

تحقیق و بررسی بر روی یکی کردن طراحی تعامل گرا با فرآیندهای طراحی صنعتی

نوید یزدانی

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته طراحی صنعتی دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

انقلاب دیجیتالی به طور برجسته ای زندگی ما را تغییر داده و کاربرد کامپیوتر در زندگی ما (در زمینه‌های گوناگون) تکنولوژی دیجیتال را به عنوان نهادی واجب و ضروری در زیرساخت محیط زندگی قرار داده است. تکنولوژی دیجیتال به طور زیرکانه ای در محصولات مختلف برای افزایش عملکرد آن وارد شده و به محصولات، هویت فیزیکی و کامپیوتری (نرم افزار) می‌بخشد. این تغییر ماهیت محصولات، حوزه و قلمرو طراحی صنعتی را گسترش داده و آن را به سمت "طراحی تعامل گرا" رهنمون ساخته و علاوه بر آن، تکنولوژی دیجیتال روند توسعه محصول را تغییر شکل داده است. این مقاله، نخست به بررسی انطباق برنامه تحصیلی طراحی صنعتی و طراحی تعامل گرا در مدارس و دانشگاه‌های طراحی صنعتی و سپس به بررسی محتوا و فرآیند طراحی تعامل گرا، بررسی و کاوش‌های صورت گرفته و نیز ارائه یک رویکرد قابل استفاده نو که طراحی تعامل گرا را با طراحی صنعتی یکی کند، می‌پردازد. در پایان، صحت و سقم کاربرد فلوچارت و مدل پیشنهاد شده به وسیله یک موضوع تمرینی، مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی:

طراحی تعامل گرا، طراحی صنعتی، فرآیند طراحی، آموزش طراحی.



۱- مقدمه:

هر لحظه، میلیون‌ها نفر به وسیله موبایل با یکدیگر در ارتباطند، یا با آی پاد خود آهنگ گوش می‌دهند و یا با انواع ریموت کنترل، دستگاه‌های مختلف را هدایت می‌کنند و... تمام این موارد بوسیله طراحی و مهندسی خوب و درست ممکن می‌شود ولی این طراحی تعامل گراست که آنها را قابل استفاده، سودمند و جذاب می‌سازد. کارکردهای محصول همانند پیشرفت‌های تکنولوژیکی، دارای پیچیدگی بیشتری شده است. در اکثر مواقع طراحی اجزای مورد استفاده محصول توسط کاربر^۱ به چشم نمی‌آید. در طراحی محصول، ابتدا طراح، محصول را با فرم ابتکاری طراحی می‌کند و حتی به طور عمده از شکاف و فاصله بین محصول و کاربر می‌کاهد و سپس آنها را به صورت کاربر-محور^۲ برای کاربر تبدیل می‌کند. امروزه، یکی از نگرانی‌های طراحان این است که خلق چه طرحی از محصولی می‌تواند اطلاعات خود را به کاربر برساند تا کاربر بهتر از عملکرد آن (محصول) مطلع گردد. به طور کلی، کاربر به وسیله اینترفیس محصول با آن ارتباط برقرار می‌کند. کنترلرها، برچسب‌ها و نشانه‌های روی سخت افزار محصول، قسمتی از اینترفیس برای کاربر هستند که به عنوان کانال اطلاعاتی بین محصول و کاربر عمل می‌کنند [۲].

هنگامی که محصولات به صورت مصنوعات ترکیبی درمی‌آیند، ما به عنوان طراح باید به طراحی فیزیکی و طراحی نرم افزاری آن به صورت یک کل توجه کنیم و هر دو را با هم توسعه دهیم. طراحی محصول با تبدیل موفق ساختارهای اطلاعاتی معنی دار به فرم‌های فیزیکی و همچنین نصب و سوار کردن آسان محصولات دیجیتال در ساختار فیزیکی اشیاء به طوری که آنها را در برگیرد، در حال پیشروی است.

پیشرفت‌های تکنولوژیکی، ظاهر محصولات و خدماتی را که ارائه می‌دهند تغییر داده است. تغییر ماهیت محصولات، متعاقباً فرآیند توسعه محصول را نیز به دنبال دارد. محصولات جدید به صورت وارونه و از درون توسعه می‌یابند. به عبارت دیگر، اینترفیس که انتظار می‌رود انتظارات کاربر را تأمین کند، در ابتدا طراحی می‌گردد و به دنبال آن ساختار هسته سخت افزاری و نرم افزاری برای تأمین کارکرد آن به کار می‌رود. این تغییر، فرآیند توسعه محصول را به یک رویکرد طراحی همزمان میان رشته‌ای تبدیل می‌کند و ما به عنوان طراح صنعتی باید فکر کنیم که چطور می‌توانیم حوزه خودمان را تعریف کنیم به طوری که این حوزه بیشتر توسعه‌یابد. امروزه، طراحی صنعتی چیزی فراتر از مقابله ساده با خواص فیزیکی اشیاء مثل فرم، رنگ، بافت و نظیر آن است. طراحی صنعتی باید فراتر از این گام برداشته تا سرانجام بتواند یک سیستم تعاملی، مسیر و استدلال عملیاتی، و امکانات جدید تعامل کاربر^۳ را که به توقعات کاربر بپردازد طراحی کند. علاوه بر این، طراحی باید در جستجوی پیوند دادن فضای فیزیکی و کارکردهای دیجیتالی باشد. هدف، ایجاد تجربه ای دوستانه و مفرحانه برای کاربر به وسیله ایجاد پیوندهایی بین محتوای محصول

و فهم و ادراک کاربران است.

در این پژوهش رویکردی جدید که فرآیند طراحی صنعتی و طراحی تعامل گرا را با یکدیگر تطبیق دهد، پیشنهاد شده است. این رویکرد می‌تواند در برنامه مدارس به عنوان طرحی جامع، اجرا شده و یا توسط صنایع اجرا گردد و نیز نگاهی نو به دانشجویان و طراحان در آغاز یک پروژه جدید ارائه دهد، در کنار تمامی این اهداف پژوهش پیش رو قصد دارد تفکری جدید را در متدولوژی، آموزش طراحی و همچنین در پروژه‌های طراحی بپروراند.

۲- فعالیت‌های انجام شده مرتبط:

با توسعه تقاضای تعیبه سیستم کامپیوتر در محصولات مصرفی، مطالعه و تحقیقی بر جنبه‌های مختلف برنامه آموزشی اچ سی آی (تعامل انسان- کامپیوتر) که یکی از اجزای مهم آموزش طراحی است، صورت گرفته است. بعضی از مدارس به خوبی از تغییر جو در طراحی صنعتی برحسب نیاز حرفه‌ای آگاه هستند و به دنبال تهیه رویکردی جدید برای یکی کردن تعامل انسان - کامپیوتر و برنامه آموزشی طراحی صنعتی هستند. در میان این مدارس، دانشگاه کارنگی ملون^۴ برای توسعه یک متدولوژی طراحی سیستم همزمان میان رشته‌ای که محور آن مصرف کننده است با نام "یو آی سی اس ام"^۵ دست به کار شده است و با تلاش گروهی از مهندسان الکترونیک، مهندسان مکانیک، محققان کامپیوتر، طراحان صنعتی و محققان تعامل انسان- کامپیوتر، برای تولید یک نمونه کامل سیستم تلاش کرده اند [۳، ۴]. این روش برای طراحی کامپیوترهای قابل پوشش ابداع شده و فرآیند می‌تواند به چهار فاز که در جدول آورده شده، شکسته شود. بعضی مدارس نظیر دانشگاههای لائبرو و استافوردشیر در انگلستان به خوبی شروع به گنجاندن اچ سی آی به برنامه آموزشی طراحی شان کرده اند.

چهار فاز یو آی سی اس ام:

۱- طراحی کانسپت

۲- طراحی فرمی

۳- طراحی با جزئیات

۴- تولید

پروفیسور فرانکل از دانشگاه کارلتون در کانادا مدعی است که طراحان صنعتی باید توانایی طراحی یک سیستم تعاملی خوب را داشته باشد. او فرآیندهای طراحی تعاملی را با طراحی صنعتی مقایسه کرده، که در جدول ۲ لیست شده است و سپس رویکردی را برای یکی نمودن فرآیند طراحی تعاملی کاربر و برنامه آموزشی طراحی صنعتی، پیشنهاد کرده است. که هدف از آن مجاز نمودن درگیری بیشتر طراحان صنعتی در فرآیند توسعه محصول مرتبط با آن‌ها بود. او همچنین خاطرنشان کرد که ارزش این رویکرد لزوماً برای تبدیل دانشجویان و محققان طراحی به کارشناسان اینترفیس نیست بلکه، این رویکرد کمک می‌کند که آنها به طور واضح نقش و وظیفه خود را به عنوان طراح در فرآیند طراحی بدانند [۵].

جدول ۲: مقایسه این فرآیندها، تطابق و همسو بودن آنها را آشکار می‌کند.

طراحی تعاملی کاربر (User Interaction Design)	طراحی صنعتی (Industrial Design)
آنالیز و تعریف مسئله نوشتن خصوصیات برای محصول توسعه سناریوی استفاده توسعه داستان محصول جزئیات مشخصات مدارک دستورالعمل محصول برای برنامه‌نویس آماده‌سازی	آنالیز و تعریف مسئله ایده پردازی تجسمی توسعه تجسمی کانسپت نمونه سازی توسعه نهایی محصول تولید آماده‌سازی

۲- مشاهده: مشاهده در آیدیو بر نیاز تأکید دارد، و نه تنها مشاهده روی فعالیت‌هایی که قصد دارند طراحی کنند بلکه دید وسیع‌تری را از اینکه مردم در موارد مربوط چه می‌کنند، عادت‌های آنان و نگرانی‌های آنان، به دست می‌آورند.

۳- تجسم و پیش‌بینی: در مرحله سوم، توجه طراحان در نهایت به سمت شیء، یا سیستم موجود در طرح است. علاوه بر طوفان فکری، اسکچ و نمونه‌سازی، تیم طراحی از تکنیک‌هایی برای خلق کاراکتر و سناریو جهت تجسم و پیش‌بینی اینکه چگونه محصول نهایی استفاده شود، در چه زمینه‌ای استفاده می‌شود، استفاده می‌کند.

۴- ارزیابی و پالایش: در این فاز، تیم طراحی به طور پی‌درپی سیکل‌های آنالیز، مشاهده، اسکچ و نمونه‌سازی را انجام می‌دهند.

۵- اجرا: محصول نهایی در فرم‌های مختلف نظیر مدارک نوشته شده، شبیه‌سازی نرم افزاری و یا فیلم ویدیویی و انیمیشن و... ارائه می‌شود.

طراحی تعاملی نقش ضروری‌ای را در توسعه محصولات جدید بازی می‌کند از آنجا که مرزهای بین کامپیوتر،

آیدیو^۷ که یک مکان مشاوره طراحی پراعتبار است، یک سری محصولات دیجیتال با اهداف تعاملی خاص طراحی کرده است [۶]. این مکان مشاوره به طور اساسی ۵ مرحله فرآیند طراحی را برای انجام هر پروژه طراحی اتخاذ کرده است این مراحل در زیر بیشتر شرح داده شده‌اند:

۱- ادراک و فهم: طراحان نیاز دارند تا زمینه و مفاد محصول را بفهمند: تکنولوژی‌های مرتبط، محیط‌های رقابتی، بخش‌های دارای انرژی بازار و قدرت کنونی مبادلات در خاستگاه خود ظهور کند.



مدل ۱: سه حوزه‌ی طراحی تعامل‌گرا

ارتباطات و وسایل الکترونیکی محو شده است، این نهضت و جنبش، امکانات جدید و مهیجی را پیشنهاد می‌کند اما علاوه بر این درگیری‌ها، چالش‌های جدیدی را در امور مربوط به آموزش‌های طراحی مطرح می‌کند.

۳- طراحی تعامل گرا:^۸

هدف طراحی تعامل گرا، توسعه و بسط دادن محصولات کاربردی است. با مشخصاتی از قبیل خوشایندی، رضایت‌بخشی، یادگیری راحت و ساده، مفید بودن و سهولت استفاده. جهت رسیدن به چنین هدفی، شناسایی استفاده‌گران، فعالیت‌ها، اهداف و انگیزه‌های آنان و همچنین زمینه فعالیتشان (مکان، موقعیت،...)، از اهمیت بسیاری برخوردار است. با پرداختن دقیق‌تر و نفوذ عمیق‌تر به موضوع مورد بحث، به تعریفی تخصصی‌تر از طراحی تعامل گرا پرداخته می‌شود: طراحی تعامل گرا عبارت است از طراحی مصنوعات تعاملی با کاربردی هدفمند با تأکید بر نقش سیستم‌ها، رفتارهای کاربران و ظاهر شیء. منظور از طراحی در اینجا، طراحی خود سیستم نیست، بلکه هدف، طراحی کاربری سیستم است [۹].

اینترفیس تعامل گرا برای کاربر، دسترسی را به محتوای درونی محصول فراهم می‌کند که شامل کنترل‌ها، ابزار نمایشگر، عناصر نمایشگر و منطق‌های عملکردی تعین شده در نرم افزار است. طراحی تعامل گرا یک تعلیم میان‌رشته‌ای است که می‌تواند به سه حوزه تقسیم گردد: طراحی اطلاعاتی، طراحی تعاملی و طراحی حسی. جزئیات در این طبقه بندی در زیر شرح داده شده است.

۱-۳: طراحی اطلاعاتی:^۹

طراحی اطلاعاتی شروع هر پروژه تعامل گراست و فرآیند سازماندهی و نمایش اطلاعات را ارائه می‌کند. وظیفه اصلی طراحی اطلاعاتی شامل سازماندهی تقاضای کاربر هدف، مشخص کردن عملکردها، محتویات و سازماندهی این محتویات به صورت فلوچارتی که عملکردهای دسته‌بندی شده را در دستورات سلسله مرتبه‌ای نشان دهد. این فلوچارت پایه و اساس طراحی تعاملی را تشکیل می‌دهد.

۲-۳: طراحی تعاملی:^{۱۰}

تعیین‌کننده‌ترین ویژگی طراحی تعاملی این است که محصولات را قادر می‌سازد تا از مسیر و جهت فعالیت کاربر پیروی کند. طراحی تعامل گرای فلوچارتی را که محتوا و ساختار یک محصول

را روشن می‌کند به یک داستانی که عملیات و مسیر کاربر در محصول مشخص می‌کند، تبدیل می‌کند. براین اساس، فرآیند پیشروی از طراحی اطلاعاتی به طراحی تعاملی به معنای تبدیل اطلاعات به تجربیات کاربر است.

داستان سرایی یک ابزار ارتباطی برای تجسم کردن سلسله مراحل فعالیت‌های کاربر است. به وسیله استفاده از داستان سرایی به عنوان یک ابزار، طراح می‌تواند فعالیت‌های کاربر را در مورد موضوع مفروض برای کشف فرصت‌ها و مشکلات، پیش بینی کند. پس از آن است که تجربیات کاربر^{۱۱} ممکن است تبدیل به آگاهی‌های مؤثری شود که برای طراح ارزشمند است.

۳-۳: طراحی حسی:^{۱۲}

هدف طراحی حسی ایجاد استفاده مناسب از واسطه‌ها و ورودی و خروجی مختلف برای وفق دادن با حواس انسان است. هر واسطه دارای ویژگی‌ها و برتری‌هایی برای خود در میان انواع مختلف ارتباطات است. برای ایجاد تجربیات تعاملی مناسب، طراح باید سعی کند که بیشتر حس‌ها و ادراکات گروه هدف را بشناسد.

نتیجه خروجی مؤثر و جذاب طراحی حسی، فقط هماهنگ ساختن همه اجزای حواس نیست بلکه همچنین می‌تواند عملکردها و محتوای محصولات را نیز تکمیل کند.

برطبق آنالیزهای فوق، طراحی تعامل گرا شامل سه فرآیند می‌شود.

۱- طراحی اطلاعاتی

۲- طراحی تعاملی

۳- طراحی حسی

هدف طراحی اطلاعاتی، سازماندهی محتویات به صورت فلوچارت، که مطابقت با فاز آنالیز (جدول ۳). هر دو مرحله سعی در آنالیز مسئله دارند و مشخصات و خصوصیات را

جدول ۳. مقایسه ای بین فرآیند طراحی تعامل گرا و فرآیند طراحی محصول

فرآیند طراحی محصول	فرآیند طراحی تعامل گرا
فاز آنالیز طبقه بندی و جمع آوری اطلاعات برای تشریح کامل مشخصات	← طراحی اطلاعاتی سازماندهی اطلاعات به صورت چارت
فاز خلاقیت جستجو برای راه حل مناسب و بنا نهادن ساختار عملکردی	← طراحی تعاملی ترسیم انواع تعاملات و کنترل‌ها به صورت یک داستان
فاز اجرایی توسعه نمونه منتخب و هدایت مستندات برای تولید	← طراحی احساسی تولید یک نمونه تعاملی

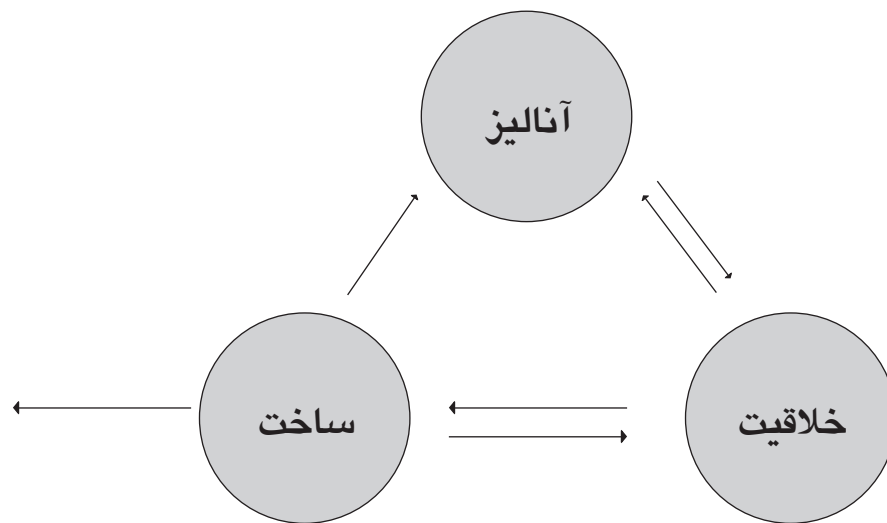
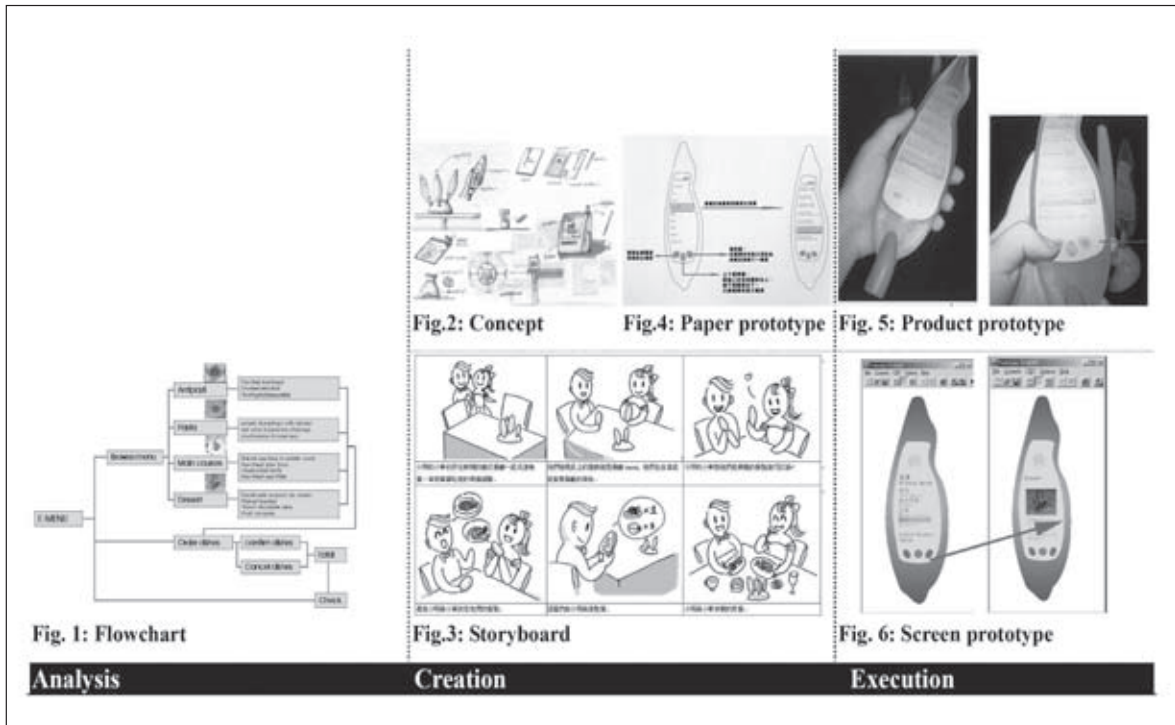
ورودی و خروجی دارد و همچنین سعی در ساخت یک مدل تعاملی بر اساس آنها دارد.

بیرون می‌کشند. طراحی تعاملی می‌خواهد که انواع تعامل‌ها و کنترل‌ها را تبدیل به داستانی کند که به براساس حواس قابل توجه کاربر است، که این موازی با فاز آفرینش یعنی فاز دوم است. هر دو روی طراحی مفهومی یا کانسپت تمرکز دارند. طراحی حسی سعی در اکتشاف فرصت‌ها و احتمالات

۴- روندی برای یکی کردن طراحی تعامل گرا با فرآیندهای طراحی صنعتی:

جدول ۴ به همراه تصاویر: روندی برای یکی کردن طراحی تعامل گرا با فرآیندهای طراحی صنعتی

آنالیز Analysis	توضیحات		جمع آوری و آنالیز داده‌های مرتبط مشاهده کاربران مشخص نمودن خصوصیات محصولات و خدماتی که توسعه می‌یابد ترسیم مشخصات برای محصول (شکل ۱)
	مشاهدات		
خلاقیت Creative	فلوچارت	خصوصیات	تولید ایده‌های کانسپت برای کشف امکانات در تعامل بین فضای فیزیکی و دیجیتالی (شکل ۲) استفاده از سناریو داستان سرایی و پیش بینی وضعیت‌های محصولات در هنگام استفاده از زوایای مختلف (شکل ۳) و بطور همزمان ترسیم مدل روی کاغذ (شکل ۴) برای نشان دادن امکانات تعاملی کاربر در داستان تکمیل جزئیات طراحی
	طراحی کانسپت		
	داستان سرایی	مدل روی کاغذ	
اجرا Execution	ساخت مدل کامپیوتری برای تست کاربر	ساخت ماکت برای تست کاربر	ساخت مدل فیزیکی (شکل ۵) برای بررسی جزئیات در ظاهر و عملکرد محصول و تست آن بوسیله کاربر ساخت مدل کامپیوتری (شکل ۶) بوسیله نرم افزارها برای شبیه سازی مسیری که کاربر، کار را به انجام می‌رساند فیدبک از نظرات کاربران و توسعه طرح نهایی ارائه کردن خروجی و مستندات متعاقب برای ارتباط با دیگر اجزای مرتبط و ارائه طرح مدل نهایی، ترسیمات، مدارک و... به همراه جزئیات مستندات در طراحی تعامل گرا
	توسعه طرح		
	مدل نهایی		



فرآیند و روند پیشنهاد شده حاوی برخی خصوصیات و ویژگی‌های پراهمیتی است که در زیر آمده است. در بخش آنالیز، برای دست‌یابی به فهم وسیع‌تر نسبت به خود محصول و تعریف کامل اجزای فیزیکی و دیجیتالی محصول، مشخصات و فلوجارت می‌بایستی با هم توسعه‌یابند. این مرحله هدف و محتوای پروژه را مشخص می‌کند.

با تطبیق فرآیندهای طراحی تعامل‌گرا و طراحی محصول، روند و رویکردی که طراحی تعامل‌گرا را با فرآیندهای طراحی صنعتی یکی کند، پیشنهاد داده است که در جدول ۴ توضیح داده شده و این روند در ادامه بوسیله یک کار دانشجویی با نام منوی الکترونیکی^{۱۲}، جزئیات آن تشریح شده است.

ساختن سناریو برای بررسی موقعیت و وضعیت‌های مختلف و برای دانستن بیشتر درباره کاربران و نیازهای آنان است. در ضمن، ترسیم داستان برای تجسم و پیش بینی اینکه چگونه محصول استفاده خواهد شد و چه بخشی از خدمات آن می‌بایستی توسعه‌یابد نیز کمک می‌کند. برطبق داستان سرایی، نمونه‌ترسیم شده برکاغذ می‌تواند برای نشان دادن مسیر تعامل‌های کاربر با

محصول، به کار آید. علاوه بر استفاده از مدل‌های سنتی برای ارزشیابی و تصحیح خصوصیات فیزیکی محصول، ساخت نمونه کامپیوتری با نرم افزار برای شبیه سازی مسیری که کاربر طی می‌کند تا عمل مورد نظر انجام شود، ضروری است. این کار می‌تواند برای دست یابی به عکس العمل‌های کاربر نسبت به عملکرد محصول و طراحی تعامل گرا در واقعیت،



شکل ۷: E-Menu

بسیار مفید باشد. سپس با بازخورد از نظرات کاربران بر روی مدل فیزیکی و نرم افزاری و با صلاح دید طراح، طرح توسعه می‌یابد و طرح نهایی به دست می‌آید و مدل نهایی و نقشه و مستندات مربوطه به تولید کننده ارائه داده می‌شود. همچنین مستندات جزئیات طراحی تعاملی، برای ساخت توسط مهندسان نرم افزار و سخت افزار برای اجرای طرح، ارائه می‌شود.

۵- مباحثه و تشریح مطلب:

بوسیله استفاده از روند پیشنهادی. دانشجویان می‌توانند در طول کارشان اثبات کنند که آنها به خوبی

می‌توانند ساختار اطلاعاتی مناسب را به فرم‌های فیزیکی تبدیل کنند و به آسانی محصولات دیجیتالی را در ساختارهای فیزیکی محصولات قرار دهند؟ کار دانشجویی E-MENU (شکل ۷) که به عنوان نمونه در این مقاله به کار گرفته شده، برنده جایزه نوآوری لایت آن^{۱۴} در سال ۲۰۰۲ شده است.

یکی کردن طراحی تعامل گرا با فرآیندهای طراحی صنعتی، می‌تواند توانایی‌های طراحان را گسترش دهد و موجب انگیزش آنها برای بررسی در ارتباطات بین فضای فیزیکی و مجازی شود.

در این مقاله می‌تواند با اندکی تغییرات در برخی مراحل جزء، در برنامه آموزشی مدارس طراحی قرار گیرد یا در صنعت برای بهبود مهارت‌های حرفه‌ای به‌کار برده شود.

تجربیات کاربر در زندگی واقعی، هدف اصلی در توسعه محصولات تعاملی می‌باشد. با این وجود، همانطور که طراحان سعی در ساخت سناریو برای شبیه‌سازی موقعیت‌های زندگی واقعی دارند، این اجتناب ناپذیر است که گاهی اوقات آنها مناظر غیر واقعی را متصور شوند. این مشکل می‌تواند با هدایت مطالعات میدانی برطرف گردد [۷]، مانند استفاده از متدهای قوم و مردم‌شناسی در جامعه‌شناسی. این متدها به طراحان تصاویر کامل‌تری از رفتار کاربر در زمینه اجتماع بزرگتر یا در زمینه کارهای روزمره می‌دهد و این مطالعات ممکن است از گمراه شدن طراح به‌وسیله داستانهای غیرواقعی‌اش جلوگیری کند.

نمونه‌های روی کاغذ و کامپیوتری راه‌های مفیدی برای شبیه‌سازی طرز کار محصول و دست‌یابی به عکس‌العمل کاربر در زمان واقعی است. اگرچه اختلافی بین این نمونه‌ها با تجربیات کاربر در زندگی وجود دارد. برای جبران این مشکل، ما می‌توانیم با متدهای طراحی مشارکتی که در مطالعات و پروژه‌های آچ‌سی‌آی به‌کار می‌رود آشنا شویم. طراحی مشارکتی راهکارهای موثری را برای بدست آوردن فرآیند فیزیکی استفاده از یک سیستم را فراهم می‌سازد نظیر استفاده از ماکت، و نقش‌گزاری‌هایی که بر روی محتوا و زمینه توجه دارد و نه طرز کار سیستم [۸].

در حال حاضر هنوز زبان فراگیری برای ارتباط طراحان و مهندسان نرم‌افزار و سخت‌افزار وجود ندارد. به نظر می‌رسد که ایجاد یک پروتکل استاندارد نظیر ترسیم نقشه و ترسیم طرح و یا...، مبحث و موضوع مهمی در آینده نزدیک خواهد بود.

پی‌نوشت:

- 1- Product Interface
- 2- User Friendly
- 3- User-Interaction
- 4- CMU
- 5-UICSM: User-Centered Interdisciplinary Concurrent System Design Methodology
- 6- HCI: Human-Computer Interface
- 7- IDEO
- 8- Interaction Design
- 9- Information Design
- 10- Interactive Design
- 11- User Experience (UE)
- 12- Sensorial Design
- 13- E-Menu
- 14- Lite-On

منابع و مأخذ:

1. Tang, Fung-wo, A Study on Integrating Interaction Design into Industrial design processes
2. Chen, Li Hao, Perceptual information for user-product interaction: international journal of design, 2007
3. Smailagic, A., System Level Design as Applied to CMU Wearable Computers, Journal of VLSI Signal Processing Systems, Kluwer Academic Publishers, Vol. 21, No. 3, 1999
4. 19. Smailagic, A., Siewiorek, D., «User - Centered Interdisciplinary Design of Wearable Computers», Mobile Computing and Communications Review, Vol. 3, No. 3, 1999
5. Frankel, L. D., Integrating user interaction design processes into the industrial design curriculum, IDSA conference on design education, 2000
6. Joe, P., Interaction Design at IDEO Product Development, CHI '95 Proceedings, 1995
7. Winograd T., Bringing design to software, 1996
8. Schuler, D., Participatory design: Principles and practices, Hillsdale, 1993
9. www.media.tu.wien.ac.at/e.hornecker/ID/2004/WhatisID_4auf1.pdf

۶- نتیجه‌گیری:

طراحی تعامل‌گرا در طراحی صنعتی به واقع می‌بایستی فراتر از مواجهه با خصوصیات فیزیکی محصولات باشد تا بعنوان یک سیستم تعاملی، مسیر و استدلال عملیاتی و امکانات جدید تعاملی کاربر که بهتر بتواند به انتظارات کاربر بپردازد، به حساب آید. در طراحی تعامل‌گرا می‌بایستی بدنبال اتصالاتی بین فضای فیزیکی و عملکرد دیجیتالی محصول بود، بطوریکه تکنولوژی دیجیتال و فضای فیزیکی به‌طور متقابل برای افزایش عملکرد محصول به‌کار گرفته شوند.

چون محصولات به سرعت رشد می‌کنند، داشتن تفکر انعطاف‌پذیر به‌عنوان راهی که بدنبال راه حل پروژه جدید می‌گردد، مهم است. فرآیند طراحی یک فرمول صلب و سخت و غیرانعطاف‌نیست. بلکه یک استراتژی یا مسیر برای به ثمر رساندن است. روند و رویکرد پیشنهاد شده