

محمد رزاقی / دانشیار طراحی صنعتی، دانشگاه هنر

ابوالفضل آریان‌فر / کارشناسی ارشد، طراحی صنعتی، دانشگاه هنر

افردنس و کوررنگی

چکیده

مفهوم افردنس به ادراک تسهیلات و امکانات محیط توسط حواس و تجربیات کاربران اشاره دارد. نظر به این واقعیت که ۸۰ درصد برداشت سامانه ادراکی انسان، دیداری (بصری) است و رنگ تأثیر بسزایی در خوانش قابلیت‌های کاربردی محیط و محصولات داشته، از مفاهیم اساسی افردنس می‌باشد. از سوی دیگر، می‌دانیم کوررنگی بیماری وراثتی است که فرد مبتلا، قادر به تشخیص یک یا برخی از رنگ‌ها نیست و به همین دلیل، سامانه ادراکی کوررنگان در خوانش‌های محیطی با مشکلات جدی مواجه است. علی‌رغم اهمیت افردنس‌های رنگی در طراحی محصولات و محیط‌های مصنوع برای همگان و به ویژه برای کوررنگان، پژوهش‌های اندکی با محوریت طراحی در این زمینه انجام شده است. بنابراین این موضوع متروک مهجور؛ شایسته توجه استدلال می‌شود. به همین دلیل، هدف این مطالعه، تبیین رابطه بین افردنس‌های رنگی و کوررنگی است. این مطالعه از طریق شناسایی مفهوم افردنس و نظریه‌های مرتبط، افردنس‌های رنگی، رویکرد طراحی تعاملی، رنگ و البته تبیین رابطه آن با کوررنگی انجام شده است. این مطالعه، به پیشنهادهای مشخص نویسندگان برای طراحان صنعتی ای که می‌خواهند برای کوررنگان محصولات فیزیکی یا دیجیتال طراحی کنند رهنمون می‌شود.

کلیدواژه‌ها

افردنس، افردنس رنگی، کوررنگی و طراحی صنعتی

id.uoa.mr@gmail.com

بازه پذیرش مقاله: ۴ ماه

مقاله
ترویجی

در تحقق آرزوی دیرینه بشر برای بهبود کیفیت زندگی، دانشمندان، نوآوران و طراحان خلاق تلاش کرده‌اند که با تکیه بر دانش و فناوری، زندگی انسان‌ها را ارتقاء بخشند. در نتیجه، ما امروز در انبوهی از محصولات و خدمات قرار گرفته‌ایم و همه روزه به حجم تولیدات مصنوع افزوده می‌شود. به گزارش نشریه نیچر، برای اولین بار در تاریخ، وزن محصولات صنعتی و سازه‌های ساخت دست بشر از وزن تمامی موجودات طبیعی (جاندار و بی جان) بیشتر شده است؛ در حال حاضر این وزن بالغ بر ۱/۱ تریلیون تن می‌باشد. تا سال ۲۰۴۰، وزن تولیدات ساخته بشر به سه ترائن یا تریلیون تن خواهد رسید (Elhacham, 2020). بنابراین امروزه، تسلط انسان به رفع نیازمندی‌های نوع خود، به یک امر بدیهی تبدیل شده است. لیکن به دلیل نادانسته‌ها و محدودیت‌های بشر در رأس کمال هر چیز، ماهیت، چگونگی و کیفیت ارضای نیازهای بشر توسط محصولات و مصنوعات نیز متفاوت بوده، همچنان زیر خیمه تلاش آدمی جانمایی می‌شود. هرچقدر، این محصولات با دانش و تجربه از نیاز مشتریان و خواسته‌های آشکار و پنهان ایشان و البته با تسلط بر ابزار تولید، طراحی و ساخته شده باشند کیفیت ارضای نیازهای انسان نیز ارتقاء می‌یابد. البته در اینجا، مراد از نیاز، نیازهای افراد ویژه (مثلاً معلولان، بیماران، سالخورده‌گان، خردسالان و نظایر این‌ها) نبوده، می‌طلبد که به صورت جداگانه بدان‌ها پرداخته شود. بنابراین نحوه و کیفیت ارضاء نیازها، سنجه تناسب و موفقیت یک محصول به شمار می‌رود. از این رو اهمیت رویکردهایی نظیر طراحی تعاملی^۱، طراحی کاربرمحور^۲ و نظریه افردنس^۳ که به بررسی تعاملات و تجربیات کاربران از محصولات و جهان مصنوع می‌پردازند اهمیت بیشتری پیدا کرده است. واژه افردنس در ابتدا توسط جیمز گیسیون^۴ در سال ۱۹۶۶ ابداع شد و به مرور از حیطه روانشناسی وارد قلمروی دیزاین گردید. افردنس، واژه‌ای ست انگلیسی و معادل فارسی دقیقی برای آن وجود ندارد. نزدیک‌ترین ترجمه «قابلیت درک شده» است (باقری، ۱۳۹۳).

شاید واژه «توانش»، بهترین ژرف ساخت برای کلمه افردنس باشد. چرا که توانایی درک را از مسئولیت‌های دیزاین مُدرک (یعنی درک شده توسط کاربر) فرض می‌کند. گیسیون، افردنس را امکانی که یک سامانه (مثلاً یک شیء) برای سامانه دیگر (مثلاً انسان) کاربر یا حتی یک شیء دیگر فراهم می‌آورد تعریف می‌کند. در این میان، محیط، اندریافت کاربر (ادراک کاربر) و تجربه‌های وی نقش اساسی را در افردنس ایفا می‌کنند (Chen, et al. 2017). ولی پای افردنس اولین بار، توسط دانیل نورمن^۵ به قلمروی دیزاین کشانده شد و مورد استقبال جامعه طراحان صنعتی با گرایش‌های متنوع تخصصی و به ویژه از سوی طراحان تعاملی و طراحان کاربر-محور قرار گرفت. نورمن مخالفت‌های بنیادینی با نظریه‌های گیسیون ارائه داد: مثلاً برخلاف گیسیون که وجود افردنس را به صورت طبیعی محتوم تلقی می‌کرد نورمن، لزوماً دیده، شناخته و خواسته شدن را معیار نمی‌دانست و توجه خود را معطوف به ساز و کارهای پردازش مفهوم توانش توسط کاربر معطوف کرد. البته گیسیون نیز این موضوع را کاملاً بی‌اهمیت و غیرضروری خواند. نورمن، در کتاب «روانشناسی اشیاء روزمره»^۶ که بعدها به «طراحی اشیاء روزمره»^۷ تغییر نام داد به موضوع افردنس پرداخته است. وی برای پرهیز از خلط تعریف گیسیون از افردنس با نگاه ویژه خود، «افردنس درک شده»^۸ را معرفی نمود. از نظر نورمن، افردنس درک شده، به قابلیت‌هایی اطلاق می‌شود که کاربر حین مواجهه با محصول، توانش آن را درک می‌نماید و این نوع از افردنس را متفاوت با و مهم‌تر از افردنس‌های گیسیون که بر پایه ادراک طبیعی و غریزی کاربر از محیط و محصولات می‌دانست معرفی می‌کند چرا که قابلیت‌های عملکردی که فرد کاربر از محصول درک می‌کند لزوماً منطبق با قابلیت‌هایی عملکردی که طراحان در محصول گنجانده‌اند نیست. از آنجایی که هدف محصول رفع نیاز کاربر است نورمن، به درستی اولویت را به ادراک کاربر می‌دهد (1999 Norman). معروف است که «تا که از جانب معشوق نباشد کششی| کوشش عاشق بیچاره به جایی نرسد». این تمثیل، با تشبیه «معشوق» به کاربر و «عاشق بیچاره» به طراح، معنی دار می‌شود؛ یعنی، چه سود اگر دلربایی‌ها و کرشمه‌های طراحانه طراحان، توسط کاربران درک نشود؟! گی وِر (1991)، بر اساس تعامل بین افردنس و اطلاعات قابل برداشت از محیط و مصنوعات توسط کاربران، چهار نوع توانش را معرفی می‌کند: الف، «توانش قابل درک» وقتی است که هم افردنس و هم اطلاعات توسط کاربر قابل درک باشند؛ ب) اگر افردنس قابل درک باشد ولی اطلاعات از چشم

کاربر پنهان باشد، «توانش پنهان» ایجاد شده است؛ پ اگر اطلاعات قابل درک باشد ولی فردنس از چشم کاربر پنهان باشد، «توانش اشتباه» ایجاد شده است؛ و ت در نهایت اگر نه فردنس و نه اطلاعات توسط کاربر قابل درک باشند «واپس زنی صحیح» رخ خواهد داد. یعنی کاربر محصول را نخواهد پذیرفت (شکل ۱ و ۲).



شکل ۱. دستگیره امکان کشیدن و صفحه، امکان هل دادن را فراهم می‌کنند. (منبع: www.marvelous.digital)

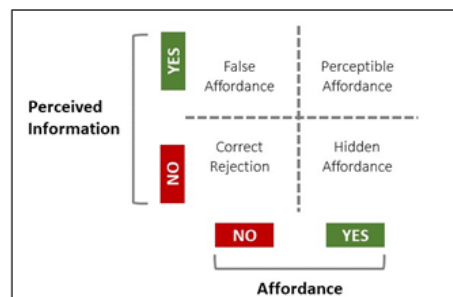


شکل ۲. دستگیره اتوبوس، توانش حمایت از مسافران ایستاده را داراست. (منبع: www.river-drive.com)

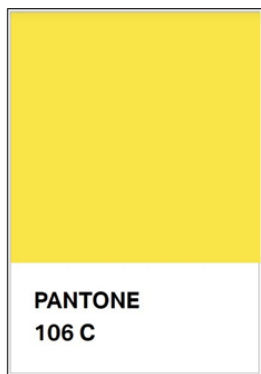
ممکن است اشیاء پیچیده، برای آشکارسازی عملکرد و طبقه استفاده، نیازمند علائم و متون راهنما باشند ولی اگر اشیاء ساده نیز نیازمند چنین اطلاعاتی باشند قطعاً مؤید طراحی نادرست محصول است. از استیو جابز^{۱۲} نقل است که دیزاین صرفاً آن چیزی نیست که به نظر رسیده با حس می‌شود؛ بلکه دیزاین، به چگونگی کار محصول نیز ارجاع دارد (2020 Goodreads). یعنی، جابز و نورمن در موضوع فردنس، هم رأی بوده‌اند. به عبارت دیگر، فردنس همواره با درک کاربر در پیوند است. یکی از تأکیدهای نورمن در این راستا، انواع قوانین و قراردادهاست که با فردنس‌ها اشتباه گرفته می‌شوند؛ به ویژه در حوزه طراحی تعاملی. برای مثال، در شرایطی که بسیاری از طراحان تعاملی بر این باورند که کلیک کردن روی اسکرول سمت راست نمایشگر و بالا و پایین کشیدن صفحه، فردنس محیط است، نورمن استدلال می‌کند که این یک قرارداد جهانی در صنعت رایانه بوده، ربطی به فردنس ندارد (Norman, 1999). فردنس‌ها را می‌توان به دو دسته «خوب» و «بد» یا «مثبت» و «منفی» تقسیم کرد: فردنس‌هایی که در تعامل میان محصول و کاربر، به راحتی، توسط کاربر درک شده، موجبات بهبود و ارتقای تعامل آسان بین این دو را فراهم می‌آورند و پیامد آن، ارضای نیازهای کاربر است. «فردنس مثبت» و «فردنس‌هایی که موجب کاهش کیفیت تعامل بین کاربر و محصول می‌شوند «فردنس بد» یا «فردنس منفی» می‌باشند (باقری، ۱۳۹۳). دسمت^{۱۵} خروجی تعامل یک کاربر با یک محصول را در سه گروه «مفید»، «مضر» و «بدون تأثیر» تقسیم‌بندی می‌کند. این سه خروجی، به ترتیب باعث ایجاد «دلپذیری»، «ناخوشایندی» و «بی‌احساسی» که در فرایند طراحی بسیار مهم هستند می‌شوند (Desmet, 2003).

به منظور تشریح این فرایند، باید مرور مختصری در خصوص رویکرد طراحی تعاملی و جایگاه فردنس داشته باشیم. طراحی تعامل انسان با محیط، محصول، سامانه‌ها و خدمات دیجیتال را طراحی تعاملی یا به اختصار IxD می‌نامند. در این رویکرد، طراح با تمرکز بر نیازها، محدودیت‌ها و البته زمینه استفاده از محصول، تعامل مناسب انسان با محصول و برعکس را فراهم می‌کند. این رویکرد همچنین، فراتر از تعامل دیجیتال، به چگونگی تعامل فیزیکی انسان با محصول نیز ورود دارد. در این رویکرد درک و رفتار کاربر در مواجهه با محصول پر اهمیت‌ترین مسئله است. از این رو، فردنس یکی از مفاهیم ساختاری در طراحی تعاملی و طراحی کاربر-محور به‌شمار می‌رود. امروزه، کیفیت زندگی انسان، به شدت وابسته به تعامل پویا بین انسان و محصول است. جان گُلکو^{۱۶} (2011) طراحی تعاملی را خلق دیالوگ بین شخص و محصول دانسته، ماهیت این دیالوگ را فیزیکی و احساسی معرفی می‌کند. این دیالوگ، از تأثیر متقابل فرم، عملکرد و تکنولوژی که به مرور زمان توسط کاربران تجربه شده، تکوین می‌یابد. گُلکو، طراحان تعامل را شکل‌دهندگان رفتار کاربران می‌نامد. ربط بین طراحی تعاملی با فردنس آن است که فردنس کاتالیزور طراحی تعاملی تصور کرد که موجب تسریع و تسهیل درک عملکرد محصول یا محیط توسط کاربر می‌شود.

گی و (1991)، براساس تعامل بین فردنس و اطلاعات قابل برداشت از محیط و مصنوعات توسط کاربران، چهار نوع توانش را معرفی می‌کند: الف) «توانش قابل درک»^{۱۷} وقتی است که هم فردنس و هم اطلاعات توسط کاربر قابل درک باشند؛ ب) اگر فردنس قابل درک باشد ولی اطلاعات از چشم کاربر پنهان باشد، «توانش پنهان»^{۱۸} ایجاد شده است؛ پ) اگر اطلاعات قابل درک باشد ولی فردنس از چشم کاربر پنهان باشد، «توانش اشتباه»^{۱۹} ایجاد شده است؛ و ت) در نهایت اگر نه فردنس و نه اطلاعات توسط کاربر قابل درک باشند «واپس زنی صحیح»^{۲۰} رخ خواهد داد. یعنی کاربر محصول را نخواهد پذیرفت (شکل ۳).



شکل ۳. بازترسیم از ماتریس برهم‌کنش فردنس و اطلاعات قابل درک (منبع: (Gaver, 1991)

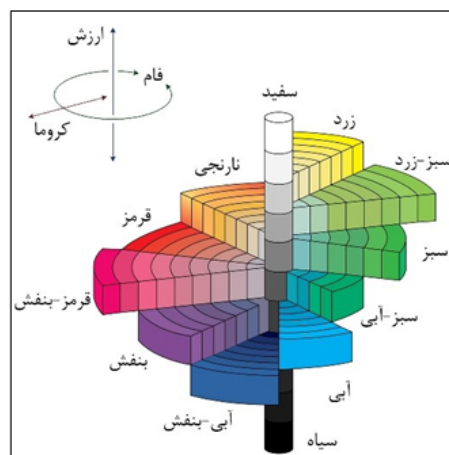


شکل ۵. یک گد رنگ پنتون که به عنوان رنگ سال ۲۰۲۱ معرفی شد.
(منبع: www.pantone.com)

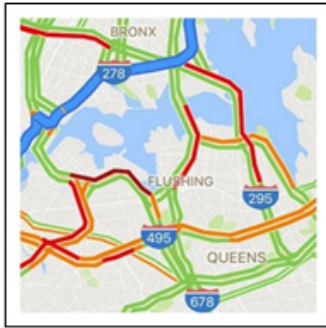
افردنس های رنگی

مفهوم افردنس به ادراک تسهیلات و امکانات محیط، توسط حواس و تجربیات کاربران اشاره دارد. نظریه این واقعیت که ۸۰ درصد برداشت سیستم ادراکی انسان، دیداری است رنگ تأثیر بسزایی در خوانش قابلیت های کاربردی محیط و محصولات داشته، از مفاهیم اساسی افردنس می باشد. در بسیاری از مواقع رنگ قادر است جایگزین زبان یا مفهوم متن شود. به عبارت دیگر، عملکردهای رنگ، تنها محدود به ایجاد جذابیت های بصری و زیبایی شناختی محصولات نبوده، زمینه ساز تعاملات بین کاربر و محصول نیز هست؛ چراکه رنگ توانش انتقال اطلاعات و پیام های گوناگون را داراست. رنگ از طریق تأثیراتی که بر احساسات و عواطف می گذارد، می تواند منجر به انواع هیجانات و نیز انواع احساسات خوشایند و ناخوشایند شود. امروزه بسیاری از بنگاه های تجاری، فروش خود را با استفاده از واکنش های عاطفی به رنگ افزایش می دهند (Pakr, 2012). مثلاً بسته بندی محصولی به رنگ قرمز، در میان انبوهی از بسته بندی ها که دارای رنگ های خنثی هستند توجه مشتریان را به خود جلب می کند. در صنعت بسته بندی، مُد و تبلیغات و با هدف تحریک تقاضای خرید، از جلوه های رنگی استفاده می شود (Chen, et al., 2017). زمانی می توان یک دیزاین را مناسب و موفق دانست که کاربر بتواند با کمینه زمان (و در تئوری، در زمان صفر، یعنی بدون درنگ) به عملکرد محصول پی ببرد (Pakr, 2012). همواره ادراک، کنش و واکنش کاربر در پیوند با یک محصول، مهم است. نظریه ماهیت تعاملات انسان-انسان و انسان-محیط، افردنس های رنگی یکی از اساسی ترین مؤلفه ها در ادراکات و احساسات انسان است. بنابراین، به طور خلاصه، افردنس رنگی عبارت است از القای مستقیم یا غیرمستقیم یک رفتار مشخص به کاربر از طریق رنگ. چراکه رنگ ها دارای افردنس یا توانش هایی هستند که می توانند ادراکات و احساسات مشخصی را در کاربران القاء کنند. افردنس های رنگی، همچنین می توانند موجبات ادراک قابلیت های یک محصول را برای کاربران آسان نمایند. به عبارت دیگر، ماهیت افردنس های رنگی در توانش آن ها برای کاهش سردرگمی کاربران و ترغیب ایشان به سوی ادراکات، احساسات و واکنش های مشخص رفتاری است (Pakr, 2012 & Chen, et al., 2017).

انسان همواره رابطه نزدیکی با رنگ داشته، به واسطه اطلاعاتی که از رنگ دریافت می کرده (تمیز خطر از ایمنی)، ادامه حیات خود در طبیعت را ممکن می ساخته است. امروزه نیز، نه تنها محیطی که در آن زندگی می کنیم بلکه تمامی اشیاء پیرامون ما، رابطه تنگاتنگی با رنگ دارند (Pakr, 2012). پروسه تشخیص و درک رنگ در انسان، ترکیبی از فعالیت سیستم بینایی (شبکیه چشم) و بخشی از مغز است. فرایند دیدن به این شکل است که نور بازتابی از اجسام و محیط، توسط شش میلیون سلول مخروطی در رتینا^{۱۳} که در سه گونه و به طول موج های کوتاه، متوسط و بلند حساس اند سیگنال هایی را به لُب پس سری مغز می فرستند و مغز از طریق مقایسه این سیگنال ها، رنگ را تشخیص می دهد (Mahnke, 1991). امروزه از ابزارهای متعدد و متفاوتی برای شناسایی و دسته بندی رنگ استفاده می شود که برخی از فراگیرترین آن ها عبارت اند از سیستم رنگی مانسل^{۱۴}، پنتون^{۱۵} و مُد اچ اس وی (HSV).^{۱۶} اساساً رنگ ها با سه مؤلفه فام (Hue)، اشباع (Saturation) و ارزش (Value) رنگی شناسایی می شوند که این مؤلفه ها بعضاً با نام های متفاوتی در این سیستم ها معرفی می شوند. برای مثال در مُد (HSV)، مؤلفه «فام رنگی» یا «ته مایه»، ماهیت اصلی رنگ است. یعنی فام، تمایز بین قرمز و سبز است. «اشباع یا خلوص رنگی» به میزان پررنگی یا کم رنگی یک رنگ اشاره دارد. «ارزش رنگی» به تیرگی یا روشنی یک رنگ گفته می شود. به عبارت دیگر، به ترکیب یک فام از مقادیر متفاوتی سفید گفته می شود (Indivvero, 2009). این سه مؤلفه در سیستم رنگی مانسل، با نام های فام، کروما^{۱۷} و ارزش رنگی معرفی می شوند. سیستم رنگی مانسل توسط آلبرت اچ. مانسل پیشنهاد شده است (شکل ۴). یکی دیگر از مراجع رنگ، سیستم رنگ پنتون است. از نقاط قوت این سیستم رنگی، گدگذاری قوی و پوشش انواع فام رنگی است. بیش از ده میلیون طراح در سراسر جهان از صنایع متنوع مثل تولیدکنندگان محصولات گرفته تا پوشاک، صنعت پارچه و مُد، چاپ، گرافیک، تبلیغات، برندینگ و وب از این سیستم استفاده می کنند. برای مثال، طراحی در تهران به راحتی می تواند از طریق اعلام یک گد، اطلاعات مربوط به رنگ محصول را به سازنده آن در شانگهای چین انتقال دهد (شکل ۵).



شکل ۴. سیستم رنگ مانسل (منبع: www.munsell.com)



شکل ۷. نقش رنگ در مسیریابی (منبع: www.maps.google.com)



شکل ۸. نقش رنگ در سوییچ عملکرد (منبع: www.uk.farnell.com)

کوررنگی

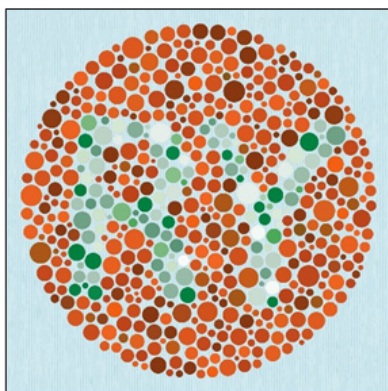
اختلال‌های گوناگونی در سیستم بینایی انسان وجود دارد اما کوررنگی یکی از شایع‌ترین آن‌ها است. این اختلال به دلیل نقص در کروموزوم X انسان ایجاد می‌شود. بنابراین کوررنگی اختلالی است وراثتی که از مادر به فرزند منتقل شده، درمان ناپذیر است. با توجه به این که مردان دارای یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y می‌باشند معیوب بودن همان یک کروموزوم X، مردان را قطعاً دچار اختلال کوررنگی می‌کند. لیکن از آنجایی که زنان دارای دو کروموزوم X هستند و بایستی هر دو کروموزوم X ناقل این اختلال باشد تا فرد را کوررنگ نماید میزان ابتلا در زنان به طور قابل توجهی نسبت به مردان، پایین‌تر است (Nei, 2019). در جهان، تقریباً ۸ درصد از مردان و ۱ درصد از زنان مبتلا به کوررنگی هستند. این نسبت، حتی به تنهایی نیز کم به نظر نمی‌رسد چه رسد به وقتی که اعضای خانواده، دوستان، همکاران و مراجعان این افراد را در نظر بگیریم که چگونه اختلال کوررنگی در سطح بسیار وسیعی هر یک از ایشان را به نحوی از انحاء با خود درگیر کرده است. از همین جا، اهمیت و تأثیرات این اختلال در سطح جهانی مشخص می‌شود. همچنین وقتی می‌دانیم ۸۰ درصد از ادراکات حسی ما وابسته به حس بینایی است می‌توان پی برد که تا چه میزان این اختلال به صورت ناخودآگاه بر رفتار، روحیه و توانایی‌های مبتلایان دخالت دارد. بنابراین، اهمیت و تأثیرات این اختلال در سطح فردی و در تعامل کاربر با محصولات دیجیتال و فیزیکی نیز مشخص می‌شود (Sherin, 2012). نقص در رؤیت صحیح افراد، محیط و محصولات، مشکلات عدیده‌ای را برای کوررنگان از بدو تولد تا مرگ ایجاد می‌کند. کوررنگی در امور روزمره زندگی کوررنگان، مثل خرید، کار، آموزش، روابط عاطفی بین زن و مرد، رانندگی و تعاملات

چن و همکاران (۲۰۱۷) مفهوم جذابیت رنگی را از افردنس رنگی تفکیک کرده، تفاوت‌هایشان را بررسی کرده‌اند. این تفاوت‌ها عبارت‌اند از: (۱) افردنس رنگی تفسیر گسترده‌تری به نسبت جذابیت رنگی دارد. علت آن است که افردنس‌های رنگی، نسبت جذابیت رنگی، به مؤلفه‌های بیشتری وابسته است؛ (۲) افردنس رنگی، از جنس شناخت ولی جذابیت رنگی، از جنس احساس است؛ (۳) با توجه به تفاوت‌های فرهنگی و سرزمینی، افردنس‌های رنگی از ثبات بیشتری به نسبت جذابیت رنگی برخوردار هستند. برای مثال در همه جای جهان، رنگ‌های سبز، زرد و قرمز چراغ راهنمایی و رانندگی، ثابت و به ترتیب نشانگر مراحل حرکت، احتیاط و توقف می‌باشند؛ (۴) از منظر شناخت، افردنس رنگی، مهم‌تر و قبل از جذابیت رنگی ادراک می‌شود؛ (۵) جذابیت رنگی تحت تأثیر روشنایی است و هرچه رنگ یک محصول روشن‌تر باشد، جذاب‌تر به نظر می‌رسد. در صورتی که افردنس رنگی به این میزان تحت تأثیر روشنایی رنگ نیست و (۶) از طریق ایجاد یک نگرش مثبت با جذابیت‌های رنگی، می‌توان مشتری بالقوه را مجاب به خرید محصول هدف نمود و حتی موجب درک بهتر افردنس نیز می‌شود. از نظر نورمن نیز اشیاء جذاب بهتر کار می‌کنند. چن و همکارانش معتقدند که طراحان بایستی ابتدا بر روی افردنس یک رنگ توجه داشته باشند سپس به موارد جذابیت رنگی محصول بپردازند.

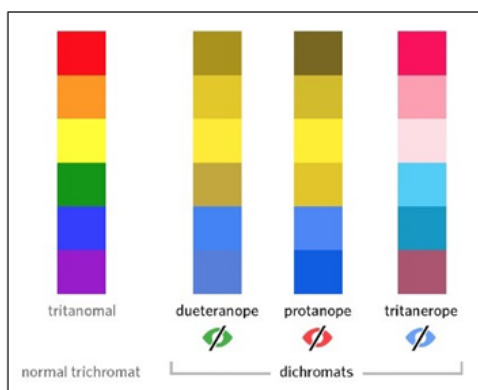
پاراهیپوکمپل^۳ ناحیه‌ای از مغز است که مرتبط با اطلاعات و کدگذاری‌های افردنس‌هاست. افردنس‌هایی مثل چنگش مربوط به نیمکره چپ و افردنس‌های رنگی مربوط به نیمکره راست مغز هستند. روشنایی پایین یک رنگ، موجب کاهش درک افردنس آن رنگ می‌شود. البته جذابیت‌ها و افردنس‌های رنگی یکدیگر را تقویت می‌نمایند؛ به گونه‌ای که هنگامی که محصول دارای جذابیت رنگی است امکان درک افردنس‌ها توسط کاربر نیز مهیاتر است. در گرایش‌های متنوع طراحی، از طراحی صنعتی محصولات فیزیکی و سرویس دیزاین گرفته تا طراحی برای دنیای دیجیتال و روابط کاربری، از افردنس‌های رنگی استفاده می‌شود. کیفیت‌های استتیک محصولات و از جمله کیفیت‌های رنگی آن‌ها قادرند عملکرد یک سیستم را بهبود بخشند. اگر اینچنین است تکلیف کوررنگان با جذابیت‌ها و افردنس‌های رنگی محصولات چگونه است؟ آیا به دلیل کوررنگی، ایشان نباید از لذت با ایمنی استفاده از محصولات برخوردار باشند؟ چرا نباید طراحان تسهیلاتی را در محصولات تدبیر کنند که موجب سهولت درک قابلیت‌هایی از محصول می‌شوند که ناشی از ادراک و شناسایی رنگی و عملکرد آن‌ها است؟ به عنوان نمونه، شکل‌های ۶ تا ۸ برخی از عملکردهای مهم رنگ در محصولات فیزیکیال و دیجیتال را نشان می‌دهد.



شکل ۶. نقش رنگ در تنظیم حرارت آب (منبع: www.ifworlddesignguide.com)



شکل ۹. نمونه پوستر آزمون ایشیهارا (حروف RY) (منبع: www.behance.com)



شکل ۱۰. انواع کوررنگی دیکروماتیک (منبع: www.behance.com)

اجتماعی تأثیر سوء دارد.

اختلال کوررنگی از راه های گوناگونی قابل شناسایی است که فراگیرترین آن ها تست ایشیهارا^{۲۳} می باشد (شکل ۹). فراگیری این آزمون، به دلیل سهولت اجرا و کارآمدی آن ایجاد شده است. پوستر آزمون، دایره ای متشکل از نقاط رنگی است که در میان نقاط، اعداد، حروف، اشکال یا مسیرهایی با استفاده از نقاط ایجاد شده اند که از نظر رنگی با سایر نقاط متفاوت هستند. این اشکال توسط افراد با دید عادی قابل تشخیص هستند ولی مبتلایان اختلال کوررنگی، قادر به تشخیص آن ها نیستند (Color-Blindness, 2017).

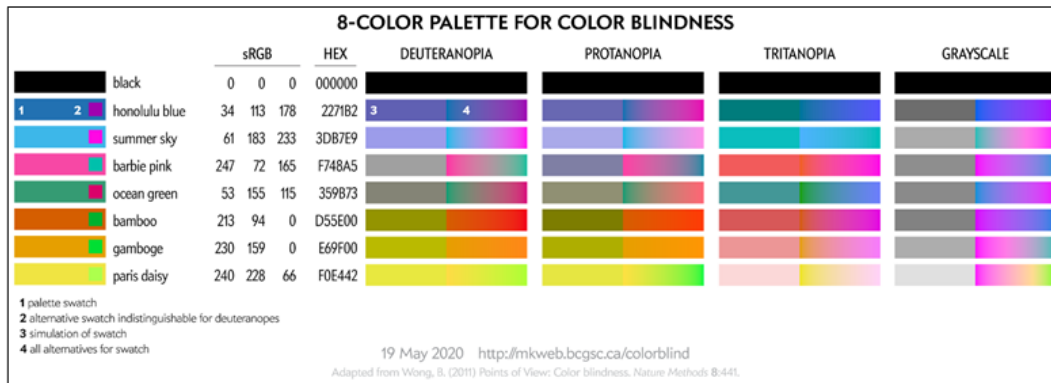
ترای کروماسی^{۲۴} به پردازش سه طول موج رنگی مستقل اطلاق می شود که توسط سه نوع متفاوت از سلول های مخروطی شبکیه چشم تشخیص داده می شوند. این سه رنگ عبارت اند از قرمز، سبز و آبی (RGB). انسان با دید نرمال، ترای کروماتیک است؛ یعنی چشم انسان قادر است این سه رنگ و ترکیب های آن ها را ببیند. لیکن اگر نتواند یک یا تعدادی از این رنگ ها را ببیند به اختلال کوررنگی دچار شده است. کوررنگی انسان، بسته به این که نتواند چه رنگی را ببیند، دارای انواع متفاوتی است و ذیل کوررنگی های دیکروماتیک^{۲۵} (یعنی تنها قادر به تشخیص دو رنگ هستند) قرار می گیرد. کوررنگی های دیکروماتیک، به سه گروه تقسیم می شوند: «پروتانوپیا یا سرخ کوری»^{۲۶}، «دیوترانوپیا یا سبز کوری»^{۲۷} و «تریتانوپیا یا آبی کوری»^{۲۸}. در شکل ۱۰ دید نرمال با سه نوع از کوررنگی دیکروماتیک مقایسه شده است. از نظر شیوع و به ترتیب، دیوترانوپیا (سبز کوری) از شایع ترین اختلالات کوررنگی هستند. کوررنگی مونوکروماسی (یا دید خاکستری) از نمونه های نادر کوررنگی است که فرد مبتلا قادر به تمیز هیچ رنگی نیست و جهان رنگارنگ و الوان، به مثابه تلویزیون ها قدیمی، در منظر ایشان سیاه و سفید است. بر اساس جست و جوی های انجام شده این نویسندگان در پایگاه های اطلاعاتی و منابع مکتوب، موضوع کوررنگی، تاکنون مورد توجه جدی طراحان صنعتی قرار نگرفته است. در افردنس های رنگی، رنگ ها ابزارهایی برای درک قابلیت های عملکردی محصولات می باشند. البته برای افرادی با دید نرمال و نه کوررنگان. از آنجایی که شایع ترین کوررنگی، کوررنگی سبز کوری می باشد و این رنگ ها نیز معمولاً رنگ های پُر استفاده ای در محصولات، گرافیک و وب هستند کوررنگان عموماً دچار سردرگمی می شوند؛ به ویژه در شرایطی که عملکرد امن یک انتخاب، تصمیم یا عمل، باید توسط رنگ درک و/یا تعیین می شود.

نتیجه

از آنجایی که ۸۰ درصد برداشت ما از دنیای مصنوع (محیط و محصولات)، دیداری است، رنگ نقش مهمی در ادراکات و احساسات انسان‌ها ایفا می‌کند. همان‌طور که تشریح شد، آفرندس‌های رنگی، تسهیل ادراک یک عملکرد یا انتقال یک پیام از محیط به کاربر را تأمین می‌کنند، لیکن این عنصر مهم که تشخیص و درک آن، موجب تسهیل درک دنیای پیچیده پیرامون ما را امکان‌پذیر می‌سازد، شوربختانه لطف خود را از کوررنگان محروم کرده، ضمن ایجاد سردرگمی برای ایشان، امکان ادراک زیبایی‌های جهان هستی را آن‌گونه که هست و زیباست از ایشان گرفته است. از کم‌لطفی کروموزم X کوررنگان که بگذریم نادیده‌انگاری یا کم‌توجهی طراحان با این موضوع نیز قابل بررسی است؛ اینکه مشکلات کوررنگان و جست‌وجوهای طراحان برای رفع موانع و مشکلات ایشان، به‌ندرت مورد توجه طراحان صنعتی قرار گرفته است.

خروجی این پژوهش، چارچوبی پیشنهادی است برای طراحان صنعتی در به‌کارگیری آفرندس‌های رنگی و به‌ویژه جهت طراحی برای کوررنگان است. از آنجایی که از یک سو، رنگ‌های قرمز و سبز از پیرکاربردترین رنگ‌ها

در آفرندس‌های رنگی محسوب می‌شوند و از سوی دیگر، شایع‌ترین نوع کوررنگی، نوع قرمز-سبزی باشد استفاده از این دورنگ، می‌تواند حاوی آفرندس‌های منفی برای کوررنگان باشد. در پاسخگویی به این چالش، دو مسیر متصور است: الف) برای انتخاب رنگ محصولات فیزیکی و دیجیتال، طراحان باید با احتیاط و اجرای آزمون‌های مربوطه، از پالت‌های رنگی دوستدار کوررنگان (شکل ۱۰)، استفاده نمایند. این پالت رنگی می‌تواند برای افراد با دید عادی نیز مطلوب باشد. به عبارت دیگر، در انتخاب پالت رنگی برای محصولات و محیط، کوررنگان در اولویت انتخاب طراحان قرار بگیرند. ب) از آنجایی که یکی از اصول نظریه آفرندس، ترکیب چند راهکار برای القای یک قابلیت عملکردی است باید همراه با استفاده از پالت رنگ‌های مناسب برای کوررنگان، از سایر آفرندس‌های بصری یا صوتی به همراه آفرندس‌های رنگی استفاده شود. مثلاً می‌توان از واژه‌ها، حروف مخفف و یا نمادهای آشنا همراه با رنگ مناسب برای کوررنگان استفاده کرد یا برای مفهوم هشدار، علاوه بر آلارم رنگی، از صدا نیز استفاده گردد.



شکل ۱۱. پالت هشت رنگ مناسب برای هر سه نوع کوررنگی (منبع: www.mkweb.bcgsc.ca)

در ناحیه چپ شکل ۱۱، ستون رنگ‌ها (از سیاه تا زرد) و مشخصه‌های کروماتیک آن‌ها برای دید نرمال درج شده است. در ناحیه راست تصویر، به ترتیب از چپ به راست، پالت رنگی برای سبکوری، سرخ‌کوری و آبی‌کوری و نهایتاً دید مونوکرومیک (سیاه و سفید) در نظر گرفته شده است. در هر یک از این ستون‌ها، بخش سمت چپ هر ستون، رنگی است که فرد کوررنگ از رنگ هم‌ردیف آن در ناحیه چپ تصویر می‌بیند و بخش سمت راست هر ستون، رنگ یا طیف رنگ جایگزین برای رنگ هم‌ردیف آن در ناحیه چپ تصویر می‌باشد.

منابع

- طالقانی، ا. ب. (۱۳۹۳). مفاهیم کاربردی نظریه افردنس، از روانشناسی تافراند طراحی. نشریه هنرهای زیبا- هنرهای تجسمی، ۵۵-۶۴.
- Chen, M., Fadel, G., Xue, C., Wang H., Mata I., Chen Y. (2017). Evaluating the cognitive process of color affordance and attractiveness based on the ERP. International Journal on Interactive Design and Manufacturing, 11, 471-479
- Color-blindness (2017), Ishiharas Test for Color Deficiency. www.color-blindness.com, Retrieved: 2017-11-06
- Desmet, P. (2003). A Multilayered Model of Product Emotions. The Design Journal, 4-13. doi:10.2752/146069203789355480 /
- Elhacham, E., Ben-Uri, L., Grozovski, J. et al. (2020), Global human-made mass exceeds all living biomass. Nature 588, 442-444. doi.org/10.1038/s41586-020-5-3010
- Gaver, W. W. (1991). Technology Affordances. CHI '91: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Pages 79-84. https://doi.org/10.1145/108844.108856 /
- Goodreads (2020), Quotes design. www.goodreads.com, Retrieved: 2020-11-29
- Indivero, V. M. (2009). Distillations a colorful life. www.sciencehistory.org, Retrieved: 2020-12-22
- Kolko, J. (2011). Thoughts on Interaction Design. Massachusetts, USA: Morgan Kaufmann
- Mahnke, F. H. (1996). Color, Environment, & Human Response. New York: Van Nostrand Reinhold.
- NEI (National Eye Institute) (2019), learn about eye health/eye conditions and diseases/color blindness/causes color blindness. www.nei.nih.gov, Retrieved: 2019-6-26
- Norman, D. A. (1999). Affordance, conventions & design. Interactions, 38-42.
- Pakr, S.-e. (2012). Research of Color Affordance Concept and Applying to Design. Proceedings of the International Conferences, EL, DTA and UNESST 2012, Held as Part of the Future Generation Information Technology Conference, FGIT 2012, Gangneung, Korea, December 16-19, 2012.
- Pantone (2020), Pantone color systems explained. www.pantone.com, Retrieved: 2020-12-22
- Sherin, A. (2012). Design Elements, Color Fundamentals: A Graphic Style Manual for Understanding How Color Affects Design. Beverly, Massachusetts, USA: Rockport Publishers.

پی‌نوشت‌ها

۱. Interaction Design
۲. UCD (User Centered Design)
۳. Affordance
۴. James Gibson
۵. Donald A. Norman
۶. The Psychology of Everyday Things
۷. The Design of Everyday Things
۸. Perceived Affordance
۹. William W. Gaver
۱۰. Perceptible Affordance
۱۱. Hidden Affordance
۱۲. False Affordance
۱۳. Correct Rejection
۱۴. Steve Jobs
۱۵. Pieter Desmet
۱۶. Jon Kolko
۱۷. Retina
۱۸. Munsell
۱۹. Panton
۲۰. HSV = Hue, Saturation & Value
۲۱. Chroma
۲۲. Para-Hippocampal
۲۳. Ishihara
۲۴. Trichromacy
۲۵. Dichromacy
۲۶. Protanopia
۲۷. Deuteranopia
۲۸. Tritanopia

تصدیق و قدردانی

بدین وسیله تصدیق می‌شود این مقاله، مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد طراحی صنعتی نویسنده اول از دانشگاه هنر و به راهنمایی نویسنده دوم از همین دانشگاه است. نویسندگان، هیچ‌گونه تعارض منافی در این مقاله ندارند.