



فصلنامه علمی دانشگاه الزهراء (س) زمینه انتشار: هنر
سال ۱۶، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۳
مقاله پژوهشی، ۶۴-۴۸
<http://jjh.jor.alzahra.ac.ir>

مطالعه شاخص‌های بصری متناسب با ویژگی‌های جسمی-روحي کودکان اوتیسم

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۰۴

پریسا خدابخش جلفایی^۲

فائزه طاهری^۳

احسان عبداللهی^۴

چکیده

اختلال اوتیسم نوعی اختلال رشدی-عصبی است که مهارت‌های ارتباطی کودک را تحت الشعاع قرار می‌دهد. یکی از روش‌های موثر برای آموزش کودکان اوتیسم استفاده از تصویر است؛ به همین منظور، تولید محتوای بصری مناسب برای این کودکان اهمیت بسیاری دارد. محتوای تصویری برای کودکان مبتلا به اوتیسم، با توجه به ادراک بصری در آنان، باید شامل چه ویژگی‌هایی باشد. هدف اصلی این پژوهش، معرفی ویژگی‌های بصری متناسب با ادراک بصری در کودکان اوتیسم است. همچنین، آشنایی با نحوه ادراک بصری در این کودکان نیز به عنوان هدف فرعی حائز اهمیت است. این تحقیق از نوع کاربردی و داده‌ها به صورت کیفی است؛ تصاویر تحلیل شده از نمونه کارت‌های آموزشی مخصوص کودکان اوتیسم و از منابع اینترنتی غیرایرانی انتخاب شده است. مطالعات بین‌رشته‌ای در این تحقیق با استفاده از جستجوی برخط از میان مقالات معتبر علمی در حوزه‌های پزشکی و روانشناسی اوتیسم استخراج شده است. در بخش تحلیل تصویری، ۱۰ تصویر با تمرکز بر ویژگی‌های عناصر و کیفیات بصری (شامل نوشتار، رنگ، بافت، جنس خط، ...)، مورد مطالعه قرار گرفتند و شاخص‌های بصری پرکاربردتر استخراج شده‌اند. این مجموعه شامل ۴۰ عدد کارت آموزشی است که به صورت هدفمند، بر مبنای معیارهایی همچون سن مخاطب، میزان کاربرد، کیفیت بصری، قابلیت دسترسی رایگان و موضوعات آموزشی عمومی و غیردرسی (مثل فعالیت‌های روزمره) انتخاب شده است. پس از تحلیل تصاویر نمونه کارت‌ها و براساس داده‌های به دست آمده در طی مطالعات تئوری پژوهش، برای تعدادی از انواع عناصر بصری مانند خط، شکل، حجم، بافت، رنگ، نوشتار، نوع ترکیب‌بندی، کنتراست‌های فرم و رنگ، تقارن و تعادل انجام معیارهایی برای طراحی یافت و ارائه شد. به طور خلاصه می‌توان گفت که در طراحی بصری برای اوتیسم، استفاده از گرافیک ساده که شامل رنگ‌های ملایم، سرد و کم‌کنتراست، فرم‌هایی با گوشه‌های منحنی به جای تیز و ترکیب‌بندی فاقد عناصر منحرف‌کننده (متمرکز) توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: شاخص‌های بصری، ویژگی‌های جسمی و روحی، کودکان اوتیسم، محتوای تصویری، ادراک بصری.

1-DOI: 10.22051/JJH.2023.42129.1879

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول با عنوان "بررسی شاخص‌های بصری برای تولید محتوای تصویری مناسب کودکان مبتلا به اوتیسم گروه سنی اول و دوم دبستان: نمونه موردی کارت‌های آموزشی" است.

۲- پریسا خدابخش جلفایی، کارشناسی ارشد تصویرسازی، دانشکده هنرهای تجسمی، دانشگاه هنر ایران، تهران، ایران، parisaa.khodabakhsh@gmail.com

۳- فائزه طاهری، استادیار گروه ارتباط تصویری و تصویرسازی، دانشکده هنرهای تجسمی، دانشگاه هنر ایران، تهران، ایران، نویسنده مسئول، shairi@modares.ac.ir

۴- احسان عبداللهی، مربی گروه ارتباط تصویری و تصویرسازی، دانشکده هنرهای تجسمی، دانشگاه هنر ایران، تهران، ایران، ehs.abdollahi@gmail.com

مقدمه

اختلال طیف اوتیسم نوعی اختلال رشدی عصبی است که با مشکلاتی در مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی و وجود رفتارهای تکراری مشخص می‌شود. این علائم رفتاری در اوتیسم منجر به اثرات منفی در تعاملات اجتماعی با دیگران می‌شود که به نوبه خود بر کیفیت زندگی فرد تأثیر منفی می‌گذارد. آموزش در درمان و مدیریت علائم این اختلال در شدت‌های متفاوت تأثیر بسزایی دارد، و استفاده از ابزار آموزشی بصری به این منظور دارای کاربرد و اهمیت بالایی است. این کودکان احتمالاً به دلیل داشتن ویژگی‌های ادراکی و بینایی خاص در مقایسه با کودکان عادی درک متفاوتی از دنیای پیرامون خود دارند؛ به همین علت شناخت نحوه ادراک بصری این کودکان در تولید محتوای بصری با کیفیت برای آنان مفید است. هدف اصلی این پژوهش معرفی ویژگی‌های بصری مناسب برای کودکان مبتلا به اوتیسم با توجه به خصوصیات جسمی و ذهنی ایشان است. سوال اصلی این پژوهش آن است که: چه ویژگی‌هایی در خلق محتوای تصویری مناسب برای کودکان مبتلا به اوتیسم، با توجه به شرایط درک و پردازش بصری در آنان ضروری است؟ از آنجا که منابع بین رشته‌ای کمتر مورد مطالعه طراحان قرار می‌گیرند ضرورت تحقیقاتی از این دست با هدف ارائه اطلاعات علمی و مستند بین رشته‌ای جهت آگاهی خالقان محتوای بصری برای طیف‌های خاصی چون کودکان اوتیسم دو چندان است. هر گونه انتخاب نادرست و بدون مطالعه در انتخاب عناصر بصری می‌تواند موجب تحریک این کودکان در سطوح مختلف شود و گاهی خطرات جانی غیر قابل برگشتی با خود داشته باشد. این عدم آگاهی در طراحی و انتخاب عناصر و کیفیات بصری منطبق بر ادراک بصری کودکان اوتیسم در تحلیل تصاویر به چشم می‌خورد (که در نتایج تحلیل‌ها اشاره شده است) که خود نشان از اهمیت مطالعات بین رشته‌ای در روند طراحی دارد.

روش پژوهش

این تحقیق کاربردی و جنس داده‌ها کیفی است. در خصوص ویژگی‌های جسمی و روانی، ادراک بصری و شناسایی ویژگی‌های بصری مناسب برای کودکان

اوتیسم به دلیل کمبود منابع فارسی در این حوزه تمرکز بر منابع غیر فارسی و بر اساس جستجوهای برخط در پایگاه‌های معتبر علمی انجام شده است. مطالعات بین رشته‌ای با تمرکز بر نحوه ادراک بصری کودکان اوتیسم از عناصر و کیفیات بصری چون: خط، شکل، حجم، بافت، رنگ، نوشتار، نوع ترکیب‌بندی، کنتراست‌های فرم و رنگ، تقارن و تعادل انجام شده است. لازم به ذکر است که در بخش تحلیل تصویر نحوه ادراک کودکان اوتیسم از همه موارد ذکر شده مبنای تحلیل بصری نمونه‌ها قرار گرفته است. در بخش تحلیل‌ها، جهت تطبیق یافته‌های علمی با نمونه‌های واقعی در دسترس سیستم آموزشی، این نمونه‌ها به صورت هدفمند و بر مبنای معیارهایی همچون میزان کاربرد، سن مخاطب، کیفیت تصاویر و قابلیت دسترسی رایگان، جمع‌آوری و نمونه‌گیری شد. به علت کمبود منابع آموزشی بومی و ایرانی در این حوزه، ناگزیر به منابع غیر ایرانی مراجعه شده است. منبع جستجو و شناسایی تصاویر آموزشی استاندارد پلت‌فرم‌ها و وبسایت‌های تخصصی این حوزه بوده است. حجم نمونه‌ها ۴۰ عدد کارت آموزشی تصویرسازی شده (چاپی و دیجیتالی) مناسب گروه سنی اول و دوم دبستان، با موضوع فعالیت روزمره است که به صورت دقیق بر اساس کیفیت حضور شاخص‌های بصری چون: خط، شکل، حجم، بافت، رنگ، نوشتار، نوع ترکیب‌بندی، کنتراست‌های فرم و رنگ، تقارن و تعادل در تصاویر بررسی و تحلیل شده است. در پایان نتایج مطالعات تئوری و تحلیل‌های بصری با هم مطابقت و موارد حایز اهمیت به عنوان شاخص‌های بصری متناسب با ادراک بصری کودکان اوتیسم پیشنهاد و معرفی شده است. بدیهی است که در تحلیل‌های تصویری استناد اصلی نویسندگان بر مطالعات تئوری است و نمونه‌ها مبنای نتیجه‌گیری نهایی نیستند (لازم به ذکر است که به علت کمبود فضای مقاله، تحلیل ۱۰ عدد تصویر در متن ارائه شده است).

پیشینه پژوهش

کورتز (۲۰۰۶)، در کتابی با عنوان «مشکلات ادراک بصری در کودکان مبتلا به اوتیسم و سایر ناتوانی‌های یادگیری» منتشر شده توسط انتشارات جسیکا کینکزلی، به توضیح درباره فرایند بینایی، چگونگی رشد مهارت‌های بینایی و انواع مشکلات بینایی در کودکان عادی، کودکان دارای اختلال اوتیسم و سایر اختلالات یادگیری می‌پردازد. اسپیرز و ترنر (۲۰۱۱)، در کتاب خود با عنوان «صعود به ارتفاعات جدید ارتباطات و یادگیری برای کودکان مبتلا به اوتیسم» منتشر شده توسط انتشارات جسیکا کینکزلی، به معرفی و توضیح انواع روش‌های برقراری ارتباط با کودکان اوتیسم، از جمله روش‌های دیداری پرداخته‌اند. بهامین و همکاران (۱۳۹۵)، در مقاله خود با عنوان «بررسی تاثیر رنگ در محیط آموزشی برای کودکان مبتلا به اختلالات طیف اوتیسم» انتشار یافته توسط باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی، توصیه‌هایی در خصوص کاربرد رنگ در فضای آموزشی کودکان اوتیستیک ارائه می‌دهند. زارعی زوارکی و جعفرخانی (۱۳۹۲)، در مقاله‌ای با عنوان «بررسی کاربرد تصویر در آموزش ویژه» منتشر شده توسط نشریه تعلیم و تربیت استثنائی، پس از تعریف تصویر و ماهیت آن، به معرفی انواع تصویر و عملکردهای آن پرداخته و در ادامه فرایند شناختی تصویر در یادگیری را مرور می‌کنند. بر اساس آنچه نتیجه‌گیری شده، تصاویر داخل متن باعث افزایش عملکرد شناختی یادگیرندگان می‌شود. شیرازی و همکاران (۱۳۹۷)، در مقاله‌ای با عنوان «تحلیل محتوای کمی و توصیفی تصاویر کتاب ریاضی پایه هفتم» انتشار یافته توسط مجله علمی رویکردهای پژوهشی در علوم اجتماعی (سال چهارم)، با هدف ارزیابی تصاویر کتاب درسی از لحاظ میزان هماهنگی با متن نوشتاری و انتقال مفهوم و اصلاح محتوای آموزشی، به تحلیل محتوای کمی و توصیفی کتاب ریاضی پایه هفتم پرداخته‌اند. کاماروزمان و همکاران (۲۰۱۶)، در مقاله‌ای با عنوان «توسعه برنامه طراحی رابط کاربر برای کودکان مبتلا به اوتیسم» منتشر شده در نشریه علوم اجتماعی و رفتاری پروسدیا، به توضیح روند طراحی رابط کاربر

نرم افزار آموزشی یادگیری اعداد با کمک صفحه نمایش لمسی برای کمک به آموزش محاسبات پایه به کودکان اوتیسم پرداخته‌اند؛ بر اساس نتایج، تعریف مدل کاربر در مرحله آغازین برای تصمیم گیری در مورد کار سیستم و طراحی رابط کاربر در مراحل بعد، یک فرآیند مهم می‌باشد. عمر و بیدین (۲۰۱۵)، در مقاله‌ای با عنوان «تاثیر گرافیک و متن چند رسانه‌ای بر یادگیرندگان اوتیستیک در خواندن»، انتشار یافته در نشریه بین‌المللی تحقیقات آموزشی هوریزن، تاثیر عناصر چند رسانه‌ای (گرافیک و متن) را در زمینه درک مطلب بررسی می‌کنند. پاولوف (۲۰۱۴)، در مقاله‌ای با عنوان «رابط کاربر برای افراد مبتلا به اختلالات طیف اوتیسم»، منتشر شده در نشریه مهندسی نرم افزار و برنامه‌های کاربردی، با هدف حل مشکلات درک مطلب در خواندن در افراد مبتلا به اوتیسم، الزامات ایجاد رابط کاربر قابل دسترسی برای کاربران مبتلا به این اختلال شرح داده شده است. گرند جورج و ماساتاکا (۲۰۱۶)، در مقاله‌ای با عنوان «ترجیح رنگ غیر معمول در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم»، منتشر شده در نشریه مرزهایی در روانشناسی، از طریق مطالعه ۲۹ پسر مبتلا به اوتیسم و ۳۸ پسر در حال رشد عادی و مقایسه این دو گروه به بررسی ترجیح رنگ در کودکان مبتلا به اوتیسم پرداختند. فرانکلین و سودن (۲۰۰۸)، در مقاله‌ای با عنوان «ترجیح رنگ در کودکان دارای اوتیسم»، انتشار یافته در مجله اوتیسم و اختلالات رشد، این موضوع که آیا درک رنگ در کودکان مبتلا به اوتیسم غیر طبیعی است یا خیر را بررسی کرده‌اند. بر اساس نتایج، کودکان اوتیسم از دقت کم‌تری در حافظه رنگی، جستجو و تشخیص اهداف رنگی در زمینه‌های رنگی نسبت به گروه کنترل برخوردار بودند. پارک (۲۰۱۷)، با راهنمایی پروفسور دوج تادین، در پایان‌نامه خود با عنوان «درک مکانیکی از پردازش بینایی غیر معمول در اختلال طیف اوتیسم» در دانشگاه راجستر، به بررسی مکانیسم‌های پردازش بصری غیر معمول در اوتیسم می‌پردازد. هولتزکلاو و دیگران (۲۰۱۱)، در پایان‌نامه‌ای با عنوان «حساسیت بینایی و شنوایی در اختلالات طیف اوتیسم» در دانشگاه آلاباما، ادراک و

در کنار علائم مختلف رفتاری و حسی، علائم حرکتی و جسمی را نیز تجربه می‌کنند. از میان علائم حرکتی مشاهده شده در اوتیسم می‌توان به رفتارها و حرکات تکراری اشاره کرد. بسیاری از رفتارهای تکراری جنبه حسی دارند که به فرد اجازه می‌دهد نوعی تعادل حسی را درون خود ایجاد کند (هولتزکلاو، ۲۰۱۱، ۳). در پژوهش‌های انجام شده بر مغز افراد دارای اوتیسم تفاوت‌هایی ساختاری در مغز آنان نسبت به افراد عادی مشاهده شده است. مغز کودکان مبتلا به اوتیسم دارای حجم بیشتری است که تا بزرگسالی ادامه نمی‌یابد. احتمالاً علت این موضوع، افزایش ضخامت قشر مغزی در کودکان اوتیسم است. افزایش اندازه قشر سفید و خاکستری در مغز آنان ممکن است تا بزرگسالی نیز ادامه داشته باشد (میننگ، ۲۰۱۴، ۲۱). در حالی که کودکان عادی از میان محرک‌های شنیداری و دیداری، توجه بیشتری را به محرک‌های شنیداری اختصاص می‌دهند، تحقیقات وجود نقاط قوت در یادگیری بصری و ضعف در پردازش شنوایی را در کودکان مبتلا به اوتیسم نشان می‌دهد. مطالعات همچنین تأثیر مثبت سیستم‌های بصری را در حمایت از استفاده از زبان و رفتارهای اجتماعی در کودکان مبتلا به اوتیسم نشان داده است (ریبارچیک^{۱۴}، ۲۰۱۶، ۵-۶). در خصوص ویژگی‌های بینایی در کودکان اوتیسم می‌توان گفت در حال حاضر، در یافته‌های مطالعات تصویربرداری عصبی برای بررسی پردازش بینایی در اوتیسم اتفاق نظر وجود ندارد. خصوصیات پردازش بصری در اوتیسم با فرضیه انسجام مرکزی ضعیف^{۱۵} مطابقت دارد. بدین معنا که این افراد به جزئیات موضعی در مقایسه با درک سراسری گرایش بیشتری دارند، پدیده‌ای که به «نگاه کردن به درختان، اما نه به جنگل» معروف است. همچنین تشخیص بینایی و توانایی زیاد در جستجوی بصری، می‌تواند به عنوان یک نشانه اولیه در اوتیسم در نظر گرفته شود. در مقابل، یافته‌های دیگر نشان می‌دهد که توانایی جستجوی بصری در این افراد با افراد عادی تفاوتی ندارد (سان و چونگ، ۲۰۲۰، ۱۰۶). هنگامی که آن‌ها مشغول تمرکز دقیق بر محرک‌های بینایی می‌شوند، ممکن است دید محیطی را نادیده بگیرند و توجه آن‌ها برای مدت

حساسیت دیداری و شنیداری در کودکان اوتیسم و رابطه آن با علائم اوتیسم را مورد مطالعه قرار داده‌اند. ریبارچیک و دیگران (۲۰۱۶)، در پایان‌نامه‌ای با عنوان «بار محرک‌های دیداری و شنیداری در کودکان مبتلا به اختلالات طیف اوتیسم» در دانشگاه ایالت اوهایو، به مقایسه توانایی پردازش اطلاعات بصری و شنیداری در کودکان اوتیسم پرداخته، و ارتباط آن را با مهارت‌های گفتاری در این کودکان مورد مطالعه قرار داده‌اند.

مبانی نظری

اختلال طیف اوتیسم و ویژگی‌های آن

برای ورود به بحث اصلی، تعریف اوتیسم و معرفی برخی ویژگی‌های رفتاری و روانی این کودکان حائز اهمیت است. در ادامه ادراک بصری و شاخص‌های دریافت بصری در این کودکان ارائه می‌شود که بستر لازم برای تحلیل تصاویر را فراهم خواهد آورد. اختلال طیف اوتیسم^{۱۶} نوعی اختلال رشدی عصبی است که با اختلال در مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی و وجود رفتارهای تکراری مشخص می‌شود. این علائم رفتاری در اوتیسم منجر به اثرات مخربی در تعاملات اجتماعی می‌شود که می‌تواند بر کیفیت زندگی فرد تأثیر منفی بگذارد (پارک^{۱۷}، ۲۰۱۷، ۱). موضوعی که بیشتر از همه در اوتیسم مشاهده می‌شود اختلال در مهارت‌های ارتباطی و الگوهای رفتاری است که شامل کمبودهای متقابل (به عنوان مثال، توانایی پایین در رعایت نوبت در مکالمه و عدم شروع تعامل اجتماعی یا پاسخگویی به آن) و همچنین استفاده ضعیف از ارتباطات غیرکلامی (مانند تماس چشمی و حرکات اشاره‌ای)، و مشکلات در درک و حفظ روابط باشد (میننگ، ۲۰۱۴، ۱۶). کودکان اوتیسم در شناسایی احساسات منتقل شده از حالت‌های ساکن و پویا و لحن صدا نسبت به کودکان عادی مشکل بیشتری دارند. این کودکان مانند کودکان عادی، احساسات بنیادی مانند شادی و ناراحتی را بهتر از احساسات پیچیده، مانند غافلگیری تشخیص می‌دهند. آنان همچنین نسبت به احساسات منفی مانند ترس حساسیت کم‌تری نشان می‌دهند (لاکروا و همکاران، ۲۰۱۴، ۱۱۴۶، ۱۱۴۷). برخی از کودکان اوتیسم،

زمان بیش از حد بر روی جزئیات بی ربط باقی بماند. در نتیجه، آن‌ها اغلب قادر به ادامه الگوهای تکاملی رشد بصری نیستند، و ممکن است به سختی یاد بگیرند که چگونه از دو چشم خود به صورت هماهنگ استفاده کنند و اطلاعات بصری را که برای یادگیری بسیار مهم است به خاطر بسپارند (کورتز، ۲۰۰۶، ۱۲). ادراک بصری به عنوان قابلیت و توانایی پردازش عناصر بصری در کودکان اوتیسم اغلب به شکل معطل در شناسایی و تفسیر تصاویر نمود می‌یابد. در نتیجه، آن‌ها در یادگیری‌های نمادین مانند استفاده از گراف‌ها، نمودارها، جداول، سنجش‌ها و غیره به مشکل برمی‌خورند (کورتز، ۲۰۰۶، ۴۸). افراد مبتلا به اوتیسم که از مشکلات پردازش ادراکی رنج می‌برند ممکن است با هر یک از موارد زیر مشکل داشته باشند:

۱. اضافه بار حسی ناشی از نورهای درخشانده، نورهای فلورسنت و نور خورشید. نور یک عامل استرس‌زا است؛ و این منجر به رفتارهایی برای فیلتر کردن نور، تماس چشمی ضعیف و علائم فیزیکی مانند اضطراب یا سردرد می‌شود.

۲. تحریفات محیطی که در آن فرد جهان را به شکلی تحریف شده می‌بیند. اشیاء تار، متحرک که در حال تغییر هستند و می‌توانند ناپدید شوند. افراد ممکن است ترسناک به نظر برسند، پله‌ها ممکن است مانند یک سرسره بدون پله به نظر برسند و دیوارها و کف‌ها ممکن است تاب بخورند و به این سو و آن سو حرکت کنند.

۳. تحریف‌های متنی، یادگیری یا خواندن را دشوار می‌کند. فرد ممکن است مهارت‌های خواندن خوب یا حتی پیشرفته‌ای داشته باشد؛ اما در درک مطلب مشکل داشته باشد (تستا، ۲۰۱۳). بزرگسالان مشهور در طیف اوتیسم مانند تمپل گراندین^{۱۶} و دونا ویلیامز^{۱۷} توضیح داده‌اند که برای فردی مبتلا به اوتیسم که مشکلات پردازش بینایی-ادراکی را تجربه می‌کند، جهان چگونه می‌تواند باشد. دونا ویلیامز در کتاب خود «هیچکس، هیچ‌کجا» می‌گوید: «رنگ‌ها و اشیاء مردم پرواز می‌کردند، درها به داخل لگد زده می‌شدند و گاهی اوقات چهره‌ها نیز همینطور. اما این تصاویر، هرگز تصاویر افراد به صورت یک کل نبود، فقط تصویر

اجزایی از آن‌ها بود». این نگاهی اجمالی به دنیای اغلب تکه تکه و ترسناکی است که بسیاری از مبتلایان به اوتیسم در آن زندگی می‌کنند» (همان).

طراحی گرافیک برای اوتیسم

در طراحی تمام انواع وسایل کمک آموزشی (چاپی یا دیجیتال) برای کودکان اوتیسم نقش طراحی گرافیک بسیار مهم است و شناخت محدودیت‌های ادراکی این کودکان از عناصر و روابط بصری مهم‌ترین قدم در راستای تهیه و تدوین ابزار کمک آموزشی یا سرگرمی مناسب برای این گروه از افراد جامعه است. در این بخش به چند عنصر مهم و اصلی در طراحی گرافیک (چاپی یا دیجیتال) برای کودکان اوتیسم می‌پردازیم و چگونگی ادراک بصری این کودکان از این عناصر را مطرح خواهیم کرد. کودکان دارای اختلالات یادگیری نسبت به دیگر کودکان به توجه و کمک بیشتری نیاز دارند، معلمین سعی دارند با کمک ابزار کمک آموزشی در فرآیند یادگیری به آنان کمک کرده و سرعت یادگیری ایشان را بهبود بخشند. این کار می‌تواند همچنین به صورت بازی‌های آموزشی (هم به صورت چاپی و غیر چاپی) انجام شود که می‌تواند با کمک به بهبود خلق و خو و ایجاد حال خوب در روند یادگیری آنان تاثیر مثبتی داشته باشد. استراتژی‌های بصری به طور کلی، و برنامه‌های بصری به طور خاص، ابزارهای لازم را برای ایجاد یک روش موثر در ارائه اطلاعات به کودکانی فراهم می‌کند که نمی‌توانند به درک کلمه گفتاری به تنهایی تکیه کنند. ابزارهای بصری، درک و آگاهی از انتظارات، محیطی از آشنایی، موفقیت و عملکرد بالا را چه در خانه، چه در مدرسه و چه در اجتماع ایجاد می‌کند. ایجاد چنین محیطی برای یادگیری امکان‌پذیر است؛ زیرا نشانه‌های بصری، ساختار مورد نیاز دانش‌آموزان را برای مشارکت موثر و جلوگیری از مشکلات رفتاری فراهم می‌کنند (اسپیرز و ترنر، ۲۰۱۱، ۷۳).

با توجه به گسترش روز افزون رایانه در تمام ابعاد زندگی، نمی‌توان از نقش تعیین‌کننده این رسانه در آموزش و ارتقا کیفیت زندگی برای کودکان اوتیسم غافل شد. رسانه‌های دیجیتال با ظرفیت‌های فوق‌العاده، موقعیت‌های بسیار مفیدی را برای این گروه از کودکان و همراهان ایشان فراهم می‌آورند. در

طراحی‌های فضای دیجیتال نیز توجه به ادراک بصری کودکان دارای اختلال، امر بسیار مهم و تاثیرگذاری خواهد بود. روش‌های دیجیتالی مدرن، ادامه‌دهنده روش‌های ابزار سنتی دیداری برای آموزش اوتیسم هستند؛ اما روش دیجیتالی ممکن است توانایی جایگزینی کامل روش سنتی را نداشته باشد؛ بلکه با ارائه سهولت استفاده به کاربران، روش‌های موجود را تکمیل کند. گزارش شده است که آموزش از طریق رایانه در بین افراد مبتلا به اوتیسم به طور گسترده ترجیح داده می‌شود. آن‌ها ترجیح می‌دهند از رایانه برای بازی به جای اسباب‌بازی‌های فیزیکی و ملموس استفاده کنند. علاوه بر این، همچنین گزارش شده است که بسیاری از کودکان مبتلا به اوتیسم تمایل بیشتری به یادگیری از طریق این نوع رسانه‌ها مانند رایانه دارند. تصاویر تعاملی در فناوری تلفن همراه برای حمایت از کودکان مبتلا به اوتیسم مفید است. یکی از فواید شناخته شده فناوری تلفن همراه استفاده از آن برای خودآموزی است. با خودآموزی، کودکان مبتلا به اوتیسم می‌توانند سطح بالاتری از خودکفایی را به دست آورند و این امر به آن‌ها امکان می‌دهد تا فعالیت‌های شخصی خود را مدیریت کنند (کاماروزمان^{۱۸} و همکاران، ۲۰۱۶، ۸۸۹).

به طور کلی می‌توان گفت که تمرکز بیش از حد کودکان اوتیسم به جزییات، ساخت محتوای گرافیکی برای این گروه را از جهاتی چالش برانگیز می‌کند که طراحان را به دقت و آگاهی در نحوه انتخاب عناصر دعوت می‌کند. «حواس افراد مبتلا به اوتیسم با اطلاعاتی که دوست ندارند به راحتی منحرف می‌شود و ممکن است حتی با نگاه نکردن به آن‌ها از آن دوری کنند. از گرافیک ساده استفاده کنید. از به کار بردن تصاویر انتزاعی خودداری کنید. تصاویر پس زمینه مفید نیست. از رنگ ثابت استفاده کنید عناصری را که بیش از حد در صفحه «برجسته» هستند حذف کنید. برای انتقال پیام‌ها از گرافیک به همراه متن استفاده کنید.» (ساتپاتی، ۲۰۲۰). «تأکید بر عناصر چندرسانه‌ای گرافیکی همراه با متن و رنگ باعث بهبود مهارت خواندن در اوتیسم می‌شود. بین گرافیک همراه با متن و یادگیری دانش آموزان دارای اوتیسم رابطه معنی داری وجود دارد. همچنین بین

افزایش مداخلات برنامه‌های پایه کامپیوتر و بهبود توانایی فراگیری در اوتیسم، و بین تأثیر رنگ‌ها و توجه دانش آموزان اوتیسم رابطه وجود دارد» (عمر^{۱۹} و بیدین^{۲۰}، ۲۰۱۵، ۹۹۰). از جمله عناصر بسیار مهم در طراحی گرافیک انتخاب رنگ متناسب با محتوا، مخاطب و موضوع است. انتخاب رنگ برای کودکان اوتیسم با توجه به بار روانی و تاثیرگذاری مستقیم، حساسیت بیشتری نیز دارد. «در آزمایش‌های انجام شده توسط فرانکلین و سودن که در حوزه تشخیص رنگی انجام شد، کودکان مبتلا به اوتیسم در تشخیص و تفکیک رنگ دقت کمتری نسبت به افراد غیر مبتلا داشتند» (فرانکلین^{۲۱} و سودن^{۲۲}، ۲۰۰۸، ۱۸۴۰ - ۱۸۴۴). در مطالعه‌ای توسط گرن‌دجورج و ماساتاکا، مشخص شد که اگرچه سازوکار اساسی طبقه‌بندی ادراکی رنگ بین افراد مبتلا به اوتیسم و افراد غیر مبتلا تفاوتی ندارد، اما افزایش حساسیت به تحریک حسی به طور کلی، که مشخصه اوتیسم است، بر درک رنگی افراد مبتلا به این اختلال تأثیر می‌گذارد، که منجر به بی‌زاری از برخی از رنگ‌های خاص، که معمولاً مورد علاقه افراد عادی قرار می‌گیرند، می‌شود. به عنوان مثال در کودکان عادی قرمز، سپس آبی و بعد از آن رنگ زرد ترجیحی‌ترین رنگ؛ و کم‌ترین ترجیح رنگی بارنگ قهوه‌ای است. ولی برعکس کودکان مبتلا به اوتیسم قطعاً از رنگ زرد پرهیز کرده و رنگ سبز و قهوه‌ای را ترجیح می‌دهند. انزجار مشاهده شده از رنگ زرد ممکن است نشان‌دهنده حساسیت بیش از حد کودکان مبتلا به اوتیسم به درخشندگی باشد (گرن‌دجورج و ماساتاکا، ۲۰۱۶، ۱-۴). در حوزه توانایی تمایز رنگی در اوتیسم، افراد مبتلا به اوتیسم در مقایسه با افراد عادی، به تغییرات در میزان اشباع رنگ حساسیت بیشتری نشان دادند (هولتزکلاو، ۲۰۱۱، ۱۲). «رنگ‌های کسل‌کننده با ته رنگ مایل به سفید یا خاکستری برای کودکان در طیف اوتیسم آرامش‌بخش است. همچنین در برخی آزمایشات انجام شده، صورتی روشن پاستلی اغلب به عنوان رنگ مورد علاقه کودکان مبتلا به اوتیسم انتخاب شده است. رنگ‌های سرد مانند آبی و سبز نیز تأثیر آرام‌بخشی دارند. اگرچه رنگ‌هایی مانند نارنجی، زرد و قرمز برای یک کودک در حال رشد عادی

گرم است، اما برای کودک مبتلا به اوتیسم، می تواند منجر به خشم و حتی درد مربوط به قسمت های خاصی از بدن شود، در حالی که رنگ سفید می تواند بیش از حد برای چشم این کودکان روشن و خسته کننده باشد» (تاثیر رنگ ها، بی تا). درباره تاثیر انواع رنگ ها در افراد دارای اوتیسم می توان گفت برای مثال رنگ آبی به آنان در ایجاد آرامش روانی و بازگویی مسائل درونی کمک می کند، اما باید دانست که دریافت های ذهنی و گنجایش مغزی افراد اوتیستیک متفاوت است. رنگ سفید باعث بازتاب نور و بزرگ تر جلوه دادن فضا می شود؛ با این حال استفاده زیاد از سفید ممکن است باعث به وجود آمدن فضایی سرد و خشن شود که حس ناامنی را القا می کند. به همین علت رنگ سفید برای آنان خاصیت تسکین دهنده ندارد. درباره کاربرد رنگ در محیط آموزشی برای اوتیسم توصیه شده است در رنگ آمیزی محیط هایی که وظایف بحرانی در آن انجام می پذیرد، از جمله محیط آموزشی آن ها از رنگ زرد استفاده نشود. این نتیجه گیری به خاصیت محرک بودن رنگ زرد بر می گردد که موجب عدم تمرکز می شود. استفاده از سرخابی در محیط پیرامون احساسی از امنیت و اطمینان بر فضا حاکم می سازد. به تجربه ثابت شده است که صورتی موثرترین رنگی است که در محیط به آرام کردن و فرونشاندن رفتارهای تهاجمی کمک می کند

نمودار ۱. رنگ های پر کاربرد و کم کاربرد (نگارندگان، ۱۴۰۱).



و بدون همراهی تصاویر ارائه می شوند، استفاده از فونت با اندازه ۱۶ مناسب است؛ در این مورد از برخی فونت ها در محدوده اندازه بین ۱۲ تا ۱۴ نیز استفاده می شود. فونت های گرد که فاصله کافی بین حروف دارند، نمونه خوبی برای استفاده هستند. با توجه به اندازه صفحه، مشخص شد که دانش آموزانی که از صفحه های نمایش و فونت های بزرگ تر استفاده می کردند در درک مطالب بهتر از کسانی بودند که از فونت هایی با اندازه کوچک تر روی صفحه کامپیوتر استفاده می کردند (عمر و بیدین، ۲۰۱۵، ۹۹۴). «برای افراد مبتلا به اوتیسم، سریف دار می تواند باعث ایجاد حواس پرتی شود» (ساتپاتی، ۲۰۲۰). آمیگدال که یک ماده خاکستری در هر نیم کره مغزی است و در تجربه احساسات مربوط به اجسام تیز روزمره، به طور قابل توجهی فعال تر از زمان ارتباط با اجسام منحنی است. بنابراین برای طراحی نمادها (آیکون ها) برای افراد دارای اوتیسم بهتر این است از نمادها و گرافیک هایی با لبه های نرم استفاده شود. همچنین توصیه می شود از نمادهای چند رنگ یا پیچیده استفاده نشود. استفاده از فضای سفید در طراحی حائز اهمیت است. فضای سفید فضای تنفس

(بهامین، صادقی گلرودباری و زمانی بافقی، ۱۳۹۵، ۵). «برای بهتر شدن کنتراست رنگ برای افراد مبتلا به اوتیسم، در صورت امکان از رنگ های ملایم، معتدل، روشن اشباع نشده و خاکی برای متن استفاده کنید» (نمودار ۱) (ساتپتی، ۲۰۲۰).

در خصوص ادراک بافت بصری می توان گفت کودکان مبتلا به اوتیسم درک بالاتری را برای محرک های مربوط به درخشندگی^۳، اما درک پایین تری را برای محرک های مربوط به بافت، که به شبکه های عصبی پیچیده تری در مسیر بینایی نیاز دارند، از خود نشان می دهند (هولتزکلاو، ۲۰۱۱، ۱۲). تایپوگرافی همیشه نقش حیاتی در شکل گیری آثار گرافیکی دارد و این مهم برای جامعه مد نظر در این مقاله به علت ویژگی های خاص این گروه دارای اهمیت مضاعف است. هر چند مطالعات در این حوزه بیشتر بر زبان لاتین تمرکز دارد اما شناخت محدوده ادراکی کودکان می تواند در زبان فارسی هم مفید باشد. با توجه به مطالعات انجام شده می توان گفت هنگامی که برای کودکان مبتلا به اوتیسم از تصاویر و متون در کنار یکدیگر استفاده می شود، اندازه فونت ها باید بین ۱۰ تا ۱۴ باشد. از طرف دیگر، هنگامی که کلمات به تنهایی

را در اختیار کاربر قرار می‌دهد و همچنین فضاهای مشخصی را برای بخش‌های مختلف رابط فراهم می‌کند. عناصر فضای سفید به شرح زیر است:

الف. حاشیه^{۲۴}، لایه^{۲۵}، شیار^{۲۶}

ب. فضای اطراف گرافیک و تصویر

ج. فاصله بین حروف، فاصله خطوط، فاصله بین ستون‌ها

د. فاصله بین عناصر فرم و بخش‌های مختلف صفحه. در واقع می‌توان گفت فضای منفی برای کودکان اوتیسم با توجه به اینکه سرعت حواس پرتی آنها بیشتر از افراد عادی است، کمک می‌کند تمرکز بر عناصر بصری سریع‌تر شکل بگیرد. با توجه به مطلب ذکر شده تاکیدات بصری برای حرکت چشم و انتقال سلسله مراتبی محتوای تصویر مهم است اما تعداد این تاکیدات و نحوه چیدمان آن‌ها تعیین‌کننده بخشی از کیفیت ارتباط بصری خواهد بود. «تصویر باید برجستگی داشته باشد، به طوری که وقتی به آن می‌نگرید، آنچه را که در تصویر می‌بینید در یک سطح نباشند، بلکه اشیاء و افراد از زمینه تصویر برجسته‌تر دیده شوند» (شیرازی و همکاران، ۱۳۹۷، ۱۲ و ۱۳). افراد مبتلا به اوتیسم مشکلاتی در پردازش حرکت سراسری^{۲۷} (چندین جسم در حال حرکت نسبت به یکدیگر) از خود نشان می‌دهند؛ اما به نظر می‌رسد درک حرکت موضعی^{۲۸} (ادراک حرکت یک جسم) اختلالی ندارند. موضوع دیگری که در زمینه درک حرکت مطرح می‌شود مهارت ردیابی چندین شی به صورت هم‌زمان است. نتایج مطالعات در این زمینه نشان می‌دهد کودکان مبتلا به اوتیسم قادر به ردیابی اشیاء کمتری نسبت به کودکان عادی هستند (مینینگ، ۲۰۱۴، ۳۵). ساتپاتی (۲۰۲۰) درباره جهت‌یابی می‌گوید، نمادها و رنگ‌های هماهنگ یا نشانه‌های متمایز می‌توانند جهت‌یابی را بهبود ببخشند. زیرا این مبتلایان در زمانی که هدف مشخصی وجود داشته باشد، در جهت‌یابی فضاها بهتر عمل می‌کنند. گزارش‌های زندگینامه‌ای نشان می‌دهد که جهان برای حداقل برخی از افراد مبتلا به اوتیسم «خیلی سریع» حرکت می‌کند. از نظر تجربی، نشان داده شده است که کودکان دارای اوتیسم می‌توانند هنگام کاهش سرعت محرک‌های ویدئویی، حالات چهره

را بهتر تشخیص دهند، و مشخص شده است که آنان واکنش حرکتی چشمی ضعیف‌تری را به طور خاص برای محرک‌های سریع نشان می‌دهند (مینینگ، ۲۰۱۴، ۴۷). دستورالعمل‌های تعیین شده در طراحی گرافیک برای کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم شامل قواعدی است که برای مخاطبین دارای ناتوانی یادگیری وضع شده است. قوانین اعمال شده به شرح زیر است:

۱. هر ایده هم به کلمات و هم به تصاویر نیاز دارد، زیرا هر دو عنصر به یک اندازه مهم هستند.
 ۲. تصاویر و کلمات در کنار هم قرار می‌گیرند، زیرا این امر به افراد بیشتری در درک اطلاعات کمک می‌کند.
 ۳. مطمئن شوید که مشخص است کدام تصویر از کدام قسمت از متن پشتیبانی می‌کند.
 ۴. درک تصاویر باید آسان باشد. «هنر موجود در تصویر فقط از متن تقلید نمی‌کند بلکه فراتر از آن، ابعاد جدیدی را نشان می‌دهد. معنی با اثر متقابل متن و تصویر در ذهن مخاطب ساخته می‌شود که تا حدی با مضمون محتوا هم تفاوت دارد. در این مبحث تاکید بر آن است تا تصاویر به نحوی ارائه شوند که در خدمت متن بوده و به درک مطلب بیشتر و به عبارتی به فهم، درک و یادآوری اطلاعات کمک کنند» (زارعی زوارکی، جعفر خانی، ۱۳۹۲، ۲۷).
 ۵. تصاویر باید در سمت چپ قرار گیرند.
 ۶. تصاویر می‌توانند نقاشی، عکس یا سایر تصاویر باشند.
 ۷. مطمئن شوید که تصاویر تا حد امکان بزرگ هستند.
 ۸. درک کلمات باید آسان باشد.
 ۹. اگر از کلمات سخت استفاده می‌شود، منظور آن‌ها را در کلمات آسان بیان کنید.
 ۱۰. کلمات در سمت راست قرار می‌گیرند.
 ۱۱. کلمات باید بزرگ و واضح باشند. اندازه فونت حداقل ۱۴ مناسب است.
 ۱۲. هر جمله باید تا حد امکان کوتاه باشد و بیشتر از ۱۵ کلمه نباشد. خواندن بیش از ۱۵ کلمه سخت‌تر است.
 ۱۳. هر سند باید کوتاه باشد. بیش از ۲۰ صفحه بیش از حد طولانی است (پاولوف، ۲۰۱۴، ۱۲۹).
- این دستورالعمل‌های ارائه شده عمدتاً برای کاربرانی

است که دارای نقص بینایی و شنوایی و حتی جسمی هستند. از آنجا که اوتیسم طیفی از علائم را در برمی گیرد که شدت آن ها نیز در افراد مختلف متفاوت است، نرم افزار باید شخصی سازی^{۲۹} شود و کاربران را قادر سازد تا اسناد را مطابق با توانایی خواندن و درک خود تنظیم کنند. افراد مبتلا به اوتیسم ممکن است چنین اختلالاتی نداشته باشند اما همچنان پردازش اطلاعات بصری و استفاده موثر از برنامه های نرم افزاری را دشوار بدانند. بنابراین، این دستورالعمل ها و استانداردها، برای کاربران اوتیسم کافی نیست (همان، ۱۲۹-۱۲۸). در ادامه پاولوف درباره دستورالعمل های طراحی رابط کاربری و طراحی گرافیک مربوط به آن می توان به روش شناسی دیگری نیز اشاره کرد. این روش شناسی توسط فریهوف^{۳۰} و همکاران در گزارش خود به نام «ساده کنید: دستورالعمل های اروپایی برای تولید اطلاعات آسان برای خواندن برای افراد دارای اختلال یادگیری، برای نویسندگان، ویراستاران، ارائه دهندگان اطلاعات، مترجمان و سایر افراد علاقه مند»^{۳۱} ایجاد شده است. این گزارش بخشی از پروژه تدوین «راهنمای خواندن آسان»^{۳۲} «برای زبان های اتحادیه اروپا است تا از دسترسی افراد دارای ناتوانی های زبانی به اطلاعات اطمینان حاصل شود. به گفته او، این گزارش توصیه هایی در این مورد ارائه می دهد:

۱. هرگز از تصویر به عنوان پس زمینه برای متن استفاده نکنید.

۲. جمله را در نقاطی که افراد به طور طبیعی مکث می کنند به خطوط جداگانه تقسیم کنید. جملات را در یک صفحه با هم نگه دارید. صفحه خود را با اطلاعات زیاد پر نکنید.

۳. اگر متن ایده جدیدی را معرفی کرد، شروع یک صفحه جدید را در نظر بگیرید.

۴. متن باید به طور منطقی جریان داشته باشد و در صفحه جهش نکند یا چند صفحه بعد ادامه یابد.

۵. حداکثر از دو نوع تایپ فیس^{۳۳} یک تایپ فیس برای متن و یکی برای عنوان ها استفاده کنید.

۶. اندازه حروف نباید خیلی کوچک باشد. ۱۴ حداقل توصیه شده برای افراد دارای اختلال بینایی است.

۷. از حروف بزرگ و مورب در متن استفاده نکنید.
۸. برای تأکید از متن پررنگ^{۳۴} یا زیر خط^{۳۵} استفاده کنید.

۹. اطمینان حاصل کنید که تصاویر در فوکوس واضح هستند.

۱۰. هرگز از متن روشن در زمینه تیره استفاده نکنید. خوانش متن تیره روی زمینه روشن آسان تر است.

۱۱. از سرفصل ها و سایر «کمک های جهت یابی» استفاده کنید.

۱۲. برای تاریخ از قالب کامل «شنبه ۲۶ سپتامبر ۱۹۹۸» استفاده کنید.

۱۳. شماره های تلفن باید جدا شوند: ۰۱۱-۲۲،۳۳،۴۴

۱۴. همیشه از عدد و نه حروف معادل آن استفاده کنید.

۱۵. هرگز از اعداد رومی استفاده نکنید.

۱۶. متن را در سمت راست (متن انگلیسی) همراستا نکنید. لبه ناهموار، خواندن ستون متن را آسان تر می کند (همان، ۱۳۰).

با توجه به نتایج گزارش پروژه تدوین «راهنمای خواندن آسان» انجام شد، کودکان دارای اوتیسم در مقایسه با کودکان غیر مبتلا در استفاده از رابط های چند رسانه ای غنی تر، عملکرد ضعیف تری داشتند؛ و عملکرد بهتری در استفاده از رابط های کاربری ساده از خود نشان دادند. در نتیجه، روش های اضافی که معمولاً کودکان عادی را سرگرم می کند ممکن است برای کودکان دارای اوتیسم گیج کننده باشد. برای مخاطب اوتیسم، باید یک رابطه علی بسیار واضح بین یک عمل و تأثیر آن وجود داشته باشد. او در ادامه می گوید، توصیه های طراحی از دستورالعمل های ارائه شده توسط کنسرسیوم شبکه جهانی وب^{۳۶} از طریق ابتکار دسترسی به وب پیروی می کند تا دسترسی وب^{۳۷} به افراد دارای معلولیت را با استفاده از مفهوم «طراحی فراگیر»^{۳۸} بهبود بخشد. هدف این توصیه ها بهبود دسترسی پذیری^{۳۹} (که کارایی ابزار را توسعه می دهد) و قابلیت استفاده^{۴۰} (که کارایی آن را افزایش می دهد) و تعامل و وابستگی ایده آل را بین اجزای مختلف توسعه وب

تصاویر این کارت‌ها توسط کار تیک^{۴۴} (۲۰۲۱) به صورت تصویرسازی‌های ساده و مختصر و به شکل دو بعدی طراحی شده و داخل وبسایت^{۴۵} قرار داده شده‌اند. از بین فلش کارت‌های این مجموعه ۱۰ نمونه تصویر که می‌توانند کاربرد بیشتری در فعالیت‌های روزمره کودکان داشته باشند انتخاب شد. به علت کمبود فضا، با هدف معرفی شیوه تحلیل، یک تصویر به تفصیل بررسی و در متن قرار داده شده است و بقیه تصاویر به صورت خلاصه و در جدول ارائه شده است.

عنوان کارت: انجام تکالیف

محتوا: فعالیت روزانه

نقطه: در این تصویر نقطه مشاهده نمی‌شود.

خط: تصویر فاقد خطوط محیطی است. خطوط از لبه اشکال و تفاوت رنگ در سطوح تشکیل شده، و به جهت‌های مختلف به صورت منحنی و شکسته ترسیم شده‌اند.

شکل: در این کادر اشکال هندسی شامل دایره، مستطیل، و اشکال ترکیبی دیده می‌شود که تصویر کودک، صندلی، میز و وسایل روی میز را تشکیل داده است.

حجم: تصویرسازی به صورت دوبعدی و متشکل از اشکال هندسی تخت است، و حجم و بعد سوم ندارد.

رنگ: تصویر از رنگ‌های فرعی ترکیبی مانند نارنجی تیره (قهوه‌ای روشن)، رنگ پوست (قرمز نارنجی روشن)، رنگ‌های اصلی ترکیبی مانند آبی متمایل به خاکستری روشن، رنگ‌های اصلی مایل به سیاه مانند قرمز تیره (قهوه‌ای)، رنگ‌های اصلی متمایل به سفید مانند صورتی (قرمز متمایل به سفید)، و رنگ‌های خنثی خاکستری روشن (خاکستری رنگی ترکیبی با رنگ نارنجی) و سفید تشکیل شده است.

بافت: تصویر بدون عنصر بافت است.

ریتم: در این تصویر ریتم مشاهده نمی‌شود.

حرکت و جهت: ترکیب‌بندی عناصر در قسمت مرکزی و بالای کادر نگاه مخاطب را به سمت تصویر کودک و میز تحریر هدایت می‌کنند.

نوشتار: از نوع نمایشی و در قالب یک کلمه است که معرفی فعالیت مورد نظر را بر عهده دارد. تایپ فیس سن سریف، هندسی، مونولاین است. محل قرارگیری

(یعنی محتوا، مرورگر وب، فناوری کمکی، کاربر، توسعه‌دهنده، ابزارهای نویسندگی و ابزارهای ارزیابی) ایجاد می‌کند (همان، ۱۳۰). درباره طراحی رابط کاربر برای اوتیسم گفته می‌شود، اوتیسم یک اختلال طیفی است به این معنی که این افراد بر اساس سطوح حسی طیف گسترده‌ای از علاقه‌ها و دوست نداشتن‌ها را دارا هستند. بنابراین، ضروری است که به آن‌ها اجازه دهید سایت را شخصی‌سازی کنند. بهتر است رابط کاربر قابلیت پیکربندی مجدد^{۴۱} را داشته باشد. بر این اساس اجازه شخصی‌سازی در این موارد است: الف- نوع و اندازه فونت، ب- فاصله خطوط، ج- تم برای متن، د- رنگ پس‌زمینه و پیش‌زمینه (ساتپاتی، ۲۰۲۰). نشانه‌های آگاهی فضایی ضعیف در این کودکان شامل این موارد است: مشکل در تمایز جهت‌ها و حروف اضافه، مشکل در تمایز بین جهات مختلف چپ، راست و...، مشکل در خواندن و دنبال کردن نقشه، مشکل در فاصله‌سنجی، مانند نشستن خیلی نزدیک یا دور از یک شی، یا مشکل در تنظیم فاصله قرار دادن اشیاء در محل صحیح و تنظیم فاصله برای گرفتن اشیاء، داشتن هماهنگی ضعیف در مهارت‌های حرکتی درشت، مانند پرتاب و گرفتن توپ، مشکل در لباس پوشیدن، مشکل در مطالعه و تحصیل، برای مثال در خواندن از چپ به راست، یا از بالا به پایین، مشکل در نوشتن در فواصل صحیح یا روی خطوط، نوشتن با اندازه‌های خیلی بزرگ و یا خیلی کوچک، مشکل در ریاضیات و غیره (اشلی^{۴۳}، ۲۰۲۱).

تحلیل بصری کارت‌های آموزشی مخصوص

کودکان اوتیسم (جامعه آماری): در این بخش تعدادی از کارت‌های آموزشی جمع‌آوری شده ویژه کودکان اوتیسم با تمرکز بر عناصر و کیفیات بصری تحلیل شده است. هدف این بخش از پژوهش ارائه و تحلیل تصاویر آموزشی (با موضوع فعالیت‌های روزمره) طراحی شده برای کودکان مبتلا به اوتیسم در گروه سنی اول و دوم دبستان است. مجموعه تصاویر شامل ۴۰ عدد کارت آموزشی تصویرسازی شده به صورت دیجیتال، با قابلیت پرینت است، که در پنج عدد دسته هشت تایی تقسیم‌بندی شده‌اند.

نوشتار در یک سوم پایین کادر است.

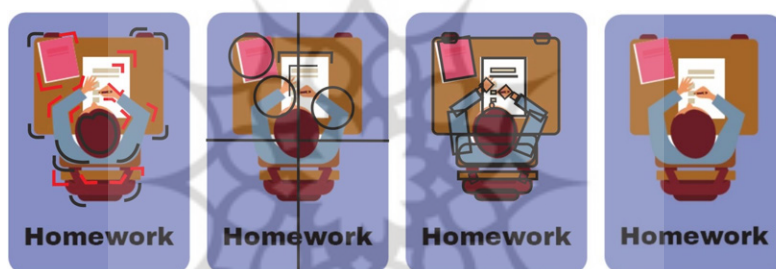
تعادل و تقارن: تصویر دارای تقارن محض نیست؛ با این حال می‌توان حضور پررنگ تقارن را در کلیت تصویر مشاهده کرد که فقط در بخش‌هایی از آن از جمله در محل و چگونگی قرار گرفتن دست‌ها روی میز، و محل قرارگیری دفتر روی میز دیده نمی‌شود. توازن در دو سمت تصویر با کمی سنگینی در سمت چپ تقریباً برقرار است؛ تصویر با وجود توازن و تقارن متعادل است.

تناسب: تناسب اندازه‌های کلی اجزا تصویر نزدیک به واقعیت است. نسبت اندازه فیگور به میز و اجزای میز به واقعیت نزدیک است، اما نسبت اندازه اجزا فیگور به یکدیگر، برای مثال نسبت اندازه دست‌ها به سر و دست‌ها به شانه کوچکتر از واقعیت است. همچنین نسبت اندازه فیگور به صندلی، و کیف روی صندلی به واقعیت نزدیک است.

هماهنگی فرم: تمامی فرم‌ها در تصویر به صورت هندسی و دوبعدی و به صورت اشکال ساده‌سازی شده تصویر سازی شده‌اند.

تضاد فرم: تضاد در بین فرم‌های دارای گوشه و فرم‌هایی مانند دایره که گوشه ندارند مشاهده می‌شود.

هماهنگی رنگ: ترکیب کلی رنگ در این تصویر مطابق با هیچ‌یک از هارمونی‌های چرخه رنگ نیست، اما بین دو رنگ قالب استفاده شده در تصویر (آبی و نارنجی) هارمونی رنگ‌های مکمل دیده می‌شود. همچنین اشباع رنگی در بیشتر رنگ‌ها کاهش یافته است و ترکیب‌های رنگی با تن‌های خاکستری مشاهده می‌شود. رنگ‌ها بسیار



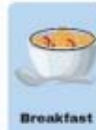
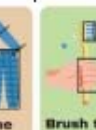
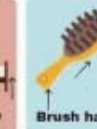
تصویر ۱. تحلیل شکل و ترکیب‌بندی در کارت آموزشی انجام تکالیف (نگارندگان، ۱۴۰۱).



تصویر ۱. تحلیل رنگ در کارت آموزشی انجام تکالیف (نگارندگان، ۱۴۰۱).

جدول شماره ۱. تحلیل بصری کارت‌های آموزشی (نگارندگان، ۱۴۰۱).

عناصر بصری	کارت دوم (مسواک زدن دندان‌ها)	کارت سوم (زمان پوشیدن پیرامه)	کارت چهارم (زمان حمام)	کارت پنجم (برس زدن موها)	کارت ششم (زمان خواب)	کارت هفتم (زمان شام)	کارت هشتم (صبحانه)	کارت نهم (زمان پیاپی‌روی)	کارت دهم (زمان نظافت)
نقطه	 Brush teeth	 PJ time	 Bath time	 Brush hair	 Bed time	 Dinner time	 Breakfast	 Walk time	 Clean up time
خط	 Brush teeth	 PJ time	 Bath time	 Brush hair	 Bed time	 Dinner time	 Breakfast	 Walk time	 Clean up time
شکل	 هندسی ترکیبی	 هندسی ترکیبی	 هندسی ترکیبی	 هندسی ترکیبی	 هندسی ترکیبی	 هندسی ترکیبی	 هندسی ترکیبی	 هندسی ترکیبی	 هندسی ترکیبی
حجم	 تصویر دو بعدی و فاقد حجم	 تصویر دو بعدی و فاقد حجم	 تصویر دو بعدی و فاقد حجم	 تصویر دو بعدی و فاقد حجم	 تصویر دو بعدی و فاقد حجم	 تصویر سه بعدی و دارای حجم	 تصویر سه بعدی و دارای حجم	 تصویر دو بعدی و فاقد حجم	 تصویر دو بعدی و فاقد حجم
رنگ	 رنگ	 رنگ	 رنگ	 رنگ	 رنگ	 رنگ	 رنگ	 رنگ	 رنگ
بافت	 بافت مسواک	 بافت پارچه	 فاقد بافت	 بافت برس	 بافت فرش	 فاقد بافت	 بافت غذا	 فاقد بافت	 بافت جارو

									ریتیم
ریتیم یکنواخت باقث جارو	فاقد ریتیم	نوعی ریتیم تکرارشونده داخل ظرف	ریتیم یکنواخت	تشکیل ریتیم تکاملی در باقث فرش	نوعی ریتیم یکنواخت	فاقد ریتیم	ریتیم یکنواخت	ریتیم یکنواخت	
									حرکت و جهت
									نوشتار
تایپ فیس سن سریفه هندسی مونولاین	تایپ فیس سن سریفه هندسی مونولاین	تایپ فیس سن سریفه هندسی مونولاین	تایپ فیس سن سریفه هندسی مونولاین	تایپ فیس سن سریفه هندسی مونولاین	تایپ فیس سن سریفه هندسی مونولاین	تایپ فیس سن سریفه هندسی مونولاین	تایپ فیس سن سریفه هندسی مونولاین	تایپ فیس سن سریفه هندسی مونولاین	
									تعادل و تقارن
نا متقارن نسبتا متعادل نسبتا متوازن	مقارن متعادل متوازن	نامتقارن نسبتا متعادل نا متوازن	مقارن متعادل متوازن	نامتقارن نسبتا متعادل نا متوازن	نامتقارن متعادل نسبتا متوازن	مقارن متعادل نسبتا متوازن	نامتقارن متعادل متوازن	نامتقارن متعادل نسبتا متوازن	
									تناسب
اجزا تصویر متناسب یا هم متناسب یا واقعیت	اجزا تصویر متناسب یا هم متناسب یا واقعیت	اجزا تصویر متناسب یا هم متناسب یا واقعیت	اجزا تصویر متناسب یا هم متناسب یا واقعیت	عدم تناسب یا واقعیت	متناسب یا واقعیت	اجزا تصویر متناسب یا هم متناسب یا واقعیت	اجزا تصویر متناسب یا هم متناسب یا واقعیت	اجزا تصویر متناسب یا هم متناسب یا واقعیت	
									همه نگی و تضاد فرم
فرمها هندسی و مسطح	فرمها هندسی و مسطح	فرمها هندسی و سه بعدی	فرمها هندسی و سه بعدی	فرمها هندسی و مسطح	فرمها هندسی و مسطح	فرمها هندسی و مسطح	فرمها هندسی و مسطح	فرمها هندسی و مسطح	

تضاد در گوشه نرم و گوشه های تیز فرم ها	تضاد در گوشه نرم و گوشه های تیز فرم ها	خطوط منحنی و خمیده فاقد تضاد فرم	خطوط منحنی و خمیده فاقد تضاد فرم	تضاد در گوشه نرم و گوشه های تیز فرم ها	خطوط با انتهای منحنی فاقد تضاد فرم	تضاد در گوشه نرم و گوشه های تیز فرم ها	تضاد در گوشه نرم و گوشه های تیز فرم ها	تضاد در گوشه نرم و گوشه های تیز فرم ها	
									
تضاد کامل	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد کامل	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	همه رنگی و تضاد رنگ
تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	
تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	
تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	
تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	
تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	
تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	
تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	تضاد گرم و سرد	

نتیجه گیری

نقطه: هم به صورت هندسی و هم غیر هندسی به کار رفته است.

خط: تصاویر ارائه شده فاقد خطوط دورگیر هستند. انواع خطوط اعم از مستقیم و منحنی به کار گرفته شده است اما خطوط خمیده و منحنی بیشتر از خطوط شکسته استفاده شده است. استفاده از خطوط منحنی در تصاویر منطبق بر داده های به دست آمده درباره اصول طراحی گرافیک برای اوتیسم است.

شکل: اشکال هندسی مانند دایره، مستطیل، مربع، مثلث، بیضی و اشکال ترکیبی، همچنین اشکال تکرار شونده که در بخش هایی از تصویر نوعی از بافت را تشکیل می دهند قابل مشاهده است. اشکال با گوشه های گرد زیادی در تصاویر به کار رفته است که با یافته ها در مورد ترجیح لبه های گرد و منحنی بر لبه های تیز در طراحی گرافیک برای اوتیسم هماهنگ است.

حجم: تصاویر عمدتاً به صورت دوبعدی و تخت تصویر سازی شده اند، با این حال در تعداد کمی از تصاویر سایه روشن و تیرگی و روشنی در رنگ ها نوعی از برآمدگی و حجم را به بخش هایی از تصویر اضافه کرده است.

بافت: بافت کمتر از بقیه عناصر مشاهده شد و معمولاً از تکرار عناصری مانند نقطه، خط و فرم هایی مانند

لکه پدید آمده است. در مباحث مرتبط با ادراک بصری کودکان اوتیسم اشاره شد که ایشان نسبت به کودکان عادی درک پایین تری را از بافت از خود نشان می دهند، زیرا درک بافت به شبکه های عصبی پیچیده تری در مسیر بینایی در مغز نیاز دارد. با توجه به این موضوع می توان گفت که استفاده مختصر از بافت در تصاویر ارائه شده می تواند با این یافته پژوهشی منطبق باشد.

رنگ: در بیشتر تصاویر رنگ های اصلی و فرعی با اشباع و خلوص پایین، و به صورت ترکیب شده با رنگ های خنثی مانند سفید، سیاه، و خاکستری هستند. رنگ های گرم مانند نارنجی، رنگ های سرد مانند آبی، و رنگ هایی مانند سبز، قهوه ای و صورتی در تعداد زیادی از تصاویر مشاهده می شود. رنگ های با اشباع پایین می تواند به دلیل حساسیت بالا به محرک های حسی در کودکان اوتیسم پرکاربردتر باشد. کودکان مبتلا به اوتیسم در مقایسه با سایر کودکان به تغییراتی که در اشباع رنگی ایجاد می شود حساس تر هستند (هولتز کلاو، ۲۰۱۱، ۱۲). بر اساس یافته ها، تعدادی از این کودکان به دلیل حساسیت بالا به محرک های حسی پردازش بینایی متفاوت و غیر معمولی را نیز از خود نشان دهند؛ به این صورت که محرک های بصری درخشان را با بار حسی بسیار

بالا دریافت کرده و در نتیجه از آن دوری کنند (سیمونز و همکاران، ۲۰۰۹، ۲۷۰۷). به همین دلیل کودکان اوتیسم کمتر از کودکان عادی به رنگ زرد علاقه نشان می دهند، و بیشتر از سایر کودکان رنگ های سبز و قهوه ای و خاکی را ترجیح می دهند (گرنند جورج و ماساتاکا، ۲۰۱۶، ۴-۱). بر اساس مطالعات رنگ های سرد مانند آبی می تواند اثر آرامش بخش روی این کودکان داشته باشد (بهامین و همکاران، ۱۳۹۵، ۵). رنگ های کسل کننده، مایل به سفید و خاکستری مانند صورتی اغلب مورد علاقه این کودکان قرار می گیرد و دارای تاثیرات آرامش بخش است (تاثیر رنگ ها، بدون تاریخ) علاوه بر این رنگ صورتی موثرترین رنگ در فرونشاندن و آرام کردن رفتارهای تهاجمی در این کودکان است (بهامین و همکاران، ۱۳۹۵، ۵). رنگ های گرم باعث ایجاد تاثیرات روانی منفی مانند ایجاد خشم، و یا حتی تاثیرات جسمی منفی مانند ایجاد درد در قسمت هایی از بدن شود (تاثیر رنگ ها، بدون تاریخ) بنابراین استفاده از رنگ هایی مانند نارنجی در تصاویر ارائه شده با نیازهای این کودکان مغایر است.

ریتم: ریتم قابل مشاهده اغلب به صورت یکنواخت است و از خطوط، نقاط، و اشکال تکرار شونده تشکیل شده است. همچنین ریتم تکاملی در یکی از تصاویر مشاهده می شود که از فرم های بیضی تکرار شونده و تو در تو تشکیل شده است.

حرکت و جهت: چیدمان عناصر در تصاویر به گونه ای است که حرکت چشم و نگاه مخاطب را به سمت مرکز و بالای کادر، روی سوژه و موضوع اصلی متمرکز می کند. محتوای تصاویر به صورت مختصر و ساده طراحی شده اند، و عناصر پس زمینه به تعداد زیاد مشاهده نمی شود. مطالعات تایید کرده اند که حواس افراد مبتلا به اوتیسم با اطلاعاتی که دوست ندارند به راحتی منحرف می شود؛ بنابراین، بهتر است از گرافیک ساده استفاده شود و از استفاده از تصاویر در پس زمینه خودداری شود. خودداری از به کار بردن تصاویر انتزاعی و حذف عناصری که بیش از حد در صفحه برجسته هستند نیز دارای اهمیت است (ساتپاتی، ۲۰۲۰). درک بصری کودکان اوتیسم از محرک های بصری بیشتر به صورت تمرکز بر جزییات موضعی

است، و درک سراسری از محرک ها در این کودکان کم تر دیده می شود. (کورتز، ۲۰۰۶، ۱۲).

نوشتار: نوع تایپ فیس استفاده شده سن سریف، هندسی و مونولاین است. که با اصول پیشنهاد شده برای طراحی گرافیک برای کودکان اوتیسم مطابقت دارد.

تقارن: بیشتر تصاویر حضور تقارن کامل یا قرینه در بی قرینه گی کاملاً مشهود است.

تعادل و توازن: تصاویر به دلیل دارا بودن تقارن، دارای تعادل نیز است. کلیت تصاویر در همه حالت ها، گاهی با کمی سنگینی در بخش راست یا چپ تصویر دارای توازن و تعادل هستند.

تناسب: در بیشتر تصاویر تناسب و اندازه اجزا تصویر نسبت به یکدیگر نزدیک به واقعیت است.

به طور کلی می توان گفت تقریباً تمام عناصر و کیفیات بصری در خلق محتوی تصویری برای کودکان اوتیسم با اعمال محدودیت هایی کاربرد دارد. ادراک بصری کودکان اوتیسم از عناصر ساده تر با جزئیات کمتر، رنگ ها و نورهای کم فروغ تر، اشکالی با تیزی و برندگی کمتر، بافت های نرم تر و ساده تر، ترکیب های کم عنصر بهتر است که به تفصیل و با توجه به جزئیات در تک تک عناصر و کیفیات در بخش نتایج تحلیل اشاره شده است. توجه به این عوامل در ایجاد آرامش در جریان یادگیری و ارتباطات روزانه این کودکان و حتی سلامت جسمی ایشان به شدت تاثیرگذار است. نتایج حاصل از تحلیل ها نشان می دهد که توجه به ادراک بصری در کودکان اوتیسم در طراحی کارت های آموزشی مخصوص ایشان چندان مورد توجه طراحان نبوده است لذا امید است با گسترش تحقیقات بین رشته ای بیش از پیش شاهد ارتقا طراحی های متناسب برای جامعه مخاطب باشیم.

از این راهکار به ویژه، در مواقعی که لازم است تهدیدها

بهامین، مهسا؛ صادقی گلرودباری، ابراهیم؛ میرزمانی بافقی، سید محمود. (۱۳۹۵). بررسی تاثیر رنگ در محیط آموزشی برای کودکان مبتلا به اختلالات اوتیسم. **اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی**.
 زارعی زوارکی، اسماعیل؛ جعفرخانی، فاطمه. (۱۳۹۲). بررسی کاربرد تصویر در آموزش ویژه. **تعلیم و تربیت استثنائی**. شماره ۲۷. ۳۶-۲۷.
 شیرازی، رضا؛ مختاری، زهرا؛ جوان، فاطمه؛ پیرگری، مهناز. (۱۳۹۷). تحلیل محتوای کمی و توصیفی تصاویر کتاب ریاضی پایه هفتم. **مجله علمی رویکردهای پژوهشی در علوم اجتماعی**. سال چهارم. شماره ۱۴. ۲۲-۱۱.
 تکنولوژی در وسایل کمک آموزشی کودکان. (۱۳۹۶). **مجله ایمن ترافیک**. بازدید شده در تاریخ ۲۰۲۱/۵/۳۱.

References

Ashley (2021). *Autism and spatial awareness*, Healis Autism Centre, Retrieved at 9.14.2022, <https://www.healisautism.com/post/autism-and-spatial-awareness>.
 Bahamin, M., Sadeghi Golroudbari, E., Mirzamani Bafghi, M., (2016), Barresiye tasire rang dar mohite amouzeshi baraye koodakane mobtala be ekhtelalate Autism, Bashgage pajouheshgarane javan va nokhbeane daneshgahe azade elsami, 1-11, (Text in Persian).
 Chung, S., Son, J. (2020). Visual Perception in Autism Spectrum Disorder: A Review of Neuroimaging Studies. *Korean Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 31(3), 105-12.
 Cropper, S., (2001), Local and Global Motion Signals and their Interaction in Space and Time, *Springer*, 126-136.
 Franklin, A., Sowden, P. T. (2008). Color Perception in Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 1837-1847.
 Grandgeorge, M., Masataka, N., (2016). Atypical Color Preference in Children with Autism Spectrum Disorder. *Frontiers in Psychology*, 7:1976.
 Holtzclaw, N. (2011). "Visual and auditory sensitivity in autism spectrum disorders". Psychology. Master of Arts. University of Alabama.
 Ju Park, W. (2017). "A Mechanistic Understanding of Atypical Visual Processing in Autism Spectrum Disorder". Philosophy. Doctorate. University of Rochester.
 Kamaruzaman, M. F., Rani, N. M., Nor, H.M., Azahari, M. H. H. (2016). Developing User Interface Design Application for Children with Autism. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 217, 887 – 894

- 1.
2. Frontiers in Psychology
3. TaLNA
4. Horizon Research Publishing Corporation (HR-PUB)
5. Software Engineering and Applications
6. Journal of Autism and Developmental Disorders
7. Jessica Kingsley Publishers
8. Professor Dujé Tadin
9. University of Rochester
10. The University of Alabama
11. The University of Alabama
12. Autism Spectrum Disorder
13. Woon Ju Park
14. Rybarczyk
15. Weak Central Coherence
16. Temple Grandin
17. Donna Williams
18. Kamaruzaman
19. Omar
20. Bidin
21. Franklin
22. Sowden
۲۳. سدرخشندگی، تابانی، تراکم نور یا لومینانس (-lumi nance) اغلب برای بیان ویژگی گسیل نور یا بازتاب آن از سطوح صاف و پخشنده نور به کار می‌رود؛ و نشان می‌دهد که چه میزان توان نوری توسط چشم انسان از یک زاویه دید مشخص قابل تشخیص است؛ بنابراین درخشندگی معیاری است برای اینکه آن سطح تا چه حد درخشان به نظر خواهد رسید. (Wikipedia.org)
24. René Magritte
25. margin
26. gutter
۲۷. «حرکت سراسری» (Global Motion)، در مقابل «حرکت موضعی»، جهت درک شده یک ورودی متحرک است. (کراپر، ۲۰۰۱، ۱۲۶).
28. Local Motion
29. Personalization
30. Freyhoff
31. Make it Simple: European Guidelines for the Production of Easy-to-Read Information for People with Learning Disability for authors, editors, information providers, translators and other interested persons"
32. Easy to Read Guidelines
33. Typeface
34. Bold
35. underlining
36. World Wide Web Consortium (W3C)
37. Web Accessibility Initiative (WAI)
38. inclusive design
39. Accessibility
40. Usability
41. reconfigurable
42. Ashley
43. <https://www.healisautism.com/post/autism-and-spatial-awareness>
44. Kartik
45. <https://www.kidpid.com/visual-flashcards-for-autism/>

Kartik (2021), *Visual flash cards for Autism*, Kidpid, Retrieved at 7.23.2021, <https://www.kidpid.com/visual-flashcards-for-autism>.

Kurtz, L. A. (2006). *Visual perception problems in children with AD/HD, Autism and other learning disabilities: A guide for parents and professionals*, London & PHL: Jessica Kingsley Publishers.

Lacroix, A., Gidetti, M., Roge, B., Reilly, J. (2014). Facial Emotion Recognition in 4- to 8-Year-Olds with Autism Spectrum Disorder: A Developmental Trajectory Approach. *Elsevier*, 8, 1146–1154

Manning, C. (2014). "Motion Processing in Children with Autism". Philosophy in Psychology. Doctorate. Institute of Education.

Omar, S., Bidin, A. (2015). The Impact of Multimedia Graphic and Text with Autistic Learners in Reading. *Universal Journal of Educational Research*, 3(12), 989-996.

Pavlov, N., (2014). User Interface for People with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Software Engineering and Applications*, 7, 128-134.

Rybarczyk, A. R. (2016). "Weighting of Visual and Auditory Stimuli in Children with Autism Spectrum Disorders". Speech Language Pathology. Master of Arts. The Ohio State University.

Satpathy, L. (2020), *Why designs to accommodate people with autism are better for everyone*, UX Collective, Retrieved at 9.14.2022, <https://uxdesign.cc/why-designs-that-accommodate-the-needs-of-autistic-people-are-better-for-everyone-dc5fb2144b15>.

Shirazi, R., Mokhtari, Z., Javan, F., Pirgazandi, M., (2018), Tahlile mohtavaye kami va tosife tasavire ketabe riazie paye haftom, Scientific Journal of Research Approaches in the Social Sciences, 14, 11-22, (Text in Persian).

Spears, C. L., Turner, V. L. (2011). *Rising to new heights of communication and learning for children with autism: The definitive guide to using alternative-augmentative communication, visual strategies, and learning supports at home and school*, London & PHL: Jessica Kingsley Publishers.

Tosta, S. (2013). *The Autistic child - More than meets the eye*, Brain Blogger, Retrieved at 5.31.2021, <https://brainblogger.com/2013/03/02/the-autistic-child-more-than-meets-the-eye/>.

Zarei Zavaraki, E., Jafarkhani, F., (2013), Image Function in Special Education, Exceptional Education, 7 (120), 27-36, (Text in Persian).

Wikipedia, (2022), *Luminance*, Retrieved at 9.14.2022, <https://en.wikipedia.org/wiki/Luminance>.

Technology dar vasayele komak amoozeshie koodakan, Majale Imen terafic, (2017), Retrieved at 5.31.2021, (Text in Persian).

URLs

<https://imentraffic.ir/9%88%D8%B3%D8%A7%D-B%8C%D9%84-%DA%A9%D9%85%DA%A9-%D8%A2%D9%85%D9%88%D8%B2%D8%B4%DB%8C/>

Study of Visual Indicators According to the Physical and Mental Characteristics of Children with Autism

Parisa Khodabakhsh Jolfaei²

Faezeh Taheri³

Ehsan Abdollahi⁴

Received: 2022-10-28

Accepted: 2023-10-26

Abstract

Autism Spectrum Disorder is a neurodevelopmental disorder that affects the development of certain parts of the brain, affecting the perception and communication skills of a developing child. The symptoms of Autism appear before the age of three, its main cause is still unknown and it's not curable; but education plays an effective and significant role in improving the living conditions of children with Autism.

Today, one of the effective ways to communicate with children is by using the visual method. Considering that some of the autistic children do not have the ability to speak, images can be a substitute for words for them. In addition, some of these children who have good visual memory and visual understanding pay more attention to images as a means of communication. Therefore, illustrations are used efficiently in the compilation of the content of books and other educational tools.

Due to the prevalence of Autism, taking effective measures is necessary to educate and help the mental and social development of these children according to their characteristics. Since these children encounter images with their unique visual perception and neurological characteristics, they do not perceive them the same way as non-autistic children do. Knowing about the characteristics of their perception and also the type of illustrations that are compatible with their perception should be helpful and effective in improving the production of visual content for this group of children.

1. DOI: 10.22051/JJH.2023.42129.1879

2-Parisa Khodabakhsh Jolfaei, MA of Graphic Design and Illustration, Faculty of Visual Arts, Iran University of Art, Tehran.

Email: parisaa.khodabakhsh@gmail.com

3-Faezeh Taheri, Assistant Professor, Faculty of Visual Arts, Iran University of Art, Tehran, Iran, Corresponding Author.

Email: faeze.tahery@yahoo.com

4. Ehsan Abdollahi, Instructor, Department of Graphic Design and Illustration, Faculty of Visual Arts, Iran University of Art, Tehran, Iran.

Email: ehs.abdollahi@gmail.com

The main question is what features should be included in visual content for children with Autism according to their visual perception. The main goal of this research is to introduce the visual characteristics that are suitable for the unique visual perception of autistic children; which is useful in the production of visual content for this group of children. Also, getting to know the way of visual perception in these children is also important as a secondary goal. The research is applied and the type of data is qualitative. Regarding physical and mental characteristics, visual perception and identification of visual characteristics suitable for autistic children, due to the lack of Persian sources in this field, the focus was on non-Persian sources, and the research was done based on online searches in reliable scientific databases. Interdisciplinary studies have been done focusing on the visual perception of autistic children of the visual elements and qualities such as: line, shape, volume, texture, color, writing, type of composition, form and color contrasts, symmetry and balance. It should be mentioned that in the image analysis section, the perception of autistic children from all the mentioned cases is based on the visual analysis of the samples. In the analysis section, in order to match the scientific findings with the real examples available in the educational system, these examples are targeted and based on criteria such as the amount of use, the age of the audience, the quality of the images and the ability to access them for free. Platforms and specialized websites in this field were collected and sampled. Due to the lack of native and Iranian educational resources in this field, non-Iranian sources have inevitably been referred to. The number of samples is 40 illustrated educational cards (printed and digital) suitable for the first and second grades of elementary school age group, with the topic of daily activities, which are precisely examined and analyzed based on the quality of the presence of visual indicators in the images such as: line, shape, volume, texture, color, writing, The type of composition, form and color contrasts, symmetry and balance. At the end, the results of theoretical studies and visual analyzes are suggested and introduced as visual indicators corresponding to the visual perception of autistic children. It is obvious that in image analysis, the main reference of the authors is on theoretical studies and the examples are not the basis of the final conclusion (it should be noted that due to the lack of space in the article, the analysis of 10 images is presented in the text). Point: It is used both geometrically and non-geometrically, this element is also used for the purpose of creating texture. Line: The provided images do not have any contour lines. A variety of straight and curved lines have been used, but curved lines are used more than lines with sharp angles. The use of curved lines in the images is consistent with the data obtained about the principles of graphic design for Autism. Shape: Geometric shapes such as circles, rectangles, squares, triangles, ovals and combined shapes, as well as repeating shapes that form a kind of texture in parts of the image can be seen. Shapes with many rounded corners were used in the images, which is consistent with findings of a preference for rounded, curved edges over sharp edges in graphic design for Autism (Satpathy, 2020). Volume: The images are mainly two-dimensional and flat, however, in a small number of images, the shadows, and the darkness and brightness in the colors have added a kind of bulge and volume to parts of the image. Texture: Texture was used less than the rest of the elements and is mostly created from the repetition of elements such as points, lines and forms such as spots. In the discussions related to the visual perception of autistic children, it was pointed out that they show a lower understanding of texture than other children, because the understanding of texture requires more complex neural networks in the visual pathway in the brain. Considering this issue, it can be said that the brief use of texture in the presented images can be consistent with this research finding. Color: In most of the images, the main and secondary colors are used with low saturation and purity, and are combined with neutral colors such as white, black, and gray. Warm colors like orange, cool colors like blue, and colors like green, brown, and pink are seen in a large number of images. Colors with low

saturation can be more suitable for autistic children due to their high sensitivity to sensory stimuli. Children with Autism are more sensitive to changes in color saturation compared to other children (Holtzclaw, 2011, 12). According to the findings, some of these children show different and unusual visual processing ability due to their high sensitivity to sensory stimuli; in such a way that they perceive bright visual stimuli with a very high sensory load and as a result avoid it. (Simmons et al., 2009, 2707) For this reason, autistic children show less interest in the color yellow than other children, and prefer green, brown, and earth tones more than other children (Grandgeorge and Masataka, 2016, 1-4). According to the studies, cool colors like blue can have a calming effect on these children. (Bahamin et al., 2015, 5) Dull, whitish and gray colors such as pink are often liked by these children and have relaxing effects. (Effect of colors, undated) In addition, the color pink is the most effective color in calming aggressive behavior in these children (Bahamin et al., 2015, 5). Warm colors cause negative psychological effects such as causing anger, or even negative physical effects such as causing pain in parts of the body. (The effect of colors, undated) Therefore, the use of colors such as orange in the presented images is contrary to the needs of these children. Rhythm: The rhythm in the images is often monotonous and consists of repeating lines, dots, and shapes. Also, the progressive rhythm can be seen in one of the images, which consists of repeated and nested oval forms.

Movement and direction: The composition of the elements in the images is such that the movement of the eye and the audience's gaze is focused towards the center and top of the frame, on the main subject. The content of the images are designed in a concise and simple way, and the background elements are not seen in large numbers. Studies have shown that people with Autism are easily distracted by information they don't like; Therefore, it is better to use simple graphics and avoid using images in the background. It is also important to avoid using abstract images and remove elements that are too prominent. (Satpathy, 2020) Autistic children's understanding of visual stimuli is more focused on the local details, and global understanding of visual stimuli is less seen in these children. (Kurtz, 2006, 12). **Text:** The typeface used is sans serif, geometric and monoline. Which is consistent with the principles proposed for graphic design for autistic children.

Symmetry: In most of the images, the presence of complete symmetry or asymmetrical symmetry is visible. **Balance and equilibrium:** Images have balance due to their symmetry. The overall images have balance and equilibrium, sometimes with a bit of weight in the right or left part of the image. **Proportion:** In most of the images, the proportion and size of the image components are close to reality. In general, it can be said that almost all visual elements and qualities can be used in creating visual content for autistic children with some restrictions. Autistic children's visual perception of simpler elements with less details, less bright colors and lights, shapes with less sharpness, softer and simpler textures, composition with less elements is better, which we explained in detail for each element in the section "the results of the analysis". Paying attention to these factors is effective in creating peace in daily teaching and communication with these children and even in improving their physical health. The results of the analysis show that the visual perception of autistic children has not been paid much attention to by the designers in the design of illustrated educational cards for them, so it is hoped that with the expansion of interdisciplinary research, we will see the improvement of appropriate designs for this audience community

Keywords: Visual elements, Physical and Mental Characteristics, Autism, Visual Content, Visual Perception