

# طراحی تعاملات، هنر تسهیل ارتباط متقابل انسان با محصول و خدمات

دکتر ناصر کلینی ممقانی<sup>۱</sup>، دکتر حسن صادقی نایینی<sup>۲</sup>، زهره اریسیان<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۳/۲۸

## چکیده:

طراحی تعاملات، به عنوان رویکردی نوین و بین رشته ای به ارتباط بین مردم و محصولات اشاره دارد. این نوع طراحی به دلیل حیطة وسیعی که به خود اختصاص داده با بسیاری از علوم دیگر مرتبط شده است. با مروری بر مطالعات پیشین کاربرد این رویکرد در حوزه های مختلفی از جمله طراحی صنعتی، طراحی مهندسی، طراحی خدمات و همچنین علوم مرتبط با تعامل انسان و رایانه به خوبی مشاهده می شود. این رویکرد در طراحی، لزوماً شامل طراحی صفحه نمایش های رایانه ای نیست، بلکه با تمرکز بر ارتباط متقابل انسان با محصول و خدمات، همراه با مباحث علمی به هنر کاربردی نیز می پردازد. نقش و چالش های فرآیند طراحی تعاملات در طراحی محصولات، به عنوان یکی از عوامل اصلی هویت دهنده به محیط زندگی، مورد توجه قرار گرفته است. در پژوهش حاضر نقش این رویکرد در راهبرد طراحی مبلمان شهری، به طور خاص در مورد تلفن همگانی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. در این تحقیق ضمن بسط مفاهیم مرتبط با طراحی تعاملات و کاربرد اصول، مبانی و معیارهای مؤثر این رویکرد در طراحی تلفن همگانی، جمع آوری اطلاعات از نوع مطالعات کتابخانه ای، مشاهده، مصاحبه و همچنین استفاده از پرسش نامه بوده است. در راستای انتخاب روش مناسب و قابل اعتماد در بررسی عوامل تعاملات بین کاربر و محصول، از طریق پرسش نامه ی لیکرت نظرات و نیازهای کاربران مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در جهت نیل به اهداف پژوهش حاضر مواردی از جمله: افزودن سرویس های اضافی به دستگاه تلفن، ایجاد و امکان استفاده از نور در زیر کلیدهای شماره گیر، افزودن صدای مناسب برای نشان دادن و اطمینان از انجام عملکرد، افزودن نمادها و نشانه های تصویری و نشانگر های مناسب از مهم ترین یافته های تحقیق حاضر می باشد. در خاتمه به استناد به نتایج حاصله، راه کارهای اصلاحی پیشنهاد و توصیه شده است.

## واژه های کلیدی:

طراحی تعاملات، قابلیت استفاده، محیط- محصول، تلفن همگانی.

۱. استادیار گروه طراحی صنعتی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران. Koliyani@iust.co.ir

۲. استادیار گروه طراحی صنعتی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران.

۳. دانش آموخته کارشناسی ارشد طراحی صنعتی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران.

## مقدمه

مطرح می گردد. در مرحله دوم طرح های جایگزین در حال توسعه برای رفع این نیازها ارائه می شود. در مرحله سوم ساخت نسخه-های تعاملی از طراحی ها به انجام می رسد به طوری که بتوان با آنها ارتباط برقرار کرد و همچنین قابلیت ارزیابی داشته باشند، و در مرحله چهارم ارزیابی آنچه که در طول فرایند ساخته شده است به انجام می رسد. با ارزیابی های مستمر و قضاوت در مورد مشکلات، رضایتمندی ها، تناسبات و اثربخشی محصولاتی که در زندگی روزمره با آنها تعامل داریم، چگونگی استفاده از چنین محصولاتی را مشخص می کند (Hallnäs and Redström, 2006).

در دنیای امروزی، طراحی تعاملات در تجهیزات ارتباطی نقش بسیار مهمی را به عهده دارد. در هر لحظه از زندگی روزمره، میلیون-ها نفر از مردم با تلفن همراه صحبت می کنند، به هم دیگر پیام های فوری می دهند، و با آی پد<sup>۳</sup> به موسیقی گوش می دهند. تمامی این کارها با یک مهندسی مناسب امکان پذیر است. با این وجود طراحی تعاملات اینها را قابل استفاده، سودمند و سرگرم کننده می سازد (Saffer, 2010). با بالا رفتن تجارت اینترنت در اواسط دهه ۹۰ میلادی و گسترش تلفیق ریز پردازنده ها یا ماشین هایی مانند تلفن، تعداد طراحان تعاملی رشد فزاینده ای را به خود دید، چرا که ناگهان انبوهی از مشکلات، نیازمند پاسخ گویی بودند. در شرایط فعلی به خوبی دیده می شود که ابزارها دیجیتالی شده، و به طبع آن اشیاء روزمره موقتاً با کاربران بیگانه می شوند. سردرگمی در مورد چگونگی استفاده از آنها، در تمام زندگی حال حاضر گسترش یافته است. در این میان، نقش و جایگاه بسیار مهم موبایل و رایانه در برقراری ارتباطات کاربران، طراحان تعاملی را برای ایجاد بهترین تجربه، درگیر می کند و از طریق شناسایی نقاط ضعف و قوت ویژه سیستم های تعاملی مختلف، قابل استفاده بودن یا نبودن آن را در می یابند (Markuseen and Krogh, 2008). در واقع رویکرد طراحی تعاملات به دنبال طراحی مصنوعات تعاملی با کاربردی هدفمند همراه با تاکید بر نقش سیستم ها، رفتارها و ظاهر شی می باشد و منظور از طراحی در اینجا، طراحی خود سیستم نیست، بلکه هدف، طراحی کاربری سیستم می باشد.

## طراحی تعاملات

الگوهای تعامل انسان- رایانه<sup>۴</sup> (HCI) چارچوب مناسبی برای هر دو گروه محققان و دست اندرکاران برای تجزیه و تحلیل و ارزیابی تعامل بین انسان و محصولات، فراهم نموده است. برای دست اندرکاران HCI روش ها و تکنیک های متعددی برای حل مشکلات، طراحی و بسط یافته است. توسعه امکانات فناوری جدید، تخصص-های نوینی را در زمینه های گوناگون، به همکاری می طلبد که

بررسی تعامل انسان با محصولات امروزی که عمدتاً از فناوری-های بالایی برخوردار هستند، از حوزه های پژوهشی نوین محسوب می شود. کاربران در تعامل با محصولات چه در قالب انجام کار، و چه در قالب فعالیت های غیرشغلی در برخی موارد راضی و در مواردی ناراضی هستند. در واقع این عدم رضایت در بسیاری از موارد از ضعف تعامل بین محصول و استفاده گر سرچشمه می گیرد. طراحی تعاملات<sup>۱</sup> حرفه ای است که در قرن بیست و یکم به بلوغ رسید و دغدغه اصلی آن طراحی برای پاسخ گویی به نیازهای جسمی، روحی و مهم تر از آن برای درک مردم است (Verplank, 2001, Crilly et al, 2004). از آنجا که غالباً فناوری در حال تغییر است، طراحی تعاملات باید به لحاظ تکنولوژیک نیز متنوع بوده و برای انجام وظایف، با فناوری مناسب مرتبط باشد، حال چه یک نرم افزار پیچیده کاربردی باشد و چه یک علامت ساده (Rogers et al, 2011). آگاهی فزاینده از کاربرد فناوری های جدید و نیازهای کاربر، نیازمند پارادایم های جدید است، تا بتواند یافته های تجربی رایج را با یافته های جدید مصنوعات روز دنیا هماهنگ سازد. در حال حاضر پژوهش های تعامل مدرن، باید به چیزی بیش از تعامل ساده و گسترده ای که در دوره ای فقط اختصاص به موضوع انسان- رایانه داشته بپردازد. انواع دانش و مهارت های جدید، برای ارتباطات پیچیده و قدرتمند فزاینده بین انسانها و رایانه ها، باید به کار رود (Hallnäs and Redström, 2006).

کلیه ی محصولات و خدمات برای فراهم کردن یک تجربه مطلوب نیاز به نوعی طراحی دارند که باعث تسهیل تعاملات شوند. این محصولات، بستر مناسبی را برای رشد طراحی تعاملات فراهم می کنند که به واسطه ی فناوری های انبوه و جدیدی نظیر اینترنت و تلفن همراه، همواره غنی تر می شود. برای طراحی محصولات با رویکرد تعاملات، اطلاع از این که چه کسی و در چه مکانی آنها را مورد استفاده قرار دهد، ضرورت دارد. در این شرایط، درک نوع فعالیت-های مردم هنگام تعامل با محصول، از جمله روابط کلیدی محسوب می شود. همچنین به این نکته باید اشاره کرد که نوع فعالیت، به نوع اینترنت فیس<sup>۲</sup> بستگی دارد. اینترنت فیس های پیچیده سبب سردرگمی کاربر می شوند (Jordan, 2000). محصولات تعاملی لزوماً شامل یک صفحه نمایش رایانه نبوده و می توانند دیجیتالی، آنالوگ، فیزیکی، غیرمادی یا بعضاً از ترکیب این عناصر باشند. از عبارت محصولات تعاملی معمولاً برای ارجاع به کلیه سیستم های تعاملی، فناوری ها، محیط ها، ابزارها، برنامه ها، و دستگاه ها بهره برده می شود (Rogers et al, 2011). فرایند طراحی تعاملات شامل چهار فعالیت اصلی است. در مرحله اول نیازها شناسایی می شود و سپس ایجاد الزامات

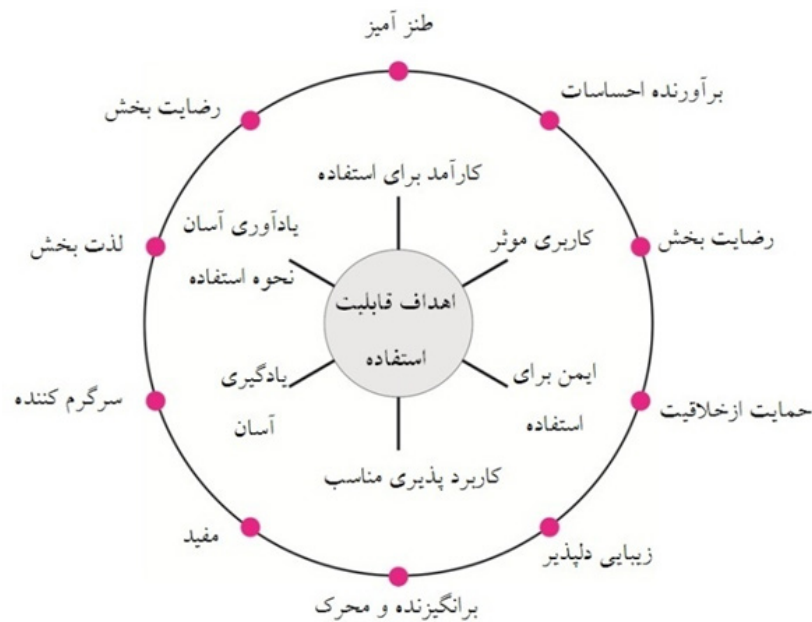
استفاده می کنند چگونه باشد. در این خصوص سه نوع مکتب فکری در مورد طراحی تعاملات مطرح شده است (Saffer, 2010: 4) که عبارتند از: الف) دیدگاهی مبتنی بر محوریت فناوری<sup>۵</sup>، ب) دیدگاهی مبتنی بر محوریت رفتار<sup>۶</sup>، و ج) دیدگاهی مبتنی بر طراحی تعاملات اجتماعی<sup>۷</sup>. در دیدگاه اول طراحان تعاملی، فناوری را مفید، قابل استفاده و لذت بخش می سازند و فعالیت های خام تولید شده توسط مهندسی و برنامه نویسان را تبدیل به محصولاتی می کنند که مردم از استفاده آنها لذت می برند. در دیدگاه دوم طراحی تعاملات در مورد طراحی رفتار مصنوعات، محیط و سیستم مد نظر است و همچنین بر عملکرد و بازخورد تأکید دارد. در دیدگاه سوم اعتقاد بر این است که طراحی تعاملات ذاتاً پدیده ای اجتماعی است که بدنبال تسهیل کردن ارتباط بین انسان ها از طریق محصولات می باشد. این دیدگاه همچنین طراحی تعاملات اجتماعی نیز نامیده شده است. در این دیدگاه با کمک طراحی فناوری هر جسم و دستگاهی می تواند عامل ارتباط بین انسان ها باشد که این ارتباط می تواند به صورت فرد با فرد، مثل مکالمه تلفنی و یا فرد با چند نفر مانند شبکه های اجتماعی اینترنتی باشد.

### قابلیت استفاده و نکات کلیدی در طراحی تعاملات

در کتاب "طراحی تعامل و رای تعامل انسان و رایانه" دو اصل اساسی برای طراحی تعاملات یادآور شده که مرتبط با قابلیت استفاده و اهداف تجربه کاربر هستند. این اهداف با تحقق معیارهای خاص با تفسیر کیفیت تجربه کاربر در ارتباط است (Rogers et, 2011: 14). قابلیت استفاده به عنوان حصول اطمینان از سهولت یادگیری محصولات تعاملی، مؤثر و کارآمد بودن برای استفاده، و لذت بخش بودن آنها از دیدگاه کاربر است. این قابلیت شامل بهینه سازی تعامل مردم با محصولات تعاملی است که آنها را قادر به انجام فعالیت های خود در محل کار، مدرسه، و در زندگی روزمره خود می کند. قابلیت استفاده به اهداف جزئی تر شکسته می شود که عبارتند از: مؤثر برای استفاده (مؤثر)، کارآمد برای استفاده (بهره وری)، بی خطر برای استفاده (ایمن)، کاربرد پذیری خوب (سودمند)، آسان برای یادگیری (یادگرفتنی)، و سهولت به خاطر آوردن نحوه استفاده (یاد آوردنی). طراحی تعاملات به جای تمرکز بر بهبود بازدهی و بهره وری در محل کار، به طور فزاینده ای به دنبال ایجاد سیستم هایی است که به عنوان اهداف قابلیت استفاده ارائه شده است (تصویر ۱).

عبارتند از: طراحی صنعتی، طراحی محصول، طراحی هنری، طراحی گرافیک، صنعت فیلم، ارگونومی یا فاکتورهای انسانی، روانشناسی، علوم انفورماتیک، کامپیوتر، علوم اجتماعی، تعامل انسان- رایانه، و کار مشترک با واسطه رایانه (Dix 6:2004, Rogers et al, 2011). در طراحی تعاملات مهندس یا روانشناس بودن به تنهایی کافی نیست، بلکه جامعه شناسی، فلسفه، هنر طراحی، بازاریابی، جمعیت شناسی، و پژوهش های فرهنگی بطور مشهودی، نقش لازم را در مقابله با چالش های جدید، ایفا می کنند (Saffer, 2005). هدف طراحی تعاملات، آوردن قابلیت استفاده به فرایند طراحی است. در اصل، طراحی تعاملات در مورد توسعه محصولات تعاملی است به نحوی که از دیدگاه کاربران بسیار آسان، مؤثر و دارای کاربرد لذت بخش باشند (کلینی ممقانی و مرشدزاده، ۱۳۸۹). مدل های معنی و مفهوم، درک و تجسم در یک تفسیر چارچوب فرهنگی ادغام می شود و ابزاری برای طراحان پدید می آورند که با جنبه های فرهنگی به عنوان فاکتورهای ایجاد تجربه برای کاربر در طراحی تعاملات کار می کند (2008 Markuseen and Krogh). طراحی تعاملات با رفتار و با چگونگی کارکرد خدمات و محصولات مرتبط می باشد. هدف، تسهیل تعامل بین انسان ها است. بسیاری از طراحان تعاملی، روی محصولات جدیدی که توانایی درک و واکنش به داده ها را دارند مانند رایانه، تلفن موبایل و بسیاری از محصولات به اصطلاح هوشمند، کار می کنند.

در طراحی تعاملات عموماً به سه سؤال پاسخ داده می شود (چگونه کاری انجام شود، چگونه احساس شود، و چگونه درک شود). حتی ساده ترین لوازم نیاز به عمل کردن، احساس کردن و شناخت دارند. تأخیر بین عمل و احساس، بیشتر وابسته به داشتن شناخت و آگاهی است. از سویی انتخاب حواس (شنوایی، دیدن، لمس کردن، و غیره) آنچه را در مورد جهان احساس می کنیم تعیین می کند. در خصوص چگونگی درک نیز ذکر این نکته لازم است که ابزارهای گرافیکی به عنوان واسطه های کاربری کمک می کنند تا مدل های ذهنی منسجمی که اشاره به کارها و کاربردهای جدید دارد فراهم شود (Verplank, 2001). ارتباط فرم دینامیک و چارچوب کیفیت تعامل، بدین معنی است که محصولات و سیستم های هوشمند رفتار تعامل را به تصویر می کشند. طراحی چنین رفتاری نیاز به یک زبان جدید دارد، که فراتر از شکل استاتیک بوده و دارای رفتار دینامیکی محصولات و سیستم ها است (Ross, 2008). امروزه دیدگاه انسان محور در طراحی محصولات و محیط های تعاملی جدید مطرح است. این رویکرد پیرامون انواع سنن علوم اجتماعی و انسانی که بر درک فعالیت های انسان تمرکز دارد، بنا شده است (Bannon, 2005). طراحی تعاملات در ارتباط با رفتار های مردم می باشد، اینکه ارتباط مردم با یکدیگر از طریق محصولات و سرویس هایی که



تصویر ۱. دیاگرام اهداف قابلیت استفاده (اقتباس از: Rogers et al, 2011: 18)

و فردنس<sup>۸</sup>، که در ادامه هر یک به طور مجزا توضیح داده شده است.

#### ۱. قابلیت رؤیت (دید)<sup>۹</sup>

مشکلات استفاده زمانی رخ می دهند که عملکرد پنهان است یا اینکه تعداد عملیات بیشتر از تعداد کنترل ها باشد. وقتی قابلیت ها امکان مشاهده داشته باشند، نیاز به بخاطر سپردن نحوه ی استفاده نیست و به سهولت، نحوه استفاده را به یاد فرد می آورند. در مقابل وقتی که عملکرد ها خارج از دید باشند، پیدا کردن و فهم اینکه چگونه کار می کنند دشوارتر خواهد بود (Norman, 2004: 21). به عنوان مثال، در طراحی شیر حمام با دو عملکرد (گرم/ سرد و فشار) در صورت استفاده از رنگ (قرمز برای آب گرم و آبی برای آب سرد) می توان نحوه استفاده از شیر را کشف نمود، و هر دو عملکرد واضح و مستقل را دریافت کرد (Ko et al, 2010).

#### ۲. ترسیم کردن<sup>۱۰</sup>

به معنی ارتباط بین دو شیء که در اینجا بین کنترل ها و تأثیرات آنها بر جهان اشاره دارد. تقریباً همه ی مصنوعات به نوعی ترسیم کردن بین کنترل ها و تأثیرات، نیاز دارند، از جمله چراغ قوه تا اتومبیل. نمونه خوب: مانند کنترل های مختلف اتومبیل (به عنوان مثال تنظیم کردن صندلی خودروهای پیشرفته امروزی)، و نمونه نامناسب مانند دکمه ی استریوی اتومبیل برای بلندگوهای (اسپیکر) جلو/ عقب، که در اینجا نقش کاربرد ترسیم کردن می تواند در طراحی بهتر و کنترل موقعیت بلندگوها مؤثر باشد.

نکات کلیدی که در طراحی تعاملات مطرح است عبارتند از:

- طراحی تعاملات مربوط به طراحی محصولات تعاملی برای حمایت از مردم در امور روزمره زندگی می باشد.
- طراحی تعاملات، چند رشته ای شامل تعامل رشته ها و زمینه های گسترده بسیار است.
- بهینه سازی تعامل بین کاربران و محصولات تعاملی نیاز به در نظر گرفتن تعدادی از عوامل وابسته از جمله مفهوم استفاده، نوع کار، و نوع کاربر دارد.
- شکل و نوع طراحی تعاملات باید متناسب با اهداف قابلیت استفاده باشد مانند سهولت در استفاده و یادگیری.
- اهداف تجربه کاربر با ایجاد سیستم هایی باید مرتبط باشد که تجربه کاربر را از نظر لذت بخشی، سرگرم کنندگی، مفید بودن، ایجاد انگیزه یا محرک بودن، بالا ببرد.
- طراحی و اصول قابلیت استفاده، مانند بازخورد (انتقادات و پیشنهادات) و سادگی، که می تواند شامل ابتکاراتی مفید باشد.

#### مفاهیم مؤثر در طراحی تعاملات با کاربر

مهم ترین اصول طراحی تعاملات مربوط به مواردی است که کاربر هنگام استفاده از محصول تعاملی باید ببیند و آن را انجام دهد. این اصول شامل شش مفهوم مؤثر بر طراحی تعاملات هستند که عبارتند از:

قابلیت رؤیت (دید)، ترسیم کردن، بازخورد، محدودیت ها، استعاره،

### ۳. بازخورد (انتقادات و پیشنهادات)<sup>۱۱</sup>

دادن اطلاعات به کاربر، یعنی بگذاریم فرد بداند چه اتفاقی افتاده است و این امکان ایجاد شود که بتواند تغییر ایجاد شده از نظر وضعیت فیزیکی را به طور ملموس تجسم و یا احساس کند. این اطلاعات به کاربر اجازه می دهد فعالیت خود را ادامه دهد (27: Norman, 1990). اطلاعات، داده هایی است که از طریق انسان یا ماشین قابل دریافت باشد. انواع مختلفی از بازخورد در طراحی تعاملات وجود دارد از جمله شنیداری، لمسی، گفتاری، دیداری و ترکیبی از این ها. استفاده از بازخورد به شکل مناسب آن می تواند قابلیت رؤیت لازم را برای کاربر فراهم نماید.

### ۴. محدودیت ها<sup>۱۲</sup>

محدودیت ها به چهار نوع می تواند ایجاد شود: محدودیت فیزیکی (کلید چرخان)، محدودیت معنایی (منوی کهنه)، محدودیت فرهنگی (رنگ)، و محدودیت منطقی (استدلالی، وقتی که موارد فوق صدق نمی کند). به عنوان مثال در محصولی مانند قیچی، قابلیت دید (وجود حفره ها در محل دسته)، محدودیت ها (حفره کوچک برای انگشت شست و حفره بزرگتر برای انگشتان دیگر) و ترسیم کردن (نحوه ورود انگشتان در حفره های پیشنهادی توسط ظاهر قابل مشاهده ی قیچی) قابل ملاحظه و درک است (84: 1990 Norman).

### ۵. استعاره<sup>۱۳</sup>

پیروون و همکاران (۲۰۰۴) پیشنهاد استعاره را به عنوان عنصری مرکزی ارائه نمود که بر اساس آن، فرآیندهای ادراکی انسان قابل درک هستند. او تشریح نمود که چگونه استعاره می تواند در طراحی تعاملات به طور سازنده مورد استفاده قرار گیرد، یا این که آیا افراد مسن تر در طراحی فناوری های جدید در نظر گرفته شده اند. در این خصوص اصولی برای طراحی تعاملات انسان - رایانه که بر اساس آمارگیری و بررسی ویژگی های خاص شهر وندان مسن به عنوان کاربر صورت گرفت، ارائه شده است.

### ۶. فردنس

افردنس یا توانایی و قابلیت ارائه ی عملکرد، واژه ای برای اشاره به این ویژگی است که یک شیء به مردم اجازه دهد که بدانند چگونه از آن استفاده کنند. افردنس یک محصول درک نحوه تعامل با آن را آسان می کند. به عنوان مثال، افردنس برای دستگیره در، کشیدن آن است، برای دسته یک فنجان چنگ زدن، و برای دکمه ماوس (در عمل کلیک) به واسطه شکل فیزیکی پوسته پلاستیکی آن، به عمل هل دادن دعوت می کند (Norman, 2004). به زبان ساده، این

واژه به معنای "دادن یک نشان راهنما" است (9: Norman, 1990). افردنس ها اعمال و رفتارهای مجاز انجام شده توسط اشیاء، مکان ها و وقایع هستند (Khalid and Helander, 2004).

### مطالعه موردی: تلفن همگانی

در این پژوهش موردی، نقش طراحی تعاملات در طراحی مبلمان شهری بررسی شده و در بین المانهای شهری نیز تلفن همگانی انتخاب شد. مبلمان شهری از جمله عناصر سازنده فضاهای شهری محسوب می شود که کمیت، کیفیت، زیبایی، راحتی، دوام و استقرار آن نقش به سزایی در دستیابی به شهری زیبا و سالم دارد (زنگی آبادی و تبریزی، ۱۳۸۳). اثاثیه و تجهیزات خیابانی، در هویت بخشیدن به یک مکان به ایجاد یا اصلاح فضاهای شهری کمک می - کنند (هولستر و گیبونز، ۱۳۸۰). تلفن همگانی (شامل دستگاه تلفن و باجه ی آن)، به عنوان یکی از اجزاء ضروری و مهم مبلمان شهری یا تجهیزات خیابانی است. علاوه بر موضوعات تخصصی که می باید در طراحی و ساخت تلفن همگانی مد نظر داشت، توجه به مواردی همچون در معرض دید بودن (به کمک استفاده از رنگ، ارتفاع، فرم، شکل و غیره)، سهولت استفاده صحیح از آن برای اشخاص در سنین مختلف نیز حائز اهمیت است (سعیدنیا، ۱۳۸۳). عدم برقراری تعامل مطلوب و ارتباط نامناسب بین تلفن همگانی و کاربر، نارضایتی های کاربران را به همراه داشته است. این نارضایتی ها از عوامل متعددی متأثر هستند از جمله: گویا و کافی نبودن اطلاعات، عدم آشنایی کاربر با وسیله، عدم طراحی مناسب المان ها، نحوه ی استقرار آنها، عدم انطباق المان ها با یکدیگر و با محیط پیرامون آنها. از سوی دیگر با وجود پیشرفت های اخیر و فراگیر شدن فناوری دیجیتال، این وسیله همچنان با امکانات ابتدایی و بدون تغییر مانده و از برطرف کردن نیازهای جدید کاربران خود ناتوان مانده است. برای بررسی این مشکل، پژوهش حاضر به ارائه ی راهکارهایی می پردازد که همسو با علایق و گرایشات و نیازهای کاربران تلفن باشد. در این راستا تأکید بر قابل درک بودن، جلوگیری از درک اشتباه که منجر به استفاده ی غلط از محصول جدید می گردد (Rogers, 2011) et al)، و رسیدن به محصولی که کاملاً در خدمت گروه های معین استفاده کننده از آن باشد از اهداف جزئی تر مطالعه ی حاضر است.

### روش بررسی

با در نظر گرفتن اینکه طراحی تعاملات می تواند به عنوان عامل هویت دهنده به محیط زندگی باشد مطالعه حاضر، به بررسی نقش، اهداف و چالش های این فرایند در طراحی محصولات صنعتی پرداخته است. در این تحقیق موردی، جمع آوری اطلاعات، از طریق مطالعات و مرور کتب و مقالات، مشاهده، مصاحبه و پرسشگری به انجام

تعاملات ایستگاه تلفن همگانی شهری در قالب پنج گروه کلی مربوط به خواص ادراکی، کاربردی، حسی، فنی و مواد در نظر گرفته شد که جزئیات این خواص در جدول ۱ ارائه شده است. طراحی دقیق و انتخاب درست مواد و وسایل، سبب کاهش خرابی و نیز انگیزه ی ایجاد خسارات بعدی، در افراد تخریب گر می شود. به عبارتی ظاهر خراب، شکسته، خراش خورده، جرم گرفته و قطعات استهلاک یافته، محرک ایجاد خرابی های جدید در محصول است. در این بررسی هشت مدل دستگاه تلفن که در سطح شهر تهران در حال استفاده است مورد دقت قرار گرفت (تصویر ۲).

رسید(Prentice-Hall and Doordan, 2003). با استفاده از پرسشنامه ی لیکرت عوامل تعامل بین کاربر و محصول مورد بررسی قرار گرفت(Likert, 1932). سؤالات پرسشنامه در دو بخش با محوریت طراحی تعاملات و به تعداد هشتاد نسخه در میان متخصصین، دانش آموختگان و دانشجویان توزیع گردید. بخش اول سؤالات در رابطه با شرایط کنونی و بخش دوم در ارتباط با افزودن امکانات و قابلیت های پیشنهادی به محصول است. باتوجه به اهمیت نوع و ماهیت سؤالات در پرسشنامه لیکرت و نقش پاسخ ها در نتایج پژوهش حاضر، جهت تدوین سؤالات، خواص تاثیر گذار در طراحی



تصویر ۲. نمونه تلفن های کارت و سکه ای موجود در سطح شهر تهران

جدول ۱. ویژگی های خواص تأثیر گذار در طراحی تعاملات ایستگاه تلفن همگانی شهری.  
(P: Perception, U: Utility, S: Sensation, T: Technical, M: Material)

ویژگی های جرئی هر یک از خواص	خواص
<ul style="list-style-type: none"> <li>- فقر و غنای اطلاعاتی</li> <li>- پیچیدگی و نظم</li> <li>- درک شهودی کاربر</li> <li>- نحوه ی پردازش اطلاعات (چیدمان یا ترتیب استقرار، اولویت بندی، وضوح تصاویر و اطلاعات)</li> <li>- کیفیت و کمیت اطلاعات (گویا و یا گنگ بودن، حجم اطلاعات، ضرورت یا عدم ضرورت اطلاعات)</li> </ul>	(P) ادراکی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- سهولت استفاده</li> <li>- فاکتورهای ارگونومی</li> <li>- آنترپومتری</li> <li>- شرایط فیزیکی کاربران خاص (معلولین، صدکهای بالا و پایین، کودکان)</li> <li>- شرایط جوی، نور (شدید، کم، مناسب)، دما (سرما، گرما، متعادل)، مقاوم به بدی آب و هوا</li> <li>- کیفیت استفاده</li> <li>- صدا (نشان دهنده عمل کردن دستگاه، ایجاد تعامل بوسیله خوشایندی صدا)</li> <li>- کارکرد درست اجزاء (عدم ایجاد اختلال در کارکرد اجزاء مانند: گیر کردن کلیدها، قطعی صدا، کیفیت وضوح تصاویر، اینترفیس دستگاه، ...)</li> <li>- بهداشت (حس نامطلوب از تماس لمسی یا تنفسی با قطعاتی نظیر گوشی و تکه ها).</li> </ul>	(U) کاربری
<ul style="list-style-type: none"> <li>- دیدن: شامل عناصر گشتالت (فرم، رنگ، همچنین جنس، رویه، بافت و نقش از نظر بصری: مات یا براق، کدر یا شفاف، میزان درخشندگی، زبر یا نرم، بافت غیر منظم یا منظم) و ساختمان گشتالت (نظم، پیچیدگی، تعادل، تقارن)</li> <li>- شنیدن: شامل (صدای کارکرد قطعات، صدای قطع تماس، صدای مخاطب)، پرایوسی صدا</li> <li>- بویایی: شامل بوی مطلوب (استفاده از مواد معطر در قطعات پلاستیکی)، بوی نامطلوب (حس ناخوشایند حاصل از دست زدن به قطعه فلزی یا بوی فلز)، بی بو</li> <li>- لامسه: شامل جنس (نرمی، سختی)، رویه (متخلخل- فشرده)، بافت از نظر لمسی، دما (حس یخ کردن یا داغ شدن قطعات فلزی)</li> </ul>	(S) حسی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- مقاوم به خراش، اصطکاک با دست، تردی یا شکنندگی اجزاء، عملکرد درست تکه ها یا اینترفیس دستگاه</li> </ul>	(T) فنی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- مواد طبیعی: چوب، فلز، سنگ، شیشه (حس دوست دار محیط بودن، حس گرمی)</li> <li>- مواد مصنوعی: پلاستیک، مواد مرکب (حس صنعتی بودن)</li> <li>- مسئله استهلاک قطعات ساخته شده از مواد طبیعی یا مصنوعی</li> </ul>	(M) مواد

### یافته ها

مونتاز، به نسبت دیگر مدل ها از ویژگی های برتری برخوردار است. در تصویر ۳، تعدادی از جزئیات و عناصر تشکیل دهنده مدل شماره ۸ نشان داده شده است.

بررسی و ارزیابی مدل های مورد مطالعه نشان داد که مدل شماره ۸ از نظر زیبایی، هماهنگی درونی عناصر میکرو طرح با یکدیگر و همچنین با پیکره کلی دستگاه، وندالیسم، متریا، مراحل تولید و



تصویر ۳. ویژگی ها و جزئیات نمونه دستگاه تلفن کارتی موجود مربوط به مدل شماره ۸

یک گزینه مثل افزودن هر یک از امکانات جدید علاقه مند بوده، بی تفاوت و یا مخالف هستند، بازتاب ها و عکس العمل های متفاوتی را از سوی طراحان در پی خواهد داشت که نتیجه ی این عکس العمل -ها در طرح ریزی و انجام پروسه ی طراحی محصول نمود خواهد یافت. متقابلاً بی نظر بودن و مخالفت افراد با برخی گزینه ها، باعث پیشگیری از صرف زمان و هزینه برای رعایت آن گزینه ها خواهد بود. به طور مثال عدم تغییر چیدمان کلیدهای بخش شماره گیر و تغییر چیدمان کلیدهای کمکی، یا صافی سطح قطعات و ایجاد حس لمس مناسب کلیدها، و در نظر گرفتن مکانی برای قرار دادن کیف و وسایل همراه از جمله موارد بسیار مهمی می باشند که نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر می تواند در تعیین و چگونگی ویژگی های طراحی این المان شهری کمک مفیدی را برای طراحان فراهم کند.

این مدل از فرم چهارگوشه خارج شده و با در نظر گرفتن استتیک<sup>۱۴</sup> و گشتالت<sup>۱۵</sup> بدنه کلیه عناصر میکرو در هماهنگی با آن است. تمایز کلید های شماره گیر اصلی با کلید های دیگر با ایجاد تحدب و تقعر و حتی چیدمان مشخص شده است. همچنین کادر علائم گرافیکی با کلیدها در هماهنگی است. فرم صفحه LCD<sup>۱۶</sup> با فرم ورودی کارت و فرم بدنه هماهنگی دارد. نوشته ها در مجاورت کلیدها بوده که این مورد باعث تشخیص بهتر و دید مناسب تر است چون نوشته ها در زیر انگشتان قرار نمی گیرد. نتایج پرسشنامه لیکرت، در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است. داده های حاصل از پرسشنامه بیانگر نقطه نظرات کاربران و تعیین کننده استراتژی طراحی است. در این جا استراتژی در واقع مسیری است که راه های دستیابی به اهداف تحقیق حاضر را فراهم می کند. این که مشخص شود مخاطبین به چه میزان به

جدول ۲. بخش اول پرسشنامه تلفن همگانی (شامل باجه، کابین و دستگاه تلفن): بررسی وضعیت اولیه. کلیه داده ها بر اساس درصد (%) است.

ردیف	پرسش	کاملاً مخالف	مخالف	بی نظر	موافق	کاملاً موافق
1	به معلولین و کودکان در طراحی و استقرار جایگاههای تلفن شهری توجه شده است	8	54	30	8	0
2	توجه به معلولین و کودکان در نصب و استقرار کلیه جایگاه های تلفن ضروری است	0	6	2	24	68
3	اطلاعات چاپ شده بر روی قاب جلویی تلفن به اندازه لازم و کافی است	0	26	40	34	0
4	اطلاعات چاپ شده برای کلیه افراد با سطح سواد گوناگون مناسب و گویا است	8	54	30	8	0
5	اطلاعات موجود بر روی صفحه LCD کافی و گویا است	2	32	30	34	2
6	تأمین تور مناسب برای استفاده در شب پیش بینی شده است	40	36	14	10	0
7	حجم و تراکم اطلاعات توشناری در صفحه راهنما مناسب است	6	20	40	30	4
8	تلفن های کابین دار (از نظر سرما و گرما در فصول و مناطق گوناگون) مناسب است	22	30	14	22	12
9	تلفن های بدون کابین (از نظر سرما و گرما در فصول و مناطق گوناگون) مناسب است	40	40	18	2	0
10	رنگ مواد بکار رفته در بدنه باجه از نظر مقاوم بودن به خس مناسب است	38	42	14	4	2
11	فرم ظاهری باجه های تلفن با دیگر المانهای میلمان شهری هماهنگی دارد	36	46	12	6	0
12	فرم باجه های تلفن با خود دستگاه تلفن ارتباط سیستماتیک دارد	24	34	28	14	0
13	عناصر موجود در طراحی خود دستگاه تلفن با یکدیگر ارتباط سیستماتیک دارند	10	30	28	30	2
14	رنگ باجه تلفن با عناصر دیگر میلمان شهری هماهنگی و تباين دارد	16	52	16	16	0
15	رنگ باجه تلفن با محیط شهری پیرامون آن هماهنگی دارد	24	46	14	16	0
16	جنس گوشی تلفن مناسب است	8	24	28	36	4
17	جنس مواد بکار رفته در باجه تلفن از نظر مقاوم بودن به آسیب مناسب است	8	34	16	40	2
18	جنس مواد بکار رفته در دستگاه تلفن از نظر مقاوم بودن به آسیب مناسب است	2	28	30	40	0
19	کلیدهای شماره گیر تلفن احساس لمس مطلوبی می دهد	10	44	22	24	0
20	وضعیت کابین از نظر استقرار کیف و وسایل شخصی مناسب است	22	46	10	22	0

توجه ندارند. در مواردی موقعیت نصب کیوسک ها به گونه ای است که در مجاورت یا پشت به یکدیگر قرار می گیرند و ممکن است سبب مشکل و ناراحتی کاربران هنگام استفاده هم زمان دو نفر از دو دستگاه تلفن مجاور هم ایجاد شود. همچنین در اثر عدم توجه به مسئله اتصال پایه و مجموعه ی تلفن همگانی در داخل زمین و شرایط پیش آمده هنگام نصب در جایگاه، تخریب گرایبی به وجود می آید.

در جدول ۳ نتایج بخش دوم پرسشنامه تلفن همگانی ارائه شده است. همانطور که در این جدول مشاهده می شود، بیشتر مخاطبین از تلفن عمومی استفاده نمی کنند ولی به هر حال نمی توان این محصول را حذف نمود یا نادیده گرفت. با تشخیص نقاط قوت و ضعف تلفن های همگانی، می توان به بهینه سازی وضعیت آنها پرداخت. افراد غالباً به گزینه های مربوط به نحوه ی استفاده چندان



مهم دیگری که می توان به آن اشاره کرد، توجه به مسائل فرهنگی و استفاده از نشانگرها برای ایجاد هویت در محصول است. همانطور که باجه تلفن های قرمز رنگ انگلیسی به عنوان نماد معروفی برای کشور انگلستان تبدیل شده، استفاده ظریف و هوشیارانه از سمبل های فرهنگی، تاریخی و بهره بردن از جلوه های بصری و توجه به مسائل استیتیک و سمبلیک در ایجاد یک هویت مستقل برای محصول و بهینه شدن آن می تواند بسیار تأثیر گذار باشد.

مسئله ی دیگر در رابطه با فرم دستگاه تلفن است که مشاهدات و بررسی ها نشان داد که بیرون زدگی پایه نسبت به بدنه سبب شکایات متعدد نابینایان گشته است. عدم درست تشخیص شرایط محیط به وسیله عصا توسط نابینا موجب برخورد و صدمات بدنی آنها می شود. همچنین کم توجهی به معلولین (خصوصاً معلولینی که از ویلچر استفاده می کنند) و کودکان، به لحاظ ارتفاع نصب تلفن در باجه، برای آنها نیز مشکلات استفاده را به همراه دارد. نکته

جدول ۳. بخش دوم پرسشنامه تلفن همگانی: بررسی وضعیت مطلوب. کلیه داده ها بر اساس درصد (%) است.

ردیف	پرسش	کاملاً مخالف	مخالف	بی نظر	موافق	کاملاً موافق
1	افزودن نور در زیر اعداد کلیدهای شماره گیر مطلوب است	0	2	4	50	44
2	افزودن صدا برای اطمینان کاربر از عملکرد کلیدها مناسب است	6	8	9	37	40
3	کاربرد اصوات موزیکال به جای صدای بوق آزاد مناسب است	7	15	20	35	23
4	استفاده از نماد گرافیکی برای کلید تلمسهای ضروری به جای نوشتار مناسب است	0	6	10	44	40
5	استفاده از مواد معطر در قطعات پلاستیکی مطلوب است	14	22	30	22	12
6	ایجاد تنوع رنگی در دستگاه تلفن مناسب است	14	30	24	16	16
7	کاربرد کلیدهای لمسی به جای فشاری مناسب است	8	32	18	22	20
8	تغییر چیدمان کلیدهای بخش شماره گیر تلفن مطلوب است	22	38	20	14	6
9	تغییر چیدمان کلیدهای شماره های ضروری مطلوب است	16	22	36	22	4
10	استفاده از پلی کرینت شفاف به جای شیشه در سرپناه تلفن مناسب است	0	10	18	48	24
11	استفاده از مواد نانو برای قطعات بنده تلفن به منظور مقاومت و بهداشت مناسب است	2	4	10	48	36
12	افزودن امکان اتصال هند فری شخصی به تلفن مطلوب است	4	10	10	42	34
13	طراحی اینترفیس مناسب برای اطلاعات و حذف صفحه راهنمای چاپی کنونی	0	2	4	48	46
14	افزودن سرویس های دیگر مخبرات نظیر SMS، اینترنت GPS، به تلفن مناسب	0	4	4	34	58
15	حذف کلغذ با افزودن امکان یادداشت بر صفحه حساس مناسب است	0	2	20	22	56
16	بطور مکرر از تلفن عمومی استفاده می کنم	54	30	12	4	0
17	به ندرت از تلفن عمومی استفاده می کنم	16	2	4	36	42
18	کلاً از تلفن عمومی استفاده نمی کنم	14	20	8	22	36

## بحث و گفتگو

فنون نوشتاری و تصویری برای ارائه اطلاعات، و در نظر گرفتن ویژگی هایی برای یک شیء که اطلاعات بصری خاصی را نشان دهد، علاوه بر تسهیل تعامل کاربر، می توان در ایجاد هویت محصول کوشید. تلفن همگانی به دلیل قرار گیری در حوزه ی شهری، متأثر از تخریب گرایی بوده و عواملی چون دوام، مکانیسم، متحرک یا ثابت بودن، سهولت در نصب و استقرار، هماهنگی با محیط شهری پیرامون، سادگی یا پیچیدگی طراحی، می توانند در موفقیت یک طرح نقش مهمی داشته باشند. توجه به زیبایی شناسی از سوی در ایجاد تعامل مطلوب و از سوی دیگر در کاهش تخریب گرایی به دلیل ایجاد حس تعلق مؤثر است (Hekkert, 2006). همچنین از آنجاییکه کاربران خاص از جمله کلیه افراد اعم از نابینایان، معلولین،

پاسخ گویی به نیاز مردم به عنوان گروه هدف<sup>۱۷</sup> که طیف گسترده استفاده گران مختلف از نظر سن، جنس و شرایط فیزیکی را تشکیل می دهند، بر لزوم تعامل افراد در بالاترین سطح ممکن تأکید دارد. طراحان از طریق درگیر نمودن افراد در پروسه طراحی در کاهش میزان خطا در استفاده، خوانایی، دارا بودن یا نبودن تعامل مناسب، و نقاط ضعف و قوت طرح آگاه می شوند (2003, Coiera, 2008; Chen and Lee). یکی از استراتژی های طراحی تعاملات سهولت استفاده کاربران است. مواردی چون محل استقرار و نصب باجه، ارتفاع نصب دستگاه تلفن، محل قرار دادن دفترچه و وسایل شخصی، در راحتی و قابلیت استفاده کاربران مختلف نقش اساسی دارد و باعث ایجاد تعامل مطلوب می شود. همچنین با به کار بردن

شرایط خطر)، جلوگیری از خطا در عملکرد، و هر آنچه برای تأمین این هدف مورد نیاز است را در بر می گیرد. رد پای آن در حوزه های ارگونومی، طراحی فراگیر، طراحی احساس گرا و اینترفیس دیزاین دیده شده است. همه موارد ذکر شده بر لزوم تعامل افراد در بالاترین سطح ممکن تأکید دارند. در همین راستا به منظور بهینه سازی تعامل کاربران با تلفن همگانی، همان گونه که در جدول ۳ نشان داده شده است مواردی به عنوان راهکارهای پیشنهادی در راستای نیل به اهداف پژوهش حاضر مطرح می شوند از جمله: افزودن سرویس های اضافی به تلفن، استفاده از نور در زیر کلیدهای شماره گیر، افزودن صدا برای نشان دادن عملکرد، افزودن نمادهای گرافیکی و نشانگر های مناسب، صفحه شماره گیر به صورت صفحه موبایل لمسی. در خاتمه می توان نتیجه گرفت که طراحی تعاملات صرفاً مواجهه با خصوصیات فیزیکی محصول نیست بلکه شامل تفسیر ماهیت تجربه کاربر از نظر ذهنی است و هر نوع احساسی که در اثر تعامل با محصول ایجاد شود را شامل می گردد. هر تجربه جالب، لذت بخش، طنز آمیز، زیبا و دل انگیز و دوست داشتنی در ایجاد تعامل مطلوب می تواند مؤثر باشد. به این ترتیب، می توان با استفاده هوشیارانه از قواعد طراحی تعاملات در راستای ایجاد محیطی دلپذیر، دوستانه، فرهنگ ساز و دارای هویت، و به عبارتی تعاملی بهره برد.

کودکان، افراد دارای صدک های بالا و پایین در سن و جنس و طبقات مختلف فرهنگی در گروه هدف قرار می گیرند، در طراحی تلفن همگانی می باید اصول طراحی فراگیر<sup>۱۸</sup> مورد توجه قرار گیرد. تأثیر طراحی تعاملی بر فرهنگ دو سویه است چرا که فرهنگ های مختلف مدل های فکری، الگوهای رفتاری، پاسخ های احساسی، زیبایی شناسی، قواعد، هنجارها، و ارزش های اعضای گروه را به اشتراک می گذارند. بنابراین، محصولات مختلف و محیط های متفاوتی مبتنی بر ویژگی های فرهنگی خود تولید می کنند. از طرف دیگر محصولات، از طریق تعامل با مردم، بر فرهنگ تأثیر گذاشته و حتی می توانند فرهنگ جدید ایجاد کنند (Sato, 2008 and Chen).

افزودن قابلیت ها و سرویس های جدید مخابراتی به تلفن همگانی، در تعامل بهتر کاربران با این وسیله مؤثر است. نتایجی که از پژوهش حاضر بدست آمد نشان داد که این قابلیت ها می تواند فیلتر نمودن صدای اضافی محیط، تأمین بهداشت گوشی و کلیدها برای جلوگیری از انتقال بیماری، افزودن قابلیت های استفاده نظیر کاربرد کارت های اعتباری به جای کارت های متداول، خصوصی تر شدن فضای تلفن و محدودیت امکان دید از بیرون، ایجاد تجربه خوشایند در استفاده از تلفن و گرایش کاربر به خاطر آن تجربه، استفاده از نماد گرافیکی متناسب با سطح سواد کلی و سن افراد جامعه، توجه به افراد با قد کوتاه، ایجاد هماهنگی با محیط شهری پیرامون، خارج شدن از فرم های مستطیلی، توجه به تخریب گرایی، توجه به آسیب های زیست محیطی، انتخاب رنگ با توجه به محیط نصب، ادغام در محیط به نحوی که باجه جدا از المان های دیگر مبلمان شهری نباشد، کاربرد رنگ های مناسب، حصول اطمینان کاربر از صحت عملکرد کلید های لمسی (صدا دار نمودن کلید ها) باشند.

## نتیجه گیری

در این پژوهش، ضمن پرداختن به مفاهیم جدید مرتبط با طراحی تعاملات، شرایط موجود تلفن همگانی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت و سپس به استناد نتایج حاصله راهکارهای اصلاحی پیشنهاد شده است. به منظور داشتن شهری زیبا، با مبلمان شهری مناسب و ایجاد تجربه رضایت مندی شهروندان در هنگام استفاده از تجهیزات، طراحی تعاملات می تواند با ایجاد پیوندی بین فناوری پیشرفته دیجیتال در محیط مادی، علاوه بر رفع نیازها، قادر به افزایش قابلیت استفاده و عملکرد محصولات باشد. رویکرد طراحی تعاملات با تأکید بر محوریت انسان به تعامل مناسب بین انسان و محصولات اشاره دارد. طراحی تعاملات مواردی چون نشانه شناسی، خوانایی اطلاعات، قابلیت درک، قابلیت استفاده، و در مواردی لزوم عدم استفاده (در

1. Interaction Design
2. Interface
3. iPod
4. HCI (Human Computer Interaction)
5. Technology-Centered View
6. Behavioral View
7. Social Interaction Design View
8. Affordance
9. Visibility
10. Mapping
11. Feedback
12. Constraints
13. Metaphors
14. Aesthetic
15. Gestalt
16. Liquid-Crystal Display
17. Target Group
18. Universal Design

#### فهرست منابع:

- زنگی آبادی، ع.، تبریزی، ن. (۱۳۸۳)، طراحی و برنامه ریزی مبلمان شهری، (ح. رضایی و همکاران، مترجم) انتشارات شریعه توس.
- سعیدنیا، ا. (۱۳۸۳)، طراحی فضاها و مبلمان شهری. تهران: انتشارات سازمان شهرداریها و دهرداری های کشور.
- کلینی ممقانی، ن.، مرشدزاده، ا.، (۱۳۸۹)، ارزیابی کاربر و کارکرد محصول با رویکرد طراحی تعاملات، نشریه علمی پژوهشی هنرهای زیبا، هنرهای تجسمی، شماره ۴۱.
- هولستر، ب.، گیبونز، ج. (۱۳۸۰)، طراحی منظر در خیابان های شهری. (ح. م. پرورش، مترجم) تهران: مؤسسه نشر جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران. ص. ۷.
- Bannon, L., (2005), 'A human-centered perspective on interaction design', in A. Pirhonen, P. Saariluoma, H. Isomäki & C. Roast (eds), *Future Interaction Design*, Springer London, , pp.51-31.
- Chen, L.-H., and Lee, C.-F., (2008) *Perceptual Information for User-Product Interaction: Using Vacuum Cleaner as Example*, *International Journal of Design*, Vol. 2, No. 1, pp.55-1.
- Coiera, E. (2003), *Interaction Design Theory*, *International Journal of Medical Informatics*, 69, pp. -205 222.
- Crilly, N., Moultrie, J., and Clarkson, P. J. (2004), *Seeing things*, *Consumer response to the visual domain in product design*, *Design Studies*, Vol. 25, No.6, pp. 577-547.

- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D., and Beale, R. (2004), Human-computer interaction (3rd ed.), Harlow, England: Prentice-Hall.
- Hallnäs, L. and Redström, J. (2006), Interaction Design: Foundations, Experiments. Textile Research Centre, Swedish School of Textiles, University College of Borås and Interactive Institute.
- Hekkert, P. (2006), Design Aesthetics: Principles of pleasure in design. Psychology Science, Vol. 48, No. 2, pp. 172-157.
- Jordan, P. W. (2000), Designing pleasurable products: An induction to new human factors, London, Taylor & Francis, London.
- Khalid, H. M., and Helander, M. G. (2004), A framework for affective customer needs in product design, Theoretical Issue in Ergonomics Science, Vol. 5, No. 1, pp. 42-27.
- Ko, A., Hendry, D., & Wobbrock J. Autumn, (2010) Fundamentals of Interaction Overview. Washington: University of Washington. pp 14 -11.
- Likert, R. (1932), A technique for the measurement of attitudes, Archives of psychology, 140, pp. 55-1.
- Markuseen, T., Krogh, P. G., (2008), Mapping cultural frame shifting in interaction design with blending theory, p2. pp17-5.
- Norman, D., (2004), Emotional Design: Why we love (or hate) every day things. New York, Basic Books.
- Norman, D., (1990), The design of every things. New York: Doubleday.
- Pirhonen, A., Isomäki, H., & Roast, C. (2004), Introducing the challenges of future interaction design.
- Prentice-Hall. Doordan, D. P. (2003) On Materials, Design Issue, Vol.19, No. 4, pp. 8-3.
- Rogers Y., Sarp H., and Preece J. (2011), Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, 3rd Edition, John Wiley & Sons Ltd.
- Ross, P. R. (2008), Ethics and aesthetics in intelligent product and system design. Eindhoven University of Technology.
- Saffer, D., (2010), Designing for Interaction, Second Edition: Creating Innovative Applications and Devices, USA: New Readers.
- Saffer, D., (2005), The Role of Metaphor in Interaction Design, The School of Design Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania.
- Sato, K., & Chen, K., (2008), Cultural Aspects of Interaction Design. 2, pp3-1.
- Verplank, B., (2001), Interaction Design Sketchbook. pp17-4.