

درآمدی بر طراحی کتاب درسی به عنوان یک رسانه مؤثر آموزشی

چکیده:

کتاب درسی باید به گونه‌ای ساختار بندی و طراحی شود که اطلاعات مورد نظر را به سهولت به مخاطب منتقل کند و شرایط لازم برای خودآموزی را فراهم نماید. شش عنصر همسانی، شکل، سازماندهی، علاقه، اندازه حروف، استفاده از فضای سفید باید در طراحی نظام‌های متکی بر چاپ مورد ملاحظه قرار گیرد.

دو سیستم در زمینه پردازش و ذخیره‌سازی اطلاعات تصویری و کلامی وجود دارد که یکی مربوط به اشیاء طبیعی و دیگری مربوط به رمزها و نشانه‌ها می‌باشد و با وجود تمایز بین این دو سیستم از نظر وظیفه و ساختار، آنها به یکدیگر متصل هستند و این امر انتقال اطلاعات از یک نوع تصویری یا کلامی به نوع دیگر را امکان‌پذیر می‌سازد.

اصول طراحی مؤثر و مناسب برای کتاب‌های درسی در این مقاله شرح داده شده است و نظریه ادراک دیداری و کاربرد آن در طراحی کتاب‌های درسی، راهکارهایی را برای طراحی مناسب کتاب‌های درسی به طراحان گرافیکی که در زمینه تولید فنی کتاب‌های درسی فعالیت می‌کنند، ارائه می‌دهد.

واژگان کلیدی: طراحی، کتاب درسی، رسانه‌ی آموزشی، دانش‌آموز، دانشجو، گرافیک

مقدمه:

کتاب درسی از مهم‌ترین و در دسترس‌ترین رسانه‌های آموزشی است که نقش ارزشمندی را در نظام تعلیم و تربیت ایفا می‌کند. بسیاری از پژوهشگران، کتاب درسی را به عنوان یکی از رسانه‌های کارآمد و اثربخش آموزشی محسوب کرده‌اند که می‌تواند به خاطر مزایای زیادی که دارد، به بهترین گونه زمینه‌ی یادگیری و خودآموزی را برای دانشجویان فراهم کند. در بررسی کتاب‌های درسی، قبل از هر چیز باید به بررسی این مسأله پرداخته شود که به راستی کتاب درسی چیست؟ آیا کتاب درسی همان‌گونه که «بالر» می‌گوید: واسطه‌ای آموزشی در زمینه‌ی موضوعی خاص و محصول یک فرآیند فن‌آورانه است؟^۱ آیا کتاب درسی با سایر کتاب‌ها تفاوت‌هایی بنیادین دارد؟ یا هر کتابی که برای موضوعی خاص و جهت آگاهی بخشی به گروه معینی از مخاطبان تهیه شود را می‌توان کتاب درسی برشمرد؟

«کتاب درسی یا درس‌نامه» کتابی است که به منظور آموزش مباحث معینی نوشته می‌شود. هر یک از کتاب‌های دبیرستانی یا هر یک از کتاب‌های مربوط به یک درس دانشگاهی، یک درس‌نامه محسوب می‌شوند. برخی درس‌نامه‌ها به طور دقیق و صریح براساس یک برنامه‌ی درسی خاص، تدوین می‌گردند. برای نمونه درس‌نامه‌ی رسمی دوره‌ی دبیرستان، و برخی دیگر به طور تقریبی، یک دوره‌ی آموزشی خاص را پوشش می‌دهند و تا حدودی با یک برنامه درسی معین مطابقت دارند. برای مثال، اغلب درس‌نامه‌های دانشگاهی که توسط مؤلفان، مستقل از نظام‌های دانشگاهی تدوین می‌شوند.^۲

«هدف از تدوین کتاب‌های درسی به عنوان اصلی‌ترین منبع فعالیت‌های آموزشی، کمک به یادگیرنده و دستیابی آنان، به اطلاعات منسجم است.^۳ برای این که یک کتاب درسی مؤثر باشد، باید به وسیله‌ی مؤلفی نوشته شود که بتواند شبیه یک معلم فکر کند.»^۴

از جمله مزایای کتاب‌های درسی، اقتصادی بودن و سهولت استفاده از آن است و در نظام آموزشی، تهیه و تدوین کتاب‌های درسی مناسب در دستیابی به نتایج آموزشی موفقیت‌آمیز، سهم بارزی دارد. «کتاب درسی، بسته‌ای محدود و مناسب با اجزای به هم پیوسته می‌باشد، به گونه‌ای که چارچوب روشنی فراهم می‌کند که در آن مقصد مدرس و فراگیر به‌طور کامل واضح است.»^۵ در کتاب درسی، حضور استاد باید محسوس بوده و مواد درسی به طور مستمر یاری‌دهنده‌ی متعلم باشند و انگیزه‌ی یادگیری او را پرورش دهند؛ در عین حال، مطالب باید از انسجام کافی برخوردار بوده و هیچ‌گونه نکته مبهمی

در آنها نباشد.^۶ محسوس بودن حضور استاد در کتاب درسی به این معنی است که این نوع مواد چاپی باید به گونه‌ای ساختار بندی و طراحی شوند که بتوانند با جلب توجه لازم و فراهم‌سازی شرایط درک و کاربرد زمینه‌های موضوعی، شرایط را برای خودآموزشی فراهم نمایند.

کاربرد گرافیک در کتاب درسی:

اگرچه گرافیک به عنوان یک رشته‌ی هنری مستقل در کشور ما نوبنیاد است، ولی استفاده از تصاویر و علائم دیداری در قالب کتاب‌های درسی دارای سابقه‌ای بسیار طولانی می‌باشد. نظام‌های متنوعی برای ارائه آموزش وجود دارند که متکی بر انسان، چاپ، وسایل دیداری یا شنیداری و رایانه هستند و کتاب درسی در مواد آموزشی متکی بر چاپ، بیشترین اهمیت را دارد.

«شش عنصر باید در طراحی نظام‌های متکی بر چاپ مورد ملاحظه قرار گیرد: همسانی، شکل، سازماندهی، علاقه، اندازه حروف، استفاده از فضای سفید»^۷ این نظریه، مانند بسیاری از نظریات دیگر، اهمیت گرافیک را در نظام‌های ارائه آموزشی متکی بر چاپ نشان می‌دهد که توضیح این شش عامل در کتاب درسی به شرح زیر است:

همسانی: در موارد مشابه، در سراسر کتاب درسی باید تصمیم بصری یکسانی توسط طراح کتاب اتخاذ گردد. حروف عنوان فصل‌ها و حروف تیترهای فرعی و حروف متن در سراسر کتاب، اندازه مشخص و ثابتی باشد؛ همین‌گونه طول سطر متن، طول سطر نقل قول‌ها، طول سطر تمرین‌ها، طول سطر تذکرات ویژه، طول سطر... و نیز شکل کادرها و خطوطی که برای موضوعات مشخصی هستند؛ مثلاً کادر دور تمرین‌ها یا دور هدف‌ها و موارد مشابه آنها.



شکل: رعایت منطق بصری با هدف راحتی خواندن و سهولت کاربرد در درجه اول و زیبایی و چشم‌نوازی و موزون بودن در درجه‌ی پس از آن ضروری است. به طور مثال، در صورت وجود پاراگراف‌های طولانی، استفاده از یک ستون عریض مناسب است و در صورت کوتاه‌بودن پاراگراف‌ها، استفاده از دو ستون جداگانه ترجیح دارد. قطعه‌ها و اجزاء مختلف محتوی باید از نظر دیداری تفکیک شوند. تمرین‌ها باید به سهولت از متن قابل تشخیص باشند و همین‌گونه منابع و مأخذ یا کتاب‌هایی که خواندن آنها توصیه می‌شود.

سازماندهی: خوانندگان کتاب درسی، باید پیوسته از موقعیت خود در متن آگاه شوند؛ آنها باید با یک نگاه، نام فصلی را که مشغول مطالعه آن هستند، بدانند. متن، باید به گونه‌ای سازماندهی شود که پیداکردن اطلاعات در آن آسان باشد و با استفاده از کادر یا ترام یعنی زمینه‌های خاکستری یا خطوط، بخش‌های متن از هم جدا شوند. علاقه: هر فصل جدید باید به گونه‌ی مناسب و شایسته‌ای معرفی شود. این عمل، مخاطب را برای ادامه‌ی مطالعه و خواندن کتاب، تشویق می‌کند.

اندازه حروف: در نظر گرفتن مقیاس مناسب برای حروف عنوان فصل، عنوان فرعی، عنوان فرعی‌تر، حروف متن، حروف پانوش‌ها، حروف منابع و مأخذ... در کتاب درسی اهمیت ویژه دارد. فضای سفید: فضاهای خالی که اصطلاحات به آن فضای سفید یا سفیدخوانی^۸ نیز می‌گویند، در صفحه‌آرایی بسیار ضروری است و علاوه بر آن که سبب استراحت چشم می‌شوند، عامل جلوه‌ی عناصر بصری هستند و در مواردی مانند شروع فصل‌ها، اطراف عنوان‌ها، حاشیه‌های صفحه و فاصله‌ی بین ستون‌های مطلب، بین سطرها و پاراگراف‌ها، نقش اساسی در سامان دادن صفحات دارند. مقدار فضای سفید اگر بیش از اندازه باشد، به انسجام طرح صفحه صدمه می‌خورد و طراح کتاب، باید با تکیه بر دانش و تجربه‌ی خود تصمیم مقتضی را در مورد توزیع مناسب فضاهای خالی اتخاذ کند.

طراحی کتاب‌های درسی و نظریه‌ی رمزگردانی دوگانه

نظریه‌ی رمزگردانی دوگانه، چنین بیان می‌کند که دو سیستم شناختی متمایز ولی مرتبط در زمینه‌ی پردازش و ذخیره‌سازی اطلاعات تصویری و کلامی وجود دارد. این دو سیستم، از نظر وظیفه و ساختار متمایز هستند. از



لحاظ وظیفه، متمایزند، زیرا یکی ویژه‌ی اطلاعات کلامی و دیگری مربوط به اطلاعات تصویری می‌باشد. از نظر ساختار هر کدام از آنها اطلاعات را در واحدهای بازنمایی ویژه‌ای ذخیره^۹ می‌کند.

Imagens مربوط به اشیاء طبیعی است و Logogen مربوط به رموزها و نشانه‌هایی مثل واژه‌ها است. اختلاف ساختاری دیگر بین دو سیستم به نوع سازمان‌دهی اطلاعات برمی‌گردد. اطلاعات تصویری به صورت هم‌زمان سازمان‌دهی و پردازش می‌شوند؛ این در حالی است که اطلاعات کلامی در واحدهای بزرگ‌تر و به صورت ترتیبی و پی در پی سازمان‌دهی می‌شوند و پردازش آنها نیز به صورت ترتیبی و محدود می‌باشد.^{۱۰} با وجود این که دو سیستم شناختی تصویری و کلامی از نظر وظیفه و ساختار متمایزند، آنها به یکدیگر متصل هستند و این امر، انتقال اطلاعات از یک نوع تصویری یا کلامی به نوع دیگر را امکان‌پذیر می‌سازد. برای مثال دانش‌آموزان یا دانشجویان می‌توانند بین واژه‌های کتاب و تصویرهای آن ارتباط برقرار کنند و همچنین از طریق خواننده متن کتاب، یک تصویر ذهنی را از آن چه استنباط می‌کنند، بسازند.

پایویو و همکارانش^{۱۱} ادعا می‌کنند که نظریه رمزگردانی دو گانه، دلالت‌های آموزشی مختلفی دارد:

۱- بهره‌گیری از تصویر و نگاره‌های گرافیکی^{۱۲} در متن کتاب‌های درسی، سبب توانمندسازی دانشجویان در یادگیری می‌شود. آنها مواد آموزشی یکسان را در دو قالب دیداری و کلامی به طور پیوسته و هم‌زمان دریافت می‌کنند و این امر به آنها کمک می‌کند تا بتوانند اطلاعات را از راه‌های مختلف بازیابی کنند و با دریافت سرنخ‌های کلامی، هر دو سیستم شناختی کلامی و دیداری فعال شود.

۲- افراد، محسوسات را بهتر از اطلاعات انتزاعی به یاد می‌آورند. ارائه تصویر به همراه متن، باعث می‌شود اطلاعات از جنبه انتزاعی خارج و به واقعیت عینی نزدیک‌تر شود. در واقع تصویرها و نگاره‌های گرافیکی می‌توانند به عینی‌تر شدن مفاهیم انتزاعی کمک کنند.^{۱۳}

۳- فراهم کردن تجربه‌های دیداری در کنار متن، دانش‌آموزان و دانشجویان را قادر به خلق تصویرهای ذهنی می‌سازد و آنها به زودی می‌توانند مفاهیم انتزاعی (در قالب متن) را به تصویرهای ذهنی از طریق برقراری ارتباط بین دو سیستم شناختی تبدیل کنند.^{۱۴}

تاکنون بررسی‌های اندکی در زمینه‌ی کاربرد نظریه‌ی رمزگردانی دوگانه در طراحی کتاب‌های درسی صورت گرفته است. مایر و همکاران^{۱۵} به منظور بررسی کاربرد این نظریه و تأثیرات آن بر یادگیری، به مطالعه‌ی بهره‌گیری از دیاگرام‌ها در متن کتاب‌های درسی پرداختند. آنها از دیاگرام‌ها برای نشان دادن فرآیندها و همچنین عملکرد دستگاه‌های مکانیکی استفاده کردند. جامعه‌ی

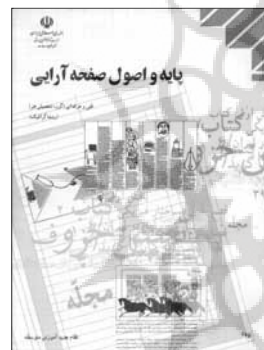
آماری این پژوهش، دانشجویان با دانش اندک موضوعی بودند. آنها عملکرد دانشجویان را بر حسب اطلاعاتی که به یاد می‌آورند و توانایی‌شان در بهره‌گیری از اطلاعات جدید به منظور حل مسأله بررسی نمودند. در این زمینه پژوهش‌های دیگری نیز توسط هیگارتی و همکاران^{۱۶} صورت گرفت با این موضوع که چگونه خوانندگان اطلاعات زبانی و دیداری را ترکیب می‌کنند؟

در مجموع براساس مطالعه‌های انجام شده در حوزه‌ی نظریه‌ی رمزگردانی دوگانه می‌توان اصول زیر را برای طراحی مؤثرتر کتاب‌های درسی ارائه نمود:

۱- نگاره‌های گرافیکی در کتاب‌های درسی باید با توجه به محتوا و هدفی مشخص آورده شوند. لوین^{۱۷} و همکاران، در یک مطالعه ساده به این نتیجه رسیدند که بهره‌گیری از نگاره‌های دیداری زمانی مطلوب است که متناسب با تقاضاهای مربوط به وظایف یادگیری باشند. برای مثال، وقتی هدف از آوردن دیاگرام نشان‌دادن چگونگی عملکرد یک سیستم است، در طراحی آن نباید تنها به نشان‌دادن اجزای سیستم اکتفا نمود، بلکه باید چگونگی تعامل اجزای سیستم را نیز با یکدیگر نشان داد.

۲- نگاره‌های گرافیکی و تصاویر، باید همراه با توضیح یا راهنما آورده شوند، مطالعه‌های پایویو^{۱۸} نشان داد که افزودن نگاره‌های گرافیکی بدون توضیح و راهنما به متن کتاب‌های درسی مؤثر خواهد بود. ریبیر^{۱۹} نیز دریافت که دانش‌آموزان و دانشجویان در روبه‌رو شدن با تصاویر یا نگاره‌های دیداری پیچیده، اغلب نمی‌دانند چه اطلاعاتی را باید در نگاره مورد مشاهده قرار دهند و گاه برداشت‌های غلطی از آن چه می‌بینند، ممکن است داشته باشند.

بعضی تصویرها بسیار پیچیده هستند و حاوی اطلاعاتی می‌باشند که به آسانی توسط مخاطب قابل ادراک



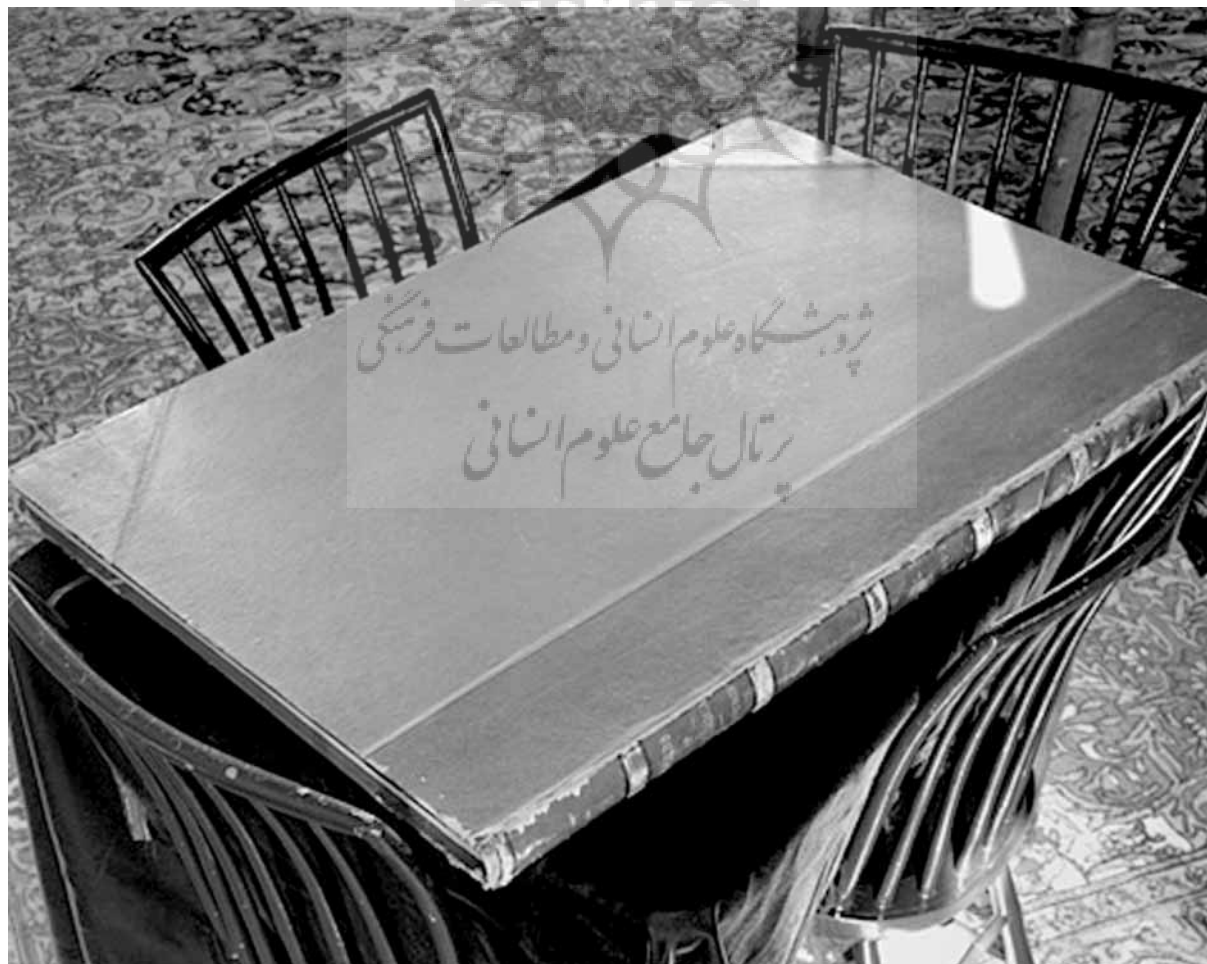
نیست. بسیاری از طراحان و ویراستاران توانای کتاب‌های درسی، مدت‌ها قبل، این مسأله را طرح کردند که تصویرها باید با عنوان‌های متنی ساده که روشن‌کننده‌ی محتوای آنها هستند، همراه شوند. این عنوان‌ها آن چه را که در تصویرها به آسانی قابل ادراک نیست و هدف اصلی مؤلف می‌باشد، آشکار می‌سازند و در واقع جزئی جدایی‌ناپذیر از تصویرها هستند.^{۲۰}

مایر و اندرسون^{۲۱} این اصل را مجاورت^{۲۲} نامیدند. بر مبنای اصل مجاورت، استفاده همزمان از تصویر و متن، باعث می‌شود که دانشجویان بتوانند اطلاعات دیداری و زبانی را با هم مرتبط سازند و الگوهای ذهنی خود را بهبود بخشند. اگر تصویر در صفحه‌های مجزا در کتاب‌های درسی ارائه شود، خوانندگان مجبور هستند بعضی بخش‌های متن کتاب را خوانده و آن را در حافظه‌ی فعال خود نگهداری کنند تا بتوانند در هنگام برخورد به نگاره‌ها و تصویرها آنها را به هم مرتبط سازند.^{۲۳}

این موضوع سبب تحمیل بازشناختی بالا بر حافظه‌ی فعال می‌شود؛ از آن جایی که ظرفیت حافظه‌ی فعال (۲ + ۷) محدود است، بعضی از اطلاعات تا زمان دیدن تصویرها و نگاره‌ها از دست می‌رود یا جایگزین می‌گردد.

۴- بهره‌گیری از نگاره‌ها و تصویرها در متن کتاب‌های درسی باعث کاهش بار شناختی حافظه‌ی فعال می‌شود. اسویلر^{۲۴} و همکارانش پژوهش‌هایی را در زمینه‌ی نقش تصویرها و نگاره‌های گرافیکی در کاهش بار شناختی انجام دادند. آنها بیان نمودند که دشواری یادگیری محتوای کتاب‌های درسی در بسیاری مواقع ناشی از طراحی این کتاب‌ها است و ارتباطی با طبیعت مواد یادگیری ندارد. استفاده از متن‌های آموزشی دشوار و قطعه‌های چندگانه اطلاعات، سبب تحمیل بار شناختی سنگینی بر حافظه‌ی فعال می‌شود که این امر در یادگیری تداخل^{۲۵} می‌کند.

اسویلر، برای اثبات این موضوع، پژوهش‌ها و مطالعه‌های متعددی را انجام داد که در آنها دانشجویان با مواد



موضوعی مختلف شامل متن و انواع نگاره‌ها - از جمله دیگرام‌های فنی و نقشه‌های جغرافیایی و دیگرام‌های هندسی درگیر شدند. در این پژوهش‌ها توانایی دانشجویان در زمان ارائه اطلاعات دیداری و زبانی به‌طور همزمان و مجزا مورد بررسی قرار گرفت و نتایج عملکرد مؤثرتر دانشجویان را در زمان استفاده از هر دو نوع اطلاعات به صورت همزمان نشان داد.

۵- بهره‌گیری از تصویرها و نگاره‌های گرافیکی در متن کتاب‌های درسی به توانایی فضایی، دیداری مخاطبان وابسته است. توانایی فضایی - دیداری، توانایی ذهنی تولید و تغییر تصاویر و درک تغییرات دیداری است. کارول^{۲۶}، مایر و سیمز^{۲۷} دریافتند که استفاده از دیگرام‌ها در متن کتاب‌های درسی و سایر رسانه‌های آموزشی بر روی دانشجویان با توانایی فضایی - دیداری اندک، تأثیر کمی می‌گذارد. دانشجویان کم‌توان، منبع شناختی بیشتری را برای پردازش ارائه‌های در حافظه‌ی فعال اختصاص می‌دهند.

نظریه‌ی ادراک دیداری:

ادراک دیداری، یک مجموعه‌ی آگاهی است. یادگیرندگان معنی را از آن چه که می‌بینند، براساس تفسیر شخصی خود استنتاج می‌کنند. بر مبنای این نظریه، نگاره‌های گرافیکی به دلیل ویژگی فضایی - دیداری از متن مؤثرتر هستند و پردازش آنها بار شناختی کمتری را به حافظه‌ی فعال، نسبت به متن تحمیل می‌کند.

طراحی نگاره‌های گرافیکی کارآمد، در متن کتاب‌های درسی، در هر دو بعد طراحی عناصر و نشان دادن روابط میان آنها، ادراک اطلاعات را از متن ساده‌تر می‌سازد.^{۲۸} قوانین و روش‌هایی که در طراحی نگاره‌های دیداری به کار می‌رود، در بسیاری از ابعاد خود با قوانین زبانی و سایر قراردادهای موجود در زندگی بشری هماهنگ است. برای مثال در گرافیک برای نشان دادن عناصر به صورت یک گروه، از اصل مجاورت استفاده

می‌شود. بر مبنای این اصل، عناصری که از نظر فضایی در کنار هم قرار می‌گیرند، به صورت اجزای یک گروه دیده می‌شوند. در زبان نیز نزدیکی بین واژه‌ها، پاراگراف‌ها را شکل می‌دهد. همچنین برخی قوانین وضع شده در زمینه‌ی طراحی گرافیک، نشأت گرفته از زندگی واقعی انسان‌ها می‌باشد. برای مثال، در گذشته‌های دور، انسان‌ها برای شکار از تیرهای پیکان مانند استفاده می‌کردند و اکنون هم در پیام‌های بصری از انواع شکل پیکان برای بیان حرکت و هدایت به جهتی مشخص استفاده می‌شود.

کاربرد نظریه‌ی ادراک دیداری در طراحی کتاب‌های درسی

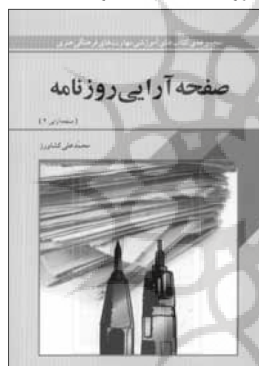
بهره‌گیری از قوانین ادراک دیداری در طراحی کتاب‌های درسی از اهمیت زیادی برخوردار است و در طراحی این کتاب‌ها باید در انتخاب نگاره‌ها تصویرها

و آرایش صفحه نهایت دقت را به خرج دهد و نگاره‌ها و تصویرها باید بر مبنای اهداف آموزشی و محتوای درس، طراحی و ارائه شوند. بر مبنای نظریه‌ی ادراک دیداری، طراحی مؤثر کتاب‌های درسی مزایای زیر را دربر دارد:

- با بهره‌گیری از قوانین تأکید و جلب توجه طراحان می‌توانند توجه مخاطب را به جنبه‌های خاصی از عناصر موجود در صفحه یا تصویر جلب کنند. استفاده از تیرگی و روشنی، رنگ، اختلاف اندازه و کادر، می‌تواند برای تأکید مورد استفاده قرار گیرد. پیترسون^{۳۹} معتقد است اگر تأکید به درستی صورت گیرد، مخاطب کتاب می‌تواند آن چه را که طراح در نظر داشته است از مشاهده‌ی صفحه و تمرکز بر آن جذب نماید.

- استفاده از متن در جریان حل مسأله، نیازمند این است که مخاطب کل متن را برای یافتن مواد مرتبط جست و جو کند و سپس قطعه‌های محتوایی مرتبط را در حافظه‌ی فعال خود ذخیره نماید. این فرآیند، بار سنگینی را بر حافظه‌ی فعال تحمیل می‌کند و گاهی سبب می‌شود که بخشی از اطلاعات به دلیل ظرفیت محدود حافظه‌ی فعال، از دست برود یا جایگزین شود. بهره‌گیری از نگاره‌های دیداری سبب می‌شود که بخشی از اطلاعات به دلیل ظرفیت محدود حافظه‌ی فعال، از دست برود یا جایگزین شود. بهره‌گیری از نگاره‌های دیداری، سبب می‌شود که اطلاعات به صورت فضایی سازماندهی شوند و این نکته به مخاطب کمک می‌کند تا بتواند اطلاعات را به سهولت مکان‌یابی کند. مخاطب نیاز ندارد همه‌ی داده‌ها را در حافظه‌ی فعال خود ذخیره کند؛ زیرا داده‌های ضروری همیشه در نگاره قابل دسترسی بوده و به آسانی قابل فهم است.^{۳۰}

- با استفاده از نگاره‌های گرافیکی نسبت به متن، مخاطبان قادرند استنباط‌های سریعی از اطلاعات داشته باشند. برای مثال بینندگان می‌توانند قضاوت‌های آسان و سریعی از تفاوت‌ها براساس اندازه‌ی نسبی عناصر و



رنگ‌ها در نگاره‌های گرافیکی مانند دیاگرام‌ها، چارت‌ها و نمودارها و نقشه‌ها و تصاویر نمادین داشته باشند و این نگاره‌ها، یادگیرندگان را قادر می‌سازند که قطعه‌های مختلف اطلاعات را به آسانی مکان‌یابی کنند. هم‌چنین آنها تفکر در زمان حل مسأله را به وسیله‌ی کاهش حجم بار شناختی در حافظه‌ی فعال پشتیبانی می‌کنند.

- نگاره‌های گرافیکی از طریق فراخوانی دانش مرتبط، حل مسأله را تسهیل می‌کنند. آنها می‌توانند به تشخیص سریع کمک کرده و ادراک مستقیم اطلاعات را بدون پردازش عمیق، امکان‌پذیر سازند. ساختار فضایی نگاره‌ها، مقایسه‌ی میان عناصرشان را تسهیل می‌کند و به دانش‌آموزان و دانشجویان در درک آسان‌تر روابط بین مفاهیم به منظور حل مسأله کمک می‌نماید.^{۳۱}

وین و همکاران^{۳۲} دریافته‌اند که دیاگرام‌هایی که ساختاری درخت مانند دارند، به مخاطبان جهت استنتاج روابط میان مفاهیم کمک می‌کنند و با استفاده از آنها و فهرست‌هایی بیانی، به طور معنی‌داری نیاز به جست و جو برای حل مسأله کاهش می‌یابد.

رابینسون و اسکینر^{۳۳} نیز در پژوهشی مشابه، به دو گروه از دانشجویان، متن‌های طرح‌ریزی شده و ماتریس با محتوای یکسان دادند. دانشجویانی که از ماتریس استفاده کرده بودند، زمان کمتری را برای مکان‌یابی قطعه‌های اطلاعاتی صرف کردند و توانستند با سرعت بیشتری اطلاعات را مقایسه و روابط میان آنها را به منظور حل مسأله دریابند.

- سازمان‌دهنده‌های گرافیکی^{۳۴} - نسبت به متن - در یکپارچه‌سازی اطلاعات توسط خواننده و نتیجه‌گیری‌های بنیادی و عمیق، بسیار مؤثر عمل می‌کنند. سازمان‌دهنده‌های گرافیکی، از سازمان‌دهنده‌های پیشرفته‌ی^{۳۵} آزوبل^{۳۶} نشأت گرفته‌اند.

این اصطلاح، برای انواع مختلف نگاره‌ها نظیر دیاگرام‌های درختی، ماتریس‌ها، نمودارها و نقشه‌های مفهومی به کار برده می‌شود.^{۳۷}

بعضی سازمان‌دهنده‌های گرافیکی، نظیر نقشه‌های مفهومی و دیاگرام‌های درختی، تنها روابط سلسله‌مراتبی مفاهیم را نشان می‌دهند؛ در حالی که برخی دیگر مانند ماتریس‌ها، هم روابط سلسله‌مراتبی و هم روابط هم‌سنج، هر دو را به نمایش درمی‌آورند.

برای بررسی تأثیر سازمان‌دهنده‌های گرافیکی بر یادگیری دانشجویان، پژوهشی برنامه‌ریزی و اجرا شد و



در این پژوهش، در متن درس روانشناسی از ماتریس استفاده گردید. یک گروه از دانشجویان کتاب حاوی متون طرح‌ریزی شده (به عنوان گروه گواه) و گروه دیگر، کتاب‌های درسی شامل متن و سازمان‌دهنده‌های گرافیکی (به عنوان گروه آزمایش) را دریافت کردند. یادگیری دو گروه از طریق آزمون‌های تحقیقی و آزمون‌های ترجمه سنجیده شد. نتایج نشان داد که بهره‌گیری از سامان‌دهنده‌ی گرافیکی در متن کتاب درسی به درک خصوصیات مفاهیم و ترکیب مفاهیم جدید کمک می‌کند.^{۳۸}

نتیجه‌گیری:

در یک کتاب درسی، نگاره‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند و عناصر بصری با شرایطی انتخاب گردند که مخاطب به سهولت بتواند آنها را پردازش کند و روابط بصری را درک نماید. به عوامل همسانی، شکل، سازماندهی، علاقه، اندازه‌ی حروف، استفاده از فضای سفید در طراحی کتاب درسی باید توجه گردد و تأثیر فوق‌العاده و شگفت‌آور تصویر و نگاره‌های گرافیکی در نظر گرفته شود که وقتی در مجاور متن قرار می‌گیرند، به مخاطب کمک می‌کنند که مفاهیم انتزاعی را به تصویرهای ذهنی تبدیل کنند. با استفاده از تصاویر و نگاره‌های گرافیکی، دانش‌آموزان و دانشجویان درک سریعی از اطلاعات را کسب می‌کنند و روابط بین مفاهیم را آسان‌تر می‌نمایند.



پی‌نوشت‌ها:

1- Baller, E. the Impact of Textbook; Rieh lewy (Ed.), International Encyclopedia of Curriculum, London: Pergamone Press; 1991, P.97.

۲ - م. محمدی فر. م: شیوه‌نامه‌ی ویرایش (کالبدشناسی کتاب): جلد دوم؛ تهران: انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، ۱۳۸۱، ص ۱۳۴.

۳ - ب. بریتون، س. گلکز، و ش. گلین، ش؛ بازنویسی کتاب‌های درسی به منظور یادگیری بهتر، ترجمه‌ی آفاق عابدینی؛ فصلنامه‌ی سخن سمت، شماره ۱۱، ۱۳۸۲؛ ص ۷۵.

4 - Wakefield j.E; Developing textbook that teach: A Problem model of textbook design: Las vegas, Nevada:

۵ - ب. جمالی زواره. بررسی معیارهای تألیف و تدوین کتاب‌های درسی دانشگاهی علوم تربیت و روان‌شناسی، انتشارات دانشگاه اصفهان، اصفهان: ۱۳۸۷.

6- Holmberg, B., Theory and Practice of Distance Education; New york: Taylor & Francis Inc, 1995; P.70.

۷ - سینتیایی، لشین؛ جولین، پولاک؛ چارلز ام. رایگلو، ترجمه‌ی هاشم فردانش؛ سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، ۱۳۸۵؛ ص ۲۷۸.

۸ - مرحوم «نادر ابراهیمی» نویسنده و پژوهشگر که به ویژه در ادبیات کودکان مطالعه و نظرات ارزشمندی داشت، نخستین بار این اصطلاح را به کار برده است.

9- Logogens and Imagens

10- CF. Paivio. A. Dual Coding theory: Retrospect and Current Status; Canadian journal of Psychology; 1991; 45; pp.255-287.

11- Cf. paivio, A; Clark, J. & khan, M.: Effects on Concreteness and semantic relatedness on composite imagery ratings and cued recall. Mem. Cogn. 16 (5) 1988; PP. 422-430.

۱۲ - مانند دیاگرام‌ها، انواع چارت‌ها و نمودارها، نقشه‌ها، تصاویر ساده شده و نمادین، ...

13- Cf. Sadoski, M.; Goetz, E.T.; Fritz, y.B.; Impact of concreteness on comprehensibility, interest, and memory for text: Implication for dual Coding theory and text design; y.Educ. Psychol; 85 (2) 1993; PP. 291-304.

14- Cf. Kosslyn, S.M., Imagery in Learning: Perspective Memory Research; MIT Press, Cambridge 1988, MA, PP.245-27.

15- Cf. Mayer, R.E.; Steinhoff, K.; Bower, G.; & Mars, R.; A generative theory of textbook design: Using annotated illustration to foster meaningful learning of science

text; Educ. Technol. 1995; Res. Dev. 43 (1): PP.31-43.

16- Cf. Hegarty, M.; Carpenter, P.A. & Just, M.A.; Diagrams in the comprehension Scientific text, 1991; Vol. 2; handbook of Research; New York: Longman.

17- Cf. Levin, d.R.; Anglin, G. d.; and Carney, R. N.; On empirically validating functions of Picture in prose; In Willows, D. M.; and Houghton, H. A. (eds); The Psychology of Illustration; Vol. 1; Springer-Verlag, New York. 1987; PP. 51-85.

18- Paivio, A; Imagery and verbal Processes; New York: 1983; Holt, Rinehart & Winston.

19- Cf. Rieber, L.P.; Animation, incidental Learning, and Continuing motivation; y. Educ. Psychol. 1991; 83 (3); PP. 318 – 328.

20- Crosby, B; Using Words to Strengthen Pictures; In B. Hoffman (Ed.), Encyclopedia of Educational Technology; Retrieved November 4, 2008, from [http:// edweb.sdsu](http://edweb.sdsu).

21- Cf. Mayer, R.E.; & Anderson, R.B.; The Instructive animation: Helping students build Connection between words and Pictures in multimedia Learning; y. Educ. Psychol. 84: 1992; PP. 444-452.

22- Proximity Principle

23- Cf. Moreno, R.; & Mayer, R.E.; Cognitive Principle of multimedia learning: The role of modality and contiguity, y. Educ. Psychol. 91 (2) ; 1999: PP. 358-368.

24- Cf. Sweller, D.; Cognitive Load during problem Solving: Dffects on Learning; in Cognitive Science, 12; 1988: PP.257-285.

25- Interference

26- Cf. Carroll, J. B.; Humans Cognitive Abilities A Survey of Factor-Analytic Studies; New York; Cambridge University Press; 1993.

27- Cf. Mayer, R.E., & Sims, V.K.; For whom is a picture Worth a thousand words? Extensions of dual Coding theory of multimedia Learning; y. Educ. Psychol. 86 (3); 1994; PP. 389-401.

28- Cf. Robinson, D. H.; & Kiewra, K.A; Visual argument: Graphic Organizers are Superior outlines in improving learning from text; y. Educ. Psychol. 87 (3); PP. 455-467.

29- Cf. Peterson, B.L. Using Design Basics to Get Creative Results; Cincinnati, Ohio: North Light Books; 1996.

30- Larkin, y.H.; & Simon, H.A. Why a diagram is worth ten thousand words? Cognitive Sci 11; 1987; PP.65-99.

31- Cf. Narayanan. N. H.; Suwa, M., & Motoda, H.; Hypothesizing behaviors from device diagrams; In Glasgow, y., Narayanan, N. H.; & Chandrasekaran, B. (eds); Diagrammatic Reasoning: Cognitive and Computational Perspectives, AAAI Press; Menlo Park; CA; 1995.

32- Cf. Winn, W.; Li, T. – Z.; & Schill, D. Diagrams as aids to Problem Solving: Their role in facilitating Search & Computation; Educ. Technol. Res. Dev. 39 (1); 1991; PP. 17-29.

33- Cf. Robinson, D.H.; & Skinner, C.H.; Why graphic Organizers facilitate Seach Processes: Fewer Words or Computatioonally efficient indexing? Contemp. Educ. Psychol. 21; 1996: PP.166-180.

- 34- Graphic organizers
 35- Advance organizers
 36- Cf. Ausubel, D. P. The Psychology of Meaningful Learning; New York: Grune and Stratton, 1963.
 37- Cf. Novak. y. D. Conceptmapping: A tool for Improving Science teaching and Learning; In Treagust, D. E; Duit, R.; & Fraser, B. d. (eds.); Improving teaching and learning in Science and Mathematics; New York: Teachers College Press; 1996.
 38- Cf. Robinson, D.H.; & Kiewra, K.A. (1995).

منابع

الف - منابع فارسی

- بریتون، ب. گلکز، س؛ و گلین، ش؛ بازنویسی کتاب‌های درسی به منظور یادگیری بهتر؛ ترجمه‌ی آفاق عابدینی؛ فصلنامه‌ی سخن سمت، شماره ۱۱، ۱۳۸۲.
 - جمالی زواره، ب. بررسی معیارهای تألیف و تدوین کتاب‌های درسی دانشگاهی علوم تربیتی و روان‌شناسی، اصفهان: انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۷.
 - لشین، سینتیبی؛ پولاک، جولین؛ رایگلوت، چارلز ام؛ ترجمه هاشم فردانش، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)؛ ۱۳۸۵.
 - محمدی‌فر، م؛ شیوه‌نامه ویرایش (کالبدشناسی کتاب)، جلد دوم؛ تهران: انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، ۱۳۸۱، ص ۱۳۴.

ب - منابع انگلیسی

- Ausubel, D.P.; The Psychology of Meaningful Learning; New york: Grune and Stratton, 1963.
 - Baller, E, The Impact of Textbook; Rieh lewy (Ed.), International Encyclopedia of Curriculum, London: Pergamone Press; 1991.
 - Carroll, J.B.; Humans Cognitive Abilities: A Survey of Factor-Analytic Studies; New york; Cambridge University Press; 1993.
 - Clark, R.; Paivio, A.; Dual Coding theory and education; Educ. Psychol. Rev.; 1991.
 - Crosby, B; Using Words to Strengthen Pictures; In B. Hoffman (Ed.), Encyclopedia of Educational Technology; Retrieved November 4, 2008, from <http://edweb.Sdsu>.
 - Hegarty, M.; Carpenter, P.A. & Just, M.A; Diagrams in the comprehension scientific text, 1991; Vol. 2; Handbook of Research; New York: Longman.
 - Holmberg, B.; Theory and practice of Distance Education; New york: Taylor & Francis Inc, 1995
 - Hypothesizing behaviors from device diagrams: In Glasqow, J., Narayanan, N.H.; & Chandrasekaran, B. (eds); Diagrammatic Reasoning: Cognitive and Computational Perspectives, AAAI Press, Menlo Park; CA.; 1995.
 - Kosslyn, S.M.; Imagery in Learning: Perspective Memory Research; MIT Press, Cambridge, 1988.
 - Larkin, J.H., & Simon, H.A. Why a diagram is Worth ten thousand words?; Cognitive Sci 11; 1987.
 - Levin, y.R.; Anglin, G.y.; and Carney, R.N; On empirically validating functions

of picture in prose; In Willows, D. M; and Houghton, H.A. (eds); the Psychology of Illustration; Vol. 1; Springer – verlag. New York. 1987

- Mayer, R. E.; Building mental representations from picture and words; In schnotz, W.; and Kulhavy, R.W. (eds); Comprehension of Graphics, North Holland, Amsterdam: 1994.

- Mayer, R.E.; Building mental representations from picture and words; In Schnotz, W.; and Kulhavy, R.W. (eds); Comprehension of Graphics; North Holland, Amsterdam: 1994.

- Mayer, R. E.; & Anderson, R.B.; The Instructive animation: Helping students build connection between words and pictures in multimedia learning, y. Educ. Psychol. 84: 1992.

Mayer, R.E.; Steinhoff, K.; Bower, G.; & Mars, R.; A generative theory of textbook design: Using annotated illustration to foster meaningful learning of Science text; Educ. Technol. 1995.

- Moreno, R., & Mayer, R.E., Cognitive principle of multimedia learning: The role of modality and contiguity; y. Educ. Psychol. 91 (2); 1999.

- Novak, J. D. Concept mapping: A tool for improving science teaching and learning; In Treagust, D.F.; Duit, R., & Fraser, B.J. (eds), New York: Teachers College Press; 1996.

- Paivio. A. Dual Coding theory: Retrospect and Current Status; Canadian journal of Psychology, 1991.

- Paivio, A; Imagery and Verbal Processes: New York: 1983; Holt, Rinehart & Winston.

- Paivio, A; Clark, J; & Khan, M.; Effects on Concreteness and semantic relatedness on Composite imagery ratings and cued recall. Mem Cogn. 16 (5) 1988;

- Peterson, B.L. Using Design Basics to Get Creative Results; Cincinnati, Ohio: North light Books; 1996.

- Rieber, L. P. Animation, incidental learning, and continuing motivation; J. Educ. Psychol. 1991.

- Robinson, d. H.; & Kie wra, K. A.; Visual argument: Graphic organizers are superior outlines, in improving learning from text; y. Educ. Psychol.

Robinson, d. H.; & Skinner, C.H.; Why graphic organizers facilitate search processes: Fewer Words of Computationally efficient indexing? Contemp. Educ. Psychol. 21; 1996.

- Sadoski, M.; Goetz, E.T.; Fritz, d.B; Impact of concreteness on comprehensibility, interest. And memory for text: Implication for dual coding theory and text design; J. Educ. Psychol; 85 (2): 1993.

- Sweller, J.; Cognitive load during Problem Solving: Effects on Learning; in Cognitive Science, 12; 1988.

- Wakdfield, y.E. Developing textbook that teach: A Problem model of textbook design: Las Vegas, Nevada.

- Winn, W.; Li, t.- Z.; & Schill, D.; Diagrams as aids to problem solving: Their role in facilitating search & Computation; Educ. Technol. Res. Dev. 39 (1); 1991.