

دانشگاه فرهنگیان
فصل نامه علمی-ترویجی آموزش پژوهی
سال پنجم، شماره هجدهم، تابستان 1398

ارزیابی میزان ارتباط محتوای درسی کتاب‌های علوم تجربی مقطع ابتدایی با گرایش‌های مختلف علوم پایه

حسین فراست¹

تاریخ پذیرش: 98/5/11

تاریخ دریافت: 98/4/3

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تحلیل محتوای کتاب‌های درسی علوم تجربی ابتدایی از لحاظ ارتباط با گرایش‌های 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، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی استفاده شده است. واحد تحلیل متن، موضوعات تصویری و نوشتاری بوده و پایایی ابزار پژوهش تأیید شده است. نتایج تجزیه و تحلیل شانون نشان می‌دهد از مجموع 1682 واحد ثبت‌شده برای موضوعات تصویری، بالاترین بار اطلاعاتی مربوط به گرایش زیست‌شناسی (0/99) و از مجموع 5940 واحد ثبت‌شده برای موضوعات نوشتاری، بالاترین بار اطلاعاتی مربوط به گرایش زیست‌شناسی و زمین‌شناسی (0/96) بوده است.

کلیدواژه‌ها: کتاب‌های درسی علوم تجربی، مقطع ابتدایی، گرایش‌های علوم پایه، آنتروپی شانون.

1. استادیار گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، ایران، hussein.farasat@gmail.com

مقدمه

نظام‌های آموزشی به عنوان بارزترین نمود سرمایه‌گذاری 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 می‌شود (مشایخ، 1375). به دلیل ساختار آموزشی حاکم بر نظام آموزش و پرورش کشور، کتاب‌های درسی به عنوان رسانه‌های مهم در ساختار آموزشی کشور مطرح می‌باشند که همه روزه معلمان و شاگردان از آن استفاده می‌کنند و گاهی به عنوان تمام برنامه درسی، معلم بر آن تأکید می‌کند (نوریان، 1387). بر همین اساس با توجه به اهمیتی که کتاب‌های درسی در تعیین محتوا و خط مشی آموزشی دارند، همواره کانون توجه دست اندرکاران آموزش و پرورش هستند. کتاب علوم تجربی یکی از درس‌های اصلی دوره‌های ابتدایی است. در این درس، محتوا و روش باید به گونه‌ای طراحی شود که از یک سو به نیازهای فطری دانش‌آموزان در زمینه شناخت محیط پاسخ گوید، به آنان در پی بردن به شگفتی‌های 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، 1387).

یکی از روش‌های پژوهشی که برای مؤلفان و برنامه‌ریزان درسی بسیار مفید و ضروری است، تحلیل محتوایی است. تحلیل محتوا می‌تواند کمک کند تا مفاهیم، اصول، نگرش‌ها، باورها و کلیه اجزا مطرح‌شده در قالب دروس کتاب مورد بررسی عملی قرار گیرند و با اهداف برنامه درسی، مقایسه و ارزشیابی شوند. از طریق تحلیل محتوا می‌توان گرایش‌ها و جانبداری‌های پنهان و آشکار را در متون برنامه تعیین کرد. به عبارت دیگر، تحلیل محتوا یک روش پژوهش منظم برای توصیف عینی و کمی محتوای کتاب‌ها و متون برنامه درسی و مقایسه پیام‌ها و ساختار محتوا با اهداف برنامه درسی است (یارمحمدیان، 1386: 150). از طرفی محتوا را می‌توان دانش‌ها، مهارت‌ها، ارزش‌ها و گرایش‌هایی توصیف کرد که باید یاد گرفته شوند (نیکلس و نیکلس، 1372: 62).

روش تحلیل محتوا که به منظور مطالعه و ارزیابی محتوای کتاب‌های درسی به کار می‌رود در پژوهش‌های متعددی مورد استفاده قرار گرفته است. در پژوهشی که توسط دیوید و ایوان¹ (2000) صورت پذیرفت، ویژگی‌های شخصیتی جنسیت‌ها 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

1. Davies and Evans

شده است. ساسترا¹ (2009) در پژوهش خود توانست با استفاده از روش تحلیل محتوا، میزان استفاده از تکنولوژی در محتوای متون درسی را ارزیابی کند. همچنین در زمینه بررسی جایگاه مؤلفه‌های اصلی آموزش محیط زیست، محتوای کتاب‌های درسی دوره ششم ابتدایی توسط عمران و همکاران (1395) بررسی شده است. در این تحقیق، با استفاده از روش شانون مشخص شده که در محتوای کتاب‌ها توجه متعادل و جامعی به مؤلفه‌های آموزش محیط زیست نشده است. فراست (1398) از تحلیل محتوا برای بررسی میزان توجه به مهارت‌های علمی و فناورانه در کتاب‌های درسی علوم تجربی مدارس ابتدایی ایران استفاده نمود. یافته‌های این پژوهش نشان داده‌اند که در مجموع می‌توان پتانسیل برنامه درسی علوم تجربی را برای پرورش مهارت‌های علمی فناورانه نسبتاً کافی توصیف کرد.

برای تحلیل محتوای کتاب‌های درسی می‌توان کاربردهای متنوعی را در نظر گرفت؛ از جمله کاربرد توصیفی، کاربرد تحلیلی و کاربرد توسعه‌ای. یکی از اهداف این مطالعه بررسی میزان ارتباط محتوای درسی کتاب‌های علوم تجربی مقطع ابتدایی با گرایش‌های مختلف علوم پایه است که خود نوعی از کاربرد تحلیلی به شمار می‌آید. با فرض این موضوع که در کتاب‌های دوره ابتدایی مفاهیم به شیوه ظریف گنجانیده شده، سؤال پیش روی ما عبارت است از این که سهم هر یک از گرایش‌های مختلف علوم پایه یعنی فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی در محتوای درسی کتاب‌های علوم تجربی دوره‌های ابتدایی چقدر است؟ در جستجوی پاسخ به این سؤال، تحلیل کلیه کتب درسی علوم تجربی دوره‌های ابتدایی 98-1397 صورت پذیرفته است.

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 گرایش‌های مختلف علوم پایه بوده است. روش پژوهش از لحاظ هدف کاربردی است و از منظر چگونگی جمع‌آوری اطلاعات از جمله پژوهش‌های تحلیل محتواست. جامعه آماری شامل تمام کتاب‌های علوم دوره ابتدایی در سال تحصیلی 98-97 و شش جلد است. با توجه به ماهیت موضوع پژوهش و به دلیل محدود بودن جامعه آماری و تحلیل دقیق‌تر از نمونه‌گیری، صرف‌نظر و کل جامعه آماری برای نمونه در نظر گرفته شد. این پژوهش به روش توصیفی - تحلیلی انجام شده است و در

آن محتوای متنی کتاب‌های درسی علوم تجربی پایه‌های اول تا ششم ابتدایی به روش کیفی مورد بررسی قرار گرفته است. سه مرحله اصلی تحلیل محتوا، آماده‌سازی و سازماندهی (مرحله قبل از تحلیل)، بررسی مواد (پیام‌ها) و پردازش نتایج است (سرمد و حجازی¹، 2001). کانون توجه این تحقیق، مرحله سوم تحلیل محتوا یعنی پردازش داده‌ها است. بر این اساس ابتدا پیام‌های متنی کتاب بر اساس موضوعات مختلف علوم پایه در دو زمینه اطلاعات تصویری و نوشتاری در قالب فراوانی شمرده شدند. موضوعاتی که نمی‌توانست در گرایش مشخصی از علوم پایه قرار گیرد تحت عنوان سایر علوم معرفی شده‌اند. بنابراین عملاً تمام مطالب و محتوای کتاب‌ها سازمان‌دهی شدند. موضوعاتی که می‌توانست به صورت مشترک در بیش از یک گرایش علوم پایه قرار گیرند در همه گرایش‌های مربوطه محاسبه شدند. واحد تحلیل اطلاعات تصویری تعداد تصاویر و واحد تحلیل اطلاعات نوشتاری، تعداد خطوطی است که در متن کتاب به آنها اختصاص داده شده است. بنابراین چون واحد شمارش اطلاعات تصویری و متنی متفاوت است در جدول‌ها، محاسبات اطلاعات 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 ($CR = 2M/N1 + N2$) استفاده شد (CR: پایایی، NI: کدگذار اول، N2: کدگذار دوم، و M تعداد توافق بین کدگذاران). بدین ترتیب که 20 درصد محتوای کتاب‌های علوم تجربی ابتدایی به صورت تصادفی در اختیار دو کدگذار آموزش‌دیده قرار داده شد و ضریب توافق بین کدگذاران 0/93 به دست آمد که نشان از پایایی قابل قبول بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و وزن‌دهی هر یک از گرایش‌ها از روش آنتروپی شانون استفاده شد. آنتروپی بیان‌کننده مقدار عدم اطمینان در یک توزیع احتمال پیوسته است. ایده اصلی این روش آن است که هر چه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است. به همین منظور ابتدا پیام بر حسب گرایش‌های مورد نظر در قالب فراوانی‌ها، شمرده و بر اساس داده‌های فراوانی مراحل زیر به ترتیب اجرا شد:

مرحله اول: ماتریس فراوانی گرایش‌ها را تشکیل می‌دهیم (جدول 2).

مرحله دوم: ماتریس فراوانی را نرمال می‌کنیم و هر فراوانی نرمال‌شده را p_{ij} می‌نامیم. نرمال شدن به این صورت است که طبق فرمول زیر، فراوانی هر گرایش را بر مجموع آنها تقسیم می‌کنیم.

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

هنجار شده ماتریس فراوانی φ = 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 0 و 1 نگه می‌دارد.

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

گام چهارم: با استفاده از بار اطلاعاتی گرایش‌ها، ضریب اهمیت هر یک از آنها محاسبه شده و هر گرایشی که دارای بار اطلاعاتی بیشتری باشد از درجه اهمیت (W_j) بیشتری برخوردار است. برای محاسبه ضریب اهمیت از رابطه زیر استفاده شد (آذر¹، 2001).

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

بنابراین با این روش می‌توان ضریب اهمیت هر یک از گرایش‌های مربوط به علوم پایه را به دست آورد و ضرایب اهمیت آنها در کتاب‌های علوم مقاطع مختلف دبستان را با یکدیگر مقایسه کرد.

یافته‌ها

در گام اول تحلیل محتوا، سازمان‌دهی موضوعات مربوط به گرایش‌های مختلف علوم پایه در محتوای درسی کتاب‌های علوم تجربی دوره‌های اول و دوم ابتدایی انجام شد (جدول شماره 1). بر اساس جدول شماره 2، بیشترین درصد اطلاعات تصویری در کتاب‌های علوم تجربی سال اول تا ششم مربوط به گرایش زیست‌شناسی و به ترتیب برابر با 34/54٪، 45/78٪، 48/89٪، 37/70٪، 41/01٪ و 16/55٪ است. بیشترین درصد اطلاعات نوشتاری در کتاب‌های علوم تجربی اول تا پنجم مربوط به گرایش زیست‌شناسی و به ترتیب برابر با 33/07٪، 52/53٪، 35/70٪، 37/45٪ و 46/74٪ بوده و صرفاً در کتاب علوم تجربی سال ششم مربوط به گرایش فیزیک با 35/46٪ است.

جدول 1. سازمان دهی موضوعات مربوط به گرایش‌های مختلف علوم پایه در محتوای درسی کتاب‌های علوم تجربی دوره‌های ابتدایی

موضوع						موضوع و کلاس
کلاس ششم	کلاس پنجم	کلاس چهارم	کلاس سوم	کلاس دوم	کلاس اول	گرایش علوم پایه
نیرو - ساخت وسایل - سفر انرژی	فرفره‌های چرخان - رنگین کمان - ذره بین - سطح شیب‌دار، پیچ، چرخ و محور، قرقره	انرژی نیاز هر روز ما - انرژی الکتریکی	انداره گیری مواد - نور و مشاهده اجسام - آینه‌ها - نیرو، همه جا	پیام رمز (صدا و نور)	نقاشی سایه‌ها - آب یا روی آب - اصطکاک، چرخ، حرکت - آهن ربا	فیزیک
کاغذ - کاغذسازی	ماده تغییر می‌کند	حباب‌سازی - مخلوط‌ها در زندگی - گرما و ماده	مواد اطراف ما - انداره گیری مواد	هوای سالم - آب سالم - اگر تمام شود - بعد جشن	هوا - وسایل روشنایی	شیمی
پاخته - برگ - جنگل - سلامتی	حرکت بدن - مغز و نخاع - بینایی و شنوایی - چشایی و لامسه - رشد گیاهان - از ریشه تا برگ	بدن ما - می‌مهرگان - گوناگونی گیاهان - زیستگاه	خوراکی‌ها - بکارید و ببینید - هر کدام جای خود - نگهداری مواد غذایی	گردش در باغ - سرگذشت دانه - درون آشیانه - من رشد می‌کنم - خوراکی‌ها	مشاهده ساختار گوجه فرنگی - حواس پنجگانه - سلامتی و شادابی - دنیای جانوران - دنیای گیاهان	زیست‌شناسی
شهاب سنگ‌ها - اعماق زمین - زمین لرزه	تاریخ زمین - خاک و سنگ	سنگ‌ها - آسمان در شب	چرخه آب - آب و زندگی	گردش زمین	زمین خانه پر آب - زمین خانه خاکی	زمین‌شناسی
				از گذشته تا آینده	استفاده از ابزار - کدام پوشاک مناسب تر است - خانه تا مدرسه	سایر علوم

جدول 2. توزیع فراوانی و درصد موضوعات مربوط به گرایش‌های مختلف علوم پایه در محتوای درسی کتاب‌های علوم تجربی دوره‌های ابتدایی

موضوعات نوشته‌ای	نوع اطلاعات و گرایش‌های علوم پایه		علوم تجربی سال اول		علوم تجربی سال دوم		علوم تجربی سال سوم		علوم تجربی سال چهارم		علوم تجربی سال پنجم		علوم تجربی سال ششم	
	فیزیک	شیمی	فیزیک	شیمی	فیزیک	شیمی	فیزیک	شیمی	فیزیک	شیمی	فیزیک	شیمی	فیزیک	شیمی
موضوعات تصویری	فیزیک	شیمی	60 (%18/18)	47 (%14/24)	18 (%8)	26 (%11/56)	98 (%30/91)	37 (%11/67)	69 (%22/04)	62 (%19/80)	85 (%30/57)	33 (%11/87)	48 (%21/92)	65 (%29/68)
	زیست	زیست	114 (%34/54)	114 (%34/54)	103 (%45/78)	155 (%48/89)	155 (%48/89)	118 (%37/70)	118 (%37/70)	114 (%41/01)	114 (%41/01)	76 (%34/70)	76 (%34/70)	76 (%34/70)
	زمین	زمین	98 (%29/69)	98 (%29/69)	42 (%18/67)	27 (%8/51)	27 (%8/51)	64 (%20/44)	64 (%20/44)	46 (%16/55)	46 (%16/55)	30 (%16/55)	30 (%16/55)	30 (%16/55)
	سایر	سایر	11 (%3/33)	11 (%3/33)	36 (%16)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	جمع	جمع	330	330	225	317	317	313	278	219	416	334	232	416
موضوعات نوشته‌ای	فیزیک	شیمی	126 (%24/23)	65 (%12/50)	65 (%7/83)	281 (%35/08)	307 (%21/29)	302 (%26/54)	307 (%21/29)	307 (%21/29)	302 (%26/54)	302 (%26/54)	302 (%26/54)	302 (%26/54)
	زیست	زیست	172 (%33/07)	172 (%33/07)	436 (%52/53)	286 (%35/70)	286 (%35/70)	540 (%37/45)	540 (%37/45)	566 (%46/74)	566 (%46/74)	334 (%28/47)	334 (%28/47)	
	زمین	زمین	122 (%23/46)	122 (%23/46)	121 (%14/57)	103 (%12/85)	103 (%12/85)	269 (%18/64)	269 (%18/64)	161 (%14/15)	161 (%14/15)	232 (%19/78)	232 (%19/78)	
	سایر	سایر	35 (%6/73)	35 (%6/73)	112 (%13/49)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
	جمع	جمع	520	520	830	801	801	1442	1442	1138	1138	1173	1173	

بر مبنای جدول شماره 2، ترتیب کتاب‌های علوم تجربی دوره‌های ابتدایی بر اساس تعداد تصاویر به این صورت است: سال اول (330)، سال سوم (317)، سال چهارم (313)، سال پنجم (287)، سال دوم (225) و سال ششم (219). ترتیب کتاب‌های علوم تجربی دوره‌های ابتدایی بر اساس تعداد خطوط نوشتاری به این صورت است: سال چهارم (1442)، سال ششم (1173)، سال پنجم (1138)، سال دوم (830)، سال سوم (801) و سال اول (520).

بر اساس جدول شماره 2 در محتوای کتاب‌های علوم تجربی سال اول و دوم علاوه بر موضوعات علوم پایه از موضوعات سایر علوم نیز استفاده شده است؛ در حالی که محتوای کتاب‌های علوم تجربی سال‌های سوم تا ششم صرفاً بر اساس موضوعات گرایش‌های علوم پایه (فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی) تنظیم شده است.

با توجه به فراوانی‌های به دست آمده (این فراوانی‌ها به منظور اجرای سایر مراحل تجزیه و تحلیل شانون ضروری است) مراحل بعدی روش شانون اجرا شده و نتایج در جداول 3 و 4 ارائه شده است.

نتایج تجزیه و تحلیل شانون که در جدول 3 و 4 بیان شده، نشان می‌دهد که بار اطلاعاتی (E_j) گرایش‌های مختلف علوم پایه در محتوای کتاب‌های درسی علوم تجربی دوره ابتدایی در موضوعات تصویری به ترتیب شامل گرایش‌های زیست‌شناسی (0/988)، شیمی (0/979)، فیزیک (0/952) و زمین‌شناسی (0/943) و در موضوعات نوشتاری به ترتیب شامل گرایش‌های زمین‌شناسی (0/964)، زیست‌شناسی (0/964)، فیزیک (0/928) و شیمی (0/920) می‌باشد. ترتیب ضریب اهمیت (W_j) هر یک این گرایش‌ها نیز همانند ترتیب بار اطلاعاتی (E_j) آنها است (جدول 4).

جدول 3. داده‌های به‌نجار شده گرایش‌های مختلف علوم پایه در محتوای درسی کتاب‌های علوم تجربی دوره‌های ابتدایی

موضوعات و گرایش‌های مختلف علوم پایه	عناوین کتاب	موضوعات						
		فیزیک	شیمی	زیست	زمین	سایر	فیزیکی	شیمی
موضوعات نوشتاری	اول	0/152	0/186	0/168	0/319	0/234	0/842	0/071
	دوم	0/046	0/103	0/151	0/137	0/766	0/043	0/105
	سوم	0/248	0/146	0/227	0/087	0	0/188	0/142
	چهارم	0/175	0/245	0/173	0/208	0	0/205	0/355
	پنجم	0/215	0/130	0/168	0/15	0	0/202	0/119
	ششم	0/165	0/19	0/112	0/098	0	0/278	0/208
	زمین	0/121	0/120	0/102	0/267	0/16	0/230	0/143
سایر	0/238	0/761	0	0	0	0	0	

جدول 4. بار اطلاعاتی (Ej)، درجه انحراف (dj)، ضریب اهمیت (Wj) و رتبه گرایش‌های مختلف علوم پایه در محتوای کتاب‌های درسی علوم تجربی دوره ابتدایی

موضوعات و گرایش‌ها متخصص‌ها	موضوعات تصویری					موضوعات نوشتاری				
	فیزیک	شیمی	زیست	زمین	سایر	فیزیک	شیمی	زیست	زمین	سایر
بار اطلاعاتی (Ej)	0/952	0/979	0/988	0/943	0/304	0/928	0/920	0/962	0/964	0/306
درجه انحراف (dj)	0/048	0/021	0/012	0/057	0/696	0/072	0/798	0/038	0/036	0/693
ضریب اهمیت (Wj)	0/115	0/119	0/12	0/114	0/036	0/113	0/112	0/117	0/117	0/037
رتبه	4	2	1	5	9	6	7	3	3	8

نتایج تجزیه و تحلیل شانون برای محاسبه بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت هر یک از گرایش‌های علوم پایه در محتوای کتاب‌های درسی علوم تجربی به تفکیک مقاطع مختلف دوره ابتدایی، در جدول 5 آورده شده است. این نتایج نشان می‌دهد که مشابه با بررسی همزمان کتاب‌های اول تا ششم، بیشترین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت موضوعات تصویری و نوشتاری در هر یک از این کتاب‌ها نیز مربوط به گرایش زیست‌شناسی است که در موضوعات تصویری به ترتیب برابر با 0/13، 0/15، 0/17، 0/73، 0/24 و 0/13 و در موضوعات نوشتاری به ترتیب برابر با 0/14، 0/16، 0/18، 0/16، 0/22 و استثنائاً در کتاب ششم ضریب اهمیت گرایش فیزیک بیشتر است. این در حالی است که کم‌ترین ضریب اهمیت گرایش‌های علوم پایه در محتوای کتاب‌های درسی علوم تجربی سال اول مربوط به موضوعات تصویری

گرایش شیمی (0/07)، در کتاب سال دوم مربوط به موضوعات نوشتاری فیزیک (0/05)، در کتاب سال سوم مربوط به موضوعات تصویری شیمی و زمین‌شناسی (0/08) و موضوعات نوشتاری زمین‌شناسی (0/08)، در کتاب سال چهارم مربوط به موضوعات تصویری نوشتاری زمین‌شناسی (0/08)، در کتاب سال پنجم و ششم مربوط به موضوعات تصویری و نوشتاری شیمی به ترتیب با مقادیر (0) و (0/08) است (جدول 5).

در بررسی بیشترین ضریب اهمیت موضوعات تصویری و نوشتاری هر یک از گرایش‌های علوم پایه مشخص شد که بیشترین ضریب اهمیت موضوعات تصویری در گرایش فیزیک مربوط به کتاب‌های سال سوم و پنجم (0/17)، در گرایش شیمی مربوط به کتاب چهارم (0/13)، در گرایش زیست‌شناسی مربوط به کتاب پنجم (0/24) و در گرایش زمین‌شناسی (0/13) مربوط به کتاب ششم است. بیشترین ضریب اهمیت موضوعات نوشتاری در گرایش فیزیک مربوط به کتاب‌های سال سوم (0/17)، در گرایش شیمی مربوط به کتاب‌های اول و چهارم (0/11)، در گرایش زیست‌شناسی مربوط به کتاب‌های پنجم (0/22) و در گرایش زمین‌شناسی مربوط به کتاب ششم (0/13) است. مقایسه ضریب اهمیت هر یک از گرایش‌ها در مطالعه همزمان موضوعات تصویری و نوشتاری نشان می‌دهد که گرایش فیزیک در کتاب سال سوم، گرایش شیمی در کتاب سال چهارم، گرایش زیست‌شناسی در کتاب سال پنجم و گرایش زمین‌شناسی در کتاب سال ششم بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند.

جدول 5. بار اطلاعاتی (E_j) 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 مختلفی عناوین کتاب ها	علوم تجربی سال اول		علوم تجربی سال دوم		علوم تجربی سال سوم		علوم تجربی سال چهارم		علوم تجربی سال پنجم		علوم تجربی سال ششم		
	E_j	W_j	E_j	W_j	E_j	W_j	E_j	W_j	E_j	W_j	E_j	W_j	
موضوعات تئوری	فیزیک	E_j	0/47	0/40	0/60	0/43	0/51	0/57	E_j	0/11	0/08	0/16	
		W_j	0/32	0/39	0/27	0/43	0	0/28	E_j	0/07	0/08	0/08	
		W_j	0/55	0/73	0/61	0/55	0/73	0/47	E_j	0/13	0/15	0/17	
	زیست	E_j	0/47	0/50	0/27	0/25	0/26	0/47	E_j	0/11	0/10	0/13	
		W_j	0/17	0/36	0	0/08	0/09	0/13	E_j	0/04	0/07	0	
		W_j	0/50	0/27	0/60	0/42	0/61	0/57	E_j	0/12	0/05	0/16	
	فیزیک	E_j	0/49	0/44	0/27	0/37	0	0/30	E_j	0/11	0/09	0/08	
		W_j	0/58	0/79	0/65	0/52	0/66	0/45	E_j	0/14	0/16	0/13	
		W_j	0/47	0/47	0/27	0/27	0/25	0/45	E_j	0/11	0/09	0/13	
	موضوعات نوشته ای	زمین	E_j	0/24	0/49	0	0	0	0	E_j	0/06	0/10	0
			W_j	0/11	0/09	0/08	0/08	0/08	0/13	E_j	0/06	0/10	0
			W_j	0/06	0/10	0	0	0	0	W_j	0/06	0/10	0

بحث و نتیجه‌گیری

ارزیابی محتوای درسی کتاب‌های علوم تجربی مدارس ابتدایی ایران از لحاظ ارتباط با گرایش‌های مختلف علوم پایه نشان می‌دهد که بیشترین سهم محتوی درسی مربوط به گرایش زیست‌شناسی است، به گونه‌ای که این گرایش بیشترین بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت را در تألیف کتب درسی به خود اختصاص می‌دهد.

ارزیابی نسبت تعداد تصاویر به تعداد خطوط نوشتاری در کتاب‌های علوم تجربی اول تا ششم دوره ابتدایی نشان می‌دهد که به طور کلی با افزایش مقطع تحصیلی نسبت تعداد تصاویر به تعداد خطوط نوشتاری در کتاب‌های علوم تجربی اول تا ششم ابتدایی کاهش می‌یابد و به ترتیب برابر 0/63، 0/27، 0/40، 0/22، 0/24 و 0/19 است. 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 مهارت‌های خواندن و نوشتن را به صورت کامل فرا نگرفته‌اند و آموزش‌های ضروری آنها بیشتر با استفاده از تصاویر انجام می‌شود؛ به عبارت دیگر محتوای متنی در کتاب‌های درسی دوره اول ابتدایی جهت انتقال درست مطالب اغلب توسط تصاویر پشتیبانی می‌شود (لمونی و همکاران¹، 2011). میانگین این نسبت در کتاب‌های علوم دوره اول ابتدایی برابر با 0/43 و در کتاب‌های علوم دوره دوم ابتدایی برابر با 0/22 است. دلیل بالاتر بودن این نسبت در کتاب‌های علوم دوره اول را می‌توان به این موضوع نسبت داد که درک پایین‌تری از مفاهیم نوشتاری نسبت به دوره دوم وجود دارد.

استفاده از تصویر، یک بخش ضروری و مهم در کتاب‌های درسی دوره اول ابتدایی به شمار می‌آید. مطالعات حسن مرادی (1388)، مشابه با نتایج حاصل از این مطالعه، نشان می‌دهد که تصاویر نزدیک به 70 درصد از فضای کل کتاب‌های درسی دوره ابتدایی را در بر می‌گیرد. بالاتر بودن تعداد تصاویر در کتاب‌های دوره ابتدایی می‌تواند 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، 1384: 60؛ حسن مرادی، 1388).

در مورد این موضوع که تصاویر، یادگیری را تسهیل می‌کند توافق عمومی وجود دارد؛ چرا که تصاویر روابط فضایی موجود در متن را یکجا به نمایش می‌گذارد (موریسون و همکاران، 1387). مطالعات پیک و همکاران، نشان می‌دهد که تصاویر در کمک به درک خوانندگان جوان‌تر تأثیرگذارتر

از افراد مسن است (پیک، بارنز و بارون¹، 2010). اشیاء مادی و پدیده‌ها از جمله حیوانات، گیاهان، سیاره‌ها، شهرها، روستاها، انواع آزمایش‌ها و ... همگی عواملی هستند که برای درک درست و بازنمایی، نیازمند تصاویر و شکل هستند. بنابراین شکل و تصویر می‌تواند در ارتباط دادن محتوا با پدیده‌ها، رخدادهای واقعیتهای زندگی یادگیرندگان اهمیت زیادی داشته باشد (فتحی و همکاران، 1386).

متنوع‌ترین کتاب‌ها از لحاظ موضوعات متنی، کتاب‌های سال اول و دوم هستند که علاوه بر موضوعات مربوط به گرایش‌های مختلف علوم پایه موضوعات تصویری و نوشتاری سایر علوم از جمله برخی مباحث آشنایی با ابزار، استفاده از لباس‌های گرم، آشنایی با برخی مهارت‌های اجتماعی از جمله راه‌های عبور از خیابان و وسایل رفت و آمد تا مدرسه را آموزش می‌دهد.

پیشنهادهای زیر را می‌توان برای تقویت تدریس مفاهیم علوم پایه در کتاب‌های درسی مقاطع ابتدایی

ارائه کرد:

- در ایران پذیرش دانشجو-معلمان دوره ابتدایی دانشگاه فرهنگیان از میان رشته‌های مختلف نظری تجربی، ریاضی و انسانی دوره‌های متوسطه انجام می‌شود. با توجه به این که رشته‌های علوم انسانی به نسبت رشته‌های علوم تجربی و ریاضی آشنایی کم‌تری با گرایش‌های مختلف علوم پایه دارند، گذراندن واحد مبانی زیست‌شناسی، شیمی، فیزیک و زمین‌شناسی به عنوان یک واحد درسی، در برنامه آموزشی دانشجویان رشته‌های علوم انسانی نیاز ضروری به نظر می‌رسد.
- پیشنهاد می‌شود برای موفقیت بیشتر معلمان دوره‌های ابتدایی در تدریس کتاب علوم تجربی دوره‌های ضمن خدمت با هدف آموزش مفاهیم و موضوعات علوم پایه برگزار شود.
- با توجه به سهم بالای موضوعات زیست‌شناسی در محتوای درسی کتاب‌های علوم تجربی، توصیه می‌شود مدرسان درس آموزش علوم در پردیس‌های دانشگاهی که در بخشی از تدریس خود به تحلیل محتوای کتاب‌های درسی مقاطع ابتدایی می‌پردازند، ترجیحاً از فارغ‌التحصیلان رشته‌های زیست‌شناسی باشند.
- توصیه می‌شود برای تدریس کتاب علوم تجربی به‌ویژه در مقطع دوم ابتدایی از معلم‌هایی که آشنایی عمیق‌تری با مباحث علوم پایه دارند (فارغ‌التحصیلان رشته‌های تجربی و ریاضی) استفاده شود، به عبارت دیگر به‌کارگیری بیش از یک معلم در هر مقطع در دوره دوم ابتدایی بلامانع باشد.

منابع

- حسن مرادی، ن. (1388). تحلیل محتوای کتاب درسی. تهران: آبیژ.
- شهرتاش، فرزانه و دیگران. (1387). مبانی نظری و مهارت‌های آموزش علوم دوره‌های کاردانی و کارشناسی آموزش و پرورش ابتدایی مراکز تربیت معلم. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- فتحی واجارگاه، ک و م آقازاده. (1386). راهنمای تألیف کتاب‌های درسی. تهران: آبیژ.
- عمران، ابراهیم صالح؛ لیلا پرهیز کار و خدیجه حاتمی فر. (1395). «بررسی جایگاه مؤلفه‌های اصلی آموزش محیط زیست در کتاب‌های درسی دوره ششم ابتدایی». فصل‌نامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، ص 5-2.
- فراست، حسین (1398). «بررسی میزان توجه به مهارت‌های علمی و فناوریانه در کتاب‌های درسی علوم تجربی مقطع ابتدایی ایران». ارسال شده.
- مشایخ، ف. (1375). فرایند برنامه‌ریزی آموزشی. تهران: مدرسه.
- موریسون، گک. آ. روس، ا. ا. کمپ، ج. ا. (1387). طراحی آموزشی اثربخش. (رحیمی دوست، مترجم). اهواز: انتشارات دانشگاه شهید چمران.
- نیکلس، ا و ا. ه. نیکلس. (1377). راهنمایی عملی برنامه‌ریزی درسی. (د. دهقان، مترجم). تهران: قدیانی.
- نوریان، م. (1387). «بررسی چگونگی به کارگیری اصل تاکید در طراحی تصاویر کتاب‌های درسی پایه دوم و پنجم دوره ابتدایی» اندیشه‌های نوین تربیتی. دوره 4، شماره 3، 144-127.
- یارمحمدیان، محمدحسین. (1386). اصول برنامه‌ریزی درسی. چاپ اول، انتشارات یادواره کتاب.
- Azar, A. (2001). Extension of Shannon's Entropy method for processing data in content analysis, *Journal of science and humanities research of azahra university*. 37, 1-18.
- Evans, L., Davies, K. (2000). *A Content Analysis of the Representation of Masculinity in Elementary School Reading Textbooks*, Netherland: Springer. Longman Dictionary of American English.
- Lemoni, R., Lefkaditou, A., Stamou, A.G., Schizas, D., Sramou, G. P. (2011). 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*. 43(1), 117-140.
- Pike, M. M. Barnes, M. A. Barron, R.W. (2010). The role of illustration in children's inferential comprehension. *Journal of Experimental Child Psychology*. 105(3), 243-255.
- Sarmad, Z., hejazi, A. (2001). *Research Methods in Behavioral Sciences*. Tehran, Informed Publishing.
- Sastra, F. (2009). *A Content Analysis on English e-Book for Junior High School Grade VII*, English In Focus.

Evaluating the relevance of the content of the experimental science textbooks in the primary schools with different orientations of the basic sciences

Hossein Ferasat¹

Abstract

The general purpose of this study was to analyze the content of elementary science textbooks in terms of their relation with different orientations in basic sciences. The research method is the descriptive one of content analysis type. The statistical society consisted of all science textbooks in the first and second primary courses and the entire statistical society was considered as an example. In this research, in addition to analyzing the data at the descriptive statistics level, Shannon entropy content analysis method was used to evaluate four fundamental science trends including physics, chemistry, biology and geology. The unit of text analysis is visual and written subjects and the reliability of the research tool has been confirmed. The results of the Shannon analysis show that of the total number of 1,628 units recorded for visual subjects, the highest information load related to biology (0.99) and of 5940 recorded items for written subjects, the highest information load was on biology and geology tendencies (0.96).

Key word: Experimental sciences textbooks, primary schools, Shannon Entropy.

1. Assistant Professor, Department of Basic Sciences, Farhangian University, Iran,
hussein.farasat@gmail.com