

ارزیابی و سنجش سطح خوانایی کتاب درسی تفکر و پژوهش ششم ابتدایی با استفاده از روش آنتروپی شانون

امین گلشن^۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۲۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۴/۳۰

چکیده

مقدمه و هدف: یکی از مهم ترین و اساسی ترین عنصرهای انتقال پیام های آموزشی در زمینه تعلیم و تربیت، کتاب های درسی هستند. از جمله مهم ترین ویژگی های کتاب های درسی، سازگاری محتوای آن با وضعیت رشد شناختی مخاطبین پایه خاص خود است. هدف این پژوهش، ارزیابی و سنجش سطح خوانایی کتاب درسی تفکر و پژوهش ششم ابتدایی با استفاده از روش آنتروپی شانون است. پژوهش از لحاظ هدف، کاربردی و جامعه پژوهش، محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی است.

روش شناسی پژوهش: در این مطالعه از روش تحلیل محتوا، بر اساس ماهیت از روش های کمی و از روش «آنتروپی شانون» برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شده است.

یافته ها: یافته های پژوهش نشان داد، متن هایی که بر اساس روش های مک لافلین و گانینگ فوگ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند، از نظر سطح توانایی کلاسی در سطحی بالاتر از پایه ششم ابتدایی قرار دارند؛ همچنین یافته های پژوهش نشان داد که در کتاب تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی بیشترین ضریب اهمیت مربوط به شاخص فصل چهارم (۰/۲۶۹) و کمترین آن ها مربوط به شاخص فصل اول (۰/۲۳۳) است.

نتیجه گیری: از این روی؛ جهت بهبود کارایی و اثربخشی کتاب های درسی و دستیابی به هدف های آموزشی، باید محتوای آن را مورد ارزیابی و سنجش قرار داد.

کلید واژه ها: سنجش، سطح خوانایی، تفکر و پژوهش ششم ابتدایی، تحلیل محتوا.

^۱ دانشجوی کارشناسی، گروه آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، اردبیل، ایران amingolshan98@gmail.com

مقدمه

نظام آموزش و پرورش یکی از بااهمیت ترین و موثرترین سازمان های هر کشوری برای انتقال مولفه ها و شاخص های فرهنگی به نسل های آینده می باشد. نظام آموزش و پرورش همچنین الگویی در زمینه وظایف سازندگی و ساختاری در پایداری فرهنگی و تمدن بشری، برای دیگر سازمان های رسمی جوامع است (صافی، ۱۳۹۸: ۶). مولفه های تشکیل دهنده نظام آموزش و پرورش شامل معلم ها، دانش آموزان، محتوای آموزشی، ابزارهای کمک آموزشی و طراحان برنامه و آموزش است که برای رسیدن به اهداف معین شده فعالیت می کنند (عسکری رباطی و خلیلی کلاکی، ۱۳۹۹). موارد حائز اهمیت در نظام آموزش و پرورش هر اجتماعی، سرنوشت، رشد و پیشرفت افراد در اجتماع بوده و در پی رشد دادن و ارتقای ابعاد گوناگون بشری مثل ابعاد شناختی، کسب مهارت و توانایی و ابعاد شخصیتی، عاطفی و رفتاری می باشد (دارایی عمارتی و شفیعی، ۱۴۰۰). می توان آموزش و پرورش را فرایند یا کوششی برای تغییر و تحول رفتار دانش آموزان تعریف نمود که در راستای رسیدن به هدف های مشخص فعالیت می نماید؛ از همین روی، برنامه درسی که شامل اهداف، محتوا، روش ها و ارزیابی دانش آموزان است، نقشی ساختاری بر عهده داشته و در این بین، محتوا که قسمتی از برنامه درسی است، معمولاً از راه کتب درسی ارائه می گردد (ایمانی و مظفر، ۱۳۸۳: ۱۱۶). صاحب نظران اعتقاد دارند برنامه های درسی که نقشه راه عملیاتی در نظام آموزش و پرورش هستند، طریقی برای دستیابی به هدف های کلان این سازمان بوده و باید در تهیه آن، نهایت دقت و عنایت را بکار گرفت (هدایتی و کاوه، ۱۳۹۶).

امروزه در پژوهش های صورت گرفته، سیستم آموزشی ابزاری موثر و بااهمیت در رشد و ارتقای همه جانبه جامعه های گوناگون در نظر گرفته می شود؛ بنابراین یکی از موارد حائز اهمیت در تمامی جامعه ها تغییر و تحول در جهت ارتقای سیستم آموزشی می باشد (حبیبی بردبری و همکاران، ۱۳۹۶). برنامه های درسی نظیر مولفه های مهم و موثر در آموزش سیستم های آموزشی متمرکز بوده که در پی آن یکی از مراحل ساختاری طراحی و تنظیم برنامه های درسی مدارس و انتخاب محتوای برنامه است (منتظرغیب و قربانی، ۱۳۹۷). در تعریف برنامه درسی می توان گفت برنامه ای است شامل اقدام و عمل یا مدرکی که دربرگیرنده راهبردهای دستیابی به هدف ها و نتایج مدنظر می باشد. این برنامه همه تجربه هایی است که زیر نظر یک نظام آموزشی، برای دانش آموز در نظر قرار می گیرد. در واقع برنامه درسی را می توان ابزاری در نظر گرفت که نظام های آموزشی به وسیله آن کوشش می کنند تمامی آرزوها و تمایلات آموزش و پرورش جامعه را محقق نمایند (علاقه بند، ۱۳۹۸). برنامه درسی شامل طرح و نقشه آموختن چندین مولفه مهم و مجموعه ای از پارامترهای فرعی است. یکی از عناصر اساسی محتوا می باشد که بدون تردید همان چیزی است که بایستی دانش آموز فرا بگیرد (ملکی، ۱۳۹۸). به صورت کلی محتوای درسی به همه علوم،

مهارت‌ها و فرآیندها و ارزش‌هایی که فراگیر در فرایند یاددهی- یادگیری با آن رودررو است، می‌گویند؛ بنابراین به دست آوردن اهداف یک برنامه درسی، در گرو تعامل فراگیر با محتوای درسی است (نوریان، ۱۳۹۷). محتوای آموزشی یکی از عناصر مهم در نظام آموزشی بوده که نیاز به توجه و تمرکز هم‌روزه و پیوسته دارد؛ بنابراین، جهت هر جزء کلمات، جملات و مفاهیمی که در کتاب‌های آموزشی طرح می‌شوند، باید به صورتی عمیق و دقیق برنامه‌ریزی انجام شود (عظیمی، ۱۳۹۹).

کتاب‌های درسی وظیفه مهمی در ساختار و فعالیت‌های روزمره تدریس در کلاس‌های درس را بر عهده دارند. کتاب‌های درسی ابزاری بوده که معلم از آن برای ترغیب دانش‌آموزان و انتقال حداکثر آگاهی و درک درباره یک موضوع بهره می‌برد (فتحی و اجارگاه، ۱۳۹۹). دوره ابتدایی اولین سطح آموزش رسمی به عنوان قسمتی از آموزش جهت فراگیران است (ساریا و ویدیاستوتی، ۲۰۲۰). به نقل از معصومی‌نژاد و شامی، ۱۴۰۰: هدف از دوره ابتدایی، آموزش توانمندسازی فراگیران به یادگیری، درک استعداد‌های درونی خود به شکل کامل و مشارکت معنادار در جامعه است (فاروق و کای، ۲۰۱۶). به نقل از معصومی‌نژاد و شامی، ۱۴۰۰. دوره ابتدایی جایگاه بسیار بااهمیت و قابل توجهی در فرایند تعلیم و تربیت دانش‌آموزان و شکل‌گیری شخصیت آن‌ها دارد. دوره ابتدایی به عنوان نخستین، مبنا و مشاور برای ادامه راه تحصیلی فراگیران در نظر گرفته می‌شود (رحیم‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵). بنابراین برنامه‌های ارزیابی، بازیابی و تجدید نظر مداوم و پیوسته درسی در این دوره، به خصوص کتب درسی آن الزامی به نظر می‌رسد. مطالعات بسیاری در این زمینه صورت گرفته است. در این بخش، تحقیقات صورت گرفته نزدیک به موضوع این مقاله اشاره شده است:

احمدزاده و همکاران (۱۴۰۰) طی پژوهشی با عنوان «تحلیل محتوای کتاب مطالعات اجتماعی پایه ششم ابتدایی بر اساس فرمول خوانایی مک‌لافلین^۳، فرای^۴ و تکنیک هارتلی^۵ در سال ۱۴۰۰» نتیجه گرفتند که متن‌های کتاب مطالعات اجتماعی ششم ابتدایی بر اساس فرمول خوانایی مک‌لافلین و هارتلی منطبق با توانایی خوانایی، سطح کلاسی و سطح سنی فراگیران نمی‌باشد. از سوی دیگر کتاب مذکور بر اساس روش فرای متناسب با توانمندی خوانایی فراگیران است. متن کتاب نیز از ساده به دشوار تالیف شده است.

در پژوهش دیگری با نام «سنجش خوانایی کتاب فارسی پنجم ابتدایی با روش‌های فلیش^۶، گانینگ‌فوگ^۷، مک‌لافلین، فرای و پاور، سامنر و کرل^۸، وطن‌خواه (۱۴۰۰) نشان داد که اولاً اصل آسانی

¹ Saripah & Widiastuti

² Farooq & Kai

³ McLaughlin

⁴ Frey

⁵ Hartley

⁶ Flesch

⁷ Gunning Fog

⁸ Power, Somner and Krell

به سختی رعایت نشده و نکته دوم این که سطح سنی و کلاسی محتوای تحت بررسی، با سطح سنی و سطح کلاسی دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی، سازگاری مورد نظر را ندارد و در حقیقت می توان چنین نتیجه گرفت که کتاب برای فراگیران این پایه از دیدگاه سطح خوانایی بسیار دشوار است. به اعتقاد (ملکی، ۱۳۹۸: ۱۲۷) از جمله ویژگی های اصلی کتاب های درسی آن است که محتوای تدوین شده جهت هر پایه تحصیلی با شرایط رشد شناختی دانش آموزان خود هماهنگ است. یکی از روش های تجزیه و تحلیل محتوای کتاب های درسی، استفاده از فرمول های خوانایی است. واژه خوانا بودن، به معنای روشی تخمین احتمال موفق شدن خواننده در خواندن و درک یک متن یا نوشته است (فضل الهی و ملکی توانا، ۱۳۸۹). در تعریف (عابدی، ۱۳۹۳؛ به نقل از سجادی و همکاران، ۱۳۹۶). از خوانایی آمده است که کمیتی برای نشان دادن سطح آسانی خواندن و فهم متون است و متنی را خوانا می گویند که خواننده آن بتواند به صورتی روان آن را خوانده و به آسانی مفهوم آن را درک کند. هنگام خواندن هر متن (کتاب)، برای خواننده حسی درباره سطح پیچیدگی یا راحتی متن ایجاد می شود که در فهم مطالب اثرگذاری زیادی دارد. این موضوع در واقع، همان سطح خوانایی متن است. واژگان، طول جمله ها، ساختار جمله ها، طول بندها و میزان انتزاع مفهومی هر متن، میزان خوانایی آن را تعیین می نماید. به صورت کلی، سطح خوانایی، درجه پیچیدگی زبانی متن باشد (جعفری هرندی و میرشاه جعفری، ۱۳۸۹).

هدف از این پژوهش، ارزیابی و سنجش سطح خوانایی کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی با بهره گیری از شیوه آنتروپی شانون^۱ و بر اساس دو فرمول تجزیه محتوای مک لافلین و گانینگ فوگ است؛ در نتیجه پژوهش حاضر در پی جواب دادن به سوال های ذیل می باشد:

- سطح کلاسی مناسب جهت محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی از دیدگاه الگوها و شاخص های مورد نظر به چه مقدار می باشد؟
- میانگین تعداد جملات و میانگین واژگان سخت محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی از دیدگاه الگوی گانینگ فوگ چقدر است؟

روش شناسی پژوهش

هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی و سنجش میزان خوانایی کتاب درسی تفکر و پژوهش ششم ابتدایی با بهره گیری از شیوه آنتروپی شانون می باشد. پژوهش حاضر از بعد هدف، کاربردی و جامعه پژوهش، محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی می باشد. در این پژوهش از شیوه تحلیل

^۱ Shannon entropy

محتوا، بر مبنای ماهیت از شیوه‌های عینی-کمی و از شیوه آنتروپی شانون جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است.

اچ مک‌لافلین برای تعیین نمودن سطح کلاسی و سنی محتواهای کتاب‌های درسی، روش مک‌لافلین را در سال ۱۹۶۸ میلادی طراحی و پیشنهاد کرد. این شاخص در پی آن است که تعیین کند که محتوای مدون شده در کتاب‌های درسی برای چه سطح سنی و کلاسی مناسب است (فضل الهی و ملکی توانا، ۱۳۹۰: ۱۵۰). مراحل روش مک‌لافلین به شرح زیر می‌باشد (یارمحمدیان، ۱۳۹۳):

۱- انتخاب نمونه: ده جمله متوالی از اول متن کتاب، ده جمله متوالی از میانه متن کتاب و ده جمله متوالی از انتهای متن کتاب برگزیده می‌شود (جمله، گروهی از واژگان است که با نقطه، علامت سوال، تعجب و یا نقطه‌بند به پایان می‌رسد).

۲- در جامعه آماری انتخاب شده ۳۰ جمله‌ای که در مرحله گذشته حاصل شده، تمامی واژگان حاوی سه‌هجا یا بیشتر را بشمارید (توجه کنید که برای متون فارسی، واژگان چهارهجایی یا بیشتر را باید شمرد؛ زیرا این فرمول‌ها معمولاً جهت متون انگلیسی طراحی شده‌اند).

۳- جمع واژگان چندهجایی را حساب کنید. سپس از آن‌ها جذر بگیرید. هر موقع این عدد جذر کاملی را به شما ندهد، باید نزدیک‌ترین عدد به آن را که دارای جذر کامل است، انتخاب نمایید.

۴- اگر عدد ۳ را به جذر بدست آمده اضافه کنید، این عدد توانمندی خواندن فراگیر را از وجه سطح کلاسی که باید در آن قرار داشته باشد، تعیین می‌نماید.

۵- اگر عدد ۹ را به جذر بدست آمده اضافه کنید، عدد حاصل سنی را که فراگیر باید داشته باشد تا توانایی درک متن مدنظر را داشته باشد، مشخص می‌کند.

رابرت گانینگ‌فوک در سال ۱۹۵۱ میلادی با هدف ارزیابی و تعیین کردن میزان خوانایی مطالب کتاب‌های درسی بر اساس کلاس‌های آموزش رسمی، روش گانینگ‌فوک را طراحی نمود. هدف اصلی این شاخص، ارزیابی و تعیین کردن سطح کلاسی محتوای کتاب‌های درسی است و به این سوال جواب می‌دهد که محتوا، مناسب کدام کلاس از پایه‌های تحصیلی آموزش و پرورش رسمی می‌باشد (فضل الهی و ملکی توانا، ۱۳۸۹). فرایند و روش تعیین نمودن میزان خوانایی متون در شاخص گانینگ‌فوک به ترتیب زیر است (فضل الهی و ملکی توانا، ۱۳۹۰) و (ملکی، ۱۳۹۸).

۱- برای انتخاب نمونه با این روش بررسی، باید ۳۰۰ کلمه از یک متن به شکلی که ۱۰۰ کلمه از اول متن، ۱۰۰ کلمه از میانه متن و ۱۰۰ کلمه از اواخر متن به صورت تصادفی برگزیده شود (۳ نمونه ۱۰۰ واژه‌ای انتخاب گردد).

۲- بعد از انتخاب ۳۰۰ کلمه در سه نمونه، تعداد جمله‌های هر نمونه بر مبنای ۳ شاخص (،؛؟و!) تحت شمارش قرار می‌گیرند؛ پس از آن با تقسیم تعداد کلمات هر نمونه (صد) بر تعداد جمله‌ها، طول متوسط جمله‌های هر نمونه حساب می‌شوند.

۳- تعداد کلمات چهارهجایی و بالاتر از چهارهجایی (کلمات سخت) موجود در هر کدام از متون ۱۰۰ واژه‌ای، کشف و مشخص می‌گردند.

۴- بعد از این که کلمات سخت در هر نمونه مشخص شد، تعداد آن‌ها با تعداد متوسط جملاتی که در مرحله دوم حساب شدند، جمع شده و نتیجه در عدد ثابت $0/4$ ضرب می‌شود (این گام در هر سه نمونه انتخابی انجام می‌پذیرد).

۵- اعدادی که بعد ضرب، مجموع تعداد کلمات دشوار با متوسط جملات در $0/4$ هر سه نمونه با هم جمع شده و سپس بر عدد ۳ تقسیم می‌شوند (عدد بدست آمده میانگین سه نمونه خواهد بود). این عدد نشان دهنده مناسب بودن متن مورد نظر برای کسانی است که چند سال تحصیل کرده‌اند.

در پژوهش حاضر، شیوه تجزیه و تحلیل بر مبنای ماهیت از شیوه‌های عینی-کمی و از شیوه آنتروپی شانون جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. کلمه آنتروپی در تئوری اطلاعات، شاخصی برای اندازه‌گیری عدم اطمینان است که به وسیله یک توزیع احتمال بیان می‌شود (عظیمی، ۱۳۹۹). شانون در روش آنتروپی خویش، به مولفه‌هایی که فراوانی بیشتر و توزیع هدفمندتری داشته باشند، ضریب اهمیت بالاتری اهدا می‌کند؛ هرچند که فراوانی زیاد شرط لازم جهت ضریب اهمیت زیاد بوده ولی شرط کافی نمی‌باشد. در روش آنتروپی شانون مولفه‌هایی با فراوانی زیاد و توزیع ناهمسان و نامتناوب، به نسبت مولفه‌هایی با فراوانی پایین‌تر ولی توزیع متناوب و همسان، ضریب اهمیت کمتری به دست خواهند آورد (سبحانی نژاد و همکاران،).

برای تعیین میزان توزیع کلمات دشوار درس‌ها و مجموع تعداد کلمات دشوار فصل‌ها، در محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی از روش آنتروپی شانون به شرح ذیل استفاده شده است:

مرحله اول: تبدیل داده‌ها به داده‌های بهنجار. برای این کار فراوانی هر مورد را بر مجموع فراوانی همان ستون تقسیم می‌کنیم.

$$P_{ij} = \frac{F_{ij}}{\sum_{i=1}^m F_{ij}} \quad (i = 1.2.3. \dots m. j = 1.2. \dots n)$$

شماره j شماره پاسخگو i هنجار شده ماتریس فراوانی P مولفه

n تعداد پاسخگو m فراوانی مولفه F تعداد مولفه

مرحله دوم: پس از نرمال سازی داده‌ها با استفاده از فرمول مرحله دوم روش آنتروپی شانون، مقدار بار اطلاعاتی (E_j) محاسبه می‌شود.

$$E_j = -K \sum_{i=1}^m [P_{ij} \ln P_{ij}] \quad (i = 1.2.3. \dots m. j = 1.2. \dots n)$$

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

شماره پاسخگو i تعداد پاسخگو m بار اطلاعاتی E_j

لگاریتم \ln شماره مولفه j هنجار شده ماتریس فراوانی P

n تعداد مولفه

مرحله سوم: در مرحله سوم ضریب اهمیت با استفاده از فرمول مرحله سوم روش آنتروپی شانون محاسبه می‌شود.

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

تعداد مولفه n شماره مولفه j بار اطلاعاتی E_j ضریب اهمیت W_j

یافته‌ها

سنجش سطح خوانایی کتاب‌درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی بر اساس شاخص مک‌لافلین: برای ارزیابی مطالب کتاب‌درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی مطابق این روش و تعیین سطح خوانایی آن از نظر کلاسی و سنی، تعداد ده جمله متوالی از ابتدا، وسط و آخر کتاب به صورت تصادفی انتخاب شد سپس تعداد کلمات دشوار در متون انتخاب شده شمارش و کلمات دشوار سه متن ده جمله‌ای با هم جمع شد و نهایتاً از مجموع کلمات دشوار جذر گرفته شد تا سطح کلاسی و سنی آن معین شود. جدول (۱) عملیات ذکر شده را نشان می‌دهد.

جدول ۱. داده‌های استخراج شده از ارزیابی محتوای کتاب‌درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی بر اساس روش مک‌لافلین

تعداد کلمات دشوار	شماره صفحه	نمونه انتخاب شده
۱۲	۲۳	ده جمله متوالی از ابتدا
۹	۵۸	ده جمله متوالی از وسط
۸	۱۰۱	ده جمله متوالی از انتها
۲۹	-	جمع

$$\sqrt{29} = 5/38 \quad \sqrt{25} = 5 \quad (1)$$

$$\text{سطح کلاسی} = \sqrt{25} + 3 = 5 + 3 = 8$$

$$\text{سطح سنی} = \sqrt{25} + 9 = 5 + 9 = 14$$

داده‌های جدول (۱) نشان می‌دهد تعداد کلمات دشوار در مجموع ۳۰ جمله انتخاب شده از محتوای کتاب ۲۹ کلمه است، تحلیل داده‌ها گویای این است که ده جمله ابتدا دشوارتر از ده جمله وسط و ده جمله وسط دشوارتر از ده جمله انتها است.

سنجش سطح خوانایی کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی بر اساس شاخص گانینگ‌فوک: برای تعیین قدرت خوانایی مطالب و محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی و مشخص شدن سطح کلاسی آن‌ها، سه نمونه یک صد کلمه‌ای به صورت تصادفی انتخاب و تعداد جملات هر کدام شمارش شد. سپس با تقسیم تعداد کلمات هر متن انتخاب شده به تعداد جملات کامل موجود، متوسط طول جملات محاسبه شد. در ادامه تعداد کلمات دشوار (کلمات چهار سیلابی و بیشتر از چهار سیلابی) موجود در هر نمونه یک صد کلمه‌ای شمارش شد و متوسط طول جملات با تعداد کلمات دشوار جمع شده، حاصل جمع در عدد ثابت ۰/۴ ضرب شده پس از انجام این عملیات برای تمام متون، میانگین به دست آمد، جدول (۲) گویای این عملیات است.

جدول ۲. توزیع فراوانی داده‌های استخراج شده از محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم

ابتدایی بر اساس الگوی گانینگ فوک

شمار	تعداد	متوسط	تعداد	مجموع
۵ <td>جمل <td>طول <td>کلمات <td>متوسط </td></td></td></td>	جمل <td>طول <td>کلمات <td>متوسط </td></td></td>	طول <td>کلمات <td>متوسط </td></td>	کلمات <td>متوسط </td>	متوسط
صفح <td>ات <td>جملات <td>دشوار <td>طول </td></td></td></td>	ات <td>جملات <td>دشوار <td>طول </td></td></td>	جملات <td>دشوار <td>طول </td></td>	دشوار <td>طول </td>	طول
				جملات

کلمات و دشوار	۵ کتاب					
۹/۲	۲۳	۳	۲۰	۵	۱۴	متن یکصد کلمه ای ابتدای کتاب
۱۵/۳۳	۳۸/۳۳	۵	۳۳/۳۳	۳	۴۲	متن یکصد کلمه ای وسط کتاب
۵/۲۴	۱۳/۱۱	۲	۱۱/۱۱	۹	۹۵	متن یکصد کلمه ای انتهای کتاب
۲۹/۷۷	۷۴/۴۴	۱۰	۶۴/۴۴	۱۷	-	جمع
۹/۹۲	۲۴/۸۱	۳/۳۳	۲۱/۴۸	۵/۶	-	میانگین

مطابق اطلاعات جدول (۲)، میانگین تعداد جملات در نمونه های انتخاب شده برابر ۵/۶، میانگین متوسط طول جملات ۲۱/۴۸ و میانگین تعداد کلمات دشوار ۳/۳۳ می باشد. تجزیه و تحلیل داده ها نشان می دهد: قدرت خوانایی مطالب تعیین شده در نمونه ها بر اساس فرمول گانینگ فوگ تقریباً برای کلاس دهم مناسب است.

جدول ۳. تعداد کلمات دشوار فصل ها و درس ها در محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی

مؤلفه ها		فراوانی	
شاخص	خرده شاخص	مجموع هر خرده فراوانی	مجموع فراوانی شاخص
فصل اول: انتخاب، تصمیم گیری و مسئولیت پذیری	دیدنی های سرزمین من	۲۳	۲۱۳
	نارنجی پوش امانتدار	۴۱	
	بوی خوش مدینه	۲۴	
	آفکند	۲۳	
	ماه بود و روپاه! (انتخابی)	۲۲	
فصل دوم: پروژه ی پژوهشی	مارگیر و اژدها (انتخابی)	۸۰	۴۱۲
	روش گردآوری اطلاعات	۷۹	
	طرح پرسش پژوهشی	۹۰	
	مردم پسندها	۳۹	
	زیر ذره بین (انتخابی)	۷۵	
لی لی حوضک	از کجا بدانم؟! (انتخابی)	۴۹	۱۵۴
	ارائه ی یافته های پژوهشی	۸۰	

مؤلفه‌ها		فراوانی
شاخص	خرده شاخص	مجموع هر خرده فراوانی
فصل سوم: نظام‌مندی	پیوستگی	۲۴
	پلنگ‌ها و گوزن‌ها	۲۱
	یک اتفاق عجیب (انتخابی)	۱۷
	آخر خط (انتخابی)	۲۰
	ما کجا هستیم؟ (انتخابی)	۳۷
فصل چهارم: هویت و ارزش	تپه‌ی کوچک	۳۰
	میمون‌های گران‌بها	۲۳
	شکلی دیگر	۲۶
	خرسی که می‌خواست خرس باقی بماند (انتخابی)	۱۹
	پرواز کن! پرواز! (انتخابی)	۲۱
	من عاقبت از این پل خواهم گذشت (انتخابی)	۲۵
	کیمیاگر (انتخابی)	۴۸
	جمع کل	۹۷۱

جدول (۳) نشان می‌دهد که از بررسی تعداد کلمات دشوار فصل‌ها در محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی مؤلفه مربوط به فصل دوم با ۴۱۲ مورد، بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده و کمترین مقدار مربوط به مؤلفه فصل سوم با ۱۵۴ فراوانی است. از مجموع ۹۷۱ فراوانی، ۲۱۳ مورد به فصل اول، ۴۱۲ مورد به فصل دوم، ۱۵۴ مورد به فصل سوم و ۱۹۲ مورد به فصل چهارم اختصاص دارد.

جدول ۴. داده‌های به‌نجار شده تعداد کلمات دشوار درس‌ها، در محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی

مؤلفه‌ها		فراوانی
شاخص	خرده شاخص	مجموع هر خرده فراوانی
فصل اول: انتخاب، تصمیم‌گیری و مسئولیت‌پذیری	دیدنی‌های سرزمین من	۰/۱۰۷
	نارنجی‌پوش امانتدار	۰/۱۹۲
	بوی خوش مدینه	۰/۱۱۲
	آفکند	۰/۱۰۷
	ماه بود و روباه! (انتخابی)	۰/۱۰۳

مؤلفه ها	مجموع هر خرده فراوانی	فراوانی
شاخص	خرده شاخص	
فصل دوم: پروژه ی پژوهشی	مارگیر و ازدها (انتخابی)	۰/۳۷۵
	روش گردآوری اطلاعات	۰/۱۹۱
	طرح پرسش پژوهشی	۰/۲۱۸
	مردم پسندها	۰/۰۹۴
	زیر ذره بین (انتخابی)	۰/۱۸۲
	از کجا بدانم؟ (انتخابی)	۰/۱۱۸
	ارائه ی یافته های پژوهشی	۰/۱۹۴
	لی لی حوضک	۰/۲۲۷
	پیوستگی	۰/۱۵۵
	پلنگ ها و گوزن ها	۰/۱۳۶
فصل سوم: نظام مندی	یک اتفاق عجیب (انتخابی)	۰/۱۱۰
	آخر خط (انتخابی)	۰/۱۲۹
	ما کجا هستیم؟ (انتخابی)	۰/۲۴۰
	تپه ی کوچک	۰/۱۵۶
	میمون های گران بها	۰/۱۱۹
	شکلی دیگر	۰/۱۳۵
	خرسی که می خواست خرس باقی بماند (انتخابی)	۰/۰۹۸
	پرواز کن! پرواز! (انتخابی)	۰/۱۰۹
	من عاقبت از این پل خواهم گذشت (انتخابی)	۰/۱۳۰
	کیمیاگر (انتخابی)	۰/۲۵

پس از نرمال سازی داده ها با استفاده از فرمول مرحله دوم روش آنتروپی شانون، مقدار بار اطلاعاتی (Ej) به دست می آید که در جدول (۵) آورده شده است. در مرحله سوم ضریب اهمیت با استفاده از فرمول مرحله سوم روش آنتروپی شانون محاسبه شده که مقدار آن ها نیز در جدول (۵) آمده است.

$$K = 0/513$$

جدول ۵. مقدار بار اطلاعاتی (Ej) و ضریب اهمیت (Wj) فصل ها در محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی

شاخص ها	مقدار بار اطلاعاتی (Ej)	مقدار ضریب اهمیت (Wj)
فصل اول: انتخاب، تصمیم گیری و مسئولیت پذیری	۰/۸۴۵	۰/۲۳۳

۰/۲۴۸	۰/۹۰۱	فصل دوم: پروژهای پژوهشی
۰/۲۴۸	۰/۸۹۸	فصل سوم: نظام‌مندی
۰/۲۶۹	۰/۹۷۵	فصل چهارم: هویت و ارزش

نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد که در کتاب تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی بیشترین ضریب اهمیت مربوط به شاخص فصل چهارم (۰/۲۶۹) و کمترین آن‌ها مربوط به شاخص فصل اول (۰/۲۳۳) است.

بحث و نتیجه گیری

هدف از برنامه‌های درسی دوره ابتدایی در برگیرنده تجربه‌هایی است که دانش آموزان توسط آن به رشد و خود شکوفایی دست می‌یابند و همچنین در عین حال می‌آموزند که چگونه در راستای ایجاد یک جامعه مطلوب، یک کشور خوب و زیست بهتر مشارکت نمایند (تقی‌پور ظهیر، ۱۴۰۰). کتاب‌های درسی یکی از مهمترین عنصرهای آموزش و برنامه‌های درسی است که در بنیان و فعالیت‌های روزانه تدریس در کلاس درس، نقش عمده‌ای برعهده دارند. در حقیقت، کتب درسی پشتیبان مدرس و فراگیر جهت یادگیری موثر می‌باشد. کتب درسی در سیستم‌های آموزشی سندی تدوین شده و به تحریر آمده برای تعلیم و تربیت به حساب می‌آید که دانش‌آموزان بر اساس آن به کسب مهارت‌ها و تجربه‌های جدید می‌پردازند. در هر سیستم آموزشی، ارائه مهارت‌های مورد نیاز به فراگیران در راستای ایفای نقشی اثربخش در جامعه از اهداف اصلی می‌باشد.

هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی و سنجش میزان خوانایی کتاب درسی تفکر و پژوهش ششم ابتدایی با بهره‌گیری از شیوه آنتروپی شانون می‌باشد. پژوهش حاضر از بعد هدف، کاربردی و جامعه پژوهش، محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی می‌باشد. در این پژوهش از شیوه تحلیل محتوا، بر مبنای ماهیت از شیوه‌های عینی-کمی و از شیوه آنتروپی شانون جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. یافته‌های پژوهش نشان داد، متن‌هایی که بر اساس روش‌های مک‌لافلین و گانینگ‌فوک مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند، از نظر سطح توانایی کلاسی در سطحی بالاتر از پایه ششم ابتدایی قرار دارند؛ همچنین یافته‌های پژوهش نشان داد که در کتاب تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی بیشترین ضریب اهمیت مربوط به شاخص فصل چهارم (۰/۲۶۹) و کمترین آن‌ها مربوط به شاخص فصل اول (۰/۲۳۳) است. در این پژوهش دو سؤال مطرح شد که در ذیل به تک‌تک آن‌ها به طور جداگانه پاسخ خواهیم داد.

- سطح کلاسی مناسب جهت محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی از دیدگاه الگوها و شاخص‌های مورد نظر به چه مقدار می‌باشد؟

تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد قدرت خوانایی مطالب تعیین شده در نمونه‌ها بر اساس فرمول مک‌لافلین برای کلاس هشتم مناسب است؛ ولی برای کلاس ششم ابتدایی دشوار است؛ همچنین

تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد قدرت خوانایی مطالب تعیین شده در نمونه‌ها بر اساس فرمول گانینگ‌فوغ، تقریباً برای کلاس دهم مناسب است.

- میانگین تعداد جملات و میانگین واژگان سخت محتوای کتاب درسی تفکر و پژوهش پایه ششم ابتدایی از دیدگاه الگوی گانینگ‌فوغ چقدر است؟

میانگین تعداد جملات در نمونه‌های انتخاب شده برابر $5/6$ و میانگین تعداد کلمات دشوار $3/33$ می‌باشد. با توجه به نتایج این پژوهش؛ برای بهبود قدرت خوانایی مطالب در کلاس ششم ابتدایی، می‌توانید از راهکارهای زیر استفاده کنید:

۱. استفاده از متناسب با سطح دانش و مهارت دانش‌آموزان: مطالب باید با سطح دانش و مهارت دانش‌آموزان هماهنگ باشد و از واژگان و جملات ساده و قابل فهم استفاده شود.

۲. استفاده از تصاویر و نمودارها: استفاده از تصاویر و نمودارها به عنوان ابزاری برای توضیح مطالب، تصویرسازی مفاهیم و کاهش پیچیدگی متن می‌تواند مفید باشد.

۳. استفاده از روش‌های فعالیت‌محور: استفاده از روش‌های فعالیت‌محور برای آموزش، مانند گفتگوهای گروهی، پروژه‌های گروهی و چالش‌های گوناگون، می‌تواند بهبود یادگیری و درک مفاهیم دانش‌آموزان را تسهیل کند.

۴. ارزیابی و بازخورد مداوم: ارزیابی و بازخورد مداوم به دانش‌آموزان درباره مهارت‌های خواندن، نوشتن و درک مطلب کمک می‌کند تا آنها بتوانند برای بهبود خود، تلاش و تمرین کنند.

۵. آموزش مهارت‌های خواندن: آموزش مهارت‌های خواندن، مانند خواندن فعال و تمرین خواندن صوتی، می‌تواند به دانش‌آموزان در بهبود قدرت خوانایی کمک کند.

از طرف دیگر، برای کلاس هشتم نیز می‌توان از موارد بالا استفاده کرد، همچنین می‌توانید با توجه به سطح دانش و مهارت دانش‌آموزان در این سن، مطالبی با سطح بیشتری ارائه شود و از مثال‌های پیچیده‌تر استفاده گردد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در مطالعه حاضر سعی شد اصول اخلاق پژوهش رعایت شود.

حامی مالی

هزینه‌های مطالعه حاضر توسط نویسندگان مقاله تامین شد.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

منابع

- احمدزاده، سیدهمین. صوفی کردکندی، امین. احمدی، کامیار و رسولی چوپلو، مسعود. (۱۴۰۰). تحلیل محتوای کتاب مطالعات اجتماعی پایه ششم ابتدایی بر اساس فرمول خوانایی مک‌لافلین، فرای و تکنیک هارتلی در سال ۱۴۰۰. سومین همایش بین‌المللی تدبیر علوم مدیریتی، تربیتی، اجتماعی و روانشناسی.
- ایمانی، محسن و مظفر، محمد. (۱۳۸۳). تحلیل محتوای کتاب هدیه‌های آسمان و کتاب کار (چاپ سال ۱۳۸۱ - ۱۳۸۲) در مقایسه با محتوای کتاب تعلیمات دینی (چاپ سال ۱۳۸۰)، سال دوم دبستان، بر اساس الگوی تحلیل محتوایی ویلیام رومی. نوآوری‌های آموزشی، ۳(۱)، ۱۱۴ - ۱۴۲.
- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. (۱۴۰۲). تفکر و پژوهش - ششم دبستان -، چاپ دوازدهم. تقی پور ظهیر، علی. (۱۴۰۰). برنامه‌ریزی درسی برای مدارس ابتدایی در هزاره سوم. تهران: انتشارات آگه.
- جعفری هرندی، رضا و میرشاه جعفری، ابراهیم. (۱۳۸۹). تبیین فرمول‌های خوانایی به عنوان روشی اساسی در تحلیل محتوای کتاب‌های درسی. روش‌شناسی علوم انسانی، ۱۶(۶۳)، ۹۷ - ۱۱۶.
- حبیبی بردبری، رضا. رئیسی شیخ ویسی، احمد و محمدی، علی‌زمان. (۱۳۹۶). تحلیل محتوای ارتباط بین تصاویر و متن نوشتاری کتاب درسی علوم تجربی پایه ششم ابتدایی. پویش در آموزش علوم تربیتی و مشاوره. (۶)، ۹۴ - ۱۱۲.
- دارابی عمارتی، عابدین و شفیع، مریم. (۱۴۰۰). طراحی برنامه‌درسی سازنده گرا و تاثیر آن بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس علوم تجربی. آموزش پژوهی، ۷(۲۷)، ۳۹ - ۶۶.
- رحیم‌زاده، شادی. حاجی، بیبا و پورقلی، حمید. (۱۳۹۵). تحلیل محتوای کتاب علوم تجربی پنجم ابتدایی بر اساس روش ویلیام رومی و فرمول خوانایی فرای. کنفرانس جهانی روانشناسی و علوم تربیتی، حقوق و علوم اجتماعی در آغاز هزاره سوم.
- سبحانی نژاد، مهدی. صالحی عمران، ابراهیم و فرهیخته (چهارباشلو) حسین. (۱۳۹۴). تحلیل میزان توجه به مولفه‌های شهداء و ایثارگران دفاع مقدس در محتوای کتب درسی دوره ابتدایی. پژوهش‌های آموزشی و یادگیری، ۱۲(۱)، ۲۱۱ - ۲۳۴.

سجادی، شهره سادات. صدیقی فر، زهره و علوی‌مقدم، سید بهنام. (۱۳۹۶). خوانایی سنجی کتاب فارسی پایه هفتم سال تحصیلی ۹۵-۹۶ به سه شیوه فوگ، فرای و فلش. نوآوری‌های آموزشی. ۱۶(۲)، ۱۰۵ - ۱۲۶.

صافی، احمد. (۱۳۹۸). سازمان و قوانین آموزش و پرورش ایران. انتشارات سمت. عسکری رباطی، غلامحسین و خلیلی کلاکی، زری. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایه هفتم با تکنیک ویلیام رومی، عوامل خلاقیت گیلفورد و حیطة شناختی اندرسون. پویش در آموزش علوم پایه. ۶(۲۱)، ۱۰ - ۲۳.

عظیمی، محمد. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای کتاب‌های آموزش قرآن کل دوره ابتدایی بر اساس مؤلفه‌های نظام سلامت. اسلام و سلامت، ۵(۲)، ۳۱ - ۴۱.

علاقه بند، علی. (۱۳۹۸). مبانی نظری و اصول مدیریت آموزشی. نشر روان. فتحی واجارگاه، کورش. (۱۳۹۹). اصول و مفاهیم اساسی برنامه‌ریزی درسی. انتشارات علم استادان. فضل‌الهی، سیف‌اله و ملکی توانا، منصوره. (۱۳۸۹). روش‌شناسی تحلیل محتوا با تاکید بر تکنیک‌های خوانایی سنجی و تعیین ضریب درگیری متون. پژوهش، سال دوم، شماره اول، ۷۱ - ۹۴.

فضل‌الهی، سیف‌اله و ملکی توانا، منصوره. (۱۳۹۰). ارزیابی و سنجش خوانایی کتاب علوم پایه سوم ابتدایی بر اساس پنج فرمول فرای، گانینگ، فلش، لافلین و کلوز. مطالعات برنامه‌درسی ایران، سال ششم، شماره ۲۲، ۱۴۱ - ۱۶۲.

معصومی نژاد، رضا و شامی، دل انگیز. (۱۴۰۰). الگوی یادگیری خلاقیت مشارکتی: یک مطالعه تحلیلی از برنامه‌درسی علوم دوره ابتدایی. پویش در آموزش علوم پایه، ۷(۲۵)، ۹۱ - ۱۱۸. ملکی، حسن. (۱۳۹۸). تحلیل محتوای کتاب‌های درسی. تهران: انتشارات آبیژ.

ملکی، حسن. (۱۳۹۸). مقدمات برنامه‌ریزی درسی. انتشارات سمت. منتظرغیب، مصطفی و قربانی، محمدرضا. (۱۳۹۷). تحلیل محتوای بخش جانوری کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم بر اساس تئوری هوش‌های چندگانه گاردنر. پویش در آموزش علوم پایه. ۴(۱۰)، ۵۵ - ۷۰.

نوریان، محمد. (۱۳۹۷). تحلیل برنامه‌های درسی دوره ابتدایی ایران. تهران: انتشارات گویش نو. وطنخواه، صدف. (۱۴۰۰). سنجش خوانایی کتاب فارسی پنجم ابتدایی با روش‌های فلش، گانینگ‌فوگ، مک‌لافلین، فرای و پاور، سامنر و کرل. هفتمین کنفرانس بین‌المللی علوم مدیریت و حسابداری.

هدایتی، فرشته و کاوه، محبوبه. (۱۳۹۶). تحلیل محتوای کتاب زیست‌شناسی سال دوم متوسطه نظام جدید بر اساس الگوی خلاقیت پلسک. *نوآوری‌های آموزشی*. ۱۶(۱)، ۹۱ - ۱۱۰.
یارمحمدیان، محمدحسین. (۱۳۹۳). *اصول برنامه‌ریزی درسی*. یادواره کتاب.

An Investigation into Readability of Thinking and Research Textbook for Sixth-Grade Elementary Students Using Shannon's Entropy Method

Amin Golshan¹

Abstract

Introduction and goal: Textbooks are among the most fundamental ways of transmitting educational messages. An important characteristic of textbooks is that their content should be commensurate with the cognitive development level of their intended audience. This study aimed to investigate the readability of the Thinking and Research textbook for sixth-grade elementary students using Shannon's entropy method. The statistical population in this study consisted of the content of the Thinking and Research textbook for sixth-grade elementary students.

Research methodology: This study employed content analysis, objective-tatt ttative method, a ,, ,ha,,o,' s ett roy method for tat alal ysis.

Findings: The study findings showed that the texts analyzed by methods proposed by McLaughlin and Gunning Fog were higher than the average abilities and cognition of sixth-grade elementary students. The results also demonstrated that the highest and lowest coefficients of importance in the studied textbook were related to Chapter Four (0.269) and Chapter One (0.233), respectively.

Conclusion: Based on the study findings, it can be concluded that the content of textbooks should be regularly evaluated and measured in order to improve their efficiency and effectiveness and achieve educational goals.

Keywords: Assessment, Reading level, Thinking and research of sixth grade, Content analysis.

¹ Bachelor's student, Department of Elementary Education, Farhangian University, Ardabil, Iran