

## ارزیابی میزان ارتباط محتوای درسی کتاب های علوم تجربی مقطع ابتدایی با گرایش های مختلف علوم پایه

حسین فراسات<sup>۱</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۸/۵/۱۱

تاریخ دریافت: ۹۸/۴/۳

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف تحلیل محتوای کتابهای درسی علوم تجربی ابتدایی از لحاظ ارتباط با گرایش های مختلف علوم پایه انجام شده است. روش تحقیق توصیفی و از نوع تحلیل محتواست. جامعه آماری مشتمل بر تمام کتابهای درسی علوم تجربی دوره اول و دوم ابتدایی بود و کل جامعه آماری برای نمونه در نظر گرفته شده است. در این تحقیق علاوه بر آمار توصیفی، از روش تحلیل محتوای آنتروپی شانون برای ارزیابی چهار گرایش علوم پایه شامل فیزیک، شیمی، زیست شناسی و زمین شناسی استفاده شده است. واحد تحلیل متن، موضوعات تصویری و نوشتاری بوده و پایایی ابزار پژوهش تأیید شده است. نتایج تجزیه و تحلیل شانون نشان می دهد از مجموع ۱۶۸۲ واحد ثبت شده برای موضوعات تصویری، بالاترین بار اطلاعاتی مربوط به گرایش زیست شناسی (۰,۹۹) و از مجموع ۵۹۴۰ واحد ثبت شده برای موضوعات نوشتاری، بالاترین بار اطلاعاتی مربوط به گرایش زیست شناسی و زمین شناسی (۰,۹۶) بوده است.

**کلید واژها:** کتاب های درسی علوم تجربی، مقطع ابتدایی، گرایش های علوم پایه، آنتروپی شانون.

<sup>۱</sup> استادیار گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، ایران، hussein.farasat@gmail.com

## مقدمه

نظامهای آموزشی به عنوان بارزترین نمود سرمایه گذاری نیروی انسانی در زمینه شکوفایی، نقشی اصلی را در جامعه بر عهده دارند. نظام آموزشی فعلی در ایران، یک نظام متمرکز است و برنامه درسی آن منحصر به کتاب درسی است که در کل کشور استفاده می شود (مشایخ، ۱۳۷۵). به دلایل ساختار آموزشی حاکم بر نظام آموزش و پرورش کشور، کتاب های درسی به عنوان رسانه ای مهم در ساختار آموزشی کشور مطرح می باشند که همه روزه معلمان و شاگردان از آن استفاده می کنند و گاهی اوقات به عنوان تمام برنامه درسی، معلم بر آن تاکید می کند (نوریان، ۱۳۸۷). بر همین اساس با توجه به اهمیتی که کتاب های درسی در تعیین محتوا و خط مشی آموزشی دارند، همواره کانون توجه دست اندرکاران آموزش و پرورش می باشند. کتاب علوم تجربی یکی از درس های اصلی دوره های ابتدایی است. در این درس، محتوا و روش باید به گونه ای طراحی شود که از یک سو به نیازهای فطری دانش آموزان در زمینه ی شناخت محیط پاسخ گوید و به آنان در پی بردن به شگفتی های جهان کمک کند و معرفت آنان را نسبت به خالق جهان افزایش دهد و از سوی دیگر، آنها را با دانش و بینش مورد نیاز زندگی حال و آینده آشنا سازد (شهرتاش و همکاران، ۱۳۸۷).

یکی از روشهای پژوهشی که برای مؤلفین، برنامه ریزان درسی بسیار مفید و ضروری است، تحلیل محتوایی است. تحلیل محتوا می تواند کمک کند تا مفاهیم، اصول، نگرشها، باورها و کلیه اجزا مطرح شده در قالب دروس کتاب مورد بررسی عملی قرار گرفته و با اهداف برنامه درسی، مقایسه و ارزشیابی شوند. از طریق تحلیل محتوا می توان گرایش ها و جانبداری های پنهان و آشکار را در متون برنامه تعیین کرد. به عبارت دیگر، تحلیل محتوا یک روش پژوهش منظم برای توصیف عینی و کمی محتوای کتاب ها و متون برنامه درسی و مقایسه ی پیام ها و ساختار محتوا با اهداف برنامه درسی بیان شده است (یار محمدیان، ۱۳۸۶، ص ۱۵۰). از طرفی محتوا را می توان دانش ها، مهارت ها، ارزش ها و گرایش هایی توصیف کرد، که باید یاد گرفته شوند (نیکلس و نیکلس، ۱۳۷۲، ص ۶۲).

روش تحلیل محتوا که به منظور مطالعه و ارزیابی محتوای کتاب های درسی به کار می رود در پژوهش های متعددی مورد استفاده قرار گرفته است. در پژوهشی که توسط دیوید و ایوان<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) صورت پذیرفت، ویژگیهای شخصیتی جنسیت ها در متون درسی پایه ابتدایی به تصویر کشیده شده است. در این پژوهش برای نشان دادن نقش جنس مذکر در متون مزبور از روش تحلیل محتوا استفاده شده است. در پژوهشی که توسط ساسترا<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) انجام شد، با استفاده از روش تحلیل محتوا توانست میزان استفاده از تکنولوژی در محتوای متون درسی را ارزیابی کند. همچنین در زمینه بررسی جایگاه مولفه های اصلی آموزش محیط زیست محتوای کتاب های درسی دوره ششم ابتدایی توسط عمران و همکاران (۱۳۹۵) انجام شده است. در این تحقیق، با استفاده از روش شانون مشخص گردیده است که توجه متعادل و جامعی به مولفه های آموزش محیط زیست در محتوای کتاب ها نشده است. فراست (۱۳۹۸) از تحلیل محتوا برای بررسی میزان توجه به مهارت های علمی و فناورانه در کتاب های درسی علوم تجربی مدارس ابتدایی ایران استفاده نمود. یافته های این پژوهش نشان دادند که در مجموع میتوان پتانسیل برنامه درسی علوم تجربی برای پرورش مهارت های علمی فناورانه نسبتاً کافی توصیف نمود.

برای تحلیل محتوای کتاب های درسی کاربردهای متنوعی را می توان در نظر گرفت، از جمله کاربرد توصیفی، کاربرد تحلیلی و کاربرد توسعه ای. یکی از اهداف این مطالعه میزان ارتباط محتوای درسی کتاب های علوم تجربی مقطع ابتدایی با گرایش های مختلف علوم پایه است، که خود نوعی از کاربرد تحلیلی به شمار می آید. با فرض این موضوع که در کتاب های دوره ابتدایی مفاهیم به شیوه ظریف گنجانیده شده است، سؤالی که در پیش روی ما است عبارت است از اینکه سهم هر یک از گرایش های مختلف علوم پایه یعنی فیزیک، شیمی، زیست شناسی و زمین شناسی در محتوای درسی کتاب های علوم تجربی دوره های ابتدایی چقدر است؟ در جستجوی پاسخ به این سؤال، تحلیل کلیه کتب درسی علوم تجربی دوره های ابتدایی ۹۸-۱۳۹۷ صورت پذیرفته است.

<sup>۱</sup> . Davies and Evans

<sup>۲</sup> . Sastra

## روش کار

با توجه به عنوان پژوهش، هدف پژوهش در راستای ارزیابی و تحلیل محتوای کتابهای درسی علوم تجربی دوره ابتدایی از نظر میزان توجه به گرایش های مختلف علوم پایه بوده است. روش پژوهش از لحاظ هدف کاربردی است و از منظر چگونگی جمع آوری اطاعات از جمله پژوهش های تحلیل محتواست. جامعه آماری شامل تمام کتاب های علوم دوره ابتدایی در سال تحصیلی ۹۸-۹۷ و شامل شش جلد کتاب است. با توجه به ماهیت موضوع پژوهش و به دلیل محدود بودن جامعه آماری و تحلیل دقیق تر از نمونه گیری صرفه نظر شد و کل جامعه آماری برای نمونه در نظر گرفته شد. این پژوهش به روش توصیفی- تحلیلی انجام شده است و در آن محتوای متنی کتاب های درسی علوم تجربی پایه های اول تا ششم ابتدایی به روش کیفی مورد بررسی قرار گرفته است. سه مرحله اصلی تحلیل محتوا، آماده سازی و سازماندهی (مرحله قبل از تحلیل)، بررسی مواد (پیام ها) و پردازش نتایج است (سرمد و حجازی، ۲۰۰۱). کانون توجه این تحقیق، مرحله سوم تحلیل محتوا یعنی پردازش داده ها است. بر این اساس ابتدا پیام های متنی کتاب بر اساس موضوعات مختلف علوم پایه در دو زمینه اطاعات تصویری و نوشتاری در قالب فراوانی شمرده شدند. موضوعاتی که نمی توانست در گرایش مشخصی از علوم پایه قرار گیرد تحت عنوان سایر علوم معرفی شده اند. بنابراین عملاً تمام مطالب و محتوی کتاب ها سازمان دهی شدند. موضوعاتی که می توانست به صورت مشترک در بیش از یک گرایش علوم پایه قرار گیرند در همه گرایش های مربوطه مورد محاسبه قرار گرفتند. واحد تحلیل اطاعات تصویری تعداد تصاویر و واحد تحلیل اطاعات نوشتاری تعداد خطوط که در متن کتاب به آنها اختصاص داده شده است می باشد. بنابراین چون واحد شمارش اطاعات تصویری و متنی متفاوت می باشد در جدول ها، محاسبات اطاعات تصویری و نوشتاری به صورت جداگانه انجام شده است. به منظور به دست آوردن روایی ابزار تحقیق از روایی صوری استفاده شد. برای تعیین پایایی از فرمول هولستی ( $CR = 2M/N_1 + N_2$ ) استفاده شد ( $CR$ : پایایی،  $N_1$ : کد گذار اول،  $N_2$ : کد گذار دوم، و  $M$  تعداد توافق بین کدگذاران). بدین ترتیب که ۲۰ درصد محتوای کتاب های علوم تجربی ابتدایی به صورت تصادفی در اختیار دو کدگذار آموزش دیده قرار داده شد و ضریب توافق بین کدگذاران ۰,۹۳ به دست آمد که نشان از پایایی قابل قبول بود. برای تجزیه و تحلیل داده ها و وزن دهی هر یک از گرایش ها از روش آنتروپی شانون استفاده شد. آنتروپی بیان کننده مقدار عدم اطمینان در یک توزیع احتمال پیوسته است. ایده اصلی این روش آن است که هر چه پراکنندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است. به همین منظور ابتدا پیام بر حسب گرایش های مورد نظر در قالب فراوانی ها شمرده شد و بر اساس داده های فراوانی مراحل زیر به ترتیب اجرا شد:

مرحله اول: ماتریس فراوانی گرایش ها را تشکیل می دهیم (جدول ۲).

مرحله دوم: ماتریس فراوانی را نرمال می کنیم و هر فراوانی نرمال شده را  $P_{ij}$  می نامیم. نرمال شدن به این صورت می باشد که طبق فرمول زیر فراوانی هر گرایش را بر مجموع آنها تقسیم می کنیم.

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

هنجار شده ماتریس فراوانی  $p$ ، فراوانی گرایش  $F$ ، شماره منبع  $i$ ،

تعداد منبع  $m$ ، شماره گرایش  $j$

گام سوم: بار اطلاعاتی یا آنتروپی ( $E_j$ ) هر گرایش با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد.  $k$  به عنوان ضریب ثابت، مقدار  $E_j$  را بین ۰ و ۱ نگه می دارد.

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, m) ; k = 1/\ln(m)$$

گام چهارم: با استفاده از بار اطلاعاتی گرایش ها، ضریب اهمیت هر یک از آنها محاسبه شده و هر گرایش ای که دارای بار اطلاعاتی بیشتری باشد از درجه اهمیت ( $W_j$ ) بیشتری برخوردار است. برای محاسبه ضریب اهمیت از رابطه زیر استفاده شد (آذر، ۲۰۰۱).

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

بنابراین با این روش می توان ضریب اهمیت هر یک از گرایش های مربوط به علوم پایه را به دست آورد و ضرایب اهمیت آنها در کتاب های علوم مقاطع مختلف دبستان را با یکدیگر مقایسه کرد.

### یافته ها

در گام اول تحلیل محتوا، سازمان دهی موضوعات مربوط به گرایش های مختلف علوم پایه در محتوای درسی کتاب های علوم تجربی دوره های اول و دوم ابتدایی انجام شد (جدول شماره ۱).

جدول ۱. سازمان دهی موضوعات مربوط به گرایش های مختلف علوم پایه در محتوای درسی کتاب های علوم تجربی دوره های ابتدایی

موضوع						موضوع و کلاس گرایش علوم پایه
کلاس ششم	کلاس پنجم	کلاس چهارم	کلاس سوم	کلاس دوم	کلاس اول	
نیرو - ساخت وسایل - سفر انرژی	فرفرهای چرخان - رنگین کمان - ذره بین - سطح شیب دار، پیچ، چرخ و محور، قرقره	انرژی نیاز هر روز ما - انرژی الکتریکی	اندازه گیری مواد - نور و مشاهده اجسام - آینه ها - نیرو، همه جا	پیام رمز (صدا و نور)	نقاشی سایه ها - زیر آب یا روی آب - اصطکاک، چرخ، حرکت - آهن ربا	فیزیک
کاغذ - کاغذ سازی	ماده تغییر می کند	حباب سازی - مخلوط ها در زندگی - گرما و ماده	مواد اطراف ما - اندازه گیری مواد	هوای سالم - آب سالم - اگر تمام شود - بعد جشن	هوا - وسایل روشنایی	شیمی
باخته - برگ - جنگل - سلامتی	حرکت بدن - معز و نخاع - بینایی و شنوایی - چشایی و لامسه - رشد گیاهان - از ریشه تا برگ	بدن ما - بی مهرگان - گو ناگونی گیاهان - زیستگاه	خوراکی ها - بکارید و ببینید - هر کدام جای خود - نگهداری مواد غذایی	گردش در باغ - سرگذشت دانه - درون آشپانه من رشد می کنم - خوراکی ها	مشاهده ساختار گوچه فرنگی - حواس پنجگانه - سلامتی و شادابی - دنیای جانوران - دنیای گیاهان	زیست شناسی
شهاب سنگ ها - اعماق زمین - زمین لرزه	تاریخ زمین - خاک و سنگ	سنگ ها - آسمان در شب	چرخه آب - آب و زندگی	گردش زمین	زمین خانه پر آب - زمین خانه خاکی	زمین شناسی
				از گذشته تا آینده	استفاده از ابزار - کدام پوشاک مناسب تر است - خانه تا مدرسه	سایر علوم

جدول ۲. توزیع فراوانی و درصد موضوعات مربوط به گرایش های مختلف علوم پایه در محتوای درسی کتاب های علوم تجربی دوره های ابتدایی.

موضوعات تجربی و گرایش های علوم پایه	موضوعات تجربی و گرایش های علوم پایه		موضوعات تجربی و گرایش های علوم پایه		موضوعات تجربی و گرایش های علوم پایه		موضوعات تجربی و گرایش های علوم پایه		موضوعات تجربی و گرایش های علوم پایه			
	فیزیک	شیمی	زیست	زمین	سایر	جمع	فیزیک	شیمی	زیست	زمین	سایر	جمع
علوم تجربی سال اول	۶۰ (/۱۸,۱۸)	۴۷ (/۱۴,۲۴)	۱۱۴ (/۳۴,۵۴)	۹۸ (/۲۹,۵۹)	۱۱ (/۳,۳۳)	۳۳۰	۱۲۶ (/۳۴,۲۳)	۹۵ (/۲۸,۵۰)	۱۷۲ (/۵۱,۰۷)	۱۲۲ (/۳۳,۴۶)	۳۵ (/۱۰,۹۳)	۵۲۰
علوم تجربی سال دوم	۱۸ (/۵)	۲۶ (/۷,۵۶)	۱۰۳ (/۲۵,۷۸)	۴۲ (/۱۸,۶۷)	۳۶ (/۱۶)	۲۲۵	۶۵ (/۲۸,۸۳)	۴۶ (/۱۹,۵۷)	۴۳۶ (/۱۵۲,۳۰)	۱۲۱ (/۴۵,۸۷)	۱۱۲ (/۳۴,۶۹)	۸۳۰
علوم تجربی سال سوم	۹۸ (/۳۰,۹۱)	۳۷ (/۱۱,۶۷)	۱۵۵ (/۴۸,۸۹)	۷۷ (/۲۵,۵۱)	۰ (/۰)	۳۱۷	۷۸۱ (/۲۴۵,۰۸)	۱۳۱ (/۴۲,۳۵)	۷۴۶ (/۲۳۵,۰۰)	۱۰۳ (/۳۲,۸۵)	۰ (/۰)	۸۰۱
علوم تجربی سال چهارم	۶۹ (/۲۲,۰۴)	۶۲ (/۱۹,۸۰)	۱۱۸ (/۳۷,۰۰)	۶۴ (/۲۰,۴۴)	۰ (/۰)	۳۱۳	۳۰۷ (/۱۱۰,۲۹)	۳۳۶ (/۱۰۶,۱۱)	۵۴۰ (/۱۷۰,۴۵)	۲۶۹ (/۸۵,۶۴)	۰ (/۰)	۱۴۴۲
علوم تجربی سال پنجم	۸۵ (/۳۰,۵۷)	۳۳ (/۱۱,۸۷)	۱۱۴ (/۳۶,۰۱)	۴۶ (/۱۶,۵۵)	۰ (/۰)	۲۷۸	۳۰۲ (/۹۶,۵۴)	۱۰۹ (/۳۲,۵۸)	۵۶۶ (/۱۶۶,۷۴)	۱۶۱ (/۴۶,۱۵)	۰ (/۰)	۱۱۳۸
علوم تجربی سال ششم	۶۵ (/۲۹,۶۸)	۴۸ (/۲۱,۹۲)	۷۶ (/۳۲,۷۰)	۳۰ (/۱۶,۵۵)	۰ (/۰)	۲۱۹	۴۱۶ (/۱۲۵,۴۶)	۱۹۱ (/۵۶,۲۸)	۳۳۴ (/۹۸,۴۷)	۲۳۲ (/۶۹,۷۸)	۰ (/۰)	۱۱۷۳

بر اساس جدول شماره ۲، بیشترین درصد اطلاعات تصویری در کتاب های علوم تجربی سال اول تا ششم مربوط به گرایش زیست شناسی و به ترتیب برابر با ۳۴,۵۴٪، ۴۵,۷۸٪، ۴۸,۸۹٪، ۳۷,۷۰٪، ۴۱,۰۱٪ و ۱۶,۵۵٪ می باشد. بیشترین درصد اطلاعات نوشتاری در کتاب های علوم تجربی اول تا پنجم مربوط به گرایش زیست شناسی و به ترتیب برابر با ۳۳,۰۷٪، ۵۲,۵۳٪، ۳۷,۴۵٪ و ۴۶,۷۴٪ بوده و صرفاً در کتاب علوم تجربی سال ششم مربوط به گرایش فیزیک با ۳۵,۴۶٪ می باشد.

بر اساس جدول شماره ۲، ترتیب کتاب های علوم تجربی دوره های ابتدایی بر اساس تعداد تصاویر به این صورت است: سال اول (۳۳۰)، سال سوم (۳۱۷)، سال چهارم (۳۱۳)، سال پنجم (۲۸۷)، سال دوم (۲۲۵) و سال ششم (۲۱۹). ترتیب کتاب های علوم تجربی دوره های ابتدایی بر اساس تعداد خطوط نوشتاری به این صورت است: سال چهارم (۱۴۴۲)، سال ششم (۱۱۷۳)، سال پنجم (۱۱۳۸)، سال دوم (۸۳۰)، سال سوم (۸۰۱) و سال اول (۵۲۰).

بر اساس جدول شماره ۲ در محتوای کتاب های علوم تجربی سال اول و دوم علاوه بر موضوعات علوم پایه از موضوعات سایر علوم نیز استفاده شده است در حالی که در محتوای کتاب های علوم تجربی سال سوم تا ششم صرفاً بر اساس موضوعات گرایش های علوم پایه (فیزیک، شیمی، زیست شناسی و زمین شناسی) تنظیم شده اند.

جدول ۳. داده های بهنجار شده گرایش های مختلف علوم پایه در محتوای درسی کتاب های علوم تجربی دوره های ابتدایی

موضوعات گرایش های مختلف علوم پایه عنوان کتاب	موضوعات ضروری					موضوعات تشریحی				
	فیزیک	شیمی	زیست	زمین	سایر	فیزیک	شیمی	زیست	زمین	سایر
علوم تجربی سال اول	۰۱۵۲	۰۱۸۶	۰۱۶۸	۰۳۱۹	۰۲۳۴	۰۴۴۳	۰۰۷۱	۰۱۷۴	۰۱۲۱	۰۲۳۸
علوم تجربی سال دوم	۰۲۴۶	۰۱۰۳	۰۱۵۱	۰۱۳۷	۰۷۶۶	۰۲۴۳	۰۱۰۵	۰۱۸۷	۰۱۲۰	۰۷۶۱
علوم تجربی سال سوم	۰۲۴۸	۰۱۴۶	۰۲۲۷	۰۰۸۷	۰	۰۱۸۸	۰۱۲۲	۰۱۲۳	۰۱۰۲	۰
علوم تجربی سال چهارم	۰۱۷۵	۰۲۴۵	۰۱۳۳	۰۲۰۸	۰	۰۲۰۵	۰۳۵۵	۰۲۳۱	۰۲۶۷	۰
علوم تجربی سال پنجم	۰۲۱۵	۰۱۳۰	۰۱۶۸	۰۱۵	۰	۰۲۰۲	۰۱۱۹	۰۲۴۳	۰۱۶	۰
علوم تجربی سال ششم	۰۱۶۵	۰۱۹	۰۱۱۲	۰۰۹۸	۰	۰۲۷۸	۰۲۰۸	۰۱۴۳	۰۲۳۰	۰

با توجه به فراوانی های به دست آمده (این فراوانی ها به منظور اجرای سایر مراحل تجزیه و تحلیل شانون ضروری است) مراحل بعدی روش شانون اجرا شده و نتایج در جداول ۳ و ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. بار اطلاعاتی ( $E_{ij}$ )، درجه انحراف ( $d_{ij}$ )، ضریب اهمیت ( $W_{ij}$ ) و رتبه گرایش های مختلف علوم پایه در محتوای کتاب های درسی علوم

تجربی دوره ابتدایی

موضوعات و گرایش ها شاخص ها	موضوعات تصویری					موضوعات نوشتاری				
	فیزیک	شیمی	زیست	زمین	سایر	فیزیک	شیمی	زیست	زمین	سایر
بار اطلاعاتی ( $E_{ij}$ )	۰,۹۵۲	۰,۹۸۹	۰,۹۸۸	۰,۹۴۳	۰,۳۰۴	۰,۹۷۸	۰,۹۸۰	۰,۹۶۲	۰,۹۶۴	۰,۳۰۶
درجه انحراف ( $d_{ij}$ )	۷۸,۳	۱۰,۱	۱۰,۱۲	۱۰,۵۷	۰,۶۹۶	۱۰,۷۳	۰,۹۸۸	۱۰,۳۸	۱۰,۳۶	۱۰,۶۹۶
ضریب اهمیت ( $W_{ij}$ )	۰,۱۱۵	۰,۱۱۹	۰,۱۲	۰,۱۱۴	۰,۲۳۶	۰,۱۱۳	۰,۱۱۲	۰,۱۱۷	۰,۱۱۷	۰,۰۸۷
رتبه	۴	۲	۱	۵	۶	۶	۷	۴	۴	۷

نتایج تجزیه و تحلیل شانون که در جدول ۳ و ۴ بیان شده است، نشان می دهد که بار اطلاعاتی ( $E_{ij}$ ) گرایش های مختلف علوم پایه در محتوای کتاب های درسی علوم تجربی دوره ابتدایی در موضوعات تصویری به ترتیب شامل گرایش های زیست شناسی (۰,۹۸۸)، شیمی (۰,۹۷۹)، فیزیک (۰,۹۵۲) و زمین شناسی (۰,۹۴۳) و در موضوعات نوشتاری به ترتیب شامل گرایش های زمین شناسی (۰,۹۶۴)، زیست شناسی (۰,۹۶۲)، فیزیک (۰,۹۲۸) و شیمی (۰,۹۲۰) می باشد. ترتیب ضریب اهمیت ( $W_{ij}$ ) هر یک این گرایش ها نیز همانند ترتیب بار اطلاعاتی ( $E_{ij}$ ) آنها می باشد (جدول ۴).

نتایج تجزیه و تحلیل شانون برای محاسبه بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت هر یک از گرایش های علوم پایه در محتوای کتاب های درسی علوم تجربی به تفکیک مقاطع مختلف دوره ابتدایی، در جدول ۵ آورده شده است. این نتایج نشان می دهد که مشابه با بررسی همزمان کتاب های اول تا ششم، بیشترین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت موضوعات تصویری و نوشتاری در هر یک از این کتاب ها نیز مربوط به گرایش زیست شناسی می باشد که در موضوعات تصویری به ترتیب برابر با ۱۳، ۱۵، ۱۷، ۱۷، ۱۷، ۱۷، ۱۷، ۱۷، ۱۷، ۱۷ و در موضوعات نوشتاری به ترتیب برابر با ۱۴، ۱۶، ۱۶، ۱۸، ۱۶، ۲۲، ۲۲ و استثناً در کتاب ششم ضریب اهمیت گرایش فیزیک بیشتر می باشد. این در حالی است که کمترین ضریب اهمیت گرایش های علوم پایه در محتوای کتاب های درسی علوم تجربی سال اول مربوط به موضوعات تصویری گرایش شیمی (۰,۰۷)، در کتاب سال دوم مربوط به موضوعات نوشتاری فیزیک (۰,۰۵)، در کتاب سال سوم مربوط به موضوعات تصویری شیمی و زمین شناسی (۰,۰۸) و موضوعات نوشتاری زمین شناسی (۰,۰۸)، در کتاب سال چهارم مربوط به موضوعات تصویری نوشتاری زمین شناسی (۰,۰۸)، در کتاب سال پنجم و ششم مربوط به موضوعات تصویری و نوشتاری شیمی به ترتیب با مقادیر (۰) و (۰,۰۸) می باشد (جدول ۵).

جدول ۵. بار اطلاعاتی ( $E_{ij}$ ) و ضریب اهمیت ( $W_j$ ) هر یک از گرایش های علوم پایه در محتوای کتاب های درسی علوم تجربی مقاطع مختلف دوره ابتدایی.

موضوعات و گرایش های مختلف	علوم پایه کتاب ها		موضوعات تصوری	موضوعات نوشتاری		
	فیزیک				زیت	شیمی
	$E_{ij}$	$W_j$				
علوم پایه	سال اول	$E_{ij}$	۰,۴۷	سایر	$E_{ij}$	۰,۱۷
		$W_j$	۰,۱۱		$E_{ij}$	۰,۵۰
		$E_{ij}$	۰,۳۲		$W_j$	۰,۱۲
	سال دوم	$E_{ij}$	۰,۴۹	فیزیک	$E_{ij}$	۰,۴۹
		$W_j$	۰,۲۸		$W_j$	۰,۱۱
		$E_{ij}$	۰,۰۷		$E_{ij}$	۰,۵۸
	سال سوم	$E_{ij}$	۰,۵۵	زیت	$E_{ij}$	۰,۱۴
		$W_j$	۰,۱۳		$W_j$	۰,۲۷
		$E_{ij}$	۰,۰۳		$E_{ij}$	۰,۴۷
	سال چهارم	$E_{ij}$	۰,۱۵	شیمی	$E_{ij}$	۰,۰۹
		$W_j$	۰,۵۰		$W_j$	۰,۱۱
		$E_{ij}$	۰,۴۷		$E_{ij}$	۰,۵۸
سال پنجم	$E_{ij}$	۰,۱۵	زیت	$E_{ij}$	۰,۱۴	
	$W_j$	۰,۲۳		$W_j$	۰,۲۷	
	$E_{ij}$	۰,۰۸		$E_{ij}$	۰,۴۷	
سال ششم	$E_{ij}$	۰,۱۵	سایر	$E_{ij}$	۰,۰۴	
	$W_j$	۰,۲۳		$W_j$	۰,۱۲	
	$E_{ij}$	۰,۰۸		$E_{ij}$	۰,۵۰	
علوم پایه	سال اول	$E_{ij}$	۰,۴۰	فیزیک	$E_{ij}$	۰,۴۹
		$W_j$	۰,۲۸		$W_j$	۰,۱۱
		$E_{ij}$	۰,۰۷		$E_{ij}$	۰,۵۸
سال دوم	$E_{ij}$	۰,۴۹	زیت	$E_{ij}$	۰,۱۴	
	$W_j$	۰,۲۸		$W_j$	۰,۲۷	
	$E_{ij}$	۰,۰۷		$E_{ij}$	۰,۴۷	
سال سوم	$E_{ij}$	۰,۵۵	شیمی	$E_{ij}$	۰,۰۹	
	$W_j$	۰,۱۳		$W_j$	۰,۱۱	
	$E_{ij}$	۰,۰۳		$E_{ij}$	۰,۵۸	
سال چهارم	$E_{ij}$	۰,۱۵	زیت	$E_{ij}$	۰,۱۴	
	$W_j$	۰,۵۰		$W_j$	۰,۲۷	
	$E_{ij}$	۰,۴۷		$E_{ij}$	۰,۴۷	
سال پنجم	$E_{ij}$	۰,۱۵	سایر	$E_{ij}$	۰,۰۴	
	$W_j$	۰,۲۳		$W_j$	۰,۱۲	
	$E_{ij}$	۰,۰۸		$E_{ij}$	۰,۵۰	
سال ششم	$E_{ij}$	۰,۱۵	فیزیک	$E_{ij}$	۰,۴۹	
	$W_j$	۰,۲۳		$W_j$	۰,۱۱	
	$E_{ij}$	۰,۰۸		$E_{ij}$	۰,۵۸	

در بررسی بیشترین ضریب اهمیت موضوعات تصویری و نوشتاری هر یک از گرایش های علوم پایه مشخص شد که بیشترین ضریب اهمیت موضوعات تصویری در گرایش فیزیک مربوط به کتاب های سال سوم و پنجم (۰,۱۷)، در گرایش شیمی مربوط به کتاب چهارم (۰,۱۳)، در گرایش زیست شناسی مربوط به کتاب پنجم (۰,۲۴) و در گرایش زمین شناسی (۰,۱۳) مربوط به کتاب ششم می باشد. بیشترین ضریب اهمیت موضوعات نوشتاری در گرایش فیزیک مربوط به کتاب های سال سوم (۰,۱۷)، در گرایش شیمی مربوط به کتاب های اول و چهارم (۰,۱۱)، در گرایش زیست شناسی مربوط به کتاب های پنجم (۰,۲۲) و در گرایش زمین شناسی مربوط به کتاب ششم (۰,۱۳) می باشد. مقایسه ضریب اهمیت هر یک از گرایش ها در مطالعه همزمان موضوعات تصویری و نوشتاری نشان می دهد که گرایش فیزیک در کتاب سال سوم، گرایش شیمی در کتاب سال چهارم، گرایش زیست شناسی در کتاب سال پنجم و گرایش زمین شناسی در کتاب سال ششم بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند.



## بحث و نتیجه گیری

ارزیابی محتوای درسی کتاب های علوم تجربی مدارس ابتدایی ایران از لحاظ ارتباط با گرایش های مختلف علوم پایه نشان می دهد که بیشترین سهم محتوی درسی مربوط به گرایش زیست شناسی است به گونه ای که این گرایش بیشترین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت را در تألیف کتب درسی به خود اختصاص می دهد.

ارزیابی نسبت تعداد تصاویر به تعداد خطوط نوشتاری در کتاب های علوم تجربی اول تا ششم دوره ابتدایی نشان می دهد که به طور کلی با افزایش مقطع تحصیلی نسبت تعداد تصاویر به تعداد خطوط نوشتاری در کتاب های علوم تجربی اول تا ششم ابتدایی کاهش می یابد و به ترتیب برابر ۶۳٪، ۲۷٪، ۴۰٪، ۲۲٪، ۲۴٪ و ۱۹٪ می باشد. بنابراین بالاترین نسبت تعداد تصاویر به تعداد خطوط نوشتاری مربوط به کتاب علوم تجربی سال اول ابتدایی است و دلیل این است که فراگیران سال اول مهارت های خواندن و نوشتن را به صورت کامل فرا نگرفته اند، به همین دلیل آموزش های ضروری آنها بیشتر با استفاده از تصاویر انجام می شود، به عبارت دیگر محتوای متنی در کتاب های درسی دوره اول ابتدایی جهت انتقال درست مطالب اغلب توسط تصاویر پشتیبانی می شوند (لمونی و همکاران، ۲۰۱۱). میانگین این نسبت در کتاب های علوم دوره اول ابتدایی برابر با ۴۳٪ و در کتاب های علوم دوره دوم ابتدایی برابر با ۲۲٪ می باشد. دلیل بالاتر بودن این نسبت در کتاب های علوم دوره اول را می توان به این موضوع نسبت داد که درک پایین تری از مفاهیم نوشتاری نسبت به دوره دوم وجود دارد.

استفاده از تصویر به عنوان یک بخش ضروری و مهم در کتاب های درسی دوره اول ابتدایی به شمار می آید. مطالعات حسن مرادی (۱۳۸۸)، مشابه با نتایج حاصل از این مطالعه، نشان می دهد که تصاویر نزدیک به ۷۰ درصد از فضای کل کتاب های درسی دوره ابتدایی را در بر می گیرد. بالاتر بودن تعداد تصاویر در کتاب های دوره ابتدایی می تواند فواید متعددی را به دنبال داشته باشد از جمله: افزایش جذابیت مطالب، ایجاد انگیزه، تسهیل یادگیری، انتقال مفاهیم بصری، کاهش خستگی در حین مطالعه و کاهش زمان لازم برای مطالعه (آرمند، ۱۳۸۴ ص ۶۰؛ حسن مرادی، ۱۳۸۸).

در مورد این موضوع که تصاویر، یادگیری را تسهیل می کند توافق عمومی وجود دارد، چرا که تصاویر روابط فضایی موجود در متن را یکجا به نمایش می گذارد. (موریسون و همکاران، ۱۳۸۷). مطالعات پیک و همکاران، نشان می دهد که تأثیر تصاویر در کمک به درک خوانندگان جوانتر تأثیر گذارتر از افراد مسن است (پیک، بارنز و بارون، ۲۰۱۰). اشیاء مادی و پدیده ها از جمله حیوانات، گیاهان، سیاره ها، شهرها، روستاها، انواع آزمایشات و ... همگی عواملی هستند که برای درک درست و بازنمایی نیازمند تصاویر و شکل هستند. بنابراین شکل و تصویر می تواند در ارتباط دادن محتوا با پدیده ها، رخدادها و واقعیت های زندگی یادگیرندگان اهمیت زیادی داشته باشد (فتحی و همکاران، ۱۳۸۶).

متنوع ترین کتاب ها از لحاظ موضوعات متنی، کتاب های سال اول و دوم هستند که علاوه بر موضوعات مربوط به گرایش های مختلف علوم پایه موضوعات تصویری و نوشتاری سایر علوم از جمله برخی مباحث آشنایی با ابزار، استفاده از لباس های گرم، آشنایی با برخی مهارت های اجتماعی از جمله راه های عبور از خیابان و وسایل رفت و آمد تا مدرسه را آموزش می دهد.

پیشنهادهای زیر را می توان برای تقویت تدریس مفاهیم علوم پایه در کتاب های درسی مقاطع ابتدایی بیان کرد:

- در ایران پذیرش دانشجو معلمان دوره ابتدایی دانشگاه فرهنگیان از میان رشته های مختلف نظری تجربی، ریاضی و انسانی دوره های متوسطه انجام می شود. با توجه به این که رشته های علوم انسانی به نسبت رشته های علوم تجربی و ریاضی آشنایی کمتری با گرایش های مختلف علوم پایه دارند گذراندن واحد مبانی زیست شناسی، شیمی، فیزیک و زمین شناسی به عنوان یک واحد درسی، در برنامه آموزشی دانشجویان رشته های علوم انسانی نیاز ضروری به نظر می رسد.

<sup>۱</sup> . Lemoni & et al.

<sup>۲</sup> . Pike, Barnes and Barron

- پیشنهاد می شود برای موفقیت بیشتر معلمان دوره های ابتدایی در تدریس کتاب علوم تجربی دوره های ضمن خدمت با هدف آموزش مفاهیم و موضوعات علوم پایه برگزار شود.
- با توجه به سهم بالای موضوعات زیست شناسی در محتوی درسی کتاب های علوم تجربی توصیه می شود مدرسین درس آموزش علوم در پردیس های دانشگاهی که در بخشی از تدریس خود به تحلیل محتوی کتاب های درسی مقاطع ابتدایی می پردازد ترجیحاً از فارغ التحصیلان رشته های زیست شناسی باشند.
- توصیه می شود برای تدریس کتاب علوم تجربی به ویژه در مقطع دوم ابتدایی از معلم هایی که آشنایی عمیق تری با مباحث علوم پایه دارند (فارغ التحصیلان رشته های تجربی و ریاضی) استفاده شود، به عبارت دیگر به کارگیری بیش از یک معلم در هر مقطع در دوره دوم ابتدایی بلامانع باشد.

## منابع

- ۱- حسن مرادی، ن. (۱۳۸۸). تحلیل محتوای کتاب درسی. تهران: آئیژ.
- ۲- شهرتاش، فرزانه؛ فلسفی، فاطمه؛ رهبر، ژاله و حاجیان، سهیلا. (۱۳۸۷). مبانی نظری و مهارت های آموزش علوم دوره های کاردانی و کارشناسی آموزش و پرورش ابتدایی مراکز تربیت معلم. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران.
- ۳- فتحی واجارگاه، ک. آ. آفازاده، م. (۱۳۸۶). راهنمای تألیف کتابهای درسی. تهران: آئیژ.
- ۴- عمران، ابراهیم صالح؛ پرهیز کار، لیل و حاتمی فر، خدیجه (۱۳۹۵). بررسی جایگته مولفه های اصلی آموزش محیط زیست در کتاب های درسی دوره ششم ابتدایی. فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، ص ۵-۲.
- ۵- فراست، حسین (۱۳۹۸). بررسی میزان توجه به مهارت های علمی و فناوریانه در کتاب های درسی علوم تجربی مقطع ابتدایی ایران. ارسال شده.
- ۶- مشایخ، ف. (۱۳۷۵). فرآیند برنامه ریزی آموزشی. تهران: مدرسه.
- ۷- موریسون، گ. آ. روس، ا. ا. کمپ، ج. ا. (۱۳۸۷). طراحی آموزشی اثربخش. ( رحیمی دوست، مترجم). اهواز: انتشارات دانشگاه شهید چمران.
- ۸- نیکلس، ا. نیکلس، ا. ه. (۱۳۷۷). راهنمایی عملی برنامه ریزی درسی. (د. دهقان، مترجم). تهران: قدیانی.
- ۹- نوریان، م. (۱۳۸۷). بررسی چگونگی به کارگیری اصل تاکید در طراحی تصاویر کتابهای درسی پایه دوم و پنجم دوره ابتدایی. اندیشه های نوین تربیتی. دوره ۴، شماره ۳، ۱۴۴-۱۲۷.
- ۱۰- یارمحمدیان، محمد حسین (۱۳۸۶). اصول برنامه ریزی درسی، چاپ اول، انتشارات یادواره کتاب.
- ۱۱- Azar, A. (۲۰۰۱). Extension of Shannon's Entropy method for processing data in content analysis, *Journal of science and humanities research of azahra university*. ۳۷, ۱-۱۸.
- ۱۲- Evans, L., Davies, K. (۲۰۰۰). *A Content Analysis of the Representation of Masculinity in Elementary School Reading Textbooks*, Netherland: Springer. Longman Dictionary of American English.
- ۱۳- Leroni, R., Lefkaditou, A., Stamou, A.G., Schizas, D., Sramou, G. P. (۲۰۱۱). Views of nature and the human-nature relations: An analysis of the visual syntax of pictures about the environment in Greek primary school textbooks-Diachronic considerations. *Research in science education*. ۴۳(۱), ۱۱۷-۱۴۰.
- ۱۴- Pike, M. M. Barnes, M. A. Barron, R.W. (۲۰۱۰). The role of illustration in children's inferential comprehension. *Journal of Experimental Child Psychology*. ۱۰۵(۳), ۲۴۳-۲۵۵.
- ۱۵- Sarmad, Z., hejazi, A. (۲۰۰۱). *Research Methods in Behavioral Sciences*. Tehran, Informed Publishing.
- ۱۶- Sastra, F. (۲۰۰۹). *A Content Analysis on English e-Book for Junior High School Grade VII*, English In Focus.