

ولکوی ویژگی‌های روایتگری در
تصویرگری کتاب‌های علمی آموزشی
سنی الفوب (باتمرکز برکت‌های
دهه ۹۰ هجری شمسی در ایران)
/ ۱۸۱-۱۹۷ پرویز اقبالی-سید
احمد رضا جوادپور-زینب کریمی بابا
لحمی



تصویر کتاب چه و چه و چه یک بچه،
محوریت شناخت شمار ورزی پایه
برای کودکان خردسال، ۱۳۹۱، مأخذ:
نگارندگان



واکاوی ویژگی‌های روایتگری در تصویرگری کتاب‌های علمی آموزشی رده سنی الف و ب (با تمرکز بر کتاب‌های دهه ۹۰ هجری شمسی در ایران)

پرویز اقبالی* سیداحمد رضا جوادپور** زینب کریمی بابا احمدی***

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۲۹

صفحه ۱۸۱ تا ۱۹۷

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

شناخت رابطه متن و تصویر شامل ۱. انتخاب موضوع علمی ۲. معرفی گروه‌های مخاطب کودک (گروه‌های سنی الف و ب) ۳. شناخت ادبیات خاص این دست کتاب‌های داستانی با موضوعات علمی-آموزشی و علاوه بر روایت غیر تخیلی (غیر داستان)، با ساختار روایی تخیلی (داستان) برای آموزش کودکان بااهمیت است. مسئله این مقاله، بررسی قوه روایتگری در تصویرسازی‌های کتب علمی-آموزشی (گروه سنی الف و ب) در ایران (دهه ۹۰ هجری شمسی) است. هدف این مقاله، بررسی توانایی‌های روایتگری در تصویرسازی متون و کتاب‌های کودکان (علمی-آموزشی مربوط به گروه سنی الف و ب) و شناختن آن به منظور توسعه دانش در تصویرسازی است. سؤال‌های پژوهش عبارت‌اند از: ۱. برای کودکان گروه سنی «الف» و «ب»، چه ویژگی‌های تصویری در تحلیل تصویرسازی‌های علمی-آموزشی روایتگر و روایی در واقعیت‌های علمی و بیان طبیعت وجود دارد؟ ۲. تأثیر تصاویر در آموزش مباحث علمی (در اینجا به صورت خاص مخاطب کودک) چیست؟ روش تحقیق از نوع بنیادی و ماهیت آن توصیفی تحلیلی است و شیوه گردآوری اطلاعات کتابخانه‌ای، اسنادی و میدانی است. نتایج پژوهش نشان داد تصویرسازی‌های علمی-آموزشی روایتگر برای کودکان گروه سنی «الف» و «ب» ویژگی‌های روایی و تصویری مشخص دارد و شامل ترتیب در حوادث داستان، نظم زمان‌ها در قاب تصاویر و کانون‌مندی‌سازی روبرو بوده؛ بن‌مایه، فضا و مکان، تعلیق، مناسب با روایت، شخصیت‌پردازی، تصویرسازی فرجام، پایان‌بندی شامل واقع‌گرا و یا خیال‌پرداز است و همچنین می‌توان با روایت غیر تخیلی (غیر داستان)، با یک ساختار روایی تخیلی (داستان) واقعیات علمی را به کودکان آموزش داد.

واژگان کلیدی

تصویرسازی، علمی-آموزشی، روایتگری، داستان تخیلی، داستان غیر تخیلی، گروه سنی الف و ب، ایران.

Email: eghbali@shahed.ac.ir
Email: sarjavadpour@gmail.com
Email: zeynab.karimy@gmail.com

* دانشیار گروه ارتباط تصویری، دانشکده هنر، دانشگاه شاهد، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
** کارشناسی ارشد تصویرسازی، دانشکده هنر دانشگاه شاهد، تهران، ایران
*** کارشناسی ارشد نقاشی ایرانی، دانشکده هنر دانشگاه شاهد، تهران، ایران

مقدمه

یکی از روش‌های ارتباط بین انسان‌ها، ارتباط کلامی است و اهمیت ایجاد این ارتباط، انتقال تجربه و دانش جهت شناخت محیط اطراف و آموزش است. این ارتباط کلامی می‌تواند شفاهی و یا مکتوب باشد. با بیان تجربیات امکان انتقال آن‌ها به دیگران میسر است بدین صورت که رخدادهای به صورت مکتوب یا شفاهی، به ترتیب وقوع آن‌ها از زاویه دید گوینده گفته می‌شود. به این شیوه نقل سخن توسط راوی، روایتگری گفته می‌شود. روایت می‌تواند تخیلی و دربرگیرنده اسطوره و افسانه باشد؛ یا غیرتخیلی^۱ برای بیان واقعیت‌های تاریخی، علمی و برای آموزش و انتقال تجربیاتی که برای حل مسائل علمی مناسب‌اند. روایت می‌تواند شفاهی یا مکتوب باشد، تصویر هم می‌تواند روایتگر باشد. دیدن یکی از روش‌های مهم شناخت انسان از محیط اطراف و ارتباط برقرار کردن با آن است. ارتباط مستقیم با طبیعت و اشیاء در همه شرایط امکان‌پذیر نیست و حتی گاه غیرممکن نیز هست. بدین سبب انسان با کمک تصویر این توانایی را دارد که مسئله محدودیت‌های دیدن و تجربه را حل کند و با خلق تصویر به وسیله تصویرسازی اشیاء، طبیعت، تجربیات و همچنین عملکرد آن‌ها به مرحله آموزش تصویری برسد. گروهی از تصاویر غیرتخیلی به طبیعت پرداخته‌اند و با تصویرسازی ساختار بدن گیاهان، جانوران و انسان، طبیعت اطراف صور فلکی برای آشنایی و آموزش پدید آمده‌اند. دسته‌ای دیگر از تصاویر غیرتخیلی فقط برای ارائه دادن اطلاعات پیرامون پدیده‌ها یا نوع خاصی سیستم خلق شده‌اند. با تمرکز بر این نکته که تصاویر در ارتباط تصویری با مخاطب به جهت انتقال تجربه و بیان واقعیات علمی و یا آموزشی تأثیر زیادی دارد؛ تصویرسازی علمی-آموزشی یکی از انواع تصویرسازی‌هایی است که ضرورت دارد تا به آن پرداخته شود. تصاویر در زمینه آموزش موارد علمی اهمیت بالایی دارند. به‌ویژه برای کودکان که توانایی خواندن نداشته یا از توانایی کمتری برخوردارند مانند گروه سنی الف و ب. ایجاد تصاویری متناسب با موضوع و مناسب برای مخاطبان از گروه‌های سنی گوناگون، توسط تصویرسازی با مهارت بهره‌گیری از ابزار و آشنا به فنون، با مبانی و اصول مطالعاتی این شاخه از تصویرسازی؛ در علاقه‌مندی به علم و دانش و همچنین بالا بردن سطح علمی همگان و به‌ویژه کودکان مؤثر است.

در این مقاله با طرح بحث‌های نظری در مورد تصویرگری علمی-آموزشی و ویژگی‌ها و نقش روایتگری تصویری در آن، پایه‌های اصلی و اصولی این رشته از تصویرسازی علمی-آموزشی مطرح می‌شود و کتاب‌های انتشار یافته در این زمینه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

هدف این مقاله، بررسی توانایی‌های روایتگری در تصویرسازی متون و کتاب‌های کودکان (علمی-آموزشی

مربوط به گروه سنی الف و ب) و شناختن آن به منظور توسعه دانش در تصویرسازی است. **سوال‌های** این پژوهش عبارت‌اند از: ۱. برای کودکان گروه سنی «الف» و «ب»، چه ویژگی‌های تصویری در تحلیل تصویرسازی‌های علمی-آموزشی روایتگر و روایی در واقعیت‌های علمی و بیان طبیعت وجود دارد؟ ۲. تأثیر تصاویر در آموزش مباحث علمی (در اینجا به صورت خاص مخاطب کودک) چیست؟ **ضرورت و اهمیت** این نوشتار در کمبود منابع مکتوب با موضوع تصویرسازی علمی-آموزشی و همچنین کتاب‌های داستانی غیرتخیلی (روایتگر علمی) در ایران است. به همین دلیل شناخت رابطه متن و تصویر و شناخت ساختار این کتاب‌ها از جمله انتخاب موضوعات علمی، معرفی گروه‌های مخاطب کودک (گروه‌های سنی الف و ب) و شناخت ادبیات این نوع کتاب‌های داستانی با موضوع علمی-آموزشی حائز اهمیت است.

روش تحقیق

این تحقیق توصیفی تحلیلی و از نوع بنیادی است و شیوه گردآوری اطلاعات کتابخانه‌ای، اسنادی و میدانی است. جامعه آماری عبارتست از کتاب‌های علمی-آموزشی گروه الف و ب منتشر شده در ایران در دهه ۹۰ هجری شمسی است که از این میان چهار نمونه مورد بررسی قرار گرفته است. روش نمونه‌گیری تصادفی بوده و نتایج به کلیه کتاب‌های دهه ۹۰ هجری شمسی تعمیم داده شده است. برای انجام مقایسه و جمع‌بندی تجزیه و تحلیل کتاب‌های مورد بررسی در این مقاله، گفتمان روایی در متن و تصویر از این موارد استفاده خواهد شد؛ زمان، تعلیق و غافلگیری، رخداد، راوی، بن‌مایه و مضمون، شخصیت، شکاف و گره، مکان و فضا، فرجام و پایان‌بندی. هدف این مقاله بررسی توانایی‌های روایتگری در تصویرسازی متون و کتاب‌های کودکان (علمی-آموزشی مربوط به گروه سنی الف و ب) و شناختن آن به منظور توسعه دانش در تصویرسازی است؛ گروه سنی «الف» مختص کودکان کوچکتر از ۷ سال (از نوزادی تا ۶ سالگی) است. این دوره به دو قسمت بعد از فراگیری قدرت تکلم و قبل از آن تقسیم می‌شود. در دوره اول (کسب مهارت تکلم)، درک مسائل ساده برای آن‌ها سخت است. تصاویر و نقاشی‌های موجود در کتاب‌ها می‌تواند آن‌ها را جذب کنند. گروه سنی «ب» مختص ۶ تا ۸ سالگی است. در این زمان کودک می‌تواند مسائل ساده را تجزیه و تحلیل کند؛ همچنین روابط انسان‌ها و مسائل اجتماعی ساده را می‌فهمد. قدرت یادگیری و حافظه کودکان در این سن بسیار قوی و مطلوب است. یادگیری زبان نوشتاری باعث می‌شود تا کودک به دنیای جدید وارد شود. از آنجاکه تصویر در این دو گروه سنی برای آموزش بسیار مؤثر است از این رو این گروه‌ها انتخاب و کتاب‌های مربوط به آن‌ها در این مقاله مورد پژوهش قرار گرفته است.



شیوه تجزیه و تحلیل به صورت کیفی است.

پیشینه تحقیق

مدت زمان طولانی نیست که بحث روایت و روایتگری، به‌ویژه روایت با تصویر در ایران مورد توجه و پژوهش قرار گرفته است. از این رو پیشینه و منابع بسیار محدود و اندک است. همچنین روایتگری در تصویرسازی و کتاب‌های تصویری برای گروه سنی کودکان و نوجوانان نیاز به تحقیق و بررسی بیش از پیش دارد. در این پژوهش، روایت و روایتگری در تصویرسازی و به‌طور مشخص تصویرسازی علمی-آموزشی مورد بررسی قرار گرفته است تا مبانی و اصول معینی برای تصویرسازی علمی-آموزشی روایتگر با توجه به مخاطب پایه‌گذاری شود. در این میان می‌توان به این موارد اشاره کرد؛ ناصحی (۱۳۹۶)، در مقاله «مقایسه تطبیقی تصویرسازی علمی نسخه الحشایش آستان قدس رضوی با نسخه‌های الحشایش پیش از آن» در مطالعات تطبیقی هنر، شماره ۱۳ نوشته: «الحشایش آستان قدس نسخه‌ای است به قلم نسخ جلی خوش و عناوین موضوعات و اسامی نباتات با ۶۸۰ تصویر رنگین از گیاهان و نباتات و ۲۸۴ تصویر از حیوانات بری و بحری که به‌ندرت در کنار بعضی از تصاویر اسامی آن‌ها به زبان سریانی نیز مسطور است. تصویرگر نسخه آستان قدس، برخی تصاویر را به جهت تعهد نسبت به نسخه منبع بدون کم‌وکاست کپی کرده است و برخی دیگر سلیقه و برداشت بصری هنرمند را نمایندگی می‌کنند.» در این پژوهش با توجه به جنبه تاریخی که مورد نظر نویسنده بوده اهمیت این نوع تصویرسازی و پرداختن به کتاب‌های تاریخی با محوریت تاریخی در ایران قابل توجه است. زاهدی (۱۳۸۸) در مقاله خود با عنوان «تصویرگری علمی: حضور علم در نمایشی هنرمندانه» که در فصلنامه حرفه هنرمند شماره ۳۲ منتشر شده به تعریف تصویرگری علمی و وابستگی آن با واقعیت و تشریح عملکرد تصویرگر علمی پرداخته، همچنین به تمایز تصویرگری علمی و عکاسی اشاره کرده و به بررسی کارکرد آموزشی آن می‌پردازد. او اصول تصویرگری علمی را با توجه به بهره‌مندی از دانش موضوع، روش‌های بیان موضوع، نحوه پرداختن به تصویر نهایی و شناخت ابزار مناسب برشمرده است. این مقاله به انواع تصویرگری علمی اشاره کرده و از جنبه پرداخت به مواردی که در مقاله به آن‌ها اشاره شده برای تحقیقات آینده قابل توجه است.

اکرمی و دیگران (۱۳۸۱) در نوشتار «عناصر بومی در تصویرگری کتاب‌های کودکان/ گزارش نشست یازدهم تصویرگران کتاب کودک و نوجوان» که در شماره ۵۹ کتاب ماه کودک و نوجوان، منتشر شده و در یازدهمین نشست نقد آثار تصویرگری به بررسی مبحث مطرح شده به شیوه گفتگو محور پرداخته است.

همچنین در میان پایان‌نامه‌ها می‌توان به این موارد اشاره کرد. وفادار (۱۳۹۶)، در پایان‌نامه کارشناسی ارشد تصویرسازی با عنوان «معرفی قابلیت‌های تصویرسازی علمی آموزشی تعاملی در کتاب‌های الکترونیکی با رویکرد بومی‌سازی»، با راهنمایی پرویز اقبالی و مشاوره خشایار قاضی‌زاده در دانشکده هنر شاهد، هدف‌گذاری این پایان‌نامه بر اساس معرفی قابلیت‌های تصویرسازی تعاملی در تدوین کتاب‌های علمی آموزشی الکترونیک و تبیین قابلیت‌ها و امکاناتی است که در نمایش تصاویر علمی آموزشی، با موضوعات مختلف در اختیار تصویرگر و مخاطب این‌گونه کتاب‌ها، قرار می‌دهد و در نهایت شناخت روش‌های نوین آموزشی در دنیای مجازی حال حاضر است.

ظهرایی، (۱۳۸۶) در مقاله «نقش تصویر و متن در یادگیری» که در نشریه علامه شماره ۱۳ منتشر شده است نوشته اگر کتاب آموزشی در مورد یادگیری زبان باشد، پس استفاده از تصویر و متن به‌طور هم‌زمان خیلی مؤثرتر خواهد بود. وی همچنین عنوان کرده در دروس علوم در دوره ابتدایی می‌توان با گنجاندن تصاویر، مطلب مورد نظر را به‌طور جالب‌تر و روشن‌تر به بچه‌ها انتقال داد و توان یادگیری دانش‌آموزان را افزایش داد؛ یعنی با ایجاد تصویرسازی در ذهن. نتیجه این پژوهش نشان می‌دهد به‌طور کلی انسان‌ها و به‌طور خاص یادگیرنده‌ها به‌عکس و تصویر تمایل بیشتری دارند و این تمایل نسبتاً ذاتی و درونی است. از آنجاکه یکی از رسالت‌های تصویرسازی‌های علمی-آموزشی جنبه آموزشی آن برای کودکان است این مقاله به‌صورت قابل توجهی نیاز به پژوهش و البته گسترش و چاپ و نشر این دست کتاب‌ها را بیان می‌کند. همچنین می‌توان به ایران‌زاد (۱۳۹۴) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد پژوهش هنر با عنوان «بررسی تصویرسازی علمی آبی‌زبان در سه دهه اخیر کشور آمریکا»، عنوان بخش عملی «تصویرسازی از ماهی‌های خلیج فارس»، با راهنمایی کامران افشارمهاجر در دانشکده هنرهای تجسمی دانشگاه هنر تهران اشاره کرد. نتایج به‌دست آمده حاکی از آن است که در کشور آمریکا در سه دهه اخیر، تصویرسازی‌های علمی به روش سنتی بدون استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای و به‌وسیله شیوه‌های سنتی مانند آبرنگ، مداد رنگی، قلم، مرکب و اسکرچ برد یا با استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای، در موارد مختلف از قبیل؛ پیشبرد اهداف علمی-آموزشی، فرهنگی و تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرند و علاوه بر جنبه اطلاع‌رسانی و آموزشی، با تصاویری جذاب باعث علاقه‌مندی و اشتیاق بیشتر بازدیدکنندگان می‌شوند. در تمامی این تصویرسازی‌ها، قانون «نقش و زمینه» از قوانین دیداری گشتالت رعایت شده و به سهولت نقش و زمینه قابل تفکیک هستند و چشم سرگردان و تردیدی در انتخاب نقش ندارد. حوزه فعالیت در رشته تصویرسازی

علمی، بسیار گسترده و قابلیت اجرایی آن خیلی متنوع است و بهره‌جویی از گرایش‌های آن می‌تواند در موارد مختلفی مورد استفاده قرار گیرد. با گسترش علوم و فناوری، نیاز به بهره‌گیری از تصویرسازی علمی، وسعت بیشتری یافته و کاربرد فراوانی پیدا کرده است. صادقی (۱۳۹۰)، در پایان‌نامه کارشناسی ارشد تصویرسازی با عنوان «مطالعه تصویرسازی در آموزه‌های گیاه‌شناسی در ایران» به راهنمایی پرویز اقبالی و مشاوره خشایار قاضی‌زاده در دانشکده هنر دانشگاه شاهد قابلیت‌های تصویرسازی غیر تخیلی، انواع و ویژگی‌های آن را برشمرده است. همچنین تصاویر از نظر متن، زاویه دید و زیبایی‌شناسی در نظر گرفته و بررسی شده و این نتیجه حاصل شده که تصویرگر علمی با توجه به متن غیر تخیلی و رعایت حفظ اطلاعات و صحت آن و انتخاب فن و ابزار مناسب باید یک مبحث علمی را به زیبایی ارائه دهد.

مهردادفر (۱۳۹۲)، در کتاب «کودک و تصویرگری»، منتشر شده توسط انتشارات میردشتی، مفهوم تصویرگری را از ذهن کودک و به واسطه تصویرگری کودکان واکاوی کرده است. تحلیل آثار کودکان با شاخصه‌های شخصیت‌پردازی و تصویرسازی محور اصلی نگارنده این کتاب است. شکل، رنگ و فضا در آثار کودکان و چشم‌انداز نقاشی‌های کودکان نزد پژوهندگان بررسی شده است. به تاریخچه تصویرگری برای کودکان پرداخته شده و به نمونه‌هایی از آن، از سال ۱۲۶۸ هجری قمری اشاره کرده است. در این نمونه‌ها تعدادی کتاب با موضوع علمی-آموزشی و تصویرگری علمی-آموزشی وجود دارد.

با بررسی موارد بیان شده می‌توان گفت تصویرسازی علمی کمک بسیاری در زمینه آموزش کرده، زیرا درک مفاهیم از طریق تصویرسازی در مقایسه با نوشتن متنی درباره آن راحت‌تر و ماندگارتر است. از آنجاکه مخاطبان سنین پایین‌تر (گروه سنی الف و ب)، به تصاویر کشش بیشتری دارند تا خواندن یک متن، بنابراین اشتیاق آن‌ها نیز برای یادگیری با این روش بیشتر خواهد بود و مطالعه این پژوهش به هدایت تصویرسازان و پژوهشگران فعال در این زمینه (علمی-آموزشی) یاری خواهد رساند. همچنین در نمونه‌های ارائه شده به بررسی کلیاتی در مورد تصویرسازی علمی آموزشی پرداخته شده است. در مقاله حاضر به‌طور خاص به پژوهش و کندوکاو در مورد تصویرسازی علمی آموزشی در کتاب‌های کودکان گروه سنی الف و ب دهه ۹۰ هجری شمسی در ایران پرداخته شده و از نظر بازنگری و کنکاش در کتاب‌های منتشر شده در انتهای هر دهه به جهت رسیدن به نقاط ضعف و قوت و بازنگری در مسیر تصویرسازی و حوزه چاپ و نشر کتاب قابل توجه است.

چارچوب نظری

آموزش نقش تعیین‌کننده و مهمی در بهبود تفهیم مفاهیم

علمی دارد و در راستای این آموزش ارائه تصویر مناسب و همخوان با متن علمی-آموزشی اثربخشی این موضوع را بیشتر خواهد کرد. نقش تصویر نسبت به متن در آموزش و انتقال اطلاعات علمی و همچنین جذب مخاطب در همه گروه‌های سنی به‌ویژه گروه سنی کودک (در اینجا گروه سنی الف و ب) برای درک بهتر از مفاهیم علمی مؤثرتر است. یادگیری در انسان به شکل‌های مختلفی انجام می‌گیرد، ولی اغلب آموخته‌های انسان از طریق قوه بینایی حاصل می‌گردد. انسان‌ها با نگاه کردن به عکس‌ها و تصاویر، آن‌ها را به ذهن خود برده و به شکل تصویر در مغز خویش بایگانی می‌کنند؛ بنابراین تصاویر نقش مهمی در یادگیری ایفا می‌کنند و قوه یادگیری را در ذهن به صورت چشمگیری فعال می‌کنند. این موضوع در مورد آموزش به کودکان نقش مهم‌تر و ویژه‌ای پیدا می‌کند؛ چراکه کودکان بیشتر مجذوب کتاب‌هایی می‌شوند که تصاویر بیشتر و متنوعی داشته باشند. تصویرسازی علمی مورد بحث در این مقاله، حرفه‌ای میان‌رشته‌ای و تخصصی است که هم به هنرهای تجسمی و هم به علم و شاخه‌های مختلف آن وابسته است و در این نوشتار این موضوع در کتاب‌های گروه سنی «الف» و «ب» بررسی می‌شود.

تصویرسازی علمی-آموزشی

تصویرسازی علمی شاخه‌ای از تصویرسازی غیر تخیلی است که در آن طرح‌ها حساب شده، با دقت، بدون ابهام و با به کار بستن ظرایف خاصی کشیده می‌شوند و همین‌طور تصویرسازی علمی را ترسیم دقیق و حساب شده یک پدیده علمی می‌دانند به گونه‌ای که نکته مبهمی در آن وجود نداشته باشند (Costa souse, 2006: 1). یکی از شاخه‌های مهم تصویرسازی، تصویرسازی علمی و آموزشی است. استفاده از تصویرسازی ابتدایی‌ترین روش برای درک مطالب علمی و آموزشی است. تصویرسازی علمی و آموزشی ارتباط گسترده‌ای با علم دارد و یک تخصص و حرفه میان‌رشته‌ای است که از یک‌سو به پیشرفت علم وابسته است و از سوی دیگر به هنر و شاخه‌های آن وابسته است (شجاع صفار، ۱۳۹۹: ۱). بسیاری از سندهای علمی با تصویرسازی همراه بوده‌اند (مقالی، ۱۳۹۳: ۱۴۰).

تصویرسازی علمی یکی از شاخه‌های هنرهای تجسمی است و منعکس‌کننده جنبه‌های بصری مباحث علمی، به‌ویژه مشاهدات جهان طبیعی است. کاربرد این نوع تصویرسازی بسیار گسترده است از جمله در عرصه تولید و انتشار نشریات و کتاب‌های تخصصی علوم طبیعی، کتاب‌های درسی، نمایش در موزه‌ها، وبگاه‌ها و مقالات علمی-پژوهشی. تصویرهای علمی، طراحی‌هایی هستند که درستی و دقت حساب‌شده‌ای دارند و ظرافت‌ها را بدون ابهام به تصویر می‌کشند. هدف اصلی تصویر علمی، انتقال اطلاعات است و با آن‌که تصاویر علمی در اغلب موارد



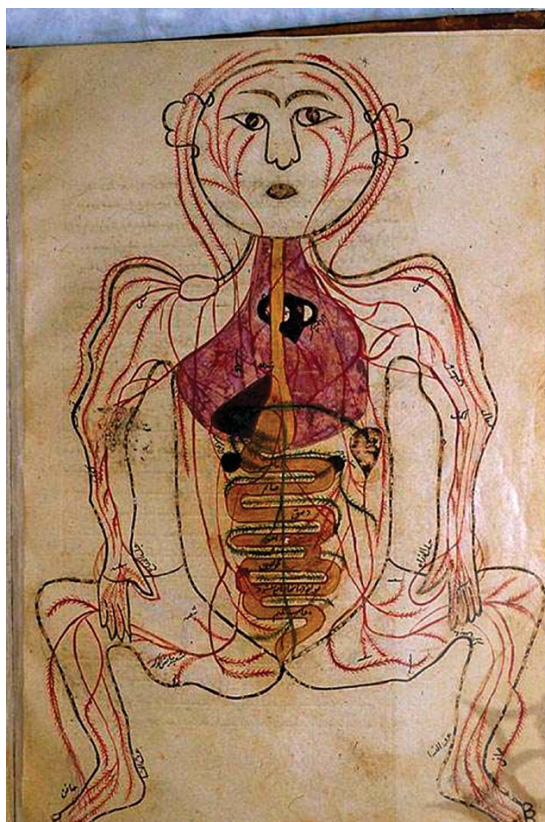
مهارت‌های فنی و هم مهارت‌های حل مسئله را می‌طلبد و به‌علاوه به بینش زیبایی‌شناختی نیاز دارد. تصویرگری آثار غیرداستانی در بهترین حالت خود، هم می‌تواند آموزنده باشد و هم از جنبه هنری گیرا و جالب باشد. هدف اصلی تصویرسازی علمی، انتقال مفاهیم و اطلاعات است و با آن‌که در اکثر موارد تصاویر علمی بسیار واقع‌گرا هستند، گاهی نیز ممکن است به‌طور کامل واقع‌گرا نباشند. این ویژگی، تصویرسازی علمی را از عکاسی واقع‌گرایانه و سایر تصویرسازی‌های فوق واقع‌گرایانه متمایز می‌سازد (مهردادفر، ۱۳۹۰: ۷۰). تصویرگر کتاب‌های علمی-آموزشی بر فهم اهداف آموزشی متون تأکید می‌کند، بنابراین باید از حواشی دوری کرد و تصویر به موضوع کتاب ارتباط داشته باشد. تقسیم‌بندی انواع تصویرسازی در جدول ۱ نشان داده شده است؛ در تصویرسازی علمی-آموزشی انتقال اطلاعات به زبان تصویر برای رسیدن به هدف و استفاده مناسب از علامت‌ها و تصاویر واقع‌نما ضروری است. با در نظر گرفتن سن کودک و درک نیازهای مخاطب می‌شود بعضی از مسائلی مانند چرخه‌های طبیعت را با دخالت دادن تخیل برای کودک جذاب کرد اما در مورد بخش‌هایی که اطلاعات دقیق بوده و انتقال آن نیازمند شکل

بسیار واقع‌گرا هستند، امکان دارد واقع‌گرا هم نباشند. این ویژگی، تصویرسازی علمی را از عکاسی واقع‌گرایانه و سایر زمینه‌های تصویرسازی واقع‌گرایانه متمایز می‌سازد (رشد مصور، ۱۳۸۳: ۸۶ - ۲۳۵). تصویرگری علمی با «واقعیت» ارتباط دارد؛ واقعیتی که موجودی آن وابسته به اکتشافات علمی و دستاوردهای آن است. زبان و متن دستاوردهای علمی ریشه در واقعیاتی دارد که تصویرگر را به ملزم به رابطه‌ای دارای قاعده و عدم شخصی‌سازی می‌کند؛ تصویرگر علمی با حفظ رویکرد زیبا شناسانه، باید تصورات را کنار بگذارد و با توجه به ظرفیت گروه سنی مخاطب به ارائه فنی مناسب با کار بپردازد. او با به استفاده از مستندات که پژوهشگران بیان کرده‌اند، راهکاری مناسب ارائه داده و سعی دارد تا واقعیات را بر اساس پیش‌فرض‌هایی بیان کند که پیش‌ازاین مخاطبان را در حالت تعامل و گفت‌وگو با یکدیگر قرار داده است (وفادار، ۱۳۹۶: ۲۶-۲۷). تصویرسازی اطلاعات علمی و واقعیاتی که با عکس قابل نشان دادن نیستند، یکی از بخش‌های مهم تصویرگری است. مهارت در روش تحقیق مناسب با بینش خلاق، برای تبدیل یادگیری به امری زنده لازم است. این حوزه می‌تواند با خلاقیت بسیار همراه باشد که هم

جدول ۱. واحدهای گفتمان روایی در کتاب‌های موردبررسی (کتاب اول)، مأخذ: نگارندگان.

کتاب اول	روایتگری در نوشتار	روایتگری در تصویر
رخداد	بازی کردن بچه فیل، قطع شدن خرطوم / خبر کردن مادر فیل / لاک‌پشت زیر آب	خرطوم فیل در آب، لاک‌پشت در آبگیر
زمان	زمان نظم و ترتیب توالی	تصاویر متوالی و دارای نظم و ترتیب
راوی	سوم شخص	کانون‌مندی از روبرو و دید راوی سوم شخص
شخصیت	شخصیت ساده و بدون عمق و پیچیدگی	واقع‌گرا
شکاف و گره	شکاف و گره شکاف: بستن رخم، خورده شدن تکه خرطوم، خرچنگ خرطوم را قطع کرده؛ گره: واکنش لاک‌پشت	شکاف: خرچنگ خرطوم را قطع کرده؛ گره: رفتن لاک‌پشت در آبگیر
بن‌مایه و مضمون	قطع شدن خرطوم، شکست نور	قطع شدن خرطوم، شکست نور
مکان و فضا	یک آبگیر در جنگل و مکان ثابت و متغیر شخصیت‌های و موجودات در آن	آبگیر و درخت، مکان موجودات و شخصیت‌ها
تعلیق و غافلگیری	یافتن علت و راه‌حل، خطای دید	غافلگیری شخصیت‌ها تصویر نشده
فرجام و پایان‌بندی	فرجام و پایان‌بندی فرجام: خرطوم قطع نشده / پایان‌بندی: حیوانات دم و پای‌شان را در آب فرو می‌کنند	فرجام و پایان‌بندی فرجام: خرطوم قطع نشده / حیوانات دم و پای‌شان را در آب فرو می‌کنند

والکوی ویژگی‌های روایتگری در تصویرگری کتاب‌های علمی-آموزشی ربه سنی الفوب (باتمرکز برکت‌های دهه ۹۰ هجری شمسی در ایران) ۱۸۱۱-۱۹۷۰ پرویز اقبالی-سید احمد رضا جوادپور-زینب کریمی بابا لحمی



صحیح است، مانند گردش خون هر اشتباهی غیر قابل جبران است (بنی اسدی، ۱۳۹۰: ۳۲-۳۰). تصویرگر و نویسنده کتاب علمی-آموزشی ملزوم‌اند به صورت دقیق و در کنار هم پیش بروند و باید ترتیبی اتخاذ شود که تصویر و متن از نظر کیفیت، تقریباً در یک سطح باشند. تصویرگری که قصد دارد درباره کتاب‌های علمی-آموزشی تصویرسازی انجام دهد، باید اطلاعات علمی خود را افزایش داده و تکمیل کند (حدادی، ۱۳۹۰: ۴۶-۴۴). کارکرد آموزشی از مهم‌ترین جنبه‌های تصویرگری علمی-آموزشی است، در این مورد تصویرگر می‌بایست از ابهام پردازی دوری کرده و در انتقال صحیح مفاهیم با استفاده از دستمایه‌های هنری و زیبا شناسانه با چشم‌اندازی ایدئال گام بردارد. توجه به اهداف آموزشی با اهمیت‌ترین ویژگی تصویرگری علمی است و آن را از دیگر شاخه‌های تصویرگری جدا می‌کند. تصویرگر علمی ملزم است احساس علاقه را در مخاطبان تقویت کند و قدرت تحلیل را به واسطه موقعیت‌های گوناگون ارائه شده در تصویر افزایش دهد. همچنین باید مخاطبان را در موقعیت‌هایی قرار دهد که امکان حضور مستقیم برای مشاهده امکان‌پذیر نیست. تصویرگری علمی به احساس تشخیص تفاوت شباهت‌ها کمک کرده و با افزایش حس کنجکاوی، سبب افزایش سواد بصری در مخاطب کودک می‌شود (زاهدی، ۱۳۸۸: ۱۰۹).

تصویر ۱. تصویرسازی نسخ خطی طب قدیم، رساله پزشکی «تشریح منصور»، آناتومی بدن انسان در جهان اسلام، منصور بن محمد بن احمد بن یوسف بن الیاس، دوران حکومت ضیاءالدین پیرمحمد بهادر، حکمران تیموری فارس، حدود ۷۹۷ تا ۸۱۱ هجری قمری برابر با ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۹ میلادی، مأخذ: <https://article.tebyan.net>

گونه‌های مختلف تصویرسازی علمی

گسترده‌ی رسانه‌ها و گونه‌های متفاوت بیان تصویری، پیچیدگی مراحل خلق بسیاری از آثار هنری و آمیختگی آن‌ها با علم و فناوری، قضاوت را در عرصه هنر و زیبایی‌شناسی



تصویر ۲. تصویرسازی علمی آموزشی، معاینه کودک توسط پزشک، کتاب مشاغل پیش دبستانی گاج، کارپوچینو، مأخذ: نگارندگان



جنبه‌های بصری مباحث علمی، به‌ویژه مشاهدات جهان طبیعی است و صرفاً به تصویرسازی موضوع به‌صورت واقع‌گرا می‌پردازد و برای کتاب‌های علمی کاربرد دارد که انواع آن در زیر آمده است:

۱. تصویرسازی پزشکی^۱

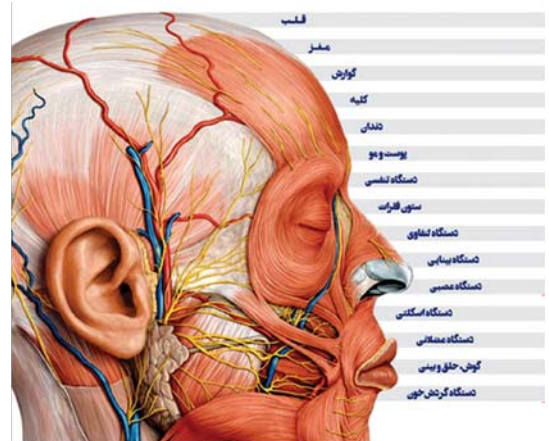
تصاویر، وجهی از اعمال و روش‌های درمان در تمدن‌های پیشین برجامانده که نشان‌دهنده قدمت پیشرفت‌های علمی و پزشکی آن‌هاست. این تصاویر برای تصویرسازی نسخ خطی طب قدیم به‌کاررفته‌اند (تصویر ۱) و همچنین به شیوه تک‌روایتی به تصویر کشیده شده‌اند (تصویر ۲). درواقع تصویرسازی پزشکی وابسته به علم آناتومی است و تصویرگر علاوه برداشتن هنر و آشنایی با فنون هنری باید بر این علم واقف باشد تا بتواند انتقال علم را به‌واسطه هنر و حقیقت نمایان سازد (لاجوردی و توسلی، ۱۳۹۴: ۱۵). آناتومی دارای سه شاخه اصلی است که هر یک از این شاخه‌ها نیز به شاخه کوچک‌تری تقسیم می‌شوند. این سه شاخه اصلی عبارت‌اند از: کالبدشناسی یا آناتومی میکروسکوپی^۲، بافت‌شناسی یا میکرو آناتومی^۳ و جنین‌شناسی یا آناتومی تکاملی^۴ (تصویر ۳).

۲. تصویرسازی گیاه‌شناسی^۵

گیاه‌شناسی با گیاهان سروکار دارد و از شاخه‌های زیست‌شناسی است. تصویرسازی گیاه‌شناسی برای به تصویر کشیدن گونه‌های گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرد (تصویر ۴). تصویر گیاه با توصیفات علمی گیاه‌شناسی همراه است. این تصاویر با مشورت گرفتن از کارشناس علمی به تصویر کشیده می‌شوند و ایجاد آن‌ها نیاز به شناخت مورفولوژی گیاهی دارد و البته با دسترسی به مراجع علمی امکان‌پذیر است (کامرانی، ۱۳۸۶: ۳).

۳. تصویرسازی دیرینه‌شناسی^۶

دیرینه‌شناسی علم شناخت فرهنگ‌های دوره‌های گذشته انسان، بر اساس بررسی اشیاء و آثار و اجزاء آن است.



تصویر ۳. تصویرسازی علمی آموزشی، نمایش اعضای داخلی بدن انسان، مأخذ: بیات و محمدیان، ۱۴۰۱: ۱.

بسیار سخت و پیچیده می‌سازد. ریچارد ولهیم^۱ که به دلیل نظریاتش درباره هنرهای تجسمی و به‌ویژه نقاشی شهرت دارد «طبیعت هنر را یکی از اغفال‌کننده‌ترین و انحرافی‌ترین پرسش‌های سنتی از فرهنگ بشری توصیف می‌کند. از این‌روست که سنجش و ارزیابی هنر از آغاز قرن بیستم، به پدیده‌های دشوار و گیج‌کننده تبدیل شده است» (Wollheim, 2007: 127). تصویرسازی ابزار قدرتمندی برای انتقال مفهوم است و انتقال مفاهیم علمی نقش مهمی در پیشبرد دانش بشری دارد. تصویرسازی علمی، قابلیت بیان بی‌واسطه و مستقیم موضوعات و رویدادهای علمی که توصیف آن‌ها در قالب نوشتار نمی‌تواند گویا و روشن باشد را داراست. با توجه به ظرفیت بالای انتقال اطلاعات توسط تصویر، کوشش می‌شود تا با نمایش تصویری اطلاعات علمی، قدرت درک و یادگیری افزایش داده شود. درواقع می‌توان میزان قابل‌توجهی از اطلاعات را به‌صورت فشرده با حجم کمتر و کارایی افزون‌تر و در قالبی تصویری ارائه کرد. تصویرسازی علمی منعکس‌کننده



تصویر ۴. تصویرسازی علمی آموزشی، تصویرسازی گیاهی، چم جمک برگ خزون، پدیدآورنده: محمدی، تصویرگر: پرستو حق، انتشارات مؤسسه پژوهشی تاریخ ادبیات کودکان مأخذ: نگارندگان

1. Richard Wollheim
2. Medical imaging
3. Macroscopic anatomy
4. Histology or microanatomy
5. Embryology or developmental anatomy
6. Botanical illustration
7. Paleontological imaging

والکوی ویژگی‌های روایتگری در تصویرگری کتاب‌های علمی آموزشی رده سنی الفوب (باتمركز برکت‌های دهه ۹۰ هجری شمسی در ایران) ۱۸۱۱-۱۹۷/ پرویز اقبالی-سید احمد رضا جوادپور-زینب کریمی بابا احمدی



تصویر ۵. تصویرسازی دیرینه‌شناسی، سعید خزایی، داستان‌های شاهنامه، انتشارات خانه ادبیات، مأخذ: <https://roozrang.ir>

در باستان‌شناسی، لایه‌های زمین مطالعه می‌شود تا تطور زندگی جانداران در ادوار مختلف مشخص گردد.

۵. تصویرسازی جانورشناسی

این نوع تصویرسازی شاخه‌ای از تصویرسازی علوم طبیعی محسوب می‌شود که به مطالعه جنبه‌های زیستی حیوانات، مانند فرگشت، طبقه‌بندی، شکل ظاهری (تصویر ۶)، ساختار ژنتیکی، بررسی جانوران کنونی و منقرض شده، جنین‌شناسی، رفتارشناسی چگونگی تعامل آن‌ها با اکوسیستم‌شان می‌پردازد.

۶. تصویرسازی علمی: گونه علوم فنی^۲

در کاربرد جامعه‌شناختی فناوری، انواع صورت‌ها و فنون تولیدی مورد تحلیل قرار می‌گیرند که مترادف با ماشین‌آلات نیستند. فنون تولیدی و سازمان تولید، محصولات اجتماعی بوده و نتایج تصمیم‌گیری‌های انسان هستند. فناوری به‌عنوان جنبه‌ای از روابط طبقاتی و طبقه اجتماعی مورد توجه جامعه‌شناسان قرار گرفته است (هیل، ۱۳۷۰: ۳۹۲). تصویرسازی فنی از زیرشاخه‌های تصویرسازی علمی است و شامل باستان‌شناسی، معماری، مکانیک،

در باستان‌شناسی، لایه‌های زمین مطالعه می‌شود تا تطور زندگی جانداران در ادوار مختلف مشخص گردد. هدف دیرینه‌شناسی فهم و بیان اسناد و احکام خاص هر جامعه است (تصویر ۵). بررسی این اسناد و ویژگی‌های درج شده در آن‌ها از طریق گفتار نشان‌دهنده آن جامعه یا عصر خاص است و اینکه چه مقولاتی معتبر یا مردود شمرده می‌شد. با دیرینه‌شناسی می‌توان به نظام‌های زبانی و نیز نظام‌های معرفتی حاکم بر عصر و جامعه پی برد (کاپلستون، ۱۳۸۴: ۲۰).

۴. تصویرگران باستان‌شناسی^۱

از ترکیب هنر نقاشی، مدل‌سازی سه‌بعدی و مهارت‌های طراحی گرافیک، برای تولید طیف وسیعی از تصاویر بهره می‌گیرند. این نوع تصویرسازی در نقشه‌ها، طرح‌ها، نمودارها و نقشه‌های فنی آثار باستانی و ترسیم دقیق اشیاء باستانی از زوایای مختلف قابل مشاهده است. متقاضیان تصویرگران باستان‌شناسی، ناشران کتاب‌ها، جزوات آموزشی، بروشورها، مجلات علمی و مقاله‌های

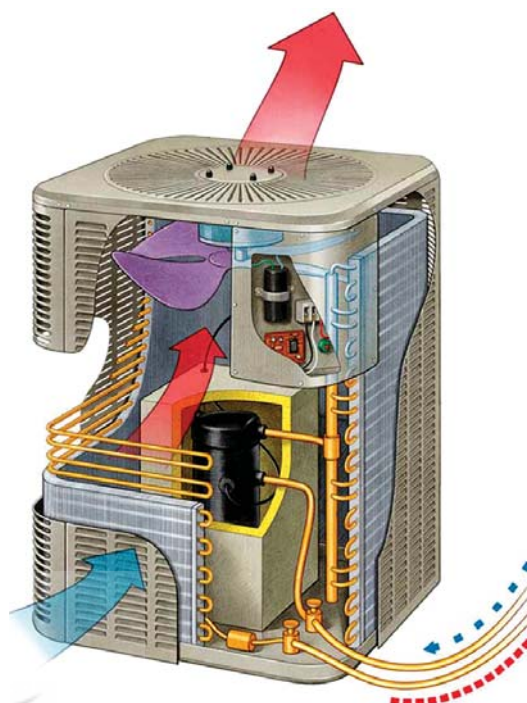


تصویر ۶. تصویرسازی گونه‌های حیوانات و حشرات، جبار باغچه‌بان، نمایشنامه خانم خزوک، ۱۳۰۷، چاپ سنگی، ۹۰ در ۱۶۰ سانتی‌متر، مأخذ: <https://www.bartarinha.ir>

1. Archaeological illustrators
2. Zoological illustration



تصویر ۸. تصویرسازی علمی آموزشی، شکل ظاهری و داخلی یک شیء (کفش) به صورت هم‌زمان، مأخذ: www.scienceart.ir/article-reading۵-.html



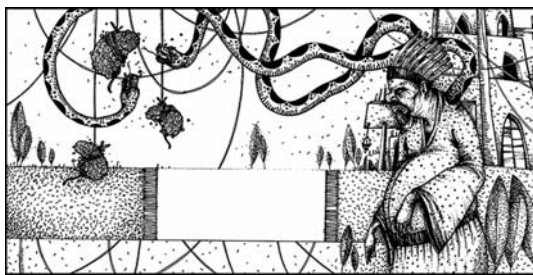
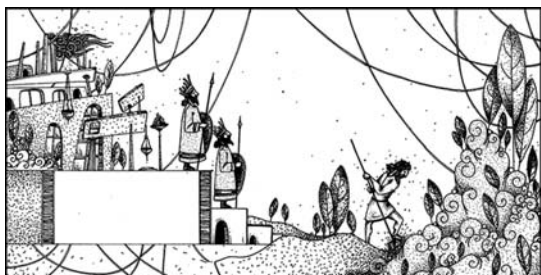
تصویر ۷. تصویرسازی علمی آموزشی، نمونه‌ای از تصویرسازی فنی ویژۀ متصديان اثر جان هارتمن، برای استفاده کارشناسان و متصديان بسیار ماهر، مأخذ: www.scienceart.ir/article-reading

فنی» و «انتقال اطلاعات به مخاطبان فنی و غیر فنی» مورد استفاده قرار می‌گیرد. تصاویری که در این حوزه ترسیم می‌شوند، ابعاد و تناسبات را دقیق نشان می‌دهند. همچنین تصویرسازی‌های فنی، برای افزایش ارتقاء درک مخاطب، باید یک دید کلی از شیء و طرز استفاده و کار آن را نشان دهند. البته گفتنی است که تصویرسازی فنی صرفاً به صورت واقع‌گرایانه نیست، چه بسا که یک نمودار با منطق علمی و فنی، یک تصویرسازی فنی به حساب آید. تقسیم‌بندی تصویرسازی علمی - فنی به شرح زیر است:

هوافضا، علوم نقشه‌برداری، برق و الکترونیک می‌گردد. تصویرسازی فنی برای «توصیف و توضیح ماهیت دانش



تصویر ۹. تصویرسازی علمی آموزشی، تصویرسازی معماری، سعید خزایی، داستان‌های شاهنامه، انتشارات خانه ادبیات، مأخذ: [https://roozrang.ir](http://roozrang.ir)



تصویر ۱۰. تصویرسازی علمی آموزشی، تصویرسازی معماری، سید شهاب‌الدین علوی، تصویرسازی برای شاهنامه، مأخذ: همان.

در این کتاب تعدادی از حیوانات کنار آبگیر سرگرم بازی هستند. بچه فیل خرطومش را در آب آبگیر وارد می‌کند و جوجه تیغی به او می‌گوید: تکه‌ای از خرطوم او کنده شده است و بعد از این اتفاق ماجراهای شکست نور در آب را برای کودکان تشریح و توصیف می‌شود (تصویر ۱۱). رخداد سازنده، قطع خرطوم بچه فیل با رخدادهای مکملی مانند بازی بچه فیل با زرافه، شنای مرغابی و صحبت کردن با قورباغه و لاکپشت همراه است. رخداد بعدی رفتن لاکپشت در آب و تلاش وی برای کمک به حل مشکل بچه فیل است. به جز بازی کردن فیل و بچه زرافه، بقیه رخدادهای با تصویر روایت شده و زمان منظم و به ترتیب و متوالی است و همچنین روایت تصویری واجد توالی و ترتیب است. راوی، سوم شخص، از روبرو (زاویه دید سوم شخص) و احاطه راوی سوم شخص بر تمام روایت با نشان دادن تصویر خرچنگ که در بیان قورباغه نشان می‌دهد. شخصیت‌های این کتاب واقع‌گرایانه‌اند و در پرداخت‌شان بسیار ساده‌سازی شده است. این کتاب در قالب روایتی تخیلی، واقعیت علمی شکست نور را به کودکان آموزش می‌دهد. شخصیت‌ها خیالی بوده و با طراحی شکاف‌ها و گره برای مخاطب کودک جذابیت ایجاد کرده است. تصویرسازی، قصه را روایت می‌کند. واحدهای گفتمان روایی در کتاب اول مورد پژوهش، در جدول ۱ آمده است.

کتاب دوم: «نقلی» نوشته مهدی معینی با تصویرگری مهنوش معصومیان با موضوع طبیعت، برف توسط کانون پرورش فکری کودکان و نوجوان در سال ۱۳۹۲ منتشر شده است (تصویر ۱۲). این کتاب درباره نقلی پسر باهوشی است که با دقت به اطرافش توجه دارد. رخداد سازنده وارد شدن نقلی به خانه است درحالی‌که پدر بزرگش خوابیده. تصویر در دو قاب، خوابیدن پدر بزرگ درحالی‌که عینک و کتاب و عینک روبروی اوست و وارد شدن نقلی را روایت می‌کند. در رخداد بعدی نقلی عینک را برداشته و به چشم خود می‌زند. رخداد اصلی باز کردن پنجره و دیدن دانه‌های برف با عینک و توجه به دانه‌های برف است. زمان در روایت منظم است و تصویر

الف. برای استفاده عموم مردم؛ مانند تصویرسازی‌هایی که در دستورالعمل‌های دفترچه راهنمای خودرو و لوازم الکترونیکی مصرفی وجود دارد.

ب. به منظور استفاده متخصصان مهندسی: برای استفاده مهندسان و دانشمندان؛ این نوع تصویرسازی فنی واجد علامت‌های تخصصی و اصطلاحات پیچیده است.

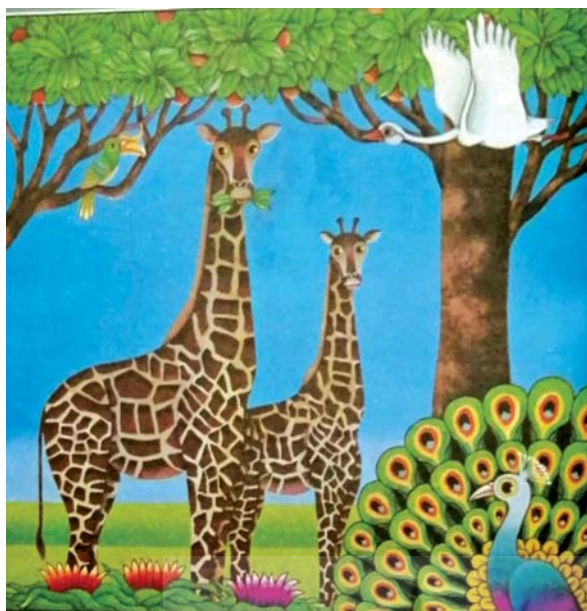
ج. کارشناسان و متصدیان بسیار ماهر: مورد استفاده مهندسان، برای برقراری ارتباط با افرادی است که ساخت و تعمیر لوازم برقی و مکانیکی را به عهده دارند. همچنین برای ارتباط مهندسین با افراد ماهر و متصدیان ماشین‌آلات پیشرفته که در دسترس عموم مردم قرار نخواهد گرفت و کاربرد آن‌ها فقط در کارخانه‌ها است (تصویر ۷ و ۸).

تصویرسازی علمی؛ گونه علوم فنی (معماری)^۱: معماری از مؤثرترین مظاهر فرهنگ و هنر در هر جامعه است. آثار جلوه‌ای از قرون و فرهنگ و اندیشه ملت‌هاست (گلجانی مقدم، ۱۳۸۱: ۴). فناوری می‌تواند به پیدایش الفبایی جدید و فضایی متفاوت از گذشته در معماری کمک کند (تصویر ۹ و ۱۰). اندیشه‌های تولیدکننده و جدید می‌بایست به وجود آیند تا عوامل تأثیرگذار بر طراحی را به منظور رسیدن به گزینه‌های نو و جدید با نگرشی تازه بازتعریف کنند (پروقه یف، ۱۳۶۰: ۱).

تجزیه و تحلیل کتاب‌ها

برای مقایسه و جمع‌بندی نتیجه تجزیه و تحلیل کتاب‌ها و بررسی واحدهای گفتمان روایی در متن و تصویر از این موارد استفاده خواهد شد: رخداد، زمان، راوی، شخصیت، شکاف و گره، بن‌مایه و مضمون، مکان و فضا، تعلیق و غافلگیری، فرجام و پایان‌بندی. برای هر یک از انواع دسته‌بندی موضوعات، کتاب‌هایی برای تجزیه و تحلیل انتخاب شده است.

کتاب اول: «راز آبگیر» کتابی است با محوریت شکست نور که از مباحث علم فیزیک به شمار می‌رود. این کتاب را سرور پویا نوشته و تصویرگرش بهزاد غریب پور است و توسط انتشارات کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان در سال ۱۳۹۹ منتشر شده است (تصویر ۱۱).



تصویر ۱۱. تصاویر کتاب راز آبیگر، محوریت شکست نور، علم فیزیک، ۱۳۹۹، مأخذ: نگارندگان.

جدول ۲. واحدهای گفتمان روایی در کتاب‌های موردبررسی (کتاب دوم)، مأخذ: همان

کتاب اول	روایتگری در نوشتار	روایتگری در تصویر
رخداد	رخداد ورود نقلی به خانه، برداشتن عینک، باز کردن پنجره و توجه به دانه برف	خواب پدربزرگ و ورود نقلی، برداشتن عینک و زدن به چشم و توجه به پنجره و باریدن برف، نگاه کردن به برف با عدسی عینک
زمان	زمان نظم و ترتیب و توالی	نظم و ترتیب و توالی در قاب‌های روایی تصویر
راوی	سوم شخص	کانونمندسازی از روبرو و زاویه دید راوی سوم شخص
شخصیت	ساده و بدون پیچیدگی و عمق	شخصیت‌پردازی ساده
شکاف و گره	شکل دانه‌های برف؛ گره: دیدن شکل دانه‌های برف با عدسی عینک	شکاف‌ها: توجه به برف؛ گره: با برعکس گرفتن عدسی عینک شکل بلور برف مشخص می‌شود
بن‌مایه و مضمون	بن‌مایه: عینک؛ مضمون: شکل بلور برف	بن‌مایه: دیدن با دقت توسط عینک؛ مضمون: شکل بلور برف
مکان و فضا	فضا: خانه نقلی؛ مکان: -	فضا: خانه نقلی؛ مکان: پدربزرگ، کتاب، عینک، نقلی، پنجره، برف
تعلیق و غافلگیری	تعلیق: -؛ غافلگیری: -	تعلیق: خواب پدربزرگ و بازماندن پنجره و نگاه کردن به برف با عینک؛ غافلگیری: اشکال متنوع بلورهای برف
فرجام و پایان‌بندی	فرجام: -، پایان‌بندی: -	فرجام: هیچ بلور برفی شبیه دیگری نیست، پایان‌بندی: بیدار شدن پدربزرگ، برف روی سر نقلی نشست

اطراف آن‌ها را با زبان کودکان بازگو می‌کند. موضوع کتاب «درخت» زمستان است، پرندگانی که کوچ کرده و همچنین درخت و بوته و سنجاب که در خواب هستند. رخداد اصلی رسیدن بهار پس از زمستان است. تصاویر زمستان در دو قاب و رخدادهای بهار در پنج قاب روایت می‌شود. زمان در روایت واجد ترتیب و توالی است. روای سوم شخص بوده و کانون‌مندی راوی سوم شخص و از دید روبرو است. موجودات روایت واقع‌گرا و با ساده‌سازی تصویرسازی شده‌اند. بن‌مایه‌های روایت درخت، بوته، سنجاب و پرندگان بوده و مضمون روایت تحولات فصل‌های یک سال اتفاق است. فضای روایت بوده و تعلیق و غافلگیری در این روایت وجود ندارد (جدول ۳).

کتاب چهارم: «چه و چه و چه یک بچه» را محمدی محمدی نوشته و تصویرگرش هدا عظیمی است. او تصویرسازی را به روش کلاژ انجام داده و با ایجاد فضاهای بُعد دار، زندگی خرگوش خاله و بچه‌ها و روباه را جاندار کرده است (تصویر ۱۴). این کتاب در سال ۱۳۹۲ هجری شمسی توسط انتشارات موسسه پژوهشی تاریخ

در قاب‌های پی‌درپی زمان رخدادها را به صورت متوالی نشان می‌دهد. روای سوم شخص و کانون‌مندی از روبرو (زاویه دید راوی سوم شخص) است. شخصیت‌ها بدون پیچیدگی و ساده هستند. گره روایت، اشکال بلور برف است که به وسیله به عدسی عینک پدر بزرگ مشخص می‌شود. غافلگیری در اشکال متنوع دانه برف بوده و البته فرجام و پایان‌بندی در متن موجود نیست. فرجام روایت در تصاویر این کتاب، نشان دادن تعدادی بلور برف زیر عدسی عینک است که هر کدام شکل خاص خود را دارند. واحدهای گفتمان روایی در کتاب دوم مورد مطالعه در این نوشتار در جدول ۲ آمده است.

کتاب سوم: کتاب «درخت» نوشته سرور پوریا با تصویرگری ایلا ماری گروه سنی «الف» و «ب» است. موضوع این کتاب طبیعت، درخت و فصل‌ها است و در سال ۱۳۹۱ هجری شمسی توسط انتشارات کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان منتشر شده است (تصویر ۱۳). این کتاب تغییرات فصل‌ها و تأثیر آن‌ها روی درختان و

جدول ۳. واحدهای گفتمان روایی در کتاب‌های مورد بررسی (کتاب سوم)، مأخذ: همان.

کتاب اول	روایتگری در نوشتار	روایتگری در تصویر
رخداد	رخداد بهار می‌آید. بیدار شدن و رشد درخت و بوته‌ها، بیرون آمدن سنجاب، بازگشت پرنده‌ها از کوچ، ساخت خانه و تخم‌گذاری؛ تابستان درخت میوه داده و گل دادن بوته‌ها، بزرگ شدن جوجه‌ها، میوه خوردن سنجاب؛ پاییز تغییر رنگ برگ‌ها، ذخیره میوه سنجاب، کوچ پرنده‌ها؛ زمستان همه چیز خشک شده، سنجاب به لانه رفته، برف می‌بارد.	در دو قاب روایت آخر زمستان، بهار در پنج قاب روایت، روایت تابستان در دو قاب، پاییز در دو قاب روایت شده و زمستان در سه قاب تصویر روایت شده است
زمان	زمان نظم و ترتیب و توالی و تکرار	نظم و ترتیب و توالی در قاب‌های روایی تصویر و تکرار روایت زمستان
راوی	سوم شخص کانون‌مندی از روبرو و زاویه دید	سوم شخص، شفاف‌بینی زیرزمین در زمستان
شخصیت	شخصیت ندارد	موجودات واقع‌گرا
شکاف و گره	شکاف: -؛ گره: -	شکاف‌ها: تغییرات فصل‌ها؛ گره: سنجاب در لانه زیرزمین
بن‌مایه و مضمون	بن‌مایه: درخت، بوته‌ها، سنجاب، پرنده‌ها؛ مضمون: تغییر و تحول در فصل‌ها	بن‌مایه: درخت، بوته‌ها، سنجاب، پرنده‌ها؛ مضمون: تغییر و تحول در فصل‌ها
مکان و فضا	فضا: جنگل؛ مکان: سنجاب، پرنده‌ها، درخت، بوته‌ها	فضا: جنگل؛ مکان: سنجاب زیرزمین در لانه، روی درخت؛ پرنده‌ها در پرواز، لانه؛ میوه درخت، گل و دانه بوته‌ها
تعلیق و غافلگیری	تعلیق: -؛ غافلگیری: -	تعلیق: -؛ غافلگیری: -
فرجام و پایان‌بندی	فرجام: زمستان، سنجاب و ذخیره آذوقه در لانه، پایان‌بندی: رسیدن دوباره زمستان	فرجام: زمستان، سنجاب و ذخیره آذوقه در لانه، پایان‌بندی: بارش برف



تصویر ۱۳. تصاویر کتاب درخت، محوریت طبیعت، درخت و فصل‌ها، ۱۳۹۱، مأخذ: همان

متن آهنگین در بستر تضادهای روباه و خرگوش خاله، به نتیجه یا برآیند ستیز آن‌ها نیز فکر کنند (جدول ۴).



تصویر ۱۲. تصاویر کتاب نقلی، محوریت با موضوع طبیعت، برف، ۱۳۹۲، مأخذ: همان

ادبیات کودکان منتشرشده است (تصویر ۱۲). داستان «چه و چه و چه یک بچه!» روایت خرگوش خاله است که در دشت و باد زندگی می‌کند. دشتی که در آن روباه‌های دشمن هم زندگی می‌کنند.

کتاب روایتی آهنگین از شناخت شمار ورزی پایه برای کودکان خردسال از دوسالگی تا چهار پنج‌سالگی است. شمار ورزی زبان نمادین ویژه خود را دارد که کار آن اندازه‌گیری چندی‌ها یا کمیت‌ها است. ادبیات اما زبان عاطفی و گاهی نمادینی است که سروکارش با کمیت‌ها نیست و از درون انسان و آرزوها و تخیلش سخن می‌گوید. فضاهای مقابله و تضاد به کودکان کمک می‌کند افزون بر لذت از



تصویر ۱۴. تصاویر کتاب چه و چه و چه یک بچه، محوریت شناخت شمار ورزی پایه برای کودکان خردسال، ۱۳۹۱، مأخذ: همان

جدول ۴. واحدهای گفتمان روایی در کتاب‌های مورد بررسی (کتاب سوم)، مأخذ: همان.

کتاب چهارم	روایتگری در نوشتار	روایتگری در تصویر
رخداد	اضافه شدن تعداد خرگوش‌ها، شمارش	اضافه شدن تعداد خرگوش‌ها
زمان	زمان نظم و ترتیب و توالی	نظم و ترتیب و توالی در قاب‌های روایی تصویر
راوی	سوم شخص	کانونمندسازی از روبرو و زاویه دید راوی سوم شخص
شخصیت	ساده و بدون پیچیدگی و عمق	شخصیت پردازی ساده
شکاف و گره	شمردن تعداد بچه خرگوش‌ها؛ گره: -	شمردن تعداد بچه خرگوش‌ها؛ گره: -
بن‌مایه و مضمون	بن‌مایه: دشت، لانه خرگوش، طبیعت؛ مضمون: شمردن اعداد یک تا ده	بن‌مایه: دشت، لانه خرگوش، طبیعت؛ مضمون: شمردن اعداد یک تا ده
مکان و فضا	فضا: دشت	فضا: دشت
تعلیق و غافلگیری	تعلیق: دشمن بودن روباه؛ غافلگیری: به دنیا آمدن ۹ بچه خرگوش	تعلیق: دشمن بودن روباه؛ غافلگیری: به دنیا آمدن ۹ بچه خرگوش
فرجام و پایان‌بندی	فرجام: -، پایان‌بندی: -	فرجام: -، پایان‌بندی: -

نتیجه

بر اساس تجزیه و تحلیل‌های صورت گرفته در این مقاله می‌توان در پاسخ به سؤال اول گفت ساختار روایت برای بیان طبیعت و آموزش واقعیات علمی، تخیلی (داستان) و غیرتخیلی (غیر داستان) مهم است. در روایت غیرتخیلی (غیر داستان) شخصیت تعریف نمی‌شود و موجودات رخدادها و قصه را می‌سازند. در روش بیان روایت با تصویر و امری که تصویرسازی روایتگر نام دارد؛ واحدهای گفتمان روایی مناسب با موضوع و مخاطب ایجاد می‌شوند و با بهره‌گیری از عناصر بصری سازماندهی می‌شوند. ویژگی‌های تصویرسازی علمی-آموزشی روایتگر برای کودکان گروه سنی «الف» و «ب» دارای ویژگی‌های روایی و تصویری به این شرح است: یک یا چند رخداد سازنده و رخداد مکمل (محدود)؛ توالی و تداوم در زمان (عدم تکرار)؛ راوی سوم شخص و راوی اول شخص؛ موجودات واقعی و اغلب بدون شخصیت (با شخصیت ساده و فاقد پیچیدگی و عمق)؛ شکاف‌های ساده (در محور موضوع)، گره برای پاسخ داد به موضوعات اصلی؛ بن‌مایه مناسب با ساختار روایت، واقع‌گرا یا خیالی است؛ مضمون واقع‌گرا؛ در هر دو ساختار روایی تخیلی (داستان) و غیرتخیلی (غیر داستان)، فضا و مکان واقع‌گرا کار شده است؛ استفاده از حداقل یک تعلیق و غافلگیری برای جذاب شدن روایت؛ فرجام معمولاً واقع‌گرا است. پایان‌بندی مناسب با موضوع و ساختار روایت، واقع‌گرا یا خیالی است. ویژگی‌های تصویر: رخدادها، روایت به ترتیب تصویر شده؛ تداوم زمان، نظم، ترتیب، توالی و در تصویر



قابل مشاهده است؛ کانونمندی سازی از روبرو و منطبق با دید راوی سوم شخص؛ شخصیت پردازی در تصویر متناسب با روایت: الف. واقع گرا و دارای ساده سازی. ب. واقع گرا. ج. خیال پردازانه. شکافها و گره مطابق روایت است؛ بن مایه متناسب با روایت واقع گرا یا خیالی است؛ مضمون به طور مشخص تصویر سازی نخواهد شد؛ فضای روایت مطابق با واقعیات بوده و متناسب با مخاطب کودک ساده سازی خواهد شد؛ مکان و موجودات می تواند با توجه به ساختار روایت، واقع گرا یا خیالی تصویر شود؛ تعلیق و غافلگیری متناسب با ساختار روایت می تواند واقع گرا یا خیالی به تصویر در آید؛ تصویر سازی فرجام، واقع گرا و اغلب همراه با ساده سازی همراه است. پایان بندی، متناسب با ساختار روایت، می تواند واقع گرا یا خیالی باشد. در پاسخ به سؤال دوم می توان عنوان کرد که یکی از بهترین روش های آموزش مفاهیم و مباحث علمی، به ویژه برای مخاطب کودک، بهره گیری از تصویر است؛ زیرا تصویر بدون نیاز به آشنایی با زبان نوشتاری قادر است کودک را با طبیعت و واقعیتهای علمی آشنا کند. در دهه اخیر کاربرد انواع قالب های تصویر و دستور العمل استفاده از آنها به منظور تأثیر بیشتر روند یادگیری به طور گسترده ای رو به افزایش است. تصاویری که به خوبی انتخاب یا طراحی شده باشند (در اینجا تأکید بر تصاویر علمی - آموزشی است) باعث افزایش عملکرد شناختی یادگیرندگان می شود. کاربرد تصویر در آموزش ویژه بیشتر قابل توجه است. اگر تصاویر، روایتگر یک داستان باشند؛ ارتباط مؤثرتری با مخاطب کودک برقرار کرده و قادرند با ایجاد جذابیت، مباحث علمی را به مخاطب کودک آموزش دهند. در پژوهش پیش رو با تحلیل نمونه ها این نتیجه حاصل شد که تصویر سازی علمی - آموزشی می تواند با بهره گیری از زبان تصویر، روایتگر داستان و یا شرح علمی مورد نظر نویسنده باشد. تصویر ساز در روایت واقعیات علمی باید به ساختار روایت توجه و دقت داشته باشد. همچنین در یک روایت غیر تخیلی (غیر داستانی)، تصویر ساز با استفاده از واقع گرایی و ساده سازی؛ رخ داده ها، موجودات، تعلیق و شکافها را به گونه ای مستند و با توجه به واحدهای گفتمان روایی، روایت کرده و مباحث علمی را آموزش دهد. تصویر سازی علمی - آموزشی روایتگر نه تنها برای کودکان، بلکه برای دیگر گروه های سنی نوجوانان، جوانان و بزرگسالان نیز می تواند مفید باشد. تصویر ساز با استفاده از زبان تصویر که برای انواع مخاطب و گروه های سنی تعریف شده است؛ می تواند در نقش راوی برای آموزش مفاهیم و مباحث علمی به مخاطب کودک هم ظاهر شود. به صورت مختصر می توان عنوان کرد که دیگر فایده تصاویر و به صورت خاص تصاویر علمی آموزشی و دیگر مدل های تصویری در آن است که ارتباطات ساختاری را شفاف تر می کند. تصاویر منجر به ساخت پیکرهای فضایی برای اطلاعات می شوند که روند پردازش معنایی متن را سرعت و بهبود می بخشد.

منابع و مأخذ

- بنی اسدی، محمد علی. (۱۳۹۰). تصویر سازی آموزشی انتقال اطلاعات است. مکتبی نامه؛ ویژه نامه استاد غلامعلی مکتبی. تهران. دفتر انتشارات کمک آموزشی.
- بیات، حمید رضا؛ محمدیان منوچهری، یحیی. (۱۴۰۱). اطلس کالبدشناسی بدن انسان. تهران. اندیشه کهن.
- زاهدی، مرجان. (۱۳۸۸). تصویرگری علمی (حضور علم در نمایش هنرمندانه) حرفه هنرمند شماره ۳۰ پیاپی. حدادی، فاطمه. (۱۳۹۰). ویژگی تصویر سازی کتاب های آموزشی. کتاب های آموزشی از نگاه کتاب های غیر آموزشی بهره بگیرند. مکتبی نامه؛ ویژه نامه استاد غلامعلی مکتبی. تهران. دفتر انتشارات کمک آموزشی.
- حسن زاده، غلامرضا. (۱۳۸۹). یادگیری آناتومی. قزوین. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین.

شجاع صفار، لیلا. (۱۳۹۹). بررسی فنون هنر دیجیتال و تأثیر آن بر تصویرسازی علمی آموزشی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد هنرهای تجسمی (هنرهای تصویری)، تصویرسازی. استاد راهنما: ابوذر ناصحی. تهران. موسسه آموزش عالی فیض الاسلام. دانشکده هنر.

صادقی، نفیسه. (۱۳۹۰). مطالعه تصویرسازی در آموزه‌های گیاهی در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد تصویرسازی. استاد راهنما: پرویز اقبالی. تهران. دانشکده هنر. دانشگاه شاهد.

ظهراپی، محمد. (۱۳۸۶). نقش تصویر و متن در یادگیری. علامه. شماره ۱۳.

غریب پور، بهروز. (۱۳۹۰). کتاب‌های آموزشی از نگاه کتاب‌های غیر آموزشی بهره بگیرند. مکتبی نامه؛ ویژه‌نامه استاد غلامعلی مکتبی. تهران. دفتر انتشارات کمک آموزشی.

کاپلستون، فردریک. (۱۳۸۴). فلسفه معاصر. مترجم علی اصغر حلبی. چاپ اول. تهران. زوار.

کامرانی، محمد. (۱۳۸۶). گیاه‌شناسی و طبیعیات در تمدن اسلامی. مجله طب سنتی اسلام و ایران، شماره ۱۳.

گلجانی مقدم، نسرين. (۱۳۸۱). هویت و تاریخ‌نگاری معماری ایران، کتاب ماه، شماره ۱۳۸.

لاجوردی، فائزه سادات و حمیدرضا توسلی. (۱۳۹۴). تصویرسازی پزشکی در کتاب‌های درسی معاصر. کنفرانس بین‌المللی معماری. شهرسازی. عمران، هنر و محیط‌زیست. افق‌های آینده. نگاه به گذشته. تهران.

مثقالی، فرشید. (۱۳۹۳). تصویرسازی. تهران. نظر.

وفادار، علی. (۱۳۹۶). معرفی قابلیت‌های تصویرسازی علمی-آموزشی تعاملی در کتاب‌های الکترونیکی با رویکرد بومی سازی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد تصویرسازی. استاد راهنما: پرویز اقبالی. تهران. دانشکده هنر. دانشگاه شاهد.

هیل، استفن؛ نیکولاس آبرکرامبی، برایان ترنر. (۱۳۷۰). فرهنگ جامعه‌شناسی. مترجم: حسن پویان. تهران. شرکت چاپخش سهامی خاص.

یروفا یف، ن. آ. (۱۳۵۷). تاریخ چیست؟ مترجم: محمدتقی زاد. تهران. بی‌نا.

هیل، استفن؛ نیکولاس آبرکرامبی، برایان ترنر. (۱۳۷۰). فرهنگ جامعه‌شناسی. مترجم: حسن پویان. تهران. شرکت چاپخش سهامی خاص.

یروفا یف، ن. آ. (۱۳۵۷). تاریخ چیست؟ مترجم: محمدتقی زاد. تهران. بی‌نا.

Costa, Sousa, Mario, scientifi. (2006). illustration, department of computer science university, of calagry, Canada.

Wollheim, Richard. (2007). on the Art of Painting: Art as Representation and Expression Front Cover, Cambridge University Press, Mordad 8, 1380 AP – Philosophy.

سایت scienceart، بازیابی شده در تاریخ 8 دی ماه 1401:

<http://www.scienceart.ir/article-reading-5.html>

سایت scienceart، بازیابی شده در تاریخ 8 دی ماه 1401:

<http://www.scienceart.ir/article-reading-5.html>

سایت amazon، بازیابی شده در تاریخ 8 دی ماه 1401:

<https://www.amazon.com.tr/Science-Illustration-Exploration-Knowledge-Century/dp/3836573326>

سایت cdn.jahannews، بازیابی شده در تاریخ 9 دی ماه 1401:

<https://cdn.jahannews.com/images/docs/000621/n00621130-t.jpg>



سایت 1pezeshk، بازیابی شده در تاریخ 7 دی ماه 1401:

<https://www.1pezeshk.com/archives/2022/11/history-of-visual-knowledge-from-the-15th-century-to-today.html>

سایت orf.at/stories، بازیابی شده در تاریخ 7 دی ماه 1401:

<https://orf.at/stories/3286459>

سایت utoronto، بازیابی شده در تاریخ 5 دی ماه 1401:

<https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.utoronto.ca%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FAnatomy%2520-%2520main%25201140%2520x%2520760.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.utoronto.ca%2Fnews%2Fbody-work-pioneering-women-behind-groundbreaking-grant-s-atlas-anatomy&bnid=IJdRYvuJ0KVb2M&vet=12ahUKEwiX4Jn2wqH8AhWCuCcCHX-SAKsQMygZegUIARCaAg..i&docid=0d9MIDxNzitimM&w=1140&h=760&q=medical%20illustration&hl=en-US&client=firefox-b-d&ved=2ahUKEwiX4Jn2wqH8AhWCuCcCHX-SAKsQMygZegUIARCaAg>

سایت kew، بازیابی شده در تاریخ 5 دی ماه 1401:

<https://www.kew.org/read-and-watch/what-is-botanic-art>

سایت mymodernmet، بازیابی شده در تاریخ 5 دی ماه 1401:

<https://mymodernmet.com/demi-lang-architectural-illustration-class/>

سایت reddit، بازیابی شده در تاریخ 15 اسفندماه 1401:

https://www.reddit.com/r/aiArt/comments/waubhs/samples_from_artificial_botany_my_expanding

سایت bartarinha، بازیابی شده در تاریخ ۲۴ خرداد ۱۴۰۲:

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Analyzing the Capabilities of Narration in the Illustrations of Scientific-educational Books of the A and B Age Groups (Focusing on the Books of the 90s of Hijri in Iran)

Parviz Eghbali, Assistant Professor, Visual Communication Department, Faculty of Arts, Shahed University, Tehran, Iran.

Seyed Ahmad Reza Javadpour, MA in Illustration, Faculty of Arts, Shahed University, Tehran, Iran.

Zainab Karimi Baba Ahmadi, MA in Iranian Painting, Faculty of Arts, Shahed University, Tehran, Iran.

Received: 2023/02/13 Accepted: 2023/06/19



A Understanding the relationship between text and image includes: 1. Choosing a scientific topic 2. Introduction of child audience groups (age groups A and B) 3. It is important to know the special literature of this kind of fiction books with scientific-educational topics and, in addition to non-fiction narration (non-fiction), with an imaginative narrative structure (story) for children's education. The problem of this article is to investigate the power of narration in the illustrations of scientific-educational books (age groups A and B) in Iran (the 90s AH). The **purpose** of this article is to investigate the abilities of narration in the illustration of children's texts and books (scientific-educational related to age groups A and B) and to know it in order to develop knowledge in illustration. The research **questions** are: 1. For children of age groups «A» and «B», what image characteristics are there in the analysis of narrative and narrative scientific-educational illustrations in scientific facts and nature expression? 2. What is the effect of pictures in teaching scientific subjects (here specifically for children)? This research is of the «fundamental» type and it is «theoretical foundation» by focusing on the type of collection of materials in the library **method**. Materials have been collected by means of indexing, referring to analyzed books, library sources and documents. The method of qualitative information analysis is conducted through information analysis using related books, articles, research related to the subject under review and the books mentioned in this article. The **results** of the research show that the narrators' scientific-educational illustrations for children of the «A» and «B» age groups have clear and inclusive narrative and visual characteristics; the order in the events of the story, the order of times in the frame of the images and the focalization are opposite; theme, space and place, suspense, suitable for narration and characterization; imagination of ending, the ending which includes realist or fantasist. Also, non-fiction narrative (non-fiction), with an imaginative narrative structure (story) has the ability to teach children scientific facts.



Negareh

Visualization is a powerful tool to convey the concept. Scientific illustration has the ability to directly express scientific topics and events that cannot be described clearly in written form. Considering the high capacity of information transfer by image, it is tried to increase the power of understanding and learning by visual representation of scientific information. One of the methods that establishes communication between humans is verbal communication. One of the reasons for the importance of establishing this relationship is the transfer of experience and knowledge to understand the surrounding environment as well as education. This verbal communication can be oral or written. By expressing experiences and knowledge, it is possible to transfer them to others. In this way, the events, incidents and events, orally or in writing, are told in the order of their occurrence from the speaker's point of view. This way of narrating a story or news by the narrator is called narration. The narrative can be fictional and include myths, fables, and legends; or non-fiction to express historical and scientific facts and to teach and transfer experiences that help solve scientific problems. The narrative can be oral or written; the image can also be the narrator. Another way of knowing the human from his surrounding environment and communicating with it is to see. Therefore, with the help of images, humans can solve the problem of the limitations of seeing and experiencing, and by creating an image, in other words, by depicting nature and objects, their experiences and functions, they can step into the stage of visual education. For this reason, knowing the relationship between text and image, as well as knowing the structure of these books, which includes 1. Choosing scientific subjects 2. Introduction of child audience groups (age groups A and B) 3. Knowing the special literature of this type of story books based on scientific-educational topics, besides the non-fiction narrative (non-fiction), with a fantasy narrative structure (story) is important regarding the education of children. One of the main ways for a child to know his surroundings is to see. Considering this characteristic of the child, the narrator's illustrations can be one of the appropriate methods for teaching and familiarizing him with the sciences and realities around him. Many phenomena and scientific facts cannot be taught to a child through speech; but the same information can be conveyed in a simple, clear and expressive manner, suitable for the child's age group, through the image, and the child communicates with this type of images, and the speed of learning and its depth increases. The role of imagination in illustration can express a narrative world, but it must be said that the same narrative story can represent scientific and educational events in nature and scientific realities in the world of illustration.

Keywords: illustration, scientific-educational, narration, fictional story, non-fictional story, Age groups A and B, Iran

References: Bani asadi, Mohammad Ali (2011). Educational imaging is the transfer of information. Maktabi nameh; Special letter of Professor Gholam Ali Maktabi. Tehran. Education Aid Publishing Office.

Bayat, Hamidreza; Mohammadian Manouchehri, Yahya. (1401). Atlas of human anatomy. Tehran. Andisheh kohan.

Capleton, Frederick. (2005). Contemporary philosophy. Translated by Ali Asghar Halabi. First Edition. Tehran. the visitor.

Costa, Sousa, Mario, scientifi. (2006). illustration, department of computer science university, of calagry, Canada.

Gharibpour, Behrouz. (2011). Educational books should benefit from the perspective of non-educational books.



Negareh

- Giljani Moghadam, Nasreen. (2002). Identity and historiography of Iranian architecture, Kitab Mah, No. 138.
- Haddadi, Fatemeh. (2011). The illustration feature of educational books. Educational books should benefit from the perspective of non-educational books. School letter; Special letter of Professor Gholam Ali Maktabi. Tehran. Education Aid Publishing Office.
- Hassanzadeh, Gholamreza. (2008). Learning anatomy. Qazvin. Publications of Qazvin University of Medical Sciences and Health Services.
- Hill, Stephen; Nicholas Abercrombie, Brian Turner. (1991). Culture of Sociology. Translator: Hasan Pouyan. Tehran. Private joint stock printing company.
- Hill, Stephen; Nicholas Abercrombie, Brian Turner. (1991). Sociological culture. Translator: Hasan Pouyan. Tehran. Private joint stock printing company.
- Kamrani, Mohammad. (2007). Botany and nature in Islamic civilization. Journal of traditional medicine of Islam and Iran, number 13.
- Lajordi, Faeze Sadat and Hamidreza Tosli. (2014). Medical illustration in contemporary textbooks. International Architecture Conference. Urban. Civil engineering, art and environment. Future horizons. Look back. Tehran.
- Maktabi nameh; Special letter of Professor Gholam Ali Maktabi. Tehran. Education Aid Publishing Office.
- Mesghali, Farshid. (2014). Illustration. Tehran. Nazar.
- Sadeghi, Nafisa. (2011). A study of imagery in herbal teachings in Iran. Master thesis of illustration. Supervisor: Parviz eghbali. Tehran. art University. Shahed University.
- Shuja Safar, Leila. (2019). Examining digital art techniques and its impact on educational scientific visualization. Master thesis of visual arts (visual arts), illustration. Supervisor: Abuzar Nasehi. Tehran. Faizul Islam Institute of Higher Education. art University.
- Vafadar, Ali (2016). Introducing interactive scientific-educational visualization capabilities in electronic books with a localization approach. The thesis of the master of visual arts. Supervisor: Parviz Iqbali. Tehran. art University. Shahed University.
- Wollheim, Richard. (2007). on the Art of Painting: Art as Representation and Expression Front Cover, Cambridge University Press, Mordad 8, 1380 AP – Philosophy.
- Yarofeev, N. A. (1978). What is history? Translator: Mohammad Taghizad. Tehran. without (Bina).
- Zahedi, Marjan. (2008). Scientific illustration (presence of science in an artistic performance) artists career number 30 in a row.
- Zahrabi, Mohammad. (2007). The role of image and text in learning. Allameh. Number 13.
- Scienceart website, retrieved on January 8, 2022:
<http://www.scienceart.ir/article-reading-5.html>
- Scienceart website, retrieved on January 8, 2022:
<http://www.scienceart.ir/article-reading-5.html>
- Amazon website, retrieved on 8 January 2022:
<https://www.amazon.com.tr/Science-Illustration-Exploration-Knowledge-Century/dp/3836573326>
- cdn.jahannews website, retrieved on January 9, 2022:
<https://cdn.jahannews.com/images/docs/000621/n00621130-t.jpg>
- 1pezeshk site, retrieved on January 7, 2022:
<https://www.1pezeshk.com/archives/2022/11/history-of-visual-knowledge-from-the-15th-century->



Negareh

to-today.html

orf.at/stories, retrieved on January 7, , 2022:

<https://orf.at/stories/3286459>

utoronto site, retrieved on January 5, , 2022:

<https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.utoronto.ca%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FAnatomy%2520-%2520main%25201140%2520x%2520760.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.utoronto.ca%2Fnews%2Fbody-work-pioneering-women-behind-groundbreaking-grant-s-atlas-anatomy&tbnid=IJdRYvuJ0KVb2M&vet=12ahUKEwiX4Jn2wqH8AhWCuCcCHX-SAKsQMygZegUIARCaAg..i&docid=0d9MIDhlNzitungM&w=1140&h=760&medical&illustration=%2F+en-US&client=firefox-b-d&ved=2ahUKEwiX4Jn2wqH8AhWCuCcCHX-SAKsQMygZegUIARCaAg>

Kew site, retrieved on January 5, , 2022:

<https://www.kew.org/read-and-watch/what-is-botanic-art>

mymodernmet site, retrieved on 5th January , 2022:

<https://mymodernmet.com/demi-lang-architectural-illustration-class/>

reddit site, retrieved on March 15, 2022:

https://www.reddit.com/r/aiArt/comments/waubhs/samples_from_artificial_botany_my_expanding

mymodernmet site, retrieved on 14 th jun , 2023:

<https://www.bartarinha.ir/%D8%A8%D8%AE%D8%B4-%D8%B3%D8%B1%DA%AF%D8%B1%D9%85%DB%8C-30/96506-%D8%AE%D8%A7%D9%86%D9%85-%D8%AE%D8%B2%D9%88%DA%A9-%D8%B9%DA%A9%D8%B3>

mymodernmet site roozrang on 14 th jun , 2023:

<https://roozrang.ir/>

<https://roozrang.ir/%D8%AA%D8%B1%D8%AC%D9%85%D9%87%E2%80%8C%D8%A7%DB%8C-%D8%AA%D8%B5%D9%88%DB%8C%D8%B1%DB%8C-%D8%A8%D8%B1%D8%A7%DB%8C-%D8%B4%D8%A7%D9%87%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87-%D8%B3%D8%B9%DB%8C%D8%AF-%D8%AE%D8%B6/>

پرتال جامع علوم انسانی