نوع مقاله: پژوهشی

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۱/۱۰
پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۲/۰۵

دوفصلنامه علمی پژوهش هنر
سال سیزدهم، شماره بیست و ششم، پاییز و زمستان ۱۴۰۲ / ۱۸-۱

مطالعهٔ ساختار گرافیک اطلاع‌رسان در مصورسازی شش نگاره از کتاب البلهان

فاطمه مرسلی توحیدی*

چکیده

گرافیک اطلاع‌رسان یا اینفوگرافیک، به‌عنوان شیوه‌ای نوین در بصری‌سازی اطلاعات، به کمک داده‌های علمی و توصیفات تصویری، سهم بسزایی در گسترش و توسعهٔ علم در جوامع امروز دارد. به‌جهت تمایل مغز انسان به ثبت و فراخوانی اطلاعات به‌صورت دیداری، امروزه این شاخه از ارتباط تصویری از اقبال و محبوبیت فراوانی برخوردار است. منابع موجود در این حوزه، سرآغاز اینفوگرافیک را به کتب علمی و جغرافیایی غربی نسبت داده‌اند و کمتر توجهی به دستاورد غنی هنرمندان مسلمان در زمینهٔ مصورسازی علوم و اطلاعات داشته‌اند. ازجمله نمونهٔ چشمگیر این تلاش‌ها که بیانگر نگرش ساخت‌یافتهٔ هنرمند در هم‌آرایی هنر و علم است، کتاب "البلهان" (۸۱۲ ه.ق)، کتابی در علم نجوم، طالع‌بینی و طلسم به قلم ابوالمعشر بلخی است. این پژوهش با بهره‌گیری از روش توصیفی و شیوهٔ گردآوری اطلاعات کتابخانه‌ای، با هدف سنجش قواعد ساختاری اینفوگرافیک بر پیکرهٔ شش نگاره از نسخه‌خطی «البلهان» تدوین گشته است و به پاسخگویی این سؤال اصلی می‌پردازد که چگونه می‌توان اصول و قواعد ساختاری اینفوگرافیک را از میان داده‌های مصورسازی‌شدهٔ "البلهان" استخراج کرد؟ نتایج پژوهش حاکی از آن است که نظام‌های توازن، سلسله‌مراتب، تأکید، غلبه و ... که از اصول حاکم برگرافیک اطلاع‌رسان هستند، با موازین مصورسازی در این نسخه، همگام و هماهنگ است. همچنین، استخراج ویژگی‌هایی نظیر ارائهٔ تصاویر دوبعدی، بازنمایی شمایل‌ها به‌صورت خطی، مینیمالیسم در بیان و پرداخت تصاویر و داده‌ها، استفاده از خطوط محیطی، ترکیب‌بندی تصاویر و نوشتارها، استفاده از پالت رنگی محدود برای دریافت سریع اطلاعات، استفاده از نظام رمزگان شماره‌گذاری خاص برای جلوگیری از تعدد اطلاعات، طبقه‌بندی سطوح مخاطبان در نگاره‌ها، روایت‌پردازی، فونت‌های تیتر و سوتیتر متغیر، استفاده از موتیف‌های ثابت و تکرارشونده، تبعیت شمایل انسانی از نگارگری ایرانی، تعادل نظام متنی و نظام تصویری، از دیگر ویژگی‌های مصورسازی این نسخهٔ ارزشمند است که در خدمت بصری‌سازی داده‌ها به کار رفته است.

کلیدواژه‌ها: اینفوگرافیک، مصورسازی علمی، نجوم، البلهان

* استادیار، مؤسسهٔ آموزش عالی هنر و اندیشهٔ اسلامی، قم.
Fa.morsali63@gmail.com

مقدمه

گرافیک اطلاع‌رسان یا اینفوگرافیک‌ها[۱]، نمایشگران تصویری اطلاعات و داده‌ها هستند. «گرافیک اطلاع‌رسان، از ترکیب گرافیک، اطلاعات و دانش و مهارت بصری‌سازی حاصل می‌شود که تولید آن مشتمل بر فرایندی از جست‌وجو، استخراج و آماده‌سازی اطلاعات، ارائهٔ یک سناریو به‌منظور بصری‌سازی و تبدیل اطلاعات به زبان بصری، آن‌هم به یاری ابزارهای موجود در این‌خصوص است که برخی از این ابزارها عبارت‌اند از: نمودار، نقشک (آیکون)[۲]، نقشه، علائم، مقیاس‌ها، عکس، تصویرسازی، حروف، اعداد» (شکرخواه و همکاران، ۱۳۹۳: ۷). از نمونه‌های اینفوگرافیک‌ها می‌توان به «انواع نقشه (نقشهٔ ایستگاه‌های زیرزمینی و ناوگان حمل‌ونقل درون‌شهری، نقشه‌های جغرافیایی، راه‌ها، گردشگری، آماری، هواشناسی و ...)، انواع دستورالعمل‌های تصویری مصرف کالاها و خدمات یا رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و پزشکی و نیز آشنایی با آناتومی انسان، حیوانات، گیاهان ... یا بدنه و عملکرد نوع اشیا، کالاها و اجناس یا سایر موارد مشابه با بار اطلاع‌رسانی و آموزشی و نیز بعضاً تبلیغاتی، اشاره کرد» (همان: ۴۳). توسعه و همه‌گیری این شاخه از ارتباط تصویری به حدی است که امروزه کمتر ارائهٔ علمی و مباحث آموزشی را می‌توان بدون بهره‌گیری از تصاویر و جداول و چارت متصور شد. در دورهٔ معاصر، گرافیک اطلاع‌رسان به‌وفور در تمام مکان‌ها (از نشریات و فضای مجازی تا علائم بصری زندگی شهری) یافت می‌شود و شاید بتوان آن را محصول و زادهٔ نیازهای جوامع درحال‌رشد و تصاعد فزایندهٔ اطلاعات دانست، اما تأمل در شیوهٔ آموزش و به تصویرکشیدن اطلاعات توسط قدما، بیانگر این حقیقت است که استفاده از گرافیک اطلاع‌رسان به‌عنوان راهی برای بصری کردن داده درجهت فهم هرچه بهتر و بیشتر مخاطبان، شیوه‌ای متعلق به عصر اطلاعات و رسانه‌های حاضر نیست و اغراق نیست اگر عمر آن را به درازای تاریخ بشر، تخمین زد و شاید بتوان گفت گرافیک اطلاع‌رسان را می‌توان قدیمی‌ترین ابزار بشر برای فهم دقیق اطلاعات به‌صورت مصور دانست.

مصورسازی اطلاعات و نمایش تصویری داده‌ها به‌صورت علمی، در گذشته بیشترین بستر خود را بر کتب و منابع علمی، نظیر کتب جغرافیایی، پزشکی، نجوم، گیاه شناسی و ... گسترانیده است، اما منابع به‌نگارش‌درآمده دربارهٔ این شاخه از گرافیک، پیشینه‌ای که برای گرافیک اطلاع‌رسان ذکر می‌کنند، بیش از همه در میان متون و منابع کهن غربی است و کمتر به دستاوردهای غنی مسلمانان در زمینهٔ مصورسازی کتب اسلامی توجه داشته‌اند و سرآغاز این شاخه از ارتباط تصویری را کتب و نقشه‌های غربی معرفی کرده‌اند.

مصورسازی کتب علمی از دیرباز و با شروع مکتب نگارگری بغداد، در کنار مصورسازی متون ادبی، جایگاه والا در فرهنگ و هنر اسلامی داشته است. در دورهٔ سلجوقی و ایلخانی نیز تألیف و تصویرنگاری کتب علمی به‌دلیل ایجاد مراکز علمی و فرهنگی، وجود اندیشمندان بزرگ و هنرمندان در این مراکز و حمایت از آن‌ها از اهمیت خاصی برخوردار بوده است.[۳] علم نجوم و مطالعه در احوال و روابط سیارات و اجرام آسمانی، از شاخه‌های غنی و پرباری است که مسلمین در کسب دانش و منزلت درآن بیشترین تلاش را به انجام رسانده‌اند. ایرانیان از نخستین جوامع و فرهنگ‌هایی بوده‌اند که با زبان بصری به بیان رازهای پنهان افلاک پرداخته و در پی توجیه علمی برای پدیده‌های نجومی و صورت‌های فلکی بوده‌اند و برای بیان آن از فرهنگ‌های اساطیری بهره جسته‌اند.

"البلهان" (۸۱۲ ه.ق)[۴] کتابی در علم نجوم، طالع‌بینی و طلسم، به قلم ابوالمعشر بلخی، منجم، اخترشناس، ریاضی‌دان و فیلسوف است. نگاره‌های این کتاب و سایر کتب نجوم همواره از منظر نگارگری، علمی و اساطیری، تحلیل شده‌اند، اما تاکنون از نظر کیفیت پرداخت اصول اینفوگرافیک مورد بررسی قرار نگرفته‌اند، اما با مطالعه بر ساختار و قواعد اینفوگرافیک درمی‌یابیم که بسیاری از نگاره‌های این‌دست کتب، بدون آگاهی تصویرگر از قواعد و ساختار ساماندهی تصویر و اطلاعات در گرافیک اطلاع‌رسان، نکات تصویری و علمی دقیقی را رعایت کرده‌اند؛ بنابراین با هم‌سنجی اصول ذکرشده در منابع آموزشی اینفوگرافیک و شیوهٔ ساماندهی اطلاعات بصری در این کتاب، می‌توان به پایبندی و نگاه خلاقانهٔ هنرمندان مسلمان به قواعد امروزین اینفوگرافیک پی برد و این مهم گامی در جهت خارج‌سازی انحصار نسبت‌دهی پیشینهٔ این رشته، به کتب و منابع متقدم غربی است؛ بنابراین این پژوهش با استفاده از مبانی نظری موجود دربارهٔ اصول و قواعد اینفوگرافیک، به بررسی ساختار اینفوگرافیکی شش مورد از نگاره‌های کتاب "البلهان" به‌منظور پاسخویی به سؤالات زیر برآمده است:

- بصری‌سازی داده‌ها چگونه در ساختار مصورسازی نسخه‌خطی "البلهان" بازنمایی شده است؟
- چگونه می‌توان به تطبیق و هم‌سنجی اصول و قواعد ساماندهی اطلاعات و داده‌های بصری در نسخه‌خطی "البلهان" و قواعد اینفوگرافیک مدرن پرداخت؟

پاسخگویی به پرسش‌های یادشده، دو هدف پژوهشی زیر را برآورده می‌سازد:

۱. استخراج اصول و قواعد ساختار اینفوگرافیک در مصورسازی داده‌های کتب علمی.

۲. بررسی تطبیق قواعد حاکم بر این داده‌پردازی‌ها با اصول حاکم بر اینفوگرافیک مدرن.

پیشینهٔ پژوهش

مارک اسمیسکلاس[۵] (۲۰۱۲) در کتابی با عنوان "قدرت گرافیک اطلاع‌رسان"[۶] ضمن تعریف اینفوگرافیک و نقش آن در یادسپاری و فهم اطلاعات توسط مخاطبان، به ارائهٔ پیشینهٔ این دانش بصری در طول تاریخ از میان منابع به‌جاماندهٔ غربی می‌پردازد و در ادامه در فصول مختلف کتاب به شرح و توصیف ساختار گرافیک اطلاع‌رسان، شیوه‌های گوناگون بصری‌سازی داده‌ها، راهکارهای ارائهٔ یک اینفوگرافیک موفق و ... می‌پردازد.(Smiciklas, 2012)

پژوهش در زمینهٔ اینفوگرافیک در ایران بیشترین بسامد را در حوزهٔ خبر و آموزش داشته است؛ ازجمله، شکرخواه و سلیمی (۱۳۹۳) در کتابی با عنوان "گرافیک خبری و اطلاع‌رسان" ضمن اشاره به پیشینهٔ اینفوگرافیک و اهداف و روش‌های آن، به معرفی ویژگی‌های گرافیک اطلاع‌رسان در نشریات چاپی و رسانه‌های دیجیتال پرداخته‌اند. امیریان (۱۳۸۷) در پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد خود با عنوان "نشانه‌شناسی نگاره‌های نجوم قرن‌های ۸ و ۹ ه.ق)" با بررسی و تحلیل ۱۹ نگارهٔ نجومی از گلچین کتب علمی نظیر "مونس‌الاحرار، گلچین اسکندرسلطان، کتاب الموالید" و "کتاب البلهان"، به خوانش نظام‌های نشانه‌ای که در دل متن‌های تصویری و به‌طور اخص نگاره‌های نجوم وجود دارد پرداخته و با بررسی این نظام‌ها در نگارگری ایرانی، مباحث نظری و نشانه‌شناسی را در قالبی عملی به کار می‌گیرد. قادری (۱۳۸۹) در پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد خود با عنوان "بررسی تصویرسازی نسخه‌های علمی ایران دورهٔ سلجوقی و ایلخانی" به تحولات تصویرسازی کتب علمی در دورهٔ سلجوقی و ایلخانی پرداخته است. وی با ارائهٔ فهرستی از نسخ مصورسازی‌شده در این دوره، تصویرسازی علمی را نیز متأثر از مکاتب نگارگری دوران سلجوقی و ایلخانی می‌داند. عاشوری (۱۳۹۰) در پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد خود با عنوان "بررسی نگاره‌های نجومی در کتب خطی ایران، قرن ۷ تا ۱۴ هجری" با معرفی علم نجوم و اهمیت آن در میان کتب علمی دورهٔ اسلامی، به بررسی و شناسایی نسخه‌هایی از کتب متقدمین دربارهٔ نجوم نظیر: "عجایب‌المخلوقات، صورالکواکب، آثارالباقیه، فالنامه" و همچنین کتاب "البلهان" پرداخته است. امیدی (۱۳۹۲) در پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد خود با عنوان "بررسی گرافیک‌های اطلاع‌رسان برای موضوع آموزش بهداشت عمومی" با اشاره به پیشینهٔ مصورسازی علمی در کتب تخصصی دورهٔ اسلامی، مصورسازی علمی را پیش‌زمینه‌ای برای اینفوگرافیک‌های امروزه دانسته و با هدف رسیدن به روشی برای ارائهٔ اطلاعات و انتقال داده‌ها از راه تصویرسازی، گام برداشته است. شادمهری طوسی (۱۳۹۴) نیز در پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد خود با عنوان "بررسی قابلیت‌ها و توانایی‌های اینفوگرافیک متحرک در طراحی وسیلهٔ کمک‌آموزشی برای کتاب علوم چهارم دبستان"ضرورت به‌کارگیری اینفوگرافیک‌های متحرک را به‌عنوان یکی از ابزارهای نوین آموزشی که به گسترش دانش در عصر اطلاعات کمک می‌کنند، مطرح کرده است. در این روش، با توجه به ظرفیت بالای انتقال اطلاعات توسط تصویر، کوشش می‌شود تا با نمایش تصویری اطلاعات قدرت درک و یادگیری افزایش داده شود. علاوه‌براین، میزان قابل‌توجهی از اطلاعات به‌صورت فشرده، با حجم کمتر، کارایی افزون‌تر و در قالب تصویر متحرک ارائه می‌شود؛ وسیلهٔ کمک‌آموزشی عامل افزایش بازده آموزشی از لحاظ کمّی و کیفی است و نیز این‌گونه وسایل عامل عینیت بخشیدن به محتوای دروس هستند.

کشمیری و رهبرنیا (۱۳۹۶) در مقاله‌ای با عنوان "بازتاب اندیشه‌های علمی در نگارگری، اهمیت نقره در بازنمایی آب برپایهٔ یافته‌های علم مناظر"، به بسط بازتاب اندیشه‌های علمی و دستاوردهای بدیع اندیشمندان مسلمان در حوزهٔ نگارگری اسلامی پرداخته‌اند. براین‌اساس، با هدف درک همبستگی شیوه‌های درک هنری با دستاوردهای علمی، به بازخوانی علمی نگاره‌ها، بررسی ابزار، رنگ‌ها و قراردادهای بازنمایی براساس کاربرد فلز نقره در نجوم و کیمیاگری اسلامی پرداخته‌اند. مسعودی امین (۱۳۹۹) در مقاله‌ای با عنوان "تطبیق شکلی نگاره‌های افلاک در نسخه‌های عربی (۶۷۸ ه.ق)، فارسی (۸۹۸ تا ۹۹۷ ه.ق)، عربی (۱۱۴۸ تا ۱۱۶۸ ه.ق) عجایب‌المخلوقات و غرایب‌الموجودات قزوینی و کتاب التفهیم لاوائل صناعه التنجیم" با هدف کشف و تبیین ارتباط بین مضامین و نگاره‌های افلاک در کتاب "عجایب‌المخلوقات و غرایب‌الموجودات" قزوینی و کتاب "التفهیم لاوائل صناعه التنجیم" و به‌منظور پاسخ به این سؤال انجام شده است که چه ارتباطی بین متن و نگاره‌های کتاب "عجایب‌المخلوقات و غرایب‌الموجودات" قزوینی و متن کتاب "التفهیم لاوائل صناعه التنجیم" وجود دارد. مؤلف به این نتیجه رسیده است که مضامین و نگاره‌های افلاک در سه نسخهٔ عربی (۶۷۸ ه.ق)، فارسی (۸۹۸ تا ۹۹۷ ه.ق)، عربی (۱۱۴۸ تا ۱۱۶۸ ه.ق) کتاب "عجایب‌المخلوقات و غرایب‌الموجودات" قزوینی با یکدیگر ارتباط داشته، اما محتوا برای تصویرگری کافی نبوده و نگارگران برای ابداع نگاره‌ها، به اطلاعات دیگر

متون، ازجمله، کتاب "التفهیم لاوائل صناعه التنجیم" وابسته بوده‌اند؛ بنابراین با توجه به اینکه نگارگری عجایب‌نامه‌ها مبتنی بر متن بوده، درصورت کمبود اطلاعات، این فقدان، ازطریق دریافت اطلاعات از منابع دیگر رفع شده است. درنهایت، واحد دهکردی و فنایی (۱۴۰۰) در مقالهٔ "تحلیل رابطهٔ کهن‌الگوی شر با مفهوم گروتسک در نگاره‌های البلهان ابومعشر بلخی براساس رویکرد کایزر" با هدف شناسایی گروتسک در نگاره‌های "البلهان" براساس آراء کایزر، به بررسی مفاهیم اولیهٔ گروتسک در این کتاب پرداخته‌اند.

روش انجام پژوهش

روش به‌کاربرده‌شده از نوع توصیفی است. در این روند با بهره‌گیری از منابع و مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی، اطلاعات موردنیاز جمع‌آوری شده است. جامعهٔ آماری تصویری پژوهش حاضر، شش نگاره از کتاب "البلهان" است که در آن شیوه‌های بصری‌سازی داده‌های نجومی، با اصول ساماندهی گرافیک اطلاع‌رسان در دورهٔ معاصر هم‌سنجی و مطابقت داده شده‌اند.

پیشینهٔ اینفوگرافیک

«باور عموم بر این است که اینفوگرافیک در دوره‌های اخیر و با ظهور و رشد اینترنت رواج یافته است، اما واقعیت این است که در طول تاریخ همواره از آیکون و گرافیک برای بیان و نمایش اطلاعات استفاده شده است» (Smiciklas, 2012: 6). به‌واقع، «طراحی تصویری اطلاعات مبحث جدیدی نیست. از قدیمی‌ترین کنده‌کاری غارها تا اطلاعات مصورسازی‌شدهٔ دورهٔ مدرن، انسان‌ها همواره از بازنمایی گرافیکی درجهت نمایش اطلاعات بهره برده‌اند» (Lankow et al, 2012: 8). بسیاری، نخستین نمونه‌های اینفوگرافیک را به ۳۰۰۰۰ سال پیش از میلاد و اواخر دوران پارینه سنگی بر دیوارهٔ غارها می‌دانند و اولین خالقان اینفوگراف را انسان‌های اولیه‌ای می‌دانند که به‌منظور برقراری ارتباط با همنوعان خود یا آموزش مطالب مربوط به شکار، از مصورسازی داده‌ها بهره می‌گرفتند. خط هیروگلیف مصریان نیز نماد خوبی برای آن است. به‌طورکلی مورخان دو دیدگاه متفاوت دربارهٔ پیشینهٔ اینفوگرافیک دارند: «برخی مورخان حوزهٔ گرافیک، جایگاهی را برای گرافیک اطلاع‌رسان در نظر گرفته‌اند که درواقع بخش کوچکی از درخت بزرگی به نام هنر و طراحی است. برخی نیز گرافیک اطلاع‌رسان را ریشهٔ درخت خانوادهٔ هنر می‌دانند» (شکرخواه و همکاران، ۱۳۹۳: ۶۷). گواه ادعای دستهٔ دوم، نخستین دیوارنگاره‌های غارهای کشف‌شده در فرانسه و اسپانیا است که در آن از نوعی گرافیک اطلاع‌رسان اولیه، برای فهم همگانی یک موضوع استفاده شده است. گروهی با در نظر گرفتن این نگاره‌ها، مدعی هستند که پیشینهٔ اینفوگرافیک پیش از هنر بوده است. ازآنجاکه آراء محققان دستهٔ دوم، از اقبال و فراگیری بیشتری در مباحث مربوط به پیشینهٔ اینفوگرافیک برخوردار است، پیشینهٔ گرافیک اطلاع‌رسان را «در تصاویر نقش‌بسته بر دیوارهٔ غارها و شکل‌گیری اولین نقشه‌ها در چهارهزار سال» (همان: ۱۰) می‌توان جست. بدون تردید «از زمان پیدایش نوع بشر آن‌ها سعی می‌کردند ابزارهای مختلفی مانند نقاشی‌های روی دیوار یا نقشه‌ای روی تکه‌های پوست برای بیان بصری اطلاعات پیدا کنند. احتمالاً نقشه، اولین تلاش نظام‌مند بشر برای بیان بصری اطلاعات بوده است که هنوز هم درک و استفاده می‌شود» (Cairo, 2005: 14). نقشه‌هایی از چهارهزار سال قبل و مثال‌های زیادی از طرح‌های گرافیکی دانشمندان و مخترعان و تجربه‌های آنان وجود دارد که نمودارهای زیبای لئوناردو داوینچی از آن جمله است.

با گذشت زمان و به وجود آمدن ابزارها، تکنیک‌ها و نرم‌افزارهای مختلف، روند طراحی دستخوش تغییراتی شده است. این ابزارهای جدید، تنوع کارها و جذاب‌تر شدن آن‌ها را به‌دنبال داشته است. «ویلیام پلیفر[۷] در سال ۱۷۶۸، مهندس اسکاتلندی و پیشگام دیداری‌سازی داده‌هاست. کتاب "اطلس سیاسی اقتصادی" و کتاب "تلخیص آماری" نخستین تفسیر داده‌های عددی با استفاده از گراف‌های خطی، نمودار دایره‌ای و گراف‌های میله‌ای است» (Smiciklas, 2012: 8). در سال ۱۸۷۵ نیز، فلورانس نایتینگل[۸]، پرستار انگلیسی، با ترکیب نمودار توده‌ای و دایره‌ای، تعداد تلفات ماهانه و علل مرگ را در دوران جنگ کریمه به تصویر کشید و از آن پس مبانی این شاخهٔ بصری، هم‌زمان با رشد اطلاعاتی جوامع مدرن تدوین شد.

اینفوگرافیک و اجزای آن

آنچه از مطالعات پژوهشگران در زمینهٔ علایق بصری مخاطبان برمی‌آید، این است که مردم توجه بیشتری به تصاویر دارند تا نوشته‌ها. «پژوهشگران دریافته‌اند که مغز ما علاقهٔ زیادی به تحلیل اطلاعات بصری دارد و می‌توان گفت، یکی از علل ابداع خط تصویری و اختراع خط، علاقه و گرایش مغز به تحلیل اطلاعات تصویری و برقراری ارتباط میان تصاویر انتزاعی است» (عطارزاده، ۱۳۹۳: ۱۵). جئورگی کپس معتقد است که زبان تصویر و ارتباط بصری از لحاظ توان، خواه برای آشتی دادن انسان با شناخت خویش و خواه برای موجودیتی یکپارچه بخشیدن به او، از معتبرترین وسایل است. «زبان

تصویر قادر است مؤثرتر از هر وسیلهٔ ارتباطی دیگری، دانش را نشر دهد. زبان تصویر به انسان امکان می‌دهد که تجربه کند و تجربیاتش را در شکلی قابل‌مشاهده مستند سازد» (کپس، ۱۳۸۴: ۱۷-۱۶). «زبان وسیلهٔ ارتباط و استفاده از آن برای انسان طبیعی است. شکل اولیهٔ زبان سمعی بوده است. به‌تدریج سواد که عبارت است از توانایی خواندن و نوشتن، تکامل یافته است. یک نشانه یا سمبل و بالاخره تصویرسازی و نقاشی، در جریان تکمیلی شبیه به تکامل زبان قرار گرفته‌اند» (داندیس، ۱۳۸۸: ۱۲).

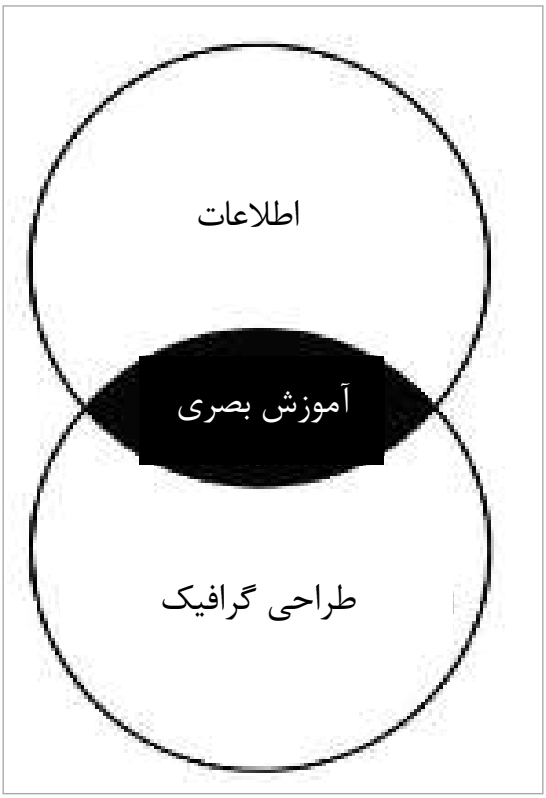
«ارتباط دیداری در برخی موارد وسیله‌ای برای انتقال از یک فرستنده به یک دریافت‌کننده است که هیچ‌چیز نمی‌تواند جایگزین آن شود، ولی شرط اولیهٔ آن دقیق بودن اطلاعات، عینیت داشتن علامات، وجود سیستم رمزی واحد و عدم سوءتفاهم است» (موناری، ۱۳۸۹: ۶۵). «درک یک تصویر شامل شرکت تماشاگر در فرایندی از سازماندهی می‌شود، زیرا تجربهٔ یک تصویر، عمل خلاق انسجام‌بخشنده‌ای است. اینکه چنین تجربه‌ای به‌دلیل قابلیت تجسمی‌اش، به‌صورت کلیتی زنده ساخته می‌شود، خصلت جوهری آن است. برپایهٔ این واقعیت، نظمی در سازماندهی آن است. هنرهای تجسمی، تجلی عالی زبان بصری هستند و بنابراین ابزارهایی آموزشی‌اند که قیمتی بر آن‌ها متصور نیست» (کپس، ۱۳۸۴: ۱۷). ارتباط تصویری یا گرافیک، بیش از سایر شاخه‌های هنر، حلقهٔ ارتباطی با مخاطبان را حفظ کرده است. «گرافیک به‌خاطر دو خصلت عمده‌اش چنین جایگاهی در علم ارتباطات دارد: یکی افزایش سرعت در انتقال پیام و دیگری تأثیر بیشتر و عمیق‌تر بر مخاطب» (دالوند، ۱۳۸۷: ۸). «گرافیک، زبان تصویری است که برای ایجاد ارتباطی دیداری، جهت انتقال پیامی خاص، از نشانه‌های بصری بهره می‌برد» (هلر، ۱۳۸۴: ۱۲). «گرافیک یعنی ارائهٔ راه‌حل مناسب بصری برای تسهیل در ارتباطات موردنیاز جامعه» (دالوند، ۱۳۸۷: ۲۱).

واژهٔ اینفوگرافیک کوتاه‌شدهٔ عبارت information graphic است که فرهنگستان زبان و ادب فارسی معادل فارسی "اطلاع‌نگاشت" را برای آن برگزیده است. البته ممکن است عباراتی چون گرافیک اطلاع‌رسان، داده‌نما، اینفوگرافی، اینفوگراف در سایر رسانه‌ها دیده شود که همگی معادل گرافیک اطلاع‌رسان هستند.

دیداری‌سازی داده‌ها یا Data visualization از دیگر عباراتی است که اغلب در کنار اینفوگرافیک‌ها به کار برده می‌شود. اینفوگراف، اینفوگرافی یا اینفوگرافیک مخفف دو واژهٔ «اطلاعات» و «گرافیک» است. اینفوگرافیک‌ها نمایش دیداری از داده‌ها (data)، اطلاعات (information) یا دانش (knowledge) هستند (تصویر ۱) که در زمینه‌های گزارش‌نویسی، فرهنگ‌سازی و آموزش، اطلاع‌رسانی، رزومه‌نویسی، تبلیغات و ... کاربرد دارند. دیداری‌سازی داده‌ها درحقیقت به تصویر درآوردن داده‌ها و مقادیر اندازه‌گیری‌شدهٔ عددی با استفاده از نقشه‌ها، سلسله‌مراتب، شبکه‌ها، سری‌های زمانی و انواع نمودارها است.

به‌واقع «انسان‌ها از فرهنگ‌های مختلف می‌توانند فهم مشابهی از اطلاعاتی که نگاره‌های اطلاع‌رسان به آن‌ها منتقل می‌کنند داشته باشند. دلیل این امر آن است که آن‌ها در طول زندگی، به‌طور ناخودآگاه سواد بصری بیشتری دریافت کرده‌اند و بنابراین طراحان باید به این نکته توجه داشته باشند که حجم عظیمی از مخاطبان نمی‌توانند کار آن‌ها را بفهمند و درنتیجه باید به‌دقت سمبل‌ها را برای منتقل کردن یک پیام انتخاب کنند؛ چراکه آن‌ها عناصر حیاتی در تولید یک نگارهٔ اطلاع‌رسان هستند» (شامخی، ۱۳۹۲: ۶۸).

«گرافیک اطلاع‌رسان با اهداف کاربردی روزانه توسط میلیون‌ها انسان برای آموزش مفاهیم، حل مسائل، افزایش قدرت تأثیر، افزایش کیفیت، تمرین، برنامه، ریزخوانی اطلاعات جغرافیایی، بازخوانی مراحل انجام کار، گزارش‌نویسی، آنالیز موارد تجاری، به کار می‌رود» (Harris, 1996: 3). «عینیت‌بخشی به مفروضات و حوادث علمی و تاریخی



تصویر ۱. آناتومی یک اینفوگرافیک (Smiciklas, 2012: 4)

و همچنین نشان دادن حجم زیادی از اطلاعات مرتبط با موضوعی خاص، نیز به کمک همین گرافیک صورت می‌گیرد» (شکرخواه و همکاران، ۱۳۹۳: ۴۳). «گرافیک اطلاع‌رسان می‌تواند همچون روشی جدید برای مشاهدهٔ مفاهیم و درک اطلاعات به مردمی که دارای زبان و افکار مختلف هستند، این امکان را بدهد که مفهوم کلی یک مطلب را درک کنند» (Chumpitaz, 2009: 2).

«اینفوگرافیک اطلاعات و طراحی را با آموزش بصری ترکیب می‌کند. این پروسهٔ پیچیده کمک می‌کند تا اطلاعات ازطریق مصورسازی داده‌ها به سرعت و دقت قابل‌فهم باشد» (Smiciklas, 2012: 4). در این سیستم اطلاعاتی بصری «پیچیده‌ترین فرایندها و شناخته‌شده‌ترین نوع اطلاعات به‌شکل واضح و گویا برای مخاطب روایت می‌شود» (شکرخواه و همکاران، ۱۳۹۳: ۷). امروزه در نگاره‌های اطلاع‌رسان، طراحی نقشه، جدول، تصویرسازی‌های توضیحی و غیره، راهی برای انتقال اطلاعات پیچیده به مخاطب پیدا می‌کنند. «خلق معادل تصویری برای داده‌ها، فقط ترجمان آن چیزی که می‌شود خواند به چیزی که می‌شود دید نیست، بلکه فرایندی است که در روند آن، داده‌ها گزینش می‌شوند، روابط مفهومی و فرعی آن‌ها مشخص شده و الگوی ساختاری بازنمایی آن‌ها ایجاد می‌شود تا به‌شکلی ارائه شوند که تصاویر قابلیت‌های پیام‌رسانی و انتقال مفاهیم و داده‌ها را داشته باشند» (شادمهری طوسی، ۱۳۹۴: ۷۸). «گرافیک اطلاع‌رسان روابط پیچیده و حقایق را منتقل می‌کند؛ تصاویر و اعداد را به‌طور واضح نشان می‌دهد، به‌طوری که مطالب در یک نگاه درک می‌شوند. گرافیک‌های اطلاع‌رسان موجبات انگیزش مخاطب را فراهم و وی را مشتاق مطالعه می‌کنند. یک گرافیک اطلاع‌رسان مهیج می‌تواند حس کنجکاوی خواننده را برانگیزد و وی را مشتاق مطالعه کند. در گرافیک‌های اطلاع‌رسان از نشانه‌ها استفاده می‌شود. علاوه‌برآن، تصاویر گرافیک اطلاع‌رسان این قابلیت را دارند که درمورد موضوع موردنظر نشانه‌های زیادی را ارائه دهند که به‌طور ناخودآگاه توسط خواننده درک می‌شود. گرافیک‌های اطلاع‌رسان همچنین از دیدگاه زیبایی‌شناختی، موردقبول بوده‌اند» (شکرخواه و همکاران، ۱۳۹۳: ۴۹).

ساختار گرافیک اطلاع‌رسان

در ساختار گرافیک اطلاع‌رسان، عناصر و بخش‌های مهمی وجود دارد که ترکیبی از عناصر بصری و گرافیکی، محتوا و گزاره‌های مربوط به اطلاعات موثق علمی است که قرار بر این است که ازطریق مصورسازی و پردازش گرافیکی و در بیشتر اوقات، تحت روایتی خاص به نمایش درآید. عناصر مهم در ساختار گرافیک اطلاع‌رسان، به شرح زیر است:

اطلاعات

اطلاعات به معنی تمام واقعیت‌ها و گزارش‌هایی است که در منابع علمی وجود دارد. «اطلاعات عبارت است از هر خبر، هر شیء، هر تصویر، هر رویداد ... که انعکاسی از واقعیت باشد» (محسنیان‌راد، ۱۳۸۷: ۳۶۷). بدین‌ترتیب، اطلاعات آگاهی‌های به‌دست‌آمده از عنصرها و رویدادهای جهان هستی است. به زبان محدود تکنیکی، مجموعه‌ای از نمادهای زبانی معنی‌دار و پیوسته دربارهٔ موجودات است. «این گرافیک‌ها، به‌طور حتم باید شامل این موارد باشند: فیلتر کردن اطلاعات، مشخص کردن و نمایش رابطه‌ها، درک کامل الگوی موجود و نهایتاً ارائهٔ اطلاعات به نحوی که مخاطب این اطلاعات بتواند درک درستی از آن‌ها داشته باشد» (Rajamanickam, 2005: 2). اطلاعات می‌توانند از نوع کمّی، زمانی یا مکانی باشند.

داده‌ها

مصالح اولیهٔ گرافیک اطلاع‌رسان، اطلاعات و داده‌هایی هستند که توسط طرح‌های گرافیکی ارائه می‌شوند. «داده‌ها به بخشی از اطلاعات مرتبط با هدف و موضوع تحقیق اطلاق می‌شود. داده‌ها وجود دارند و چیزی فراتر از موجودیت خود ارائه نمی‌دهند. داده‌ها می‌توانند در هر شکل و فرمی وجود داشته باشند» (امیدی، ۱۳۹۲). «داده‌ها معرف مقدارها هستند» (معتمدنژاد، ۱۳۸۴: ۱۱۹). در گرافیک اطلاع‌رسان طراح ممکن است از نرم‌افزارهای طراحی استفاده کند و داده‌ها را در قالب خطوط، پیکان‌ها، نشانه‌ها و پیکتوگرام‌های مختلف به تصویر بکشد.

اطلاعات کیفی

این اطلاعات بیشتر ازطریق تصاویر و نوشتارها منتقل می‌شوند.

اطلاعات کمّی

این اطلاعات ازطریق اعداد و جداول به مخاطب انتقال می‌یابند.

مصورسازی

تصویرسازی داده‌ها، نمایش بصری داده‌ها و مقادیر اندازه‌گیری‌شده با استفاده از نقاط، خطوط، مختصات و انواع نمودارها برای ارائهٔ اطلاعات عددی و آماری است. اینفوگرافیک‌ها نمایش حقایق، وقایع و اعداد با استفاده از عناصر گرافیکی به‌منظور انتقال پیام به جذاب‌ترین و زیباترین شیوهٔ ممکن

است. تصویرسازی ممکن است با استفاده از هنرهای دستی یا نرم‌افزارهای گرافیکی انجام شود.

روایت

چیدمان اطلاعات و داده‌های کمّی و کیفی در کنار هم در گرافیک اطلاع‌رسان، ازطریق اعداد و نقشه‌ها و تصاویر، فضای داستان‌گونه و روایتی را روی صفحه رقم می‌زند و مخاطب را به خوانش این روایت دعوت می‌کند. «تقریباً هر نمایش اطلاعاتی که در آن عناصر لغتی و بصری با هم تلفیق شده‌اند، هدف آن روایت یک ماجراست؛ می‌توان آن را به‌عنوان یک گرافیک اطلاع‌رسان به حساب آورد» (شکرخواه و همکاران، ۱۳۹۳: ۵۱). بنابراین «می‌توان گرافیک اطلاع‌رسان را هنر داستان‌گویی با ابزارهایی نظیر طراحی اطلاعات، عکس، تصویر، نقشه و نمودار دانست. امروزه بر این موارد، صدا، تصویر و برهم‌کنش نیز اضافه شده است» (Cairo, 2005: 15).

عناصر و ابزار گرافیک اطلاع‌رسان

در گرافیک اطلاع‌رسان از عناصر و ابزارهای مختلفی برای بیان اطلاعات استفاده می شود: «ازجملهٔ آن‌ها، نمودار Chart، دیاگرام Diagram، نقشه Map است» (Rajamanickam, 2005: 9). بنابر آنچه از گرافیک اطلاع‌رسان ذکر شد، باید آن را نوعی گرافیک دانست که سازندهٔ اصلی آن، دیاگرام (نمایش انتزاعی یک واقعیت) بوده است و در آن الزامی به استفاده از کلمات نیست. درعین‌حال گرافیک اطلاع‌رسان می‌تواند با ترکیبی از تصاویر لغات و اعداد در قلب یک سیستم بصری ـ لغوی عمل کند و در جهت دادن اطلاعات به مخاطبان و تشریح فرایندهای ساده تا پیچیده برآید.

«در ارائهٔ اطلاعات به مخاطب پژوهش‌های متعدد ثابت کرده‌اند که جداول، موفق‌تر از واژگانی که به‌صورت نثر و متن پیوسته ارائه می‌شوند عمل می‌کنند و نیز جداولی که به‌جای واژه، در آن‌ها از آیکون، علائم تجریدی یا شمایلی یا نقش‌مایه[9] استفاده شود، تأثیرگذاری بیشتری دارند» (افشارمهاجر، ۱۳۹۳: ۱۵).

بخش اصلی یک گرافیک اطلاع‌رسان را دیاگرام تشکیل می‌دهد. «دیاگرام، نمایش انتزاعی یک واقعیت است. نقشه، تصویری انتزاعی از یک منطقهٔ جغرافیایی است که در آن اطلاعاتی که در انتقال پیام نقشی ندارند حذف و اطلاعات لازم به‌صورت واضح‌تری ارائه می‌شوند. یک جدول آماری، نمایش انتزاعی زنجیره‌ای از اعداد است» (Cairo, 2005: 22). باید توجه داشت میزان درجهٔ انتزاع به مرز برقراری ارتباط تصویر با مخاطب بستگی دارد.

برخی سعی در ترسیم فیزیکی آثار نگاره‌های اطلاع‌رسان کرده‌اند و آثار را براساس آن‌گونه که منتشر می‌شود دسته‌بندی می‌کنند. عده‌ای از پژوهشگران نیز سعی داشته‌اند تا شکل فرمی آثار را در نظر داشته باشند. در این راستا، راجامانیکام معتقد است که از ویژگی‌های مشترک نگاره‌های اطلاع‌رسان، مفید بودن آن‌هاست. او از نوع نگاره‌های اطلاع‌رسان، قالب‌ها و روند طراحی این نوع نگاره‌ها، تصویری ارائه می‌دهد که در جدول ۱ قابل‌مشاهده است.

شاخص‌های اینفوگرافیک مؤثر

در بررسی یک اینفوگراف کارآمد و تأثیرگذار، این مسئله اهمیت می‌یابد که اطلاعات چگونه باید به مخاطبان انتقال پیدا کند تا در ذهن مخاطب طبقه‌بندی شده و به‌راحتی دریافت و درک شوند. بدیهی است نحوهٔ قرارگیری متن، تصاویر، اشکال، دیاگرام، نقشه‌ها و تیترها باید به‌گونه‌ای باشد که علاوه بر برخورداری از جنبه‌های خلاقانهٔ طراحی، سبب آشفتگی ذهن مخاطب و عدم دستیابی او به اطلاعات مفید و نهایی نگردد (جدول ۲). «یک اینفوگرافیک موفق، بر اطلاعاتی که اولویت دارد به‌صورت مستقیم چشم مخاطب را به موضوع هدایت کند، تمرکز دارد. استفاده از متون طولانی، عکس‌ها و توضیحات موجب می‌شود که مخاطبان به‌سختی اطلاعات ارائه‌شده را تحلیل کنند» (شادمهری طوسی، ۱۳۹۴: ۷۹). بیگل (۲۰۱۴) در کتاب "اینفوگرافیک" شاخصه‌هایی نظیر طبقه‌بندی، وحدت، رنگ، تناسب و فونت را برای یک اینفوگرافیک مؤثر و ثمربخش بیان می‌کند (Beegel, 2014: 45-51).

طبقه‌بندی یا سلسله‌مراتب در اینفوگرافیک را می‌توان شامل سرتیتر، سوتیتر و اطلاعات جانبی دانست. «ایجاد طبقه‌بندی در عناصر بصری طرح، به خوانندگان کمک می‌کند تا بدانند برای دریافت بیشترین اطلاعات به کجا نگاه کنند.

سرتیتر: باید بزرگ‌ترین فونتی را داشته باشد که در تصویر اینفوگرافیک انتخاب شده است.

سوتیتر: گاهی ممکن است از نوع سرتیتر باشد و گاهی با آن متفاوت باشد (Beegel, 2014: 45). «متن‌هایی که همراه گرافیک‌ها ارائه می‌شود، باید بر اطلاعات گرافیک‌ها اضافه کند. متن و تصویر باید یکدیگر را تکمیل و به‌همراه هم ماجرایی را نقل کنند» (Chumpitaz, 2009: 8).

مجاورت (نزدیکی): یکی از مهم‌ترین قواعد برای گرافیک اطلاع‌رسان این است که اشیایی که به‌صورت نزدیک به هم به نمایش درمی‌آیند، در یک گروه تصور می‌شوند.

شباهت: اجزایی که به هم شبیه هستند، به‌عنوان بخش‌هایی از یک گروه مشابه به حساب می‌آیند.

حصاربندی: اجزایی که با یک خط واضح، مشخص و جدا شده باشند، متعلق به یک گروه به نظر می‌رسند.

پیوستگی: «این قانون بیان می‌دارد که لبه‌های خطوط ارتباطی صاف و پیوسته، قابل‌فهم‌تر از خطوط ناصاف، با تغییر جهت‌های ناگهانی‌اند» (شکرخواه و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۰۴).

بستگی: انسان‌ها به‌طور معمول در برخورد با اشکال ناقص خیلی راحت نیستند. در مرحلهٔ اولیه برداشت بصری دربارهٔ شکلی که بخشی از خود را از دست داده است، همانند این است که توسط شکل دیگری پوشیده شده است. انسان‌ها سعی دارند اشکال را به ساده‌ترین شکل ممکن تصور کنند (Cairo, 2005).

تعادل: «متعادل‌سازی در بیان و تفسیر بصری تمام چیزهایی که مشاهده می‌شوند به کار می‌رود؛ یعنی بر تمام چیزهایی که بر محور عمودی فرضی استوار هستند و نیز به کمک یک خط افقی نیز عوامل ساختاری تعادل را به وجود می‌آورند. این محور فرضی، محور محسوس نام دارد که با وجود نادیده بودن آن بر عمل دیدن حاکم است» (داندیس، ۱۳۸۸: ۵۶).

«کایرو در کتاب "اینفوگرافیا"[۱۰] تأکید می‌کند که بهره‌گیری از کلمات در گرافیک اطلاع‌رسان، ضرورتی وجود ندارد؛ چنان‌چه مؤید سخن وی، کتاب "دیاگرام‌های بدون شرح"[۱۱] نوشتهٔ نیگل هولمز[۱۲] از بهترین طراحان گرافیک اطلاع‌رسان جهان و از پیشکسوتان این حوزه است» (شکرخواه و همکاران، ۱۳۹۳: ۴۷).

ساده‌سازی به معنای پایین آوردن سطح اطلاعات نیست. وظیفهٔ گرافیک‌های خبری و اطلاع‌رسان تنها زیباتر کردن و جذاب کردن اطلاعات نیست، بلکه این بخش در پی نظم بخشیدن و ساختاری کردن اطلاعات است تا به این‌گونه، الگوها و حقایق نهفته در آن در چشم مخاطب نمایان شوند (Cairo, 2005).

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های ضروری برای یک گرافیک اطلاع‌رسان، واضح و روشن بودن آن برای مخاطب است، به‌طوری که آنچه موردانتظار وی بوده، به‌راحتی قابل‌دسترس باشد. مخاطبان تمایلی برای صرف زمان زیاد برای درک مطلب ندارند؛ بنابراین لازم است مطالب به‌نوعی تنظیم شوند که دسترسی به آن‌ها راحت باشد. برای این کار می‌توان تعداد گزینه‌ها را محدود کرد.

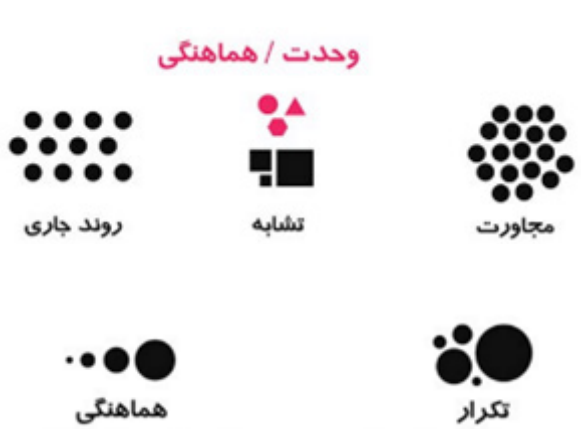
رنگ: «اهمیت رنگ در لحاظ کردن اختلاف در اهمیت موضوع و اینکه رنگ باید در ابتدا برای نشان دادن اطلاعات به‌عنوان یک‌سری لایه‌های بصری یا داده‌های پیش‌زمینه دارای بیشترین تأکید بصری و نقشهٔ پس‌زمینه، با کمترین اهمیت استفاده شود» (شادمهری طوسی، ۱۳۹۴: ۸۶). طراحی هنری و مبانی شناخت و کاربرد رنگ‌ها از عوامل مؤثر در مصورسازی محسوب می‌شوند. «در مصورسازی، طراحی فضای کاری که مطالب را عرضه می‌کند، عامل تأثیرگذار مهمی در درک مفهوم اطلاعات به شمار می‌آید. به‌علاوه، کاربرد نمادهای

جدول ۱. ابزارهای گرافیک اطلاع‌رسان

انواع اطلاعات		
کمّی	**زمانی**	**مکانی**
اطلاعاتی که بیان‌کنندهٔ مقیاس، اجزای تغییرات، مقادیر کمی بخش‌های مختلف درمورد زمان یا مکان یا هر دو هستند.	اطلاعاتی که زمان خاصی را همراه با بیان ارتباطات با زمان‌های قبلی و بعد از آن تشریح می‌کنند.	اطلاعاتی که یک مکان را ضمن بیان ارتباطات فیزیکی یا مفهومی بین بخش‌های مختلف آن مکان تشریح می‌کنند.
ابزارهای اینفوگرافیک		
دیاگرام	**نقشه**	**نمودار**
شمایلی: واقعیت‌های ساده‌شدهٔ بصری را نشان می‌دهند. توالی: توالی کنش‌ها، پدیده‌ها و روابط اتفاقی را به نمایش می‌گذارند. فرایندی: تغییرات هر فرایند را نسبت‌به زمان، مرحله‌به‌مرحله نمایش می‌دهند. جدول زمانی: وقوع حوادث و رویدادها را به ترتیب زمانی تشریح می‌کنند. نمایشی: جزئیات یا نقطه‌نظراتی را نشان می‌دهند.	مکانی: موقعیت هرچیز را نسبت‌به بقیه نشان می‌دهند. داده‌ای: اطلاعات کمی دربارهٔ محل جغرافیای مربوطه را نشان می‌دهد. شکلی: نمایش مختصری از جغرافیا، فرایند یا توالی را نشان می‌دهد.	گردشی: میزان تغییرات را نسبت‌به زمان نشان می‌دهد. میله‌ای: کمیت پارامترهای مختلف را به‌صورت مقایسه‌ای نشان می‌دهد. ساختاری: بخش‌های موجود در یک ساختار و روابط آن‌ها با یکدیگر را نمایش می‌دهد. کیکی: توزیع بخش‌ها در یک کل را نمایش می‌دهد.

(Rajamanickam, 2005: 9)

جدول ۲. شاخص‌های اینفوگرافیک مؤثر

	تقارن: عناصر در دو طرف یک محور تقارن فرضی، به‌طور مشابه مرتب می‌شوند.	**عدم تقارن:** عناصر در هر طرف به شکل‌های متفاوت، اما هنوز با رعایت تعادل دیداری چیده می‌شوند.	**شعاعی:** عناصر می‌توانند در اطراف یک شکل دایره‌ای چیده شوند.
	درخت‌ها: عناصر می‌توانند به‌صورت درختی در یک تنه، شاخه‌ها و شاخه‌های فرعی مرتب شوند.	**آشیانه:** عناصر در کنار یکدیگر به‌عنوان والدین، فرزندان و نوه‌ها ترسیم می‌شوند.	**وزن:** عناصر هم‌وزن، به یک کلاس مشابه در جایگاه سلسله‌مراتبی‌شان متعلق‌اند.
	نکات برجسته: شکستن سلسله‌مراتب دیداری، با استفاده از قالب تأکیدی.	**رنگ:** برای تمایز بخشیدن بین عناصر یا اشکال متشابه از رنگ استفاده می‌شود.	**اندازه:** تفاوت در سایز عناصر می‌تواند توجه بیننده را جلب کند.
	**مجاورت:** رعایت فاصلهٔ مناسب بین عناصر	**تشابه:** قابلیت تکرارپذیری در سایر عناصر	**روند جاری:** مفهوم یک خط با الگوی گسترش
	تکرار: عناصر می‌توانند چندین بار کپی یا تکرار شوند.	**هماهنگی:** یافتن موقعیت مکانی، اندازه، رنگ و عناصر گرافیکی قابل‌تکراری که می‌توانند یک نقطهٔ تمرکز ایجاد کنند.	
	اندازه: میان سایر عناصر مختلف با یکدیگر، رابطهٔ هماهنگی وجود دارد.	**نسبت:** عناصر مرتبط به هم در یک نسبت هماهنگ دیداری با یکدیگر نشان داده می‌شوند.	**تقسیم:** ایجاد کانونی متمرکز که به‌طور اتوماتیک یک رابطهٔ معنادار ایجاد می‌کند.

(URL: 1)

مناسب با طرح موضوع، به‌منظور تفهیم بهتر اطلاعات مؤثر است» (شکرخواه و همکاران، ۱۳۹۳: ۵۱).

تعادل: «متعادل‌سازی در بیان و تفسیر بصری تمام چیزهایی که مشاهده می‌شوند به کار می‌رود؛ یعنی بر تمام چیزهایی که بر محور عمودی فرضی استوار هستند و نیز به کمک یک خط افقی نیز عوامل ساختاری تعادل را به وجود می‌آورند. این محور فرضی، محور محسوس نام دارد که با وجود نادیده بودن آن بر عمل دیدن حاکم است» (داندیس، ۱۳۸۸: ۵۶).

«ابزارهایی برای خلق اشیا در یک طرح یا گرافیک اطلاع‌رسان وجود دارد. یکی از آن‌ها، موقعیت فضایی است و مورد دیگر، رنگ است که مورد بسیار مهمی محسوب می شود» (Cairo, 2005: 19). «برای راهنمایی خواننده، رنگ بهترین ابزار محسوب می‌شود. رنگ‌های روشن‌تر برای مواردی محسوب می‌شوند که اهمیت کمتری دارند و رنگ‌های تیره برای جلب‌توجه مخاطبان به کار می‌رود» (شکرخواه و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۰۰). اینفوگرافیک‌هایی که تنوع رنگ بسیار بالا، رنگ‌های نامناسب و بسیار تیره دارند، هیچ‌گاه موردعلاقهٔ مخاطبان نخواهند بود.

عنوان: گرافیک اطلاع‌رسان به یک عنوان یا تیتر نیاز دارد تا موضوع کلی طرح را نشان دهد. درحقیقت کلید برقراری ارتباط مخاطب با طراحی و نیز یکی از مهم‌ترین بخش‌های آن، عنوان است تا در درجهٔ اول مخاطب جذب موضوع شود و آن را دنبال کند. عنوان کافی است یک یا دو کلمه یا یک جمله باشد.

عناصر تصویر در اغلب گرافیک‌های اطلاع‌رسان: نقطه، خط، سطح، حجم، اندازه، زاویه دید، رنگ، بافت، شکل.

انتزاع در دیاگرام نباید تا حدی پیش برود که مخاطب دریافت مفهومی از اطلاعات داده‌شده را از دست بدهد. «کارکرد انتزاع، الزاماً مانند حالتی است که مغز اطلاعات بصری را پردازش می‌کند. ذهن توانایی خواندن یک دیاگرام انتزاعی را دارد، زیرا می‌تواند فضاهای خالی را که طراح بر جای گذاشته پر کند. دریافت بصری یک فرایند فعال است که در آن، مغز چیزی را که می‌بینیم، می‌سازد» (Cairo, 2005: 23).

مصورسازی علمی در کتب نجومی

شکوفایی علم و فرهنگ و تمدن اسلامی حاصل کیفیت فزایندهٔ زندگی در کشورهای اسلامی بود. گسترش زندگی شهری، تجمع افراد قبایل، رونق مادی، صنایع متنوع، تبادلات تجاری و بین‌المللی، همهٔ این‌ها بدون توسعهٔ تکنولوژی از رونق و شکوفایی برخوردار نمی‌شد. درواقع، اسلام نقش نیروی محرک در این زمینه را داشت. نخستین کتاب‌هایی که نقاشان بغداد به مصورسازی آن پرداختند، کتاب‌های علمی در زمینهٔ پزشکی، ستاره‌شناسی و مکانیک بود. پژوهش‌های گسترده نشان می‌دهد متون علمی نیز همگام و دوشادوش با متون هنری مصور شده‌اند. این نسخ قرن‌ها مرجع علمی بوده‌اند و در موزه‌های جهان نگهداری شده‌اند.

علم نجوم در تمام اعصار و قرون اسلامی، مورد توجه اندیشمندان بوده و از آن بیشتر برای پیشگویی و طالع‌بینی بهره می‌جستند که تصاویر آن سرشار از رنگ هستند. جنبهٔ دیگر این علم نیز به رصد ستارگان و موقعیت آنان در آسمان و بیشتر به منجمان و عالمان این علوم مربوط بوده و به‌صورت تک‌نگاره با حداقل رنگ تصویر شده‌اند. رواج گستردهٔ علم نجوم از سده‌های چهارم تا نهم هجری، علاوه بر فرهنگ و باورهای عامیانه، بر مصورسازی کتب علمی نیز تأثیر بسزایی داشته است.

علم اسلامی بسیاری از دانش‌های کیهانی را در دامن خود پرورانده است که از مباحثی مانند ریاضیات گرفته تا مطالعهٔ گیاهان و ویژگی‌های طبیعت و روح را شامل می‌شود. ارتباط نزدیک این علم با هنر به علت خصوصیات نمادین آن است. بدون تردید می‌توان گفت که ساخت رصدخانه به‌عنوان یک نهاد علمی، از نتایج پیشرفت علم، به‌خصوص علم نجوم بوده است و توجه به گاه‌شماری یکی از اشتغالات ویژهٔ منجمان در اعصار گذشته به شمار می‌رفته است. آنان تقویم‌هایی را فراهم آوردند که کشاورزان از آن استفاده می‌کردند و همین تقویم‌ها سرمشق مردم باخترزمین بوده است. در میان این نسخ، بعضی از رساله‌های نجومی فقط جنبهٔ علمی دارند؛ مانند آن‌هایی که دربارهٔ ابزارهای نجومی بحث می‌کنند و بعضی دیگر شامل گزارش‌های توصیفی است و برخی دیگر به طالع‌بینی اختصاص یافته است. بدون شک در باورهای اساطیری، خورشید، ماه، ستارگان و به‌طورکلی صورت‌های فلکی نقش بسزایی داشته‌اند و برای هریک از آن‌ها نشانه‌ای طرح شده است.

صورت‌های فلکی، اصلی‌ترین نقوش در میان کتاب‌های نجومی را شامل می‌شوند. «صور فلکی، به مجموعه‌ای از ستارگان اطلاق می‌گردد که قدما برای شناخت ستارگان ثابت و تعیین محل آن‌ها به هریک نامی داده‌اند که بیش و کم آن مجموعه به آن شبیه باشد و اعراب این مجموعه را صور می‌نامیدند. قدما هر صورتی را به نام چیزی می‌خواندند که به آن شباهتی هرچند دور داشته است. به همین جهات بعضی از آن‌ها را به‌صورت انسان و بعضی را به‌صورت جانوران و بعضی را به‌صورت آلات و اشکال گوناگون تصور می‌کردند و بر آنان اسامی پهلوانان و موجودات اساطیری یا جانوران

و اشیاء مستقر در عالم می‌نهادند» (شین دشتگل، ۱۳۷۹: ۱۰۰). منبع پدید آمدن این تصاویر نیز زمانی بود که مردم اعتقاد داشتند وضعیت خاص ستارگان با حوادث و پیشامدهای خاص روی زمین ارتباط دارند و تغییرات آسمانی را با سیر وقوع حوادث زمینی مرتبط می‌دانستند و برای آن‌ها تصاویری متصور می‌شدند.

«تصویرگری علمی از شاخه‌های تصویرگری است که یافته‌های پژوهشگران علمی و دانشمندان و محققان را به نمایش می‌گذارد. هدف اصلی تصویرگری علمی، انتقال مفاهیم علمی است و به همین دلیل مقولهٔ زیبایی‌شناسی از اهمیت کمتری برخوردار است. درحقیقت، تصویرگران علمی در درجهٔ اول هنرمندانی هستند که با توجه به اصول و ارزش‌های زیبایی‌شناسانه، مفاهیم علمی را به‌صورت تصویر درآورده و از این طریق به فهم بهتر آن کمک می‌کنند» (امیدی، ۱۳۹۲: ۹). کتاب «البلهان» یکی از نمونه‌های قابل‌توجه در زمینهٔ مصورسازی متون علمی در دورهٔ اسلامی است.

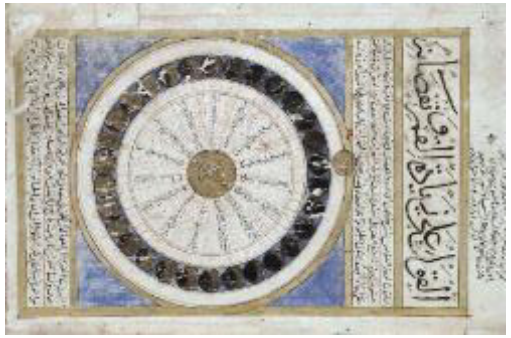
اصول اینفوگرافیک در کتاب البلهان

کتاب "البلهان" را برخی به "کتاب عجایب"[۱۳] ترجمه کرده‌اند، اما درواقع نوعی فالنامه، شامل بخش‌هایی همچون فال انبیاء، فال مقبول و اختلاج است. کتاب به زبان عربی نوشته شده و حاشیه‌های ریز و بسیار دارد. محل نگهداری این کتاب دانشگاه بودلیان دانشگاه آکسفورد است. «نویسندهٔ کتاب ابوالمعشر بلخی است که نام وی به‌وضوح در دومین سطر از مقدمهٔ کتاب ذکر شده است. وی منجم، اخترشناس، ریاضی‌دان و فیلسوف بود. ابومعشر در بلخ متولد شد. سپس در اوایل قرن نهم میلادی/سوم هجری قمری به دربار عباسیان در بغداد رفت. متن کپی‌شدهٔ کتاب "البلهان" که در مقدمه نیز ذکر شده، کتاب "الموالید" است؛ رساله‌ای در اخترشناسی و نجوم اثر ابوالمعشر که مباحث طالع‌بینی مرد و زن را مطرح می‌کند. خطاط و خوشنویسی که متون نسخ را کپی کرده، عبدالحسن بن علی بن الحسن اصفهانی متولد بغداد است. خانوادهٔ وی اصالتاً اصفهانی بود» (Carboni, 1991: 24). در این نسخه اطلاعات مفید دیگری نیز داده شده است: «این کتاب مبارک از دست الاربیل به حیدر ابن الحاجی عبدالکریم بن محمد ... در ماه شعبان ۸۱۲ هجری قمری داده شده و برای شیخ الدیا حسین الاربیل نوشته شده است. دو نسخه کپی ترکی از کتاب "البلهان" در ترکیهٔ عثمانی، سال ۱۵۸۲ میلادی انجام شد» (Ibid: 24). «در صفحهٔ آخر کتاب، تاریخ شهر رمضان المعظم سنهٔ ۸۳۹ هجری، زمان پایان کتاب ذکر شده است. تعداد صفحه‌های کتاب ۳۵۲ صفحه است. این اثر برای نخستین‌بار در اواخر قرن چهاردهم و اوایل قرن پانزدهم میلادی مصور شد. در این کتاب به انواع دیوها، اجنه، فرشتگان، پیامبران، طلسم‌ها، ارقام و جداول طلسم‌ها برای کنترل تأثیر طلسم‌ها و مکان‌های سحرانگیز و افسانه‌ها پرداخته شده؛ ضمن اینکه تصاویری از موجودات عجیب‌الخلقه نیز در آن دیده می‌شود. برای به تصویر کشیدن پیامبران ابراهیمی و اسلامی در مکانی مرتبط با ستاره‌شناسی و شرح طالع ستارگان و پیامبران، سعی شده تا توجیه مذهبی برای طالع‌بینی و پیشگویی کتاب داده شود» (طاهری، ۱۳۹۶: ۱۸).

در این دوران، این نگاره‌ها تلفیقی از عناصر گوناگون شامل فونت‌های متنوع، عناصر ارتباط تصویری و تصویرسازی داده‌ها و آمارهای توصیفی است. اولیور لیمن در کتاب "درآمدی بر زیبایی‌شناسی اسلامی" این پیش‌داوری از هنر اسلامی را مطرح می‌کند که «این هنر از فضای تهی می‌گریزد» (لیمن، ۱۳۹۳: ۷۱). وی با اشاره به نسخه‌هایی که با مفروض یادشده مغایرت دارند، گفته است: «نمونه تزیینات ساده و کم‌جزئیات در هنر اسلامی فراوان است و همین واقعیت، نادرستی این دیدگاه را ثابت می‌کند» (همان: ۷۴). سادگی و عدم تمایل به استفاده از رنگ‌های زیاد به‌جهت حفظ صراحت و گویایی متن، از خصوصیات مصورسازی علمی در نسخه‌های خطی است که هنرمندان و نگارگران دورهٔ اسلامی، به‌خوبی آن را به سامان رسانیده‌اند، زیرا «فضای نوشتاری خلوت معمولاً بهتر از فضای نوشتاری شلوغ خوانده می‌شود» (دنیسن، ۱۳۸۶: ۱۱۷)؛ ازاین‌رو «برخی نقاشی‌ها و نسخه‌نگاره‌ها نیز نسبتاً ساده و کم‌جزئیات هستند و صرفاً یک آدم، یک حیوان یا یک گیاه در آن به چشم می‌خورد» (لیمن، ۱۳۹۳: ۷۵).

برای معرفی ویژگی‌های گرافیک اطلاع‌رسان در نسخ خطی دورهٔ اسلامی و بررسی میزان مطابقت و پیروی تصویرسازی و کتابت این نسخ از اصول حاکم بر گرافیک اطلاع‌رسان، تعداد ۶ نگاره که در آن نسخه‌بردار کتاب سعی کرده است با ایجاد فضای بصری و تناسب میان متن و نوشتار، داده‌های نجومی را به بهترین وجه به‌همراه تصاویر به مخاطبان ارائه دهد، برگزیده شده است. در جدول ۳ نیز تحلیل نگاره‌ها براساس شاخص‌های اینفوگرافیک مؤثر انجام شده است. در تصویر ۲، دیاگرام مربوط به برج‌های دوازده‌گانهٔ سال و شمایل تصویری مختص به هریک نمایش داده شده است. رعایت نظام سلسله‌مراتب و تمایزهای رنگی در خطوط عنوان و خطوط جداول، به خوانایی گرافیکی دیاگرام افزوده است. جدول‌بندی دیاگرام با پیروی از توازن و هماهنگی ازطریق کاربرد ساده‌ترین و هماهنگ‌ترین خطوط، ابعاد اطلاعاتی نگاره را برجسته ساخته است. تصاویر نگاره با پالت رنگی محدود

جدول ۳. سنجش شاخص‌های اینفوگرافیک مؤثر در شش نگاره از کتاب البلهان

تصاویر کتاب البلهان	توازن	سلسله مراتب	تأکید/غلبه	وحدت/هماهنگی	مقیاس/ تناسب
	تقارن: عناصر به‌صورت متقارن و در چهار محور عمودی چیده شده‌اند.	وزن: جملات و تیترها، با وزن‌ها، رنگ، جهت و فونت جداگانه ایجاد وزن متفاوتی کرده‌اند.	تأکید و غلبه به هر سه شیوهٔ تمایز رنگی، نکات برجسته و اندازهٔ متفاوت انجام شده است.	ازطریق ایجاد روند جاری، تکرار و هماهنگی در نظام نمایش برج‌های دوازده‌گانه، صورت گرفته است.	عناصر مرتبط، مانند تیترها و تصاویر در نسبتی مرتبط با هم تنظیم شده‌اند.
تصویر ۲					
	تقارن: عناصر به‌صورت متقارن و در چهار محور عمودی نوشتاری و ۴ محور تصویری چیده شده اند	وزن: جملات و تیترها، با وزن ها، رنگ، جهت و فونت جداگانه ایجاد وزن متفاوتی کرده اند.	تأکید و غلبه به هر سه شیوه تمایز رنگی، نکات برجسته، و اندازه متفاوت، انجام شده است.	ازطریق ایجاد روند جاری، تکرار و هماهنگی در نظام نمایش برج‌های دوازده‌گانه، صورت گرفته است.	عناصر مرتبط، مانند تیترها و تصاویر، در نسبتی مرتبط با هم تنظیم شده‌اند.
تصویر ۳					
	شعاعی: توازن به‌صورت تقارن شعاعی است و برج‌های سی روز ماه خطوط شعاعی هستند.	آشیانه، عناصر به دور هم با رعایت سلسله‌مراتب، ترسیم شده‌اند.	اندازه: تأکید و غلبه از راه تمایز در اندازه و اهمیت ایجاد شده است.	تکرار و مجاورت: وحدت و هماهنگی ازطریق تکرار و مجاورت روزهای ماه ایجاد شده است.	نسبت و تقسیم: ایجاد کانونی متمرکز که ایجاد نسبت هایی مساوی کرده است ازطریق ایجاد رابطه زمین با ماه.
تصویر ۴					

ادامه جدول ۳. سنجش شاخص‌های اینفوگرافیک مؤثر در شش نگاره از کتاب البلهان

	تصاویر کتاب البلهان	توازن	سلسله مراتب	تأکید/غلبه	وحدت/هماهنگی	مقیاس/ تناسب
تصویر ۵		تقارن: ستارگان بر حول یک محور فرضی عمودی مرتب شده‌اند.	وزن: عناصر هم‌وزن، به یک موقعیت مشابه در جایگاه سلسله‌مراتبی‌شان متعلق‌اند.	اندازه: تأکید و غلبه از راه تمایز در اندازه و اهمیت ایجاد شده است.	هماهنگی: موقعیت مکانی، اندازه، رنگ و عناصر گرافیکی قابل‌تکراری که می‌توانند یک نقطهٔ تمرکز ایجاد کنند.	اندازه: میان سایر عناصر مختلف با یکدیگر، رابطهٔ هماهنگی وجود دارد. هر ستاره به نسبت اندازهٔ خود به نمایش درآمده است.
تصویر ۶		عدم تقارن: عناصر در هر طرف به‌صورت نامتقارن چیده شده‌اند.	سلسله‌مراتب برحسب موقعیت در دیاگرام برج آذر چیده شده است.	رنگ: برای تمایز بخشیدن از ارزش‌های رنگی گرم و سرد در کنار یکدیگر استفاده شده است.	مجاورت: وحدت و هماهنگی ازطریق مجاورت ایجاد شده است.	نسبت و تقسیم: عناصر هم‌ارزش در نسبتی هماهنگ ترسیم شده‌اند.

(نگارندگان)

(سه رنگ)، استفاده از خطوط دورگیری و نمایش دوبعدی، علی‌رغم بهره‌مندی از جزئیات و تعدد تصویر در جایگاه بصری خود سامان یافته‌اند و در یک ترکیب‌بندی متعادل و متوازن اطلاعات را در دیدگاه مخاطب طبقه‌بندی می‌کنند.

نگارهٔ ۳ که از لحاظ ترکیب‌بندی، آرایش نظام‌های تصویری، متنی و جدول‌بندی، شباهت چشمگیری با نگارهٔ ۲ دارد، به بازنمایی حِرف، پیشه و مشاغل مرتبط با ستارگان هفت‌گانه پرداخته است. به‌عنوان‌مثال، زحل، در اکثر بازنمایی‌ها به‌صورت پیرمرد و با ابزارهایی بُرنده چون داس و تبر نمایش داده می‌شود. همچنین، مشاغلی چون کشاورزی، آهنگری، سنگ‌تراشی و باربری به وی اختصاص داده شده است (مختاریان و صرامی، ۱۳۹۵). در این نگاره نیز تعدد اطلاعات موجود و لزوم طبقه‌بندی آن در قالب جدول، سبب آشفتگی تصویری نشده است. تصویرگر با مهارت، تعداد ۲۸ تصویر را در جداول مخصوص ترسیم کرده است. در برخی از خانه‌های جدول تصویری مانند قمر و شمس، پس‌زمینه به‌طور کامل توسط رنگ آبی پوشیده شده است. ایجاد توازن و رعایت مقیاس در بازنمایی داده، از ویژگی‌های چشمگیر نگارهٔ موجود است.

دیاگرام ۴، به بازنمایی شماتیک تغییرات ماه در یک برج اختصاص یافته است. جدول‌کشی‌های بدیع و خلاقانه،

تصویر ۲. دیاگرام ماه‌های سال و مشخصات آن، کتاب البلهان، اواخر قرن چهاردهم (URL: 2)

تصویر ۳. مشاغل ستارگان هفت‌گانه، کتاب البلهان، اواخر قرن چهاردهم (Ibid)

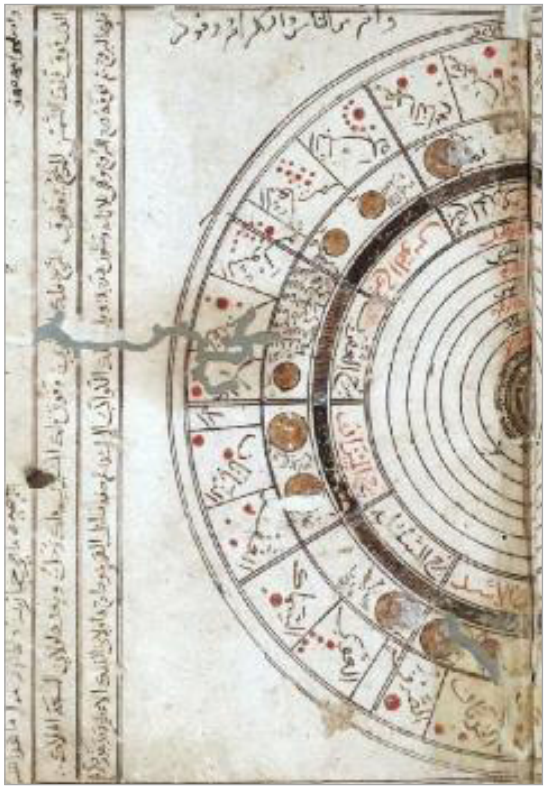
تصویر ۴. تغییرات ماه در یک برج، کتاب البلهان، اواخر قرن چهاردهم (Ibid)

تصویر ۵. مختصات و موقعیت مکانی ستارگان، کتاب البلهان، اواخر قرن چهاردهم(Ibid)

استفاده از ظرفیت محورهای قطری جهت نمایش نوشتاری اطلاعات و رعایت فاصله به‌منظور ایجاد خوانایی و توازن، از ویژگی‌های بدیع و الهام‌بخش این نگاره به‌عنوان الگویی کهن در بصری‌سازی اطلاعات است. تصویرگر ازطریق کاربست چشم‌نواز رنگ‌های طلایی و آبی، به وحدت و هماهنگی رنگی بی‌نظیری دست یافته است.

دیاگرام‌های ۵ و ۶ از منطق تصویری یکسانی در بصری‌سازی اطلاعات پیروی می‌کنند. در هر دو دیاگرام ترکیب‌بندی دایره‌ای، نظام هدایت بصری چرخشی را در مصورسازی اطلاعات فراهم ساخته است. علی‌رغم فضای محدود در بازنمایی، ملاحظه می‌کنیم که تصویرگر در این دو دیاگرام، به‌خصوص دیاگرام ۶، برای به تصویر کشیدن موقعیت کیهان‌شناختی و تمایز اندازهٔ اجرام آسمانی در نهایتِ ظرافت و با استفاده از مقیاس، تفاوت اجرام و موقعیت متفاوت هریک از آن‌ها را به نمایش گذارده است. از سوی دیگر، استفادهٔ مناسب از فضای منفی در این دو نگاره سبب خوانایی اطلاعات شده است. ترتیب نوشتاری به رنگ‌های سیاه و قرمز از دیگر تمهیداتی است که علی‌رغم تکثر اطلاعات نگاره، به خوانایی تصویر کمک کرده است.

تصویر ۷، بر برج آذر (کماندار) دلالت دارد. نشانه‌های تصویری انسانی و جانوری که نمادی از بروج هستند همراه با دوایری که به‌صورت نقاط غیرمتمرکز روی آن ترسیم شده‌اند و سبب چرخش چشم و توزیع حرکت در سراسر نگاره و نشانه‌ای از ستارگان هستند. «در متن نوشتاری تعداد ستارگانی که در صورت فلکی قرار می‌گیرد و تعداد آن‌هایی که خارج از صورت فلکی می‌باشد مشخص شده است» (امیریان، ۱۳۸۷: ۱۵۰). تصویر برج کماندار و بازنمایی آن توسط رنگ‌های تخت و به‌صورت دوبعدی و بدون سایه‌روشن، استفاده از خطوط دورگیری و انتخاب فام رنگی قرمز و آبی و ایجاد کنتراست تیره و روشن، سبب ایجاد کشش و تمایز بصری شده است.



تصویر ۶. موقعیت برج‌های دوازده‌گانه، کتاب البلهان، اواخر قرن چهاردهم (Ibid)

تصویر ۷. دیاگرام برج کماندار (آذر)، کتاب البلهان، اواخر قرن چهاردهم (Ibid)

نتیجه‌گیری

اینفوگرافیک‌ها نگاره‌های اطلاع‌رسانی هستند که با هدف آموزش و انتقال اطلاعات و داده‌ها، ترکیبی از دو حوزهٔ هنر و علم هستند. امروزه اینفوگراف‌ها در زمینه‌های گوناگونی ازقبیل آموزش، ترویج علم، تبلیغات، گزارش‌نویسی، اطلاع‌رسانی، ارائهٔ آمار و داده‌ها کاربرد دارند و شیوهٔ ارائهٔ آن‌ها به‌صورت‌های ایستا، پویا و تعاملی است و بر بسترهای گوناگونی نظیر پوستر و بروشور، نرم‌افزارهای گوناگون، رسانه‌های تصویری و مکتوب، وب‌سایت‌ها و شبکه‌های اجتماعی و تبلیغات محیطی انتشار می‌یابند.

تصویرسازی کتب علمی در ادوار گذشتهٔ هنر اسلامی، نمونه‌های درخشانی از مصورسازی داده‌های علمی به‌صورت دیداری هستند. هنرمندان مسلمان ازطریق هم‌آمیزی هنر و علم، دستاورد بی‌نظیری در کتب علمی به یادگار گذارده‌اند که با شاخصه‌های اثربخش گرافیک اطلاع‌رسان در دورهٔ حاضر هم‌آوایی و مؤانست فراوانی دارد. استخراج کیفیت بصری‌سازی اطلاعات در نسخ علمی، گامی است درجهت شناخت اینفوگرافیکی نسخ مذکور و از دیگر سو، پیشینه و سرآغاز این شاخهٔ علمی را از انحصار غربیان خارج کرده و سندی بر اهتمام مسلمانان به بصری‌سازی علم از قرون و اعصار گذشته خواهد بود.

با توجه به مطالب ارائه‌شده ازطریق هم‌سنجی قواعد بصری یک اینفوگرافیک مؤثر نظیر توازن، ایجاد نظام سلسله‌مراتب، تأکید، وحدت و هماهنگی و تناسب، بر پیکرهٔ متون علمی مصور تاریخی، می‌توان به ظرفیت‌های این آثار در طبقه‌بندی نظام خلاقانهٔ بصری اطلاعات پی برد. مطابق جدول ۳ ویژگی‌های یادشده در آنالیز شش نگاره از کتاب "البلهان"، به‌صورت تقارن عناصر در راستای محورهای عمودی و شعاعی، ایجاد نظام سلسله‌مراتب ازطریق تمایز در رنگ، جهت و نوع فونت، تأکید و غلبه ازطریق کاربست کنتراست در رنگ و اندازه، وحدت ازطریق بازسازی روند جاری، تکرار و هماهنگی صورت گرفته است. همچنین، خصوصیاتی نظیر ارائهٔ تصاویر دوبعدی، بازنمایی شمایل‌ها به‌صورت خطی، مینیمالیسم در بیان و پرداخت تصاویر و داده‌ها، استفاده از خطوط محیطی، ترکیب‌بندی تصاویر و نوشتارها، استفاده از پالت رنگی محدود برای دریافت سریع اطلاعات، استفاده از نظام رمزگان شماره‌گذاری خاص برای جلوگیری از تعدد اطلاعات، طبقه‌بندی سطوح مخاطبان در نگاره‌ها، روایت‌پردازی، فونت‌های تیتر و سوتیتر متغیر، استفاده از موتیف‌های ثابت و تکرارشونده، تبعیت شمایل انسانی از نگارگری ایرانی، تعادل نظام متنی و نظام تصویری، از دیگر وجوه تصویری این نسخه‌خطی است که با قواعد اینفوگرافیک مدرن همخوانی و مطابقت دارد.

پی نوشت

1. Infographic
2. Icon
3. در این دوره نظامیه‌هایی که خواجه نظام‌الملک پدید آورد، منشأ و سرمشق دانشگاه‌های امروز جهان قرار گرفت. دانشگاه‌های نظامیه، آموزشگاه‌هایی با فرصت تحصیل رایگان، راتبه‌های کافی برای مدرسان، کتابخانه‌های معتبر و رشته‌های تحصیلی مشخص با سازمانی درست و رشته‌های تحصیلی نظیر: فقه، حدیث، تفسیر، علوم ادبی، ریاضیات، نجوم، طبیعیات و حکمت بوده‌اند. میراث چنین سیستم آموزشی کتب علمی غنی است که در این دوره و اعصار بعد از آن از مسلمین به‌جا مانده است.
4. Al-Bulhan
5. Mark Smiciklas
6. The Power of Infographics, Using Pictures to Communicate and Connect with Your Audience
7. William Playfair
8. Florence Nightingale
9. Motif
10. Infografia
11. Wordless Diagrams

12. Nigel Holmes
13. Book of Wonders

منابع و مآخذ

- افشارمهاجر، کامران (۱۳۹۳). **گرافیک خبری و اطلاع‌رسان**. چاپ اول، تهران: دفتر مطالعات و برنامه‌ریزی رسانه‌ها.
- امیدی، ام‌البنین (۱۳۹۲).*"بررسی گرافیک‌های اطلاع‌رسان برای موضوع آموزش بهداشت عمومی"*، پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد ارتباط تصویری، دانشگاه شاهد، تهران.
- امیریان، مریم (۱۳۸۷). *"نشانه‌شناسی نگاره‌های نجوم قرن‌های ۸ و ۹ ه.ق"*. پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد صنایع دستی، دانشگاه الزهرا، تهران.
- دالوند، احمدرضا (۱۳۸۷). **خوانش صفحه بدون قرائت متن**. جلد اول، تهران: دفتر مطالعات و توسعهٔ رسانه‌ها.
- داندیس، دونیس (۱۳۸۸). **مبادی سواد بصری**. ترجمهٔ مسعود سپهر، تهران: سروش.
- دنیسن، دل (۱۳۸۶). **تبلیغات و گرافیک**. ترجمهٔ جلال کاکایی، تهران: گفتمان اندیشهٔ معاصر.
- شادمهری طوسی، نغمه (۱۳۹۴). *"بررسی قابلیت‌ها و توانایی‌های اینفوگرافیک متحرک در طراحی وسیلهٔ کمک‌آموزشی برای کتاب علوم چهارم دبستان"*، پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد، دانشگاه شاهد، تهران.
- شامخی، جواد (۱۳۹۲). *«بررسی موردی نگاره‌های اطلاع‌رسان متحرک (موشن اینفوگرافیک) با موضوع اجتماعی»*. پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد، دانشگاه هنر، تهران.
- شکرخواه، یونس و سلیمی، مریم (۱۳۹۳). **گرافیک خبری و اطلاع‌رسان**. چاپ اول، تهران: دفتر مطالعات و برنامه‌ریزی رسانه‌ها.
- شین دشتگل، هلنا (۱۳۷۹). بازتاب صورت‌های فلکی بر اساطیر. *کتاب ماه هنر*، (۲۷)، ۱۰۲-۱۰۰.
- طاهری، علیرضا (۱۳۹۶). مطالعهٔ تطبیقی کتاب سعادت و کتاب البلهان ابومعشر بلخی. *هنرهای زیبا ـ هنرهای تجسمی*، دورهٔ ۲۲ (۱)، ۳۲-۱۵.
- عاشوری، الهام (۱۳۹۰). *"بررسی نگاره‌های نجومی در کتب خطی ایران، قرن ۷ تا ۱۴ هجری"*. پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد، دانشگاه هنر، تهران.
- عطارزاده، جلال (۱۳۹۳). **گرافیک خبر و اطلاع رسان**. تهران: پویان.
- قادری، الهه (۱۳۸۹). *"بررسی تصویرسازی نسخه‌های علمی ایران دورهٔ سلجوقی و ایلخانی"*. پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی.
- کپس، جئورگی (۱۳۸۴). **زبان تصویر**. ترجمهٔ فیروزه مهاجر، چاپ پنجم، تهران: سروش.
- کشمیری، مریم و رهبرنیا، زهرا (۱۳۹۶). بازتاب اندیشه‌های علمی در نگارگری، اهمیت نقره در بازنمایی آب برپایهٔ یافته‌های علم مناظر. *هنرهای زیبا ـ هنرهای تجسمی*، دورهٔ ۲۲ (۳)، ۹۴-۸۵.
- لیمن، اولیور (۱۳۹۳). **درآمدی بر زیباشناسی اسلامی**. ترجمهٔ محمدرضا ابوالقاسمی. تهران: ماهی.
- محسنیان‌راد، مهدی (۱۳۸۷). **ارتباط‌شناسی**. تهران: سروش.
- مختاریان، بهار و صرامی، عاطفه (۱۳۹۵). بازنمود زحل و باورهای مربوط به آن در نگاره‌ها. *چیدمان*، دورهٔ ۵ (۱۴)، ۶۸-۵۴.
- مسعودی امین، زهرا (۱۳۹۹). تطبیق شکلی نگاره‌های افلاک در نسخه‌های عربی (۶۷۸ ه.ق)، فارسی (۸۹۸ تا ۹۹۷ ه.ق)، عربی (۱۱۴۸ تا ۱۱۶۸ ه.ق) عجایب‌المخلوقات و غرایب‌الموجودات قزوینی و کتاب التفهیم لاوائل صناعه التنجیم. *نگره*، دورهٔ ۱۷ (۶۲)، ۲۱۱-۱۹۳.
- موناری، برونو (۱۳۸۹). **طراحی و ارتباطات بصری، رهیافتی بر روش‌شناسی بصری**. ترجمهٔ شاهنده پاینده، چاپ ششم، تهران: سروش.
- واحد دهکردی، فرزانه و فنایی، زهرا (۱۴۰۰). تحلیل رابطهٔ کهن‌الگوی شر با مفهوم گروتسک در نگاره‌های البلهان ابومعشر بلخی براساس رویکرد کایزر. *مبانی نظری هنرهای تجسمی*، (۱۱)، ۸۹-۷۶.

- Beegel, J. (2014). **Infographics For Dummies**, New Jersey: John Wiley & Sons, In.
- Emerson, john(2008). Viisualising information for advocacy, India: tactical Technology
- Collective.
- Carboni, S. (1991). The Book of Surprises(Kitab al-bulhan) of the Bodleian Library, *La Trobe Journal*, No 48, 22-34.
- Cairo, A. (2005). The future is now, *Design journal*, No 97, Winter.16-17.
- Chumptiaz, l . (2009). **Information Graphic**, Spain: SNDE.
- Rajamanickam, V. (2005). *Infographics Seminar Handout*, Bombay, Industrial design center indian institude of technology.
- Lankow, J. Ritchie, J & Crooks, R. (2012*)*. **Infographics, The Power of Visual Storytelling**, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Smiciklas, M. (2012). **The Power of Infographics, Using Pictures to Communicate and Connect with Your Audiences**, Indiana: que
- Harris, R.L. (1996). **Information Graphics, A Comprehensive Illustrated Reference**, Atlanta: Management Graphics.
- URL 1: https://www. infographics.ir (access date: 1402/05/17).
- URL 2: https://archive.org/stream/KitabAlBulhan/Kitab%20al-Bulhan#page/n111/mode/2up
- (access date: 1402/03/13).

Received: 2024/01/30
Accepted: 2024/02/24

A Study on the Graphic Structure of Infographics, in the Illustration of Six Pictures of the Book "Al-Bulhan"

Fatemeh Morsali Tohidi*

Abstract

Informational graphics or infographics, as a new way of visualizing information, have a significant contribution to the spread and development of science in today's societies. Sources in this field have attributed the beginning of infographic to Western scientific books and paid less attention to the rich achievement of Muslim artists in the field of science and information illustration. Visualization of information in a scientific way, in the past, has spread its most basic fundamentals on scientific books and resources, such as books on geography, medicine, astronomy, botany, etc., but the resources written about this branch come from graphics. the background they mention for informative graphics is mostly among ancient western texts and sources, and they have paid less attention to the rich achievements of Muslims in the field of illustrating Islamic books. One of the striking examples of these efforts, which expresses the artist's structured attitude in all the arrangements of art and science, is the book called "Al-Bulhan", a great book on astronomy, astrology and magic by Abolmasher Balkhi. By adopting a descriptive method and through library research, this research intends to evaluate 6 drawings of Al-Bulhan from the perspective of the rules presented in an effective infographic. The results of the research indicate that the systems of balance, hierarchy, emphasis, dominance, etc. which are the governing principles of informational graphic design, are in line with the standards of illustration in this version. Achieving these results is a testament to the mastery of Muslim artists on the basics of information illustration in past ages. According to the analysis of informative graphic features in 6 manuscripts of Al-Bulhan book, features such as presenting two-dimensional images, representing icons in a linear form, minimalism in expressing and illustrating images and data, using environmental lines, combining images and texts, using palette limited color to quickly receive information, use of a special numbering code system to prevent the multiplicity of information, classification of audience levels in pictures, narration, variable title and subtitle fonts, use of fixed and repeating motifs, following human images from Iranian painting, balanced text system and image system can be extracted.

Keywords: Infographics, scientific illustration, astronomy, al-Bulhan

* Assistant Professor, the Higher Education Institute of Islamic Art and Thought, Qom, Iran, (Corresponding Author). *Fa.morsali63@gmail.com*