

واکاوی محتوای کتاب زیست شناسی، پایه یازدهم دوره دوم متوسطه رشته‌ی علوم تجربی از منظر تصاویر و متن با استفاده از روش سلوچ و مک تیگو

مرضیه کرامتی نوجه ده سادات^۱، فریبا رضانی ویشکی^۲ و محمدرضا الیاسی^۳

پذیرش: ۱۴۰۱/۸/۲۱

دریافت: ۱۴۰۱/۵/۳۰

چکیده

در پژوهش حاضر، ساختار متن و تصویر فصول کتاب زیست شناسی پایه یازدهم دوره دوم متوسطه سال ۱۴۰۰-۱۴۰۱ با الگوی سلوچ و مک تیگو، مورد تحلیل و واکاوی قرار گرفت. جامعه آماری کتاب زیست شناسی ۲ پایه یازدهم است که در سه بخش (متن، تصویر و تلفیق متن و تصویر) و یازده خرده مولفه بررسی شد. پژوهش از لحاظ روش، توصیفی و از نظر نوع، تحلیل محتوا است. نتایج حاصل، نشان دهنده عدم تنوع در ساختار متنی از منظر خطی و غیرخطی است و در کل کتاب، استفاده از ساختار خطی مشاهده می‌شود. در این کتاب، کمتر از نیمی از تصاویر به صورت فعال با متن مرتبط بوده و در اغلب صفحات، تصاویر به صورت رنگی و سهم تصویر از متن بیشتر، اما به طور معناداری متناسب با متن ارائه شده است. کمتر از نیمی از تصاویر دقیقاً در مجاورت متن مرتبط، مشاهده می‌شود. بیشتر تصاویر دارای عنوان (بدون ذکر جزییات) بوده و بیش از نیمی از تصاویر از نوع بازنمایی شده است که اطلاعات فراگیر را معنادارتر می‌کند. در بسیاری از موارد، امکان استفاده از تصاویر مناسب‌تر و موثرتر در تشریح مفاهیم و درک آن وجود دارد که لازم است به آن توجه شود.

کلیدواژه‌ها: تحلیل محتوا، ساختار متن و تصویر، روش سلوچ و مک تیگو، کتاب زیست شناسی ۲.

۱. استادیار گروه علوم پایه دانشگاه فرهنگیان، تهران. ایران، نویسنده مسؤل، mk.sadat@gmail.com

۲. دکترای زیست شناسی، دبیر آموزش و پرورش و مدیر گروه زیست شناسی آموزش و پرورش شهر تهران. ایران /

۳. کارشناس ارشد گروه آموزش زیست شناسی دانشگاه فرهنگیان، تهران. ایران /

مقدمه

آموزش و پرورش در برگیرنده عوامل و عناصری است که سازندگی و موفقیت نظام آموزشی در دل پویایی عناصر آن است. مهم ترین عناصر تشکیل دهنده نظام آموزشی شامل برنامه درسی، معلم و محیط آموزشی است (ملکی، ۱۳۹۷). کتاب درسی با توجه به هدف‌های آموزشی دارای ساختار و ویژگی‌هایی است که آن را از کتاب‌های غیردرسی متمایز می‌کند (نوریان، ۱۳۹۳). در یک کتاب درسی یا غیر درسی، متن، حاوی اطلاعات متوالی است که در طول زمان به مخاطب منتقل می‌شود و تصویر مجموعه اطلاعاتی است که جهت تفهیم و تکمیل محتوای متن، به طور موازی و همزمان، به مخاطب ارائه می‌گردد (مقالی، ۱۳۹۵). از آنجا که محتوای کتاب‌های درسی در فرایند یاددهی و یادگیری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، چگونگی سازماندهی و تنظیم محتوای آموزشی کتاب درسی از نظر انسجام متن و تصویراهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. به گونه‌ای که می‌توان گفت؛ عدم انطباق متن و تصویر و نیز عدم تناسب محتوا با میزان درک و فهم فراگیران و استفاده از اشکال مناسب و نامتناسب، به مشکلات عدیده‌ای در امر یاددهی و یادگیری می‌انجامد (نیک نفس، ۱۳۹۳). از سوی دیگر با رشد روزافزون علوم و تکنولوژی، لازم است کتاب‌های درسی با دقت کافی و بر مبنای اصول علمی و اهداف وزارت آموزش و پرورش نگارش شود (متقی زاده، ۱۳۹۷). در نظام آموزشی ایران نیز برنامه درسی بر مبنای کتاب درسی به عنوان یک نظام متمرکز، در سراسر کشور، قابل اجرا است. کتاب درسی، محور اصلی در فعالیت‌های یاددهی- یادگیری است و سهم زیادی در آموزش دارد و در صورت مطلوبیت محتوا، می‌تواند تسهیل یادگیری فراگیران را سبب گردد (ارشادی نیا، ۱۳۹۸). علم زیست شناسی شامل مباحثی از جمله تنوع جانداران (باکتری‌ها، آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران)، انواع یاخته‌ها و بافت‌ها و اندام‌ها و دستگاه‌ها، انواع میکروارگانیسم‌ها و موارد دیگر است، از آنجا که در بسیاری از موارد، مشاهده و درک واقعی ساختارها، در دسترس یا قابل ارائه نیست، بنابراین می‌توان برای درک و فهم بهتر متون درسی از تصاویر مطلوب و متناسب استفاده نمود. کم توجهی و نادیده گرفتن اهمیت و نقش تصاویر در کتاب‌های درسی از دوره ابتدایی تا متوسطه و حتی دانشگاهی و به ویژه عدم تناسب میان محتوا و تصاویر، درک متون درسی را با چالش جدی مواجه می‌کند. با استفاده از تصویر مناسب و متناسب، می‌توان، توجه یادگیرنده را بر بخش‌های ویژه‌ای از محتوای آموزشی که ارزش بیشتری دارد، متمرکز نمود (ولی پور، ۱۳۹۹). به عبارتی می‌توان با بهره‌گیری از تصویر در متون آموزشی، تجسم بخشیدن به مفاهیم را افزایش داد (افشار مهاجر، ۱۳۹۲).

براین اساس، پژوهشگران عرصه آموزش می‌توانند، ضمن تحلیل محتوای آموزشی کتاب، نقد و تجزیه و تحلیل تصاویر کتاب‌های درسی را نیز مورد نظر قرار دهند تا رابطه منطقی، درست و علمی بین تصویر و متن همراه با راه حل‌هایی در جهت اصلاح محتوا و شیوه مناسب برای طراحی به مولفان و برنامه ریزان درسی پیشنهاد شود (نیک نفس و عابدی، ۱۳۹۲). تحلیل محتوا به مثابه تکنیکی پژوهشی با شیوه‌های تخصصی در پردازش داده‌های علمی است. ابزاری با چارچوب مفهومی خاص شامل داده‌هایی که در سه رویکرد تجویزی (مفهوم سازی و طرح عملی تحلیل محتوا)، تحلیلی (نقد و بررسی) و روش شناختی (رشد و پیشرفت نظام مند محتوا) کاربرد دارد (نایی، ۱۳۹۸). در واقع تحلیل محتوا، نوعی عینیت بخشی و کمی کردن سنجش‌ها است (استملر^۱، ۲۰۱۵) که در قالب چگونگی انتخاب نمونه، تدوین فهرست موضوعات، نمونه‌گیری از متن یا تصویر و تحلیل محتوای مطالب و تعیین روایی و پایایی نتایج انجام می‌شود (یارمحمدیان، ۱۳۹۷).

پژوهش‌های بسیاری در کشورها در این زمینه انجام شده است که به برخی از آنها اشاره می‌شود. در ارتباط با نقش تصاویر و اهمیت آن در کتاب درسی، سیپ^۲ در ۱۹۹۸ نشان داد که ادغام تصاویر و نوشته‌های متن در دوره ابتدایی بسیار مفید است. پوزر و راس^۳ (۲۰۰۵) در تحقیق خود در مورد دریافت مفاهیم از تصاویر بیان کردند که تصاویر، ابزاری قوی برای نمایش پدیده‌های طبیعی در دروس علوم است و برای تجسم و درک طیف گسترده‌ای از پدیده‌های علمی بسیار مفید است. همچنین تصاویر، درک مفاهیم زیست شناسی را برای فراگیران آسان می‌سازد. کروملی^۴ و همکارانش (۲۰۱۰) به تبعیت از راس، برخی از بازنمایی‌های بصری مانند نقاشی طبیعی، نمودار خطی و نمودار جریانی را در کتاب‌های علوم زیست شناسی و علوم زمین تجزیه و تحلیل

^۱ Stemler^۲ Sipe^۳ Pozzer & Roth^۴ Cromley

کردند و به اهمیت نمودار و تصاویر در آنها تاکید کردند. آن‌ها نتیجه گرفتند که انتخاب یک تصویر که اطلاعات خوبی در اختیار فراگیران قرار می‌دهد، در ساخت مدل ذهنی فراگیر، بسیار موثر است.

پارکس (۲۰۱۸) نیز در تحقیقات خود به این نتیجه رسید که وجود یک تصویر جذاب در آغاز یا در مجاورت هر متن علاوه بر ایفای نقش تزئینی، گویای اطلاعات موجود در متن می‌باشد که دانش‌آموزان را به فراگیری موثرتر متن تشویق می‌کند. بررسی‌های مک تیگو^۱ نشان داد که دانش‌آموزان، کمتر از ۶ درصد از کل زمان مطالعه را صرف مشاهده تصاویر می‌کنند. آن‌ها به طور معمول، ابتدا به مطالعه متن می‌پردازند و سپس تصاویر را مشاهده می‌کنند. این مساله بیانگر نقش ثانویه تصاویر، در ذهن فراگیران است. اما این امر، از اهمیت تصاویر نمی‌کاهد. در عین حال رعایت تعادل در استفاده از تصویر و تناسب با متن حائز اهمیت است. در ۱۳۸۹ در پژوهشی که در ارتباط با تحلیل محتوای کتب ریاضی، علوم، فارسی کلاس پنجم ابتدایی در ایران انجام شد، نشان داده شد که استفاده زیاد و نامتناسب از تصاویر، بدون تاکید بر کارایی آموزشی آنها می‌تواند به محتوای آموزشی لطمه بزند. شاه محمدی در ۱۳۸۹ با تحلیل محتوای کتب علوم پایه چهارم ابتدایی با استفاده از روش ویلیام رومی، نشان داد که تصاویر و نمودارهای کتاب علوم پایه چهارم، ضمن کمک به یادگیری فعال دانش‌آموزان، آن‌ها را به تحقیق و پژوهش تشویق می‌کند.

همچنین پژوهش پارسانیا و محمودی (۱۳۹۸)، به تحلیل تصاویر کتب علوم دوره ابتدایی با روش سلوچ و مک تیگو^۲، نشان داد که متون هر شش کتاب دوره ابتدایی، ساختاری خطی دارد، الگوی انتقال فعالانه اطلاعات، الگوی غالب بوده و فرمت متن و تصاویر بیشتر از نوع تک صفحه‌ای و سهم تصاویر بیشتر از متن است. تحلیل محتوای کتاب زیست‌شناسی پایه دوم متوسطه، توسط یوسفی و خزایی (۱۳۹۱) را براساس تئوری هوش‌های چندگانه گاردنر^۳ و پژوهش قربانی و همکاران (۱۳۹۶) با هدف تحلیل محتوای کتاب زیست‌شناسی پایه دهم دوره دوم متوسطه بر اساس روش ویلیام رومی نشان داد، نگارش متن و طراحی تصاویر در بخش‌های جانوری و گیاهی به صورت غیر فعال می‌باشد و این ویژگی در مباحث جانوری چشمگیرتر است. براهوئی مقدم (۱۳۹۸) نیز تحلیل محتوای کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم را بر اساس روش ویلیام رومی^۴ مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که پرسش‌های کتاب به صورت فعال و متن، تصاویر و فعالیت‌های آزمایشگاهی به صورت غیر فعال است و میزان فعال بودن در مباحث جانوری نسبت به مباحث گیاهی بیشتر است.

در ایران تحقیقات مناسبی در ارتباط با تصاویر و متون کتاب‌های علوم دوره ابتدایی به روش مریل، رومی و سلوچ و مک تیگو انجام شده است. با این حال در زمینه کتاب‌های زیست‌شناسی دوره متوسطه با روش سلوچ (بررسی متن و تصویر و ارتباط این دو)، تحقیقات مناسب و مبسوطی موجود نیست. این مساله در حالی است که تصاویر، اهمیت زیادی در درک متون درسی و به خاطر سپاری و یادگیری و نیز پاسخ‌دهی به سوالات کنکوری دارد. از این رو پژوهش حاضر به تجزیه و تحلیل تصاویر و میزان ارتباط آن‌ها با متن کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم با استفاده از روش سلوچ و همکاران (۲۰۱۳) پرداخته است.

در واقع پژوهش حاضر به منظور یافتن، پاسخ این سوال است که متن و تصاویر کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم مطابق مولفه‌های سلوچ و مک تیگو تا چه حد با هم مطابقت دارند و تا چه حد جوابگویی نیازهای آموزشی و یادگیری دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه رشته علوم تجربی در این پایه هستند.

روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش تحلیل و واکاوی محتوای کتاب زیست‌شناسی ۲، پایه یازدهم دوره دوم متوسطه رشته علوم تجربی از منظر تصاویر و متن با استفاده از روش سلوچ و مک تیگو مورد بررسی قرار گرفت. پژوهش حاضر از نظر رویکرد به صورت کمی، از لحاظ روش، توصیفی (فراوانی) و از نوع تحلیل محتوا (ارتباط متن و تصویر) بر اساس دیدگاه سلوچ و مک تیگو انجام شد. در

^۱ Mc Tigie

^۲ Slough & Mc Tigie

^۳ Gardnert's Multiple Intelligences

^۴ William Romi

بررسی به شیوه کیفی، تحلیل بر مبنای اهداف آموزشی انجام می شود و در نتیجه ماهیت تحلیل به قضاوتی درست و منطقی می انجامد.

جامعه آماری مورد بررسی کتاب درسی زیست شناسی پایه یازدهم دوره دوم متوسطه رشته علوم تجربی، چاپ سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ می باشد. واحد تحلیل تصویر، صفحه و واحد تحلیل متون، پاراگراف در نظر گرفته شد. بررسی ها در سه بخش؛ ساختار متنی، ساختار تصاویر و نیز تناسب متن و تصویر مورد بررسی قرار گرفت. تمام تصاویر و متون کتاب درسی زیست شناسی پایه یازدهم دوره دوم متوسطه رشته علوم تجربی بر اساس یازدهم خرده مولفه‌ی روش سلوچ و مک تیگو بررسی و سپس به صورت کمی (فراوانی و درصد) هر کدام از خرده مولفه ها به دست آمد.

از دیدگاه سلوچ و مک تیگو، ۱۱ خرده مولفه برای تحلیل مدنظر قرار می گیرد که در ذیل مطالب، به آنها اشاره می شود:

۱. بررسی تصاویر کتاب درسی از لحاظ رنگ آمیزی
۲. تعیین میزان سهم تصاویر (عکس، نمودارها، جداول، نقشه ها و ...) نسبت به فضای کل کتاب
۳. بررسی میزان تناسب تصاویر کتاب با توجه به عناوین
۴. بررسی تصاویر کتاب از لحاظ مجاورت تصویری و متنی
۵. بررسی متون از لحاظ میزان اشاره به تصاویر کتاب
۶. بررسی تصاویر از لحاظ عناوین تصویری (بدون عنوان، عنوان بدون جزئیات، عناوین همراه جزئیات،

عناوین فعال)

۷. بررسی تصاویر از لحاظ روابط معنایی بین تصویر و نوشته های متن کتاب
۸. بررسی متن کتاب از لحاظ ساختارهای متنی (ساختار خطی و غیر خطی)
۹. بررسی متون کتاب از لحاظ برقراری ارتباط با فراگیران
۱۰. بررسی فرمت صفحات کتاب درسی
۱۱. بررسی متن از لحاظ تناسب تصاویر و نوشته ها

ساختار متنی: تمامی متن کتاب زیست شناسی یازدهم، به لحاظ ساختار خطی و غیر خطی بررسی شد.

ساختار تصاویر: تصاویر از جهات مختلف از جمله رنگ آمیزی، نوع طراحی بررسی شده و در این میان خرده مولفه هایی مثل عکس، نقاشی طبیعی، نقاشی تجسمی، واژه نامه مصور، نمودار جریانی-دایره ای، نمودار مرحله به مرحله، برش، نقشه، جدول، هیستوگرام و تصاویر پیوندی مورد توجه قرار گرفت و میزان تناسب با توجه به عناوین تصاویر و متن بررسی شد.

تلفیق و یکپارچگی متن و تصویر: صفحات کتاب از نظر تناسب متن و تصویر، تصاویر تک صفحه ای یا چندصفحه ای، جایگاه تصویر نسبت به متن، ارتباط فعال یا غیرفعال متن و تصویر نسبت به هم و سهم تصاویر نسبت به متن در صفحات ارجاع متن به تصویر، بررسی شد و تصاویر در مولفه های بدون عنوان، بدون جزئیات، همراه جزئیات و عناوین فعال تقسیم بندی گردید. سپس رابطه معنایی (چگونگی ارتباط اطلاعات متنی و تصاویر) بررسی و در سه حالت تصاویر تزئینی، تصاویر بازنمایی و تصاویر سازمان دهی شده، دسته بندی گردید و نهایتاً روایی و پایایی داده ها بر اساس مدل سلوچ و مک تیگو مورد ارزیابی قرار گرفت.

روایی این تحقیق همان روایی صوری و محتوایی است که در آن از دیدگاه متخصصان رشته زیست شناسی و علوم تربیتی در میزان هماهنگی محتوای ابزار اندازه گیری و هدف پژوهش استفاده می شود. این روش پیش از این توسط سلوچ اعتبارسنجی شده است.

در این پژوهش، برای اندازه گیری پایایی از شاخصی به نام ضریب پایایی استفاده شد. دامنه ضریب پایایی از صفر تا ۱+ است. به این معنا که اگر ضریب صفر باشد عدم پایایی و اگر این ضریب یک باشد، پایایی کامل را نشان می دهد. از آنجا که

افزایش پایایی ابزار، بر دقت اندازه گیری موثر است، پایایی پژوهش انجام شده، پایایی ضریب توافق میان کدگذاران در نظر گرفته شد.

به این منظور ۳ نفر کدگذار از میان متخصصین رشته زیست شناسی و علوم تربیتی به صورت تصادفی تصاویر را کدگذاری نموده و میزان توافق و همبستگی میان داده‌های آن‌ها با فرمول پی اسکات و به صورت زیر محاسبه شد (اسکات، ۱۹۵۵).

$$P(a) = \pi - P(e) / 1 - P(e) \quad (1)$$

$$P(e) = \sum k P_i^2$$

که در آن π ضریب پایایی، $P(a)$ درصد توافق مشاهده شده، $P(e)$ درصد توافق مورد انتظار، k تعداد متغیرها و P_i نسبت هر متغیر در کل نمونه است. که در این پژوهش ضریب پایایی ۸۵٪ تعیین شد.

یافته‌های حاصل از پژوهش

براساس اطلاعات به دست آمده حاصل از تجزیه و تحلیل تصاویر کتاب زیست شناسی پایه یازدهم تجربی سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ با استفاده از روش سلوچ و مک تیگو، در مجموع، کتاب دارای ۱۷۰ تصویر است که در ۹ فصل با موضوعات متفاوت چیدمان شده است. فصول کتاب به ترتیب شامل دستگاه عصبی، حواس، دستگاه حرکتی، تنظیم شیمیایی، ایمنی، تقسیم باخته ای، تولیدمثل، تولیدمثل نهاندانگان و پاسخ گیاهان به محرک‌ها است.

داده‌های بخش اول پژوهش، خرده مولفه‌های ساختار متنی، ارتباط متن با فراگیر، فرمت صفحات و تناسب متن و تصویر را شامل می‌شود. نتایج حاصل از بررسی کتاب در این بخش در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. فراوانی مربوط به بخش اول پژوهش به روش سلوچ و مک تیگو

بخش اول	مولفه‌ها	فصل ۱	فصل ۲	فصل ۳	فصل ۴	فصل ۵	فصل ۶	فصل ۷	فصل ۸	فصل ۹
ساختارها ی متنی	خطی	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶
	غیر خطی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
ارتباط متن با خوانندگان	الگوی انتقال اطلاعات به صورت منفعلانه	۵	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
	الگوی انتقال اطلاعات توسط شخص دوم	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	الگوی انتقال اطلاعات به صورت فعالانه	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶
فرمت صفحات	الگوی ارائه حدس و گمان از سوی فراگیران	۵	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
	تک صفحه‌ای	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶
	چند صفحه‌ای	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

۶	۴	۴	۲	۴	۴	۲	۵	۲	تصویر به صورت یک واحد مجزا است که با نظام بزرگتر سازگار نیست	میزان تناسب با عناوین تصاویر
۸	۸	۱۰	۷	۸	۵	۱۰	۶	تصاویر برخی جنبه‌های سیستم را نشان می‌دهد		
۸	۷	۷	۷	۷	۵	۵	۷	تصاویر در ساخت یک الگوی ذهنی به مشاهده‌گر کمک می‌کند		

بخش سوم نیز به بررسی ارتباط تصویر و متن از دید محتوا و تناسب می‌پردازد که در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. فراوانی مربوط به بخش سوم روش سلوچ و مک تیگو

بخش سوم	موضوعها	فصل اول	فصل دوم	فصل سوم	فصل چهارم	فصل پنجم	فصل ششم	فصل هفتم	فصل هشتم	فصل نهم
مجاورت تصویر و متن	نامرتبط	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	دور	۴	۲	۵	۲	۱	۰	۲	۵	۰
	مقابل	۷	۶	۳	۷	۷	۲	۷	۰	۲
	مجاور	۵	۴	۲	۲	۵	۱۶	۱۱	۱۴	۱۸
	نزدیکی	۵	۷	۷	۲	۵	۰	۰	۰	۰
میزان اشاره متن به تصویر	بدون ارجاع	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	ارجاع	۱۲	۱۱	۱۷	۱۶	۱۷	۱۸	۲۱	۱۶	۲۰
عناوین تصویر	بدون عنوان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	عنوان بدون جزئیات	۲۰	۲۰	۱۶	۱۲	۱۷	۱۷	۲۱	۱۵	۱۴
	عنوان همراه جزئیات	۲	۲	۱	۱	۱	۰	۰	۳	۶
	عنوان فعال	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰
روابط معنایی متن و تصویر	تزیینی	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۴	۲	۰

بازنمایی	۴	>	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سازمانده ی شده	>	۴	۰	۰	۰	۰	۰	<

تفسیر نتایج

در واکاوی محتوای کتاب زیست شناسی ۲، پایه یازدهم دوره دوم متوسطه رشته‌ی علوم تجربی از منظر تصاویر و متن و ارتباط آنها با استفاده از روش سلوچ و مک تیگو، ضمن استفاده از شاخص‌های آمار توصیفی (فراوانی و درصد)، واحد تحلیل تصاویر به صورت صفحه و واحد تحلیل متن به صورت پاراگراف‌هایی در نظر گرفته شد که تصویر در آن وجود دارد. بررسی صفحه به صفحه کتاب زیست شناسی پایه یازدهم بر اساس یازده خرده مولفه روش سلوچ و مک تیگو نشان داد که:

۱- هشتاد درصد اطلاعات دریافت شده مغز انسان، از طریق بینایی انجام می‌شود؛ رنگی بودن علاوه بر جذابیت تصاویر، به عنوان محرک‌های این حس، به بهبود قدرت یادگیری کمک می‌کند (احمدی، ۱۳۹۹). بررسی تصاویر کتاب درسی از لحاظ رنگ آمیزی در خرده مولفه اول نشان می‌دهد که خوشبختانه این نکته در کتاب مورد توجه قرار گرفته است و از ۱۷۰ تصویر کتاب در کل فصول، ۱۶۷ تصویر (۹۸/۲۳ درصد)، رنگی است و درصد ناچیزی از تصاویر در فصول مختلف کتاب به صورت سیاه و سفید است.

۲- ارائه مطالب با کمک نمایش آن‌ها از بخش‌های موثر شناختی است و یادگیری دانش آموزان از تصویرهایی که در آن‌ها عناصر ساختار و عملکرد نشان داده شده است، بیشتر است (مایر^۱ و گالینی^۲، ۱۹۹۰). ازین رو گارنر^۳ (۱۹۹۲) معتقد است یک تصویر، برای ارائه اطلاعات پیچیده، نسبت به متن کلامی، فضای کمتری می‌گیرد. گاه ارزش یک تصویر معادل ۱۰۰۰ کلمه است. به علاوه، میزان جذابیت کتاب در این حالت نیز افزایش می‌یابد.

بر اساس خرده مولفه دوم، میزان سهم تصاویر (عکس، نمودارها، جداول، نقشه‌ها و ...) نسبت به فضای کل کتاب مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در کتاب زیست شناسی یازدهم از ۱۷۰ تصویر موجود در کتاب، ۵۰ تصویر معادل ۲۹/۴۱ درصد به صورت عکس و ۱۳ تصویر یعنی ۷/۶۴ درصد از تصاویر به صورت نقاشی طبیعی (همه جزئیات ابعاد یک موضوع به صورت کامل نمایش داده می‌شود)، ۴/۱۱ درصد به صورت نمودار مرحله به مرحله و ۰/۵۸ درصد به صورت نمودار جریانی دایره‌ای دیده می‌شود. در عین حال، هیچ تصویری در فرم برش، نقشه، جدول، هیستوگرام و یا پیوندی وجود ندارد. تصویر را می‌توان متنی نشانه‌ای دانست که شواهد متعددی را در معرض تفسیر و تأویل و فهم مخاطب قرار می‌دهد (مهدی زاده، ۱۳۹۵).

در سال‌های اخیر، کاربرد تصاویر در کتاب‌های زیست شناسی روندی رو به رشد طی کرده است و از میان فرم‌های تصویری متعدد به ترتیب نقاشی تجسمی (تصاویری که با خطوط و طراحی نمادین مشخص می‌شود)، عکس و نقاشی طبیعی که در فهم واقعیت‌ها اهمیت دارند؛ بیشتر استفاده شده است. نتایج بررسی ما با تحقیقات (نیک نفس و علی‌عابدی، ۱۳۹۲)، شاه محمدی (۱۳۸۹)، پوزر و راس (۲۰۰۵) و هانس و هیونا^۴ (۱۹۹۲) مطابقت داشت.

۳- در خرده مولفه سوم، میزان تناسب تصاویر کتاب زیست شناسی پایه یازدهم با عناوین و موضوعات متن، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسی نشان داد، از مجموع ۱۷۰ تصویر، ۷۳ مورد (۴۲/۹۴ درصد) در بخش‌هایی، با عناوین و متون متناسب بوده، ۶۷ مورد (۳۹/۴۱ درصد) در ساخت الگوی ذهنی برای یادگیری مفاهیم موثر بوده و ۳۰ مورد (۱۷/۶۴ درصد) واحدی مجزا و ناسازگار با نظام بزرگتر است. نتایج حاصل نشان داد که تصویری که اطلاعات ارائه شده در متن را به طور کامل نمایش

^۱ Mayer

^۲ Gallini

^۳ Garner

^۴ Hannus & Hyona

می‌دهد، به افزایش یادگیری فراگیران منجر خواهد شد. ازین رو یافته‌های ما با نتایج مطالعات سلوچ و همکاران (۲۰۱۰) و نیز نتایج پژوهش سالموز^۱ و همکاران (۲۰۱۴) و حبیبی و همکاران (۱۳۹۶) مطابقت دارد.

۴- در ارتباط با وضعیت مجاورت متن و تصاویر کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم در خرده مولفه چهارم، نتایج بررسی‌ها نشان داد که هیچ تصویر نامرتبلی در کتاب، مورد استفاده قرار نگرفته است. ۳۹/۴۱ درصد تصاویر (۶۷ مورد) در مجاورت متن قرار داده شده است. ۲۷/۰۵ درصد تصاویر یعنی ۴۶ مورد، مقابل متن، ۱۸/۲۳ درصد یعنی ۳۱ تصویر دور از متن و ۱۵/۲۹ درصد تصاویر یعنی ۲۶ تصویر در نزدیکی متن قرار داده شده است.

به کارگیری عناصر تصویری و گرافیکی به عنوان ابزار موثر در افزایش یادگیری، زمانی نتیجه بخش است که امکان یکپارچه‌سازی اطلاعات را برای فراگیران فراهم نماید و نزدیکی متن و تصویر به اثربخشی به خاطر سپاری مطالب و افزایش فرایند یادگیری می‌انجامد. این مسئله در پژوهش‌های (ورهلان و باس^۲، ۲۰۱۱) نیز مورد تاکید قرار گرفته است و با یافته‌های ما همسو می‌باشد. در مطالعات مایر و گالینی (۲۰۰۱) نیز مشخص شده که دانش آموزان در زمان انجام مطالعه، در صورت مجاورت متن و تصویر، عملکرد بهتری در یادگیری نسبت به حالت قرارگیری جداگانه دارند. همچنین مطالعات در زمینه حرکات چشم حاکی از آن است که فراگیران، نیازمند مراجعه مداوم بین متن و تصویر هستند و قرار دادن دو منبع اطلاعاتی در کنار یکدیگر، می‌تواند این توجه را موثرتر کند (هگارتی^۳ و همکاران، ۱۹۹۶). در مواردی نیز، قرار دادن تصویر قبل از متن می‌تواند در فعال‌سازی دانش پس‌زمینه و طرح‌واره‌های موجود در ذهن فراگیر، موثر باشد (پیک^۴ و همکاران، ۲۰۱۱). در پژوهش حاضر نیز دیده شده که در اغلب موارد در کتاب به این امر توجه شده است. با این حال بخشی از تصاویر (۱۸/۲۳ درصد) دور از متن هستند که لزوم تجدید نظر و بازنگری آن توصیه می‌گردد.

۵- نتایج حاصل از بررسی خرده مولفه پنجم یعنی بررسی عناوین تصویری (بدون عنوان، عنوان بدون جزئیات، عناوین همراه جزئیات، عناوین فعال) در کتاب نشان داد که تمام ۱۷۰ تصویر کتاب، دارای عنوان هستند. در عنوان ۱۵۲ مورد از این تصاویر، با بیشترین فراوانی (۸۹/۴۱ درصد)، به جزئیات موضوع اشاره نشده است. در ۱۶ مورد (۹/۴۱ درصد) عنوان تصاویر همراه با ذکر جزئیات و در ۲ مورد (۱/۱۷ درصد) عنوان، فعال است. نتایج بررسی مانیز همانند نتایج هبسیز^۵ (۲۰۰۱)، نشان می‌دهد که تصاویر دارای عناوین فعال، فراگیران را در سطوح بالای یادگیری درگیر می‌کند. این امر با پژوهش‌های (دیموپلاس و اسکلاوتنی^۶، ۲۰۰۳؛ هانس و هیونا، ۱۹۹۹) نیز مطابقت دارد. با توجه به فراوانی اندک (۱/۱۷ درصد) در عناوین فعال کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم، این مورد، نیازمند بازنگری است.

۶- بررسی میزان اشاره متون به تصاویر در کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم بر اساس خرده مولفه ششم، نشان می‌دهد، به این نکته توجه لازم صورت گرفته است. بررسی‌ها نشان داد که در ۱۶۹ مورد (۹۹/۴۱ درصد) در متن به تصاویر مربوطه اشاره شده است و تنها در ۱ مورد (۰/۵۸ درصد)، متن بدون اشاره به تصویر، بیان شده است. نتایج بررسی ما همسو با نتایج مطالعات رپ^۷ (۲۰۰۵) نشان می‌دهد که فراگیران بر بخش‌هایی از تصاویر که در متن صراحتاً به آن اشاره شده است؛ توجه و دقت بیشتری نشان می‌دهند.

۷- ارزیابی روابط معنایی بین تصویر و نوشته‌های متن کتاب بر اساس خرده مولفه هفتم نشان داد که ۵۴/۷۰ درصد (۹۳ مورد) مربوط به تصاویر بازنمایی است. ۶۷ تصویر (۳۹/۴۱ درصد)، از نوع سازماندهی شده و ۱۰ تصویر (۵/۸۸ درصد) تزئینی است. فراگیران برای توجه بیشتر به متن، به عامل برانگیزاننده نیاز دارند. تصاویر بازنمایی، اطلاعات را برای فراگیران با معنا تر می‌کنند. این تصاویر به طور مستقیم آنچه در متن وجود دارد را نشان می‌دهند و بدین ترتیب شرایط مناسب تری را برای یادگیری بهتر

^۱ Salmoz

^۲ Verhallen & Bus

^۳ Hegarty

^۴ pike

^۵ Hubsiz

^۶ Dimopoulos & Sklaveniti

^۷ Rapp

متن، فراهم می‌کنند. تصاویر سازماندهی شده نیز با سازماندهی اطلاعات، منجر به انسجام مطالب می‌شوند (کروملی^۱، ۲۰۱۰) و می‌تواند برای درک مفاهیم متفاوت و سخت، مفید باشد.

تصاویر سازماندهی شده نیز سعی در بازیابی اطلاعات به صورتی هستند که به راحتی می‌توان آن را به خاطر آورد (سلوچ و همکاران، ۲۰۱۰). یک تصویر تزئینی، اگرچه به طور معناداری از متن پشتیبانی نمی‌کند، اما ممکن است، یک مؤلفه موثر را جهت یادگیری اضافه کند، در عین حال صفحه‌ی بدون تصویر، کسل‌کننده است و در نتیجه تصاویر تزئینی منجر به جذاب کردن نوشته‌های متن می‌شوند.

نتایج این بخش از بررسی‌های ما با تحقیقات پیک (۱۹۹۳) پنا^۲ و کوئیلز^۳ (۲۰۰۱) و نوریان (۱۳۹۴) مطابقت دارد. بر اساس نتایج این پژوهش، استفاده از تصاویر تزئینی حتی با فراوانی کم (۵/۸۸ درصد)، جهت ایجاد انگیزه و کاهش کسالت فراگیران، در کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم مورد توجه قرار گرفته است. در مباحث سلولی و مولکولی، کلامی کردن تصویر و ترجمه تصویر بصری به متن، در دریافت اطلاعات بیشتر به دانش آموز کمک می‌کند و از این رو نیز یافته‌های ما با یافته‌های بلیستون^۴، ۱۹۸۹ همسو می‌باشد. از سوی دیگر نتایج نشان داد که در ۱۸ تصویر مربوط به فصل ششم کتاب، بیشترین فراوانی (۱۷ تصویر) متعلق به تصاویر بازنمایی و سازماندهی شده است. بنابراین با آن که در کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم، بهره‌گیری (مجموعاً ۹۴/۱۱ درصد) از تصاویر بازنمایی و سازماندهی، مناسب ارزیابی می‌شود.

۸- ساختار متن به عنوان یک نقشه‌ی راه برای درک خواندن عمل می‌کند. دانش‌آموزان پس از درک ساختار متن، ترتیب ایده‌ها و انتظارات خود از متن را متوجه می‌شوند. تنوع ساختارهای متنی در درک اطلاعات به فراگیر کمک می‌کند و سبب کاهش کسالت در زمان مطالعه می‌شود (اپل^۵، ۱۹۸۵). بررسی متن کتاب درسی زیست‌شناسی پایه یازدهم از لحاظ ساختاری (ساختار خطی و غیر خطی) بر اساس خرده مولفه هشتم، نشان داد که هیچ ساختار غیرخطی در آن وجود نداشته و تمام ساختارها، خطی است این مورد برخلاف بسیاری از متون علمی می‌باشد و با نظرات محققین مختلف از جمله گو^۶ و تیگو^۷ (۲۰۱۸) همسو نمی‌باشد. بنابراین با توجه به عدم تنوع ساختارهای متنی در کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم، بازنگری در این مورد توصیه می‌گردد.

۹- از لحاظ برقراری ارتباط متن با فراگیران در خرده مولفه نهم، بیشترین فراوانی (۳۹/۴۱ درصد) مربوط به متونی است که فراگیران را فعالانه در موضوع مورد بحث، شرکت می‌دهد. ۳۶/۴۷ درصد با بهره‌گیری از الگوی شخص دوم، ۱۴/۷۰ درصد منفعلانه و ۹/۴۱ درصد با تشویق فراگیران به ارائه حدس و گمان، آنها را در یادگیری هدایت می‌کند. زمانی که متن کتاب با ارائه‌ی مطالبی، فراگیران را به فعالیت هدایت می‌کند؛ انگیزه آن‌ها برای آموزش بیشتر می‌شود. در کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم نیز الگوی فعال در مقایسه با سایر موارد، به میزان بیشتری استفاده شده است که البته توجه بیش ازین نیز توصیه می‌شود.

۱۰- فرمت صفحات کتاب درسی بر اساس شاخص‌های خرده مولفه دهم، به گونه‌ای طراحی شده که ۹۸/۸۲ درصد تصاویر (۱۶۸ مورد) در محدوده‌ی یک صفحه قرار داشته و تنها ۱/۱۷ درصد از تصاویر، در بیش از یک صفحه گسترده شده‌اند. نزدیکی متن و تصویر و قرار گرفتن تصویر در محدوده یک صفحه، در افزایش تمرکز فراگیر و احاطه بر مفاهیم درسی بسیار موثر است و این نکته به صورت مطلوبی در کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم مورد توجه قرار گرفته است و با نظرات هگارتی، ۱۹۹۶؛ نوریان، ۲۰۱۴) و کوک^۷ (۲۰۱۱) همسویی دارد.

۱۱- بررسی تناسب تصاویر و نوشته‌های کتاب بر اساس خرده مولفه یازدهم، نشان داد که ۹۰ تصویر (۵۲/۹۴ درصد) سهمی بیشتر از متن دارند. در ۵۴ تصویر (۳۱/۷۶ درصد) سهم تصویر و نوشته برابر بوده و در ۲۷ تصویر (۱۵/۸۸ درصد)، سهم متن بیشتر از تصویر است. افزایش متناسب و منطقی نسبت تصاویر به متن، توجه فراگیران را جلب و یادگیری مطالب را تسهیل می‌کند. این ویژگی در کتاب‌های زیست‌شناسی و متون توصیفی-آموزشی که دربردارنده اطلاعاتی از جهان طبیعت و اجتماع

^۱ Cromly

^۲ Pena

^۳ Quilez

^۴ Blystone

^۵ Apple

^۶ Guo

^۷ Cook

هستند؛ نقش مهم‌تری دارد که این مورد در کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم به خوبی مورد توجه قرار گرفته است. از این رو نتایج تأثیر تصاویر و نوشته بر تسهیل یادگیری در پژوهش حاضر، با یافته‌های نیک نفس و همکاران (۱۳۹۳)؛ ساموئلز^۱ و همکاران (۲۰۱۴)، همسو می‌باشد.

^۱ Samuels

منابع

- افشار مهاجر، کامران. (۱۳۹۲)، عملکرد گرافیک در کتاب های درسی دانشگاهی، تهران: انتشارات سمت.
- احمدی، بابک (۱۳۹۹). *نشانه های تصویری تا متن: به سوی نشانه شناسی ارتباط دیداری*. تهران: نشر مرکز.
- براهوئی مقدم، نورمحمد. (۱۳۹۸). تحلیل محتوای کتاب زیست شناسی پایه یازدهم از منظر فعال یا غیرفعال بودن براساس روش ویلیام رومی. *پژوهش در آموزش زیست شناسی*، دوره ۱ شماره ۳. ۵۳-۷۲.
- شاه محمدی، نیره (۱۳۸۹). *تحلیل کتاب های علوم تجربی پایه های چهارم و پنجم ابتدایی با استفاده از روش ویلیام رومی*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی.
- قربانی، محمدرضا، غلامی، اعظم و داداش زاده، امین (۱۳۹۶). تحلیل محتوای کتاب زیست شناسی پایه دهم بر اساس روش ویلیام رومی. *آموزش پژوهی*، دوره ۳ شماره ۱۱. ۸۳-۱۰۱.
- ارشادی نیا، محمدرضا (۱۳۹۸). ارزیابی شاخص های ساختاری، صوری، و زبانی در کتاب درسی مبانی عرفان نظری. *پژوهش نامه انتقادی متون و برنامه های علوم انسانی*، دوره ۱۹ شماره ۲. ۱-۱۹.
- حبیبی بردبری، رضا، رئیسی شیخ ویسی، احمد و محمدی، علیرضا. (۱۳۹۶). تحلیل محتوای ارتباط بین تصاویر و متن نوشتاری کتاب درسی علوم تجربی پایه ششم ابتدایی. *پویا در آموزش علوم تربیتی و مشاوره*، دوره ۳ شماره ۶. ۹۴-۱۱۲.
- ملکی، حسن. (۱۳۹۷). *نظریه های یادگیری و آموزش*، تهران: انتشارات آیت.
- متقی زاده، عیسی. (۱۳۹۷). نقد و تحلیل محتوا در تراز کتاب های درسی دانشگاهی مطالعه موردی: کتاب قواعد و متون عربی. *پژوهش نامه انتقادی متون و برنامه های علوم انسانی*، دوره ۱۸ شماره ۴. ۲۱۷-۲۳۳.
- استاد حسنلو، فرجی خیاوی، زلیخا و شکراللهی، رقیه. (۱۳۹۱). تحلیل محتوای کتاب های علوم تجربی چهارم و پنجم بر اساس اهداف آموزشی مریل. *پژوهش در برنامه ریزی درسی*، دوره ۹ شماره ۳۳. ۱۱۷-۱۳۰.
- مقالی، فرشید. (۱۳۹۵). *تصویرسازی*، تهران: انتشارات نظر.
- مهدی زاده، علیرضا (۱۳۹۵). تحلیل و خوانش عکس بر مبنای ابزارهای تحلیلی رویکرد نشانه شناسی. *دو فصلنامه علمی ترویجی پژوهش هنر*، دوره ۶ شماره ۱۲. ۷۵-۸۹.
- نایی، هوشنگ. (۱۳۸۸). *تحلیل محتوا (مبانی روش شناختی)*. تهران: انتشارات نشر.
- نوریان، محمد. (۱۳۹۳). *تحلیل محتوای کتاب های درسی دوره ابتدایی*. تهران: نشر شورا.
- نوریان، محمد و سالم، صدیقه. (۱۳۹۴). چگونگی ارتباط متن و تصویر در کتاب های درسی علوم پایه دوم و ششم ابتدایی ایران در سال تحصیلی ۹۱-۹۲. *پژوهش در برنامه ریزی درسی*، دوره ۱۲ شماره ۱۹. ۱۰۴-۱۱۶.
- نیک نفس، سعید و علی آبادی، خدیجه. (۱۳۹۲). نقش تحلیل محتوا در فرآیند آموزش و طراحی کتاب های درسی. *جهانی رسانه*، دوره ۸ شماره ۲. ۱۲۴-۱۵۰.
- پارسانیا، سپیده و محمودی، فیروز. (۱۳۹۸). تحلیل تصاویر کتب علوم دوره ابتدایی با روش سلوچ و مک تیگو. *پژوهش در برنامه ریزی درسی*، دوره ۶ شماره ۳۵. ۱۲۲-۱۳۱.
- ولی پور، رویا و ولی پور، مونا. (۱۳۹۹). بررسی کارآمدی تصویرسازی در تحقق اهداف آموزشی در کتاب های آرفا؛ بررسی موردی: مینا (۱) و ویراست دوم فارسی بیاموزیم (۱). *پژوهش نامه آموزش زبان فارسی به غیر فارسی زبانان*، دوره ۹ شماره ۱. ۱۰۷-۱۲۸.
- یارمحمدیان، محمد حسین (۱۳۹۵). *اصول برنامه ریزی درسی*. تهران: یادوار.
- یوسفی قصابسرای، مریم و خزایی، کامیان (۱۳۹۱). *پژوهش در برنامه ریزی درسی*. ۲۷-۱۶. (۳۲)۹.
- Appleton, K. (۲۰۱۳). *Elementary science teacher education: International perspective on contemporary issues and practice*. Routledge.
- Armand, M. & Maleki, H. (۲۰۱۲). *Introduction to the method of designing and writing a university textbook*. Tehran: Samat.

Blystone, R. V. (۱۹۸۹). *Biology learning is based on illustrations. National Research Council, Fulfilling the promise: biology education in the nation's schools*, ۲۷.

Cromley, J.G., Wills, T.W. Stephens, L.R., Dumas, D, Herring, M.H., Luciw – Dubas, V.A & Mendelsohn, T. (۲۰۱۰). *Content analysis of image in biology and geosciences textbooks*.

Cook, M. (۲۰۱۱), Teachers' Use of Visual Representations in the Science Classroom. *Science Education International*, ۲۲, ۱۷۵-۱۸۴.

Dimopoulos, K and Sklaveniti, S. (۲۰۰۳). Towards an analysis of visual images in school science textbooks and press articles about science and technology. *Research in Science Education*, ۳۳, ۱۸۹-۲۱۶ .

Garner, R. (۱۹۹۲). Learning from school texts. *Educational Psychologist*, ۲۷, ۵۳-۶۳

Guo, D., Wright, K. L., & McTigue, E. M. (۲۰۱۸), A Content Analysis of Visuals in Elementary School Textbooks, *The elementary school journal*, ۱۱۹, ۲۴۴-۲۶۹

Mayer, R. E., and Gallini, J. K. (۱۹۹۰). When is an illustration worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology*, ۸۲, ۷۱۵-۷۲۶

Mayer, R. E. (۲۰۰۱). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press

Hubsiz, J. (۲۰۰۱). Report on a study of middle school physical science texts. *The physics teacher*, ۳۹, ۳۰۴ .

McTigue, EM., Flowers, AC., (۲۰۱۱). Science visual literacy: Learners' perceptions and knowledge of diagrams. *The Reading Teacher*, ۶۴, ۵۷۸ – ۵۸۹.

Parks, M (۲۰۱۹). Literature sources for primary environmental science teachers. *Science Activities (Published online)*, ۴۶-۵۷.

Pena, B. M., & Quilez, M. J. G. (۲۰۰۱). The importance of images in astronomy education. *International Journal of Science Education*, ۲۳, ۱۱۲۵-۱۱۳۵.

Pike, M.M., Barends, M.A. & Barron, R.W. (۲۰۱۱). The role of illustration in children's inferential comprehension. *The journal of experimental child psychology*, ۱۰۵, ۲۴۳- ۲۵۵

Pozzer-Ardenghi, L., & Roth, W. M., (۲۰۰۵). Science Education, (Making sense of photographs). *Wiley Periodicals, Inc*, ۸۹, ۲۱۹-۲۴۱.

Rapp, D.N. (۲۰۰۵). *Mental models. Theoretical for visualizations in science education*. In J. K. Gilbert (Ed), visualization in science education. Dordrecht: Springer, ۴۶-۶۰.

Samuels, S. J., Biesbrok, E & Terry, P. R. (۲۰۱۴). The effect of pictures on children's attitude toward presented stories. *The journal of educational research*, ۲, ۲۴۳-۲۴۶ .

Scott, W. (۱۹۵۵). Reliability of content analysis: The case of nominal scale coding. *Public Opinion Quarterly*, ۱۹, ۳۲۱-۳۲۵.

Sipe, L. (۱۹۹۸). How picture bookwork: A semiotically framed theory of text- picture relationships. *Children's Literature in Education*, ۲۹, ۹۷ – ۱۰۸

Slough, S. W., McTigue, E. M., Kim, S., & Jennings, S. K. (۲۰۱۰). Science textbooks' use of graphical representation: A descriptive analysis of four sixth grade science texts. *Reading Psychology*, ۳۱, ۳۰۱-۳۲۵.

Slough, S. W., & McTigue, E., (۲۰۱۳). *Development of the Graphical Analysis Protocol (GAP) for Eliciting the Graphical Demands of Science Textbooks*. Critical Analysis of Science Textbooks. ۱۷-۳۰.

Stemler, S. E. (۲۰۱۵). Content analysis. Emerging Trends in the Social and Behavioral Sciences: An Interdisciplinary, Searchable, and Linkable Resource

Verhallen, M. J. A. J., & Bus, A. G. (۲۰۱۰). Low-income immigrant pupils learn vocabulary through digital picture storybooks. *Journal of Educational Psychology*, ۵۴-۶۱.