صفحات ۵۵ - ۶۴

نشریه هنرهای زیبا- هنرهای تجسمی دوره ۱۹، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۳

مفاهیم کاربردی نظریه افردنس، از روانشناسی تا فرایند طراحی

ابراهیم باقری طالقانی*

عضو هیات علمی گروه طراحی صنعتی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۱۰/۱۸، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۳/۲/۱۴)

چکیده

تعامل بین کاربران و محصولات، یکی از عوامل کلیدی در فرایند طراحی و همچنین ارزشـــیابی یک محصول اســـت. به منظور درک اینکه چگونه فرم و ســـایر خصایص فیزیکی محصولات و همچنین نیات و ارزش‌های کاربر، بر تعامل بین کاربر و محصـــول تاثیر می‌گذارند و اینکـــه چگونه یک محصول می‌تواند اطلاعات عملکردی را بـــه کاربر انتقال دهد، طراحان به روانشناسی و نظریه‌های مرتبط، رجوع می‌کنند. نظریه افردنس، ارتباط بین درک ویژگی‌های فیزیکی محصولات و کنش‌های کاربر را تشـــریح می‌کند. در این پژوهش ســـعی شده است تا مفاهیم کاربردی مرتبط با نظریه افردنس، به تفصیل بررسی و تشـــریح گردد. بنابراین در آغاز، واژه افردنس تعریف شـــده و به پیدایش و مفاهیم اولیه آن در روانشناسی و طراحی صنعتی اشـــاره می‌گردد. ســـپس کاربرد آن در سطح ارتباط کنش کاربر با محیط و محصول بررسی می‌شود و مفاهیم افردنس درک شـــده، ویژگی مثبت و منفی افردنس، ارتباط عوامل کنترل‌کننده و کنترل‌شـــونده، خطاهای مبتنی بر افردنس و ... مطرح می‌گردد. در پایان، فرایند کامل طراحی که مبتنی بر افردنس است و می‌تواند این نظریه را به محصولی کاربردی و پاسخگوی نیاز کاربر تبدیل نماید، ارائه شده و وظایف طراح تشریح می‌گردد.

واژه‌های کلیدی

نظریه افردنس، طراحی صنعتی، طراحی محصول، فرایند طراحی مبتنی بر افردنس.

*تلفن : ۰۹۱۲۳۱۰۶۳۱۰، نمابر: ۰۲۳-۳۳۳۴۰۰۶۲، E-mail: e_bt_1980@yahoo.com.

مقدمه

افردنس[1]، واژه ای انگلیسی است که معادل دقیق فارسی ندارد و واژگانی که توسط پژوهشگران مختلف پیشنهاد شده‌اند (مثل قابلیت، کارایی، برآورد و ...) نیز نمی‌توانند به عنوان جایگزین دقیق و مناسب، بکار رفته و مفاهیم پیچیده مرتبط با افردنس را بطور صحیح منتقل سازند و فقط در برخی از جملات کارایی دارند. لذا بهتر است تا ابتدا این واژه را در قالب یک جمله تعریف نموده و سپس در تشریح مفاهیم مربوطه و کاربرد آن در طراحی، در صورت لزوم از خود واژه افردنس استفاده نماییم. هنگامی که می‌گویید «این صندلی قابلیت نشستن دارد»، در واقع ویژگی‌های فیزیکی شیء (فرم، ابعاد، استحکام و ..)، نیت و ارزش‌های عملکردی شما (تمایل به نشستن، داشتن اطلاعات ذهنی در مورد صندلی و دیگر اشیایی که می توان بر روی آنها نشست و ...)، و تاثیر عوامل محیطی (سطح محکم و پایدار زیر صندلی، شرایط محیط و ...)، باعث چنین درکی شده‌اند. در حیطه طراحی صنعتی، افردنس به معنای «قابلیتی است که از اشیاء و محصولات، بر اساس ویژگی‌های فیزیکی آنها، نیات و ارزش‌های کاربر و همچنین تاثیر محیط و عوامل محیطی، درک و دریافت می‌شود». بنابراین «قابلیت درک شده»، کوتاه‌ترین عبارتی است که تا حدی می‌تواند به عنوان جایگزین واژه افردنس بکار رود. باید توجه داشت که تعریف مذکور، حاصل چالش‌های به وجود آمده در مسیر کاربرد این واژه تا سال‌های اخیر است و تعاریف اولیه در مورد افردنس، حاوی چنین مفهوم نسبتاً پیچیده‌ای نبوده‌اند. اکنون با پیش ذهنی ایجاد شده، می‌توان نتایج این پژوهش کاربردی را به خوبی درک نمود.

مقالات داخلی مرتبط با موضوع افردنس، شامل دو عنوان «*امکان‌سنجی بکارگیری نظریه افردنس در شیوه آموزش معماری و طراحی صنعتی*»، نگارش علیرضا اژدری و امیر بهرامی پناه و «*افردنس و نقش آن در کنترل وندالیسم*»، نگارش نگین یشمی و شیوا اخوان است که در دو همایش مرتبط با معماری و شهرسازی ارائه شده‌اند. نگارنده سعی دارد تا در این مقاله، مهم‌ترین مفاهیم کاربردی نظریه افردنس را در حیطه رشته طراحی صنعتی معرفی نماید.

افردنس در روانشناسی

واژه افردنس در ابتدا توسط روانشناس ادراک، جیمز گیبسون[2] ابداع شد و به ویژگی‌ها و خصایص کنش‌پذیر بین محیط و جاندار اشاره داشت. گیبسون در سال ۱۹۶۶، نظریه افردنس را به عنوان بخشی از «نظریه ادراک مستقیم»[3] خود به کار برد تا به ارزش کاربردی اشیاء و عناصر محیطی در رابطه با ویژگی های فیزیکی و ذاتی یک موجود زنده اشاره نماید (You & Chen, 2007, 23). گیبسون معتقد است هنگامی که جانداران خصایص فیزیکی محیط همچون شکل و ابعاد را بطور همزمان درک می کنند، می‌توانند عملکردهایی را نیز که توسط اشیاء و محیط فراهم شده است، به خوبی درک نمایند (Chen & Chen, 2003,154). افردنس در نظر گیبسون، اطلاعات قابل درک حاصل از محیط است که بین ادراک و عملکرد انسان ارتباط برقرار می‌کند. نظریه افردنس بر این ادعاست که انسان بطور غریزی امکان‌پذیری‌های عملکرد فراهم شده توسط اشیاء و محیط اطراف خود را مشاهده و درک می کند، در شرایطی که به آنها اشاره نشده است و پردازش ذهنی و استنتاجی نیز در مورد آنها صورت نمی‌پذیرد (Gaver, 1991,79-80). براساس تعریف گیبسون در سال ۱۹۷۷، «افردنس هر چیز، ترکیبی خاص از ویژگی‌های جنس و سطح ارتباطی آن در رابطه با یک جاندار است». به عنوان مثال اگر یک شیء، سطح سخت، مسطح، صاف و گسترده‌ای داشته باشد و اگر ارتفاع آن در نگاه مشاهده کننده مطابق با ارتفاع زانو باشد، قابلیت نشستن بر روی آن را دارد. ترکیب پنج ویژگی مذکور، خصیصه‌ای عالی‌رتبه‌تر را در نظر مشاهده کننده به وجود می‌آورد. اگر در اطلاعات بصری که دریافت می‌شود، ویژگی‌های مذکور وجود داشته باشد، قابلیت نشستن می‌تواند درک گردد(You & Chen, 2007, 24).

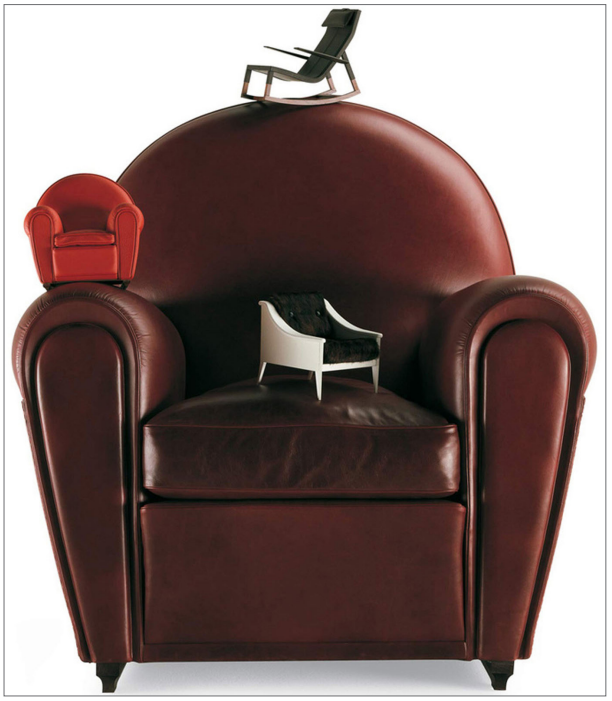
قابلیت درک شده و محیط

هدف از مطالعه محیط عملکرد کاربران، شناخت این مطلب است که چه متغیرهایی در محیط با چه متغیرهایی از عملکرد کاربر مرتبط هستند (مثل ادراک، شناخت، احساس و کارکرد فیزیکی). چه ویژگی‌هایی از محیط بر کنش کاربر موثر است، موجب بهبود عملکرد انسان می‌شود و یا به آن آسیب خواهد زد و طراحان چگونه می‌توانند این شرایط را بهبود بخشند. براساس دیدگاه بوم شناختی گیبسون، محیط به بخشی گفته می‌شود که کاربران به علت هدف‌دار بودن و یا نیت‌مندی ادراک، آن را درک می‌نمایند. عامل کلیدی این است که چه چیزی توسط کاربران درک می‌شود. آنها چیزی را درک و دریافت می‌کنند که قابلیت و استطاعت قابل ارائه محیط به آنها است (Gibson, 1979,127-128).

در حیطه طراحی صنعتی، «قابلیت درک شده» تعریف دیگری دارد. حقیقتی مهم در مورد قابلیت‌های محیط این است که آنها تا حدی عینی، واقعی و فیزیکی هستند. در واقع قابلیت

درک شـــده (افردنس)، نه کاملاً عینی و واقعی اســـت و نه کاملاً ذهنی. عاملی بینابین دو رسته ذهنی و عینی است و به طور برابر یـــک واقعیت محیطی و یک واقعیت رفتاری اســـت. هم فیزیکی اســـت و هم روانشـــناختی و به تنهایی هیچ کدام از آنها نیست. قابلیت درک شده، هم بر محیط دلالت دارد و هم بر مشاهده‌گر. آنچه که در محیط وجود دارد و آنچه که انسان از محیط دریافت می‌کند به عنوان یک نهاد یا ماهیت تلقی می‌شـــود و به وســـیله کنش انسان شکل می‌گیرد. قابلیت درک شده، چنین وحدت یا ماهیت طبیعی محیط و ادراک است(تصویر۱).

آنچـــه که انســـان‌ها در مواجهـــه با محیـــط درک می‌کنند، نیازهایی است که پاســـخ آنها در محیط و اشیاء وجود دارد. قلم من قابلیت نوشـــتن، چنگش و ... دارد. قلم شکســـپیر اگر در هر موزه‌ای موجود باشد، قابلیت نمایش دارد و گواهی از تاریخ است. به ندرت ممکن است این درک را داشته باشید که «من می‌توانم با این قلم بنویســـم». این اطلاع و نیت که «رویت آن ارزشـــمند است» باعث می‌شـــود تا آن را مشاهده کنم. این به معنی نیازها و ارزش‌های مبتنی بر ادراک است. هر دو عامل، یعنی وجود آن قلم و نیت عمل من، در قابلیت درک شـــده از آن شرکت دارند. قابلیت درک شـــده (افردنس)، رجحان یا برتری درک شـــده در برابر هدف عملکرد شماســـت، عامل مکمل عملکرد شماســـت و می‌تواند مثبت یا منفی باشـــد. این همـــان طبیعت بین و یان[۴] ارتباط بین محیط و ادراک است.



تصویر۱- کدام صندلی قابلیت نشستن دارد؟ این درک ناشی از چه مواردی است؟
ماخذ: (http://www.miniaturechairman.com)

افردنس در طراحی محصول

مفهوم افردنس رواج یافتـــه در جامعه طراحان کاربر محور، از طریق کتاب دونالد نورمن[۵] با عنوان *روانشناســـی اشیاء* روزمره که پس از آن با عنوان دیگر *طراحی اشـــیاء* روزمره به انتشـــار رسید، معرفی شد. نورمن (۱۹۸۸)، افردنس را در حیطه طراحی محصول معرفـــی کرد و آن‌را به عنوان مجموعه‌ای از فرصت‌های عملکردی فراهم شـــده توســـط یک محصول تعریف نمود. دستگیره مدور، امکان گردش را فراهم می آورد و خودرو، امکان رانندگی را فراهم می‌ســـازد. دونالد نورمن در کتاب *طراحی اشیاء* روزمره می‌گوید: «پلاک‌های نصب شـــده بر روی درب‌ها برای هل دادن هســـتند، دســـتگیره‌ها برای چرخاندن یا گرداندن هســـتند، شـــیارها برای واردکردن اشیاء به داخل آنها هستند و توپ‌ها برای پرتاب کردن یا جهش و بالا و پایین پریدن هستند» (Norman, 1988, 9). ذهن مخاطب این قابلیت ها را درک می کند(تصویر۲).

بر طبق نظر نورمن، واژه افردنس مرتبط با ویژگی‌های حقیقی و درک شـــده اشیاء است. در درجه اول ویژگی‌های بنیادینی که تعیین می‌کنند که چگونه یک شـــیء می‌تواند بطور امکان‌پذیر مورد اســـتفاده قـــرار گیـــرد. در طراحی صحیـــح، کاربر فقط با نگاه‌کـــردن به محصول می‌داند که چـــکار باید انجام دهد و هیچ تصویر، برچســـب یا آموزشی لازم نیســـت. بهتر است بگوییم که

تصویر۲- چه قابلیت هایی را در مورد سه نمونه دستگیره ارائه شده درک می کنید؟
ماخذ: (http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/academic/class/15494-s07/lectures/affordances.pdf)

اشیاء پیچیده ممکن است نیازمند علائم راهنما یا تصاویر حاوی پیام باشند، تا شیوه عملکرد و استفاده از آنها مشخص گردد. اما اگر در مواجهه با اشـیاء ساده نیازمند چنین اطلاعاتی باشیم، به معنای طراحی نادرست آنهاست (Norman, 1988, 9)(تصویر ۳).

به عنوان یک دانشمند علوم شناختی، دیدگاه نورمن در مورد ادراک، با نظریه ادراک مسـتقیم گیبسون مغایرت دارد. نورمن معتقد اسـت که افردنس، منتج از برداشـت ذهنی کاربران در مورد اشـیاء و خودشان اسـت که مبتنی بر معلومات و تجارب قبلی آنهاسـت (Norman, 1988,17). مطابق با تفسیر نورمن، اطلاعاتی که اشاره به کاربرد اشیاء دارند، افردنس تلقی می‌شوند و اهمیـت ندارد کـه افردنس حقیقی وجود دارد یـا خیر. بنابر توصیف گیبسون، افردنس، امکان‌پذیری عملکرد اشیاء در ارتباط با شرایط فیزیکی کاربر است، در حالی که براساس تفسیر نورمن، افردنس، اطلاعات درک شـده در ارتباط با قابلیت‌های ذهنی و مبتنی بر ادراک کاربر اسـت. توصیـف نورمن از افردنس، بدون توجه به انحراف آن از نظریه ادراک مسـتقیم گیبسـون، بطور گسترده توسط جامعه طراحان پذیرفته شده و به وسیله‌ای جهت ارتقاء و بهبـود درک‌پذیری و همچنین کاربردپذیری محصولات تبدیل شده اسـت (You & Chen, 2007,23). نورمن در مقاله سـال ۱۹۹۹ خود با عنوان *افردنس، سـنت‌ها و طراحی*[۶]، تلاش نموده است تا استفاده نادرست از واژه افردنس در طراحی و متون مربوطه را شفاف‌سـازی کند و از عبارت «افردنس درک‌شده»[۷] استفاده نموده است تا تعریف خود در مورد افردنس را از تعریف گیبسون متمایز نماید(You & Chen, 2007, 26).

افردنس درک شده

نگرش «افردنس درک‌شـده» نورمن که در سال ۱۹۹۹ مطرح گردید عبارتست از «قابلیت‌ها یا عملکردهایی که کاربر در مواجهه با یک محصول، امکان‌پذیری آنها را درک می‌کند». نورمن افردنس درک شـده را از «افردنـس واقعی» که به معنـای «قابلیت‌ها یا عملکردهایـی که در مواجهه با یک محصـول در واقع امکان‌پذیر هسـتند»، متمایز دانسـت. نورمن می‌گوید: «من باید از مفهوم «افردنس درک شـده» اسـتفاده می‌کردم، زیرا در طراحی، آنچه که کاربـر درک می کند، بیش از آنچه که در واقعیت وجود دارد، حایز اهمیت اسـت». در حیطه طراحی، طراح نگران آن است که آیا کاربر درک می‌کند کـه در ارتباط با محصول، برخی کنش‌ها امکان‌پذیر اسـت و برخی دیگر از کنش‌ها امکان‌پذیر نیست؟ باید توجه داشت که در طراحی محصول، یعنی در شرایطی که افراد با واقعیت و اشیاء فیزیکی سروکار دارند، هر دو نوع افردنس واقعی و درک‌شـده می‌تواند وجود داشته باشد، اما نیازهای مربوط به آنها، یکسان نخواهد بود(Norman, 1999, 39).

در شـرایطی که بین افردنـس واقعی و افردنس درک‌شـده ناهمخوانی بروز می‌کند، ممکن اسـت به تجربه کاربر لطمه وارد شـود. کاربر ممکن اسـت انتظار داشته باشـد بتواند به اجرای عملکردی بپردازد که در واقعیت امکان‌پذیر نیست و یا ممکن است تشخیص ندهد که یک عملکرد خاص در مواجهه با یک محصول امکان‌پذیـر اسـت (Srivastava & Shu, 2013,1). قابلیت‌ها، ممکن است در نظر طراحان و کاربران یکسان نباشند. در طراحی کاربرمحور، طراحان باید به شیوه کاربران درک نمایند. بدین روش، قابلیت درک‌شـده، پلی اسـت بین طراحان و کاربران. نکته قابل تأمل دیگری نیز وجود دارد. اگر در حیطه طراحی، آنچه که کاربر در مواجهه با محصولات درک می‌کند حایز اهمیت است، بنابراین عواملی که بر درک کاربر تاثیر گذارند نیز حایز اهمیت هسـتند و باید در فرایند طراحی مورد بررسـی قرار گیرند. به نظر شما چه عواملی بر درک کاربر تاثیر گذارند؟ افراد براسـاس نیات، ارزش‌ها و امیال خود، قابلیت‌های متفاوتی را از اشـیاء درک می‌کنند. در نظر برخی از افراد، یکی از قابلیت‌های یک میز، نشسـتن بر روی آن اسـت اما در نظر افراد دیگر، حتی اگر بسـیار خسته باشند و هیچ وسـیله دیگری با قابلیت نشستن موجود نباشد، میز مناسب نشستن نیست. این امر به ارزش‌های ابزاری کاربران بستگی دارد. عوامل تاثیرگذار دیگر، فرهنگ و عادات اسـتفاده، عوامل محیطی و ... هستند که باید بطور دقیق مورد مطالعه و بررسی قرار گیرند.

در دوربین عکاسـی مدل (DC290) کداک (تصویر۴)، محل قرارگیری انگشتان دست راست در جلوی دوربین و محل قرارگیری شست دست چپ، در پشـت دوربین طراحی و تعبیه شده است. طـرح مذکور کاربـر را ترغیب می کند تا دوربین را با دو دسـت نگه دارد و عادات اسـتفاده غلط خود را کنار بگذارد. علاوه بر این

تصویر ۳- به نظر شما چرا برای استفاده از این محصول، نیازمند تصاویر راهنما هستیم؟
ماخذ: (http://www.satukyrolainen.com/affordances)

تصویر ۴- طراحی صحیح سطح ارتباطی محصول، منجر به استفاده صحیح از آن می‌شود.
ماخذ: (http://www.imaging-resource.com/PRODS/DC290/DC290A.htm)

مانع نزدیک شـــدن انگشتان دست کاربر به لنز و نمایشگر دوربین می‌شود و احتمال رها شدن دوربین از دست کاربر را نیز می‌کاهد.

تضاد (مثبت و منفی بودن) افردنس‌ها

نورمن (1988,11) و مایِر و فِیدل (2009a, 2009b & 2006)، مثبت و منفی بودن را به افردنس‌ها اختصاص داده‌اند. قابلیت‌های مثبت به کاربر کمک می‌کنند و قابلیت‌های منفی به کاربر آسیب می‌زنند. این نگـــرش به طراحان کمک می‌کند تـــا قابلیت‌ها را در دو رســـته مطلوب و نامطلوب طبقه‌بندی نمایند. در نگرشی مشـــابه، قابلیت‌هایی که پاسخگوی نیاز کاربران هستند و تجارب استفاده از شـــیء یا محصول را بهبود می‌بخشند، مثبت هستند و قابلیت‌هایی که مانع پاســـخگویی به نیاز کاربران می‌شـــوند و تجارب اســـتفاده از محصول را تنزل می‌بخشـــند، منفی هستند (Srivastava & Shu, 2013, 2) (تصویر۵).

ارتباط صحیح بیـــن عوامل کنترل‌کننده و کنترل‌شونده

در یک محصول، برقراری ارتباط صحیح بین کلیدها یا سایر عوامل کنترل‌کننده، با عوامل کنترل‌شونده یا نتایج مورد انتظار، نیازمند طراحیِ صحیح اســـت. این ارتباط باید قابل مشاهده، قابل درک و کاملاً مرتبط با نتایج مطلوب باشد و باعث شود تا بازخورد حاصل، مســـتقیم و بی‌واسطه به کاربر منتقل گردد. در این صورت توسط کاربران به سهولت فرا گرفته می‌شود و فهم و درک فوری و بی واسطه را فراهم می‌آورد (Norman, 2002, 23). بر این اســـاس، برقراری ارتباط صحیح، مهارتی در طراحی تلقی می شـــود(تصاویر ۶ و ۷).

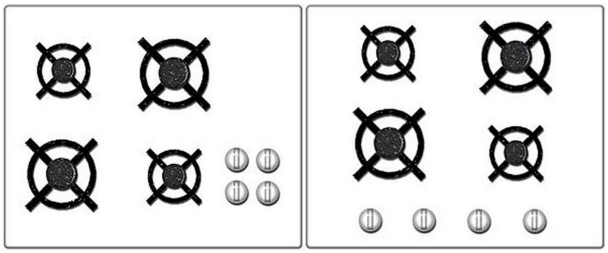
خطاهای مبتنی بر افردنس

هنگامـــی کـــه کاربر نتواند شـــیوه اســـتفاده از محصولات را تشخیص دهد و یا قابلیت‌های نادرست و غیرواقعی را درک کند، رفتار و عملکرد نامناســـبی از او بـــروز می‌کند و خطاهای مبتنی بر افردنس پدید می‌آیند. این خطاها ناشـــی از طراحی نامناسب یا اشتباه برانگیز محصولات است (Srivastava & Shu, 2013, 2). به عنوان مثال، آیا می توان بدون اســـتفاده از دســـتورالعمل های پیچیده موجود در دفترچه راهنمای دســـتگاه مایکروویو از آن استفاده نمود؟ موضوع مهم این است که گاهی بروز خطاهای مبتنی بر افردنس، ممکن است باعث آسیب کاربر شود. بروز این نوع از خطاها، تا چه حد مجاز است؟ (تصویر۸).

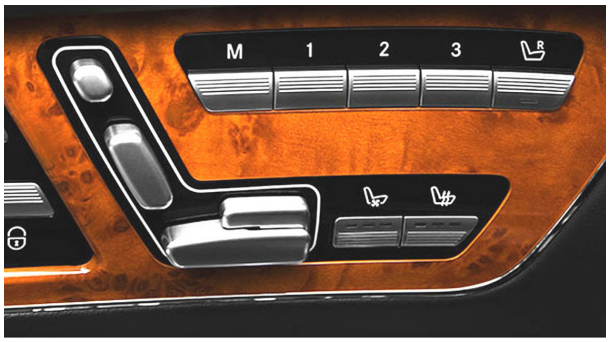
چهار سطح افردنس

پولس[8] (2011)، افردنس ها را براســـاس پیچیدگی در چهار سطح طبقه‌بندی نموده است: (Srivastava & Shu, 2013,1)

تصویر۵- قابلیـــت های مثبت و منفی این محصول کدامنـــد و چرا میله محافظ طراحی شده است؟
ماخذ: (http://www.swingline.com/swingline/us/us/s/2282/trimmers.aspx)



تصویر۶- در کدام طرح ارتباط بین شیر گاز و شعله مربوطه به وضوح قابل تشخیص است؟
ماخذ: (http://blogs.evergreen.edu/brookewalsh)



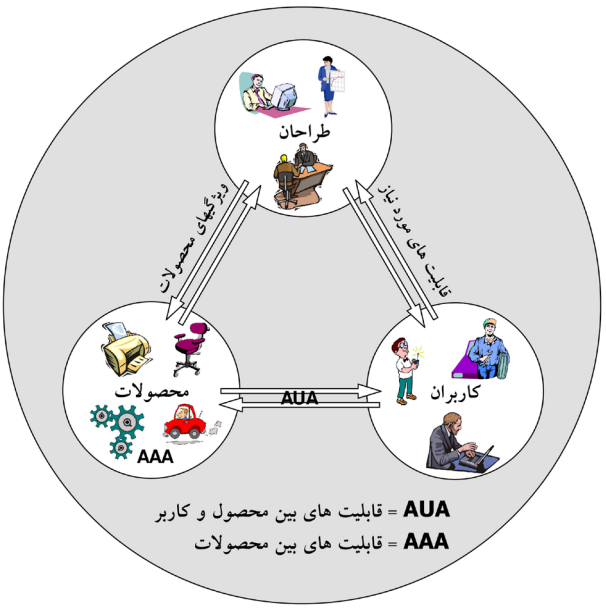
تصویر۷- ارتباط کلیدهـــای کنترلی با بخش های مختلف صندلی برقی خودرو به وضوح مشخص است.
ماخذ: (http://blogs.evergreen.edu/brookewalsh)

تصویر۸- بروز خطا در اســـتفاده از مایکروویو می تواند منجر به انفجار دستگاه و حتی آسیب کاربر شود.
ماخذ: (http://www.safetyrisk.net/microwave-oven-safety-tips)

۱- ساده ترین سطح، فرصت‌های دست‌ورزی یا کار با دست[۹] هستند. به عنوان مثال یک دکمه فشاری، قابلیت فشردن دارد.
۲- در سطح دوم، فرصت‌های تاثیر[۱۰] قرار دارند که تاثیرات ممکن ناشی از استفاده از محصول را تشریح می‌کنند. به عنوان مثال یک چکش قابلیت شکستن یک جام شیشه‌ای را دارد.
۳- در سطح سوم، فرصت‌های استفاده یا کاربرد[۱۱] قرار دارند که کارهایی را که کاربران می‌توانند تصور کنند با استفاده از محصول تکمیل خواهند نمود، معرفی می‌کنند. به عنوان مثال دریل این قابلیت را دارد که بتوان پیچ‌هایی را درون یک قطعه از مبلمان وارد نمود.
۴- در بالاترین سطح، فرصت‌های کار یا فعالیت[۱۲] قرار دارد که بالاترین سطح بروندادهای ناشی از کاربرد یک محصول است. به عنوان مثال یک سردوش، قابلیت کاربرد برای تمیزی و نظافت دارد.

سامانه پیچیده روابط بین طراح، محصول و کاربر[۱۳]

این سامانه که توسط مایر و فیدل در سال ۲۰۰۶ ارائه شده است، روابط بین طراح، محصول و کاربر را در طراحی مبتنی بر افردنس معرفی می کند (Maier & Fadel, 2006a, 15-16) (تصویر ۹).
قابلیت‌های بین محصول و کاربر، قابلیت‌هایی هستند که استفاده از محصول، برای کاربر فراهم می‌سازد. این نوع قابلیت‌ها می‌توانند مثبت یا منفی باشند، بستگی دارد به اینکه رفتار یا عملکرد بالقوه، برای کاربر سودمند یا آسیب‌زننده باشد. بنابراین طراح باید قابلیت‌های مثبت را در محصول طراحی نموده و مانع



تصویر ۹- سامانه پیچیده روابط بین طراح، محصول و کاربر.
ماخذ: (Maier & Fadel, 2006a, 15-16)

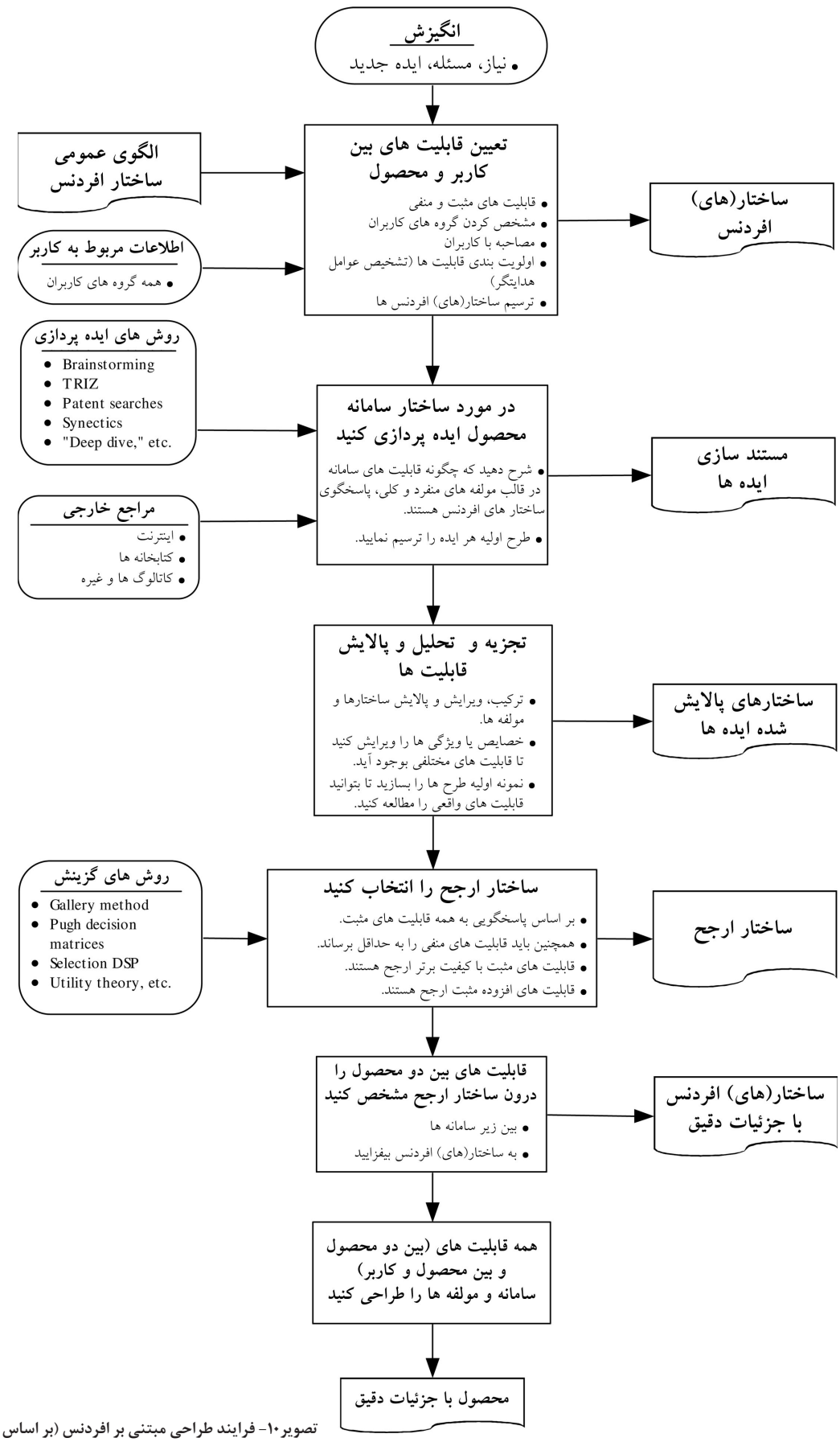
وجود قابلیت‌های منفی در محصول شود.
در نوع قابلیت‌هایی که بین محصولات یا بین زیرسامانه‌های محصول وجود دارد، رفتار یا عملکرد امکان‌پذیر یک محصول، وابسته به ساختار زیرسامانه‌های محصول است. انتقال قدرت توسط چرخدنده‌های درگیر با یکدیگر و یا قرارگیری گوشی تلفن رومیزی بر روی بدنه تلفن، دو مثال از این نوع است. پنج ویژگی عمومی مربوط به این نوع از قابلیت‌ها تشخیص داده شده‌اند:
۱- مکمل بودن: یک قابلیت، بین دو یا چند زیر سامانه وجود دارد، نه بصورت مجزا و منفرد.
۲- ناقص بودن و عدم کمال: هیچ قابلیت کامل و بی نقصی وجود ندارد.
۳- مثبت یا منفی بودن: قابلیت‌ها می‌توانند مثبت یا منفی باشند.
۴- تعدد: چندین قابلیت می‌تواند به یک زیرسامانه خاص وابسته و مربوط باشد.
۵- کیفیت: کیفیت رفتار یا عملکرد خاصی که محصول یا زیرسامانه قابلیت آن‌را دارد.

کاربرد افردنس در فرایند طراحی

مایِر و فِیدل (2009a, 2009b & 2006)، یک شیوه طراحی نظام‌مند را براساس افردنس ایجاد نموده‌اند. در این شیوه، در آغاز نیازهای کاربران با روش‌های تحقیق مختلف جمع‌آوری و تشخیص داده می‌شود. سپس نیازهای مذکور به قابلیت‌ها تبدیل می‌شود و ایده‌های بسیاری که حاوی قابلیت‌های ضروری هستند، ارائه شده و توسعه می‌یابند. آنگاه قابلیت‌های طرح‌های ارائه شده تجزیه و تحلیل شده و با نیازهای کاربران مقایسه می‌شوند و طرح‌ها بنابر ضرورت ویرایش می‌شوند تا طرح نهایی حاصل شود. غیر از تعداد اندکی از مراحل، این شیوه به لحاظ ساختار، مشابه فرایندهای طراحی شناخته شده مبتنی بر عملکرد است. فرایند طراحی مبتنی بر افردنس، در طراحی مجدد محصولات نیز سودمند است. هنگامی که محصول اولیه طراحی و ساخته شده است، یافتن همه قابلیت‌های آن، به طراحان کمک می‌کند تا همه کنش‌هایی که کاربران می‌توانند با محصول داشته باشند را درک نمایند. سپس طراحان می‌توانند طرح محصول را به شیوه‌های خاص تغییر دهند تا با بهبود قابلیت‌های محصول، تعامل کاربر با آن را بهبود بخشند (Srivastava & Shu, 2013, 2).

فرایند طراحی مبتنی بر افردنس

فرایند طراحی مبتنی بر افردنس با انگیزش آغاز می‌شود (تصویر ۱۰). به معنای یک نیاز موجود، یک ایده جدید، برنامه‌ای برای طراحی مجدد یک محصول و غیره. اگر شرکتی قصد طراحی یک محصول را داشته باشد، اطلاعاتی را در مورد محدوده هزینه‌ها، اهداف برنامه‌ریزی شده، اهداف بازاریابی و ... به طراح یا گروه طراحی ارائه می‌کند.



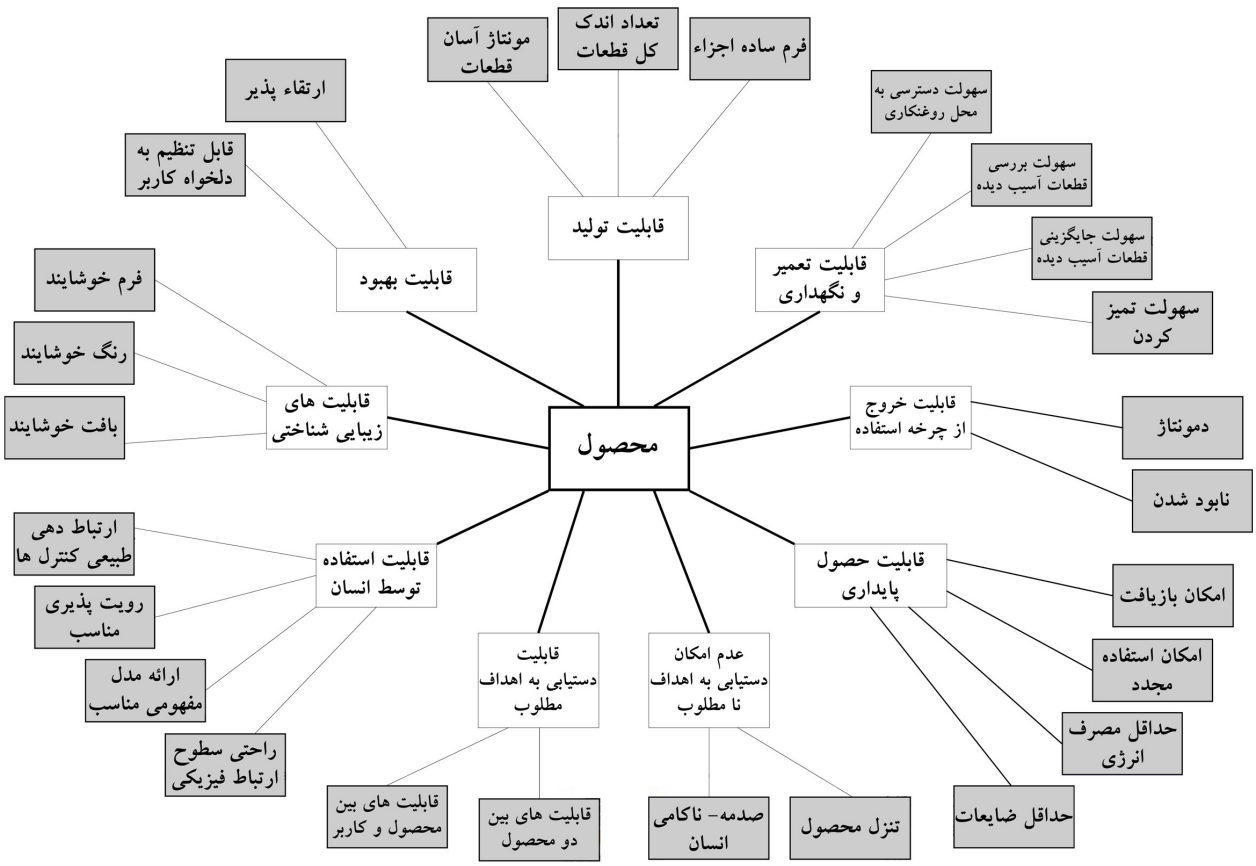
تصویر۱۰- فرایند طراحی مبتنی بر افردنس (بر اساس فرایند مایر و فیدل).

در ایـــن فرایند، اولیـــن وظیفه طراح یا طراحان، تشـــخیص قابلیت‌های بین محصول و کاربر اســـت. طـــراح باید قابلیت‌های مثبـــت و منفی را مشـــخص نماید و کاربـــران مختلف محصول را تشـــخیص دهد. شاید لازم باشـــد آنها را به شیوه شایسته‌ای گروه‌بندی کند و با کاربران مختلف مصاحبه نماید تا قابلیت‌های مطلوب و نامطلوب مشـــخص گردد. برای تشـــکیل ساختارهای افردنس، قابلیت‌ها باید اولویت‌بندی شـــوند. قابلیت‌هایی که در بالاترین سطح اولویت قرار دارند، عوامل هدایت‌گر طراحی تلقی می‌شوند. در نتیجه یک یا چند ساختار افردنس ایجاد می‌شود و الگوی عمومی ساختار افردنس، طرح‌ریزی می گردد(تصویر ۱۱).

دومین وظیفه طراح، ایده‌پردازی اســـت تا ایده‌های مختلفی را در مورد ســـاختار کلی و مولفه‌های محصول ارائه نماید. شیوه‌های مختلف ایده‌پردازی همچون یورش فکری و تریز[۱۴]، تحقیق در مورد اختراعات و طرح‌های ثبت شـــده و غیـــره می‌توانند در این مرحله مورد استفاده قرار گیرند. منابع خارجی همچون اینترنت، کتابخانه‌ها، کاتالوگ‌های صنایع و ... نیز می‌توانند به ایده‌پردازی کمک نمایند. با بهره‌گیری از شـــیوه‌های مختلف ایده‌پردازی، طرح اولیه هر ایده ترسیم می‌شود. سپس تجزیه و تحلیل می‌گردد تا مشخص شود تا چه حد می‌تواند پاســـخگوی قابلیت‌های مثبت و مطلوبی باشد که در ســـاختارهای افردنس طرح‌ریزی شده در مرحله قبل، مشخص شـــده‌اند. بنابر دستورالعمل شیوه‌های مختلف ایده‌پردازی همچون روش یورش فکری، در این مرحله ایده‌ها نباید مورد نقد و داوری قرار گیرند. بنابراین قابلیت مثبت هر ایده باید تشریح شود، اما قابلیت‌های منفی نباید تا مرحله‌ای که بیشترین تعداد ایده‌ها جمع‌آوری می‌شود، مورد تحلیل، نقد و داوری قرار گیرد.

ســـومین وظیفه طراح، تجزیه و تحلیـــل قابلیت‌های مثبت و منفی هـــر طرح در جهت بهبود قابلیت‌هـــای مثبت و کاهش یا حذف قابلیت‌های منفی اســـت. ایده‌ها می‌توانند ترکیب شـــوند، تطبیق داده شوند، و بهبود یابند تا قابلیت‌های محصول موردنظر، ویرایش و اصلاح گردد. ممکن اســـت ساخت نمونه اولیه ایده‌ها و مولفه‌های آنها مورد نیاز باشـــد تـــا درک بهتری از قابلیت‌های وابسته به فرم محصولات حاصل شود.

وظیفه چهارم طراح، انتخاب ســـاختار ارجح است. روش‌های گزینش متنوعی که چند نمونه از آنها در نمودار فرایند ذکر شده اســـت، می توانند در این مرحله مورد استفاده قرار گیرند. معیار انتخاب این اســـت که هر گزینه تا چه حد پاسخگوی قابلیت‌های مثبت و مطلوب است و قابلیت‌های منفی و نامطلوب را به حداقل می‌رساند و یا حذف می‌کند. ایده‌هایی ارجح دانسته می‌شوند که قابلیت‌هایی با کیفیت بالا دارند و یا قابلیت‌های مثبت آنها بیشتر است. توجه داشته باشـــید که فرایند طراحی مبتنی بر افردنس، شیوه گزینش برتری را پیشـــنهاد نمی‌کند، بلکه معیارهای قابل

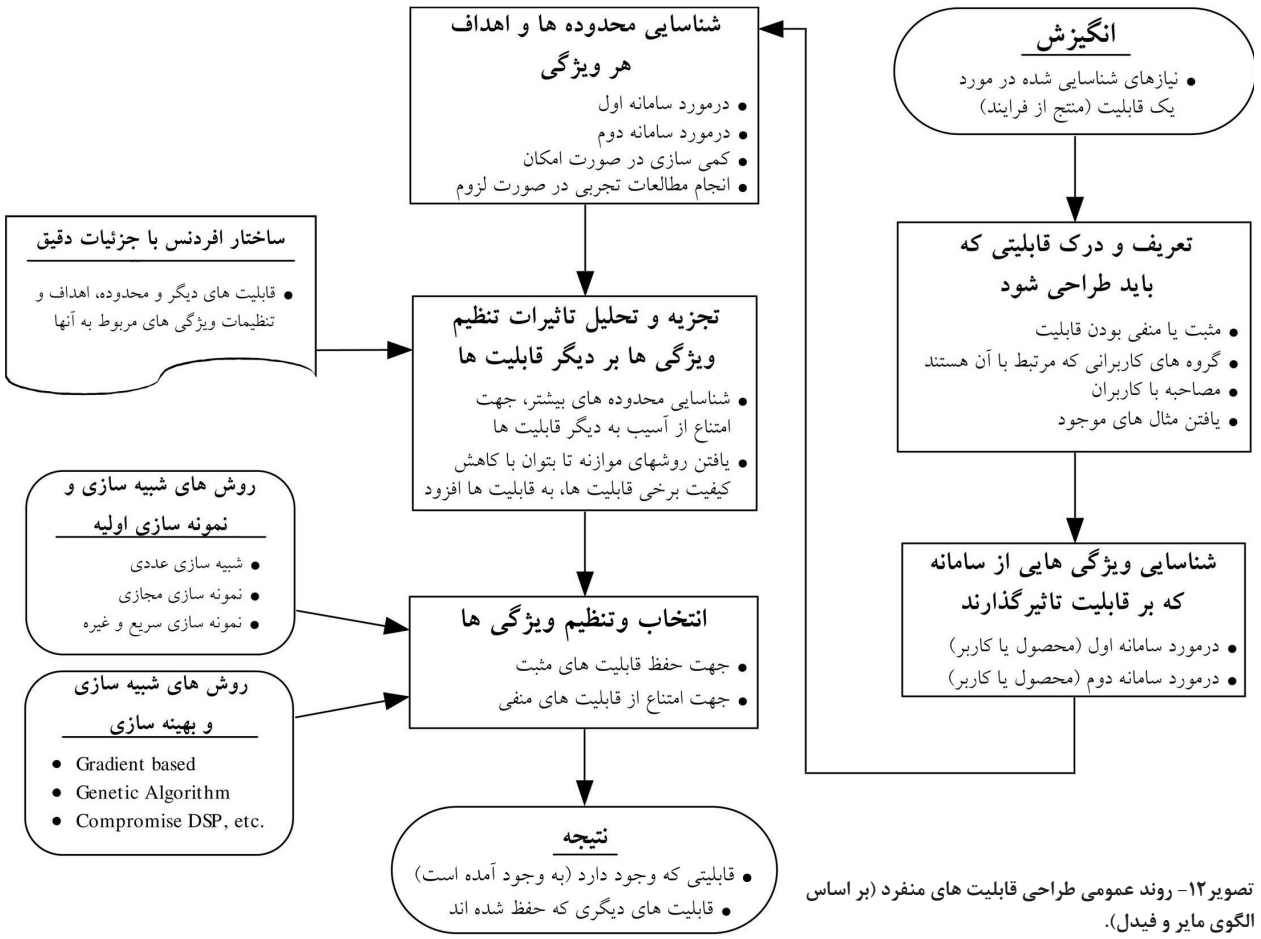


تصویر۱۱- الگوی عمومی ساختار افردنس (بر اساس تشریح الگوی مایر و فیدل).

استفاده در فرایند تصمیم‌گیری را معرفی می‌کند.

وظیفه پنجم طراح، تعیین و تشـــخیص قابلیت‌های بین اجزای محصولات اســـت که باید در ساختار ارجح، بین زیرسامانه‌ها وجود داشته باشد. به عنوان مثال باید قابلیت انتقال قدرت، حرارت، سیالات، الکتریسیته و اطلاعات، بین زیرسامانه‌ها وجود داشته باشد. با اطمینان از وجود قابلیت‌هـــای مورد نظر بین اجزای محصـــولات، باید این قابلیت‌ها به ساختارهای افردنس که قبلاً ایجاد شده‌اند، اضافه شوند.

وظیفه ششم طراح، طراحی قابلیت‌های منفرد است (تصویر ۱۲). یک قابلیت، یک رابطه بین دو زیرسامانه متعامل است، زیرا یک رفتار یا عملکرد، بین دو زیرسامانه میسر است و نمی‌تواند از یک زیرسامانه مجزا و نامرتبط حاصل شود. بنابراین به منظور طراحی یک قابلیت، ما باید به ویژگی‌های خاص دو زیرسامانه متفاوت توجه کنیم. در حیطه قابلیت‌های بین محصول و کاربر، معمولاً طراح، کنترلی بر ویژگی‌های کاربر ندارد، امـــا می‌تواند کنترل کامل بر ویژگی‌های محصولی داشته باشد که آن‌را طراحی می‌کند. در حیطه قابلیت‌های بین زیرسامانه‌های محصول، طراح معمولاً بر دو زیرسامانه متعامل مصنـــوع، کنترل کافی دارد. طراح باید توجه داشـــته باشـــد که قابلیت‌های بین کاربر و محصول و قابلیت‌های بین زیرسامانه‌های محصول، هـــردو گروه می‌توانند مثبت و یا منفی (ســـودمند و یا مضرّ و آسیب زننده) باشـــند(Maier & Fadel, 2006, 10-11).



تصویر۱۲- روند عمومی طراحی قابلیت های منفرد (بر اساس الگوی مایر و فیدل).

نتیجه

نظریه افردنس در دهه ۱۹۶۰ میلادی در حیطه روانشناســـی مطرح شده و کاربرد آن در عرصه طراحی محصولات در اواخر دهه ۱۹۸۰ میلادی معرفی شده است، اما متاسفانه حتی در سال‌های اخیر نیز شاهد طراحی و عرضه محصولات فراوانی هستیم که از ارزش‌ها و اصول اولیه این نظریه بی‌بهره‌اند و در نتیجه نمی‌توانند پاسخگوی مناســـبی در برابر نیازهای عملکردی کاربران باشند. همگام با توسعه رویکرد طراحی کاربر محور، روز به روز بر درجه اهمیت این مقوله افزوده می‌شود و محققان سعی دارند تا مبانی نظری افردنس را در فرایند طراحی بکار برده و مدل‌های حاصل را ارائه نمایند. مبرهن است که اصلاح و بهبود مدل‌های پیشنهادی، منوط بـــه کاربرد آنهـــا در طراحی محصـــولات و بهره‌مندی از بازخوردهای اجرایی اســـت. لذا به طراحان توصیه می‌شود ضمن مطالعه بیشتر در مورد دست‌یافته‌های این‌گونه تحقیقات، فرایند طراحـــی مبتنی بر افردنس را تجربه کرده و توســـعه بخشـــند.

پی‌نوشت‌ها

1 Affordance.
2 James Jerome Gibson.
3 Direct Perception Theory.
4 Yin & Yan.
5 Donald A. Norman.
6 Affordance, Conventions and Design.
7 Perceived Affordance.
8 Pols.
9 Manipulation Opportunities.
10 Effect Opportunities.
11 Use Opportunities.
12 Activity Opportunities.
13 Designer-Artifact-User (DAU) Complex System.
14 Brainstorming & Triz.

فهرست منابع

Chen, L.H & Chen, K.H. (2003), A study on affordance perception difference of physical properties of objects, *Asian Design International Conference*, Vol.1, p. 154-159.

Gaver, W. (1991), Technology affordances, in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems: Reaching Through Technology*, ACM Press, New York, NY, USA.

Gibson, J. (1979), *The ecological approach to visual perception*; Houghton Mifflin Company, Boston, MA, USA.

Maier, J., Fadel, G. (2006), *Affordance Based Design: Status and Promise*, Proc., IDRS, Nov. 10-11, Seoul, South Korea.

Maier, J. R., & Fadel, G. M. (2006 a), Understanding the complexity of design. In *Complex Engineered Systems* (pp. 122-140), Springer Berlin Heidelberg.

Maier, J., Fadel, G. (2009a), Affordance Based Design: A Relational Theory for Design, *Research in Engineering Design*, 20(1),13-27.

Maier, J., Fadel, G. (2009b), Affordance-Based Design Methods for Innovative Design, Redesign and Reverse Engineering, *Research in Engineering Design*, 20(1), 225-239.

Norman, D.A. (1988), *The psychology of everyday thing*, Basic Books Inc., New York, USA.

Norman, D.A. (2002), The design of everyday thing, Doubleday Inc., New York, USA.

Norman, D.A. (1999), Affordance, conventions & design, *Interactions*, Vol.6, No 3, pp 38-42.

Pols, A. (2011), Characterising Affordances: The Descriptions-of- Affordances-Model, *Design Studies*, 33(2),113_125.

Srivastava,j. & Shu, L.H. (2013), *Affordances _ environmentally significant behavior*, www.mie.utoronto.ca/labs/bidlab/pubs/srivastava_shu_DTM_12.pdf, 2013-09-19.

You, H & Chen, K. (2007), Applications of affordance and semantics in product design, *Design Studies*, Vol.28, pp 23-38.

http://blogs.evergreen.edu/brookewalsh, 2013-08-12.

http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/academic/class/15494-s07/lectures/affordances.pdf, 2013-07-21.

http://www.imaging-resource.com/PRODS/DC290/DC290A.htm, 2013-08-04.

http://www.miniaturechairman.com, 2013-07-17.

http://www.safetyrisk.net/microwave-oven-safety-tips, 2013-08-29.

http://www.satukyrolainen.com/affordances, 2013-08-02.

http://www.swingline.com/swingline/us/us/s/2282/trimmers.aspx, 2013-08-09.