صفحات ۵۱-۶۲ (مقالهٔ پژوهشی)
نشریه رهپویه هنر/هنرهای تجسمی ● دوره ۵ ● شماره ۳ ● پاییز ۱۴۰۱
شناسه دیجیتال DOI: 10.22034/RA.2022.555238.1225

تأثیر الگوهای بازشناسی اشیاء در فرآیند ادراک بصری بر روی طراحی انسان‌محور (از منظر روان‌شناسی شناختی)

سید محمدمهدی گرامی*[۱]، بهنام زنگی[۲]

[۱] کارشناس ارشد ارتباط تصویری، گروه گرافیک (ارتباط تصویری)، دانشکده هنر، دانشگاه سوره، تهران، ایران.
[۲] استادیار گروه هنر و معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

(دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۳/۳۱، پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۰۵/۳۰)

چکیده

مسئلهٔ اصلی پژوهش حاضر این است که حقایق و روابط الگوهای بازشناسی اشیاء را که در فرایند بنیادین برای درک بصری نقش ایفا می‌کنند جست‌وجو نماید و این الگوها را در منابع متفاوت علوم شناختی، به صورت خاص روان‌شناسی شناختی، بررسی کند. از همین رو مقالهٔ حاضر سعی دارد تا بفهمد آیا این روابط تأثیری در طراحی انسان‌محور دارد؟ و اگر تأثیری دارد چه دستاوردی می‌تواند در این حوزه برای طراحان داشته باشد؟ این پژوهش به صورت توصیفی-تحلیلی انجام شده است و از نظر روش، کیفی است. پژوهش، با استناد به نظریات مطرح‌شده در حوزهٔ روان‌شانسی شناخت تلاش می‌کند تأثیر شناخت ادراک بصری بر طراحی انسان‌محور را جستجو نماید. این پژوهش بر اساس مطالعات ضمنی و بر پایهٔ مستندات و نظریات متفاوت در حوزهٔ روان‌شناسی شناخت، ده پیشنهاد نهایی را برای طراحان ارائه می‌دهد تا طراحان بتوانند بیش‌ازپیش طراحی خود را متناسب با توانایی‌های شناختی انسان انجام دهند. این ده پیشنهاد اثبات‌کننده‌ی دو مطلب اساسی است. اول آنکه نشان می‌دهد، دانش علوم شناختی می‌تواند به طراحان کمک کند تا طراحی خود را متناسب با محدودیت‌های ذهنی انسان انجام دهند. دوم، می‌توان از این نظریات دستاوردهایی استخراج کرد که با توجه به این دستاوردها به قوانینی کلی برای طراحی رسید. در نهایت این پژوهش به این می‌پردازد که شناخت الگوهای بازشناسی و در نظر گرفتن آن در طراحی، باعث ایجاد یکپارچگی بیشتر در ادراک طرح، درک سریع‌تر کاربر از روابط بصری و در نظرگرفتن ساختار کلی برای ایجاد تمایز بین شکل‌ها می‌شود.

واژگان کلیدی
ادراک بصری، روان‌شناسی شناختی، طراحی انسان‌محور، بازشناسی اشیاء.

* مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول با عنوان «مطالعه نقش ادراک بصری مخاطب در طراحی سایت از منظر علوم شناختی (با مطالعه موردی طراحی گرافیک سایت‌های اینترنتی)» می‌باشد که با راهنمایی نگارنده دوم ارائه شده است.

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۲۹۵۸۳۸۳۰، نمابر: ۴۱۴۲۵۵۵۵-۰۲۱، E-mail: geramimail@gmail.com.

مقدمه

در فرآیند ادراک، چشم داده‌های دریافتی را به مغز فرستاده و مغز انسان با استفاده از این داده‌ها الگوسازی می‌کند و به‌واسطهٔ الگوهای مشخصی، دنیای اطراف را درک کرده و در نتیجه، به‌واسطهٔ این الگوها جهان پیرامون خود را می‌شناسد. در واقع فرآیند بازشناسی، فرآیندی است که اطلاعات یک محرک را با اطلاعات بازیابی شده از حافظه مطابقت می‌دهد و بعد از آن که مغز اتصال بین یافته‌های پیشین خود را با اطلاعات صرفاً حسی برقرار کرد با توجه به این الگوها شروع به شناخت محیط می‌کند. مغز می‌شناسد تا بتواند تصمیم درست خود را در رابطه با محرک‌های بصری بیرونی بگیرد. فرآیند بازشناسی الگو، فرآیندی مبتنی بر تجربه است و هر چه این تجربه بیشتر تکرار شود، در نتیجه الگوهای شناختی بزرگ‌تری پدید می‌آید. حافظهٔ معنایی که ماهیتی ضمنی و ناخودآگاه دارد، اصلی‌ترین حافظهٔ درگیر با فرآیند شناخت در این مرحله است. الگوهای بازشناسی اشیاء یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین خصوصیات تأثیرگذار در ادراک است و یکی از اصلی‌ترین قسمت‌هایی که علوم شناختی به آن پرداخته است، الگوهای شناختی فعال در ادراک بصری است. دانشمندان شناختی نظریات متفاوتی در این حوزه ارائه کرده‌اند که هرکدام از این نظریات، تکمیل‌کنندهٔ یکدیگر هستند. در این پژوهش تلاش می‌شود از میان نظریات متعدد، قوانین و قواعدی استخراج شود تا طراح بصری با توجه به شناختی که از مغز انسان و الگوهای بازشناسی به‌دست می‌آورد بتواند طراحی خود را شکل بخشد. هرچه الگوهای شناختی بیشتر و بهتر شناخته شوند نحوهٔ شناخت و ادراک بصری در مغز نیز بیشتر درک شده و این درک در مسیر طراحی می‌توان یاری‌رسان باشد.

دراین مسیر نباید این نکتهٔ مهم را از نظر دور داشت که فرآیند دیدن، صرفاً با چشم صورت نمی‌پذیرد. کسی که چشم ندارد نیز تصور و شناختی از اشیاء را با انواع احساسات مثل حس لامسه می‌تواند دریافت کند. کودک در ابتدای زندگی خویش، برای شناسایی اجسام، از دهان خود کمک می‌گیرد. در واقع این رفتار باعث ادراک بهتر کودک از اشیاء می‌شود. به مرور، دانش انسان در مورد عوامل بصری، ادراکش را از دنیای بصری اطراف شکل می‌دهد. پس در اینجا شناسایی و سپس بازشناسی اشیاء، یکی از مهم‌ترین فرآیندهایی است که ارتباط انسان را با اطلاعات بصری بیرونی برقرار می‌کند. اگر چیزی که در دنیای بیرونی مشاهده می‌شود، بازشناسی نگردد، عملاً تصویر و درکی هم از آن حاصل نمی‌شود (ایگلمن، ۱۳۹۸: ۴۵-۴۶). الگوها در تمام دنیای دیجیتالی اطراف ما وجود دارند. صورت خود را در نظر بگیرید. چشم، گوش، بینی و غیره، اینها اجزای یک صورت هستند. یک دسته از روابط که با کنار یکدیگر قرار گرفتن، بردار و نمودار خصوصیت‌ها را شکل می‌دهند (URL1).

روش پژوهش

تحقیق حاضر، بر اساس هدف و نوع داده‌ها، از نوع کاربردی است؛ از آن جهت که در به کارگیری دانش موجود در یک زمینه، اطلاعاتی افزوده می‌شود و در کارایی بهتر آن نقش ایفا می‌کند و بر اساس ماهیت و روش، توصیفی-تحلیلی است. پژوهش حاضر بر اساس هدف از نوع کیفی است؛ یعنی به بررسی و تجزیه‌وتحلیلِ کیفیت ظاهری و مفهومی عناصر و مؤلفه‌های بصری در طراحی گرافیکِ رایانه‌ای می‌پردازد که با استفاده از علوم شناختی مورد بازبینی و تحلیل قرار می‌گیرند. روش گردآوری اطلاعات این تحقیق، به‌صورت کتابخانه‌ای است.

پیشینه پژوهش

از قرن‌ها پیش، دانشمندان و فلاسفه و به خصوص این اخیر روان‌شناسان به مسالهٔ ذهن و شناخت پرداخته‌اند. از اوایل قرن بیستم، علوم شناختی با استفاده از تحولات در حوزهٔ دانش ذهن و مغز و با پیشرفت علم پزشکی و کامپیوتر شکل گرفت و در نیمهٔ دوم این قرن تاثیر شناخت در رشتهٔ طراحی مطرح شد. نورمن و نیلسن از مهم‌ترین افرادی هستند که می‌توان آنان را پایه‌گذار طراحی شناختی نامید. اما کشفیات علمی در حوزهٔ علوم شناختی در خدمت طراحی به خصوص در پژوهش‌های ایرانی بسیار کم مشاهده شده است، با این حال این گونه پژوهش‌ها روز به روز در حال گسترش است. از معدود پژوهش‌های مرتبط به این تحقیق در ایران، مقالهٔ ابراهیم باقری طالقانی است که درباره‌ی مفهوم و کاربرد پیش‌خورد در طراحی تعاملی انجام شده است. واژه‌ی پیش‌خورد را نورمن که دانشمند شناختی است، از حوزهٔ شناخت وارد دنیای طراحی کرده است. ناصر ساداتی در *پایان‌نامهٔ* خود به نقش علوم شناختی در طراحی الگوی نظری برنامهٔ درسی هنر پرداخته است. البته این پایان‌نامه مسئله علوم‌شناختی را خصوصاً از دریچهٔ نگاه آرنهایم بررسی می‌کند. اما در پژوهش روبه‌رو، به روان‌شناسی شناخت پرداخته می‌شود و مدل‌ها و نظریه‌هایی که در حیطهٔ الگوهای شناختی مطرح است مورد توجه قرار می‌گیرد. مطالعات با نظریهٔ شناسایی جزییات شروع شده است، نظریه‌ای که توضیح می‌دهد انسان با جزییات و خصوصیات تک به تک اشیاء را می‌شناسد. در نظریات متأخر برای شناسایی اجزاء، فرآیندی چندمرحله‌ای در نظر گرفته می‌شود و در هر مرحله قسمتی از ماهیت شیئ در فرآیند بازشناسی مد نظر قرار می‌گیرد. پژوهش حاضر در واقع این پیشینه را بررسی کرده و از همین پیشینه روابطی را برای طراحان استخراج می‌کند تا طراحان بتوانند بهتر از قبل، انسان را مرکز تصمیماتشان قرار دهند. هرکدام از مدل‌های بازشناسی سعی بر این دارند که مسیری را بیابند که به یافته‌های علمی متأخر خود نزدیک‌ترند؛ باید توجه داشت که هرکدام از این مدل‌ها به تنهایی کافی نیستند، بلکه هر کدام مکمل یکدیگر هستند.

مبانی نظری پژوهش

علوم شناختی و روان‌شناسی شناختی

علوم شناختی یک تلاش بین‌رشته‌ای است. برمودز معتقد است یکی از بهترین راه‌های دانستن درباره علوم شناختی برگشتن به راهی است که قبل از شروع علوم شناختی ایجاد شد و اینکه بررسی کنیم پیشگامان این رشته چگونه به علوم شناختی می‌نگریستند. علوم شناختی مطالعه بینِ

رشته‌ای و علمی ذهن است. این علم حاصل کوشش پژوهشگرانی است که در زمینه‌های وسیع و گوناگون کار کرده‌اند. این موضوعات یا رشته‌ها شامل فلسفه، روان‌شناسی، زبان‌شناسی، هوش مصنوعی، رباتیک و علوم اعصاب (علم عصب پایه) است. به جمع تمامی این رشته‌ها علوم شناختی گفته نمی‌شود، بلکه به هم‌افزایی و تلاقی آنها علوم شناختی می‌گویند. بنابراین، علوم شناختی یک رشتهٔ واحد مانند هر یک از رشته‌ها نیست، بلکه یک تلاش متحد بین پژوهشگرهای مختلف است (Bermudez, 2014: 1).

روان‌شناسی شناخت از تلاقی بین روان‌شناسی و علوم شناختی به‌وجود آمده است. «روان‌شناسی شناختی مطالعهٔ روشی است که مغز اطلاعات را پردازش می‌کند. به خصوص، روان‌شناسی شناختی با فرآیندهای ذهنی درگیر در برنامه‌ریزی اقدام ارتباط دارد. فرآیندهای اصلی در شناخت عبارتند از: ادراک، یادگیری، اندوزش حافظه، بازیابی و تفکر هستند» (گروم و آیزنک، ۱۳۹۸: ۲۱).

طراحی متمرکز بر انسان[1]

به روشی که در ابتدا به نیازها، توانایی‌ها و اعمال انسان توجه می‌کند و سپس به طراحی برای برآورده کردن آن نیازها، توانایی‌ها و اعمال می‌پردازد، طراحی انسان محور می‌گویند. معنی طراحی متمرکز بر انسان این است که طراحی با فهمی خوب و عمیق از کاربر و نیازهای او شروع می‌شود و با بر طرف کردن آن نیازها در رابطه با او و محصول، صورت می‌پذیرد (نورمن، ۱۳۹۷: ۳۰). طبق تعریفی که (ISO 9241-210) ارایه می‌دهد، طراحی متمرکز بر انسان (HCD) دانش و فنون عوامل انسانی را به‌عنوان بخشی از فرایند طراحی به کار می‌برد تا سیستم‌ها و محصولات را قابل استفاده[2] و استفاده‌شونده[3] کند. در اصطلاح HCD، ده نکتهٔ مهم نهفته است که معنی و درونمایهٔ آن را تیتروار بیان می‌کند. این ده نکته بر گرفته از قوانین *ISO 9241-210* می باشند.

۱. مفهوم HCD یک اصطلاح چتری[4] است، به این معنا که زیر مجموعه این اصطلاح تعداد زیادی از مفاهیم و دسته‌بندی‌های مهم برای ما به وجود می‌آید. مانند طراحی برای تجربه‌ای که محصول می‌سازد[5]، طراحی تعامل[6] و طراحی مبتنی بر کاربر[7]؛

۲. طبق مطالبی که تا الآن صورت گرفته HCD از المان‌های انسانی نشأت می‌گیرد. مانند ارگونومی[8] و مهندسی استفاده‌پذیری[9]، اما باید توجه داشت که این عناوین مترادف و مساوی HCD نیست؛

۳. باید دقت کرد که HCD متفاوت از جنبش‌های دیگری همچون طراحی بر مبنای تکنولوژی[10] و یا طراحی پایدار[11] است. این دو رویکردی که گفته شد، ابداً محوریتشان انسان نیست؛

۴. تمرکز در این رویکرد بیشتر روی این است که محصول و یا سامانه‌ای که طراحی می‌شود قابلیت استفادهٔ بیشتر و مفیدتر و مناسب‌تر و قابل پذیرش‌تری را دارا باشد. این به آن معنا نیست که محصول چه میزان به سلامتی کمک می‌کند و به چه اندازه مضر است؛

۵. در HCD رویکرد اصلی این است که مزیت‌هایی مانند، بهبود بهره‌وری، آسایش کاربر[12]، دسترس‌پذیری[13]، خطاهای[14] کم‌تر و کاهش آسیب‌ها را ایجاد کرد؛

۶. در طراحی HCD سامانه یا محصول و یا رابط کاربری متناسب با انسان تنظیم می‌شود، نه برعکس. این روش سعی دارد به جای مجبور کردن کاربر طراحی به اینکه رفتارش را تغییر دهد تا محصول را درک کند و با آن کار کند، برعکس سیستم را مطابق نیازها و خواسته‌های کاربر بهینه‌سازی کند؛

۷. در این روش احتیاج است که کاربران (انسان) را بشناسید، کارهایی[15] که او باید انجام دهد را بدانید و به محیط و زمینه‌ای[16] که این کارها را در آن انجام خواهند داد اشراف داشته باشید؛

۸. کاربران و بقیهٔ کسانی که از طرح نفع می‌برند و مخاطب به‌شمار می‌آیند باید در فرآیند طراحی سهیم بوده و در توسعهٔ محصول شریک باشند؛

۹. طراحی در این مرحله بازگشتی[17] است و توسط معیارهای ارزیابی انسان‌محور هدایت می‌شود. بازگشتی بودن فرآیند طراحی به این معناست که یکبار برای همیشه طراحی انجام نمی‌شود. طراحی در واقع مرحله به مرحله بهبود پیدا می‌کند؛

۱۰. نیازها[18]، خواسته‌ها[19] و محدودیت‌های همهٔ کسانی که ممکن است با طراحی در تعامل باشند باید در هر مرحله‌ای به صراحت سرلوحهٔ کار قرار گیرد و طبق آن طراحی صورت پذیرد.

باید گفت HCD سه هدف مهم و اصلی دارد. هدف اول، افزایش «توانایی» است، این هدف دنبال می‌شود تا به هدف دوم خود که «غلبه بر محدودیت‌ها و ضعف‌های انسانی» است نائل آید، و «پذیرش انسان‌ها را در خلق طراحی‌های جدید» پرورش دهد تا به هدف سوم خود برسد. هدف سوم به این اشاره دارد که با دانش HCD می‌توانیم بیش از پیش انسان‌ها را آمادهٔ درک و دریافت طراحی‌های جدید کنیم، تا طراحی‌های جدید با گرفتن انرژی کم‌تری از کاربرانشان برای آنان قابل درک شوند.

فرآیند ادراک در بازشناسی اشیاء

مرحله‌ی اول در ادراک بینایی، پردازش اطلاعات دریافت‌شده از شبکیه و استخراج داده‌های کلیدی آن است (لانگستاف، ۱۳۹۸: ۱۵۸). بعد از این مرحله داده‌ها با الگوهای شناختی تطبیق داده می‌شوند. مهم‌ترین مرحله از فرآیند ادراک در بازشناسی اشیاء، تفکیک تصویر-زمینه[20] است (گنجی، ۱۳۹۶: ۱۰۵). مغز برای ادراک یک شیئ بصری نخست باید آن شیئ را از زمینهٔ آن جدا کند. به این اتفاق به‌صورت کلان، جداسازی ادرکی[21] نیز می‌گویند. به این معنا که مغز بتواند مشخص کند که کدام بخش‌های دیداری به یکدیگر تعلق دارند و کدام در زمینهٔ تصویر و کدام در جلوی دیگری قرار دارد. از مهم‌ترین مکاتبی که در این حوزه ورود کردند، روان‌شناسان گشتالت بودند. جداسازی شکل و زمینه یکی از مهم‌ترین اصول روانشناسان گشتالتی است (آیزنک و کین، ۱۳۹۸: ۷۹-۸۰). مرحلهٔ مهم از فرآیند ادراک بعد از تشخیص و جداسازی شکل از زمینه به فرآیند شناخت اختصاص دارد. در این مرحله این مهم است که آیا اطلاعاتی از آن چیزی که نگاه می‌کنید دارید یا خیر؟ آیا این شیئ برای شما آشنا به‌نظر می‌آید؟ با دیدن شیئ مورد نظر چه مفهومی در ذهن

شما بازخوانی می‌شود؟ رویکردهای متفاوتی در بازشناسی شناختی وجود دارد. استفاده از شکل‌ها، اسکیچ‌ها و نقطه نظر یا چشم‌اندازها (گنجی، ۱۳۹۶: ۱۱-۱۱۵).

بازشناسی الگو یک فرآیند پایه‌ای عصبی است که سیستم قشر مغز را به کار می‌اندازد تا این قشر، محرک‌های بینایی اطراف را ترجمه کند. با اینحال این که چگونه مغز بازشناسی الگوها را می‌آموزد، در نهایت یک مسئلهٔ حل نشده است (Kessenich et al., 2019). در این پژوهش بیشتر به‌دستاوردهای پیشین این توانایی پرداخته می‌شود.

بازشناسی اشیاء

با این مقدمه باید گفت ما به دلیل وجود خاصیت بازشناسی اشیاء در مغز، ادراک ثابتی از اشیاء اطراف خود داریم و آن را مدیون برقراری این فرآیند در حافظه بصری خود هستیم. حتی این خاصیت را در همپوشانی‌ها نیز می‌توان ادراک کرد. شکل‌های دارای همپوشانی معمولا به‌واسطهٔ این خاصیت مغز قابل بازشناسی هستند. مسالهٔ قابل تامل در این‌جا شناخت اشیاء حتی زمانی است که بیننده آن را ناقص دریافت می‌کند (آیزنک و کین، ۱۳۹۸: ۷۹). برای مثال: در تصویر (۱) میزی که نیمی از آن دیده می‌شود، همچنان با نصفه دیده‌شدنش برای مخاطب، معنای میز کامل را دارد. این خصوصیت باعث می‌شود درک درستی از اشکال در هر حالتی از هم‌پوشانی به وجود آید.

نکته‌ای دیگر در این رابطه آن است که حتی اگر فرم و شکل تصویر

تصویر ۱. با اینکه تصویر میز نصفه است اما ما کل مفهوم میز را ادراک می‌کنیم و می‌فهمیم که نصف میز پشت دیوار است.

تصویر ۲. با این همه تفاوت در فرم بصری که به شبکیه چشم وارد می‌شودهر دو شکل یک میز یکسان درک می‌شوند.

در شبکیه چشم متفاوت ظاهر شود می‌تواند با این حال درکی ثابت را برای ذهن تداعی کند. به‌عنوان مثال: تصویر یک میز غالباً در شبکیه چشم به شکل بیضی ظاهر می‌شود، اما آن میز دایره‌ای ادراک می‌شود. ادراک شکل در زوایا و فرم‌های متفاوت، یکی از نکات مهم از ثبات در ادراک یک شیئ است (تصویر ۲). «توانایی بازشناسی یک شیئ از نقطه نظرات مختلف را عدم واریانس یا ناتغییری زاویهٔ دید[۲۲] می‌نامد» (گلدشتاین، ۱۳۹۹: ۱۱۰)

نکتهٔ سوم در اثبات بازشناسی اشیاء این است که اشیاء با وجود تفاوت در المان‌های بصری و خصوصیت‌ها می‌توانند یک مفهوم ثابت را بازنمایی کنند. برای مثال در دنیای بصری انواعی از میز وجود دارد اما با تمام تفاوت‌ها ما از تمام این انواع میز یک مفهوم و درک واحد می‌گیریم، «میز بودن». این خصوصیت مغز باعث می‌شود، فونت‌های متنوع یک حروف با این که در خصوصیات ظاهری متفاوتند اما یک چیز خوانده شوند (آیزنک و کین، ۱۳۹۸: ۷۹) (تصویر ۳).

نظریه‌های بینایی و بازشناسی الگو[۲۳] در بازشناسی اشیاء، پیرامون فرآیند ادراک

ادراک، فرآیند جمع‌آوری اطلاعات از محیط پیرامون به‌واسطهٔ حس‌هایی است که این اطلاعات را برای تفسیر به مغز می‌فرستد. در ادامه به‌نظریه‌های ادراکی در بارهٔ پردازش‌های بینایی پرداخته می‌شود. یکی از اساسی‌ترین و مهم‌ترین عملکردهای سیستم بینایی، بازشناسی الگو است. برای مثال: تصور کنید پدر یا مادر و یا دوست خودتان را ببینید اما نتوانید آنها را بازشناسی کنید و یا مسیر خانه خود را نتوانید شناسایی نکنید و حتی چهرهٔ خود را در آینه ببینید اما ندانید او کیست. در واقع بازشناسی الگو، توانایی تشخیص اشیا در محیط است (فردنبرگ و سیلورمن، ۱۳۹۸: ۱۴۵). در طول سال‌ها نظریات متعددی دربارهٔ بازشناسی اجزاء مطرح شده است اما در سال ۱۹۸۲ م. کتابی از دیوید مار انتشار یافت و در آن کتاب به این موضوع پرداخته شد. سال‌های بعد با نظریات بیدرمن ادامه یافت و چنان که انتظار می‌رفت پس از این سال‌ها، علم متوجه شد که نظریاتی پیچیده‌تر از مدل‌های بیدرمن و [دیوید] مار موجود است (آیزنک و کین، ۲۰۲۰: ۸۴-۸۵).

تصویر ۳. انواع شکال میزها با این که جلوه‌های بصری متفاوتی دارند اما با این‌حال یک مفهوم ثابت میز از آن درک می‌شود.

۱. نظریهٔ تطابق با الگو[۲۴]

هر شیئی که در دنیای اطراف قابل مشاهده است یک محرک است. نور از آن شی منعکس شده و به چشم رسیده و بر شبکیه می‌افتد. شبکیه تعدادی از پردازش‌های مقدماتی تصویر را انجام می‌دهد. این اطلاعات که از محرک دریافت شد در مسیری طولانی قرار گرفته و به سمت پشت مغز، جایی که محل پردازش بینایی است می‌رود. در این ناحیه از مغز، تعداد زیادی از مراحل بازشناسی الگو و فرآیندهای ادراکی دیگر شکل می‌گیرد.

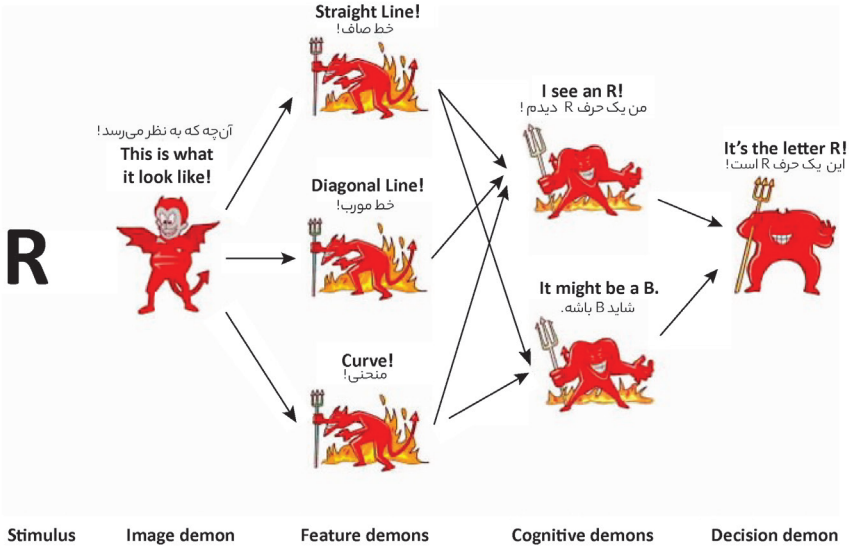
بنا بر نظریهٔ انطباق الگو در بازشناسی الگو، تصویری که با یک محرک بیرونی مانند محیط پیرامون ایجاد می‌شود، منطبق با یک بازنمایی درونی ذهن[۲۵] از محرک است که به آن الگو[۲۶] می‌گویند. در ادامه، درجهٔ هم‌پوشانی[۲۷] بین تصویر و الگو محاسبه شده و درجهٔ بالای هم‌پوشانی موجب بازشناسی شیئ می‌شود. مشکل این رویکرد آن است که برای هر محرک باید دامنهٔ گسترده‌ای از تغییرات و احتمالات وجود داشته باشد. به‌عنوان مثال حرف «ب» را در نظر داشته باشید. اگر در اول و یا وسط و یا آخر کلمه استفاده شود و یا اگر در فونت‌های متفاوت نوشته شود باعث آن می‌شود تعداد زیادی الگو از «ب» در ذهن داشته باشید. در این حالت، تعداد الگوی ممکن برای هر شیئ که فرد باید بازشناسی کند، در تعداد اشیاء ممکن ضرب می‌شود. حال می‌توانید حدس بزنید که تعداد الگوها چقدر می‌تواند زیاد باشد و ممکن است ذخیرهٔ الگوها به‌طور موثر در ذهن یا حافظه امکان‌پذیر نباشد. به همین دلیل، این نظریه طی مدت کوتاهی به‌عنوان یک نظریهٔ بازشناسی الگو در انسان کنار گذاشته شد. اما این نظریه در چندین نسخهٔ رایانه‌ای به‌طور بسیار موفقیت‌آمیزی به کار گرفته شده است (فردنبرگ و سیلورمن، ۱۳۹۸: ۱۴۶-۱۴۷). نظریات بعدی سعی کردند این خلاء را پر کنند و به دنبال دلایلی باشند که با آن بتوان با حجم اشغال‌شدهٔ کم‌تری از مغز فرآیند بازشناسی صورت پذیرد.

۲. نظریهٔ شناسایی جزئیات[۲۸]

در این نظریه، قبل از آن‌که کل تصویر یک محرک منطبق بر الگو باشد، به اجزایش شکسته می‌شود. هر ویژگی، قسمتی از مجموعهٔ یک شی است. در این نظریه عقیده بر این است که با ترکیب متفاوت ویژگی‌ها شیئی متفاوت خلق خواهد شد. طبق این نظریه فرق حرف «ا» با «ب» در خصوصیات آنها است، یعنی الف عمودی و بدون نقطه است و ب افقی است و یک نقطه در زیر خود دارد. این تفاوت در ویژگی‌ها باعث تمایز آنها از هم شده است.

معروف‌ترین مدل شناسایی جزئیات، مدل «جار و جنجال»[۲۹] است که اسمش را از شیاطین ذهنی کوچکی اقتباس کرده‌اند که واحدهای پردازش را بازنمایی می‌کند. این شیاطین کوچک هنگام فرآیند بازشناسی جار و جنجال به پا می‌کنند (Selfridge, 1959; Norman, 1972). اول محرک (R) وارد چرخه می‌شود. در ادامه با یک شیطانک تصویری نمایش پیدا می‌کند[۳۰] که در این حالت ظاهر کلی شکل R حفظ شده است. مرحلهٔ بعدی نمایش شیطانک ویژگی[۳۱] است که برای هر یک از ویژگی‌های محرک ممکن است یک شیطانک مخصوص آن ویژگی وجود داشته باشد. شیطانک ویژگی‌ها با حضور و دیدن ویژگی‌های مخصوص خود، جار و جنجال به پا می‌کنند. در این مثال حرف ایستاده (R) سه ویژگی خط عمود و یک خط مورب و یک نیم‌حلقه دارد که در این‌جا با توجه به سه ویژگی سه شیطانک نیز وجود دارد. مرحلهٔ بعد نوبت شیطانک شناختی[۳۲] است. شیطانک شناختی با بیشترین ویژگی‌ها فریاد بلندتری سر می‌دهد. در نهایت، یک شیطانک تصمیم[۳۳] وجود دارد که به شیطانک شناختی گوش می‌دهد و وقتی فریاد می‌کشد که شیطانک شناختی به او بگوید (تصویر ۴).

مدل جار و جنجال پیشرفت مهمی در نظریه انطباق الگوی ذهنی بود زیرا نیازمند تعداد زیادی الگوی ذهنی نیست. با توجه به این‌که این مدل می‌تواند اشتباهات را حین بازشناسی اشکال و اشیاء توضیح دهد. اکثر افراد در حین رؤیت دو حرف به نمایش درآمده با ویژگی‌های نزدیک به

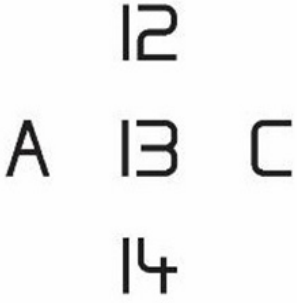


تصویر ۴. مدل جار و جنجال. منبع: (فردنبرگ و سیلورمن، ۱۳۹۸: ۱۴۹)

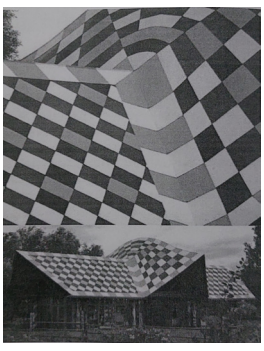
هم گیج می‌شوند. دلیل دیگر اعتبار جار و جنجال، یافته‌های علوم اعصاب است. شواهدی که از این رشته برآمده است نشان می‌دهد که سلول‌های عصب بینایی به‌عنوان یک شناسایی‌کننده اجزاء عمل می‌کند. اما این مدل هم مشکلاتی دارد. مدل‌های شناسایی اجزا از پایین به بالا هستند، یا به‌عبارتی دیگر، متناسب با اطلاعات[۳۴] هستند و به‌وسیله خصوصیات فیزیکی محرکشان هدایت می‌شوند و از رسیدن به محتوا یا شرایط[۳۵] یا معنایی وسیع‌تر باز می‌مانند. برای مثال: هنگامی که تصویر (۵) همراه با شکل‌های اطرافش در یک گروه عمودی یا افقی قرار می‌گیرد متفاوت خوانده می‌شود (فردنبرگ و سیلورمن، ۱۳۹۸: ۱۴۸–۱۵۰).

در نظرگرفتن این نکته بسیار مهم است که این نظریه دو روی کارآمد برای طراحان دارد. روی اول این است که طراحان در طراحی خود می‌توانند به چهار مورد در محرک بصری توجه نمایند. نخست باید طراح در نظر داشته باشد که آن‌چه او به تصویر کشیده است در زمان اولیه ادراک چه برداشتی به همراه خواهد داشت. برای مثال: در تصویر (۵) نمی‌توان در نگاه اول فهمید چه شکلی دیده می‌شود، اما با دقت زیاد و یا دیدن تصویر دورتر از آن، قدرت تشخیص در مخاطب بالاتر می‌رود. در تصویر زیر اول از همه یک بافت نامفهوم دیده می‌شود و در ادامه با دقت و یا با دیدن تصویر پایین‌تر می‌توان دقیق‌تر ماهیت این بافت را تشخیص داد و فهمید که این شیروانی یک خانه است.

هرچه زاویه دیدی که طراح به تصویر می‌کشد، استانداردتر و رایج‌تر و نزدیک به ساختار اولیه باشد درک آن برای مخاطب سریع‌تر و راحت‌تر است. حتی برخی اوقات ادراک از لایهٔ شیطانک اول مستقیماً به لایهٔ تصمیم‌گیری رفته و لزوماً از لایه‌های دو و سه عبور نمی‌کند.



تصویر ۵. تاثیر عناصر محیطی بر ادراک.
منبع: (فردنبرگ و سیلورمن، ۱۳۹۸: ۱۵۰)



تصویر ۶. تأثیر زاویه و وسعت دید در ادراک اشیاء. منبع: (گلدشتاین، ۱۳۹۹: ۱۰۱)

آنقدر این لایهٔ «به‌نظرآمدن» قوی است که در خیلی از اوقات ابتدا معنای اولیه و درک اولیهٔ یک فرم برداشت شده و در مرحلهٔ بعد درستی یا غلطی برداشت فهمیده می‌شود برخی اوقات حتی مشخص نمی‌گردد که برداشت غلط بوده و صرفاً مغز در ثانیهٔ اول تصویر غلط را پذیرفته است (تصویر ۶).

دومین نکته، فرمی است که طراح به‌کار می‌برد. هرچه فرم، از آنچه در دنیای واقعی دیده می‌شود دورتر گردد و پیچیده و با جزییات زیاد طراحی شود مغز بیشتر به اشتباه خواهد افتاد. باید توجه داشت که در طراحی، خصوصیات تصویر به آنچه که می‌خواهیم درک شود نزدیک‌تر گردد. در تصویر (۷) هر سه آیکن[۳۶] را می‌توان بازنمایی نسبی از پول دانست، اما آیکن وسط را به خاطر جزییات کم‌تر و نمای استاندارد، صریح‌تر و در زمان کم‌تری می‌توان به‌عنوان نماد پول شناخت.

سومین نکته، سویهٔ شناختی المان بصری است. اینجا جایی قبل از تصمیم‌گیری نهایی است، جایی که مغز انتخاب می‌کند در نهایت المان بصری با چه تصاویری هم‌خوانی دارد. در این مرحله باید کشف کرد بالاخره این فرمی که دیده شد چه فرمی است. برخی اوقات انسان نمی‌تواند در نهایت بفهمد چه فرمی دیده است و یا حتی برخی اوقات از یک فرم می‌توان چند هویت متفاوت برداشت کرد. برای مثال، خطایی وجود دارد به‌عنوان خطای بصری دو معنایی[۳۷] وجود دارد. همانطور که در تصویر (۸) دیده می‌شود مغز ممکن است اول خرگوش و یا اول اردک را درک کند. در سمت چپ تصویر اردک و در سمت راست تصویر خرگوش دیده می‌شود. به این تصویر خطای خرگوش–اردک[۳۸] نیز می‌گویند.

نکتهٔ آخر آن است که حتی اگر طراح قصدی برای این نداشته باشد که تعاملی از مخاطب بگیرد، ناگزیر مخاطب در برخورد با عناصر بصری تصمیم می‌گیرد که از این تصویر چه برداشت کند و این تصمیم در وهلهٔ اول کاملاً ناخودآگاه است. و در نوبت بعدی با توجه به آن که چه چیزی از آن پیام بصری در یافت کرده باشد، نحوهٔ تعامل خود را با آن پیام بصری برخواهد گزید.

آنچه از این قسمت می‌توان برداشت نمود، همان خلاء در نظرنگرفتن عناصر محیطی بر ادراک انسان است. اول از همه در بالا ذکر شد که در شناسایی جزییات، اطلاعات اول از حس وارد می‌شود. به این فرآیند پردازش از پایین به بالا گفته می‌شود. پردازش از بالا به پایین هم وجود دارد که این نظریه به آن نپرداخته است. در واقع منظور از بالا، در اینجا مغز و منظور از پایین، درگاه‌های حسی است. پردازش بالا به پایین، پردازشی است که مغز فرمانش را می‌دهد و این فرمان به اندام‌های حسی حرکتی انتقال پیدا می‌کند (اشکرفت، ۱۳۹۵: ۱۴۷).

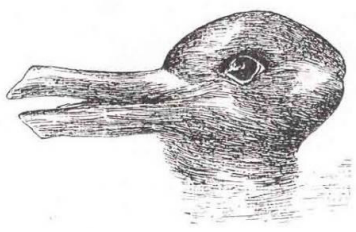
تصویر ۷. بازنمایی‌های متفاوت از مفهوم پول.

باید این نکته را در نظر بگیریم که خیلی از تحلیل‌ها به خصوص در مقام مقایسه در مغز صورت می‌گیرد پس می‌توان اینجا شرایط محیطی را یکی از عوامل بسیار مهم در نتیجهٔ شناخت اشیاء توسط مغز دانست. اینکه در کنار یک عنصر بصری چه عنصر بصری دیگری استفاده می‌شود بسیار بر تشخیص هر دو در مغز مؤثر است.

۳. تئوری محاسباتی بینایی[۳۹]

در سال ۱۹۸۲ میلادی دیوید مار[۴۰]، دانشمند مشهور علوم شناختی این نظریه را بیان کرد که سیستم بینایی مثل رایانه عمل می‌کند. رایانه یک تصویر از شی را دریافت کرده و بعد از انجام چند مرحلهٔ پردازش الگوریتمی، بازشناسی شیئ اتفاق می‌افتد. هر مرحلهٔ پردازش یک نسخهٔ شفاف‌تر[۴۱] از تصویر اصلی ارایه می‌دهد، و مار این تصویر را نمای کلی[۴۲] نامید. در مرحله اول تصویر روی شبکیه بازنمایی می‌شود. مقدار شدت و میزان محدودهٔ تاریکی و روشنی تصویر، تجزیه‌وتحلیل می‌شود که تصویر را می‌سازد. مناطق جانبی در تصویر با کنتراست زیاد لبه‌ها[۴۳] را تشکیل می‌دهند. این لبه‌ها اجزای اصلی شیئ را تشکیل می‌دهند. طرح‌واره این اجزا شامل قطعات خط و اشکال منحنی یا دایره‌ای است که نتیجهٔ آن نمای خام اولیه از تصویر است (فردنبرگ و سیلورمن، ۱۳۹۸: ۱۵۱–۱۵۲). به‌نظر مار دو نسخه از طرح خام اولیه و طرح کامل اولیه می‌توان شناسایی کرد. هر دوی این طرح‌ها نمادین هستند. یعنی تصویر را به‌عنوان فهرستی از نمادها نشان می‌دهند. طرح خام اولیه به‌عنوان بازنمایی سطح خاکستری تصویر شبکیه شناخته می‌شود. به‌نظر مار و هیلدرث، طرح خام اولیه چهار نمونه متفاوت دارد: لبه‌ها–قوس‌ها، میله‌ها، پایان دهنده‌ها، و لکه‌ها که هر کدام از اینها در بازنمایی‌های مبهم بر الگوی متفاوتی از شدت نور تکیه دارند. اما در مورد طرح کامل اولیه باید گفت پردازش‌های بسیار زیادی روی طرح خام اولیه صورت می‌گیرد تا ذهن، ساختار اصلی آن را شناسایی کند. زیرا اطلاعات در حالت خام اولیه مبهم است (آیزنک و کین، ۲۰۲۰: ۸۵–۸۸).

بعد از این مرحله پردازش بیشتری روی تصویر انجام می‌گیرد. ویژگی‌هایی که در گشتالت هم بحث شده است در یک گروه قرار می‌گیرند. این گروه از اجزاء دوباره برای بازنمایی پردازش می‌شوند. این اجزاء شامل سطح و زمینه[۴۴] است، یعنی طرح کلی را دو و نیم بعدی می‌بینیم (فردنبرگ و سیلورمن، ۱۳۹۸: ۱۵۱). به‌نظر مار، در تبدیل طرح اولیه به طرح دوونیم‌بُعدی مراحل متعددی وجود دارد. در مرحلهٔ اول نقشهٔ دامنه ساخته می‌شود که اطلاعات عمقی نقطه‌به‌نقطه موضعی دربارهٔ سطوح صحنه است. در ادامه، اطلاعات حاصل از بخش‌های مرتبط با نقشهٔ دامنه، ترکیب شده و توضیحات با ردهٔ بالاتر تولید



تصویر ۸. خطای خرگوش اردک. منبع: (Jasttrow,1899)

می‌شوند. طرح دوونیم‌بُعدی توصیفی از عمق و موقعیت خطوط کناری می‌دهد و همین طور اطلاعاتی از بافت و سایه‌ها و حرکت و اختلاف دو چشمی و مواردی از این دست است. طرح دوونیم‌بُعدی برای شناسایی یک شکل بسیار ضعیف عمل می‌کند، زیرا به نقطهٔ دید وابسته است. این تغییرپذیری آن‌قدر بازشناسی شئ را پیچیده می‌کند که تبدیل به ادراک سه‌بعدی می‌شود که شامل اطلاعاتی تغییرناپذیر حتی با تغییر نقطه دید است. در نتیجه این بازنمایی بدون توجه به زاویه مشاهده‌کردن یکسان باقی می‌ماند (آیزنک و کین، ۲۰۲۰: ۸۵–۸۸).

نظریهٔ مار راه‌حلی برای مشکل درک با ثبات شیئ[۴۵] است. بازنمایی یک شیئ به ندرت در شبکیه به یک شکل دیده می‌شود. پس هر سازوکار بازشناسی الگو باید بتواند توصیفی از شیئ ارایه دهد تا نسبت به این تغییرات مقاوم باشد. در مدل مار، نمای دو و نیم بعدی شامل توصیف بیننده–محور[۴۶] است، همان چیزی که دیدگاه بیننده است. زیرا موقعیت بیننده در معرض تغییر است، بازشناسی شیئ در این شرایط کار دشواری است. اما نمای سه‌بعدی مار توصیفی شی–محور[۴۷] دارد. قطعات شیئ نسبت به هم توصیف می‌شوند و براساس خصوصیات و محورهای مشترک به‌هم مربوط می‌شوند. باید توجه داشت که نظریه مار راجع به چگونگی بازشناسی در سیستم بینایی نیست، بلکه دربارهٔ نحوهٔ امکان بازشناسی است (فردنبرگ و سیلورمن، ۲۰۰۶: ۱۵۲).

۴. مدل بازشناسی الگو به‌واسطهٔ اجزای بیدرمن[۴۸]

تا این‌جا مدل انطباق الگو مجبور به ذخیره‌سازی چندین نسخه از شی بود. مدل جست‌وجوی اجزا و یکپارچه‌کردن آنها، به دنبال استخراج جنبه‌های مختلف ویژگی‌هایی از شیئ است که ثابت می‌ماند. مدل مار ارائه توصیفی شیئ محور بود. در این میان، روان‌شناسی به نام اروینگ بیدرمن در سال ۱۹۸۷ میلادی نظریه‌ای در مورد استخراج اجزاء ارایه کرد. بیدرمن شرح داد که چگونه ممکن است ثبات یک شیئ هنگام بازنمایی سه‌بعدی حفظ شود. او عبارتی به نام ژئون[۴۹] را نام برد. به اعتقاد او ژئون‌ها شکل‌های اولیهٔ حجمی مانند مکعب و استوانه هستند. او معتقد بود با ترکیب ژئون‌ها می‌توان اشیاء پیچیده‌تری را درک کرد و نحوهٔ ادراک ما هم نسبت به این اشیاء متناسب با ژئون‌ها است. ژئون‌ها با هم حدود سی و شش عدد هستند و سه خصوصیت اصلی دارند. اولین خصوصیت آنها این است که تغییرناپذیرند. این بدان معناست که ژئون‌ها وقتی از چندین بُعد دیده می‌شوند، راحت شناسایی می‌شوند. دومین ویژگی تفکیک‌پذیری است. یک فرد به راحتی می‌تواند تفاوت ژئون‌ها را با یکدیگر درک کند. خصلت سوم ژئون‌ها، مقاومت در برابر نوفه یا نویز[۵۰] بینایی است. ژئون‌ها حتی وقتی مقدار زیادی از لبه‌های آنها مخدوش یا پنهان شده باشند باز قابل ادراک هستند. بیدرمن معتقد بود انسان‌ها بازشناسی اشیاء را با این ژئون‌ها انجام می‌دهند. نظریهٔ بازشناسی الگوی بیدرمن بسیار حمایت شد، زیرا می‌تواند برای دیدن اشکال با ثبات و بسته استفاده شود. انتقادی که به این رویکرد وارد است آن است که وجود گروه‌های زیادی از اشیاء را می‌توان با ژئون‌ها درک کرد اما بعضی طبقه‌بندی‌ها در سطحی معین تمییز داده نمی‌شوند. مثلاً با ژئون‌ها می‌توان

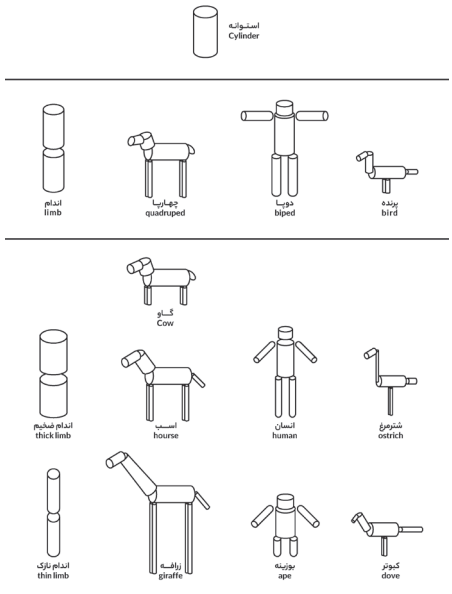
فرق بین لیوان و پرنده را فهمید اما توضیح نمی‌دهد چگونه تفاوت میان انواع پرندگان درک می‌شود (همان) (تصویر ۹).

بیدرمن دربارهٔ یکی از مطالعات خود بحث می‌کند که در آن به آزمودنی‌ها چند طراحی ناقص از اشیاء داده شد. بازشناسی اشیاء، هنگامی که بخش‌هایی از کناره‌ها حذف می‌شدند که اطلاعاتی را دربارهٔ فرورفتگی‌ها می‌دادند، بهتر از زمانی بود که بخش‌های دیگر خط کناره حذف می‌شدند. این مطلب این فرض را تایید می‌کند که در بازشناسی اشیاء، اطلاعات مربوط به کناره‌ها همیشه اهمیت دارد. بر این اساس، بازشناسی اشیاء بیشتر به لبه‌ها بستگی دارد تا به اطلاعات مربوط به سطح مثل بافت، رنگ وغیره مطالعاتی که در این زمینه صورت گرفته است، این نکته را بیان می‌کند که رنگ به بازشناسی اشیاء کمک می‌کند، مخصوصاً اشیائی که دارای رنگ‌های مشخص خاصی هستند، همچنین به این نکته هم دست یافتند که اطلاعات مربوط به رنگ مهم‌تر از ادراک رنگ است (آیزنک و کین، ۲۰۲۰: ۹۱-۹۲). مطابق با نظریهٔ بیدرمن در تصویر (۱۰) مشاهده می‌شود که با حذف خطوط کناره‌نما همچنان شکل قابل تشخیص است.

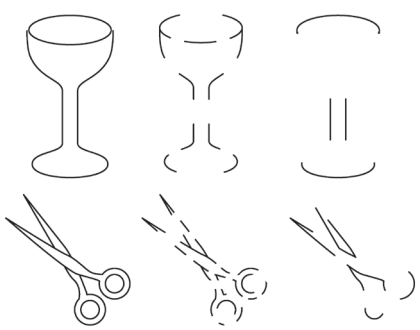
نظریهٔ یکپارچگی اجزاء[۵۱]

نظریهٔ یکپارچگی اجزاء بر مبنای استخراج اجزای موجود و بازترکیب آنها است و نظریه‌پرداز آن تریسمن[۵۲] است. یکپارچگی اجزا نیز مانند دیدگاه دیوید مار یک نظریهٔ مرحله‌ای[۵۳] است. ویژگی‌های اصلی یک شیئ به‌واسطهٔ وجود تصویر در مرحلهٔ پیش‌توجه[۵۴] شناسایی می‌شود. این ویژگی‌ها شامل رنگ، حرکت، جهت و انحنا هستند که طی مدت مرحله‌ای به نام توجه متمرکز[۵۵] ترکیب می‌شوند و به دنبال این مرحله، شی بازشناسی می‌شود. تریسمن آزمایشاتی را ترتیب داد که از مخاطبین می‌خواست اشیای هدف را پیدا کنند و هم‌زمان، اشیای مزاحم را هم در تصویر قرار می‌داد. از آن موقع این آزمون را به‌عنوان جست‌وجوی بینایی[۵۶] می‌شناسند. برای مثال، در یک آزمون، هدف حرف T است که بین پنج حرف S پنهان شده است. در آزمونی دیگر T بین ده حرف S پنهان است. تریسمن در هر آزمون زمانی را که برای پیداکردن T لازم است ثبت می‌کند، که نشان‌دهنده زمان مورد نیاز برای شناسایی هدف مورد نظر است. در واقع، زمان تابعی از تعداد عوامل مزاحم و حواس پرت‌کن است. نموداری که برای آزمونی که ذکر شد استخراج شد، نموداری با خط افقی صاف است و این بدان معنی است که هرچه تعداد Sها زیادتر شود تأثیری بر پیداکردن T ندارد و شرکت‌کنندگان به راحتی هدف را پیدا کرده و هدف به‌نظرشان برجسته می‌آمده است. بعد از این پژوهش این پدیده را برجسته شدن ادراکی[۵۷] نامیدند. تریسمن این نکته را تأکید داشت که این پدیده در مرحله پیش‌توجه رخ می‌دهد و بدون صرف انرژی و به‌صورت خودکار صورت می‌گیرد. این پدیده در فرآیندهای پیش‌توجه بینایی که قسمتی از فرآیند درک تصویر است، بسیار سریع و اغلب در حدود صد میلی ثانیهٔ اول شکل می‌گیرد. در این آزمون شرکت‌کنندگان کنترل اختیاری بر فرآیند نداشته و به همین صورت، به جست‌وجوی فعالانه در پیدا کردن هدف نیازی ندارند (تصویر ۱۱).

تریسمن اسم این فرآیند را جست‌وجوی موازی[۵۸] می‌گذارد، زیرا هدف مورد نظر در زمان کوتاهی به موازات مشاهدات مختلف بررسی شده و به یک‌باره کشف می‌شود. این اتفاق زمانی می‌افتد که هدف مورد نظر نسبت به عوامل مزاحم متفاوت دیده می‌شود. در آزمایش بعد، تریسمن از مخاطبین آزمون خواست تا T آبی را پیدا کنند، در حالتی که این حرف در میان T قرمز و S قرمز و آبی پنهان است. تابع جست‌وجوی T در این مورد از نوع خطی و افزایشی است. این یعنی هرچه تعداد مزاحم‌ها بیشتر باشد، زمان بیشتری برای شناسایی هدف صرف می‌شود. شرکت‌کنندگان در این آزمون باید به هر شی یکی پس از دیگری نگاه کنند تا بتوانند هدف را پیدا کنند. به همین خاطر، تریسمن این حالت را جست‌وجوی سری[۵۹] نامید. جست‌وجوی سری با تابع جست‌وجوی خطی مشخص می‌شود که نیازمند تمرکز یا توجه تمرکزیافته است. جست‌وجوی سری وقتی نیاز است که هدف مورد نظر از عوامل مزاحم از لحاظ دو عامل ادراکی متفاوت باشد، مانند شکل و رنگ. وظیفهٔ توجه ارادی در این شرایط، چسباندن اجزای مختلف به هم است. این چسب اجزاء را به هم می‌چسباند تا اشیای یکپارچه‌ای حادث شوند. این



تصویر ۹. بازشناسی شیئ در مدل سه‌بعدی مار.
منبع: (فردنبرگ و سیلورمن، ۱۳۹۸)



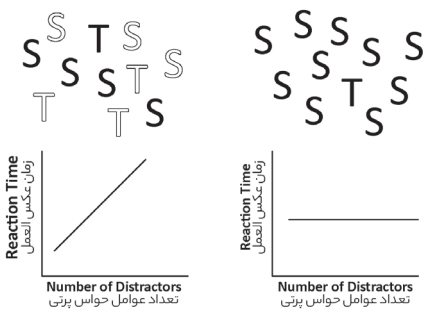
تصویر ۱۰. حذف شدن بخشی از خط کناره‌نما.
منبع: (آیزنک و کین، ۲۰۲۰: ۹۲)

مرحله قبل از بازشناسی اتفاق می‌افتد. برای مثال، فکر کنید ماشین شما یک ماشین خاص است که در یک پارکینگ پارک کردید با رنگی خیلی متفاوت. پیداکردن ماشینتان در پارکینگ بسیار راحت‌تر خواهد بود تا این که اگر ماشینتان یک ماشین مرسوم با یک رنگ مرسوم باشد. نظریه یکپارچگی اجزا به‌طور وسیعی در جامعهٔ محققان ادراکی پذیرفته شده است (فردنبرگ و سیلورمن، ۱۳۹۸: ۱۵۲-۱۵۶). به همین دلیل هم در علم بازاریابی و طراحی، به این مساله بسیار پرداخته شده است که برای دیده‌شدن محصول مورد نظر، باید آن را متفاوت از باقی محصولات رقیب، در بازار طراحی کرد.

جست‌وجو اساساً به زیر نظرگرفتن محیط برای یافتن ویژگی خاص مورد نظر گفته می‌شود که در این مسیر، جست‌وجوگر به‌صورت فعال در پیدا کردن و منطبق‌کردن ویژگی‌های مد نظر بر محیط کاوش کند. در حالی‌که محرک خاصی را جست‌وجو می‌شود محرک‌های مزاحم نیز بروز می‌کند و در این حالت معمولاً هشدارهای کاذب پدید می‌آید. طراحان جعبهٔ کالا از اثر محرک‌های مزاحم در تولید جعبهٔ کالا بهره‌برداری می‌کنند. مثلاً ممکن است در جست‌وجوی کالایی باشید و به‌طور اشتباه بسته‌بندی خاصی را بردارید که شبیه به بسته‌بندی آن کالا است و متوجه آن نشوید. بر طبق نظریهٔ یکپارچگی اجزاء برای هر خصیصهٔ ممکن محرک نقشه‌ای ذهنی وجود دارد تا آن خصیصه در عرض میدان دید بازنمایی گردد. به‌عنوان نمونه، هر رنگ و یا اندازه‌ها و شکل‌ها و یا جهت‌های محرک در میدان دید انسان نقشه‌ای ذهنی دارد و خصایص هر محرک فوراً در نقشه‌های خصایص بازنمایی می‌شود (استرنبرگ، ۲۰۰۶: ۱۹۸-۲۰۱).

تا به امروز نظریه یکپارچگی اجزاء تریسمان یکی از مهم‌ترین و جامع‌ترین نظریات حال حاظر دنیا است. در حالی‌که اکثر تحقیقات اولیه در این حوزه بر روی خصوصیات اساسی و اولیه‌ای همچون رنگ و شکل است، بر روی خصوصیات پویایی همچون جهت حرکت نیز این نظریه صدق می‌کند (Thornton and Zdravković, 2020) (URL 2). در پژوهش‌های متأخر این نظریه را بر روی محور چرخش نیز بررسی کرده‌اند (Schill, Cain, Josephs and Wolfe, 2020).

نظریهٔ یکپارچگی اجزا یک مدل از توجه بصری در ادراک است که به جای شیئ محور بودن در سطح جزییات یک شیئ وارد شده‌است.



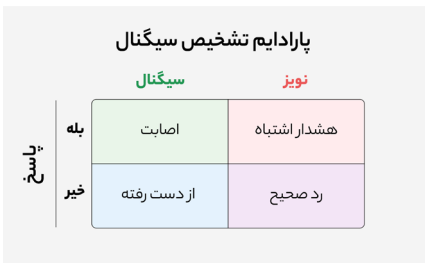
تصویر ۱۱. جست‌وجوی بینایی.
منبع: (فردنبرگ و سیلورمن، ۱۳۹۸: ۱۵۴-۱۵۵)

برای تبدیل خصوصیات ادغام شده به کل یکپارچه، ادراک اولیه و وجود منابع توجه نیاز است. زمانی که سطوح خصوصیات ادراکی موازی هستند، تبدیل یکپارچه خصوصیات به شئ به‌صورت پشت سر هم است. یافته‌های کلاسیک از نظریهٔ یکپارچگی اجزاء این را نشان می‌دهند که زمان لازم واکنش نشان دادن به یک خصوصیت ساده‌ای مثل رنگ برای شناسایی یک شئ بین تعدادی از اشیاء به تعداد عوامل و عناصر داخل کادر در فرآیند جست‌وجو نسبتاً ربطی ندارد. در مقابل، زمانی که آیتم‌ها باید با ترکیبی از خصوصیات اولیه شناسایی شوند (برای مثال رنگ یا شکل) هر آیتم در آرایهٔ خود پردازش می‌شود و زمان واکنش برای شناسایی عنصر هدف، به‌صورت خطی با تعداد آرایه‌ها افزایش می‌یابد. اخیراً، نظریهٔ یکپارچگی اجزاء به خصوص به توسعهٔ مفهومی به نام بار ادراکی کمک کرده است. فرضیهٔ تئوری بار ادراکی این است که ظرفیت ادراکی محدود است و پردازش ادراکی به‌صورت خودکار تا زمانی که آن ظرفیت پر شود ادامه می‌یابد (URL 3).

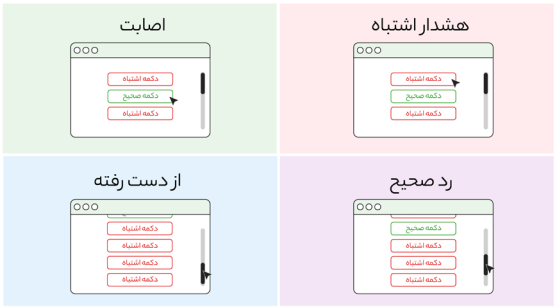
در ادامهٔ جست‌وجوی بینایی و در این اواخر نظریه‌ای پدید آماده است به نام نظریه تشخیص سیگنال[۶۰] که از این جهت بسیار مرتبط به‌نظریه یکپارچگی اجزاء است؛ اول از همه باید این نظریه توضیح داده شود. طبق تعریفی که لورا براون[۶۱] سال ۲۰۱۹ م. ارائه می‌دهد: نظریهٔ تشخیص سیگنال، روشی برای اندازه‌گیری توانایی سیستم در تشخیص الگوها، محرک‌ها و سیگنال‌ها در اطلاعات با وجود نویز در پس‌زمینه است. حال در این تعریف، مغز انسان را سیستم در نظر بگیرید. همچنان که در یکپارچگی اجزاء جست‌وجوی بینایی مطرح می‌شود، در این نظریه هم بسیار به جست‌وجوی بینایی و تشخیص مفهوم با وجود نویز در پس‌زمینه پرداخته شده است.

آیا تا به حال در سبد میوه‌ها دنبال میوهٔ عالی و رسیده گشته‌اید؟ آیا مهم‌ترین ایمیل‌های خود را شناسایی و دسته‌بندی کرده‌اید؟ آیا روی یک لینک اشتباهی میان تبلیغات یک سایت کلیک کرده‌اید؟ اگر چنین کارهایی را انجام داده‌اید، در واقع نظریهٔ تشخیص سیگنال را تجربه کردید. عصاره این نظریه دربارهٔ این است که چطور یک نفر می‌تواند تفاوت بین سیگنال (چیزی که دنبال آن می‌گردد) و نویز (چیزی که به دنبال آن نمی‌گردد) را تشخیص دهد. در اینجا چهار خروجی اصلی در نظریه تشخیص سیگنال وجود دارد. اصابت[۶۲]، از دست‌رفتن[۶۳]، هشدار اشتباه[۶۴] و رد صحیح[۶۵] (تصویر ۱۲).

در تصویر (۱۳) از سمت چپ بالا، اگر فرد به سیگنال پاسخ بدهد «اصابت» رخ داده است. اگر فرد سیگنال را دریافت نکند به اصطلاح



تصویر ۱۲. پارادایم تشخیص سیگنال. منبع: (URL4)



تصویر ۱۳. تاثیر پارادایم تشخیص سیگنال در طراحی. منبع: (URL5)

پیام را از دست داده است و پیام «از دست رفته» است (سمت چپ پایین تصویر ۱۳). اگر فرد متوجه یک نویز شود و به نویز پاسخ دهد سیستم دچار «هشدار اشتباه» شده است (سمت راست بالای تصویر ۱۳). اگر فرد به نویز پاسخ ندهد «رد صحیح» رخ داده است. برای مثال، اگر شما بخواهید دکمهٔ صحیح که دنبالش هستید را کلیک کنید می‌تواند چهار موقعیت رخ دهد: موقعیت اول آن که شما دقیقاً روی دکمه‌ای که دنبالش هستید کلیک کنید. به این حالت اصابت می‌گویند. حالت دوم این است که شما از روی گزینه صحیح رد شوید. به این حالت از دست‌رفته گفته می‌شود. حالت سوم این است که ممکن است فرد روی دکمه‌ای که اشتباه است کلیک کند. در واقع روی دکمه‌ای کلیک می‌کند که به دنبال آن نیست. به این حالت هشدار اشتباه می‌گویند. در حالت چهارم، فرد دکمه‌های اشتباه را رد می‌کند که به این حالت رد صحیح می‌گویند (URL4).

این روابط به ما کمک می‌کنند تا در نهایت طراحان بتوانند با طراحی درست، زمان جست‌وجوی بینایی را برای مخاطبان خود کاهش دهند تا کاربران با سرعت بیشتر و آسان‌تر به اطلاعاتی که به دنبال آن می‌گردند دسترسی پیدا کنند. از مهم‌ترین عواملی که می‌توان برای دستیابی به این منظور ذکر کرد، می‌توان برجسته‌سازی سیگنال، ایجاد ارزش بصری بیشتر در سیگنال و استفاده از ترتیب بصری درست و در راستای سیگنال را نام برد. با توجه به این اصولی که گفته شد، طراحان باید از اطلاعات بصری بیش از اندازه بپرهیزند تا موضوع اصلی و سیگنال گم نشود.

نتیجه‌گیری

الگوها تمام آن چیزی هستند که انسان به وسیلهٔ آنها، با دنیای پیرامون خود ارتباط بر قرار می‌کند. چه در دنیای دیجیتال و چه در دنیای واقعی الگوها از دو قسمت اساسی تشکیل شده‌اند. اول مجموعه مشاهدات و دوم مفهومی که پشت مشاهدات است. مجموعه مشاهدات در بازشناسی اشیاء به اسم بردار ویژگی‌ها شناخته می‌شود. یک ویژگی، خصوصیتی است که یک کالا یا خدمت یا عنصر بصری را از دیگری متمایز می‌کند. دسته‌های مختلف احتمالاً خصوصیات متفاوت نیز دارند و معمولاً دسته‌های یکسان خصوصیات شبیه به هم دارند. داشتن درک درست از الگوهای شناختی به طراحان کمک می‌کند تا انسان، مغز و ذهن، این مهم‌ترین عضو درک‌کنندهٔ کاربر خود را خوب بشناسند و بیش از پیش طراحی متناسب با روال تفکری او را ارائه کنند.

نیلسن یکی از مهم‌ترین دانشمندان علوم شناختی است که روی مقولهٔ طراحی کار کرده است. او ده قانون را در ارزیابی‌های اکتشافی بیان می‌کند که برآمده از الگوهای شناختی است. در یکی از قواعد ده‌گانهٔ خود اشاره به شناخت به جای یادآوری[۶۶] دارد. با توجه به مطالبی که بیان شد، شناخت در درون خود یادآوری را به همراه دارد. در واقع، به جای آن که از تجربیات بصری جدید زیادی استفاده شود، بهتر است که از تجربیات شناخته شده‌تری در طراحی استفاده شود. با نمایان کردن عناصر، اقدامات و گزینه‌ها می‌توان بار حافظه‌ای کاربر را پایین آورد (URL5). کاربر نباید مجبور شود برای رفتن به صفحات مختلف، مسیر را در حافظه خود ذخیره کند که کدام دکمه کجا بود؟ یا از خود بپرسد اگر این دکمه را کلیک کنم چه‌کاری برای من انجام خواهد داد؟ و وقتی بر روی دکمه کلیک کرد و حرکت را فهمید، بخواهد به خاطرش بسپارد. سیستم باید جوری طراحی شود که برای کاربر کاملاً قابل پیش‌بینی باشد و با این قابل پیش‌بینی کردن طراحی، در واقع کنترل سیستم کاملاً در اختیار کاربر قرار می‌گیرد.

نیلسن در بند دیگری از این ده قانون تأکید بر این دارد که در طراحی‌ها باید مطابقت بین سیستم و دنیای واقعی وجود داشته باشد. این را هم می‌توان از جنبه‌ای که الگوها، ساختهٔ دنیای واقعی اطراف ما است، مرتبط با الگوهای شناختی ساخته شده توسط همین محیط اطراف دانست. پس در طراحی خود باید از پتانسیل موجود که هر روز در دنیای بیرون استفاده می‌شود بهره برد. به‌عنوان مثال، برای پوشیدن جوراب کشوی کمد را می‌کشیم (کشیدن)، در میان لباس‌های داخل کمد به دنبال جوراب می‌گردیم (جست‌وجو کردن)، با شاخص‌های متناسب با ساختار کلی جوراب، جوراب مورد نظر را با مشخصاتی که در ذهنمان است پیدا می‌کنیم (انتخاب کردن)، و بعد جوراب مورد نظر را می‌پوشیم (اقدام کردن). این فرآیندی است که بارها در دنیای واقعی تکرار شده است. این قوانین درس‌های بزرگی به طراحان می‌دهند تا در طراحی فضای دیجیتال سردرگم نباشند و استعدادهای انسانی بشر را بهتر شناسایی نمایند و مطابق با این محدودیت‌ها و استعدادها طراحی را به سرانجام برسانند.

نتیجهٔ نهایی در این پژوهش بر این نکته تأکید دارد که به جای صرف انرژی زیاد برای شناخت یک طراحی، باید ادراک کردن بدون واسطه و مبتنی بر الگوهای شناختی را مورد توجه قرار داد.. بدون داشتن خاصیت بازشناسی اشیاء، مرور خاطرات، توانایی برقراری ارتباط، حل مسئله و یادآوری تصاویر، درک هویت و چندین خصوصیت اصلی در مغز وجود نخواهد داشت و یا در خوشبینانه‌ترین حالت، در این مهارت‌ها اختلالات جدی بروز خواهد کرد. ادراک بصری عموماً از مقایسهٔ تمامی المان‌های بصری اطراف شکل می‌گیرد و مغز در این فرآیند ادراک، ناچار به قضاوت است. باتوجه به آنچه در بازشناسی اشیاء به آنها پرداخته شد می‌توان به چندین نتیجهٔ اساسی رسید:

۱. دانستن دربارهٔ مسیر شناخت و الگوهای شناختی می‌تواند به طراحان کمک کند تا طراحی خود را بیش از پیش بر مبنای استعدادها و محدودیت‌های انسانی طراحی کنند؛

۲. بازشناسی اشیاء فرآیندی است که باعث سه عامل اساسی در دید

انسان می‌شود. نخست تمامی تجربیات شناختی در ادراک به الگویی که از اشیاء در ذهن شکل گرفته شده است بازمی‌گردد و بدون این توانایی ما می‌بینیم اما نمی‌دانیم به چه چیزی نگریسته‌ایم. عامل بعدی، یکسان درک‌شدن یک چیز است با اینکه آن چیز را نصفه یا مخدوش ببینیم می‌توانیم باز آن را درک کنیم. در نهایت، عامل آخر این است که دسته‌ها و گونه‌ها را می‌توان با خصوصیت بازشناسی اشیاء تشخیص داد که آیا این از دستهٔ پرندگان است یا اشیاء و یا هر چیزی به چه دسته‌ای تعلق دارد؛

۳. در نظریهٔ شناسایی جزییات مشخص گردید که عناصر زمینه و مجاور هر شیئ چقدر می‌تواند در نحوهٔ ادراک آن تأثیرگذار باشد؛

۴. در بعضی اوقات اشکال آن‌قدر از لحاظ خصوصیات به یکدیگر نزدیک می‌شوند که حتی یک تصویر می‌تواند دو یا چند معنی به همراه خود داشته باشد؛

۵) در نظریهٔ شناسایی جزییات به نقش خصوصیات یک شیئ در شناخت آن پرداخته شد و مطرح شد که مشخصات و تمایز عناصر بصری در خصوصیاتشان چقدر می‌تواند شناسایی آنها را از دیگر اشکال و عناصر ساده‌تر کند؛

۶) در نظریهٔ شناسایی جزییات مطرح شد که چقدر مهم است که در طراحی از جزییات اضافی پرهیز شود و آیکن مطابق با دنیای بیرونی طراحی شود؛

۷. در بازشناسی اجزاء به‌واسطهٔ بیدرمن نقش ساختارها بررسی شد و مطرح شد که در اغلب اوقات با حذف کناره‌نماهای یک شکل می‌توان باز آن شکل را شناخت؛

۸) در نظریهٔ یکپارچگی اجزاء به جست‌وجوی بینایی اشاره شد که چگونه با کم کردن جزییات می‌توان عناصر بصری را قابل درک‌تر و قابل پیدا کردن نمود.

۹. در نظریه تشخیص سیگنال از نظریات یکپارچگی اجزاء مطرح شد که باید سیگنال بصری را کنترل کرد تا این سیگنال تبدیل به نویز نشود و کاربر بتواند آن را به درستی درک کند و از پیام هدف رد نشود؛

۱۰. در نهایت، مردم هر خطه و سرزمینی به نسبت تجربیات متفاوتی که دارند، دارای الگوهای شناختی متفاوتی هستند. گرچه این الگوها به‌طور معمول دارای اشتراکات زیادی است اما باید به این نکته بسیار توجه داشت که این الگوها همان تجربیات بصری‌ای هستند که از دوران کودکی همراه افراد بوده و پخته و پخته‌تر شده‌اند.

پی‌نوشت‌ها

1. Human Centered Design.
2. Usable. 3. Usefull.
4. Umbrella Term.
5. Design for Product Experience.
6. Interaction Design.
7. User Centered Design. Experience
8. Ergonomics. 9. Usability Engineering.
10. Technology-Driven Design.
11. Sustainable Design. 12. User well-Being.
13. Accessibility. 14. Errors.
15. Tasks. 16. Context.
17. Iterative. 18. Needs.
19. Wants.
20. Figure-Ground Segregation.
21. Perceptual Segregation.
22. Viewpoint Invariance.
23. Pattern Recognition.
24. Tempelate Matching Theory.
25. Internal Mental Representation.
26. Template. 27. Degree of Overlap.
28. Feature Detection Theory.
29. Pandemonium. 30. Image Demon.
31. Feature Demon. 32. Cognitive Demon.
33. Decision Demon. 34. Data deiven.
35. Cintext. 36. Icon.
37. Double Meaning - Optical Illusions.
38. Duck Rabbit Illusion.
39. Computational Theory.
40. David Mar. 41. Articulated Version.
42. Sketch. 43. Countour.
44. Layout. 45. Object Constancy.
46. Viewer-Centered Description.
47. Object-Centered Description.
48. Biderman. 49. Geon.
50. Noise.
51. Feature Integration Theory.
52. Treisman. 53. A Stage Theory.
54. The Pre Attentive Stage.
55. Focus Attention. 56. Visual Search.
57. Perceptual Pop-out. 58. Parallel Search.
59. Serial Search.
60. Signal Detection Theory-SDT.
61. Laura Brown. 62. Hit.
63. Miss. 64. False Alarm.
65. Correct Rejection.
66. Recognition Rather than Recall.

فهرست منابع فارسی

آیزنک، مایکل؛ کین، مارک (۱۳۹۸)، *روان‌شناسی شناختی*، تهران: آییژ.
استرنبرگ، رابرت (۱۳۹۸)، *روان‌شناسی شناختی*، تهران: پژوهشکدهٔ علوم شناختی.
اشکرفت، مارک اچ. (۱۳۹۵)، *روان‌شناسی شناخت*، مشهد: دانشگاه فردوسی.
ایگلمن، دیوید (۱۳۹۸)، *مغز: داستان شما*، تهران: مازیار.
فردنبرگ، جی.؛ سیلورمن، گوردن (۱۳۹۸)، *علوم شناختی مقدمه‌ای بر مطالعهٔ ذهن*، تهران: موسسهٔ آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی مرکز آینده پژوهی علوم و فناوری دفاعی.
گروم، دیوید؛ آیزنک، مایکل (۱۳۹۸)، *مقدمه‌ای بر روان‌شناسی شناختی کاربردی*، تهران: ارجمند.
گلدشتاین، بروس (۱۳۹۹)، *روان‌شناسی شناختی*، تهران: ابن سینا.
گنجی، مهدی (۱۳۹۸)، *روان‌شناسی شناختی*، تهران: ساوالان.
لانگستاف، آلن (۱۳۹۸)، *یادداشت‌های علوم اعصاب*، تهران: سمت.

نورمن، دانلد (۱۳۹۷)، *طراحی/شیاء روزمره*، تهران: وارش.

فهرست منابع لاتین

Bermudez J.L. (2014). *Cognitive Science*: An Introduction to the Science of the Mind-CUP.

Greene CM, Broughan J, Hanlon A, Keane S, Hanrahan S, Kerr S and Rooney B. (2021). *Visual Search in 3D*: Effects of Monoscopic and Stereoscopic Cues to Depth on the Validity of Feature Integration Theory and Perceptual Load Theory.

ISO 9241-210

Jastrow, J. (1899). The mind's eye. *Popular Science Monthly*, no. 54, pp. 299-312.

L. Michiels van Kessenich, D. Berger, L. de Arcangelis, and H. J. Hermann Phy (2019). *Pattern Recognition with Neuronal Avalanche Dynamics*, Rev. E 99, 010302(R), Published 22 january 2019.

Thornton, I. M., and Zdravković, S. (2020). Searching for illusory motion. *Attent. Percept. Psychophys.* 82, 44–62. doi: 10.3758/s13414-019-01750-3

Selfridge's (1959). Computational Pandemonium Model, as depicted by Lindsay and Norman (1972) (Illustration: Leanne Hinton, from https://www.researchgate.net/figure/Selfridges-1959-computational-Pandemonium-Model-as-depicted-by-Lindsay-and-Norman_fig3_268881026

Schill, H. M., Cain, M. S., Josephs, E. L., and Wolfe, J. M. (2020). Axis of rotation as a basic feature in visual search. *Attent. Percept. Psychophys.* 82, 31–43 [doi: 10.37 58/s13414-019-01834-0].

فهرست منابع الکترونیکی

URL1: Sakil Ansari, V. Kamakshi Prasad. (2017) Pattern Recognition Techniques:A Review-published, from https://journals.pen2print.org/index.php/ijr/article/vie w/6961

URL2: https://sites.tufts.edu/lauraebrown/2019/09/27/signal-detection-theory/#:~:text=Signal%20detection%20theory%20is%20a,patient%20to%20identify%20its%20presence.

URL3: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fps yg.2021.596511/full

URL4: https://uxdesign.cc/5-minute-cognitive-ergonom ics-the-signal-detection-theory-e5947a1ba779

URL5: Norman, 2020. from https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/

COPYRIGHTS
© 2022 by the authors. Published by Soore University. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)