند که بیانگر شکاف جدی در برنامه درسی است. این عدم توازن نشان‌دهنده تمرکز محدود بر برخی موضوعات و غفلت از سایر ابعاد مهم آموزش محیط زیست است.

نتیجه‌گیری: یافته‌ها حاکی از ضرورت بازنگری در برنامه درسی برای ایجاد توازن در پوشش مؤلفه‌های زیست‌محیطی و ادغام این مفاهیم در تمامی دروس به‌منظور ارتقای سواد زیست‌محیطی دانش‌آموزان است.

دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱

پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۰۷

انتشار: ۱۴۰۵/۰۴/۰۱

واژگان کلیدی:

تحلیل محتوا، کتاب‌های درسی، آموزش محیط زیست، آنتروپی شانون، دوره ابتدایی، سواد زیست‌محیطی

استناد مقاله:

دودمان، پروانه، محبی، عباس، و آقاپور، بایرام. (۱۴۰۵). بررسی و تحلیل محتوای کتاب‌های دوره ششم ابتدایی از منظر مؤلفه‌های زیست‌محیطی بر اساس مدل آنتروپی شانون. جامعه‌شناسی آموزش و پرورش، ۱۲(۲): ۱-۲۰.



<https://doi.org/10.61838/kman.soc.746>



Creative Commons: CC BY 4.0

مقدمه

در دهه‌های اخیر، تشدید بحران‌های زیست‌محیطی نظیر تغییرات اقلیمی، آلودگی منابع طبیعی، کاهش تنوع زیستی و تخریب اکوسیستم‌ها، توجه جهانی به آموزش محیط زیست را به‌عنوان یکی از ارکان اساسی توسعه پایدار افزایش داده است. این تحولات نشان می‌دهد که حل مسائل زیست‌محیطی صرفاً با اقدامات فناورانه و سیاست‌گذاری‌های کلان امکان‌پذیر نیست، بلکه نیازمند تغییر نگرش، دانش و رفتار افراد از سنین پایین است. در این میان، نظام آموزشی و به‌ویژه برنامه‌های درسی مدارس، نقش کلیدی در شکل‌گیری سواد زیست‌محیطی ایفا می‌کند، زیرا این نظام‌ها می‌توانند دانش‌آموزان را برای مواجهه آگاهانه با چالش‌های محیطی آماده سازند (Hens, 2021; Yurttas & Sulun, 2016).

آموزش محیط زیست به‌عنوان یک حوزه میان‌رشته‌ای، علاوه بر انتقال دانش علمی، به توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی، تصمیم‌گیری مسئولانه و رفتارهای پایدار در افراد کمک می‌کند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که آموزش‌های زیست‌محیطی در مدارس می‌توانند تأثیر معناداری بر رفتارهای زیست‌محیطی افراد، از جمله صرفه‌جویی در منابع و کاهش آلودگی، داشته باشند (Fu & Liu, 2017). از این‌رو، طراحی و اجرای برنامه‌های درسی که به‌طور متوازن به مؤلفه‌های مختلف محیط زیست بپردازند، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر در نظام‌های آموزشی معاصر محسوب می‌شود. با این حال، پیچیدگی مفاهیم زیست‌محیطی و چندبعدی بودن آن‌ها، چالش‌هایی را در مسیر ادغام این مفاهیم در محتوای درسی ایجاد کرده است (Valderrama-Hernandez et al., 2017).

در این راستا، کتاب‌های درسی به‌عنوان مهم‌ترین ابزار انتقال برنامه درسی، نقش تعیین‌کننده‌ای در تحقق اهداف آموزش محیط زیست دارند. محتوای این کتاب‌ها نه‌تنها نشان‌دهنده اولویت‌های آموزشی نظام تعلیم و تربیت است، بلکه می‌تواند بر شکل‌گیری نگرش‌ها و ارزش‌های دانش‌آموزان نیز تأثیرگذار باشد. به همین دلیل، تحلیل محتوای کتاب‌های درسی به‌عنوان یکی از روش‌های معتبر پژوهشی، امکان ارزیابی میزان توجه به موضوعات زیست‌محیطی را فراهم می‌سازد (Maroufi, 2024). تحلیل محتوا به پژوهشگران این امکان را می‌دهد که با بررسی نظام‌مند متون، میزان حضور مفاهیم، الگوهای توزیع و نقاط ضعف و قوت محتوای آموزشی را شناسایی کنند.

مطالعات متعددی در داخل و خارج از کشور به بررسی محتوای کتاب‌های درسی از منظر مؤلفه‌های زیست‌محیطی پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش‌ها عموماً نشان‌دهنده توزیع نامتوازن مفاهیم زیست‌محیطی در کتاب‌ها و تمرکز بر برخی مؤلفه‌ها به‌جای پوشش جامع آن‌ها است. برای مثال، برخی مطالعات داخلی نشان داده‌اند که کتاب‌های علوم تجربی در مقطع ابتدایی بیشترین توجه را به مفاهیم زیست‌محیطی دارند، در حالی که سایر دروس کمتر به این موضوعات پرداخته‌اند (Mousavinejad, 2017; Mashaallahinejad et al., 2019). همچنین پژوهش‌هایی دیگر بیانگر آن هستند که حتی در دروس غیرعلمی نیز امکان ادغام مفاهیم زیست‌محیطی وجود دارد، اما این ظرفیت به‌طور کامل مورد استفاده قرار نگرفته است (Alipour Moghaddam & Alipour, 2016).

در سطح بین‌المللی نیز نتایج مشابهی گزارش شده است. به‌عنوان نمونه، پژوهش‌های انجام‌شده در کتاب‌های جغرافیا و علوم در کشورهای مختلف نشان می‌دهد که اگرچه مفاهیم زیست‌محیطی در این کتاب‌ها حضور دارند، اما توزیع آن‌ها اغلب نامتوازن بوده و برخی ابعاد مهم، مانند نقش انسان در تخریب محیط زیست، کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند (Garcia-Gonzalez et al., 2016; Simplicio et al., 2016). همچنین برخی مطالعات به وجود شکاف‌های مفهومی در آموزش محیط زیست اشاره کرده‌اند که می‌تواند مانع از درک عمیق دانش‌آموزان از مسائل زیست‌محیطی شود (Contel et al., 2016).

در ایران نیز پژوهش‌های متعددی به تحلیل محتوای کتاب‌های درسی از منظر محیط زیست پرداخته‌اند. نتایج این تحقیقات نشان می‌دهد که اگرچه توجه به برخی مؤلفه‌ها مانند آب و آلودگی‌های مرتبط با آن نسبتاً مطلوب است، اما مؤلفه‌هایی مانند تنوع زیستی، آلودگی صوتی و پایداری اکوسیستم‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند (Ebrahim et al., 2016; Torabi Ziaratgahi, 2016). علاوه بر این، بررسی‌ها نشان داده‌اند که در برخی کتاب‌ها، مفاهیم زیست‌محیطی بیشتر در قالب دانش نظری ارائه شده و کمتر به مهارت‌های عملی و نگرش‌های زیست‌محیطی پرداخته شده است (Mahmoudi, 2018).

یکی دیگر از مسائل مهم در تحلیل محتوای کتاب‌های درسی، میزان هم‌راستایی آن‌ها با استانداردهای آموزشی و اهداف کلان نظام تعلیم و تربیت است. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که در بسیاری از موارد، محتوای کتاب‌های درسی با اهداف تعیین‌شده در اسناد بالادستی یا استانداردهای بین‌المللی همخوانی

کامل ندارد (Yazdani & Norouzi, 2023; Yu et al., 2022). این موضوع به‌ویژه در حوزه آموزش محیط زیست اهمیت بیشتری دارد، زیرا عدم هم‌راستایی می‌تواند منجر به کاهش اثربخشی برنامه‌های آموزشی شود.

از سوی دیگر، تحلیل محتوای کتاب‌های درسی تنها به حوزه محیط زیست محدود نمی‌شود، بلکه در بررسی سایر ابعاد آموزشی نیز کاربرد گسترده‌ای دارد. برای مثال، پژوهش‌هایی در زمینه تحلیل محتوای مفاهیم صلح، تفکر، اخلاق و فرهنگ در کتاب‌های درسی انجام شده است که نشان‌دهنده اهمیت این روش در ارزیابی جامع برنامه‌های درسی است (Rizwan et al., 2025; Şāleḥī & Najafī, 2023; Trbojević et al., 2023). این مطالعات نشان می‌دهند که تحلیل محتوا می‌تواند به‌عنوان ابزاری کارآمد برای شناسایی نقاط قوت و ضعف محتوای آموزشی در حوزه‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد.

در سال‌های اخیر، استفاده از رویکردهای نوین در تحلیل محتوا، از جمله روش‌های کمی و مدل‌های مبتنی بر نظریه اطلاعات، مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. یکی از این روش‌ها، مدل آنتروپی شانون است که امکان سنجش اهمیت نسبی مؤلفه‌ها را بر اساس توزیع فراوانی آن‌ها فراهم می‌کند. این مدل با بهره‌گیری از شاخص‌های ریاضی، می‌تواند تحلیل دقیق‌تری از داده‌ها ارائه دهد و نسبت به روش‌های سنتی، از اعتبار بالاتری برخوردار است (Feizi & Abyari, 2024).

با وجود پیشرفت‌های صورت‌گرفته در حوزه تحلیل محتوای کتاب‌های درسی، هنوز خلأهایی در پژوهش‌های موجود مشاهده می‌شود. از جمله این خلأها می‌توان به عدم بررسی جامع تمامی کتاب‌های یک پایه تحصیلی، استفاده محدود از روش‌های کمی پیشرفته و تمرکز بیش از حد بر برخی مؤلفه‌های خاص اشاره کرد. همچنین، بسیاری از مطالعات به بررسی یک یا چند درس خاص پرداخته‌اند و کمتر به تحلیل یکپارچه کل برنامه درسی توجه داشته‌اند (Zarbi & Qaleh Hammami, 2022; Zarean Adermanabadi, 2024).

علاوه بر این، با توجه به تغییرات مداوم در برنامه‌های درسی و نیاز به به‌روزرسانی محتوای آموزشی، انجام پژوهش‌های جدید در این حوزه ضروری به نظر می‌رسد. به‌ویژه در شرایط کنونی که مسائل زیست‌محیطی به یکی از چالش‌های اساسی جهان تبدیل شده‌اند، ارزیابی دقیق محتوای کتاب‌های درسی و شناسایی نقاط ضعف آن‌ها می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش محیط زیست کمک کند (Ghassemi et al., 2017).

در مجموع، مرور ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که اگرچه توجه به آموزش محیط زیست در نظام‌های آموزشی افزایش یافته است، اما همچنان چالش‌هایی در زمینه توزیع متوازن مفاهیم، هم‌راستایی با اهداف آموزشی و استفاده از روش‌های تحلیلی پیشرفته وجود دارد. این چالش‌ها ضرورت انجام پژوهش‌های جامع و مبتنی بر روش‌های دقیق‌تر را دوچندان می‌کند.

بر این اساس، هدف این پژوهش بررسی میزان توجه به مؤلفه‌های زیست‌محیطی در محتوای کتاب‌های درسی پایه ششم ابتدایی ایران با استفاده از مدل آنتروپی شانون است.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نوع توصیفی و تحلیل محتوای کمی است که برای ارزیابی میزان توجه محتوای کتاب‌های درسی به مؤلفه‌های توسعه پایدار زیست‌محیطی با استفاده از مدل آنتروپی شانون انجام شد. فرآیند تحلیل محتوا در سه مرحله اصلی انجام گرفت:

۱. **آماده‌سازی و سازمان‌دهی:** در این مرحله واحدهای تحلیل (کلمات کلیدی و مضامین مرتبط با مؤلفه‌های زیست‌محیطی) شناسایی و چارچوب تحلیل بر اساس چک‌لیست استاندارد تعریف شد.

۲. **بررسی محتوا:** محتوای کتاب‌های پایه ششم ابتدایی به‌طور کامل بررسی شد. کدگذاری با شناسایی کلمات کلیدی و مضامین مرتبط انجام گرفت و فراوانی هر مؤلفه ثبت شد.

۳. **پردازش نتایج:** داده‌های به‌دست آمده با استفاده از مدل آنتروپی شانون تحلیل شدند. این مدل، مبتنی بر نظریه سیستم‌ها، با محاسبه توزیع احتمال و شاخص آنتروپی، عدم اطمینان در داده‌ها را اندازه‌گیری کرده و اهمیت هر مؤلفه را به‌صورت دقیق و معتبر تعیین می‌کند.

۴. روش آنتروپی شانون، به‌عنوان یک مدل جبرانی، امکان تحلیل دقیق‌تر داده‌ها را در مقایسه با روش‌های غیرجبرانی فراهم می‌کند، زیرا از دقت ریاضی برخوردار بوده و تعامل بین مؤلفه‌ها را به‌خوبی نشان می‌دهد. در مقابل، روش‌های غیرجبرانی به دلیل سادگی محاسبات، کمتر دقیق هستند. این ویژگی‌ها، کاربرد مدل آنتروپی شانون را در تحلیل محتوای کتاب‌های درسی معتبرتر می‌سازد (آذر، ۱۳۸۰).

ابزار گردآوری داده‌ها، چک لیست تحلیل محتوای ۷ مؤلفه‌ای (با ۲۰ نشانگر) کیانی ده کیانی و همکاران (۱۳۹۴) و صالح عمران و همکاران (۱۳۹۵) مشتمل بر مؤلفه‌ی مؤلفه‌ی آب (۱- اهمیت و فواید آب، ۲- آلودگی آب، راه‌های جلوگیری و کاهش آن ۳- صرفه جویی و استفاده بهینه آب) - مؤلفه‌ی هوا (۴- اهمیت و فواید، ۵- آلودگی و راه‌های جلوگیری و کاهش آن ۶- نقش اکسیژن) - مؤلفه‌ی خاک (۷- اهمیت و فواید، ۸- آلودگی و راه‌های جلوگیری و کاهش آن، ۹- علل تخریب خاک و جلوگیری از آن) - مؤلفه‌ی جنگل (۱۰- فواید و نقش جنگل و گیاهان، ۱۱- دلایل تخریب جنگل ۱۲- راه‌های حفاظت از جنگل) - مؤلفه‌های تنوع زیستی (۱۳- تنوع گونه‌های جانوری، ۱۴- گونه‌های جانوری منقرض شده و در حال انقراض، ۱۵- راه‌های حفاظت از گونه‌های گیاهی و جانوری) - مؤلفه‌ی زباله (۱۶- زباله و انواع آن، ۱۷- بازیافت زباله) - مؤلفه‌ی صوت (۱۸- اهمیت کاربرد صدا، ۱۹- آلودگی صوتی و ۲۰- راه‌های جلوگیری از آن) می‌باشد.

در این تحقیق نتایج با روش جدیدی که برگرفته از نظریه سیستم هاست پردازش شوند. این روش آنتروپی شانون نام دارد که در بحث تحلیل محتوا نگاه جدیدی به پردازش داده‌ها دارد. بر اساس این روش، تحلیل داده‌ها بسیار قویتر و معتبرتر انجام خواهد شد. در نظریه اطلاعات، آنتروپی شاخصی است برای اندازه‌گیری عدم اطمینان که با یک توزیع احتمال بیان می‌شود. بر اساس این روش که به مدل جبرانی مشهور است، محتوای کتاب‌های ششم ابتدایی بر اساس مؤلفه هدف (مؤلفه اصلی آموزش محیط زیست) طبقه‌بندی شده است. ابتدا پیام بر حسب مقوله‌ها در قالب فراوانی شمرده و بر اساس داده‌های فراوانی مراحل زیر به ترتیب اجرا شد:

مرحله اول: ماتریس فراوانی‌های جدول‌های فراوانی بهنجار شده از رابطه یک به شرح زیر:

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

رابطه یک

مرحله دوم: محاسبه بار اطلاعاتی هر مقوله و قرار دادن آن در ستون‌های مربوطه از رابطه دو به دست می‌آید:

$$E_j = K \sum_{h=1}^m |P_{ij} \ln P_{ij}| \quad (i=1,2,\dots,n)$$

$$K = \frac{1}{\ln m}$$

رابطه دو

مرحله سوم: با استفاده از بار اطلاعاتی مقوله‌ها ($i=1,2,\dots,n$) ضریب اهمیت هر یک از مقوله‌ها، محاسبه شده و هر مقوله‌ای که دارای بار اطلاعاتی بیشتری باشد از درجه اهمیت (W_j) بیشتری برخوردار است که برای محاسبه‌ی ضریب اهمیت از رابطه سه استفاده می‌شود (آذر، ۱۳۸۰).

$$W_j = \frac{E_j}{\sum_{j=1}^n E_j}$$

رابطه سه

یافته‌های پژوهش

این پژوهش با هدف بررسی میزان توجه به مؤلفه‌های زیست‌محیطی در محتوای کتاب‌های درسی پایه ششم ابتدایی انجام شد. سؤالات پژوهش بر شناسایی فراوانی، بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مؤلفه‌های زیست‌محیطی (شامل آب، هوا، خاک، جنگل، تنوع زیستی، زباله و صوت) در کتاب‌های علوم تجربی،

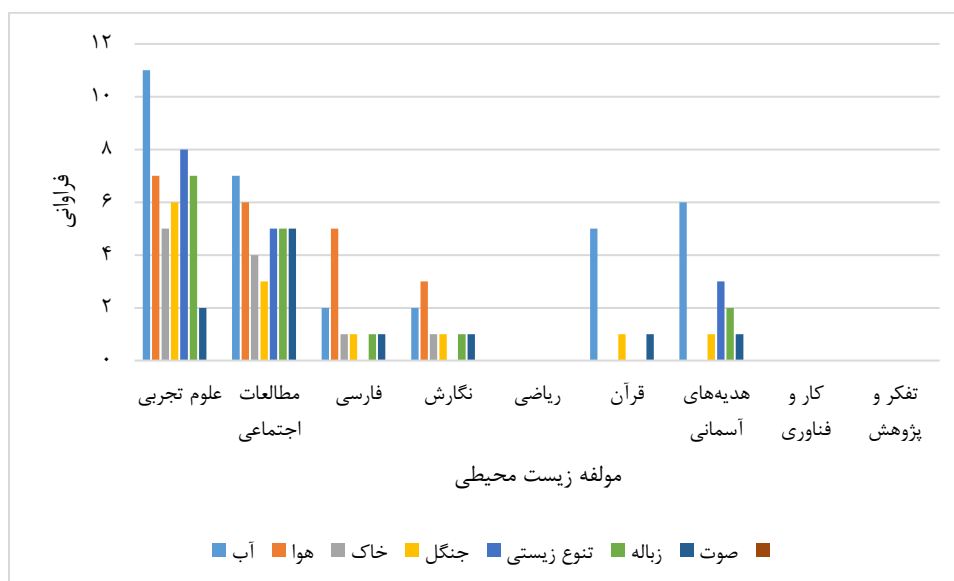
مطالعات اجتماعی، فارسی، نگارش، ریاضی، قرآن، هدیه‌های آسمانی، کار و فناوری و تفکر و پژوهش متمرکز بود. تحلیل محتوای کمی با استفاده از مدل آنتروپی شانون انجام شد که امکان محاسبه دقیق اهمیت نسبی هر مؤلفه را بر اساس توزیع احتمال و شاخص آنتروپی فراهم کرد.

برای ارائه دیدگاهی جامع از میزان توجه به مؤلفه‌های زیست‌محیطی در کتاب‌های درسی پایه ششم ابتدایی، جدول ۱ توزیع فراوانی هر مؤلفه را در کتاب‌های مورد بررسی به صورت خلاصه مقایسه می‌کند. این جدول که بر اساس تحلیل محتوای کمی با مدل آنتروپی شانون تهیه شده است، الگوهای کلی توجه به مؤلفه‌ها را نشان می‌دهد و به خوانندگان امکان می‌دهد تا به سرعت تمرکزها و شکاف‌های محتوایی را شناسایی کنند.

جدول ۱- مقایسه توزیع فراوانی مؤلفه‌های زیست‌محیطی در کتاب‌های پایه ششم ابتدایی

مؤلفه	علوم تجربی	مطالعات اجتماعی	فارسی	نگارش	ریاضی	قرآن	هدیه‌های آسمانی	کار و فناوری	تفکر و پژوهش	مجموع کلی
آب	۱۱	۷	۲	۲	۰	۵	۶	۰	۰	۳۳
هوا	۷	۶	۵	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۲۱
خاک	۵	۴	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱
جنگل	۶	۳	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱۳
تنوع زیستی	۸	۵	۰	۰	۰	۰	۳	۰	۰	۱۶
زباله	۷	۵	۱	۱	۰	۰	۲	۰	۰	۱۶
صوت	۲	۵	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱۱
مجموع	۴۶	۳۵	۱۱	۸	۰	۷	۱۳	۰	۰	۱۲۱

جدول ۱ نشان‌دهنده توزیع کلی فراوانی مؤلفه‌های زیست‌محیطی در کتاب‌های پایه ششم ابتدایی است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مؤلفه «آب» با مجموع ۳۳ مورد، بیشترین توجه را به‌ویژه در کتاب‌های علوم تجربی (۱۱ مورد) و مطالعات اجتماعی (۷ مورد) دریافت کرده است، در حالی که مؤلفه‌های «صوت» و «خاک» با ۱۱ مورد، کمترین توجه را داشته‌اند. کتاب‌های ریاضی، کار و فناوری و تفکر و پژوهش هیچ‌گونه توجهی به این مؤلفه‌ها نشان نداده‌اند که بیانگر شکاف قابل توجه در گنجاندن محتوای زیست‌محیطی در این کتاب‌هاست. همچنین نمودار ستونی زیر تصویر واضح‌تری از فراوانی مؤلفه‌ها نشان می‌دهد.



شکل ۱: مقایسه توزیع فراوانی مؤلفه‌های زیست‌محیطی در کتاب‌های پایه ششم ابتدایی

برای بررسی دقیق‌تر توزیع هر مؤلفه و نشانگرهای آن در هر کتاب، در ادامه جداول جزئی‌تری ارائه شده است که تحلیل‌های مبتنی بر مدل آنتروپی شانون را به‌صورت تفکیک‌شده نشان می‌دهند.

۱- میزان توجه به مؤلفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب علوم تجربی دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون به چه میزان است؟

جدول ۲- میزان توجه به مؤلفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب علوم تجربی دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون

مؤلفه‌ها	نشانگر	فراوانی	داده‌های بهنجار شده علوم تجربی ششم	بار اطلاعاتی	ضریب اهمیت
آب	۱	۶	۰/۴۵	۰/۶۸	۰/۱۱۵
	۲	۳	۰/۲۰	۰/۳۱	۰/۰۵۵
	۳	۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۰۳۹
	۴	۴	۰/۲۷	۰/۳۸	۰/۰۶۹
هوا	۵	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۶	۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۰۳۹
	۷	۴	۰/۲۷	۰/۳۸	۰/۰۶۹
	۸	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
خاک	۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۰	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۱۱	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۱۲	۴	۰/۲۷	۰/۳۸	۰/۰۶۹
تنوع زیستی	۱۳	۵	۰/۴۰	۰/۵۰	۰/۰۹۱
	۱۴	۳	۰/۲۰	۰/۳۱	۰/۰۵۵
	۱۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۶	۳	۰/۲۰	۰/۳۱	۰/۰۵۵
زباله	۱۷	۴	۰/۲۷	۰/۳۸	۰/۰۶۹
	۱۸	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۱۹	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۲۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
مجموع		۴۶			

جدول ۲ نتایج تحلیل محتوای کتاب علوم تجربی پایه ششم ابتدایی را بر اساس مدل آنتروپی شانون نشان می‌دهد. این جدول حاکی از آن است که مؤلفه آب با فراوانی ۱۱، بار اطلاعاتی ۰/۱۱۹ و ضریب اهمیت ۰/۲۰۹ بیشترین توجه را در این کتاب به خود اختصاص داده است. این مؤلفه شامل نشانگرهای: (۱) اهمیت و فواید آب (با بیشترین فراوانی)، (۲) آلودگی آب و راه‌های پیشگیری و کاهش آن و (۳) صرفه‌جویی و استفاده بهینه از آب است. در مقابل، مؤلفه صوت با فراوانی ۲، بار اطلاعاتی ۰/۲۲ و ضریب اهمیت ۰/۰۱۶ کمترین توجه را دریافت کرده است که شامل نشانگرهای: (۱۸) اهمیت کاربرد صدا، (۱۹) آلودگی صوتی و (۲۰) راه‌های پیشگیری از آلودگی صوتی می‌باشد.

۲- میزان توجه به مؤلفه‌های زیست محیطی در محتوای مطالعات اجتماعی دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون به چه میزان است؟

جدول ۳- میزان توجه به مولفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب مطالعات اجتماعی دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون

مولفه‌ها	نشانگر	فراوانی	داده‌های بهنجار شده مطالعات ششم	بار اطلاعاتی	ضریب اهمیت
آب	۱	۴	۰/۲۷	۰/۳۸	۰/۰۶۹
	۲	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۳	۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۰۳۹
هوا	۴	۴	۰/۲۷	۰/۳۸	۰/۰۶۹
	۵	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۶	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
خاک	۷	۳	۰/۲۷	۰/۳۸	۰/۰۶۹
	۸	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
جنگل	۱۰	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۱۱	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۱۲	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
تنوع زیستی	۱۳	۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۰۳۹
	۱۴	۳	۰/۲۰	۰/۳۱	۰/۰۵۵
	۱۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
زباله	۱۶	۳	۰/۲۰	۰/۳۱	۰/۰۵۵
	۱۷	۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۰۳۹
صوت	۱۸	۴	۰/۲۷	۰/۳۸	۰/۰۶۹
	۱۹	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۲۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
مجموع	۳۵				

جدول ۳ نشان می‌دهد که مؤلفه آب با فراوانی ۷، بار اطلاعاتی ۰/۶۹ و ضریب اهمیت ۰/۱۲۶ بیشترین توجه را در این کتاب دریافت کرده است. این مؤلفه شامل نشانگرهای: (۱) اهمیت و فواید آب (با بیشترین فراوانی)، (۲) آلودگی آب و راه‌های پیشگیری و کاهش آن و (۳) صرفه‌جویی و استفاده بهینه از آب است. در مقابل، مؤلفه جنگل با فراوانی ۳، بار اطلاعاتی ۰/۳۳ و ضریب اهمیت ۰/۰۲۴ کمترین توجه را به خود اختصاص داده است که شامل نشانگرهای: (۱۰) فواید و نقش جنگل و گیاهان، (۱۱) دلایل تخریب جنگل و (۱۲) راه‌های حفاظت از جنگل می‌باشد.

۳- میزان توجه به مولفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب فارسی دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون به چه میزان است؟

جدول ۴- میزان توجه به مولفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب فارسی دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون

مولفه‌ها	نشانگر	فراوانی	داده‌های بهنجار شده فارسی ششم	بار اطلاعاتی	ضریب اهمیت
آب	۱	۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۰۳۹
	۲	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۳	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
هوا	۴	۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۰۳۹
	۵	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۶	۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۰۳۹
خاک	۷	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸

۸	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۰	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
۱۱	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۲	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۳	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۴	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۶	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
۱۷	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۸	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
۱۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۲۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۱		مجموع		

جدول ۴ نشان می‌دهد که در کتاب فارسی پایه ششم ابتدایی، مؤلفه هوا با فراوانی ۵، بار اطلاعاتی ۰.۵۱ و ضریب اهمیت ۰.۰۵۵ بیشترین توجه را دریافت کرده است (شامل نشانگرهای: ۴- اهمیت و فواید هوا، ۵- آلودگی هوا و راه‌های پیشگیری و کاهش آن، ۶- نقش اکسیژن). در مقابل، مؤلفه تنوع زیستی با فراوانی، بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت صفر (۰، ۰، ۰) هیچ‌گونه توجهی نداشته است (شامل نشانگرهای: ۱۳- تنوع گونه‌های جانوری، ۱۴- گونه‌های جانوری منقرض‌شده و در حال انقراض، ۱۵- راه‌های حفاظت از گونه‌های گیاهی و جانوری).

۴- میزان توجه به مؤلفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب نگارش دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون به چه میزان است؟

جدول ۵- میزان توجه به مؤلفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب نگارش دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون

مؤلفه‌ها	نشانگر	فراوانی	داده‌های بهنجار شده نگارش ششم	بار اطلاعاتی	ضریب اهمیت
آب	۱	۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۰۳۹
	۲	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۳	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۴	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
هوا	۵	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۶	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۷	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۸	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
خاک	۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۰	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۱۱	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۲	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
جنگل	۱۳	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۴	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۶	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸

۱۷	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۸	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
۱۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۲۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
مجموع	۸			

جدول ۵ نشان می‌دهد که در کتاب نگارش پایه ششم ابتدایی، مؤلفه هوا با فراوانی ۳، بار اطلاعاتی ۰.۳۳ و ضریب اهمیت ۰.۰۲۴ بیشترین توجه را دریافت کرده است (شامل نشانگرهای: ۴- اهمیت و فواید هوا، ۵- آلودگی هوا و راه‌های پیشگیری و کاهش آن، ۶- نقش اکسیژن). در مقابل، مؤلفه تنوع زیستی با فراوانی، بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت صفر (۰، ۰، ۰) هیچ‌گونه توجهی نداشته است (شامل نشانگرهای: ۱۳- تنوع گونه‌های جانوری، ۱۴- گونه‌های جانوری منقرض‌شده و در حال انقراض، ۱۵- راه‌های حفاظت از گونه‌های گیاهی و جانوری).

۵-میزان توجه به مؤلفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب ریاضی دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون به چه میزان است؟

جدول ۶- میزان توجه به مؤلفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب ریاضی دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون

مؤلفه‌ها	نشانگر	فراوانی	داده‌های بهنجار شده ریاضی ششم	بار اطلاعاتی	ضریب اهمیت
آب	۱	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۲	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۳	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۴	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
هوا	۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۶	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۷	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
خاک	۸	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
جنگل	۱۱	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۲	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۳	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
تنوع زیستی	۱۴	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۶	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
زباله	۱۷	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۸	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
صوت	۲۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
مجموع		۰			

نتایج پژوهش نشان می‌دهد (جدول ۶) در کتاب تفکر و پژوهش هیچ توجهی به مؤلفه‌های زیست‌محیطی (آب، هوا، خاک، جنگل، تنوع زیستی، زباله و صوت) نشده است.

۶- میزان توجه به مولفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب قرآن دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون به چه میزان است؟

جدول ۷- میزان توجه به مولفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب قرآن دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون

مولفه‌ها	نشانگر	فراوانی	داده‌های بهنجار شده قرآن ششم	بار اطلاعاتی	ضریب اهمیت
آب	۱	۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۰۳۹
	۲	۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۰۳۹
	۳	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۴	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
هوا	۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۶	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۷	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۸	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
خاک	۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۱	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۱۲	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
تنوع زیستی	۱۳	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۴	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۶	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
زباله	۱۷	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۸	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۱۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۲۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
مجموع		۷			

نتایج پژوهش (جدول ۷) نشان می‌دهد مولفه‌ی آب با مجموع بیشترین فراوانی، باراطلاعاتی و ضریب اهمیت به ترتیب (۵، ۰/۵۱، ۰/۰۷۸) بیشترین میزان توجه را در کتاب قرآن داشته است (نشانگر: ۱- اهمیت و فواید آب، ۲- آلودگی آب، راه‌های جلوگیری و کاهش آن ۳- صرفه جویی و استفاده بهینه آب)- و به مولفه‌ی هوا، خاک، تنوع زیستی و زباله توجهی نشده است.

۷- میزان توجه به مولفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب هدیه‌های آسمانی دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون به چه میزان است؟

جدول ۸- میزان توجه به مولفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب هدیه‌های آسمانی دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون

مولفه‌ها	نشانگر	فراوانی	داده‌های بهنجار شده هدیه‌های آسمانی ششم	بار اطلاعاتی	ضریب اهمیت
آب	۱	۳	۰/۲۰	۰/۳۱	۰/۰۵۵
	۲	۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۰۳۹
	۳	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
	۴	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
هوا	۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰

۶	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۷	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۸	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۱	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
۱۲	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۳	۳	۰/۲۰	۰/۳۱	۰/۰۵۵
۱۴	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۶	۲	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۰۳۹
۱۷	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۱۸	۱	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۰۸
۱۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
۲۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
مجموع	۱۳			

با توجه به جدول ۸، مولفه‌ی آب با مجموع بیشترین فراوانی، باراطلاعاتی و ضریب اهمیت به ترتیب (۰.۰۶۲، ۰.۱۱۲) با بیشترین میزان توجه در کتاب هدیه‌های ششم نمایان شده است (نشانگر: ۱- اهمیت و فواید آب، ۲- آلودگی آب، راه‌های جلوگیری و کاهش آن ۳- صرفه جویی و استفاده بهینه آب) توجه کمی صورت گرفته اما به مولفه‌ی هوا و خاک توجهی نشده است.

۸- میزان توجه به مولفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب کار و فن آوری دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون به چه میزان است؟

جدول ۹- میزان توجه به مولفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب کار و فن آوری دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون

مولفه‌ها	نشانگر	فراوانی	داده‌های بهنجار شده کار و فن آوری ششم	بار اطلاعاتی	ضریب اهمیت
آب	۱	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۲	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۳	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۴	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
هوا	۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۶	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۷	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
خاک	۸	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
جنگل	۱۱	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۲	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۳	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
تنوع زیستی	۱۴	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰

زباله	۱۶	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۷	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۸	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
صوت	۱۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۲۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
مجموع		۰			

نتایج جدول ۹ نشان می‌دهد در کتاب تفکر و پژوهش هیچ توجهی به مؤلفه‌های زیست‌محیطی (آب، هوا، خاک، جنگل، تنوع زیستی، زباله و صوت) نشده است.

۹- میزان توجه به مؤلفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب تفکر و پژوهش دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون به چه میزان است؟

جدول ۱۰- میزان توجه به مؤلفه‌های زیست محیطی در محتوای کتاب تفکر و پژوهش دوره ششم ابتدایی بر اساس مدل آنتروپی شانون

مؤلفه‌ها	نشانگر	فراوانی	داده‌های بهنجار شده تفکر و پژوهش ششم	بار اطلاعاتی	ضریب اهمیت
آب	۱	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۲	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۳	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۴	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
هوا	۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۶	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۷	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
خاک	۸	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
جنگل	۱۱	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۲	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۳	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
تنوع زیستی	۱۴	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۵	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۶	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
زباله	۱۷	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۸	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۱۹	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
	۲۰	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
مجموع		۰			

نتایج جدول ۱۰ نشان می‌دهد در کتاب تفکر و پژوهش هیچ توجهی به مؤلفه‌های زیست‌محیطی (آب، هوا، خاک، جنگل، تنوع زیستی، زباله و صوت) نشده است.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که توزیع مؤلفه‌های زیست‌محیطی در کتاب‌های درسی پایه ششم ابتدایی به‌طور معناداری نامتوازن است؛ به‌گونه‌ای که مؤلفه «آب» بیشترین میزان توجه را در اغلب کتاب‌ها به خود اختصاص داده، در حالی که مؤلفه‌هایی نظیر «تنوع زیستی» و «صوت» کمترین میزان توجه را دریافت کرده‌اند. همچنین، برخی دروس مانند ریاضی، کار و فناوری و تفکر و پژوهش فاقد هرگونه محتوای زیست‌محیطی بودند که نشان‌دهنده یک خلأ ساختاری در برنامه درسی است. این یافته‌ها بیانگر آن است که اگرچه آموزش محیط زیست در برخی دروس به‌ویژه علوم تجربی و مطالعات اجتماعی مورد توجه قرار گرفته، اما این توجه به‌صورت متوازن و جامع در کل برنامه درسی توزیع نشده است.

تمرکز بالای محتوای آموزشی بر مؤلفه «آب» را می‌توان ناشی از ملموس بودن این موضوع در زندگی روزمره و اهمیت آن در نظام‌های آموزشی دانست. این یافته با نتایج پژوهش‌های پیشین هم‌راستا است که نشان داده‌اند موضوعاتی مانند آب و آلودگی آن بیشترین حضور را در کتاب‌های درسی دارند (Torabi Ziaratgahi, 2016; Mashaallahinejad et al., 2019). با این حال، چنین تمرکزی ممکن است منجر به نادیده گرفتن سایر ابعاد مهم محیط زیست شود و در نتیجه، درک دانش‌آموزان از پیچیدگی‌های زیست‌محیطی را محدود سازد. از منظر نظری، آموزش محیط زیست باید تمامی ابعاد اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی را در بر گیرد تا بتواند به توسعه پایدار کمک کند (Hens, 2021). بنابراین، تمرکز بیش از حد بر یک مؤلفه خاص می‌تواند مانع از تحقق این هدف شود.

از سوی دیگر، کم‌توجهی به مؤلفه‌هایی مانند «تنوع زیستی» و «آلودگی صوتی» نشان‌دهنده ضعف در پوشش مفاهیم پیچیده‌تر زیست‌محیطی است. این یافته با نتایج برخی مطالعات بین‌المللی هم‌خوانی دارد که به وجود شکاف‌های مفهومی در کتاب‌های درسی اشاره کرده‌اند (Contel et al., 2016; Simplicio et al., 2016). در واقع، موضوعاتی مانند تنوع زیستی به دلیل ماهیت چندبعدی و انتزاعی خود، کمتر در محتوای درسی گنجانده می‌شوند، در حالی که این مفاهیم نقش حیاتی در حفظ اکوسیستم‌ها و دستیابی به اهداف توسعه پایدار دارند. همچنین، بی‌توجهی به آلودگی صوتی در شرایطی که شهرهای امروزی با این معضل مواجه هستند، می‌تواند موجب کاهش آگاهی دانش‌آموزان نسبت به این نوع از آلودگی شود.

یافته‌های این پژوهش همچنین نشان داد که دروس غیرعلمی سهم بسیار محدودی در آموزش مفاهیم زیست‌محیطی دارند. این موضوع با نتایج پژوهش‌های داخلی هم‌راستا است که نشان داده‌اند محتوای زیست‌محیطی عمدتاً در دروس علوم تجربی متمرکز است و سایر دروس کمتر به این موضوع می‌پردازند (Alipour Moghaddam & Alipour Moghaddam, 2016; Mahmoudi, 2018). در حالی که رویکردهای نوین آموزشی بر ادغام میان‌رشته‌ای مفاهیم تأکید دارند، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که این رویکرد هنوز به‌طور کامل در برنامه درسی اجرا نشده است. در همین راستا، پژوهش‌هایی تأکید کرده‌اند که آموزش محیط زیست باید در تمامی دروس، از جمله ریاضی و مطالعات اجتماعی، ادغام شود تا تأثیرگذاری بیشتری داشته باشد (Ghassemi et al., 2017).

عدم وجود محتوای زیست‌محیطی در برخی دروس مانند ریاضی و کار و فناوری را می‌توان ناشی از نگرش سنتی به ماهیت این دروس دانست. این در حالی است که مطالعات جدید نشان داده‌اند حتی دروس انتزاعی نیز می‌توانند با طراحی مناسب، به آموزش مفاهیم زیست‌محیطی کمک کنند (Yaftian & Abbasi, 2024). برای مثال، مسائل ریاضی می‌توانند در قالب موضوعاتی مانند مصرف منابع یا بازیافت طراحی شوند و بدین ترتیب، به افزایش آگاهی زیست‌محیطی دانش‌آموزان کمک کنند.

از منظر روش‌شناسی، استفاده از مدل آنتروپی شانون در این پژوهش امکان تحلیل دقیق‌تر داده‌ها را فراهم کرده است. این مدل با محاسبه بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت، نشان داد که برخی مؤلفه‌ها از نظر آماری دارای اهمیت بیشتری هستند. استفاده از چنین روش‌هایی در تحلیل محتوا، نسبت به روش‌های سنتی، می‌تواند نتایج معتبرتری ارائه دهد (Feizi & Abyari, 2024). این موضوع اهمیت بهره‌گیری از رویکردهای کمی پیشرفته در پژوهش‌های آموزشی را نشان می‌دهد.

یافته‌های این پژوهش همچنین نشان می‌دهد که محتوای کتاب‌های درسی از نظر هم‌راستایی با استانداردهای آموزشی و اهداف کلان، نیازمند بازنگری است. مطالعات پیشین نیز به این مسئله اشاره کرده‌اند که محتوای کتاب‌های درسی در بسیاری از موارد با اهداف تعیین‌شده در اسناد بالادستی همخوانی کامل ندارد (Yazdani & Norouzi, 2023; Yu et al., 2022). در حوزه آموزش محیط زیست، این عدم هم‌راستایی می‌تواند منجر به کاهش اثربخشی برنامه‌های آموزشی شود و مانع از دستیابی به اهداف توسعه پایدار گردد.

همچنین، یافته‌های این پژوهش با مطالعاتی که به بررسی سایر ابعاد محتوای کتاب‌های درسی پرداخته‌اند، هم‌خوانی دارد. برای مثال، پژوهش‌هایی در زمینه تحلیل محتوای مفاهیم صلح، اخلاق و فرهنگ نشان داده‌اند که این مفاهیم نیز به‌صورت نامتوازن در کتاب‌های درسی توزیع شده‌اند (Rizwan et al., 2025; Şālehī & Najafī, 2023; Trbojević et al., 2023). این امر نشان می‌دهد که مسئله عدم توازن در محتوای آموزشی، محدود به حوزه محیط زیست نیست، بلکه یک چالش گسترده در نظام آموزشی محسوب می‌شود.

در نهایت، نتایج این پژوهش تأکید می‌کند که برای ارتقای سواد زیست‌محیطی دانش‌آموزان، لازم است رویکردی جامع و میان‌رشته‌ای در طراحی برنامه‌های درسی اتخاذ شود. این رویکرد باید به‌گونه‌ای باشد که تمامی مؤلفه‌های زیست‌محیطی به‌صورت متوازن در محتوای درسی گنجانده شوند و علاوه بر انتقال دانش، به توسعه مهارت‌ها و نگرش‌های زیست‌محیطی نیز توجه شود. همچنین، استفاده از روش‌های نوین آموزشی و مشارکت فعال معلمان می‌تواند به افزایش اثربخشی آموزش محیط زیست کمک کند (Valderrama-Hernandez et al., 2017).

یکی از محدودیت‌های این پژوهش، تمرکز صرف بر تحلیل محتوای متنی کتاب‌های درسی و عدم بررسی سایر عناصر برنامه درسی مانند روش‌های تدریس و فعالیت‌های کلاسی بود. همچنین، گستردگی حجم کتاب‌های درسی و احتمال خطای انسانی در فرآیند کدگذاری، از دیگر محدودیت‌های پژوهش محسوب می‌شود. علاوه بر این، در این مطالعه از دیدگاه معلمان و دانش‌آموزان به‌عنوان کاربران اصلی کتاب‌های درسی استفاده نشد که می‌تواند بر تفسیر نتایج تأثیرگذار باشد.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، علاوه بر تحلیل محتوای کتاب‌های درسی، به بررسی نحوه اجرای این محتوا در کلاس‌های درس نیز پرداخته شود. همچنین، انجام مطالعات مقایسه‌ای بین کشورهای مختلف می‌تواند به شناسایی الگوهای موفق در آموزش محیط زیست کمک کند. استفاده از روش‌های ترکیبی (کمی و کیفی) و بهره‌گیری از دیدگاه معلمان و دانش‌آموزان نیز می‌تواند به درک عمیق‌تر از اثربخشی محتوای آموزشی منجر شود.

بر اساس نتایج این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که طراحان برنامه درسی با رویکردی میان‌رشته‌ای، مفاهیم زیست‌محیطی را در تمامی دروس ادغام کنند. همچنین، لازم است محتوای کتاب‌های درسی به‌گونه‌ای بازنگری شود که تمامی مؤلفه‌های زیست‌محیطی به‌صورت متوازن پوشش داده شوند. برگزاری دوره‌های آموزشی برای معلمان و استفاده از روش‌های نوین تدریس نیز می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش محیط زیست در مدارس کمک کند.

موازین اخلاقی

در این پژوهش ملاحظات اخلاقی رعایت شد.

تشکر و قدردانی

از تمام افرادی که امکان انجام پژوهش حاضر را فراهم کردند، تقدیر و تشکر می‌شود.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این مطالعه با هم مشارکت فعال داشتند.

تعارض منافع

Reference

- Alipour Moghaddam, K., & Alipour Moghaddam, H. (2016). Examining the place of environmental education in primary school textbooks. *Environmental Law Biannual*, 2, 30-37.
- Contel, T. M., Ferrandis, I. G., & Ferrandis, X. G. (2016). Light Pollution in Natural Science Textbooks in Spanish Secondary Education. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 129-139. <https://doi.org/10.30935/scimath/9459>
- Ebrahim, S. O., Parhizkar, L., & Hatamifar, K. (2016). Examining the place of the main components of environmental education in sixth-grade primary school textbooks. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, 2, 89-99.
- Feizi, A., & Abyari, M. (2024). Content Analysis of the First Chapter of the New 11th Grade Biology Textbook (Neural Regulation) for the Academic Year 1400-1401 Using William Romi's Method. *Quarterly Journal of Philosophical Approach in Schools and Organizations*, 3(1), 61-71. <https://ensani.ir/fa/article/572234/>
- Fu, H., & Liu, X. (2017). A study on the impact of environmental education on individuals' behaviors concerning recycled water reuse. *Eurasia Journal of Mathematics, science and technology education*, 13(10), 6715-6724. <https://doi.org/10.12973/ejmste/78192>
- Garcia-Gonzalez, J. A., Palencia, S., & Ondono, I. (2016). Characterization of Environmental Education in Spanish Geography Textbooks. *Sustainability*, 13, 1-33. <https://doi.org/10.3390/su13031159>
- Ghassemi, F., Shabiri, M., Larijani, M., & Farahmand Rad, S. (2017). Presenting a fuzzy multi-branch decision-making model for selecting environmental education methods in technical and vocational schools. *Environmental Education and Sustainable Development*.
- Hens, L. (2021). Environment, Development and Sustainability: A Multidisciplinary Approach to the Theory and Practice of Sustainable Development. *Environment, Development and Sustainability*, 23(12).
- Mahmoudi, S. (2018). Content analysis of the Heavenly Gifts textbooks in primary school in terms of attention to environmental ethics. *Journal of Applied Issues in Education*, 3, 131-162.
- Maroufi, Y. (2024). *Content Analysis in Humanities: A Practical Guide to Analyzing Textbooks*. University of TehranER -. <https://www.gisoom.com/book/>
- Mashaallahinejad, Z., Jafari Sani, H., Mehram, B., Saeidi Rezvani, M., & Jalayeri Layin, S. (2019). Content analysis of the primary school science curriculum from the perspective of attention to environmental components. *Journal of Research in Curriculum Planning*(36), 132-138.
- Mousavinejad, S. H. (2017). Content analysis of second-cycle primary school science textbooks from the perspective of attention to the environment. National Conference on New Educational and Research Approaches in Education, Bandar Abbas, Iran.
- Rizwan, S., Huma, A., & Hanif, R. H. (2025). Content Analysis of Peace Education Themes in English Textbooks from Elementary Curriculum in Punjab. *Dialogue Social Science Review (DSSR)*, 3(1), 1120-1133.
- Şālehī, M., & Najafī, A. (2023). Identifying Effective Components of Ethical Education in Primary School Textbook Content. *Education, Training, and Sustainable Development*, 1(3), 18-27.
- Simplicio, N. D., Cordova, B. C., & Oliveira-Filho, E. C. (2016). Analysis of the Approach to Parasitic Cycles in Brazilian Science Textbooks as a Tool for Education in Health and Environment. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(5), 867-880. <https://doi.org/10.12973/ijese.2016.345a>
- Torabi Ziaratgahi, A. (2016). Examining the content of primary school science textbooks in terms of attention to environmental components. Second National Conference on Passive Defense in Agriculture, Natural Resources, and Environment with a Sustainable Development Approach, Tehran, Iran.
- Trbojević, A., Jeremić, B., Milenović, H. Ž., & Lazić, B. (2023). Representation of Roma content in curricula and textbooks at the initial education level in Serbia. *Int. J. Cogn. Res. Sci.*, 11, 115-127. <https://doi.org/10.23947/2334-8496-2023-11-1-115-127>
- Valderrama-Hernandez, R., Alcantara, L., & Limon, D. (2017). The Complexity of Environmental Education: Teaching Ideas and Strategies from Teachers.
- Yaftian, N., & Abbasi, F. (2024). Alignment of Fourth-Grade Published Mathematics Problems from TIMSS 2019 with the Content and Problems of Iranian and Japanese Mathematics Textbooks. *Educational Innovations*, 23(2), 7-31. https://noavaryedu.oerp.ir/article_195789.html
- Yazdani, M., & Norouzi, S. (2023). Content Analysis of the Ninth Grade Social Studies Textbook Based on NCSS Standards. *Research in Social Science Education*, 10(1), 45-62.
- Yu, J., Li, C., & Li, G. (2022). Alignment between biology curriculum standards and five textbook editions: a content analysis. *International Journal of Science Education*, 44(14), 1-20. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2119621>

- Yurttas, G. D., & Sulun, Y. (2016). What Are the Most Important Environmental Problems According to the Pre-Service Science Teachers?
- Zarbi Qaleh Hammami, S. (2022). Qualitative content analysis of 7th-grade social studies textbooks based on UNESCO peace components. *Research in Social Studies Education*, 4(3), 51-78.
- Zarean Adermanabadi, F. (2024). Content Analysis of Middle School Social Studies Textbooks Regarding Attention to the Goals of the Social Education System of the Islamic Republic of Iran. *Research in Social Studies Education*, 6(2), 17-34. https://alborzmag.cfu.ac.ir/article_3800.html