

## تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی دوره اول ابتدایی براساس مولفه‌های آموزش پایداری با تکنیک آنتروپی شانون

سیده زهرا شمسی پاکباده<sup>۱\*</sup>

[z.shamsi@pnu.ac.ir](mailto:z.shamsi@pnu.ac.ir)

محمد رضا سرمدی<sup>۲</sup>

الهه امینی فر<sup>۳</sup>

سید محمد شبیری<sup>۴</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۱/۱۹

تاریخ دریافت: ۹۹/۹/۳۰

### چکیده

**زمینه و هدف:** وجود چالش‌های منحصر به فرد در عصر حاضر موجب نیاز تغییرات واقعی در طرز تفکر و عملکردی کاملاً جدید در جامعه شده است. لذا استفاده از آموزش پایداری در تولید منابع انسانی کاملاً آگاه، به ویژه با توجه به مهارت‌های اساسی درک و دانش مورد نیاز در قرن بیست و یکم، حیاتی است. براین اساس هدف اصلی این پژوهش تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی دوره اول ابتدایی براساس مولفه‌های آموزش پایداری است.

**روش بررسی:** پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی است. واحد تحلیل (تصاویر، متن، فعالیت کلاسی و تمرین و کار در کلاس) است. جامعه آماری کتاب‌های ریاضی دوره اول ابتدایی (پایه اول، دوم و سوم) است. که در این پژوهش کل محتوای آن براساس سه مولفه آموزش پایداری (اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی) تحلیل شد. حجم نمونه با جامعه آماری یکسان و به صورت سرشماری در نظر گرفته شد. برای تایید روایی چک لیست از روایی صوری و محتوایی با نظرات صاحب‌نظران استفاده شد و پایایی آن ۰/۹۲ از روش هولستی بدست آمد و برای پردازش داده‌های گردآوری شده از روش آنتروپی شانون استفاده شد.

**یافته‌ها:** یافته‌ها نشان داد، تصاویر محیط‌زیستی در هر سه پایه دارای فراوانی بیشتری نسبت به دیگر واحد تحلیل است و در بین مجموع مولفه‌های آموزش پایداری، مولفه محیط‌زیستی در کلیه دوره‌های اول ابتدایی بیشترین و اقتصادی کمترین فراوانی را دارا بود. همچنین بر

۱- دانشجوی دکتری آموزش محیط زیست، دانشگاه پیام نور تهران، ایران. \* (مسئول مکاتبات)

۲- استاد، فلسفه تعلیم و تربیت، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران.

۳- دانشیار گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.

۴- استاد گروه آموزش محیط زیست، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

اساس معيار بار اطلاعاتی و ضريب اهميت، معيار محيط زيستی در پایه اول و معيار اجتماعی در پایه های دوم و سوم بيشترين مقدار را دارا است. همچنين آموزش پایداری در پایه دوم و سوم با هم يکسان بوده‌اند.

**بحث و نتیجه‌گیری:** یافته‌ها بر این امر تاکید دارند که تعادل و انسجام لازم بين سه مولفه آموزش پایداری برقرار نبوده و در محتوای کتاب‌های ریاضی دوره اول آن‌گونه که شایسته است به مولفه‌های آموزش پایداری توجه نشده است.

**واژه‌های کلیدی:** تحليل محتوا، کتاب‌های ریاضی، دوره اول ابتدایی، آموزش پایداری، آنتروپی شانون.

# **Content Analysis of Math Textbooks in the First level of Primary School Based on the Components of Sustainability Education with Shannon Entropy Technique**

**Seyedeh Zahra Shamsi Papkiade<sup>1\*</sup>**

[z.shamsi@pnu.ac.ir](mailto:z.shamsi@pnu.ac.ir)

**Mohammadreza Sarmadi<sup>2</sup>**

**Elahe Aminifar<sup>3</sup>**

**Seyed Mohammad shobeiri<sup>4</sup>**

Admission Date: February 7, 2021

Date Received: December 20, 2020

## **Abstract**

**Background and Objective:** The existence of unique challenges in the present age has caused the need for real changes in a completely new way of thinking and acting in society. Therefore, the use of sustainability education in the production of fully aware human resources, especially given the basic skills of understanding and knowledge required in the 21st century, is critical. Therefore, the main purpose of this study is to analyze the content of the first grade primary mathematics textbooks based on the components of sustainability education.

**Material and Methodology:** The present study is a descriptive-analytical study. Unit of analysis (images, text, class activity and practice and class work). The statistical population is the mathematics textbooks of the first primary school. In this study, the entire content was analyzed based on three components of sustainability education (economic, social and environmental). The sample size was the same as the statistical population and was considered as a census. To confirm the validity and checklist, face and content validity with the opinions of experts was used and its reliability was 0.92 by Holstie method and Shannon entropy method was used to process the collected data.

**Findings:** Findings showed that environmental images in all three levels have a higher frequency than the other unit of analysis and among all the components of sustainability education, the environmental component in all the first primary courses had the highest and the lowest economic frequency. Also, based on the information load criterion and the coefficient of importance, the environmental criterion has the highest value in the first grade and the social criterion in the second and third grades. Also, sustainability education in the second and third grades were the same.

**Discussion and Conclusion:** The affidavits emphasize that the necessary balance and coherence between the three components of sustainability education has not been established and that the

---

1- PhD Student of Environmental Education, Payame Noor University, Tehran, Iran. *\*(Corresponding author)*

2- Professor, Philosophy of Education, Payame Noor University, Tehran, Iran.

3- Associate Professor, Department of Mathematics, Faculty of sciences, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran.

4- Professor, Department of Environmental Education, Payame Noor University Tehran, Iran.

components of sustainability education have not been given due attention in the content of the first period math textbooks.

**Keywords:** Content Analysis, Math Textbooks, First Grade, Sustainability Education, Shannon Entropy.

#### مقدمه

عمل پایداری را توسعه می‌دهد، تعریف شده است. بنابراین یک الگوی تحول‌گرا است که برای دستیابی به اهداف پایداری پتانسیل‌های انسانی را ارزیابی، حفظ و تحقق می‌بخشد (۸). این مقوله با رقم خوردن آینده‌ای پایدار برای یک جامعه ارتباط نزدیک دارد (۹). این‌گونه آموزش یک رویکرد جامعی است که همگان را درگیر تجربه‌هایی می‌کند که آنها را به عنوان شهروندان فعال و عامل قدرتمند تغییر، توانمند می‌سازد. چنین رویکردی جامع‌نگرانه نه تنها به پایداری محیط‌زیست بلکه به پایداری اجتماعی، اقتصادی و سیاسی توجه می‌کند (۱۰ و ۱۱). رویکردی که جامعه را به نوعی از سبک زندگی هدایت می‌کند که "زندگی پایدار" می‌نامند. زندگی پایدار سبکی از زندگی را توصیف می‌کند که سعی در کاهش استفاده فرد یا جامعه از منابع طبیعی زمین و منابع شخصی فرد دارد (۱۲).

یادگیری زندگی پایدار در زمین، مستلزم پیشرفت‌های عظیمی در درک ما از جهان طبیعی و رابطه ما با آن است. برای به دست آوردن این درک، انسان نیازمند به دانستن علوم گوناگون است. علم ریاضیات به عنوان علوم پایه و علم ساختارها که کاملاً با دنیای واقعی و جهان اطراف ما عجین است (۱۳). یکی از کلیدهای اصلی درک جهان محسوب می‌شود که نقش بزرگی در پایداری و همه جنبه‌های آن (اجتماعی، محیطی و اقتصادی) دارد (۱۴). به طوری که ریاضیات در پایداری توسط عوامل مختلفی از جمله، رعایت شایستگی ریاضی با شایستگی‌های پایداری مشخص می‌شود. مفهومی که به عنوان یک نشانه اساسی برای جهت‌گیری تدریس و یادگیری برای پایداری شناخته می‌شود (۱۵).

جهان در حال حاضر بحران محیط‌زیستی بی‌سابقه را تجربه می‌کند. مجموعه‌ای از مشکلات محیط‌زیستی موجود مانند از بین رفتن تنوع زیستی، تغییرات آب و هوایی، ذوب یخها، آلودگی پلاستیک، آلودگی و اسیدی شدن اقیانوس‌ها و بیابان‌زایی تنها برخی از مشکلات محیط‌زیستی جهانی است که مناظر بحران محیط‌زیستی را تشکیل می‌دهند (۱). وجود این بحران‌ها در قرن بیست و یکم و چالش‌های بسیار آن، موجب گردید نگرانی‌ها و جنبش‌های محیط‌زیستی در سراسر جهان به اوج خود برسند و محیط‌زیست در یک وضعیت هشداردهنده قرار گیرد. مشکلات محیط‌زیستی که به دلیل ناتوانی انسان در ایجاد سیستمی از ارزش‌های اجتماعی که سازگار با محیط‌زیست و سبک زندگی هماهنگ با طبیعت هستند رخ می‌دهد (۲). با این حال، شرایط بدان حد بحرانی و آشوبناک است که اندیشه‌پردازان و اجتماعات دانش‌بنیان دگراندیش، افزون بر نقد شرایط ناگوار پدید آمده که آسیب‌ها و زیان‌های جبران‌ناپذیری را به جامعه بشری و زیست‌بوم وارد آورده است، در پی درانداختن روایتی نوین از توسعه بودند که یکی از دستاوردهای آن مفهوم پایداری است (۳). مفهومی که طی چند دهه گذشته، تقریباً در هر زمینه‌ای اعتبار یافته است (۴). چنانکه نقش مهمی در انتخاب‌های استراتژیک همه حامیانی که به دنبال پایداری اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی برای حفظ "رفاه" نسل‌های آینده هستند، به عنوان یک اولویت تبدیل شده است (۵) و محوریت آن فرایند یا عملی است که به تعادل سیستم‌های اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیست کمک می‌کند (۶).

آموزش برای پایداری به عنوان یک دلیل قدرتمند برای آموزش و یادگیری در قرن بیست و یکم شناخته شده است (۷). چنانکه آموزش پایداری به عنوان تغییر فرهنگ آموزشی که تئوری و

یافت نشد. اما در این حوزه مطالعات گوناگون در برخی از مولفه‌های آموزش پایداری صورت گرفته است. احمدی (۲۱) در پژوهشی از عدم پرداختن به مولفه‌های توسعه پایدار به طور یکسان در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش اشاره دارد، به طوری که ضرایب اهمیت مولفه اهداف اقتصادی ۰/۷۴۵ و اهداف اجتماعی و اکولوژیک دارای ضریب ۰/۱۲۶ و ۰/۱۲۸ نشان می‌دهد. حسینی و همکاران (۲۲) در پژوهش خود، میزان تأکید برنامه درسی علوم تجربی پایه‌های شش‌گانه دوره ابتدایی را نسبت به مؤلفه‌های توسعه پایدار در سطح متوسط دانسته و آن را نیازمند به بازنگری می‌دانند. رضایی (۲۳) در پژوهشی با هدف طراحی و اعتبارسنجی الگوی برنامه درسی مناسب جهت آموزش برای توسعه پایدار در دوره ابتدایی نشان داد که در اسناد بالادستی آموزش و پرورش ایران به طور نامتعادل به مولفه‌های آموزش برای توسعه پایدار توجه شده است، به مولفه‌های بعد اجتماعی بیشترین و به مولفه‌های بعد فرهنگی کمترین توجه را شده است. نتایج پژوهش شمسی و همکاران (۲۴) در بررسی و تبیین توسعه سواد ریاضی در برنامه درسی مدارس ابتدایی نشان داد که در کتاب‌های درسی ریاضی دوره ابتدایی، بیشترین توجه به مؤلفه منابع طبیعی شده است و به برخی از مؤلفه‌های آموزش محیط‌زیست هیچ گونه اشاره‌ای نشده است.

وینتز و همکاران (۲۵) در پژوهش خود نشان داد که ادغام آموزش محیط‌زیست در دروس ریاضی در اعتقاد طرفداران بر آموزش محیط‌زیست، پیشرفت چشمگیر در یادگیری دانش‌آموزان و افزایش آگاهی آنها از محیط‌زیست شده است. همچنین ادغام آموزش محیط‌زیست در دروس ریاضی دانش‌آموزان را برانگیخته نموده است. آنگرنی و همکاران (۲۶) بیان می‌کند، تدوین برنامه درسی ریاضیات با هدف توسعه پایدار با تحقق یک آموزش با کیفیت از طریق تدوین شایستگی‌های اساسی، یادگیری ماژول‌های معلم و کتاب‌های درسی، مهارت‌های تفکر عالی ایجاد و توسعه می‌یابد بووانسواری و همکاران (۲۷) معتقدند ابزار ریاضی کمک می‌کند تا مفاهیم پایداری به‌طور مؤثر تجزیه و تحلیل شوند. همچنین در

ریاضیات در برنامه درسی ملی به عنوان یکی از دروس پایه مورد توجه در نظام آموزش رسمی و علم مطالعه الگوها، ارتباطات هنری با نظم و سازگاری درونی، زبانی دقیق برای تعریف دقیق اصطلاحات و نمادها و ابزار کار در بسیاری از علوم و حرفه‌ها تعریف شده است (۱۶). علمی که برای پیشرفت مهارت‌های ذهنی فرد در استدلال منطقی، تجسم فضایی، تجزیه و تحلیل و تفکر انتزاعی عالی است. فراگیران با یادگیری و کاربرد ریاضیات می‌تواند استدلال، مهارت‌های تفکر و مهارت حل مسئله را توسعه دهند (۱۷). شورای ملی معلمان ریاضی<sup>۱</sup> آمریکا معتقدند ریاضیات آموزش استدلال منطقی است که قادر به توسعه درک و بینش افراد در پدیده‌های مختلف است (۱۸). آموزش ریاضیات برای پایداری، تلاشی برای تحریک ارزش شخصیت، مهارت‌ها، نگرش‌ها و دانش با استفاده از یادگیری ریاضیات در زمینه‌های محیط‌زیستی، اجتماعی و اقتصادی است تا یادگیری ریاضیات در پایداری زندگی افراد و حمایت از دستیابی به اهداف توسعه پایدار مفیدتر شود (۱۹).

آموزش ریاضی یکی از مجموعه دروس مختلفی است که برای آشنایی کودکان با جهان و پدیده‌های آن در دوره ابتدایی استفاده می‌شود، دوره‌ای که در نظام آموزش و پرورش دوره همگانی، عمومی و اجباری خوانده می‌شود. این دوره زمان خوبی برای رشد شناختی بوده و برخی از مهارت‌های اولیه در این دوره توسعه می‌یابد. کودکان در این دوره تمایل به تفکر و کنجکاوی در مورد جهان اطراف خود دارند. یادگیرندگان این سطح، در ابتدای ساخت دانش خود با انواعی از مفاهیم پیچیده که لازمه بررسی مسائل است، درگیر هستند. آموزش کودکان خصوصاً در دوره ابتدایی که اولین گام‌های آموزش رسمی را شکل می‌دهد نقطه شروعی برای یادگیری مادام‌العمر در آموزش برای پایداری محسوب می‌شود. لذا ادغام آموزش پایداری در برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی می‌تواند مباحث مختلفی را در ریاضیات بوجود آورد (۲۰).

با جستجو در پژوهش‌های پیشین منابع مستقیمی از آموزش پایداری در کتاب‌های درسی ریاضیات، که بتوان بدان اشاره کرد

دیدگاه‌های صاحب‌نظران استفاده شد. برای مطالعه پایایی متناسب از آزمون مجدد بهره‌گیری شد. بدین‌منظور ابتدا ۲۰ درصد از هر کدامیک از کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول، دوم و سوم انتخاب و سپس آنها را با استفاده از نظرات خود و براساس مولفه‌های آموزش پایداری مورد تحلیل قرار گرفت و نتایج آن در اختیار کارشناسان قرار داده شد. بنابراین در این شیوه محتوا در دو نوبت با فاصله زمانی مورد بررسی قرار گرفتند. سپس مواردی که دارای اختلاف نظر بوده بازبینی و مواردی که در هر دو نوبت یکسان و مشابه بودند به عنوان موارد مورد توافق پذیرفته شدند. در آخر با استفاده از روش هولستیبه محاسبه میزان پایایی پرداخته شد. بر اساس فرمول ضریب همبستگی نتایج دو مرحله اول و دوم برابر با  $0/92$  بدست آمد. برای پردازش داده‌های گردآوری شده از روش آنتروپی شانون استفاده شد.

#### یافته‌های پژوهش

این پژوهش شامل تحلیل کمی کتاب‌های درسی ریاضی دوره اول ابتدایی بر اساس مولفه‌های آموزش پایداری است. ابتدا مجموع فراوانی‌های به دست آمده بر حسب هر مولفه در کتاب‌های ریاضی هر پایه تهیه و سپس بر اساس مرحله اول روش آنتروپی شانون به صورت داده‌های بهنجار شده در آمده‌اند. پس از آن بر اساس مرحله دوم روش آنتروپی شانون، مقدار باراطلاعاتی و سپس بر اساس مرحله سوم روش آنتروپی شانون، ضریب اهمیت اطلاعات به دست آورده شد.

#### جدول ۱- تعداد صفحه‌های کتب ریاضی دوره اول ابتدایی

Table 1. Number of pages of math textbooks for the first primary school

تعداد صفحه	کتاب ریاضی
۱۷۵	پایه اول
۱۴۵	پایه دوم
۱۵۱	پایه سوم

بر اساس جدول ۱ کتاب ریاضی پایه اول بیشترین تعداد صفحات (۱۷۵) را به خود اختصاص داده است.

بهینه‌سازی روش مدیریت منابع در جامعه انسانی برای توسعه مسائل اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی با توجه به توسعه پایدار حمایت می‌کند.

چاندرا کوندو (۲۸) معتقد است مدل‌سازی ریاضی می‌تواند ابزاری قدرتمند برای درک پدیده‌های مشاهده شده باشد که تنها با استدلال کلامی قابل درک نیستند همچنین ریاضیات از لحاظ کلیه جنبه‌های اجتماعی، محیط‌زیستی و اقتصادی نقش مهمی در توسعه پایدار دارد. پایداری سیاره زمین به علم ریاضی بستگی دارد و الگوسازی ریاضی نقش مهمی در توسعه پایدار دارد. همچنین بیکر گیبسون (۲۹) در پژوهشی که به ادغام آموزش محیط‌زیست در شش درس ریاضیات با استراتژی‌های تدریس، شامل استفاده از مشکلات در دنیای واقعی، مواد بازیافتی و استفاده از فناوری بود. نشان دادند که باعث افزایش چشمگیر دانش، نگرش‌ها و رفتارهای محیط‌زیستی دانش‌آموزان می‌شود. دانش‌آموزان را درگیر می‌کند و آنها را با موقعیت‌های زندگی واقعی ارتباط می‌دهد. همیلتون و همکاران (۳۰) تأکید بر جستجو "زیبایی" ریاضیات با استفاده از نمونه‌هایی از زندگی واقعی دارد و در زمینه‌های نیازهای اجتماعی تمرکز بیشتری می‌کند. با توجه به مطالب ارائه شده، پژوهش حاضر محتوای کتابهای ریاضی دوره اول ابتدایی را از لحاظ میزان توجه به آموزش پایداری مورد تحلیل قرار داده است.

#### روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی بوده، و به روش تحلیل محتوای کمی انجام شده است. واحد تحلیل (تصاویر، متن، فعالیت کلاسی و تمرین و کارکلاسی) است. جامعه آماری پژوهش، کتاب‌های ریاضی دوره اول ابتدایی (پایه اول، دوم و سوم) سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ است، که توسط دفتر تالیف کتابهای درسی عمومی و متوسطه نظری در سال ۹۸ به چاپ رسیده است. در این پژوهش، کل محتوای کتاب‌های ریاضی دوره اول ابتدایی براساس سه مولفه اصلی آموزش پایداری (اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی) تحلیل شد. بنابراین، حجم نمونه با جامعه آماری یکسان است. برای تایید روایی چک لیست از روایی صوری و محتوایی با استفاده از نظرات و

جدول ۲- توزیع فراوانی، بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مولفه‌های آموزش پایداری کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی

Table 2. Frequency distribution, information load and significance coefficient of the components of sustainability education of the first grade primary mathematics textbook

محیط زیستی	اجتماعی	اقتصادی		
۹۸	۳۵	۲	تصاویر	کتاب پایه اول
۰	۰	۰	متن	
۳۵	۵	۰	تمرین و کار در کلاس	
۱۴	۳	۰	فعالیت	
۱۴۷	۴۳	۲	فراوانی	جمع
۷۷	۲۲	۱	درصد	
۰/۶۰	۰/۴۴	۰/۰۰	<b>Ej</b>	بار اطلاعاتی
۰/۵۸	۰/۴۲	۰/۰۰	<b>Wj</b>	ضریب اهمیت

بوده و همچنین بر اساس معیار بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت، معیار محیط‌زیستی بیشترین مقدار را نسبت به دو معیار دیگر را دارا بوده است.

بر اساس جدول ۲ در کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی بیشترین فراوانی به تصاویر محیط‌زیستی و در بین مجموع مولفه‌های آموزش پایداری مولفه محیط‌زیستی بیشترین فراوانی را دارا

جدول ۳- توزیع فراوانی، بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مولفه‌های آموزش پایداری کتاب ریاضی پایه دوم ابتدایی

Table 3. Frequency distribution, information load and importance coefficient of components of sustainability education in the second grade of primary mathematics

محیط زیستی	اجتماعی	اقتصادی		
۳۰	۱۸	۵	تصاویر	کتاب پایه دوم
۲	۵	۱	متن	
۷	۱۴	۶	تمرین و کار در کلاس	
۱۰	۵	۸	فعالیت	
۴۹	۴۲	۲۰	فراوانی	جمع
۴۴	۳۸	۱۸	درصد	
۰/۷۵	۰/۸۹	۰/۸۸	<b>Ej</b>	بار اطلاعاتی
۰/۲۹۶	۰/۳۵۴	۰/۳۵۰	<b>Wj</b>	ضریب اهمیت

کمترین فراوانی را دارا بوده و همچنین بر اساس معیار بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت، معیار اجتماعی بیشترین مقدار را نسبت به دو معیار دیگر را دارا بوده است.

بر اساس جدول ۳ در کتاب ریاضی پایه دوم ابتدایی بیشترین فراوانی به تصاویر محیط‌زیستی و در بین مجموع مولفه‌های آموزش پایداری مولفه محیط‌زیستی بیشترین و اقتصادی

جدول ۴- توزیع فراوانی، بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مولفه‌های آموزش پایداری کتاب ریاضی پایه سوم ابتدایی

Table 4. Frequency distribution, information load and significance coefficient of sustainability education components of the third grade primary mathematics textbook

محیط زیستی	اجتماعی	اقتصادی		
۳۸	۱۴	۴	تصاویر	کتاب پایه سوم
۶	۲	۲	متن	
۲۶	۱۵	۱۸	تمرین و کار در کلاس	
۹	۶	۸	فعالیت	
۷۹	۳۷	۳۲	فراوانی	جمع
۵۳	۲۵	۲۲	درصد	
۰/۸۴	۰/۸۶	۰/۸۰	Ej	بار اطلاعاتی
۰/۳۳۶	۰/۳۴۴	۰/۳۲	Wj	ضریب اهمیت

کمترین فراوانی را دارا بوده و همچنین بر اساس معیار بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت، معیار اجتماعی بیشترین مقدار را نسبت به دو معیار دیگر را دارا بوده است.

بر اساس جدول ۴ در کتاب ریاضی پایه سوم ابتدایی بیشترین فراوانی به تصاویر محیط‌زیستی و در بین مجموع مولفه‌های آموزش پایداری مولفه محیط‌زیستی بیشترین و اقتصادی

جدول ۵- توزیع فراوانی، بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت آموزش پایداری کتاب ریاضی پایه اول تا سوم ابتدایی

Table 5- Frequency distribution, information load and coefficient of importance of sustainability education of first to third grade primary math

پایه سوم	پایه دوم	پایه اول		
۵۶	۵۳	۱۳۵	تصاویر	مجموع پایداری
۱۰	۸	۰	متن	
۵۹	۲۷	۴۰	تمرین و کار در کلاس	
۲۳	۲۳	۱۷	فعالیت	
۱۴۸	۱۱۱	۱۹۲	فراوانی	جمع
۱۶	۱۲	۲۱	درصد	
۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۵۷	Ej	بار اطلاعاتی
۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۱	Wj	ضریب اهمیت

#### بحث و نتیجه‌گیری

آموزش پایداری یک فرایند یادگیری در مورد چگونگی تصمیم‌گیری است که آینده بلندمدت اقتصاد، محیط‌زیست، توسعه عادلانه همه جوامع و همچنین ترویج فرهنگ‌ها را در نظر گرفته است (۳۱). این‌گونه آموزش رویکردی جامع است که

بر اساس جدول ۵ می‌توان نتیجه گرفت در تحلیل واحد فراوانی تصاویر در پایه اول بیشترین و متن در آن کمترین می‌باشد. بیشترین پایداری در کتاب ریاضی پایه اول و کمترین آن پایه دوم دارا بوده و همچنین بر اساس معیار بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت کتاب پایه دوم و سوم ابتدایی یکسان بوده است.



آموزش پایداری می‌شود. این نتیجه با پژوهش احمدی (۲۱)، رضائی (۲۳) و بووانسواری و همکاران (۲۷) همسویی دارد. آنها معتقدند در اسناد بالادستی آموزش و پرورش ایران به طور نامتعادل به مولفه‌های آموزش برای توسعه پایدار توجه شده است و وضعیت موجود برنامه‌های درسی دوره ابتدایی ایران از جهت میزان توجه به آموزش برای توسعه پایدار مناسب نمی‌باشد. همچنین باید از نقش ریاضیات در توسعه پایدار و از منابع به صورت مؤثر و کارآمد با روشی دقیق‌تر استفاده شود زیرا ریاضیات مقیاس‌هایی که برای جلوگیری از آلودگی، تأثیرات ناشی از منابع تجدیدپذیر و غیرقابل تجدیدپذیر، ضایعات ناشی از مواد خطرناک که برای محیط زیست ناامن هستند، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

افزون بر این، نتایج تحلیل محتوای انجام شده نشان داد که بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت محیط زیستی در پایه اول بیشتر و معیار اجتماعی در پایه های دوم و سوم در اولویت می باشد. معیار اقتصادی در کلیه پایه ها کمترین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت را دارد. این نتیجه با پژوهش رضائی (۲۳) و همیلتون و همکاران (۳۰) همسویی دارد. وی در مقاله «آموزش پایداری: چه و چگونه برای ریاضیات» یک روش ساده برای فکر کردن در مورد مفهوم پایداری و تعدادی مثال برای ادغام آموزش پایداری در دوره‌های ریاضیاتی که معمولاً آموزش داده می‌شوند، ارائه نموده است. نتایج نشان داد اهداف یادگیری برای آموزش پایداری را می‌توان تقریباً در هر دوره ریاضیات پوشش داد در حالی که محتوای مناسب قربانی نشود. همچنین می‌توان "زیبایی" ریاضیات را با استفاده از نمونه‌هایی از زندگی واقعی جستجو و تأکید جزئی داشت و در زمینه‌ی نیازهای اجتماعی تمرکز بیشتری نمود.

در جمع‌بندی کلی، با توجه به مبانی نظری، پیشینه‌های پژوهش و یافته‌های این پژوهش معلوم گردید که در محتوای کتاب‌های ریاضی دوره اول آن‌گونه که شایسته است به مولفه‌های آموزش پایداری توجه نشده است. در حالی که به دنبال اعلام دهه آموزش برای توسعه پایدار (۲۰۰۵-۲۰۱۴) اکثر کشورهای توسعه یافته آموزش پایداری را از اوایل دوران

همگان را درگیر تجربه‌هایی می‌کند که آنها را به عنوان شهروندان فعال و عامل قدرتمند تغییر، توانمند می‌سازد. آموزش پایداری مفاهیم و ابزارهای تحلیلی انواع رشته‌ها را با هم تلفیق می‌کند تا به افراد کمک کند جهانی را که در آن زندگی می‌کنند بهتر درک نموده و بتوانند در جامعه‌ی خودشان به شکل منتقدانه‌ای به تعمق و تفکر منطقی بپردازند. برای دستیابی به این مهارت‌ها و افزایش درک و بینش در توسعه تفکر و قدرت استدلال افراد، علم ریاضیات به عنوان شاخه‌ای از علوم می‌تواند نقش مؤثری ایفا نماید. اعضای «شورای ملی معلمان ریاضی» معتقدند افرادی که استدلال می‌کنند و دارای تفکر تحلیلی هستند، قادرند که الگوها، ساختارها و نظم موجود در جهان واقعی را به خوبی درک کنند (۳۲). بنابراین تحلیل پایداری به جدول‌ها، نمودارها و معادلات ریاضی تکیه دارد (۳۳). بنابراین، تدوین و ارائه برنامه درسی با این ویژگی، طیف وسیعی از چالش‌ها را در خطوط انضباطی سازمان‌دهی نموده و رویکرد غالب آموزش پایداری را ارائه می‌دهد (۳۴). توجه به آموزش پایداری در برنامه‌های درسی ریاضی برای دوره ابتدایی نظام آموزش رسمی حائز اهمیت است. بنابراین، ویژگی‌های مورد نظر در پاسخ به پرسش پژوهش، متصل به مولفه‌های آموزش پایداری در کتب درسی ریاضی دوره ابتدایی در نظر گرفته شده است.

نتایج این پژوهش، حاکی از وجود کاستی‌ها و اشکالاتی در تعداد و نوع مسایل مولفه‌های آموزش پایداری در کتاب ریاضی دوره اول ابتدایی است. توجه به تصاویر محیط‌زیستی نسبت به دیگر موضوعات در کتاب ریاضی از جمله موارد قابل طرح می‌باشد. در خصوص این موضوع می‌توان ادعا کرد به دلیل عینی بودن آموزش مهارت‌ها به کودکان وزن لازم به تصاویر در کتب درسی داده شده است که با نتایج پژوهش شمسی و همکاران (۲۴) همسویی دارد. همچنین نتایج این پژوهش نشان داد که تعادل و انسجام لازم بین سه مولفه اصلی پایداری (اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی) برقرار نمی‌باشد در حالی که این مولفه‌ها باید در ارتباط با هم مورد توجه قرار گیرند، لذا بی‌توجهی یا کم توجهی به هر یک از مولفه‌ها موجب ایجاد نقص و کاستی در

- Finance, First Special Issue for EJIF Workshop, 1-7.
6. Roe, J. Deforest, R. Jamshidi, S. (2010). *Mathematics for Sustainability*, Springer.
  7. Cloud, J. (2014). The Essential Elements of Education for Sustainability (EfS) Editorial Introduction from the Guest Editor, *Journal of Sustainability Education*, Vol. 6, 1-9.
  8. Sterling S. (2001). Higher education, sustainability, and the role of systemic learning. In *Higher Education and the Challenge of Sustainability: Problematics, Promise and Practice*. Corcoran P.B., Wals A.E.J. (Eds.), Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, UK, pp. 49-70.
  9. Decamps, A.; Barbat, G.; Carteron, J. C.; Hands, V., & Parkes, C. (2017). Sulitest: A collaborative initiative to support and assess sustainability literacy in higher education. *International Journal of Management Education*, 15, 138-152.
  10. Fien, J. (2004). *Education for sustainability, Studying society and environment: a guide for teachers*, 3rd edition / R. Gilbert (ed.), pp. 184-200.
  11. UNESCO (2005). *Draft International implementation scheme for the United Nations Decade of education for sustainable Development (2005- 2014)*. 172 ex/11, United Nations publication, New York.
  12. Egou F., Scholl G., Seyrig A. (2013) *Sustainable Street 2030, CORPUS toolkit for collaborative scenario building, strategic design scenarios publishing*.
  13. Schreiber, J. R. Siege, H. (2016). *Curriculum Framework Education for Sustainable Development, Engagement Global gGmbH, Bonn*
  14. Lakshmi, N. Kundarapu, N. (2018). The Role of Mathematics in Sustainable Development, *International Journal of*

کودکی آغاز و به دوره‌های بالاتر تعمیم داده‌اند. در این راستا لازم است که در شورای سیاستگذاری آموزش و پرورش که اهداف برنامه‌های درسی تعیین شده است به اهداف آموزش پایدار و مولفه‌های آن توجه بیشتری شود و همین امر موجب گردد که توجه به مولفه‌های آموزش پایدار در برنامه‌های درسی ریاضی دوره ابتدایی بیشتر صورت گیرد.

## Reference

1. Hadjichambis, A. Ch. Hadjichambi Jan Činčera, P.R.D.P. Pauw Niklas Gericke, J.B. Christine Knippels, M. (2020). Conceptualizing Environmental Citizenship for 21st Century Education, *Environmental Discourses in Science Education* 4, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20249-1\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20249-1_10).
2. Amin, M. S. Permanasari, A. & Setiabudi, S. (2018). Strengthen the student environmental literacy through education with low carbon education teaching materials, *Journal of Physics: Conference Series*, 1-6, doi:10.1088/1742-6596/1280/3/032011.
3. Hamze Robati, M. Mohajeran, B. Seyed Abbaszadeh, M.M. Javdani, H. (2018). Analyzing Sustainable Education Based on AHP Model in HE :( Mixed Method), *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, Vol. 7, No. 1, 19-36. (In Persian)
4. Keniry, L. J. (2020). Equitable Pathways to 2100: Professional Sustainability Credentials, *Sustainability*, 12, 2328; doi:10.3390/su12062328 [www.mdpi.com/journal/sustainability](http://www.mdpi.com/journal/sustainability)
5. Fiorani, G., Litardi, I. (2014). When the civic-participation play a crucial role on urban sustainability. The case study of the University of Rome "Tor Vergata" and the project "A playground for Aurora", *EJIF – European Journal of Islamic*

- Iran's Elementary Period and Providing a Desirable and Accredited Framework, Vol. 11, No. 2, 43 -54. (In Persian)
23. Rezaee. M, Designing and validating a suitable curriculum model for "Education for Sustainable Development" in elementary school in Iran. Specialized doctoral dissertation, Ph.D. Thesis. Tarbiat Dabir Shahid Rajaei University, Faculty of Literature and Humanities. (In Persian)
  24. Shamsi Papkiade, S.Z. shobeiri, S.M. (2013), Math Literacy development through environmental education materials, Journal of Environmental Education and Sustainable Development, Vol. 1, No. 3, 55-65. (In Persian)
  25. Wintz, P. Joong, P. Wintz, G. (2020). Integrating of Environmental Education into the Mathematics Curriculum: Effects on Pupils' Performance and Environmental Awareness, The Journal of Education and Humanities, Vol. 3, 99-123.
  26. Anggraeni, Y. Abdulhak, I. Rusman, R. (2019). The Development of Mathematics Curriculum to Increase the Higher Order Thinking Skills in The Sustainable Development Goals (SDGs) Era, The 1st Workshop on Multimedia Education, Learning, Assessment and its Implementation in Game and Gamification in conjunction with COMDEV 2018, Medan Indonesia, 26th January 2019, WOMELA-GG, WoMELA-GG 2019, January 26-28, Medan, Indonesia, 3-10.
  27. Bhuvanewari, S. Elatharasan, G. (2019). An Analysis of Sustainability with The Role of Mathematics, International Journal of Advanced Research in Basic Engineering Sciences and Technology (IJARBEST), Vol. 5, No. 6, 21-24.
  - Computer & Mathematical Sciences (IJCMS), Vol. 7, No. 2, 446-452.
  15. Vintere, A. (2017). Implementation of education for sustainable development strategy in mathematics education through stakeholder cooperation. New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences. [Online]. 4(9), 90-100. Available from: www.prosoc.eu.
  16. National Curriculum, (2012). Educational Research and Planning Organization of the Ministry of Education. Tehran: Higher Education Council. (Persian)
  17. Akinmola, E.A, (2014). Developing mathematical problem solving ability: a panacea for a sustainable development in the 21st century, International Journal of Education and Research, Vol 2, No 2, 1-8.
  18. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (2000). Principles and Standards for School Mathematics.
  19. Widiati, I. Juandi, D. (2018). Philosophy of mathematics education for sustainable development, International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE 2018), IOP Publishing, 1-8.
  20. American Association for the Advancement of Science. (2020, August 6). Benchmarks On-line. Retrieved from Project 2061: <http://www.project2061.org/publications/bsl/online/index.php?chapter=2>
  21. Ahmadi, A. (2020). Explaining the Position of Sustainable Development Goals in the Fundamentals of Educational Documentary Development with Shannon Approach, the scientific Quarterly Journal of Research in Social Studies Education, Vol. 1, No. 3, 95 -111. (In Persian)
  22. Ghahremani, J. Hosini, M.J. piraii, Z. (2020). Investigating the Status of Sustainable Development Components in the Experimental Science Curriculum

- Students, *Journal of Sustainability Education*, 18, 1-15.
32. Kolahdoz, F. (2014). Mathematical Reasoning and Its Place in School Mathematics, *Roshd Borhan Journal for Secondary Education*, *Journal of Roshd Borhan for the second secondary education course*, Vol. 23, No. 4, 38-45. (In Persian)
33. Taylor, Corrine H. (2012) "Quantitative Reasoning and Sustainability," *Numeracy*: Vol. 5, No. 2, Article 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.5038/1936-4660.5.2.1> Available at: <http://scholarcommons.usf.edu/numeracy/vol5/iss2/art1>
34. Caeiro. S, Leal Filho. W, Jabbour. C, Azeiteiro. U. M, (2013). *Sustainability Assessment Tools in Higher Education Institutions*, Springer, Cham.
28. Chandra Kundu, S. (2018). Mathematical Modeling as A Tool for Sustainable Development, *International Journal of Research and Analytical Reviews*, Vol. 5, No. 2, 1624-1626.
29. Baker-Gibson, J. K.; (2016), *Integration of Environmental Education in the Mathematics Curriculum: Impact on Student Performance and Environmental Knowledge, Attitudes, and Behaviours*, *Caribbean Journal of Education (CJE)*, Vol. 38 No. 1. 51-72
30. Hamilton, J. Pfaff, T. J. (2014) *Sustainability Education: The What and How for Mathematics*, *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 24:1, 61-80, DOI: 10.1080/10511970.2013.834526
31. Calixto, R., (2018), *An Experience in Environmental Education with University*