

Analyzing the Content of Physics Textbook for Technical and Vocational Branches by Quantitative Method

(Gunning ,Flash ,McLaughlin)

Safoura Shirinnoush¹, Fatemeh Ahmadi Kalateh², Behnaz Alimirzaei³

Abstract

Purpose : This research analyzes the content of physics textbooks for technical and vocational branches technical physics in terms of readability.

Methodology : Type of research is applied and it was done in a descriptive-analytical method .In order to determine the readability level of the technical physics book, Gunning ,Flash and McLaughlin quantitative content analysis methods were used .The statistical population of the research is the entire content of the book of technical physics and the samples are randomly selected.

Findings : By reviewing the preliminary results of the research by Persian literature 's and physics professors ,the validity of the final results was confirmed .The results indicate that the readability of the book is at the level of the first years of university according to Gunning method and it is around the eleventh grade as per method of McLaughlin .Also ,the Flash method estimates the readability of the book in terms of the class level of the technical physics textbook at the eleventh-grade level .The same method predicts the book to be suitable for the final years of university in terms of the average number of syllables in one hundred words and the average length of sentences, In fact, the methods used in this article determine the level of readability of the technical and vocational physics book higher than the 10th grade level.

Results: According to the goals of the technical- vocational education system, the characteristics of the learners of this system and the role of textbooks in achieving the intended educational goals, it is suggested that the readability level of the content of the technical physics book be reviewed.

Keywords: content analysis, technical physics book, Gunning method, Flash method, Mc Laughlin method.

1. Master's degree in physics education, physics teacher, Hamadan, Iran.(Corresponding Author) shirinnoush20@gmail.com

2. Ph.D. in Physics, Associate Professor of Faculty of Physics, Shahid Rajaei University. FAhmadi@sru.ac.ir

3. Ph.D. in Persian language and literature, Lecturer at Farhangian University of Hamedan, Department of Literature, Hamedan, Iran. behnazalimirzaei@gmail.com



تحلیل محتوای کتاب فیزیک فنی و حرفه‌ای و کاردانش به روش تحلیل کمی (گانینگ، فلش و مک لافلین)

صفورا شیرین نوش^۱، فاطمه احمدی^۲، بهناز علیمیرزایی^۳

تاریخ پذیرش: ۲۹ بهمن ۱۴۰۱

تاریخ دریافت: ۲۲ آذر ۱۴۰۱

چکیده

هدف: این تحقیق به تحلیل محتوای کتاب درسی فیزیک برای شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش فیزیک فنی از نظر سطح خوانایی می‌پردازد. روش: نوع تحقیق، کاربردی است و به روش توصیفی-تحلیلی انجام شده است. به‌منظور تعیین سطح خوانایی کتاب فیزیک فنی از روش‌های تحلیل محتوای کمی گانینگ، فلش و مک لافلین استفاده شده است. جامعه آماری تحقیق شامل تمام محتوای کتاب است و نمونه‌های آماری آن به روش تصادفی انتخاب شده‌اند. یافته‌ها: با بررسی نتایج اولیه تحقیق توسط اساتید زبان و ادبیات فارسی و فیزیک، اعتبار نتایج نهایی تأیید شده است. نتایج حاکی از آن است که سطح خوانایی کتاب فیزیک فنی طبق روش گانینگ مناسب برای سال‌های اول دانشگاه و طبق روش مک لافلین تقریباً مناسب برای پایه یازدهم تحصیلی است. همچنین، روش فلش خوانایی کتاب فیزیک فنی را از نظر سطح کلاسی مناسب برای پایه یازدهم تحصیلی و از نظر میانگین تعداد هجاها و متوسط طول جمله‌ها مناسب سال‌های پایانی دانشگاه برآورد می‌کند. نتایج: درواقع، روش‌های مورد استفاده در این مقاله سطح خوانایی کتاب فیزیک فنی و حرفه‌ای و کاردانش را بالاتر از سطح تحصیلی پایه دهم تعیین می‌کنند با توجه به اهداف نظام آموزشی فنی و حرفه‌ای، ویژگی‌های فراگیران این نظام و نقش کتاب‌های درسی در رسیدن به اهداف آموزشی قصد شده، پیشنهاد می‌شود که سطح خوانایی محتوای کتاب فیزیک فنی مورد بازنگری قرار گیرد. کلیدواژه‌ها: تحلیل محتوا، کتاب فیزیک فنی، روش گانینگ، روش فلش، روش مک لافلین.

۱. کارشناس ارشد آموزش فیزیک، دبیر فیزیک، همدان، ایران. (نویسنده مسئول) shirinnoosh20@gmail.com

۲. دکتری فیزیک، دانشیار دانشکده فیزیک دانشگاه شهید رجایی، تهران، ایران. رایانامه FAHmadi@sru.ac.ir

۳. دکتری زبان و ادبیات فارسی، مدرس دانشگاه فرهنگیان همدان، دبیر ادبیات، همدان، ایران. رایانامه behnazalimirzaei@gmail.com

امروزه یکی از آرمان‌های جوامع بشری، قرار گرفتن در مسیر توسعه و دستیابی به توسعه پایدار است. سازمان‌های جهانی مانند «یونسکو»، مسیرهای رسیدن به این توسعه را بررسی کرده و راهکارهای کلی را در معرض افکار عمومی قرار داده‌اند. از جمله این عوامل - به تأکید سازمان‌های بین‌المللی - توجه به آموزش‌های فنی و حرفه‌ای است (محمدعلی، ۱۳۹۰).

از این‌رو در سال‌های اخیر، بیشترین توجه در سیاست‌های کلی ابلاغ شده آموزش کشور، موضوع آموزش‌های فنی و حرفه‌ای است. به‌طور مثال، در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، گسترش و تنوع دادن به حرف و مهارت‌های مورد نیاز جامعه و تعلیم و تربیت متناسب و برنامه‌ریزی شده آن، در همه دوره‌های تحصیلی و برای همه دانش‌آموزان، به‌عنوان یکی از راهکارها معرفی شده است (سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، ۱۳۹۰: ۲۰).

بدین منظور برنامه درسی شاخه فنی و حرفه‌ای و کاردانش با توجه به مهارت‌های ضروری هنرجویان در قرن بیست و یکم، از برنامه درسی سنتی به برنامه درسی مبتنی بر شایستگی تغییر یافته و کتاب‌های مورد نیاز دوره‌ها براساس آن تألیف شده است (عطاران، ۱۳۹۶).

از جمله بسته‌های آموزشی خوشه شایستگی‌های پایه فنی و حرفه‌ای و کاردانش، کتاب فیزیک با دو واحد و ۲ ساعت آموزشی در هفته برای پایه دهم است و در ۳۱ رشته فنی و حرفه‌ای به‌صورت پودمانی در حال تدریس در هنرستان‌های کشور است (بهمنی، فانی، ۱۳۹۵). این کتاب در سال ۱۳۹۵ به‌صورت یک بسته آموزشی شامل کتاب درسی، کتاب راهنما، فیلم آموزشی و کتاب کار دانش‌آموز؛ ارائه شده است. مباحث فیزیک و اندازه‌گیری، مکانیک، فشار، گرما و جریان الکتریکی در قالب ۵ فصل در کتاب فیزیک فنی و حرفه‌ای و کاردانش مطرح شده است. همچنین مباحث تاریخ علم، بیشتر بدانید و ارتباط با صنعت در کتاب مطرح شده، که مورد ارزشیابی قرار نمی‌گیرند.

به‌طور کلی، کتاب فیزیک فنی و حرفه‌ای و کاردانش نسبت به نسخه قبلی تغییرات مثبت زیادی داشته؛ به‌طوری‌که در طراحی کتاب از گرافیک بهتری استفاده شده و تعریف‌های علمی خوبی از مفاهیم لختی (فیزیک، ۱۴۰۱: ۳۶) و حرکت شتابدار (فیزیک، ۱۴۰۱: ۳۹) ارائه شده است. همچنین نقشه مفهومی‌های کاملی در پایان هر فصل ترسیم شده است. ولی با وجود نقاط مثبت یاد شده، این کتاب نقاط ضعفی نیز دارد. از جمله، تعریف حرکت یکنواخت اشتباه ارائه شده (فیزیک، ۱۴۰۱: ۳۹) و در چاپ‌های متعدد بعدی این تعریف تصحیح نشده است. همچنین سی‌دی کمک آموزشی کتاب از ابتدای انتشار تاکنون در اختیار معلمان و دانش‌آموزان (در استان محل تدریس محقق) قرار نگرفته است. از دیگر نکات قابل تأمل در مورد کتاب فیزیک فنی و حرفه‌ای و کاردانش این است که غالباً توجه

پژوهشگران آموزش فیزیک معطوف کتاب‌های فیزیک نظری است و محقق به هیچ‌گونه تحقیقی در مورد این کتاب دست پیدا نکرده است.

از این رو در این پژوهش، کتاب فیزیک فنی و حرفه‌ای و کاردانش، چاپ هفتم ۱۴۰۱- که در این مقاله از آن به‌عنوان فیزیک فنی یاد می‌شود- مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین به این دلیل که اولین قدم برای درک مفاهیم علمی، توانایی و تسلط خواندن متون علمی توسط یادگیرندگان است، بنابراین محتوای نوشتاری کتاب فیزیک فنی با روش‌های تحلیل محتوای کمی (گانینگ، فلش و مک لافلین) مورد ارزیابی قرار گرفته است.

تعریف محتوا و تحلیل محتوا

صاحب‌نظران حوزه برنامه‌ریزی درسی، تعریف‌های متعددی از محتوا ارائه داده‌اند. اما با جمع‌بندی تعاریف ارائه شده می‌توان گفت: «محتوا عبارت است از حقایق، مفاهیم، تعمیم‌ها، فعالیت‌ها، فرآیندها، ارزش‌ها و نگرش‌ها که در ارتباط با یکدیگر و در جهت هدف‌های یادگیری برای یادگیرنده پیش‌بینی می‌شود» (ملکی، ۱۳۹۱: ۷۰).

در بررسی سوابق مربوط به تحلیل و بررسی پیام (اعم از کتبی و شفاهی)، تحلیل متون مذهبی و یا محرمانه، سابقه‌های طولانی در جهان دارد. پیشینیان، پیام‌های مهم و پیچیده‌ای که دارای معنی دو یا چندگانه و عمیق بوده و توضیحات بیشتری را برای درک و فهم می‌طلبیده، پس از بررسی دقیق و صبورانه و یا با شهود روحانی تفسیر می‌کردند و معانی متعددی را برای یک پیام که در پس ظاهر گفتار پنهان داشته، آشکار می‌نمودند.

ترسیم تاریخ و پیشینه مدون تحلیل محتوا به شکل سازمان‌یافته و علمی به‌عنوان شیوه جدید پژوهش در حوزه علوم انسانی و رفتاری، به تحلیل و بررسی دقیق محتوای پیام‌های ارسالی از سوی وسایل ارتباط جمعی به اوایل قرن بیستم بازمی‌گردد و امروزه به‌عنوان یک روش مستقل، مورد استقبال و حمایت صاحب‌نظران این حوزه از دانش بشری قرار گرفته است (حسن مرادی، ۱۳۹۰: ۲۶-۲۵).

از جمله ملاک‌های انتخاب محتوای مناسب در برنامه‌ریزی درسی تناسب محتوا با ویژگی‌ها و نیازهای یادگیرندگان است. این دسته از ملاک‌های انتخاب محتوا، معطوف به تناسب محتوای برنامه درسی با ویژگی‌های یادگیرندگان نظیر علایق و استعداد‌های آنان است. مهم‌ترین ملاک‌هایی که در این ارتباط مطرح شده‌اند، شامل تناسب محتوا با نیازها و رغبت‌های دانش‌آموزان و زمینه‌سازی محتوا با تجربیات و یادگیری بعدی دانش‌آموزان است. به‌علاوه، محتوا باید با توانایی‌ها و استعداد‌های یادگیری دانش‌آموزان متناسب باشد. در ادبیات برنامه‌ریزی درسی از این ملاک به‌عنوان قابل یادگیری بودن محتوا نام برده می‌شود.

بدین معنی که از آنجاکه دانش‌آموزان باید آنچه را که تحت عنوان محتوا به آن‌ها آموزش داده می‌شود، یاد بگیرند، این محتوا باید قابل یادگیری باشد. مفهوم قابل یادگیری بودن به چند نکته اساسی اشاره دارد: محتوا باید متناسب با رشد و رشد عقلی دانش‌آموزان باشد. این بیان بدان معناست که توانایی‌های انسان در مراحل مختلف رشد، متفاوت است؛ خصوصاً آنکه تحقیقات و مطالعات پی‌اژه در زمینه رشد شناختی و پیروان وی پیام‌های روشنی را در این زمینه برای برنامه‌ریزان درسی به همراه داشته است. به این اعتبار، محتوا باید متناسب با میزان رشد شناختی دانش‌آموزان انتخاب شود. همچنین محتوا باید متناسب با تجربیات قبلی و تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در زمینه یادگیری انتخاب گردد: منظور آن است که محتوا باید به نحوی باشد که فرد دانش‌آموزان به تناسب توانایی خود بتواند در فراگیری آن موفق شوند (فتحی و اجارگاه، ۱۳۹۲: ۱۲۵-۱۲۴).

به‌طور کلی، تکنیک‌های تحلیل محتوای کتاب‌های درسی را به دو دسته روش‌های کمی و کیفی طبقه‌بندی کرده‌اند. در روش کیفی به ابعاد آشکار و پنهان محتوا توجه می‌شود و هدف آن ارائه درک و فهم عمیق‌تر از محتوا و فعالیت‌های آموزشی و تربیتی است. در این روش، محقق به دنبال کشف ابعاد پنهان و ناآشکار محتوای کتاب درسی و همچنین روابط درونی بین مفاهیم و پیام‌های موجود در متن آن است. در روش‌های کمی، تأکید بر کمی‌سازی محتوا و استفاده از فراوانی و شاخص‌های عددی هر یک از ابعاد محتوا است که با انجام محاسبات ریاضی به تحلیل و بررسی محتوا پرداخته می‌شود. در این روش برای کمی‌سازی ابعاد محتوا تعداد حروف، کلمات، جملات، اندازه حروف، اشکال، جداول و نمودارها، رنگ‌های به‌کاررفته در متن و تصاویر، تعداد صفحات کتاب، اسامی، الفاظ، مکان‌ها، موضوعات و حوادث خاص و فضاهای اختصاص‌یافته به هر یک از آن‌ها مورد توجه و بررسی قرار می‌گیرد. فرمول‌های خوانایی به تجزیه و تحلیل محتوای یک نوشته یا متن، برای اندازه‌گیری درجه خوانایی آن می‌پردازد. این تجزیه و تحلیل، به‌خصوص، بر کلمه‌ها، عبارت‌ها و پاراگراف‌های یک نوشته تأکید دارد و با شمارش کلمه‌ها و جمله‌ها و با استفاده از فرمولی خاص، میزان و درجه سختی یا دشواری متن را تعیین می‌کند؛ همچنین درجه تناسب نوشته با سن کلاسی یا سطح توانایی خواندن متن را مشخص می‌سازد (ظفری‌نژاد، ۱۳۹۶: ۱۸۸-۱۸۶).

از جمله روش‌های تحلیل کمی کتاب‌های درسی که در این مقاله استفاده شده است، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

شاخص خوانایی گانینگ فوگ^۱

یکی از روش‌های کمی تحلیل کتاب‌های درسی است که توسط رابرت گانینگ فوگ در

1. Robert P.Gunning

سال ۱۹۵۱ و با هدف ارزیابی و تعیین سطح خوانایی مطالب کتاب‌های درسی براساس کلاس‌های آموزش رسمی، طراحی گردید. هدف اصلی این شاخص، ارزشیابی و تعیین سطح کلاسی مطالب کتاب‌های درسی است و به این سؤال جواب می‌دهد که مطالب مناسب کدام کلاس از پایه‌های تحصیلی آموزش و پرورش رسمی است؟ (فضل‌الهی و ملکی‌توانا، ۱۳۸۹).

روش فلش^۱

یکی دیگر از روش‌های تحلیل کمی کتاب‌های درسی است. این شاخص در سال ۱۹۴۸ به‌منظور تعیین سطح سادگی یا دشواری و ضریب سادگی مطالب درسی توسط رادلف اف فلش ارائه گردید. این فرمول براساس دو عامل زبانی، یعنی طول متوسط جمله و تعداد هجاها طراحی شده است (فضل‌الهی و ملکی‌توانا، ۱۳۸۹).

فرمول خوانایی مک‌لافلین^۲

مک‌لافلین یک متن را مرکب از کلمات و جملات می‌داند و معتقد است به‌منظور تعیین میزان و سطح خوانایی آن باید به کوچک‌ترین واحد معنی‌دار در یک متن یعنی کلمات توجه نمود. مجموعه کلماتی که یک جمله را تشکیل می‌دهند و مفهومی را به ذهن خواننده منتقل می‌کنند، می‌تواند کلماتی ساده و مشخص و یا پیچیده با معانی چندوجهی باشد. لذا متنی که از کلمات ساده (کلمات با هجاهای کم) تشکیل شده باشد متنی ساده است و بالعکس هر متنی یا پیامی که دارای کلمات ثقیل، پیچیده و چندهجایی باشد، متن سنگین و در نتیجه یادگیری آن دشوار و پرهزمت خواهد بود (حسن مرادی، ۱۳۹۰: ۱۳۴ به نقل از مک‌لافلین^۳، ۱۹۶۸).

پیشینه تحقیق

قدیمی‌ترین مقاله زبان فارسی که در ارتباط با این پژوهش بررسی شده، مقاله دیانی در سال ۱۳۶۶ است. این مقاله، صحت استفاده از سه فرمول فلش (فلش^۲، ۱۹۴۸)، فرای^۱ و گانینگ (گانینگ^۱، ۱۹۵۲) در مورد تعیین سطح خوانایی نوشته‌های فارسی را بررسی می‌نماید. دیانی در تحقیق خود به این نتیجه می‌رسد که بهتر است در فرمول‌های خوانایی برای نوشته‌های فارسی تغییراتی داده شود. با اِعمال این تغییرات، هر سه فرمول گانینگ، فلش و فرای می‌توانند به‌طور دقیق‌تر، سطح سادگی یا خوانایی نوشته‌های فارسی را مشخص نمایند. بدین منظور، چهار پیشنهاد ارائه می‌دهد: در کتاب‌های فارسی کلمات

1. Flesch

2. Mc Laughlin

3. Fry

چهارهجایی و بیشتر به‌عنوان کلمات دشوار انتخاب شوند. تعداد هجاهای نمودار فرای برای کتاب‌های فارسی تغییر کند. عدد ۲۰۶/۱۳۵ که در قسمتی از محاسبات روش فلش استفاده می‌شود به مقدار ۲۶۲/۱۳۵ تغییر کند. بدین‌منظور ساده‌نویسی تعداد پیام‌ها در هر جمله کاهش یابد (دیانی، ۱۳۶۶).

یارمحمدیان در سال ۱۳۸۶ روش‌های گانینگ و فلش را با اصلاحات دیانی معرفی می‌کند. همچنین کلمه‌های چهارهجایی و بیشتر را به‌عنوان کلمه‌های دشوار در سایر فرمول‌های خوانایی زبان فارسی معرفی می‌کند (یارمحمدیان، ۱۳۸۶: ۱۶۰).

جعفری هرندی و میرشاه جعفری در سال ۱۳۸۹ روش‌های فرای، کلوز، مکلافین، فلش و گانینگ را با اصلاحات دیانی و یارمحمدیان معرفی می‌کنند (جعفری هرندی و میرشاه جعفری، ۱۳۸۹).

محمدی در سال ۱۳۸۹ بیان می‌کند عددی که با استفاده از روش گانینگ برای تحلیل کتاب‌های درسی به زبان فارسی به دست می‌آید برای کشور ما درست به نظر نمی‌آید، به این دلیل که کلاس‌های آموزشی در کشور صاحب این روش، زودتر از کشور ما شروع می‌شود. پس با فرض اینکه کلاس‌ها سه سال زودتر شروع می‌شوند، از هر سطح کلاسی که با روش گانینگ به دست می‌آید سه کلاس کم می‌کنیم (ظفری‌نژاد، ۱۳۹۶: ۱۹۷ به نقل از محمدی، ۱۳۸۹: ۷۲).

به دلیل تغییر نظام آموزشی و محتوای کتاب‌های درسی، در ادامه چند مورد از تحلیل‌های کمی کتاب‌های درسی از سال ۱۳۹۰ به بعد که در مجله‌های داخلی چاپ شده، مورد نقد و بررسی قرار می‌گیرد. از طرفی، به دلیل اینکه پژوهشگران به نمونه‌ای از تحلیل کمی کتاب‌های فیزیک به روش‌های مورد استفاده در این مقاله دست پیدا نکردند، لذا تحلیل‌های سایر کتاب‌های درسی ارائه شده است.

فضل‌الهی و ملکی توانا در تحقیقی سطح خوانایی کتاب علوم پایه سوم ابتدایی براساس پنج فرمول فرای، گانینگ، فلش، لافلین و کلوز را بررسی کرده‌اند. نمونه مورد بررسی به‌صورت تصادفی ساده و طبقه‌ای از بخشهای اول، وسط و آخر کتاب انتخاب شده‌اند. به‌منظور اجرای روش کلوز یک نمونه ۲۰ نفری به‌صورت تصادفی ساده از دانش‌آموزان کلاس سوم ابتدایی منطقه ۲ آموزش و پرورش قم انتخاب شده است. طبق نتایج این تحقیق قدرت خوانایی، سطح کلاسی و سطح سنی مطالب، نسبت به کلاس سوم تناسب ندارد. کتاب از نظر تعداد هجاهای، خیلی دشوار و تخمین آن برحسب درجه‌های آموزش رسمی در حد بسیار بالایی است. همچنین محتوای مطالب در حد فشار روانی و استرس‌زاست و توانایی آموزش مستقل را ندارد.

در این تحقیق، اصلاحاتی که دیانی در مورد روش‌های فلش، فرای و گانینگ پیشنهاد کرده، استفاده نشده است. علامتهای (. ، ؟ ، و !) به‌عنوان نماد پایان جمله انتخاب شده است. توضیحی

در مورد نحوه شمارش هجاها داده نشده و از پیشنهاد محمدی (ظفری نژاد، ۱۳۹۶: ۱۹۷) به نقل از محمدی (۱۳۸۹: ۷۲) در مورد اصلاح روش گانینگ، استفاده نشده است (فضل الهی و ملکی توانا، ۱۳۹۰).

شکاری و نجاریان در تحقیقی به تحلیل سطح خوانایی کتاب‌های هدیه‌های آسمانی چهارم و پنجم ابتدایی با استفاده از شاخص سطح خوانایی گانینگ پرداخته‌اند. نمونه مورد بررسی، شش نمونه صد کلمه‌ای از قسمت‌هایی اول، وسط و آخر کتاب‌های هدیه‌های آسمانی پایه چهارم، پنجم ابتدایی انتخاب شده است. طبق نتایج سطح خوانایی هر دو کتاب بالاتر از سطوح چهارم و پنجم ابتدایی قرار دارند و با سن و درک دانش‌آموزان این دو پایه متناسب نیست.

در این تحقیق، اصلاحات دینی در مورد روش گانینگ پذیرفته شده و کلمات چهارهجایی و بیشتر به‌عنوان کلمات دشوار انتخاب شده‌اند، ولی توضیحی در مورد نحوه شمارش هجاها داده نشده است. همچنین از پیشنهاد محمدی (ظفری نژاد، ۱۳۹۶: ۱۹۷) به نقل از محمدی (۱۳۸۹: ۷۲) در مورد اصلاح روش گانینگ، استفاده نشده است (شکاری و نجاریان، ۱۳۹۱).

قادری مقدم و سبحانی نژاد کتاب بخوانیم چهارم و پنجم ابتدایی را با روش‌های فلش، فرای، مکلافین، گانینگ، فلش کینکید^۱، پاور-سامنر-کرل^۲ مورد بررسی قرار می‌دهند. در این تحقیق از هر یک از کتاب‌های چهارم و پنجم سه نمونه انتخاب شده است. بنابر نتایج این تحقیق، روش‌های فلش و فرای همسویی دارند و کتاب‌های بخوانیم چهارم و پنجم ابتدایی را مناسب همان پایه ارزیابی می‌کنند. از این رو پیشنهاد می‌کنند از روش‌های فلش و فرای به‌منظور ارزیابی کتاب‌های درسی فارسی استفاده شود. در حالی که سایر روش‌های مورد استفاده، سطح کتاب‌ها را در حد سطوح بالاتر تحصیلی تعیین می‌کنند. محققین نتایج تحقیق خود به روش گانینگ را با نتایج تحقیقی که شیخزاده (۱۳۸۷) به همین شیوه بر روی این کتاب‌ها انجام داده، همسو می‌یابد. در این تحقیق از بومی‌سازی به روش دینی استفاده شده، ولی توضیحی در مورد نحوه شمارش هجاها داده نشده است. علامت پایان جمله (، ؟ ، ! و ؛) انتخاب شده، همچنین از پیشنهاد محمدی (ظفری نژاد، ۱۳۹۶: ۱۹۷) به نقل از محمدی (۱۳۸۹: ۷۲) در مورد اصلاح روش گانینگ، استفاده نشده است (قادری مقدم و سبحانی نژاد، ۱۳۹۵).

صدیقی‌فر و همکاران کتاب فارسی پایه هفتم سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ را به سه شیوه فوگ، فرای، فلش بررسی کرده و بدین نتایج رسیده‌اند: ۱- محتوای کتاب تناسبی با سطح پایه هفتم ندارد. مطابق فرمول فرای، فوگ و فلش سطح خوانایی این کتاب در سطح دانشگاه و حتی مناسب برای بعد از دانشگاه است. ۲- از آنجاکه دشواری مطالب بیش از اندازه است، نمی‌تواند به‌صورت

1. Flesch- Kincaid formula
2. Powers-Sumner-Kearl

خودآموز مورد استفاده قرار گیرد. ۳- میزان خوانایی منبع مورد نظر، به وسیله فرمول های فلش، فوگ و فرای به میزان زیادی مطابقت دارند. محققین در این مقاله هیچ یک از روش های بومی سازی که دیانی پیشنهاد می کند را به کار نبرده اند، همچنین از پیشنهاد محمدی (ظفری نژاد، ۱۳۹۶: ۱۹۷) به نقل از محمدی (۱۳۸۹: ۷۲) در مورد اصلاح روش گانینگ، استفاده نکرده اند. ولی از روشی که جلیلی (۱۳۹۵) به منظور شمارش کلمه ها معرفی کرده استفاده نموده اند. مثلاً «ی» موسوم به یای نکره را یک کلمه یا یک هجا در نظر گرفته اند و هجاهای هر کلمه را بدون اتصال به کلمه های دیگر شمرده اند. فاصله کلمه ها را به عنوان مستقل بودن کلمه ها در نظر گرفته و کلماتی که با نیم فاصله یا بدون فاصله تایپ شده اند را یک کلمه در نظر گرفته اند (صدیقی فر و همکاران، ۱۳۹۶).

کردعلیوند و همکاران (۱۳۹۷) کتاب های تاریخ ابتدایی را براساس تکنیک های ویلیام رومی، مک لافلین و مفهوم صلح بررسی کرده اند. نتایج این تحقیق به روش مک لافلین نشان می دهد که توانایی خواندن دانش آموزان در کتاب تاریخ پایه چهارم مناسب سطح کلاسی نهم و دانش آموزان ۱۱ ساله است. کتاب تاریخ پایه پنجم در سطح کلاسی هشتم و دانش آموزان ۱۰ ساله است. کتاب تاریخ پایه ششم برای سطح کلاسی هفتم و دانش آموزان ۹ ساله مناسب بوده و هیچ یک از کتاب ها با سن اصلی دانش آموزان مطابقت ندارد.

روش تحقیق

این پژوهش از نوع کاربردی و به روش توصیفی-تحلیلی انجام شده است. تحقیق حاضر در پی پاسخ دادن به سؤال پژوهشی زیر است:

سطح خوانایی محتوای کتاب فیزیک فنی مناسب چه پایه تحصیلی است؟

به منظور پاسخگویی به سؤال پژوهشی فوق، کتاب فیزیک فنی با استفاده از روش تحلیل محتوای کمی و با استفاده از شاخص سطح خوانایی گانینگ، فرمول خوانایی فلش و روش مک لافلین مورد بررسی قرار گرفت. جامعه آماری این تحقیق، تمام محتوای کتاب فیزیک فنی است. نمونه های انتخاب شده قسمت هایی از متن کتاب است که از ابتدا، وسط و انتهای کتاب به روش تصادفی انتخاب شده اند.

از آنجا که روش های کمی تحلیل کتاب های درسی بر شمارش تعداد کلمه ها و هجاها تأکید دارند، لذا با در نظر گرفتن قواعد دستور زبان فارسی چارچوبی برای شمارش کلمه ها و هجاها تعیین گردید و نکات زیر در اجرای روش هایی مورد استفاده در این مقاله در نظر گرفته شد. بدین منظور، از نظرات مشورتی و تأیید یکی از اساتید دانشگاه فرهنگیان با مدرک دکترای ادبیات فارسی استفاده گردید.

- از آنجا که اتفاق نظر واحدی بر شمارش کلمه ها وجود ندارد، بنابراین در این مقاله دستورالعمل مورد استفاده در کنکور سراسری به عنوان ملاک ارزیابی در نظر گرفته شد.

- ملاک تشخیص و شمارش جمله‌ها، شاخص‌های (، ؟، و ! و ؛) در متن کتاب است. اگرچه در تمام نمونه‌های منتخب شاخص (؟) وجود نداشت.

- تمام «فعل‌های زمان حال، گذشته و آینده» یک کلمه؛ «فعل‌های مرکب» یک کلمه؛ «فعل‌های مجهول» یک کلمه؛ در عبارت‌های اسنادی، «مسند» یک کلمه و «فعل اسنادی» یک کلمه؛ «عبارت‌های فعلی» مثل «مورد استفاده قرار گیرد» یک کلمه محاسبه شده است.

- «کسره» (-) یک کلمه شمارش شد. به‌طور مثال «درکِ بهترِ مطالب» شامل ۵ کلمه و ۸ هجا است.

- «کسره» در کلمه‌های «زبرای» و «غیر» جزء خود کلمه است و کلمهٔ جداگانه‌ای به حساب نمی‌آید.

- «در این صورت» سه کلمه؛ «به‌خصوص» یک کلمه؛ «به‌گونه‌ای» یک کلمه؛ «در نتیجه» یک کلمه؛ «به بیان دیگر» سه کلمه؛ ... شمرده شده‌اند.

- در شمارش هجاها باید به کلماتی که به دو شکل تلفظ می‌شوند، مانند «یادگار» توجه شود. اگرچه، در تمام نمونه‌های منتخب کلمه‌ای با دو تلفظ وجود نداشت.

محاسبهٔ تعداد جمله‌ها، کلمه‌ها و هجاها چندین بار تکرار شد، تا بدین ترتیب خطای محاسبات به حداقل کاهش یابد.

بعد از تعیین مبانی نظری تحقیق و چارچوب محاسبات، تحلیل کتاب فیزیک فتنی بدین شرح انجام گرفت.

مراحل روش گانینگ: فرایند و نحوهٔ تعیین سطح خوانایی نوشته‌ها در شاخص گانینگ بدین ترتیب انجام می‌گیرد:

۱- یک نمونه یک‌صد کلمه‌ای از ابتدا، یک نمونه یک‌صد کلمه‌ای از وسط و یک نمونهٔ یک‌صد کلمه‌ای از اواخر کتاب به‌صورت تصادفی انتخاب می‌شود.

۲- تعداد جمله‌های هر یک از نمونه‌ها شمارش می‌شود. اگر یک‌صدمین کلمه در قسمتی از جمله، غیر از انتهای آن قرار داشت، تعداد کلمه‌هایی که نمونه را به عدد صد رسانده، شمرده شده و در صورت کسر قرار گرفته و تعداد کل کلمه‌های جمله در مخرج کسر قرار می‌گیرد. عدد حاصل با تعداد جمله‌های قبلی جمع شده تا تعداد جمله‌های موجود در هر نمونه مشخص شود.

۳- متوسط طول جمله‌ها از طریق تقسیم تعداد کلمه‌ها به تعداد جمله‌های کامل هر نمونهٔ یک‌صد کلمه‌ای، تعیین می‌شود.

۴- تعداد کلمه‌های چهارهجایی و یا بیشتر (کلمات دشوار) موجود در هر کدام از متون یک‌صد کلمه‌ای شمرده می‌شود (اسامی خاص مانند علی، تهران و... حساب نمی‌شوند).

- ۵- تعداد کلمه‌های دشوار با تعداد متوسط کلمه‌ها در جمله‌ها جمع می‌شود.
- ۶- نتیجه بند ۵ در عدد ثابت $0/4$ ضرب می‌شود.
- ۷- مراحل ۴ و ۵ و ۶ برای دو نمونه یک‌صد کلمه‌ای دیگر نیز انجام می‌گردد.
- ۸- میانگین نتایج هر سه نمونه از طریق جمع کردن و تقسیم به تعداد، محاسبه می‌شود (یارمحمدیان، ۱۳۸۶: ۷۶).
- در این مقاله از اصلاحات دیانی (دیانی، ۱۳۶۶) و محمدی (ظفری نژاد، ۱۳۹۶: ۱۹۷) به نقل از محمدی (۱۳۸۹: ۷۲) در مورد اصلاح روش خوانایی گانینگ استفاده می‌شود. بنابراین برای تعیین سطح کلاسی از میانگین حاصل در بند ۸، مقدار ۳ واحد کم می‌شود.
- مراحل روش فلش: شیوه اجرای روش فلش به شرح زیر است:
- ۱- سه نمونه یک‌صد کلمه‌ای از متن مورد نظر (یک نمونه از اول، یک نمونه از وسط و یک نمونه از آخر نوشته) انتخاب می‌شود. تعداد هجاهای هر نمونه شمرده می‌شود.
- ۲- تعداد هجاهای هر نمونه در عدد $0/۸۴۶$ ضرب می‌شود.
- ۳- حاصلضرب از عدد $۲۶۲/۸۳۵$ کم می‌شود.
- ۴- متوسط طول جمله‌ها با تقسیم تعداد کلمه‌های (یک‌صد کلمه) هر نمونه به تعداد جمله‌های همان نمونه حساب می‌شود.
- ۵- متوسط طول جمله‌ها در $۱/۰۱۵$ ضرب می‌شود.
- ۶- عدد به دست آمده در شماره ۵ از عدد به دست آمده در شماره ۳ کسر شده تا درجه سادگی متن مشخص شود.
- ۷- محاسبات فوق برای نمونه‌های دوم و سوم نیز تکرار می‌گردد.
- ۸- میانگین نتایج به دست آمده از سه نمونه با مقایسه عدد به دست آمده با اعداد جدول (۱)، دشواری - سادگی متن مشخص می‌شود (ظفری نژاد، ۱۳۹۶: ۱۹۷) به نقل از محمدی (۱۳۸۹: ۶۷).

جدول (۱): دشواری - سادگی نوشته‌ها براساس روش فلش، اقتباس از (قادری مقدم و سبحانی نژاد، ۱۳۹۵)

توصیف سبک	تعداد کلمه‌های هر جمله	معدل تمام هجاها در یک صد کلمه	درجه سادگی نوشته	تخمین خوانایی درجه‌ای آموزش رسمی
خیلی ساده	کمتر از ۹	کمتر از ۱۲۴	۹۰-۱۰۰	کلاس پنجم
ساده	۹-۱۱	۱۳۱-۱۲۴	۸۰-۹۰	کلاس ششم
قدری ساده	۱۱-۱۴	۱۳۹-۱۳۱	۷۰-۸۰	کلاس هفتم
معمولی	۱۴-۱۷	۱۴۷-۱۳۹	۶۰-۷۰	کلاس هشتم تا نهم
قدری دشوار	۱۷-۲۱	۱۵۵-۱۴۷	۵۰-۶۰	کلاس دهم تا دوازدهم
دشوار	۲۱-۲۵	۱۶۷-۱۵۵	۳۰-۵۰	سال اول دانشگاه
خیلی دشوار	۲۵-۲۹ و بیشتر	۱۶۷-۱۹۲ یا بیشتر	۰-۳۰	سال آخر دانشگاه

مراحل روش مک‌لافلین: مراحل زیر گام‌هایی است که تحلیل‌گر کتاب درسی را یاری می‌کند تا سطح خوانایی یک کتاب درسی را به روش مک‌لافلین برآورده نماید.

۱- سه نمونه ده جمله‌ای از قسمت‌های اول، وسط و پایان کتاب انتخاب می‌شود.

۲- کلمات چهارهجایی و بیشتر در سه قسمت مشخص شده شمرده می‌شود (حتی اگر تکراری است، دوباره شمارش شود).

۳- جذر عدد به دست آمده محاسبه می‌گردد (چنانچه جذر آن کامل نبود، نزدیک‌ترین عدد کامل جایگزین می‌شود).

۴- عدد ثابت ۳ به جذر به دست آمده اضافه شده تا به ترتیب سطح خوانایی کلاسی خوانندگان کتاب (فراگیران) مشخص شود (ظفری نژاد، ۱۳۹۶: ۱۹۳-۱۹۲).

۳+(مجموع کلمه‌های چهارهجایی و بیشتر) = کلاسی خوانایی سطح

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در جدول شماره (۲) داده‌های حاصل از نمونه‌های انتخاب شده به روش گانینگ و در جدول (۳) داده‌های حاصل از نمونه‌های انتخاب شده به روش فلش و در جدول (۴) داده‌های حاصل از نمونه‌های انتخاب شده به روش مک‌لافلین بررسی شده است. در تمام موارد، دقت محاسبه‌ها تا ۲ رقم اعشار بوده و از هیچ نوع تقریبی در نوشتن اعداد استفاده نشده است.

جدول (۲): تحلیل نمونه‌ها به روش گانینگ

نمونه اول: صفحه ۸ کمیتها و یکاهای فرعی جابجایی (طول) به	نمونه دوم: صفحه ۳۱ توضیح یک حرکت همواره... و قوانین حرکت	نمونه سوم: صفحه ۹۸ در مسیر حرکت... گاهی مقاومت مانند مقاومت	
۳/۴۰	۲/۷۴	۳/۰۱	تعداد جمله‌ها
۲۱	۶	۱۱	تعداد کلمه‌ها با تعداد چهار هجا یا بیشتر
۲۹/۴۱	۳۶/۴۹	۳۳/۲۲	متوسط طول جمله‌ها
۵۰/۴۱	۴۲/۴۹	۴۴/۲۲	مجموع طول جمله‌ها و تعداد کلمه‌های دشوار
۱۷/۱۶	۱۳/۹۹	۱۴/۶۸	تعیین سطح کلاس
۱۵/۲۷			میانگین سطح کلاس

بدین ترتیب بنا به نتایج تحلیل گانینگ (جدول ۲) کتاب فیزیک قتی برای سطح کلاسی بعد از پایه دوازدهم تحصیلی و در حدود سال سوم دانشگاه نوشته شده است.

جدول (۳): تحلیل نمونه‌ها به روش فلش

نمونه اول: صفحه ۴ همانگونه که در بخش کمیت‌های قابل اندازه‌گیری	نمونه دوم: صفحه ۴۱ هرگاه بردار برآیند در خلاف... سرعت توپ و	نمونه سوم: صفحه ۱۰۲ انواع مقاومت... و ساختار داخلی	
۴/۸۹	۱/۴۷	۴/۷۸	تعداد جملات
۲۱۸	۱۷۰	۲۱۵	تعداد هجاها
۲۰/۴۴	۶۸/۰۲	۲۰/۹۲	متوسط طول جملات
۵۷/۶۶	۴۹/۴۹	۵۹/۷۱	نتیجه محاسبات طبق مراحل روش فلش
کلاس دهم تا دوازدهم قدری دشوار	سال‌های اول دانشگاه سطح دشوار	دوازدهم تا کلاس دهم تا قدری دشوار	سطح کتاب براساس روش فلش طبق جدول ۱
۵۵/۶۲ قدری دشوار کلاس دهم تا دوازدهم			میانگین سطح کلاس
۳۶/۴۶ سال آخر دانشگاه			متوسطه طول جمله‌ها
۲۰۱ سال آخر دانشگاه			متوسط تعداد هجاها

بنا به نتایج بررسی کتاب فیزیک فتنی با روش فلش و مقایسه نتایج با جدول (۱)، کتاب فیزیک فتنی از نظر سطح کلاسی، در سطح قدری دشوار و در حدود سال‌های دهم تا دوازدهم تعیین می‌شود. از آنجاکه عدد محاسبه شده در وسط بازه به دست آمده، می‌توان نتیجه گرفت روش فلش سطح خوانایی کتاب فیزیک فتنی را حدود پایه یازدهم تعیین می‌کند. همچنین، از نظر متوسط طول جمله‌ها و میانگین تعداد هجاها در یک صد کلمه، سطح کتاب در حدود سال‌های پایانی دانشگاه ارزیابی می‌شود.

پس به‌طور کلی، طبق روش فلش سطح کتاب بالاتر از پایه دهم تعیین می‌شود، اگرچه عدم تطبیق دو شاخص مورد ارزیابی روش فلش در این نمونه‌ها قابل تأمل است.

جدول (۴): تحلیل نمونه‌ها به روش مک‌لافلین

نمونه اول: صفحه ۲۰ قواعد جمع‌برداری برادر R نمایش دهیم، خواهیم داشت.	نمونه دوم: صفحه ۳۰ در زمان ارسطو.... نیازی به وارد کردن نیرو نیست.	نمونه سوم: صفحه ۱۰۴ مقاومت‌هایی هستند.... با کاهش دما کاهش می‌یابند.
۱۷	۱۸	۳۳
تعداد کلمه‌ها با تعداد چهار هجا یا بیشتر		
۶۸		
مجموع تعداد کلمه‌ها با بیش از چهار هجا در نمونه‌های منتخب		
سطح خوانایی کلاس پایه یازدهم تحصیلی		

طبق نتایج جدول (۴) و فرمول محاسبه روش مک‌لافلین برای خوانایی کتاب فیزیک فتنی عدد $11/24$ به دست می‌آید. از این‌رو به نظر می‌رسد که خوانایی این کتاب با روش تحلیل مک‌لافلین با تقریب خوبی مناسب پایه یازدهم تحصیلی است.

قدردانی: این مقاله با مساعدت خانم لیلا روحی مدیر هنرستان تهذیب منطقه لالچین استان همدان نوشته شده است. از حسن همکاری ایشان سپاسگزاریم.

بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل محتوا نوعی آسیب‌شناسی به‌منظور بهبود وضعیت محتوا و اطمینان از کارکرد صحیح آن است. تحلیل محتوای کتاب فیزیک فتنی در این مقاله نتایج زیر را دربرداشته است: طبق نتایج بررسی کتاب به روش گانینگ کتاب فیزیک فتنی از نظر سطح خوانایی در سطح سال‌های اول دانشگاه و طبق روش فلش، از نظر میانگین تعداد هجاها در یک صد کلمه و متوسط طول جمله‌ها، در حدود سال‌های پایانی دانشگاه است. همین‌طور طبق

روش‌های فلش و مک‌لافلین کتاب فیزیک فتنی از نظر سطح کلاسی در حدود پایه یازدهم است. بنابراین در پاسخ به سؤال پژوهشی این تحقیق می‌توان گفت که کتاب فیزیک فتنی از نظر سطح نوشتاری برای تدریس در پایه یازدهم تحصیلی مناسب‌تر است. این نتیجه با نتایج تحقیقات فضل‌الهی و ملکی‌توانا (۱۳۹۰)، شکاری و نجاریان (۱۳۹۱)، صدیقی‌فر و همکاران (۱۳۹۵)، کردعلیوند و همکاران (۱۳۹۷) و تا حدی با نتایج تحقیق قادری مقدم و سبحانی‌نژاد (۱۳۹۵) در نمونه‌های بررسی شده همسو است.

بسیاری از هنرجویان، فیزیک را درس دشواری می‌دانند (راهنمای هنرآموز فیزیک، ۳۹). در اینصورت برخورد این دانش‌آموزان با کتابی که از نظر سطح نوشتاری بالاتر از سطح تحصیلی آن‌ها تألیف شده، منجر به ایجاد دیدگاه‌های منفی‌تر نسبت به علم فیزیک خواهد شد. در واقع مهم‌ترین سؤال این است که درجه سادگی و روانی محتوای کتاب‌های علوم پایه در کلاس‌های هنرستان تا چه حد در یادگیری و علاقه‌مندی این دانش‌آموزان به علوم پایه مؤثر است؟ به نظر می‌رسد پاسخ دادن به این سؤال با توجه به مخاطبان خاص این کتاب‌ها چندان ساده نیست و نیاز به پژوهش‌های گسترده و دقیق دارد.

از آنجاکه طبق اهداف تشکیل رشته‌های فتنی و حرفه‌ای و کاردانش، هنرجویان برای ورود سریع به بازار کار آموزش می‌بینند، لذا لازم است که هنرجویان دیدگاه‌های علمی صحیح و درک درستی از مفاهیم فیزیک داشته باشند. بدین منظور بهتر است محتوای کتاب فیزیک فتنی به‌گونه‌ای تدوین شود که هنرجویان ارتباط مؤثری با محتوای کتاب برقرار نموده و بتوانند از آموخته‌ها و دانش علمی خود در ورود به دنیای صنعت و کسب و کار استفاده نمایند.

استفاده از روش‌های تحلیل کمی کتاب‌های درسی محدودیت‌هایی مانند تعداد کم نمونه‌های بررسی شده و خطا در شمارش هجاها و... دارد. با این وجود، پیشنهاد می‌شود گروه‌های تخصصی، کتاب‌های درسی را از وجوه مختلف مورد ارزیابی قرار دهند. صاحب‌نظران حوزه آموزش، فرمول‌های خوانایی را برای متن‌های فارسی استانداردسازی نموده و کتاب‌های درسی را با استفاده از فرمول‌های استاندارد شده مورد بازبینی قرار دهند. همچنین، افرادی که دانش آموخته هنرستان‌ها بوده و تجربه تدریس در این مدارس را دارند و با روحیه و سطح علمی این دانش‌آموزان آشنا هستند، در تألیف کتاب‌های فتنی مشارکت نمایند. علاوه بر این، کتاب فیزیک فتنی مانند کتاب‌های فیزیک نظری در برنامه کاری دبیرخانه راهبری درس فیزیک و کنفرانس‌های آموزش فیزیک قرار گیرد.

از آنجاکه اصلاح برنامه درسی دوره‌های فنی و حرفه‌ای با اهداف متعدد و ارزنده‌ای شروع شده و در حال پیگیری است، لذا بازبینی و اصلاح منابع آموزشی این رشته‌ها با دقت بیشتر ضروری است.

منابع

- بهمنی، افشار؛ فانی، زیبا (۱۳۹۵). بسته‌های آموزشی خوشه شایستگی های پایه فنی و حرفه‌ای و کار و دانش. رشد آموزش فنی و حرفه‌ای و کار و دانش، ویژه‌نامه، ۱۷۰-۱۶۴.
- جعفری هرندی، رضا؛ میر شاه جعفری، سید ابراهیم (۱۳۸۹). تبیین فرمول‌های خوانایی به‌عنوان روشی اساسی در تحلیل محتوای کتاب‌های درسی. روش‌شناسی علوم انسانی، ۱۱۶، ۹۷-۶۳.
- جلیلی، سید اکبر (۱۳۹۵). تعیین سطح متون خوانداری منابع آموزش زبان فارسی از طریق شاخص‌ها و فرمول‌های خوانایی سنجی. مجموعه مقالات برگزیده همایش ملی واكاوای منابع آموزش زبان فارسی به غیرفارسی زبانان (صص ۱۲۲-۹۷)، تهران: نشر نویسه پارس.
- حسن مرادی، نرگس (۱۳۹۰). تحلیل محتوای کتاب درسی. تهران: آبیژ.
- دیانی، محمدحسین (۱۳۶۶). سه فرمول برای تشخیص سطح خوانایی نوشته‌های ویژه نوسوآدان. نشریه علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه تهران، شماره ۴-۳، ۸۰-۵۹.
- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۹۵). راهنمای هنرآموز فیزیک ۲۱۰۷۶۳. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی کشور (۱۴۰۱). فیزیک ۲۱۰۱۴۶. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- سند تحول بنیادین آموزش و پرورش (۱۳۹۰). راهکار ۱-۶.
- شکاری، عباس؛ نجاریان، زکبه (۱۳۹۱). تعیین شاخص‌های سطح خوانایی گانینگ در محتوای کتاب هدیه‌های آسمانی چهارم و پنجم ابتدایی ایران. پژوهش در برنامه‌ریزی درسی، ۳۳(۳)، ۷۹-۷۱.
- شیخ‌زاده، مصطفی (۱۳۸۷). تحلیل محتوای سطح خوانایی کتاب‌های بخوانیم چهارم و پنجم ابتدایی براساس شاخص گانینگ. فصلنامه مطالعات برنامه درسی، ۹، ۱۰۸-۸۴.
- صدیقی‌فر، زهره؛ سجادی؛ شهره السادات و علوی مقدم، سید بهنام (۱۳۹۶). خوانایی سنجی کتاب فارسی پایه هفتم سال تحصیلی ۹۶-۹۵ به سه شیوه فوگ، فرای و فلش. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۶۲، ۱۲۶-۱۰۵.
- عطاران، بتول (۱۳۹۶). کدام مهارت کدام تولید در حاشیه اقتصاد مقاومتی. رشد آموزش فنی و حرفه‌ای و کار و دانش، دوره دوازدهم، ۳(۴۵)، ۳-۲.
- ظفری نژاد، عادل (۱۳۹۶). تحلیل محتوای کتاب درسی. تهران: انتشارات کوروش.
- فتحی و اجارگاه، کوروش (۱۳۹۲). اصول برنامه‌ریزی درسی. تهران: ایران زمین.
- فضل الهی، سیف‌اله؛ ملکی توانا، منصوره (۱۳۸۹). روش‌شناسی تحلیل محتوا با تأکید بر تکنیک‌های خوانایی سنجی و تعیین ضریب درگیری متون. پژوهش، ۱، ۹۴-۷۱.
- فضل الهی، سیف‌اله؛ ملکی توانا، منصوره (۱۳۹۰). ارزشیابی و سنجش خوانایی کتاب علوم سوم ابتدایی براساس پنج فرمول فرای، گانینگ، فلش، لافلین و کلوز. فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران، ۱۶۲-۱۴۱.
- قادری مقدم، محمدابراهیم، سبحانی نژاد، مهدی (۱۳۹۵). اعتبارسنجی روش‌های سنجش سطح خوانایی

کتاب‌های درسی. پژوهش در برنامه‌ریزی درسی، دوره دوم، ۲۱ (۴۸)، ۵۵-۴۴.
 کردعلیوند، پرنیان، ملک‌فر، زهرا، مختاری کیا، فاطمه، رومانی، سعید (۱۳۹۷). تحلیل محتوای کتب تاریخ
 ابتدایی براساس تکنیک‌های ویلیام رومی، مک‌لافلین و مفهوم صلح. ماهنامه دستاوردهای نوین در علوم
 انسانی، پیاپی ۵، ۴۷.
 محمدعلی، محبوبه (۱۳۹۰). آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و راه‌های اصلاح آن. رشد آموزش فنی و حرفه‌ای و
 کار و دانش، دوره هفتم، ۱ (۲۴)، ۱۰-۱۸.
 محمدی، محسن (۱۳۸۹). مقدمه‌ای بر تحلیل محتوای کتاب درسی. قم: عصر جوان.
 ملکی، حسن (۱۳۹۱). برنامه‌ریزی درسی (راهنمای عمل). ویراست دوم. تهران: انتشارات مدرسه.
 یارمحمدیان، محمدحسین (۱۳۸۶). اصول برنامه‌ریزی درسی. تهران: یادواره کتاب.

Flesh, R. (1948). A New Readability yardstick. *Journal of applied psychology, American Psychological Ass*, 32, 221-233.

Gunning. R. (1952). *The Technique of Clear Writing*, Mr. Graw-Hill.

McLaughlin, G. Harry. "Pro- poses for British Readability Measures, "in John Downing and Amy L. Brown(eds.) (1968) *The Third International Reading Symposium. London: Cassell.*