

دانشیار طراحی صنعتی، گروه طراحی صنعتی، دانشکده هنر، دانشگاه الزهراء، تهران  
 بهزاد سلیمانی

کارشناسی ارشد طراحی صنعتی، دانشگاه الزهراء، تهران  
 مهرانه لشکری

# بررسی قوانین کاربردپذیری با هدف بهبود تعامل و رضایت کاربران در استفاده از محصولات دیجیتال

## چکیده

جهان در حال اشباع از فناوری‌هایی است که فعالیت‌های متنوعی را پشتیبانی می‌کنند. این فناوری‌ها امکان وجود سیستم‌ها و خدمات بسیار پیچیده‌ای را فراهم کرده‌اند که درک فرایند تعامل با آن‌ها ممکن است در موقعیت‌های مختلف برای کاربران دشوار باشد. مطالعه تعامل انسان با محصولات امروزی که عمدتاً از فناوری‌های بالایی برخوردار هستند، از حوزه‌های پژوهشی نوین محسوب می‌شود. رضایت کاربران هنگام تعامل با محصولات، در صورت نیل به اهداف آن‌ها حاصل می‌شود. از طرفی رشد سریع رابط‌های کاربری، نیاز بشر به طراحی فرایندهای جدید با هدف ارائه طرح‌های توسعه‌یافته را افزایش داده است. که این طراحی‌ها باعث بهبود کاربردپذیری با سیستم‌های کامپیوتری می‌شود. بی‌شک کاربردپذیری یکی از مفاهیم اصلی در زمینه تعامل انسان و رایانه است و یکی از اهداف حوزه طراحی تعاملات کمک به توسعه مصنوعات دیجیتالی کاربردپذیر است. از این رو مطالعه و بررسی نقش آن در بهبود تعاملات کاربران با محصولات دیجیتال اهمیت بسیاری دارد. مقاله حاضر به بسط تعاریف طراحی تعاملات و جایگاه آن در دنیای دیجیتال، قواعد و اصول این رویکرد، کاربردپذیری به‌عنوان یکی از اصول اساسی طراحی تعاملات و تشریح قوانین کاربردپذیری از دیدگاه‌های متفاوت می‌پردازد. همچنین خصوصیات و ویژگی‌هایی که رابط کاربری باید دارا باشد تا مطابق با درک نیاز کاربران باشد، بررسی شده است. مقاله نتیجه‌گیری می‌کند که شناخت این ویژگی‌ها و به‌کار بردن آن‌ها در طراحی می‌تواند باعث کاهش خطا و تأمین رضایت و جلب نظر کاربران در تعاملات روزمره آن‌ها با محصولات دیجیتال شود.

## کلیدواژه‌ها

تعامل، فناوری، کاربردپذیری، دیجیتال، تعامل انسان و رایانه

b.soleimani@alzahra.ac.ir

بازه پذیرش مقاله: ۴ ماه

مقاله  
 ترویجی

با رشد حوزه تجارت اینترنتی در اواسط دهه ۹۰ میلادی و گسترش تلفیق ریزپردازنده‌ها یا ماشین‌هایی مانند تلفن همراه ناگهان انبوهی از مشکلات، نیازمند پاسخ‌گویی بودند. سردرگمی در چگونگی استفاده روزمره از آن‌ها، در تمام مراحل زندگی کاربران همچنان دیده می‌شود (Markuseen & Krogh, 2008). رابط‌های کاربری اقلام مصرفی روزمره، مانند دوربین‌ها، اجاق‌های میکروویو و ماشین‌های لباسشویی که قبلاً در حوزه اقلام فیزیکی بوده و در قلمرو طراحی محصول بودند، اکنون عمدتاً مبتنی بر دنیای دیجیتال هستند. حرکت به سمت تبدیل تراکنش‌های انسان و انسان به تراکنش‌های صرفاً مبتنی بر رابط، نوع جدیدی از تعامل با مشتری را نیز معرفی کرده است. تسویه حساب‌های کاربران در فروشگاه‌های مواد غذایی، فرودگاه‌ها و کتابخانه‌ها در حال تبدیل شدن به یک امر عادی است که مشتریان خود مجبورند کالاها، چمدان‌ها یا کتاب‌های خود را چک کنند. و به جای اینکه یک چهره دوستانه در این امر به آن‌ها کمک کند، رابط‌های کاربری به عنوان واسطه عمل می‌کنند. در حالی که این وضعیت مقرون به صرفه‌تر است، اما مسئولیت تعامل با سیستم را بر عهده کاربران می‌گذارد. فشار دادن تصادفی دکمه اشتباه می‌تواند منجر به تجربه‌ای خسته‌کننده و گاهی آزاردهنده شود، به خصوص برای کاربرانی که برای اولین بار از خدمات بهره می‌برند (Preece et al., 2015).

هم‌زمان با کاهش سرعت تعامل انسان با محصولات، کاربران با رابط کاربری (سطوح رابط کاربری نمایشگرها) در دستگاه‌های جدید نیز مشکلاتی پیدا می‌کنند و این مهم موجب ناامیدی کاربران هنگام استفاده از محصول می‌شود (Verplank, 2001). بهبود کیفیت رابط کاربری در ایجاد تجربه‌ای مثبت هنگام توسعه خدمات و محصولات جدید اهمیت بسیاری دارد (Costa et al., 2016).

این مهم، مستلزم به کارگیری اصول طراحی تعاملات به‌ویژه قوانین کاربردیپذیری است. اجرای قوانین کاربردیپذیری باعث افزایش کارآمدی، کاهش خطا، کاهش سردرگمی، رضایت بیشتر و رسیدن راحت‌تر و سریع‌تر کاربران به اهداف خود در هنگام استفاده از محصول یا سیستم می‌شود. نتایج پژوهش حاضر به طراحان تعاملات پیشنهاد می‌کند تا محصولات دیجیتال را مطابق با قواعد و اصول خاص کاربردیپذیری طراحی کنند، به طوری که کاربران در دنیای دیجیتال با محصولات و سیستم‌ها تعامل راحت‌تر و سریع‌تری را تجربه کنند که موجب سردرگمی آن‌ها نشود.

## اهمیت طراحی تعاملات در جهان دیجیتال

همه خدمات و محصولات نیاز به طراحی دارند تا تجربه خوبی را برای کاربرانشان رقم بزنند. طراحی تعاملات<sup>۲</sup> به رفتار و نحو کار محصولات مرتبط است. طراحی تعاملات به معنای طراحی یک سیستم نیست بلکه هدف آن طراحی برای کاربر سیستم است. به عبارتی دیگر، زمانی که یک دستگاه طراحی می‌شود، تنها ظاهر و اجزای فیزیکی آن اهمیت ندارند بلکه رفتار و کیفیت تعامل بین کاربر و محصول نیز اهمیت دارد (Erisian et al., 2014).

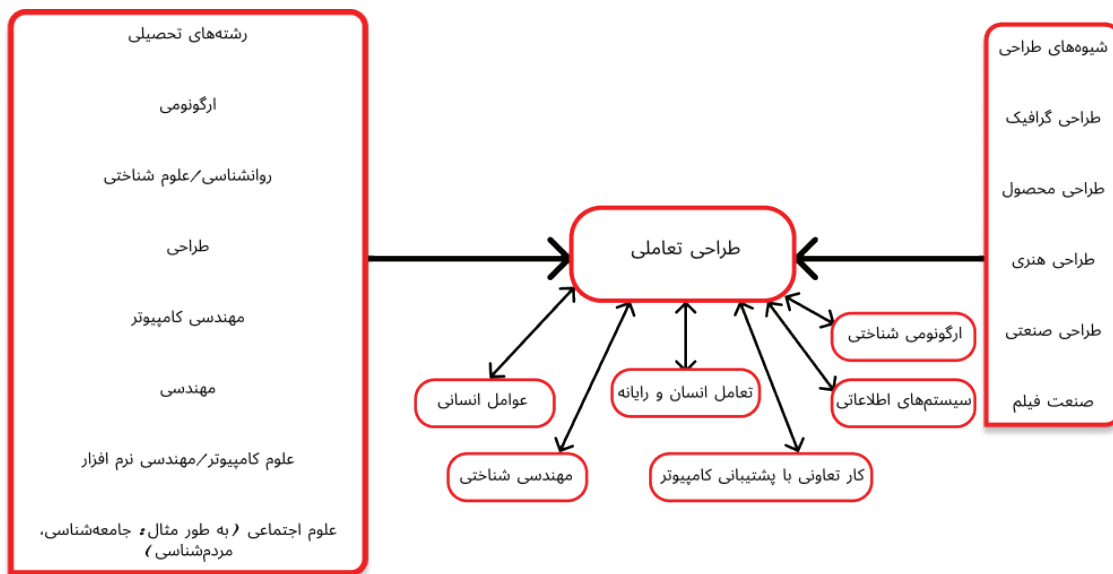
طراحی تعاملات، هنر تسهیل تعاملات مطلوب انسان‌ها با محصولات و خدمات است. این تعاملات بین انسان، ماشین و سیستم‌ها است که باعث کارآمدی، راحتی و خوشایندی در هنگام استفاده از محصول از دید کاربر می‌شود (Markuseen & Krogh, 2008). رویکرد طراحی تعاملات در قرن ۲۱ به کمال رسید و دغدغه اصلی طراحی تعاملات، پاسخ‌گویی به نیازهای فیزیکی و ذهنی و درک مردم است (Verplank, 2001).

طبق (شکل ۱) ارتباط بین رشته‌های تحصیلی آکادمیک با طراحی

تعاملات مشهود است. تعامل انسان با رایانه شامل سه مؤلفه انسان (شخصی که با سیستم در تعامل است)، رایانه (وسیله یا رایانه و یا وسیله‌هایی فراتر از رایانه مانند: تلفن همراه، ماشین، خودپرداز و غیره) و تعامل (ارسال اطلاعات بین کاربر و رایانه) می‌شود (Hong, 2006).

تعامل انسان با رایانه یک حوزه میان رشته‌ای است اما علوم رایانه و طراحی سیستم مرکز اصلی این رشته است. رشته طراحی سیستم، با تعامل انسان و رایانه، طراحی، اجرا و ارزیابی سیستم‌های تعاملی سروکار دارد. فیزیولوژی و علوم شناختی نیز اطلاعاتی شامل مهارت‌های حل مسئله، شناخت کاربران، درک کاربران را برای تعامل انسان و رایانه فراهم می‌کند. جامعه‌شناسی به رشته تعامل انسان و رایانه کمک می‌کند تا جنبه‌های اجتماعی تعاملات را بهتر درک کند (Dix et al., 2004).

طبق کتاب «طراحی تعامل: ورای تعامل انسان و رایانه»<sup>۳</sup>، کاربردیپذیری<sup>۴</sup> و اهداف تجربه کاربری<sup>۵</sup> دو اصل اساسی طراحی تعاملات هستند (Rogers et al., 2011).



شکل ۱. ارتباط بین رشته‌های تحصیلی آکادمیک، شیوه‌های طراحی و رشته‌های میان رشته‌ای با طراحی تعاملات (Rogers et al., 2011)

رابط کاربری نیست، بلکه شامل طراحی دیگر بخش‌های سیستم نیز می‌شود (Dix et al., 2004).

سازمان بین‌المللی استاندارد کاربردپذیری محصول را این‌گونه تعریف می‌کند: کاربردپذیری درجه دستیابی به اهداف به همراه اثربخشی<sup>۱۳</sup>، کارایی و رضایت استفاده‌کننده است (International Organization for Standardization, 1998).

کاربردپذیری سیستم در انجام وظایف به کاربران کمک می‌کند تا کارهای خود را سریع و با حداقل تلاش ذهنی انجام دهند. مشکلاتی نظیر پیام‌های نادرست و مبهم سیستم، زبان ناشناخته و بازخوردهای فاقد اطلاعات مهم، باعث کاهش کارایی (Wynne & Matthew, 2015) بروز سردرگمی و تعامل ناموفق کاربران با سیستم می‌شود (Kimiyafer et al., 2007). همچنین این ویژگی در استفاده کاربر سیستم اطلاعاتی، نقش مؤثری دارد؛ در صورت ضعیف بودن این ویژگی، بهره‌وری کاهش پیدا می‌کند و باعث عدم پذیرش سیستم توسط کاربر می‌شود (Limapem et al., 2007; Alipour et al., 2010). ارزیابی مداوم سیستم‌های اطلاعاتی باعث جلوگیری از خطاهای احتمالی می‌شود و با شناسایی مشکلات موجود در سیستم امکان برنامه‌ریزی برای برطرف کردن آن‌ها فراهم می‌شود (Agharezaei et al., 2013; Khajouei et al., 2013).

کاربردپذیری (نمودار ۱) دارای پنج ویژگی کیفی یادگیری، به یاد ماندنی بودن، کارایی، خطا و رضایت کاربر است که در زیر به شرح آن‌ها می‌پردازیم (Scholtz, 2004).

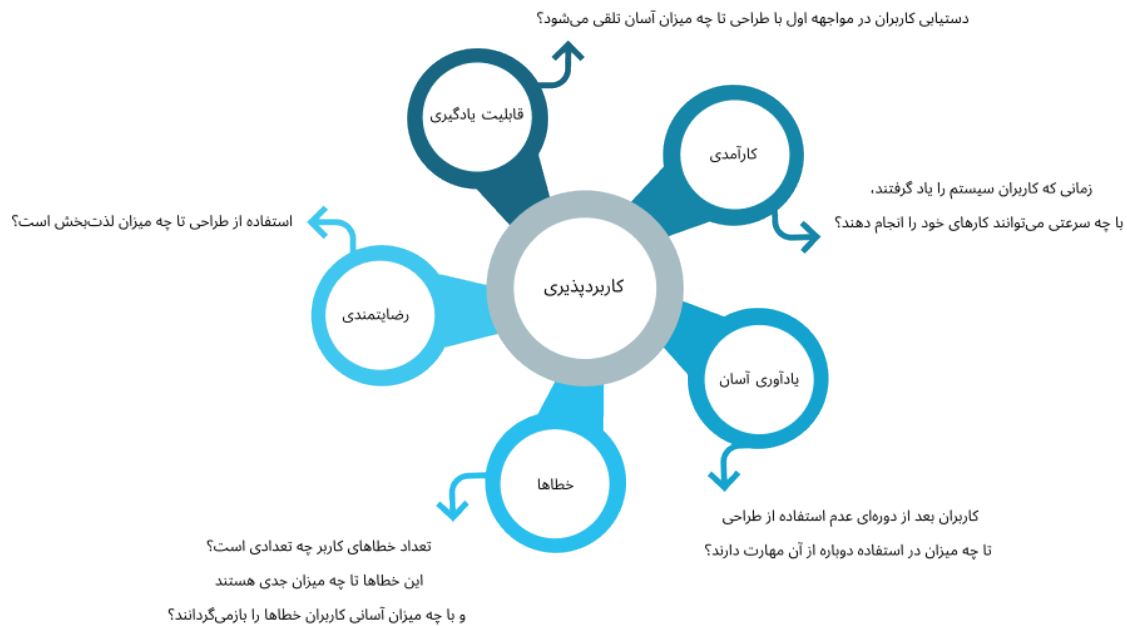
**قابلیت یادگیری:** قابلیت یادگیری میزان آسانی یادگیری سیستم برای کاربر هنگام شروع کار با سیستم است (Nielsen, 1993). مشخصاً کاربران تمایل به صرف زمان زیاد در یادگیری یک سیستم ندارند، آن‌ها می‌خواهند سریع و بدون تلاش زیاد کار خود را در سیستم انجام داده و در استفاده از آن مهارت کسب کنند، این موضوع خصوصاً در استفاده از مصنوعات تعاملی روزمره و خدماتی چون: فضای مجازی، ایمیل و مکان‌یابی بسیار صادق است (Preece et al., 2015).

## کاربردپذیری و بهبود تعاملات با محصولات دیجیتال

کاربردپذیری مفهوم اصلی در زمینه تعامل انسان و رایانه است. از نظر تاریخی مفهوم کاربردپذیری در طول عمر نسبتاً کوتاه خود تغییرات بسیاری داشته است (Löwgren, 2005). طراحان جدید، مفهوم کاربردپذیری را به منظور پوشش ابعاد بیشتری از تعامل کاربر با محصول، گسترش داده‌اند. در طراحی سنتی، کاربردپذیری عمدتاً با ارگونومی<sup>۱۴</sup> یعنی دانش تجسم فرم‌های فیزیکی در مورد چگونگی دستیابی افراد، برداشتن، حمل، نگاه داشتن، کار کردن و نشستن مرتبط بود. اما طراحی کاربرمحور<sup>۱۵</sup> فراتر از این تعریف است؛ و جنبه‌های شناختی استفاده و تعامل با یک محصول، و یا منطقی بودن محصول برای استفاده را شامل می‌شود. زمانی که کاربر از یک محصول استفاده می‌کند، همچنین جنبه‌های عاطفی محصول و احساس کاربر هنگام استفاده نیز اهمیت دارد. به طور مثال اینکه یک محصول هنگام استفاده شما را عصبانی کند و یا شما را دعوت به استفاده کند در حوزه تعریف کاربردپذیری قرار می‌گیرد (Artemis, 1994).

کاربردپذیری معیاری است که نشان‌دهنده میزان آسان و راحت بودن و کاربردی بودن یک محصول برای کاربر است، به عبارت دیگر شاخص کاربردپذیری، عملکرد یک محصول را در زمینه رضایت افراد و افزایش بهره‌وری مورد ارزیابی قرار می‌دهد (Dehdari et al., 2014). اصول کاربردپذیری شامل سهولت یادگیری<sup>۱۶</sup>، کارایی<sup>۱۷</sup>، سهولت به خاطر سپاری<sup>۱۸</sup>، پیشگیری از خطا<sup>۱۹</sup> و رضایت کاربران<sup>۲۰</sup> است (Nielsen, 1993).

درواقع کاربردپذیری به معنای سهولت استفاده و مقبولیت سیستم‌ها برای کاربر خاص در یک محیط کاری خاص است (Holzinger et al., 2005). این واژه به نحوه تعامل سیستم با کاربران مربوط می‌شود. رابط کاربری قسمت قابل مشاهده سیستم مانند دکمه‌ها، منوهای کشویی، چک باکس‌ها، رنگ پس‌زمینه و غیره است. تعامل کاربر، هماهنگی تبادل اطلاعات بین سیستم و کاربر است، بنابراین طراحی تعامل فقط طراحی قسمت قابل مشاهده



نمودار ۱. ویژگی‌های کاربرپذیری (Uns Id, 2018)

دانش تئوری، تجربیات و خردگرفته شده است. این قواعد در واقع اصول دستوری هستند که به طراحان کمک می‌کنند تا بدانند چه چیزی را برای رابط کاربری طراحی و از چه چیزی اجتناب کنند. خصوصاً آن‌ها به طراحان جهت بهبود طراحی‌شان کمک می‌کنند (Thimbleby, 1990).

از میان قواعد طراحی، شناخته شده‌ترین قوانین با چگونگی تعامل کاربران با محصولات تعاملی درگیر هستند. در اینجا به طور خلاصه معمول ترین آن‌ها را توضیح خواهیم داد: قابلیت رؤیت<sup>۴</sup>، بازخورد<sup>۵</sup>، محدودیت‌ها<sup>۶</sup>، سازگاری<sup>۷</sup> و افوردنس<sup>۸</sup>.

#### قابلیت رؤیت

عملکردهایی که قابل رؤیت هستند نیازی به خاطر سپردن در ذهن ندارند و به راحتی نحو استفاده از سیستم را به یاد کاربر خواهند آورد و برعکس وقتی عملکردها پنهان باشند، پیدا کردن و فهم چگونگی استفاده آن‌ها دشوارتر خواهد بود.

#### بازخورد

بازخورد بازفرستادن اطلاعات به کاربر درازای عملیاتی است که او در سیستم انجام داده است و به کاربر اجازه می‌دهد تا به عملیات خود در سیستم ادامه دهد. انواع مختلفی از بازخوردها مانند: بازخورد صوتی، شفاهی، تصویری، لمسی و ترکیب این‌ها برای طراحان تعامل در دسترس است. تصمیم‌گیری برای بازخورد مناسب برای عملیات‌ها و تعامل‌های متفاوت نیز اهمیت دارد.

#### محدودیت‌ها

ایده پشت این مؤلفه، تصمیم‌گیری طراح برای ایجاد محدودیت در تعامل کاربران در قسمت‌های مختلف سیستم است. راه‌های زیادی نیز برای رسیدن به این هدف وجود دارد. به عنوان مثال، در طراحی رابط گرافیکی با ایجاد سایه طوسی روی گزینه‌های یک فهرست به نوعی آن را برای کاربر غیر فعال می‌کنند.

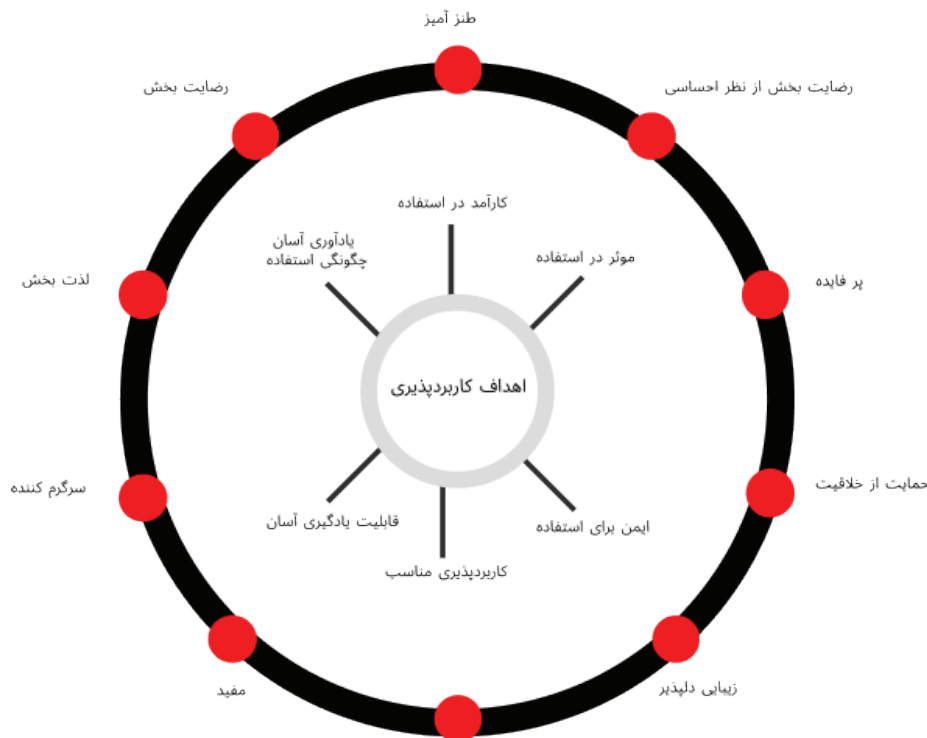
**کارآمدی:** کارآمدی یعنی بعد از فراگرفتن سیستم، کاربران با چه سرعتی می‌توانند کار خود را با سیستم انجام دهند. یادآوری آسان: سیستم باید آسان به یادآورده شود که لازم نباشد کاربر بعد از مدتی استفاده نکردن از سیستم بخواهد سیستم را دوباره یاد بگیرد (Nielsen, 1993). این مشخصه در محصولات تعاملی که کمتر استفاده می‌شود اهمیت ویژه‌ای دارد. اگر کاربران برای چند ماه از سیستم استفاده نکرده باشند، باید نحوه کار با آن را به یاد آورند و یا حداقل هنگام کار با سیستم برای آن‌ها مجدداً یادآوری شود (Preece et al., 2015). **خطاهای کمتر:** سیستم باید دارای کمترین خطاهای احتمالی برای کاربران باشد. به نحوی که کاربران هنگام استفاده از سیستم کمترین میزان خطا را انجام دهند و اگر خطایی نیز انجام شد بتوانند به سادگی آن را برطرف کنند.

**رضایت:** رضایت کاربر هنگام استفاده از سیستم اهمیت دارد (Niel- sen, 1993).

کاربرپذیری، حصول اطمینان از سهولت یادگیری محصولات تعاملی، مؤثر، کارآمد و لذت بخش بودن آن‌ها برای استفاده از دیدگاه کاربر است. این قابلیت باعث بهینه‌سازی تعامل مردم با محصولات تعاملی در انجام فعالیت‌های خود در محل کار، مدرسه، و در زندگی روزمره خود می‌شود. اهداف کاربرپذیری هنگام استفاده از محصولات یا سیستم عبارت‌اند از: مؤثر برای استفاده (مؤثر)، کارآمد برای استفاده (بهره‌وری)، بی‌خطر برای استفاده (ایمن)، (سودمند)، آسان برای یادگیری (یادگرفتنی)، و سهولت به خاطر آوردن نحوه استفاده (یادآوردنی) (شکل ۲) (Rogers et al., 2011).

#### قواعد طراحی تعاملات و کاربرپذیری

طراحان تعاملات از قواعد طراحی برای کمک به تفکرشان هنگام طراحی تجربه کاربری استفاده می‌کنند. این قواعد تعاریف عمومی مشخصی است که به تفکر طراحان برای دید باز و متفاوت در حین طراحی جهت می‌دهد (Morville, 2005). اساس این قوانین از ترکیب



شکل ۲. اهداف کاربردپذیری (Rogers et al., 2011)

## ده قانون اکتشافی نیلسن<sup>۲۰</sup>

نیلسن با بررسی مشکلات کاربردپذیری، ده قانون اکتشافی را به تحریر درآورد. هدف این اصول فراهم کردن قوانین برای طراحی رابط کاربری است. برای هر اکتشاف، نیلسن توضیحی را ارائه می‌دهد که دید مناسبی از قانون را به ما بدهد. قوانین نیلسن از جهت اشاره به قانون راهنماها و مستندات منحصر به فرد است. زیرا در دیگر روش‌ها این موضوع را نادیده گرفته‌اند. این قانون به اهمیت ارائه مستندات اضافی سیستم برای پشتیبانی از کاربر جهت استفاده کارآمد از سیستم اشاره دارد (Wheeler Atkinson et al., 2007).

۱. قابلیت مشاهده وضعیت سیستم: سیستم همیشه باید با استفاده از زمان بندی مناسب کاربر را از اینکه در سیستم چه می‌گذرد آگاه کند. کاربر باید از وضعیت فعلی خود در سیستم آگاه باشد و بداند قدم بعدی او هنگام استفاده از سیستم چیست.
۲. مطابقت بین سیستم و دنیای واقعی: این قانون بر اهمیت استفاده از زبان و مفاهیم آشنا برای کاربر تأکید دارد. بنابراین سیستم نباید از مفاهیم یا واژگان جدید استفاده کند.
۳. کنترل و آزادی کاربر: همه کاربران خواهان آزادی عمل هنگام استفاده از سایت هستند. گاهی اوقات کاربر اشتباهی انجام می‌دهد و می‌خواهد سریعاً از سیستم خارج شود، بنابراین سیستم باید دکمه‌های قبل، بعد و خانه را برای کنترل کاربر قرار دهد.
۴. سازگاری و استانداردها: این قانون بر اهمیت پیروی از قراردادهای و استانداردهای تعیین شده در طراحی تأکید می‌کند. استانداردها برای همه سایت‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. کلمات، موقعیت‌ها و اعمال متفاوتی که معانی یکسانی دارند باعث ایجاد شک در هنگام استفاده از سیستم می‌شوند، بنابراین باید از استفاده آن‌ها اجتناب شود. در

## سازگاری

این مؤلفه اشاره به طراحی عناصر و عملیات‌های یکسان برای رابط‌های کاربری دارد. یک رابط کاربری سازگار از قوانین پیروی می‌کند و یکی از مزایای بزرگ استفاده از آن‌ها، یادگیری و استفاده آسان کاربران از سیستم است. کاربران فقط با یاد گرفتن یک عملیات قادر به انجام سایر عملیات‌های سیستم نیز هستند.

## افوردنس

افوردنس توانایی و قابلیت ارائه عملکرد است و اشاره به چگونگی استفاده افراد از اشیا دارد. افوردنس یک محصول درک نحوه تعامل با آن را آسان می‌کند. به عنوان مثال، افوردنس برای دستگیره در، کشیدن آن است، برای دسته یک فنجان چنگ زدن، و برای دکمه ماوس کلیک کردن است (Preece et al., 2015).

از طرفی قواعد کاربردپذیری باعث هدایت طراح به تولید سیستم‌های کاربرپذیر می‌شود. برای طراحی و ارزیابی رابط کاربری باید از اصول و قواعد خاصی پیروی کنیم. قواعد و راهنماهای زیادی برای تولید رابط کاربری کاربردپذیر وجود دارد. مجموعه‌ای از قوانین طلایی یا اکتشافی بیان شده که برای ارائه توصیه‌های مختصر و مفید و کمک به تولید سیستم‌های کاربردپذیر استفاده می‌شود. در میان این قوانین، هشت قانون طلایی شناخته‌شده و ده اکتشافی نیلسن بسیار مفید و شناخته شده هستند (Dix et al., 2004).

در میان روش‌های موجود در زمینه کاربردپذیری، یک روش مقرون به صرفه و منعطف، ارزیابی اکتشافی<sup>۲۱</sup> است که طی آن رابط کاربری با قوانین و اصول طراحی مقایسه می‌شود. برخلاف دیگر روش‌های ارزیابی که شامل صدها و هزاران راهنما و اصول هستند، ارزیابی اکتشافی تعداد قوانین و اصول محدودی دارد (Nielsen, 1993).

وگشتن در سیستم ما، بالا می‌برد. باعث می‌شود که کاربر سریع‌تر نحوه استفاده از برنامه را یاد بگیرد و تجربه‌ای خوب داشته باشد (Keller, 2010).

۲. میانبرها را برای کاربران فعال کنید: میانبرهای زیادی مانند: ماکروها، کلیدهای خاص پی‌درپی و اختصارات وجود دارد که برای انجام کارهای عادی استفاده می‌شوند. تعبیه فرمان‌هایی برای ساده‌تر کردن حرکت کاربر در سیستم، سبب می‌شود فرصت عمیق شدن کاربر در امکانات سیستم، فراهم باشد.

۳. بازخوردهای سازنده ارائه کنید: راهنمایی‌های کوتاه می‌توانند استفاده از قابلیت‌های مختلف سایت را برای کاربران ساده‌تر کنند. بازخورد سیستم برای تمام دستورات اهمیت دارد. بنابراین برای تمام دستورات سیستم باید بازخورد مناسبی را به کاربر ارائه دهد (Dix et al., 2004).

۴. پس از اتمام هر عملیات، با کاربر گفتگو کنید: با مطلع کردن کاربر از اتمام فرایند عملیات، نه تنها فرصتی برای تقدیر و تشکر از او ایجاد می‌کنید، بلکه کاربر را برای آغاز یک فرایند جدید آماده و هدایت خواهید کرد (Dix et al., 2004). دستورات پی‌درپی گروهی باید طوری سازماندهی شوند تا شروع، میانه و اتمام اقدامات را به کاربر نشان دهند. به عنوان مثال برای تشکر از کاربر می‌توان از یک انیمیشن ساده یا متن در پایان اقدامات کاربر استفاده کرد (Masmuzidin & Aziz, 2019).

۵. راه حل‌های ساده برای مدیریت خطاها ارائه کنید: سیستم را طوری طراحی کنید تا کاربر نتواند خطای بزرگی انجام دهد و راهنمایی‌هایی برای بازیابی خطا به کاربر ارائه دهید.

۶. برای اقدامات سیستم بازگشت آسان را فعال کنید: با این قابلیت کاربران از بازگشت به مرحله پیشین خود در سیستم آگاه هستند که این موضوع باعث اشتیاق به کاوش بیشتر افراد در سیستم می‌شود. پس بهتر است به کاربر اجازه دهید به صفحات برگردند و اشتباهات خود را به راحتی تصحیح کنند؛ بدون اینکه نیازی به شروع دوباره داشته باشند.

۷. کنترل اوضاع را به دست کاربر بدهید: سیستم را آن‌گونه که کاربر می‌خواهد طراحی کنید تا آن‌ها بتوانند کنترل سیستم را داشته باشند و سیستم نیز به اقدامات آن‌ها پاسخ‌گو باشد.

۸. بر حافظه کوتاه مدت کاربر فشاری نکنید: این بدان معناست که طراحان خود باید تا جای ممکن بار به خاطر سپردن اطلاعات مختلف را از روی دوش کاربران بردارند. می‌توان با اقداماتی مانند: ترکیب صفحات نمایش متعدد، سادگی صفحه نمایش فشار بر حافظه کوتاه مدت کاربران را کم کرد (Dix et al., 2004).

## نتیجه

کاربردپذیری مفهومی بسیار گسترده است که در دنیای مدرن کنونی در حوزه محصولات دیجیتال اهمیت ویژه‌ای دارد. زیرا، رابط‌های کاربری اقلام مصرفی روزمره، که قبلاً فیزیکی بوده و در قلمرو طراحی محصول بودند، اکنون عمدتاً مبتنی بر دنیای دیجیتال هستند. این قابلیت باعث بهینه‌سازی تعامل مردم با محصولات تعاملی می‌شود. در این مقاله، ضمن پرداختن به مفهوم طراحی تعاملات، تشریح کاربردپذیری به عنوان یکی از مهم‌ترین اصول طراحی تعاملات و بررسی انواع قوانین

واقع سیستم باید از الگوهای ایجاد شده در محصولات مشابه پیروی کند تا هزینه یادگیری کاربر را کاهش دهد. ۵. پیشگیری از خطا: این قانون بر اهمیت اقدامات لازم برای جلوگیری از وقوع خطا در سیستم تأکید می‌کند. که شامل ارائه دستورالعمل‌های واضح، پیام‌های تأیید یا سایر ویژگی‌هایی باشد که به کاربران کمک می‌کند از انجام خطا یا اشتباه در سیستم جلوگیری کنند.

۶. شناخت به جای یادآوری: با اولویت دادن به شناسایی بر یادآوری، طراحان می‌توانند بار شناختی را بر روی کاربران کاهش دهند. در یک سیستم باید گزینه‌ها، اشیاء و دستورات مشهود و قابل رؤیت باشد، تا کاربران اطلاعات مورد نیاز خود را بدون به خاطر سپردن بخش‌های مختلف سیستم به یاد آورند.

۷. انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده: قانون هفتم بر اهمیت ارائه راه‌های کارآمد و انعطاف‌پذیر به کاربران، برای تعامل با سیستم تأکید دارد. سیستم را به گونه‌ای طراحی کنید تا بتواند کارآمد استفاده شود. کاربران باید بتوانند از روش‌های کارآمد سرعت تعامل خود را با سیستم افزایش دهند.

۸. طراحی بر اساس زیبایی‌شناسی و مینیمالیستی: این قانون بر اهمیت ارائه یک رابط کاربری ساده و تمیز که بر اهداف و نیازهای کاربر تمرکز دارد تأکید می‌کند. محتوا سیستم باید شامل اطلاعات مهم به جای محتوای غیر ضروری باشد تا کاربر سردرگم نشود.

۹. به کاربران در تشخیص و بازیابی خطاها کمک کنید: این قانون بر اهمیت ارائه پیام خطای واضح که باعث راهنمایی کاربران را برای بازیابی از خطاها شود، تأکید می‌کند. سیستم باید بدون سرزنش یا سردرگمی کاربر، به وضوح آنچه را که اشتباه رخ داده بیان کند و راهی برای چگونگی رفع آن، ارائه دهد.

۱۰. راهنما و مستندات: قانون نهمی بر اهمیت دسترسی آسان کاربران به راهنمایی و اسناد تأکید می‌کند تا کاربر به راحتی بتواند اطلاعات مورد نیاز خود را در سایت پیدا کند (Preece et al., 2002).

## هشت قانون طلایی از اشناپدرمن<sup>۲۱</sup>

اشناپدرمن نیز لیست کوتاهی از قوانین و اصول اساسی با نام هشت قانون طلایی رابط کاربری را ارائه کرده است. او برای هر قانون توضیح مختصری شامل مثال‌ها و مدل‌های مختلف ارائه می‌دهد که چگونگی اجرای این قوانین را توضیح می‌دهد. او گفتگوها را وارد رابط کاربری می‌کند، حیظه‌ای که در دیگر روش‌ها به آن اشاره نشده است. طبق این قانون پس از اتمام هر عمل، با کاربر گفتگو کنید. ارائه اقدامات پی‌درپی واضح و بازخورد به کاربران پس از اتمام عملیاتشان در سیستم اهمیت بسیاری دارد.

۱. برای سازگاری تلاش کنید: همه اقدامات از جمله چیدمان، اصطلاحات، استفاده از دستورات، توالی‌ها و غیره باید ترتیب ثابتی داشته باشند (Dix et al., 2004). استفاده از عناصر مشابه‌ای را که مفهوم یکسانی دارند سازگاری می‌دانیم. سازگاری تعداد گزینه‌ها و دستورات سیستم را محدود می‌کند و تضمین می‌کند که کاربران مجبور نیستند چیزهای جدیدی را هنگام کار با سیستم فرا بگیرند. سازگاری یا استانداردسازی اشتیاق کاربر را برای ماندن

کاربردپذیری، استفاده از قوانین کاربردپذیری برای بهبود تعامل کاربران و افزایش رضایت آن‌ها در تعاملات روزمره آن‌ها با محصولات دیجیتال مورد مطالعه قرار گرفت. پس از بررسی‌های فوق پژوهش حاضر ضمن اشاره به ضرورت طراحی تعاملات در دنیای دیجیتال پیشنهاد می‌کند تا طراحان تعاملات مطابق با قواعد و اصول خاص کاربردپذیری مصنوعات تعاملی را طراحی کنند، به طوری که کاربران از چگونگی عملکرد محصولات سردرگم نشوند و باعث کاهش خطای کاربر هنگام استفاده از محصولات دیجیتال شوند.

#### منابع

- Agharezaei, Z.H., Khajouei, R., Ahmadian, L., Agharezaei, L. (2013). Usability evaluation of a laboratory information system: Health Information Management Journal, Vol. 10, Issue. 2, pp. 213-214.
- Alipour, J., Hoseini, S., HayaviHaghighi, M.H., Feghi, Z., Sharifi, R., et al. (2010). Perspectives on hospital information system in medical practice : Hormozgan Medical Journal, pp. 140-147.
- Artemis March, (1994). Usability: The New Dimension of Product Design: Harvard Business Review.
- Cořta, I., Silva, W., Lopes, A., Rivero, L., Gadelha, B., Oliveira, E., & Conte, T. (2016). An Empirical Study to Evaluate the Feasibility of a UX and Usability Inspection Technique for Mobile Applications : Proceedings of the 28th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering.
- Dehdari, T., Rahimi, T., Aryaeian, N., Gohari, M.R., Esfeh, J.M. (2014). Developing and testing a measurement tool for assessing predictors of breakfast consumption based on a health promotion model : Journal of Nutrition Education and Behavior, Vol. 46, Issue. 4, pp. 250-258.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D., Beale, R. (2004). Human-Computer Interaction : Addison-Wesley Pearson Education, London.
- Erisian, Z., Sadeghi Naeini, H., Koliiani Mamaghani, N. (2014). Interaction design : Art facilitates human interaction with product and service. J. of Iranian & Urban Vol. 4, pp. 98-9.
- García-Mundo, L., Genero, M., Piattini, M. (2015). Towards a construction and validation of a serious game product quality model. In : Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-Games), 7th International Conference on IEEE, pp. 1-8.
- Holzinger, A. (2005). Usability engineering for software devel-

#### پی‌نوشت‌ها

1. Interface
2. Interaction design
3. Human-computer interaction
4. Usability
5. User experience
6. Ergonomy
7. User-centered design
8. learnability
9. Efficiency
10. Memorability
11. Error prevention
12. Users' satisfaction
13. Effectiveness
14. Visibility
15. Feedback
16. Constraints
17. Consistency
18. Affordance
19. Heuristic evaluation
20. Jakob nielsen's 10 usability heuristics principles
21. Shneiderman's Eight Golden Rules



- Morville, P., (2005). Ambient Findability. O'Reilly Media Inc.
- Nielsen, J., (1993). Usability Engineering. USA, San Diego : Academic Press.
- Norman, D., (2004). Emotional Design : Why we love (or hate) every day things. New York, Basic Books.
- Preece, J., Rogers, Y., and Sharp, H. (2015). Interaction design beyond human-computer interaction 4th edition.
- Preece, J., Rogers, Y., and Sharp, H. (2002). Interaction design beyond human-computer interaction.
- Rogers, Y., Sharp, H., and Preece, J. (2011). Interaction Design : Beyond Human-Computer Interaction, 3rd Edition, John Wiley & Sons Ltd.
- Santos, P.J., Badre, A., (1995). Discount learnability evaluation. Technical report, Georgia Institute of Technology.
- Scholtz, J. (2004). Usability Evaluation [online]. [accessed 15th September 2007]. Available from: < [http://www.itl.nist.gov/iad/IADpapers/2004/Usability%20Evaluation\\_rev1.pdf](http://www.itl.nist.gov/iad/IADpapers/2004/Usability%20Evaluation_rev1.pdf) >.
- Thimbleby, H. (1990). User Interface Design : Addison-Wesley, Harlow, Essex.
- Unsöld, M. (2018). Measuring Learnability in Human-Computer Interaction, Ulm University, Ulm, Germany.
- Verplank, B. (2001). Interaction design sketchbook, pp. 4-17.
- Wheeler Atkinson, B.F., Bennett, T. O., Bahr, G. S., Walwanis Nelson, M. M. (2007). «Development of a multiple heuristics evaluation table (MHET) to support software development and usability analysis,» in International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Wynne, C., Matthew, L. (2015). A Proposed Model and Measurement Instrument for the Formation of IS Satisfaction : The Case of End -User Computing Satisfaction». ICIS 2000 Proceedings. 2000 ; 57. Available from URL : <http://aisel.aisnet.org/icis2000/57>.
- operators : Communications of the ACM, January 29 Vol. 48, Issue. 1, pp. 71-74.
- Hong, J. (2006). Usable Privacy and Security Introduction to HCI Methods [online]. Updated 19 January 2006 [accessed 07 July 2007]. Available from: < <http://cups.cs.cmu.edu/courses/ups-sp06/notes/060119.pdf> >.
- Keller, J.M. (2010). «Motivational design for learning and performance : The ARCS model approach». US : Springer.
- Khajouei, R., Salehi nejad, S., Ahmadian, L. (2013). Methods used for evaluation of health information systems in Iran, Journal of Health Administration, Vol. 16, Issue. 53, pp. 7-21.
- Kimiyafar, K., Moradi, G.R., Sadooghi, F., Sarbaz, M. (2007). Views of users towards the quality of hospital information system in training hospitals affiliated to Mashhad university of medical sciences : Health Informatic Management.
- Limayem, M., Hirt, S.G., Cheung, C.M. (2007). How Habit Limits the Predictive Power of Intention : The Case of Information Systems Continuance. MIS Quarterly, Vol. 31, Issue. 4, pp. 705-37.
- Linja-aho, M., (2006). Creating a framework for improving the learnability of a complex system : Human Technology an Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments.
- Löwgren Jonas., (2005). Stolterman Erik, Thoughtful Interaction Design.
- Markuseen, T., Krogh, G.P. (2008). Mapping cultural frame shifting in interaction design with blending theory.IJDesign Vol. 2, Issue. 2, pp. 5-6.
- Masmuzidin, M.Z., Aziz, N.A. (2019). The Adaptation of Shneiderman's Golden Rules and Nielsen's Heuristics on Motivational Augmented Reality Technology Design for Young Children. In Proceedings of the 2019 IEEE 9th International Conference on System Engineering and Technology (ICSET), Shah Alam, Malaysia.