نمایشگرهای چند حسی سعی می‌کنند تا از طیفی از حواس انسان بهره ببرند؛ به‌عنوان‌مثال، نمایش اطلاعات را به‌صورت بصری و همچنین با بازخورد صدا و لامسه‌ای، به نمایش می‌گذارند. طراحی نمایشگرهای چند حسی پیچیده بوده و لازم است تا قابلیت‌های ادراکی انسانی را با دقت در نظر بگیرید. توسعهٔ دستورالعمل‌هایی برای کمک به طراحان نمایشگرهای چند حسی یک‌راه مهم برای ثبت و انتقال دانش در این حوزهٔ متقابل است. بااین‌حال، مطالعهٔ نمایشگر چند حسی هنوز یک حوزهٔ نابالغ است و بنابراین فعالیت در این زمینه تا حدودی ناپیوسته انجام‌شده است. با وجود این، بسیاری از دستورالعمل‌های مفید برای نمایشگرهای لمسی، شنوایی و حتی لامسه‌ای به کار رفته‌اند. دسته‌بندی این دستورالعمل‌های موجود برای حمایت بهتر از نمایشگرهای چند حسی همچنین توسعهٔ دستورالعمل‌های مربوط به طراحی چند حسی دو هدف کلی این تحقیق هستند. یک حوزهٔ مرتبط مطالعه که هنوز باید برای طراحی چند حسی به کار رود، نظریهٔ گشتالت است. نظریهٔ گشتالت که در ابتدا در سال ۱۹۱۰ توصیف شد، می‌تواند برای توضیح نحوهٔ ادراک و تشخیص الگوها به کار رود. با استفاده از نظریهٔ گشتالت به‌عنوان یک‌پایه، این مقاله یک چهارچوب جدید برای کمک به طبقه‌بندی دستورالعمل‌های موجود ایجاد می‌کند. این چهارچوب همچنین به‌عنوان پایه‌ای برای توسعهٔ خط‌مشی‌های جدید در نظر گرفته می‌شود. ویژگی اصلی این چهارچوب این است که از چند اصول مبتنی بر گشتالت برای کمک به سازمان‌دهی تعداد زیادی از دستورالعمل‌های طراحی دقیق‌تر استفاده می‌کند.

**کلمات کلیدی:** اصول گشتالت، دستور عمل‌های طراحی، نمایشگرهای چند حسی.

[1]. See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/228770179, Developing Gestalt-based design guidelines for multi-sensory displays, Keith Nesbitt.

[2] . . Amirhosseinbalazadeh@yahoo.com .

## مقدمه

نمایشگرهای چند حسی تلاش می‌کنند تا از طیفی از حس‌های انسانی استفاده کنند؛ به‌عنوان‌مثال، نمایش اطلاعات را به‌صورت بصری و همچنین با بازخورد صدا و لامسه‌ای، به نمایش می‌گذارند. طراحی نمایشگرهای چند حسی پیچیده است و باید به‌دقت قابلیت‌های ادراکی انسانی را در نظر بگیرید. دستورالعمل‌هایی برای کمک به طراحی نمایشگرهای چند حسی توسعه‌یافته‌اند؛ به‌عنوان‌مثال، دستورالعمل‌های ساختاربندی شده در دسته‌های زمانی و فضایی فرموله شده‌اند (Nesbitt, ۲۰۰۳) و برای طراحی نمایشگرهای بازار سهام چند حسی به کار گرفته‌شده‌اند (Barrass, ۲۰۰۴). با این‌حال، مطالعهٔ نمایشگرهای چند حسی هنوز نابالغ است. یک حوزهٔ مرتبط مطالعه که هنوز باید برای طراحی چند حسی به کار رود، نظریهٔ گشتالت است. این مقاله چهارچوبی را توصیف می‌کند که از نظریهٔ گشتالت به‌عنوان مبنایی برای توسعهٔ بیشتر و دسته‌بندی کردن دستورالعمل‌های موجود و جدید مربوط به نمایشگر چند حسی استفاده می‌کند. مقدمهٔ مختصری در نظریهٔ گشتالت بر اساس توصیف چهارچوب ارائه می‌شود. این چهارچوب از ۹ اصل کلیدی گشتالت و ارتباط این اصول به نمایشگر چند حسی استفاده می‌کند. این چهارچوب با ارائهٔ برخی دستورالعمل‌های موجود برای نمایش بصری، شنیداری و لامسه‌ای نشان داده‌شده است. این دستورالعمل‌های موجود در زمینهٔ اصل گشتالت مرتبط مورد استفاده قرار می‌گیرند.

## نظریهٔ گشتالت

نظریهٔ گشتالت در ابتدا در سال ۱۹۱۰ تعریف شد (Behrens, ۱۹۹۸) (Koffa, ۱۹۳۵) در ابتدا این نظریه فقط در روانشناسی موردمطالعه قرار گرفت (Wertheimer, ۱۹۲۴)؛ اما مفاهیم بسیاری بر تحقیقات و حوزه‌های مطالعاتی مانند بازیابی تصویر تأثیر داشته‌اند (Iqbal and Aggarwal, ۲۰۰۱) (Wardhani, ۲۰۰۰) گشتالت یک واژه آلمانی است و معنای آن را می‌توان تقریبا به شکل "فرم، صورت و الگو" به زبان انگلیسی ترجمه کرد. نظریهٔ گشتالت بیان می‌کند که آنچه توسط فرد درک می‌شود، توسط فرد به‌عنوان یک کل یا (gestalt) خوانده می‌شود، نه به‌عنوان بخش‌های جدا از هم (Fisher & Smith Gratto ,, 1998-1999) هر عنصر ادراکی فردی دارای ماهیت و ویژگی‌های خودش است؛ اما ماهیت عناصر منفرد به‌تنهایی نمی‌تواند توضیح دهد که چگونه یک گروه از عناصر درک می‌شوند. نکتهٔ اساسی نظریه گشتالت این است که درک کل الگوی یا (gestalt) را نمی‌توان از مجموع قطعات آن توضیح داد. این اغلب به این صورت بیان می‌شود که "کل بیشتر از مجموع بخش‌هایی آن است". نظریهٔ گشتالت اصولی را توسعه می‌دهد که سعی در توضیح نحوهٔ سازمان‌دهی عناصر فردی به گروه‌ها دارند. بنابراین می‌توان از آن برای توضیح نحوهٔ ادراک و تشخیص الگوها استفاده کرد. نمایشگرهای چند حسی می‌توانند برای انجام بسیاری از وظایف طراحی شوند. با این حال، یکی از کاربردهای مهم این نمایشگرها، کمک به کاربران برای یافتن الگوها در اطلاعات است. از آنجاکه نظریهٔ گشتالت توضیح می‌دهد که چگونه عناصر فردی را در گروه‌ها سازمان‌دهی می‌کنیم، همچنین می‌توان از آن برای توضیح نحوهٔ ادراک و تشخیص الگوها استفاده کرد. تعدادی از محققان از اصول گشتالت برای مطالعهٔ تشخیص الگو در نمایش‌های بصری استفاده کرده‌اند؛ به‌عنوان‌مثال، اصول گشتالت به‌عنوان پایه‌ای برای طراحی صفحه آموزشی استفاده‌شده است (Fisher & Smith Gratto ,, 1998-1999).

و به‌طورکلی استفاده از کاربردهای چندرسانه‌ای را بهبود می‌بخشد (Chang, 2003-2004). ایدهٔ استفاده از این اصول برای کمک به یافتن الگوها در نقشه‌های نمودار همچنین پیشنهادشده است. (Nesbitt & Friedrich, 2004)

گرچه هیچ کار تجربی در این زمینه گزارش نشده است. از نظر نمایشگر شنیداری، اصول گشتالت برای توصیف شناسایی اشیاء در مطالعات موسیقی به کار گرفته‌شده‌اند (Brattico & Sassanelli, 2000)برخی از محققان از اصول گشتالت به‌عنوان یک چهارچوب نظری برای توضیح ساختار ادراکی سیگنال‌های شنوایی استفاده کرده‌اند(Warren, , 1999) (Bregman, , 1990).

بعضی از مطالعات گزارش کردند که آزمایش‌های طراحی‌شده‌ای برای اندازه‌گیری اندازهٔ تأثیر اصول گشتالت بر چگونگی سازمان‌دهی اصوات انجام‌شده است (Williams, . (Moor, 2003) (1994نویسندگان از هرگونه کار در کاربرد اصول گشتالت برای بازخورد لمسی آگاه نیستند. به‌علاوه، اصول گشتالت برای درک الگوهای رفتاری که توسط حواس مختلف ادراک می‌شوند، استفاده نشده است. یکی از مشارکت‌های موردنظر این تحقیق، به‌کارگیری اصول گشتالت برای طراحی نمایش است که با استفاده از ترکیبی از حالت‌های حسی تفسیر می‌شود.

## اصول و راهبردها

نویسندگان بین ایدهٔ اصول طراحی و دستورالعمل‌های طراحی تمایز قائل می‌شوند. یک اصل طراحی برای ارائهٔ سطح بالاتری از مشاوره برای تصمیمات طراحی کلی در نظر گرفته می‌شود. یک اصل طراحی یک "توصیه کلی" در مورد فرایند طراحی ارائه می‌دهد

(ISO14915-1, 2002).دستورالعمل طراحی یک دستورالعمل سطح پایین‌تر است که برای طراحان قانون طراحی دقیق فراهم می‌کند. (Faulkner, 1998) (Shneiderman & Plaisant,, 2005) . بنابراین، پیشنهادها، طراحان را با دستورالعمل‌های مفصل در طول فرایند طراحی فراهم می‌کند. اصول کلی زیادی وجود دارند که می‌توان آن‌ها را برای طراحی هر تعامل کامپیوتر انسانی به کار برد. (Faulkner, 1998) (Dix,, Finlay, Abowd, , & Beale, 2004) (Shneiderman, & Plaisant, 2005). همچنین برخی اصول طراحی برای طراحان برای استفاده در یک منطقهٔ خاص وجود دارد؛ به‌عنوان‌مثال، اصول تفصیلی برای رابط‌های کاربری چندرسانه‌ای (ISO14915-1, 2002) (ISO14915-2, 2003).

اصول طراحی رابط کاربری کلی برای برنامه‌های آموزشی (Najjar, 1998) یا رابط کاربری مفصل برای موضوعات تحت وب و طراحی دقیق اصول برای نمایشگرهای چند حسی .Nesbitt K) (2003 ., تداوم یک نمونه از اصول طراحی متداول است. این اصل برای طراحان توصیهٔ کلی ارائه می‌دهد که رابط کاربر باید همیشه طراحی شود تا سازگار به نظر برسد. این را می‌توان به شیوه‌های زیادی تعبیر کرد. به‌طور مثال، طراح باید تضمین کند که کاربر به‌طور مداوم دستورها را وارد کرده و خروجی را به‌طور مداوم دریافت نماید (Faulkner, 1998) (Shneiderman, & Plaisant, 2005).

هر متنی که در رابط مورد استفاده قرار می‌گیرد، تداوم با توجه به اندازهٔ کاراکتر، فاصله، نقطه‌گذاری و رنگ‌ها را حفظ می‌کند (ISO14915-2, 2003) (Ozok, & Slvendy, 2004)انعطاف‌پذیری یکی دیگر از اصول طراحی مشترک برای طراحی رابط کاربری است. بار دیگر، انعطاف‌پذیری یک پیشنهاد کلی است که به طراحان یادآوری می‌کند که روش‌های مختلفی را برای کاربر فراهم کنند تا سیستم را اجرا کنند. (Dix,, Finlay, Abowd, , & Beale, 2004)؛ برای مثال، سیستم باید بتواند عملکرد کاربر را با اجازه دادن به کاربر برای اصلاح دستورها به حداکثر برساند. این امر ممکن است به کاربر اجازهٔ تغییر اندازه فونت یا ایجاد کلیدهای میان‌بر شخصی را بدهد (Faulkner, 1998).

اصول اولیه سازگاری و انعطاف‌پذیری کلی هستند و می‌توانند به روش‌های زیادی تفسیر شوند. این اصول در تضاد با پیشنهادها هستند، جایی که توصیه‌های طراحی دقیق‌تر هستند؛ برای مثال، یک راهنمای طراحی برای کمک به طراحی صفحه رابط کاربر ممکن است تصریح کند که فرمت ورود تاریخ در استرالیا باید - DD MM - yy باشد (Preece, 1994) یا مثال دیگر وجود یک گزینه تأیید برای کاربر درست در وسط صفحه قبل از آنکه سیستم را ترک کند (Brown, 1988) .

(ETSIEG2002048, 2002) اگرچه تمایز بین "چیزی که یک اصل است" و "چیزی که یک پیشنهاد است" تا حدودی مبهم است، دو سطح پیشنهاد برای دسته‌بندی کردن راهنماهای طراحی مفید هستند. اصول غالباً تعداد کمتر و کاربرد گسترده‌تری دارند که آن‌ها را برای طراحان در دسترس‌تر می‌کند. متأسفانه، کلی بودن آن‌ها می‌تواند منجر به مشکلات سوء تفسیر شود. پیشنهادها ذاتاً دقیق‌ترند؛ اما این می‌تواند آن‌ها را به‌طور وسیع قابل‌اجرا کند. این فقدان کلیت بدان معناست که مجموعه پیشنهادها تمایل دارند که آن‌چنان بزرگ باشند که تمامی سناریوها را دربربگیرند. داشتن دایرهٔ بزرگی از پیشنهادها می‌تواند منجر به مشکل عدم توانایی یافتن پیشنهاد درست در زمانی که به آن نیاز داریم شود. رویکرد عمل‌گرایانه که ما اتخاذ می‌کنیم، این است که چهارچوبی را توسعه دهیم که پیشنهادهای دقیق و سطح پایین را با اصول کلی و سطح بالا ارائه می‌دهد. درنتیجه این اصول نه‌تنها به‌عنوان یک نصیحت کلی مفید عمل می‌کنند؛ اما همچنین شاخصی برای طراحان در مجموعه بزرگ دستورالعمل‌های دقیق‌تر هستند.

یکی از مهم‌ترین موضوعات پژوهش ما، طراحی نمایشگر چند حسی است که به کاربران امکان یافتن الگوها در داده‌های انتزاعی را می‌دهد. از آنجاکه نظریهٔ گشتالت به این مسئله می‌پردازد که ما چگونه اطلاعات در یک نمایشگر را دسته‌بندی و به‌تبع آن جداسازی می‌کنیم، به‌عنوان مبنایی برای چهارچوبی است که برای سازمان‌دهی راهنماهای حاضر استفاده می‌شود. اولین مرحله از این پژوهش، شناسایی برخی از اصول کلی مورد استفاده در مقالات موجود بود که در معانی بصری، شنیداری و بازخورد به کار می‌رود.

جدول (۱) اصول گشتالت

| | اصول گشتالت |
|---|---|
| ۱ | شباهت |
| ۲ | تداوم |
| ۳ | نقطه کانونی |
| ۴ | شکل و زمینه |
| ۵ | تعلق |
| ۶ | تعادل |
| ۷ | مجاورت |
| ۸ | سرنوشت مشترک |
| ۹ | بستار |

این اصول گشتالت توصیه‌های کلی برای طراحان نمایشگرهای چند حسی ارائه می‌دهد و همچنین دسته‌های مفیدی را برای مرتب کردن دستورالعمل‌های طراحی سطح پایین‌تر و دقیق‌تر فراهم می‌کند. بسیاری از دستورالعمل‌ها برای طراحی نمایشگرها قبل از این توسعه‌یافته‌اند.

( Apple Computer Inc. , ۱۹۹۵ ; Brown , Brewster , Wright and Edwards ; ۱۹۸۸ ETSI EG ۲۰۰۲ ۰۴۸ , ۲۰۰۲ ; ISO ۱۴۹۱۵ ; ۱۹۹۲ , Nesbitt , ۲۰۰۳ ; Ngo , Teo and ; ۲۰۰۲ , ۳ – Byrne , ۲۰۰۰ ; Ozok ; and Slvendy , ۲۰۰۴ ; Patterson , ۱۹۸۲ ( Shneiderman and Plaisant , ۲۰۰۵

گام بعدی ما تحلیل این دستورالعمل‌های موجود و سپس طبقه‌بندی آن‌ها بر اساس اصل گشتالت مرتبط است.

سپس گروه‌بندی بعدی با توجه به اینکه آیا دستورالعمل‌های مربوط به ادراک بصری، شنیداری یا لامسه‌ای برقرار است، انجام می‌شود (جدول۲).

جدول (۲) نحوهٔ استفاده از اصول گشتالت و مقوله‌های حسی برای دسته‌بندی دستورالعمل‌های موجود را نشان می‌دهد.

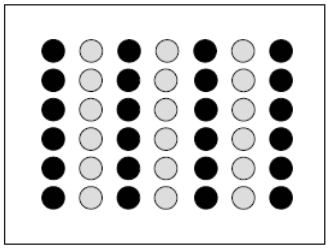
| اصل گشتالت به‌عنوان‌مثال، نقطه کانونی | | |
|---|---|---|
| دستورالعمل‌های لمسی (برای نقطه کانونی) | دستورالعمل‌های شنیداری | دستورالعمل‌های بصری (برای نقطه کانونی) |
| دستورالعمل‌های لمسی۱ دستورالعمل‌های لمسی۲ دستورالعمل‌های لمسی۳ | دستورالعمل‌های شنیداری۱ دستورالعمل‌های شنیداری۲ دستورالعمل‌های شنیداری۳ | دستورالعمل بصری 1 دستورالعمل بصری ۲ دستورالعمل بصری ۳ |

در ادامه اصول گشتالت مرتبط را معرفی می‌کنیم (جدول ۱ ) و چگونگی کاربرد آن‌ها برای گروه‌بندی اطلاعات در حس‌های بصری، شنوایی و لامسه‌ای را توضیح می‌دهیم. برای نشان دادن این چهارچوب، مثال‌هایی از دستورالعمل‌های موجود برای هر یک از این اصول ارائه می‌دهیم. یک هدف از این کار، استفاده از دانش موجود و تغییر دادن آن به لحاظ اصول گشتالت است. یک فرض وجود دارد که اصول گشتالت دسته‌های معقول و مفیدی را برای یک چهارچوب فراهم می‌کنند.

بااین‌حال، این تجزیه‌وتحلیل همچنین برای بررسی پرسش‌هایی مانند راهنمای‌های موجود با چه کیفیتی می‌توانند از طریق اصول گشتالت دسته‌بندی شوند؟ یا کدام‌یک از اصول گشتالت بیشترین کاربرد را برای توصیف نمایشگرهای چند حسی دارند؟ و کدام‌یک از اصول گشتالت به‌طور ضعیفی توسط دستورالعمل‌های موجود حمایت‌شده‌اند؟

عناصر تمایل دارند که در صورتی جمع شوند که ویژگی‌های آن‌ها به‌صورت مرتبط تلقی شوند. (Moor, (Goldstein, 1999) (2003؛ به‌عنوان‌مثال، این عناصر بصری باهم در یک گروه دسته‌بندی می‌شوند. اگر روشنایی رنگ، اندازه، جهت‌گیری یا شکل آن‌ها با یکدیگر ارتباط نزدیکی داشته باشند (Goldstein, . 1999)

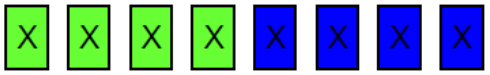
(Palmer, , Brooks , & Nelson , 2004)



شکل (۱) عناصر موجود در این شکل از نظر سبکی مشابه به چهار گروه دایره سیاه و سه گروه دایره خاکستری دسته‌بندی می‌شوند.

افراد همچنین صداهای مشابهی را باهم در یک گروه دسته‌بندی می‌کنند. درصورتی‌که طنین، گام، مکان ذهنی یا بلندی آن‌ها نزدیک به هم باشند (Bregman, , 1990) ؛ به‌عنوان‌مثال، افراد ممکن است سازهای زهی در یک ارکستر را یک ساز قلمداد کنند؛ زیرا آن‌ها دارای تشابه با ادراک لامسه‌ای هستند، هم‌چنین ممکن است اشکال مشابه، نیروها، بافت‌های سطحی، وزن و لرزش گروه را گروه‌بندی کنند؛ برای مثال، افراد معلول بصری قادر به جداسازی کارد و چنگال با شکل‌های مشابه هستند؛ مانند گروه‌بندی چنگال‌ها و قاشق به دو گروه مختلف. نمونه‌ای از راهنمای موجود برای این اصل در جدول ۳ نشان داده‌شده است.

جدول ۱ نمونه‌ای از یک دستورالعمل بصری را نشان می‌دهد که بر اساس اصل شباهت گروه‌بندی‌شده ۱

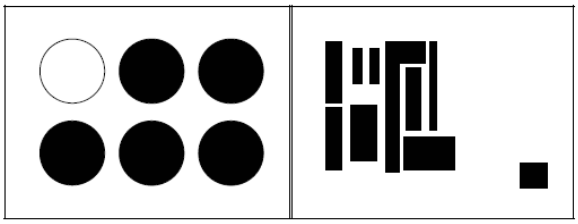
| اصل تشابه |
| --- |
| دستورالعمل‌های بصری برای شباهت |
| "ظاهر بصری ثابتی را در مجموعه آیکون‌ها ارائه دهد" (ETSIEG2002048, 2002)<br>در طراحی صفحه‌نمایش، طراحان باید سبک گرافیکی را برای همان مجموعه آیکون‌ها حفظ کنند. این به این دلیل است که اگر آیکون‌ها مشابه باشند، کاربران به‌طور طبیعی آیکون‌ها را گروه‌بندی می‌کنند؛ به‌عنوان‌مثال، عناصری با همان رنگ و اندازهٔ یکسان می‌توانند برای نگه‌داشتن نمادها به‌طور مداوم در یک گروه نمادی استفاده شوند.<br>(Palmer, , Brooks , & Nelson , 2004)<br>  <br>دو گروه متمایز از نمادها نشان داده‌شده است. نمادهای رنگی مشابه یک گروه را تشکیل می‌دهند. |

(Moore & Fitz, 1993)

(Goldstein, 1999)

(Moor, 2003)

*شکل (۲) لبهٔ پیوسته مسیر توسط سایه شکسته می‌شود؛ اما مسیر در یک الگوی صاف و منظم ادامه می‌یابد.*



*شکل (۳) دایره سفید ممکن است به‌عنوان نقطه کانونی در تصویر سمت چپ دیده شود؛ زیرا متفاوت است. در تصویر سمت راست چشم به سمت عنصر جداشده کشیده شده است.*

*جدول ۲ نمونه‌ای از یک دستورالعمل شنیداری موجود برای اصل تداوم.*

| اصل تداوم |
| --- |
| دستورالعمل‌های شنیداری برای تداوم |
| برای جلوگیری از اتصال آیکون‌های شنیداری نامرتبط توسط کاربران، بین آیکون‌های شنیداری متوالی فاصله ایجاد کنید<br>.(ETSIEG2002048, 2002)<br>انسان‌ها تمایل دارند یک سیگنال شنوایی مداوم را درک کنند و شکاف‌های کوچک بین نمادهای شنیداری متوالی را نادیده بگیرند. طراحان باید از فاصله مناسب (۰.۱ ثانیه) استفاده کنند تا اطمینان حاصل شود که مردم رویدادهای صوتی جداگانه را درک می‌کنند<br>(Brewster, , Wright , & Edwards, 1992) |

اصل نقطه کانونی به عناصری در یک نمایشگر اشاره دارد که توجه فرد را جلب می‌کند (Lauer, 1979) اگر ویژگی‌های این عناصر به‌طور قابل‌توجهی با دیگران متفاوت باشند، مردم این عناصر را

به‌عنوان نقاط کانونی خواهند دید. در نمایشگرهای بصری، روش‌های زیادی برای ایجاد یک نقطه کانونی وجود دارد؛ برای مثال، با استفاده از تفاوت در رنگ، موقعیت یا شکل نسبی (شکل ۳ ). رنگ قرمز اغلب در فرهنگ‌های غربی برای تمرکز بصری بیشتر و جلب‌توجه آن‌ها به سمت خطر استفاده می‌شود. همچنین صدا نیز برای جلب‌توجه به‌کاربرده می‌شود؛ به‌عنوان‌مثال، با آژیر خطر در بسیاری از ایستگاه‌های قطار، توجه مسافران توسط نشانه‌های لمسی در نزدیکی لبه سکو، جلب می‌شود (شکل ۴ ). نمونه‌هایی از دستورالعمل‌های تصویری موجود برای اصل نقطه کانونی در جدول ۵ نشان داده‌شده است.

شکل (۴) علامت‌گذاری لمسی (مت) یک نقطه کانونی لمسی برای جلب‌توجه به خطرات احتمالی است.

| اصل نقطه کانونی |
| --- |
| دستورالعمل‌های بصری برای نقطه کانونی |
| "از حروف بزرگ اجتناب کنید!" (ETSIEG2002048, 2002)<br>حروف بزرگ در متن، نقطه کانونی کاربر را جذب می‌کند. از استفادهٔ بیش‌ازحد خودداری کنید؛ به‌عنوان‌مثال، برای جلوگیری از پرت شدن دید کاربر، از استفاده از تمام حروف بزرگ برای نمایش متن خودداری کنید.<br>"بیشتر از کد نویسی رنگی به‌تنهایی استفاده کنید" (ETSIEG2002048, 2002)<br>رنگ قوی نقطه کانونی کاربر را جذب می‌کند. اگر صفحه‌ای حاوی رنگ‌های زیادی باشد، ممکن است برای جلب‌توجه کاربر از کدگذاری رنگی بیشتر استفاده شود؛ به‌عنوان‌مثال، برای هر بلوک رنگی یک مرز قرار دهید.<br>(Shneiderman, & Plaisant, 2005)<br>طراحان باید استفاده از رنگ را به‌عنوان تنها عنصر اطلاعاتی برای تمایز بین تصاویر یا نمادها اجتناب کنند. |

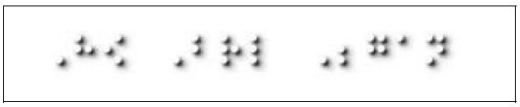
*جدول (۳) چند نمونه از برخی دستورالعمل‌های بصری موجود برای اصل نقطه کانونی را نشان می‌دهد.*

## ٦. اصل شکل و زمینه

طبیعی است که انسان بین پیش‌زمینه و پس‌زمینه زمانی که اطلاعات دریافت می‌کنند، تمایز قائل شود (Arnheim, 1970).

شکل واضح‌تر از زمینه است و زمینه هم به نظر می‌رسد یک ماده بدون فرم باشد که همیشه پشت شکل قرارگرفته است (Fisher & Smith Gratto ,, 1998-1999)؛ به‌عنوان‌مثال، افراد می‌توانند متن را از روزنامه بخوانند؛ چون رنگ پس‌زمینه به نظر می‌رسد که پشت متن قرارگرفته است. پس مردم متن را شکل و باقی را به شکل زمینه درک می‌کنند (Goldstein, 1999). هم‌چنین وقتی ما به یک سمفونی گوش می‌کنیم، صداهای مختلفی از سازهای مختلف بیرون می‌آیند؛ اما ما تمایل داریم آواهای پایه (شکل) را از هارمونی پس‌زمینه (زمینه) جدا کنیم (Moor, 2003).

خط بریل یک نوع نوشتار برای مبتلایان به اختلالات بینایی است که متکی به ادراک لامسه و اصل شکل زمینه بوده تا به حروف اجازهٔ تشخیص داده شدن بدهد.



شکل ۵حروف بریل به‌عنوان شکل‌هایی در مقابل زمین درک می‌شوند.

نمونه‌ای از دستورالعمل‌های تصویری موجود برای اصل شکل و زمینه در جدول (۶) نشان داده‌شده است.

| |
| --- |
| |
| از کنتراست بالا استفاده کنید<br>" (ETSI EG 2002 048, 2002)<br>استفاده از کنتراست کافی برای متن و پس‌زمینه در نمایشگرهای بصری مهم است<br>(Fisher & Smith Gratto ,, 1998-1999)<br>طراحان باید مطمئن شوند که از رنگ‌های روشن برای نمایش متن و رنگ‌های تیره برای نمایش پس‌زمینه استفاده می‌کنند؛ به‌عنوان‌مثال، از رنگ سفید برای متن و رنگ سیاه به‌عنوان پس‌زمینه استفاده کنید. |

جدول (۴) یک دستورالعمل بصری موجود برای اصل شکل و زمینه.

. (Moor, 2003)

(Williams, 1994)

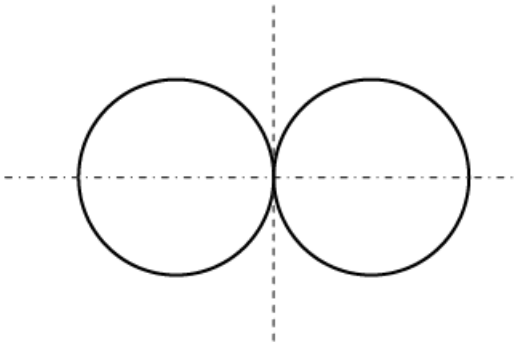
*جدول (۵): نمونه‌ای از دستورالعمل شنیداری موجود برای اصل تعلق*

| |
|---|
| |
| (ETSIEG2002048, 2002)<br><br>(ETSIEG2002048, 2002) |

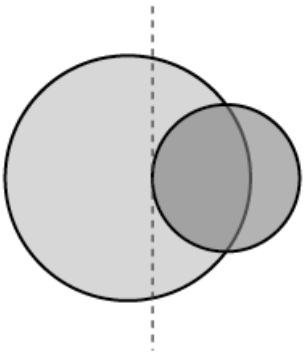
(Lauer, 1979)

(Lauer, 1979)

(Boring, 1942)



شکل (۶) مثالی از تعادل متقارن: انسان‌ها درک می‌کنند که دو دایره به‌طور مساوی هم به‌صورت عمودی و هم‌افقی قرارگرفته‌اند.

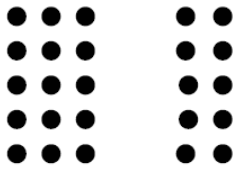


*شکل (۷) مثالی از تعادل نامتقارن: انسان‌ها درک می‌کنند که دو دایره با اندازه‌های مختلف به‌طور مساوی در اطراف یک محور مرکزی قرار نمی‌گیرند؛ اما وزن بصری همچنان به‌طور مساوی در هر دو طرف توزیع می‌شود.*

اصل نزدیکی بیان می‌کند که عناصری که به هم نزدیک هستند باهم در یک دسته قرار خواهند گرفت (Goldstein, 1999) (Fisher & Smith Gratto ,, 1998-1999)

(شکل ۹ )

اصوات نیز باهم در یک دسته‌بندی قرار می‌گیرند اگر به‌طور یکسان به هم مرتبط باشند (Bregman, , 1990)؛ به‌عنوان‌مثال ۳ صدای فلوت که کنار هم در یک ملودی و در یک‌زمان و در کنار هم نواخته می‌شوند، موقتاً به‌عنوان یک دسته دسته‌بندی می‌شوند. اگر قرار بود که آن‌ها ملودی را به سبک ناموزون بنوازند، پس این سه فلوت گروه‌های جداگانه‌ای تشکیل خواهند داد. نمونه‌ای از پیشنهاد بصری موجود برای اصل تعلق در جدول (۸) آمده است.



شکل (۸) در این تصویر ما معمولاً دو گروه متمایز را بر اساس مجاورت بصری آن‌ها درک می‌کنیم.

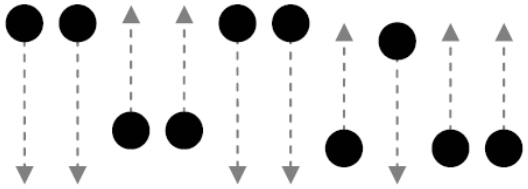
| |
|---|
| |
| |
| (Brown, 1988) |
| (Fisher & Smith Gratto ,, 1998-1999) |

*جدول (۶) نمونه‌ای از دستورالعمل موجود برای اصل مجاورت.*

(Goldstein, 1999)

(Moor, 2003)

.



شکل (۹) اگر می‌توانید تصور کنید که این عناصر بصری همان‌طور که با فلش‌ها نشان داده‌شده است، حرکت می‌کنند، عناصر را بر اساس سرنوشت مشترک آن‌ها گروه‌بندی خواهید کرد.

| اصل سرنوشت مشترک |
|---|
| دستورالعمل‌های بصری برای سرنوشت مشترک |
| فقط از دو سطح کدگذاری چشمک‌زن استفاده کنید<br>(Brown, 1988)<br>کدگذاری بصری اغلب برای نشان دادن نمایشگرهای در حال خاموشی استفاده می‌شود. طراحان باید توجه داشته باشند که از سطوح مختلف کدگذاری بصری برای نمایشگرهای بصری یکسان استفاده نکنند، زیرا سطوح مختلف کدگذاری بصری افراد را گیج می‌کند. برای کدگذاری بصری فقط از چشمک زدن و عدم چشمک زدن استفاده کنید.<br>وقتی سرعت چشمک زدن چیزها یکسان است، انسان‌ها آن کدهای بصری را باهم گروه‌بندی کردند<br>(Brown, 1988) |

جدول (۷) نمونه‌ای از یک دستورالعمل بصری موجود برای اصل سرنوشت مشترک

(Fisher & Smith

Gratto ,, 1998-1999)

(Moor, 2003) (Williams, 1994)

شکل (۱۰): انسان‌ها تمایل دارند که فضاهای خالی هر حرف را پر کنند و بنابراین الگوهای آشنا را تشکیل می‌دهند.


1. Apple Computer Inc. (1995): *Macintosh Human Interface Guidelines. Cupertino*, Addison-Wesley.
2. Arnheim, R. (1970): *Visual Thinking*, London, Faber.
3. Boring, E. G. (1942): *Sensation and perception in the history of experimental psychology*. New York, Appleton Century Crofts.
4. Brattico, E. and Sassanelli, F. (2000): Perception and Musical Preferences in Wishart's Work, *Journal of New Music Research*, **29** (2): 107-119
5. ,Bregman, A. (۱۹۹۰): Auditory Scene Analysis: the perceptual organization of sound .Massachusetts, The MIT Press
6. Brewster, S., Wright, P. C. and Edwards, A.D.N. (۱۹۹۲): A detailed investigation into the effectiveness of earcons, Proceedings of the First International Conference on Auditory .Display, Santa Fe, NM, Addison-Wesley
7. .Brown, C. (۱۹۸۸): Human-Computer Interface Design Guidelines. New Jersey, Alex
8. ۷th edition, W & R Chambers Limited and :Chambers English Dictionary (۱۹۸۸) .Cambridge University Press. ۵۹۵
9. Chang, D., Wilson, C. and Dooley, L. (۲۰۰۳-۲۰۰۴): Toward Criteria for Visual Layout of

:Instructional Multimedia Interfaces, Journal of Educational Technology Systems, ۳۲ (۱)
.۳-۲۹

10. ,Human-Computer Interaction. London :(۲۰۰۴) .Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. and Beale, R
.Prentice Hall
11. ,ETSI EG ۰۴۸۲۰۰۲ (۲۰۰۲): Human Factors (HF); Guidelines on the multimodality of icons
.symbols and pictograms
12. .Faulkner, C. (۱۹۹۸): Human-Computer Interaction. London, Prentice Hall
13. Fisher, M. and Smith-Gratto, K. (۱۹۹۸-۱۹۹۹): Gestalt Theory: a foundation for instructional screen design. Journal of Education Technology Systems۲۷(۴): ۳۶۱-۳۷۱
14. .Goldstein, E. B. (۱۹۹۹): Sensation and Perception. Pacific Grove, Brooks/Cole
15. Iqbal, Q. and Aggarwal, J. K. (۲۰۰۱): Applying perceptual grouping to content-based image retrieval: Building images. Third IEEE Computer Society Workshop on .-Perceptual Organization in Computer Vision, ۱۹-۱ ۱۹-۴
16. ISO ۱۴۹۱۵-۱ (۲۰۰۲): Software ergonomics for multimedia user interfaces – Part ۱: Design .principles and framework
17. :ISO ۱۴۹۱۵-۲ (۲۰۰۳): Software ergonomics for multimedia user interfaces – Part ۲ .Multimedia navigation and control
18. ISO ۱۴۹۱۵-۳ (۲۰۰۲): Software ergonomics for multimedia user interfaces – Part ۳: Media .selection and combination
19. .Koffa, K. (۱۹۳۵): Principles of Gestalt Psychology. London, Routledge & Kegan Paul Ltd
20. .Lauer, D. (۱۹۷۹): Design basics. New York, Holt Rinehart and Winston
21. Moore, P. and Fitz, C. (۱۹۹۳): Gestalt Theory and Instructional Design. Journal of Technical Writing and Communication, ۲۳ (۲): ۱۳۷-۱۵۷
22. ,Moore, B. (۲۰۰۳): An Introduction to the Psychology of Hearing. Fifth edition. London .Academic Press
23. Najjar, L. (۱۹۹۸): Principles of Educational Multimedia User Interface Design. Human .Factors. ۴۰ (۲): ۳۱۱-۳۲۳
24. Nesbitt, K. and Friedrich, C. (۲۰۰۲): Applying Gestalt Principles to Animated Visualizations of Network Data. Proceedings of the sixth international Conference on .Information Visualisation, London, IEEE Computer Society, ۷۳۷-۷۴۳
25. Nesbitt, K. (۲۰۰۳): Designing Multi-sensory Displays for Abstract Data. PhD thesis, School .of Information Technology, University of Sydney
26. Nesbitt, K. and Barrass, S. (۲۰۰۴): Finding trading patterns in stock market data, IEEE Computer Graphics and Applications, ۲۴ (۵): ۴۵-۵۵
27. Ngo, D., Teo, L. and Byrne, J. (۲۰۰۰): Formalising guidelines for the design of screen .layouts. Displays, ۲۱: ۳-۱۵
28. Ozok, A. and Slvendy, G. (۲۰۰۴): Twenty guidelines for the design of Web-based interfaces with consistent language. Computers in Human Behavior, ۲۰: ۱۴۹-۱۶۱
29. Patterson, R. D. (۱۹۸۲): Guidelines for auditory warning systems on civil aircraft. Civil

.Aviation Authority, London

30. Palmer, S. E., Brooks, J. L. and Nelson, R. (۲۰۰۳): When does grouping happen? Acta Psychologica, ۱۱۴: ۳۱۱–۳۳۰

31. .Preece, J. (۱۹۹۴): Human–Computer Interaction. London, Addison–Wesley

32. ,Shneiderman, B. and Plaisant, C. (۲۰۰۵): Designing the User Interface. College Park .Addison Wesley

33. Wardhani, A. (۲۰۰۰): Application of Psychological Principles to Automatic Object Identification for Content Based Image Retrieval. PhD thesis, School of Information .Technology, Griffith University, Australia

34. ,Warren, R. (۱۹۹۹): Auditory Perception: A new analysis and synthesis. Cambridge .Cambridge University Press

35. .Wertherimer, M. (۱۹۲۴): Gestalt Theory http://www.enabling.org/ia/gestalt/gerhards/wert.html Accessed ۸ March ۲۰۰۵

36. Williams, S. (۱۹۹۴): Perceptual Principles in Sound Grouping, Auditory Display, SFI Studies in the Sciences of Complexity, Proc. Vol. XVIII, ۹۵–۱۲۵, Addison–Wesley