



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۵۲۴۱-۲۱۰

چاپ اول

ISIRI

5241-210

1st. Edition

ارگونومی تعامل انسان-سامانه -
قسمت ۲۱۰: طراحی انسان محور برای
سامانه‌های تعاملی

**Ergonomics of human-system
interaction - Part 210: Human-centred
design for interactive systems**

ICS:13.180;35.180

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

" ارگونومی تعامل انسان - سامانه - قسمت ۲۱۰: طراحی انسان محور برای سامانه های تعاملی "

رئیس:

نظری منش، لیلا
(دکترای مدیریت)

دبیر:

نظری منش، مسعود
(لیسانس مهندسی مکانیک)

اعضاء:

افتخاری، مصطفی
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

جعفری، فرزاد
(لیسانس مدیریت)

عزیزی، مسعود
(لیسانس مهندسی صنایع)

عزیزی، محبوبه
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

موفق، مریم
(لیسانس اقتصاد)

سمت و/یا نمایندگی

مدیر عامل / شرکت همراهان آتیه پاسارگاد

مدیراستانداردسازی / سازمان هوافضا

مدیر فنی / موسسه پژوهشی تبیان

مشاور / شورای عالی اطلاع رسانی

کارشناس مرغوبیت محصول / سازمان هوافضا

کارشناس آموزش / دانشگاه شهید بهشتی

مسئول رشته مدیریت IT دوره های الکترونیکی /
دانشگاه شهید بهشتی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با موسسه
د	کمیسیون فنی تدوین
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۷	۴ منطقی برای پذیرش طراحی انسان محور
۸	۵ عوامل مرتبط با سازه که باید در نظر گرفته شوند
۸	۵-۱ کلیات
۹	۵-۲ طراحی بر اساس درک صریحی از کاربران، وظایف و محیطها است
۹	۵-۳ کاربران در سراسر طراحی و توسعه مشارکت داده می شوند
۱۰	۵-۴ طراحی بوسیلهی ارزشیابی کاربرمحور آغاز شده و تصحیح می شود
۱۰	۵-۵ فرآیند تکراری است
۱۱	۵-۶ طراحی به کل تجربه های کاربر اشاره دارد
۱۲	۵-۷ تیم طراحی شامل مهارت ها و دیدگاه های چند حوزه ای است
۱۳	۶ طرح ریزی طراحی انسان محور
۱۳	۶-۱ کلیات
۱۳	۶-۲ مسئولیت
۱۴	۶-۳ محتوای طرح ریزی
۱۴	۶-۴ یکپارچگی با طرح پروژه
۱۴	۶-۵ زمان بندی و منابع
۱۵	۷ فعالیت های طراحی انسان محور

۱۵	۱-۷ کلیات
۱۶	۲-۷ درک و مشخص کردن زمینه‌ی استفاده
۱۸	۳-۷ مشخص کردن الزامات کاربر
۲۰	۴-۷ تولید راه‌حل‌های طراحی
۲۳	۵-۷ ارزشیابی طراحی
۲۷	۸ قابلیت پایداری و طراحی انسان‌محور
۲۸	۹ تطابق
۲۹	پیوست الف (اطلاعاتی) - مرور کلی بر سری این استاندارد
۳۰	پیوست ب (اطلاعاتی) - روش اجرایی نمونه برای ارزیابی قابلیت کاربرد و انطباق
۴۰	پیوست پ (اطلاعاتی) - کتاب نامه

پیش گفتار

استاندارد " ارگونومی تعامل انسان-سامانه - قسمت ۲۱۰ - طراحی انسان محور برای سامانه‌های تعاملی سازه ها " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) تهیه و تدوین شده و سیصد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۸۹/۱۲/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 9241-210:2010, Ergonomics of human – system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems.

مقدمه

طراحی انسان‌محور^۱ رویکردی برای توسعه‌ی سامانه‌های تعاملی است که در نظر دارد به وسیله‌ی تمرکز بر کاربران، نیازها و درخواست‌های آن‌ها و بوسیله‌ی به‌کارگیری فاکتورهای انسانی / ارگونومی و دانش قابلیت استفاده و فنون آن، سامانه‌ها را قابل استفاده و مفید کند. این رویکرد اثربخشی و کارایی را افزایش داده و سلامتی انسان^۲، رضایت کاربر، قابلیت دستیابی و قابلیت پایداری^۳ را بهبود می‌دهد و اثرات منفی^۴ که ممکن است در اثر استفاده روی سلامتی انسان، ایمنی و عملکرد ایجاد شود را خنثی می‌کند.

در مورد چگونگی سازماندهی یک طراحی انسان‌محور و استفاده‌ی اثربخش از آن، بحث مهمی^۵ در فاکتورهای انسانی / ارگونومی و دانش قابلیت استفاده وجود دارد. این استاندارد در نظر دارد اطلاعاتی را در دسترس افراد مسئول مدیریت فرآیندهای طراحی و طراحی مجدد سخت‌افزار و نرم‌افزار قرار دهد تا به آنها در شناسایی و طرح‌ریزی اثربخش و به موقع^۶ فعالیت‌های طراحی انسان‌محور کمک کند.

رویکرد طراحی انسان‌محوری که در این استاندارد توضیح داده شده است، رویکردهای موجود طراحی سامانه‌ها را تکمیل می‌کند. این رویکرد در انواع مختلف رویکردهای توسعه‌ی کاربرد شیء‌گرا^۷، آبشاری^۸ و سریع می‌تواند مشارکت داده شود.

اصول طراحی انسان‌محور و فعالیت‌های مربوط به آن، از زمان تدوین استاندارد ISO 13407 ایجاد شده و طی ۱۰ سال به‌کارگیری آن صحنه‌گذاری شده‌اند، و از آن زمان تا کنون تغییر اساسی نکرده‌اند. این استاندارد، این اصول را با ایجاد الزامات و توصیه‌ها منعکس می‌کند.

-
- 1- Human-centred design
 - 2- Human well-being
 - 3- Sustainability
 - 4- Adverse
 - 5- Substantial Body
 - 6- Timly
 - 7- Object-Oriented
 - 8- Waterfall

ارگونومی تعامل انسان- سامانه - قسمت ۲۱۰ - طراحی انسان محور برای سامانه‌های تعاملی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد بیان الزامات و توصیه‌هایی برای اصول طراحی انسان محور و فعالیت‌های سراسر چرخه‌ی عمر سامانه‌های تعاملی مبتنی بر رایانه^۱ می‌باشد. قصد بر این است که این استاندارد با آن فرآیندهای مدیریت کننده طراحی استفاده شود و راه‌هایی را در نظر گیرد که هر دو مولفه‌ی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سامانه‌های تعاملی بتوانند تعامل انسان- سامانه را ارتقاء دهند.

یادآوری ۱- سامانه‌های تعاملی مبتنی بر رایانه از نظر اندازه و پیچیدگی متغیر هستند. مثال‌هایی از آن‌ها شامل محصولات نرم‌افزاری خارج از قفسه فروشگاه^۲ (بسته بندی شده^۳)، سامانه‌های اداری سفارشی، سامانه‌های کنترل فرآیند، سامانه‌های بانکداری اتوماتیک، وبسایت‌ها و برنامه‌های کاربردی و محصولات مصرفی^۴ مانند ماشین‌های فروشنده^۵، تلفن‌های همراه و تلویزیون‌های دیجیتال می‌باشد. در سراسر این استاندارد، چنین سامانه‌هایی به طور عمومی به عنوان محصولات، سامانه‌ها یا خدمات مورد ارجاع قرار می‌گیرند، اگرچه برای سادگی، بعضی مواقع فقط یک اصطلاح مورد استفاده قرار می‌گیرد.

این استاندارد مروری کلی بر فعالیت‌های طراحی انسان محور فراهم می‌کند. این استاندارد روش‌ها و فنون لازم برای طراحی انسان محور را به طور جزئی فراهم نمی‌کند و به جزئیات جنبه‌های سلامتی و ایمنی اشاره ندارد. اگر چه این استاندارد به طرح‌ریزی و مدیریت طراحی انسان محور اشاره دارد، اما به همه‌ی جنبه‌های مدیریت پروژه اشاره ندارد.

اطلاعات این استاندارد با هدف استفاده توسط مسئولین طرح‌ریزی و مدیریت پروژه‌های طراحی و توسعه سامانه‌های تعاملی ارائه می‌شود. بنابراین این استاندارد فقط تا حد لازم به مسائل فاکتورهای انسانی فنی و ارگونومی اشاره دارد که به چنین افرادی اجازه دهد تا ارتباط و اهمیتشان در فرآیند طراحی را به طور کلی^۶ درک کنند. این استاندارد همچنین چارچوبی برای فاکتورهای انسانی و قابلیت استفاده توسط حرفه‌ای‌ها که در فرآیند طراحی انسان محور دخیل هستند، فراهم می‌کند. اطلاعات جزئی‌تر فاکتورهای انسانی/ارگونومی، قابلیت استفاده و قابلیت دستیابی، با تعداد بسیار بیشتری از استانداردها که در قسمت‌های دیگر این استاندارد (به پیوست الف مراجعه کنید) و استاندارد ISO 6385 ارائه می‌شوند، اصول فراگیر^۷ ارگونومی را تشریح می‌کند.

1-Computer based
2 -Off-the-shelf
3 -Shrink-wrap
4 -Consumer products
5 -Vending-machines
6 -As a whole
7 -Broad

الزامات و توصیه‌های این استاندارد می‌توانند برای همه‌ی طرف‌هایی که در طراحی و توسعه انسان‌محور نقش دارند، سودمند باشند. پیوست ب چک‌لیستی را ارائه می‌کند که می‌تواند به منظور اثبات ادعاهای^۱ انطباق با این استاندارد مورد استفاده قرار گیرد.

یادآوری ۲- پیوست الف و کتاب‌نامه (به پیوست پ مراجعه کنید) شامل اطلاعاتی در مورد استانداردهای مرتبط مقتضی هستند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مرجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- 2-1** ISO 9241-11:1998, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability
- 2-2** ISO 9241-171, Ergonomics of human-system interaction - Part 171: Guidance on software accessibility
- 2-3** ISO 6385:2004, Ergonomic principles in the design of work systems

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات با تعاریف زیر بکار می‌روند:

۱-۳

دسترس پذیری^۲

(سامانه‌های تعاملی) قابلیت استفاده از یک محصول، خدمت، محیط یا امکانات توسط افرادی با گسترده‌ترین محدوده‌ی توانمندی‌ها را گویند.

[ISO 9241-171]

۲-۳

زمینه‌ی استفاده^۳

1-Claims
2-Accessibility
3-Context of use

کاربران، وظایف، تجهیزات (سخت‌افزار، نرم‌افزار و مواد) و محیط‌های فیزیکی و اجتماعی که محصول در آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.
[ISO 9241-11:1998]

۳-۳

اثربخشی^۱

صحت^۲ و کمالی^۳ که بوسیله آن، کاربران به اهداف مشخص شده دست می‌یابند.
[ISO 9241-11:1998]

۴-۳

کارایی^۴

منابعی که در ارتباط با صحت و کمال صرف می‌شوند که توسط آن، کاربران به اهداف دست پیدا کنند.
[ISO 9241-11:1998]

۵-۳

ارگونومی

مطالعه‌ی فاکتورهای انسانی^۵

قانون علمی مرتبط با درک تعاملات میان انسان و سایر عناصر سامانه، و مهارتی که به منظور بهینه‌سازی سالم‌زیستی انسان و عملکرد کلی سامانه، تئوری، اصول، داده‌ها و روش‌هایی را به کار می‌گیرد.
[ISO 6385:2004]

۶-۳

هدف^۶

خروجی مورد نظر را گویند.
[ISO 9241-11:1998]

۷-۳

طراحی انسان‌محور^۱

-
- 1-Effectiveness
 - 2-Accuracy
 - 3-Completeness
 - 4-Efficiency
 - 5-Ergonomics study of human factors
 - 6-Goal

رویکردی برای طراحی و توسعه است که در نظر دارد سامانه‌های تعاملی را با تمرکز بر کارکرد سامانه و به‌کارگیری فاکتورها انسانی / ارگونومی و دانش قابلیت استفاده و فنون آن، قابل استفاده‌تر کند.

یادآوری ۱- به منظور تاکید بر این مسئله که این استاندارد به اثراتی بر روی تعدادی از ذی‌نفعان و نه فقط آن‌هایی که نوعاً به عنوان کاربر در نظر گرفته می‌شوند اشاره دارد، واژه "طراحی انسان‌محور" به جای "طراحی کاربرمحور" استفاده می‌شود. با این حال، این دو واژه در عمل اغلب به طور مترادف استفاده می‌شوند.

یادآوری ۲- سامانه‌های قابل استفاده می‌توانند منافی را تامین کنند که شامل بهبود بهره‌وری و ارتقاء سالم‌زیستی کاربر، اجتناب از استرس، افزایش قابلیت دستیابی و کاهش ریسک آسیب می‌شود.

۸-۳

سامانه‌ی تعاملی^۲

ترکیب سخت‌افزار و نرم‌افزار/ یا خدماتی است که از کاربران، ورودی دریافت‌کرده و به آن‌ها خروجی می‌دهد.

یادآوری- در موارد مقتضی این تعریف بسته‌بندی، تجاری‌سازی^۳، مستندات مخصوص کاربر، کمک برخط^۴، پشتیبانی و آموزش را شامل می‌شود.

۹-۳

نمونه‌ی اولیه^۵

(سامانه‌ی تعاملی) نمایانگر کل یا بخشی از یک سامانه‌ی تعاملی است که اگر چه به طریقی محدود شده است، اما می‌تواند برای تجزیه و تحلیل، طراحی و ارزشیابی استفاده شود.

یادآوری- نمونه‌ی اولیه ممکن است به سادگی یک طرح اولیه یا یک ماکت ثابت و یا به پیچیدگی یک سامانه‌ی تعاملی کاملاً عملیاتی با قابلیت کارکرد کم و بیش کامل باشد.

۱۰-۳

رضایت‌مندی^۶

رهایی از ناراحتی^۷، و داشتن نگرش مثبت^۸ در جهت استفاده از محصول را گویند.

[ISO 9241-11:1998]

-
- 1-Human-centred design
 - 2-interactive system
 - 3-Branding
 - 4-On-line
 - 5-Prototype
 - 6-Satisfaction
 - 7-Discomfort
 - 8-Positive attitudes

۱۱-۳

ذی‌نفع^۱

فرد یا سازمانی که حق، سهم، ادعا یا سودی در سامانه یا اختیار ویژگی‌هایی را دارد که نیازها و انتظارات وی را برآورده می‌سازد.

۱۲-۳

وظیفه^۲

فعالیت‌های مورد نیاز برای دستیابی به یک هدف را گویند.

[ISO 9241-11:1998]

۱۳-۳

قابلیت استفاده^۳

گستره‌ای که در آن سامانه، محصول یا خدمت می‌تواند بوسیله‌ی کاربران معین برای دستیابی به اهداف تعیین شده با اثربخشی، کارایی و رضایت‌مندی در زمینه‌ی استفاده‌ی مشخص، استفاده شود.

[ISO 9241-11:1998]

۱۴-۳

کاربر^۴

شخصی که با محصول تعامل دارد.

[ISO9241-11:1998]

۱۵-۳

تجربه‌ی کاربر^۵

ادراک و پاسخ‌های شخص که از کاربرد محصول و/یا کاربرد مورد انتظار یک محصول، سامانه یا خدمت، ناشی می‌شود.

یادآوری ۱- تجربه‌ی کاربر شامل همه‌ی احساسات، باورها، اولویت‌ها، ادراک، پاسخ‌های فیزیکی و روانشناختی، رفتارها و دستاوردهایی که قبل، حین یا بعد از استفاده اتفاق می‌افتد.

-
- 1-Stakeholder
 - 2-Task
 - 3-Usability
 - 4-User
 - 5-User experience

یادآوری ۲- تجربه‌ی کاربر، پیامد برداشت کاربران از نشان تجاری^۱، معرفی^۲، کارکرد، عملکرد سامانه، رفتار تعاملی و توانمندی‌های کمک‌دهی^۳ سامانه‌ی تعاملی، وضعیت داخلی و فیزیکی کاربر است که از تجربه‌های قبلی، نگرش‌ها، مهارت‌ها و شخصیت و زمینه‌ی استفاده، حاصل می‌شود.

یادآوری ۳- هنگامی که قابلیت استفاده از منظر اهداف شخصی کاربر تفسیر می‌شود، می‌تواند شامل جنبه‌های احساسی و ادراکی باشد که نوعاً با تجربه‌ی کاربر مرتبط می‌شود. به منظور ارزیابی جنبه‌های تجربه‌ی کاربر معیارهای قابلیت استفاده می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

۱۶-۳

واسط کاربر^۴

همه‌ی اجزاء یک سامانه‌ی تعاملی (نرم‌افزار یا سخت‌افزار) است که به منظور انجام وظایف مشخص، در کنار سامانه‌ی تعاملی، اطلاعات و کنترل‌هایی را برای کاربر فراهم می‌کند.

[ISO 9241-11:1998]

۱۷-۳

صحه‌گذاری^۵

تایید برآورده‌شدن الزامات استفاده یا کاربرد ویژه مورد نظر، از طریق فراهم کردن شواهد عینی است.
[استاندارد ایران ایزو ۹۰۰۰]

یادآوری - صحه‌گذاری مجموعه‌ای از فعالیت‌ها است که اطمینان و این اعتماد را می‌دهد که یک سامانه، توانایی برقراری استفاده‌ی مورد نظر (یعنی برآورده‌سازی الزامات ذی‌نفعان) را در محیط عملیاتی مربوطه دارد.

۱۸-۳

تصدیق^۶

تایید برآورده‌شدن الزامات مشخص، از طریق فراهم کردن مدرک عینی را گویند.
[استاندارد ایران ایزو ۹۰۰۰]

یادآوری - تصدیق مجموعه‌ای از فعالیت‌ها است که یک سامانه یا عنصری از سامانه را در برابر ویژگی‌های خواسته‌شده مقایسه می‌کند. این امر می‌تواند شامل الزامات مشخص‌شده، شرح طراحی و خود سامانه باشد اما به این موارد محدود نمی‌شود.

-
- 1-Brand Image
 - 2-Presentation
 - 3-Assistive capabilities
 - 4-User interface
 - 5-Validation
 - 6-Verification

۴ منطقی برای پذیرش طراحی انسان محور

استفاده از رویکرد انسان محور در طراحی و توسعه، منافع عمده‌ی اقتصادی و اجتماعی را برای کاربران، کارفرمایان و تامین‌کنندگان دارد. انتظار می‌رود سامانه‌ها و محصولات با قابلیت استفاده‌ی بالاتر، از لحاظ فنی و هم از لحاظ تجاری موفق‌تر باشند. در بعضی حوزه‌ها مانند محصولات مصرفی، خریداران برای محصولات و سامانه‌هایی که به خوبی طراحی شده‌اند حق بیمه^۱ می‌پردازند. هزینه‌های بخش پشتیبانی و یاری رسان هنگامی کاهش می‌یابد که کاربران بتوانند محصولات را بدون کمک اضافی شناخته و به کار ببرند. در بیشتر کشورها، کارفرمایان و تامین‌کنندگان نسبت به محافظت کاربران از خطرات مؤثر بر سلامتی آنان تعهدات قانونی دارند و روش‌های ایمنی و انسان محور می‌توانند از این ریسک‌ها بکاهند (برای مثال ریسک‌های دستگاه اسکلتی-ماهیچه‌ای^۲). برای مثال سامانه‌هایی که با استفاده از روش‌های طراحی انسان محور طراحی می‌شوند کیفیت را با موارد زیر بهبود می‌بخشند:

- الف- افزایش بهره‌وری کاربران و کارایی عملیاتی سازمان‌ها؛
- ب- تسهیل درک و کاربرد، و در نتیجه کاستن از هزینه‌های آموزش و پشتیبانی؛
- پ- افزایش قابلیت استفاده برای افرادی با دامنه‌ی گسترده‌تری از توانمندی‌ها و در نتیجه افزایش قابلیت دسترسی؛

ت- بهبود تجربه‌ی کاربر؛

ث- کاستن از ناراحتی و استرس؛

ج- فراهم کردن یک مزیت رقابتی^۳، برای مثال از طریق بهبود تصویر تجاری؛

چ- همکاری در جهت کمک به اهداف پایداری.

منافع کامل طراحی انسان محور، می‌تواند با به حساب آوردن کل هزینه‌های چرخه‌ی عمر محصول، سامانه یا خدمت تعیین شود که شامل مراحل مفهومی، طراحی، پیاده‌سازی، پشتیبانی، استفاده، نگهداری و سرانجام وارهایی^۴ می‌شود. اتخاذ یک رویکرد طراحی انسان محور به جنبه‌های دیگر طراحی سامانه کمک می‌کند؛ برای مثال از طریق بهبود شناسایی و تعریف الزامات کارکردی. همچنین اتخاذ یک رویکرد مناسب طراحی انسان محور احتمال تکمیل پروژه را با موفقیت، به موقع و مطابق با بودجه، بالا می‌برد. استفاده از روش‌های مقتضی انسان محور می‌تواند از ریسک محصول که منجر به عدم برآورده‌سازی الزامات ذی‌نفع یا رد شدن توسط کاربران آن شود، بکاهد.

مثال‌هایی از خروجی‌های فعالیت‌های طراحی انسان محور در جدول ۱ آورده شده است.

1-Premium
2-Musculoskeletal
3-Competitive advantage
4-Disposal

جدول ۱- مثال‌هایی از خروجی‌های فعالیت‌های طراحی انسان‌محور

فعالیت‌ها	خروجی‌های طراحی انسان‌محور
زمینه‌ی استفاده را درک کرده و مشخص کنید.	شرح زمینه‌ی استفاده
الزامات کاربر را مشخص کنید.	مشخصه‌ی زمینه‌ی استفاده شرح نیازهای کاربر مشخصه‌ی الزامات کاربر
برای برآورده‌سازی این الزامات راه‌حل‌های طراحی تولید کنید.	مشخصه‌ی تعامل کاربر مشخصه‌ی واسط کاربر واسط کاربر پیاده‌سازی شده
طراحی‌ها را نسبت به الزامات ارزشیابی کنید.	نتایج ارزشیابی نتایج آزمون انطباق نتایج پایش بلندمدت
یادآوری- اطلاعات جزئی‌تر در مورد هر خروجی در استاندارد ISO/IEC/TR 25060 ارائه شده است.	

۵ عوامل مرتبط با سازه که باید در نظر گرفته شوند

۱-۵ کلیات

این استاندارد چارچوبی برای طراحی انسان‌محور فراهم می‌کند و فرض را بر فرآیند طراحی خاصی نمی‌گذارد و همچنین همه‌ی فعالیت‌های مختلف را که برای اطمینان دادن از طراحی اثربخش سامانه‌ها ضروری است، شرح نمی‌دهد. این استاندارد، مکملی بر روش‌شناسی‌های^۱ موجود طراحی بوده و دیدگاه انسان‌محوری را فراهم می‌کند که می‌تواند در فرآیندهای مختلف طراحی و توسعه‌ی، از طریقی که مقتضی آن زمینه‌ی خاص است، یکپارچه‌سازی شود. همه‌ی فعالیت‌های طراحی انسان‌محوری که در بند ۷ شناسایی می‌شوند، در هر مرحله‌ی توسعه‌ی سامانه قابل به کارگیری (با یک دامنه بزرگتر یا کوچکتر) هستند.

صرفنظر از روش انتخاب فرآیند طراحی و تخصیص مسئولیت‌ها و نقش‌ها، بهتر است یک رویکرد انسان‌محور از اصول زیر (و موارد شرح داده‌شده در بندهای ۲-۵ و ۷-۵) پیروی کند:

الف- طراحی بر اساس درک صریحی از کاربران، وظایف و محیط‌ها است (به بند ۲-۵ مراجعه کنید)؛

ب- کاربران در تمام مراحل طراحی و توسعه مشارکت داده می‌شوند (به بند ۳-۵ مراجعه کنید)؛

پ- طراحی بوسیله‌ی ارزشیابی کاربرمحور آغاز^۲ شده و تصحیح^۳ می‌شود (به بند ۴-۵ مراجعه کنید)؛

ت- فرآیند تکراری است (به بند ۵-۵ مراجعه کنید)؛

ث- طراحی به کل تجربه‌های کاربر اشاره دارد (به بند ۶-۵ مراجعه کنید)؛

ج- تیم طراحی شامل مهارت‌ها و دیدگاه‌های چند رشته‌ای^۴ است (به بند ۷-۵ مراجعه کنید).

1-Methodology
2-Driven
3-Refined
4-Multidisciplinary

۵-۲ طراحی بر اساس درک صریحی از کاربران، وظایف و محیطها است

بهتر است محصولات، سامانه‌ها و خدمات طوری طراحی شوند که افرادی را که مانند سایر گروه‌های ذی‌نفع از آن‌ها استفاده می‌کنند؛ از جمله کسانی که ممکن است (به طور مستقیم یا غیر مستقیم) با استفاده از آن محصولات، سامانه‌ها و خدمات تحت تاثیر قرار گیرند را به حساب آورند. بنابراین بهتر است همه‌ی گروه‌های کاربر و گروه‌های ذی‌نفع مرتبط شناسایی شوند. بناکردن سامانه‌ها بر اساس درک نامناسب و ناکامل از نیازهای کاربر، یکی از منابع عمده‌ی رویدادهای خرابی سامانه‌ها است.

گستره‌ای که در آن محصولات قابل استفاده و دستیابی هستند، به زمینه‌ی استفاده بستگی دارد؛ یعنی کاربران مشخص، داشتن اهداف مشخص، انجام وظایف مشخصی در یک محیط مشخص (به استاندارد ISO 9241-11 مراجعه کنید). برای مثال، نوع واسطی که تجربه‌ی استفاده‌ی خوبی برای یک شخص جوان در حال دانلود موزیک روی تلفن خود فراهم می‌کند، ممکن است برای دستیابی به داده‌های شرکتی در PDA (دستیار دیجیتال شخصی) کاملاً نامتناسب باشد. ویژگی‌های کاربران، وظایف و محیط، "زمینه‌ی استفاده" نامیده می‌شوند. در مورد چگونگی گردآوری اطلاعات مرتبط رهنمودهایی در بند ۷-۲ ارائه شده است. زمینه‌ی استفاده، منبع عمده‌ی اطلاعاتی برای برقراری الزامات (به بند ۷-۳ مراجعه کنید) و ورودی ضروری برای فرآیند طراحی است.

۵-۳ کاربران در سراسر طراحی و توسعه مشارکت داده می‌شوند

مشارکت دادن کاربران در طراحی و توسعه، منبع ارزشمندی از دانش درباره‌ی زمینه‌ی استفاده، وظایف و چگونگی کارکرد محتمل کاربران با محصول، سامانه یا خدمت در آینده، را فراهم می‌کند. بهتر است مشارکت کاربر فعال باشد، خواه با مشارکت در طراحی، خواه با فعالیت به عنوان منبعی از داده‌های مرتبط یا از طریق راه‌حل‌های ارزشیابی، توصیه می‌شود کاربر مشارکت فعالی در طراحی و توسعه داشته باشد. توانایی‌ها، ویژگی‌ها و تجربه‌ی افرادی که مشارکت داده می‌شوند باید منعکس‌کننده‌ی دامنه‌ی کاربرانی باشد که سامانه برای آن‌ها طراحی شده است. طبیعت و توالی این مشارکت می‌تواند در سراسر طراحی و توسعه، بسته به نوع پروژه، تغییر کند. با افزایش تعامل بین توسعه دهنده‌ها و کاربران، اثربخشی مشارکت کاربر افزایش می‌یابد.

هنگام توسعه‌ی سامانه‌های سفارشی^۱، کاربران مورد نظر و وظایف انجام شده می‌توانند به طور مستقیم به فرآیند توسعه مرتبط شوند. سازمان تهیه کننده سامانه این فرصت را دارد که همزمان با آغاز طراحی تاثیر مستقیمی بر آن داشته و کسانی را که واقعاً می‌خواهند با سامانه‌ی آینده کار کنند در ارزشیابی راه‌حل‌های پیشنهادی، می‌توانند مشارکت کنند. چنین دخالت و مشارکتی، پذیرش و تعهد کاربر را نیز می‌تواند افزایش دهد.

هنگام توسعه‌ی محصولات کلی یا مصرفی، جمعیت کاربران پراکنده است و محصولات می‌توانند برای گروهی از کاربران با ویژگی‌های خاص در نظر گرفته شوند. هنوز مهم است که کاربران یا نمایندگان مناسب

آنها، در توسعه مشارکت داده شوند به نحوی که الزامات کاربر و وظیفه مرتبط به گروه‌های مد نظر برای گنجاندن در مشخصه سامانه را بتوان شناسایی نمود تا از طریق آزمون راه‌حل‌های طراحی پیشنهادی بازخورد فراهم کنند.

۴-۵ طراحی بوسیله‌ی ارزشیابی کاربرمحور آغاز شده و تصحیح می‌شود

در طراحی انسان‌محور، بازخورد کاربران، یک منبع اطلاعاتی حیاتی محسوب می‌شود. ارزشیابی طراحی‌ها توسط کاربران و بهبود آنها بر اساس بازخوردهای آنها، وسیله‌ی اثربخشی را برای کمینه‌سازی ریسک سامانه در مورد عدم برآورده شدن نیازهای کاربر یا نیازهای سازمانی فراهم می‌کند (شامل الزامات پنهان و الزاماتی که مشخص کردن آنها به طور صریح دشوار است) چنین ارزشیابی به راه‌حل‌های مقدماتی طراحی این اجازه را می‌دهد که در برابر سناریوهای "دنیای واقعی" همراه با بازخورد نتایج به راه‌حل‌های دائماً بهبود یافته، آزمایش شوند. بهتر است ارزشیابی کاربرمحور بخشی از پذیرش نهایی محصول شود تا برآورده‌سازی الزامات را تأیید کند. بازخورد کاربران در حین استفاده‌ی عملیاتی، مسائل بلندمدت را شناسایی کرده و برای طراحی آینده ورودی فراهم می‌کند.

یادآوری - در اینجا اصطلاح کاربرمحور برای تأکید بر انجام ارزشیابی از دیدگاه کاربران، استفاده می‌شود.

۵-۵ فرآیند تکراری است

مناسب‌ترین طراحی برای یک سامانه‌ی تعاملی نوعاً بدون تکرار قابل دستیابی نیست.

یادآوری ۱- در این زمینه، تکرار به معنی تکرار گام‌های متوالی است تا خروجی مطلوبی به دست آید.

یادآوری ۲- در روش‌های توسعه که از چرخه‌های کوچک توسعه‌ای^۳ تشکیل می‌شود، فعالیت‌های انسان‌محور می‌توانند برای هر کدام از بخش‌های سامانه تکرار شده و یکبار هم در سطح کلی محصول، سامانه یا خدمت تکرار شوند.

برای رفع عدم قطعیت^۴ (به طور پیش‌رونده) در حین توسعه‌ی سامانه‌های تعاملی، بهتر است از تکرار استفاده شود. تکرار دلالت بر این دارد که هنگامی که اطلاعات جدید بدست می‌آیند توضیحات، مشخصه‌ها و نمونه‌های اولیه به منظور کمینه‌سازی ریسک سامانه‌ی تحت توسعه برای شکست در برآورده کردن الزامات کاربر، بازنگری و تصحیح می‌شود.

پیچیدگی تعامل انسان‌رایانه به این معنی است که در آغاز توسعه، مشخص کردن کلیه جزئیات و جوانب تعامل به طور کامل و دقیق، غیر ممکن است. بسیاری از نیازها و انتظارات کاربران و ذی‌نفعان دیگری که روی طراحی تعامل تاثیر خواهند گذاشت، فقط در جریان توسعه، با تصحیح درک طراحان از کاربران و

1-Real world
2-Progressively refined solutions
3-Mini-development cycles
4-Uncertainty

وظایف آن‌ها و درحین بهبود توانایی کاربران در بیان نیازهایشان، در پاسخ به راه‌حل‌های بالقوه، پدیدار می‌شوند.

تکرار راه‌حل‌های پیشنهادی که بازخورد از منظر کاربر را مشارکت می‌دهند وسیله‌ای برای تعدیل^۱ ریسک فراهم می‌کند.

مثال ۱: بازخورد از دیدگاه کاربر، برای به روز کردن زمینه‌ی اصلی استفاده، بازنگری الزامات و تصحیح راه‌حل‌های پیشنهادی طراحی استفاده می‌شود.

مثال ۲: مشخصه‌ی الزامات با استفاده از سناریوها، ماکت‌های اولیه^۲ و نمونه‌های اولیه به صورت تکراری تصحیح می‌شود تا در مورد اینکه آیا این موارد الزامات کاربر را به طور صحیح و کامل مشارکت می‌دهند، از کاربران بازخورد به دست آید.

همچنین تعامل بین جنبه‌ی انسان‌محور طراحی و جنبه‌های دیگر آن می‌تواند منجر به نیاز به تکرار شود؛ برای مثال به حساب آوردن قابلیت ساخت یک محصول، تاثیر بر محیط تولید یا تغییرات در بازار^۳.

۵-۶ طراحی به کل تجربه‌های کاربر اشاره دارد

تجربه‌ی کاربر، نتیجه نحوه ارائه، کارکرد، کارایی سامانه، رفتار تعاملی و توانمندی‌های کمک‌رسانی یک سامانه‌ی تعاملی، هم از نظر سخت افزاری و هم نرم افزاری می‌باشد. همچنین این امر پیامدی از تجربه‌های قبلی کاربر، نگرش‌ها، مهارت‌ها، عادت‌ها و شخصیت او می‌باشد. سوء تفاهم رایجی وجود دارد که قابلیت استفاده فقط به ساخت محصولات دارای استفاده‌ی آسان اشاره دارد. هر چند، مفهوم قابلیت استفاده در استاندارد، گسترده‌تر بوده و هنگامی که از دیدگاه اهداف شخصی کاربر تفسیر می‌شود می‌تواند شامل نوع درک و احساس از جنبه‌هایی باشد که نوعاً با تجربه کاربر در مسائلی از قبیل رضایت شغلی و حذف یکنواختی مرتبط می‌باشد.

در موارد مقتضی، طراحی برای تجربه‌ی کاربر شامل در نظر گرفتن تاثیرهای سازمانی، مستندسازی برای کاربر، کمک برخط، پشتیبانی و نگهداری (شامل میز پشتیبانی^۴ و نقاط تماس مشتری)، آموزش، استفاده‌ی بلندمدت و بسته‌بندی محصول (شامل تجربه‌ی بسته‌بندی جعبه‌ای^۵) می‌شود. همچنین بهتر است تجربه‌ی کاربر از سامانه‌های قبلی یا سامانه‌های دیگر و مسائلی مانند تجاری‌سازی و تبلیغات در نظر گرفته شوند. نیاز به در نظر گرفتن این عوامل مختلف و وابستگی بینابینی^۶ آن‌ها، روی طرح‌ریزی پروژه پیچیدگی‌هایی را ایجاد خواهد کرد (به بند ۶ مراجعه کنید).

بهتر است هنگام مشخص کردن اینکه کدام فعالیت‌ها توسط کاربران و کدام کارکردها توسط فناوری انجام می‌شود، نقاط قوت، محدودیت‌ها، اولویت‌ها و انتظارات کاربر مورد توجه قرار گیرند.

1-Mitigating
2-Mock-up
3-Market place
4-Help-desk
5-Out-of-box
6-Interdependencies

یادآوری ۱- در سامانه‌های بحرانی از نظر ایمنی و بحرانی از نظر مأموریت، ممکن است اطمینان از اثربخشی یا کارایی سامانه مهم‌تر از برآورده‌سازی اولویت‌های کاربر باشد.

تصمیم‌های طراحی مربوط به تخصیص کارکرد، محدوده‌ای را که یک شغل، وظیفه، کارکرد یا مسئولیت در آن خودکار شده یا به انسان تخصیص می‌یابد، تعیین می‌کند. این تصمیم‌ها براساس عوامل زیادی اتخاذ می‌شوند. این عوامل شامل توانمندی‌ها و محدودیت‌های نسبی انسان‌ها در برابر قابلیت اطمینان، سرعت، دقت، استقامت، انعطاف‌پذیری پاسخ^۱، هزینه‌ی مالی، اهمیت اتمام موفق یا به موقع وظایف، ایمنی و رضایت کاربر (هم کوتاه مدت مثل راحتی و لذت، و هم بلند مدت مثل سلامتی، سالم‌زیستی و رضایت شغلی) می‌شود. با اتخاذ چنین تصمیم‌هایی که تخصیص کارکردهایی که فناوری قادر به انجام آن بوده به فناوری و سپس تخصیص ساده‌ی کارکردهای باقی‌مانده سامانه به کاربران، احتمالاً یک طراحی غیر اثربخش نتیجه خواهد شد. تخصیص کارکردها در بند ۷-۴-۲-۲ بیشتر شرح داده شده است. بطور کلی بهتر است کاربران نماینده در این تصمیم‌ها مشارکت داده شوند.

یادآوری ۲- نماینده در این زمینه به معنی تناظر مناسب کاربران با جمعیت کاربران نهایی مورد نظر، می‌باشد.

فعالیت‌های انسانی حاصل، بهتر است مجموعه‌ای از وظایف را تشکیل دهد که در کل برای کاربران معنی‌دار باشند. این امر به ویژه برای سامانه‌های سازمانی سفارشی، که در آن استفاده از سامانه، عناصر اصلی مشاغل کاربران را پشتیبانی می‌کند، مهم است. برای راهنمایی بیشتر به استانداردهای ISO 9241-2 و ISO 10075 مراجعه کنید.

۵-۷ تیم طراحی شامل مهارت‌ها و دیدگاه‌های چند رشته‌ای است

تیم‌های طراحی انسان‌محور لزوماً نباید بزرگ شوند، اما بهتر است به قدر کافی متنوع باشد تا در زمان‌های مقتضی با هم روی طراحی و پیاده‌سازی تصمیم‌های سربه‌سر^۲ کار کنند. حوزه‌های مهارتی و دیدگاه‌های زیر ممکن است در طراحی و توسعه‌ی تیم مورد نیاز واقع شوند:

الف- فاکتورهای انسانی و ارگونومی، قابلیت استفاده، قابلیت دستیابی، تعامل انسان-رایانه، تحقیق روی کاربر؛

ب- کاربران و گروه‌های ذی‌نفع دیگر (با آن‌هایی که می‌توانند دیدگاه‌های خود را ارائه دهند)؛

پ- تخصص در حوزه‌ی کاربرد، تخصص در نوع موضوع^۳؛

ت- بازاریابی^۴، تجاری‌سازی، فروش، پشتیبانی فنی و نگهداری، سلامتی و ایمنی؛

ث- واسط کاربر، طراحی بصری و طراحی محصول؛

ج- مکاتبه‌ی فنی، آموزش، پشتیبانی کاربر؛

چ- مدیریت کاربر، مدیریت خدمت و اداره شرکت^۵؛

1-Flexibility of response
2-Trade-off
3-Subject matter expertise
4-Marketing
5-Corporate governance

ح- تجزیه و تحلیل کسب و کار، تجزیه و تحلیل سامانه‌ها؛

د- مهندسی سامانه‌ها، مهندسی سخت‌افزار و نرم‌افزار، برنامه‌نویسی، تولید/ساخت و نگهداری؛

ذ- منابع انسانی، قابلیت‌پذیری و سایر ذی‌نفعان.

پروژه‌ها از خلاقیت اضافی و ایده‌های ناشی از تعامل و همکاری اعضای تیمی سود می‌برند که در مجموع مبنای مهارتی گسترده‌ای دارند. مزیت اضافه رویکرد چندحوزه‌ای و چنددیدگاهی این است که اعضای تیم از محدودیت‌ها و واقعیت‌های حوزه‌های دیگر بیشتر آگاه می‌شوند؛ برای مثال، متخصصین فنی می‌توانند نسبت به مسائل کاربر حساس‌تر شده و کاربران می‌توانند از محدودیت‌های فنی آگاه‌تر شوند.

۶ طرح‌ریزی طراحی انسان‌محور

۱-۶ کلیات

طراحی انسان‌محور باید در همه‌ی مراحل چرخه‌ی عمر محصول یعنی مفهومی، تجزیه و تحلیل، طراحی، پیاده‌سازی، آزمون و نگهداری طرح‌ریزی و یکپارچه‌سازی شود.

۲-۶ مسئولیت

افراد مسئول طرح‌ریزی پروژه باید با ارزشیابی موارد زیر اهمیت نسبی فاکتورهای انسانی/ارگونومی پروژه را در نظر بگیرند:

الف- چگونه قابلیت استفاده با هدف و کاربرد محصول، سامانه یا خدمت ارتباط دارد (برای مثال اندازه، تعداد کاربران، ارتباط با سامانه‌های دیگر، مسائل ایمنی یا سلامتی، قابلیت دستیابی، به‌کارگیری متخصص، محیط‌های کرانی^۱)؛

ب- سطوح انواع مختلف ریسک که ممکن است حاصل قابلیت استفاده‌ی ضعیف (برای مثال مالی، محصول ضعیف، تمایز^۲، ایمنی، سطح مورد نیاز قابلیت استفاده، پذیرش) باشد؛

پ- طبیعت محیط توسعه (برای مثال حجم پروژه، زمان ورود به بازار^۳، دامنه‌ی فناوری‌ها، داخلی و خارجی بودن پروژه، نوع قرارداد).

یادآوری ۱- دست کم گرفتن گستره‌ی تعامل کاربر خصیصه‌ی رایج پروژه‌هایی است که طراحی انسان‌محور را به طور مناسب طرح‌ریزی نمی‌کنند، مانند سامانه‌ای که در آغاز قصد دارد به طور کامل خودکار شود اما در حالی پایان می‌یابد که نیاز به تعامل جدی کاربر دارد.

به طور کلی، هدف انتخاب مناسب‌ترین فنون و روش‌های اجرایی به منظور شناسایی و به حداقل رساندن ریسک‌های انسان-سامانه است.

یادآوری ۲- شرح‌هایی از روش‌های پیاده‌سازی فعالیت‌های طراحی انسان‌محور می‌تواند در استاندارد ISO/TR16982 یافت شود. جزئیات فرآیندهای طراحی انسان‌محوری که می‌تواند برای پیاده‌سازی راهنمایی این استاندارد استفاده شود، در

1-Extreme
2-Differentiation
3-Time to market

استاندارد ISO/TR 18529 یافت می‌شود. مدرک ISO/TR 18529 برای مدل‌های فرآیندی از فرمت استاندارد ISO استفاده کرده و همچنین دارای فرآیندهایی برای اطمینان دادن از حضور محتوای طراحی انسان‌محور در راهبرد سامانه‌ها و شروع به کار و عملیات سامانه‌های تعاملی است. به منظور تعریف به دامنه‌ی گسترده‌تری از مسائل محصولی و فرآیندی که توسط رویکرد انسان‌محور مطرح می‌شوند و اشاره به آن‌ها، جزئیات فرآیندهای مورد استفاده توسط یک بنگاه اقتصادی در استاندارد ISO/PAS 18152 یافت می‌شود. برای سامانه‌هایی که قابلیت اعتماد برای آن‌ها حیاتی محسوب می‌شود، راهنمایی بیشتر در مورد رویکرد انسان‌محور در استاندارد IEC 62508 ارائه شده است.

۳-۶ محتوای طرح‌ریزی

طرح‌ریزی طراحی انسان‌محور باید موارد زیر را در بر گیرد:

- الف- شناسایی روش‌ها و منابع مناسب برای فعالیت‌هایی که در بند ۷ شرح داده شده است؛
- ب- تعریف روش‌های اجرایی برای یکپارچه‌سازی این فعالیت‌ها و خروجی‌های آن‌ها، در کنار سایر فعالیت‌های توسعه‌ی سامانه؛
- پ- شناسایی افراد و سازمان(های) مسئول فعالیت‌های طراحی انسان‌محور و دامنه‌ی مهارت‌ها و دیدگاه‌هایی که آن‌ها فراهم می‌کنند؛
- ت- توسعه‌ی روش‌های اجرایی اثربخش به منظور برقراری بازخورد و تبادل در فعالیت‌های طراحی انسان‌محور با تاثیرگذاری آن‌ها بر فعالیت‌های طراحی دیگر و نقاط سربه‌سر و روش‌هایی برای مستندسازی خروجی‌های این فعالیت‌ها؛
- ث- توافق روی مقاطع زمانی^۱ مناسب برای فعالیت‌های انسان‌محوری که در فرآیند کلی طراحی و توسعه یکپارچه‌سازی شده‌اند.
- ج- توافق روی مقیاس‌های زمانی مناسب برای صدور این مجوز که در زمان‌بندی پروژه، تکرار، استفاده از بازخورد و تغییرات ممکن طراحی به حساب آورده شوند.

۴-۶ یکپارچگی با طرح پروژه

طرح طراحی انسان‌محور باید بخشی از طرح کلی پروژه‌ی توسعه‌ی سامانه را تشکیل دهد. برای اطمینان از اینکه طرح، پیگیری شده و به طور اثربخش پیاده‌سازی می‌شود، بهتر است طراحی انسان‌محور همانند فعالیت‌های کلیدی دیگر با توجه به نظام‌های پروژه‌ی مشابه (برای مثال مسئولیت‌ها، کنترل تغییر) باشد. بهتر است با تغییر الزامات در سراسر عمر پروژه، جنبه‌های طرح پروژه‌ی طراحی انسان‌محور به طور مقتضی مرور شده و مورد بازنگری قرار گیرد.

۵-۶ زمان‌بندی و منابع

طرح‌ریزی پروژه باید به فعالیت‌های انسان‌محور، زمان و منابع تخصیص دهد. این زمان باید شامل زمان تکرار، گرفتن بازخورد کاربر و ارزیابی این باشد که آیا راه حل طراحی، الزامات کاربر را برآورده می‌کند یا خیر.

همچنین بهتر است زمان بیشتری به ارتباط بین اعضای تیم طراحی و حل تعارض‌های بالقوه و نقاط سربه‌سر که شامل مسائل انسان‌محور هستند تخصیص داده شود. برقراری بیشتر ارتباط و بحث برای شناسایی و حل زودهنگام مسائل قابلیت استفاده، در مراحل بعدی، هنگامیکه تغییرات اجباری بسیار پرهزینه خواهند بود، صرفه‌جویی‌های قابل ملاحظه‌ای را در پی خواهد داشت.

بهتر است فعالیت‌های طراحی انسان‌محور در ابتدایی‌ترین مرحله‌ی پروژه شروع شوند؛ برای مثال به عنوان بخشی از فرآیند و برای فرمول‌بندی مفهوم اولیه‌ی محصول یا سامانه طراحی انسان‌محور در سراسر عمر پروژه ادامه می‌یابد.

۷ فعالیت‌های طراحی انسان‌محور

۱-۷ کلیات

وقتی نیاز به توسعه‌ی سامانه، محصول یا خدمت شناسایی شد و تصمیم به استفاده از توسعه‌ی انسان‌محور گرفته شد، باید چهار فعالیت طراحی انسان‌محور مرتبط با هم در طراحی هر سامانه‌ی تعاملی به شرح زیر گنجانده شوند:

الف- درک و مشخص کردن زمینه‌ی استفاده (به بند ۷-۲ مراجعه کنید)؛

ب- مشخص کردن الزامات کاربر (به بند ۷-۳ مراجعه کنید)؛

پ- تولید راه‌حل‌های طراحی (به بند ۷-۴ مراجعه کنید)؛

ت- ارزشیابی طراحی‌ها (به بند ۷-۵ مراجعه کنید)؛

این فعالیت‌ها چالش‌های زیر را در نظر می‌گیرند:

- اغلب تعدادی از گروه‌های کاربر مختلف و ذی‌نفعان دیگر وجود دارند که نیازهای آن‌ها باید به حساب آورده شود.

- زمینه‌ی استفاده می‌تواند بسیار متنوع بوده و از یک گروه کاربر تا گروه دیگر و بین وظایف مختلف تغییر کند.

- در آغاز پروژه، بعید است الزاماتی که می‌توانند گردآوری^۱ شوند کامل باشند.

- بعضی از الزامات فقط وقتی پدیدار می‌شوند که یک راه حل پیشنهادی در دسترس باشد.

- الزامات کاربر می‌تواند هم با یکدیگر و هم برای ذی‌نفعان دیگر متنوع و به طور بالقوه متناقض^۲ باشند.

- راه‌حل‌های طراحی اولیه به ندرت همه‌ی نیازهای کاربر را برآورده می‌سازد.

- اطمینان از اینکه همه‌ی بخش‌های سامانه به طور یکپارچه در نظر گرفته می‌شوند، دشوار است.

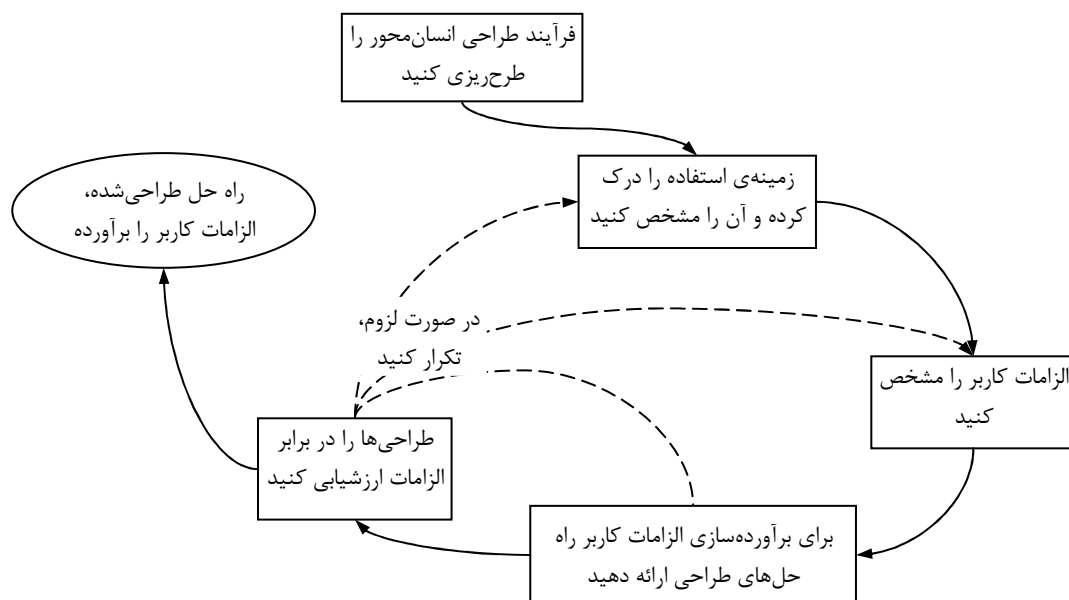
در سطح بالا، فعالیت‌های طراحی انسان‌محور پروژه از الزامات گرفته تا طراحی برای تصدیق و صحت‌گذاری، با مراحل کلی طراحی و توسعه متناظر هستند. اما در سطح جزئی‌تر، این فعالیت‌ها می‌توانند به منظور به دست آوردن بازخورد روی طراحی اولیه، قبل از نهایی‌سازی^۳ الزامات به کار گرفته شوند. ارزشیابی طرح‌های

1-Capture
2-Contradictory
3-Finalize

اولیه‌ی خام^۱ و ماکت‌های طرح‌های بالقوه به حصول درک عمیق‌تری از نیازهای کاربر، همانند فراهم کردن بازخورد اولیه روی مفاهیم طراحی، کمک می‌کند. همچنین این فعالیت‌ها می‌توانند در طول بازنگری‌های یک سامانه تعاملی، به کار گرفته شده و در ارزشیابی سامانه‌ها در عملیات روزمره، مفید واقع شوند.

یادآوری – فعالیت‌های طراحی انسان‌محور می‌تواند در رویکردهای طراحی در انواع مختلفی مانند شیء‌گرا، آبشاری، یکپارچه‌سازی عوامل انسانی (HFI) و توسعه‌ی چابک و سریع، مشارکت داده شود.

شکل (۱) وابستگی بینابینی فعالیت‌های طراحی انسان‌محور را نشان می‌دهد. این شکل بر یک فرآیند خطی قطعی^۲ دلالت ندارد، در عوض این را نشان می‌دهد که هر فعالیت طراحی انسان‌محور از خروجی‌های فعالیت‌های دیگر استفاده می‌کند.



شکل ۱-وابستگی‌های بینابینی فعالیت‌های طراحی انسان‌محور

۲-۷ درک و مشخص کردن زمینه‌ی استفاده

۱-۲-۷ کلیات

ویژگی‌های کاربران، وظایف و محیط سازمانی، فنی و فیزیکی، زمینه‌ای را که سامانه در آن استفاده می‌شود، تعریف می‌کنند. این امر برای جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات زمینه‌ی فعلی به منظور درک و سپس مشخص کردن زمینه‌ای که برای سامانه‌ی آینده به کار گرفته خواهد شد، مفید است. تجزیه و تحلیل سامانه‌های موجود یا مشابه (در صورت اقتضا شامل سامانه‌های دستی) اگر هنوز معتبر باشد، می‌تواند در مورد کل دامنه‌ی مسائل زمینه‌ای شامل ناکارایی‌ها و سطوح مبنایی عملکرد و رضایتمندی، اطلاعات فراهم

1-Rough
2-Strict

کند. این امر می‌تواند نیازها، مشکلات و محدودیت‌هایی را آشکار کند که ممکن است در غیر اینصورت از نظر دور بمانند، درحالی‌که نیاز است توسط سامانه‌ی آینده برآورده شوند. همچنین حتی اگر این سامانه بسیار بدیع باشد، بعضی از جنبه‌های زمینه‌ی فعلی باقی خواهند ماند. اگر یک سامانه‌ی موجود باید بروزآوری شده یا ارتقاء یابد، برخی از این اطلاعات از قبل قابل دسترس خواهند بود. اگر نتایج گسترده‌ای از بازخورد کاربر، گزارش‌های میز پشتیبانی و داده‌های دیگر وجود داشته باشد، این نتایج می‌توانند برای اولویت‌بندی اصلاحات و تغییرات سامانه مبنایی فراهم کند.

یادآوری ۱- یک توصیف از زمینه‌ی استفاده می‌تواند توصیفی از زمینه‌ی استفاده فعلی یا شرحی از زمینه‌ی مورد نظر برای طراحی باشد.

یادآوری ۲- استاندارد ISO/TR 16982 اطلاعاتی از تنوع روش‌هایی را فراهم می‌کند که این روش‌ها می‌توانند برای جمع‌آوری اطلاعات و برقراری ارتباط بین آن‌ها مورد استفاده قرار گیرند.

۲-۲-۷ توصیف زمینه‌ی استفاده

توصیف زمینه‌ی استفاده باید شامل موارد زیر باشد:

الف- گروه کاربران و گروه‌های ذی‌نفع دیگر: دامنه‌ای از گروه‌های مختلف کاربر مانند گروه‌های ذی‌نفع دیگری که نیازهایشان مهم است، می‌تواند وجود داشته باشد. گروه‌های مرتبط و ارتباط آن‌ها با توسعه‌ی پیشنهادی که برحسب اهداف کلیدی و محدودیت‌ها شرح داده شده است، باید شناسایی شوند.

ب- ویژگی‌های کاربران و گروه‌های کاربران: ویژگی‌های مرتبط کاربران باید شناسایی شود. این ویژگی‌ها می‌تواند شامل دانش، مهارت، تجربه، تحصیلات، آموزش، صفات فیزیکی، عادت‌ها، اولویت‌ها و توانمندی‌ها باشد. در صورت لزوم، بهتر است ویژگی‌های انواع مختلف کاربران برای مثال با سطوح مختلف تجربه یا توانایی فیزیکی تعریف شود. به منظور رسیدن به قابلیت دستیابی، محصولات سامانه‌ها و خدمات، بهتر است توسط افرادی با گسترده‌ترین دامنه‌ی توانمندی‌ها در جمعیت کاربران مورد نظر طراحی شود. این امر در بسیاری از کشورها یک الزام قانونی محسوب می‌شود.

یادآوری - استاندارد ISO/IEC/TR 29138-1 حوزه‌ای از نیازهای کاربر برای فراهم کردن قابلیت دستیابی افراد معلول را شناسایی می‌کند.

پ- اهداف و وظایف کاربران: اهداف کاربران و اهداف کلی سامانه باید شناسایی شود. ویژگی‌های وظایفی که می‌تواند بر قابلیت استفاده و قابلیت دستیابی تاثیرگذار باشد، باید شرح داده شود؛ برای مثال روشی که نوعاً کاربران وظایف را انجام می‌دهند، تواتر و مدت زمان عملکرد، وابستگی‌های بینابینی و فعالیت‌هایی که به طور موازی انجام می‌شوند. اگر پیامدهای سوء بالقوه‌ی برای سلامتی و ایمنی وجود دارد (برای مثال حجم کاری بیش از حد که توسط تخصیص نامناسب کار^۱ در یک مرکز تماس تلفنی اعمال می‌شود) یا در مورد اینکه وظیفه ممکن است به طور نادرست انجام شود ریسکی وجود داشته باشد (برای

مثال انجام خرید نادرست) این موارد نیز بهتر است شناسایی شوند. شرح وظایف تنها برحسب کارکردها یا خصیصه‌های فراهم‌شده توسط یک محصول یا سامانه توصیه نمی‌شود.

ت- محیط‌های سامانه: محیط فنی، شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار و مواد باید شناسایی شود. به علاوه، ویژگی‌های مرتبط محیط‌های فیزیکی، اجتماعی، سازمانی و فرهنگی باید شرح داده شوند. صفات فیزیکی شامل مسائلی مانند شرایط گرمایی، نورپردازی، چیدمان فضایی و اثاثیه می‌شود. جنبه‌های اجتماعی و فرهنگی محیط شامل عواملی مانند رفتارهای^۱ کاری، ساختار سازمانی و نگرش‌ها می‌شود.

۷-۲-۳ جزئیات کافی برای پشتیبانی طراحی

بهتر است به منظور پشتیبانی الزامات و فعالیت‌های طراحی و ارزشیابی، زمینه‌ی استفاده سامانه با جزئیات کافی شرح داده شود.

یادآوری- توصیف زمینه‌ی استفاده، یک سند کاری است که در ابتدا به صورت اصطلاحات خلاصه ایجاد شده و سپس در حین فرآیند طراحی و توسعه، بازنگری، نگهداری و گسترش یافته و بروزآوری می‌شود. برای مثال ممکن است در یک مرحله‌ی زود هنگام توسعه به جای شناسایی فعالیت‌های جزئی وظیفه، فقط اهداف وظیفه شناسایی شود. همچنین این امر می‌تواند مفاهیم^۲ مهم طراحی را که حین تجزیه و تحلیل پدیدار می‌شوند شناسایی کند.

۷-۲-۴ زمینه‌ی استفاده‌ی مشخص‌شده برای طراحی

زمینه‌ی استفاده‌ای که برای طراحی مشخص شده است (یعنی زمینه‌ای که در آن سامانه استفاده خواهد شد)، بهتر است در مشخصه‌ی الزامات کاربر بیان شود تا به طور واضح، شرایطی را که تحت آن شرایط الزامات به کار گرفته می‌شوند، مشخص نماید. برای به دست آوردن اطلاعات بیشتر در مورد زمینه‌ی استفاده و یک گزارش نمونه به استاندارد ISO 9241-11 و برای به دست آوردن اطلاعات بیشتر در مورد زمینه‌ی استفاده برای محصولات روزمره^۳ به استاندارد ISO 20282-1 مراجعه کنید.

۷-۳-۳ مشخص کردن الزامات کاربر

۷-۳-۱ کلیات

در بیشتر پروژه‌های طراحی، شناسایی نیازهای کاربر و مشخص کردن کارکرد محصول یا سامانه و الزامات دیگر آن یک فعالیت اصلی محسوب می‌شود. برای طراحی انسان‌محور، این فعالیت باید گسترش یابد تا الزامات کاربر در ارتباط با زمینه‌ی استفاده‌ی مورد نظر و اهداف کسب و کاری^۴ سامانه را به طور صریح بیان کند.

برحسب حوزه‌ی سامانه، الزامات کاربر می‌تواند شامل الزاماتی برای تغییرات سازمانی و سبک‌های کاری بازنگری شده باشد و می‌تواند برای ترکیب کردن محصولات و خدمات، فرصت‌هایی پیشنهاد کند. اگر دانسته شود که سامانه‌ی تعاملی پیشنهادی بر روش سازمانی تاثیر خواهد گذاشت، بهتر است فرآیند توسعه با هدف بهینه‌سازی هر دو نوع سامانه‌های سازمانی و فنی، ذی‌نفعان سازمانی را دخالت دهد.

1-Practices
2-Implications
3-Everyday products
4-Buisness objectives

۲-۳-۷ شناسایی نیازهای کاربر و ذی نفعان دیگر

بهتر است با لحاظ کردن زمینه‌ی استفاده، نیازهای کاربر و ذی نفعان دیگر شناسایی شود. بهتر است این نیازها شامل این باشد که کدام کاربران نیاز به دستیابی^۱ (به جای چگونگی برآورده‌سازی) دارند و محدودیت‌های تحمیل‌شده توسط زمینه‌ی استفاده چیست.

۳-۳-۷ استخراج نیازهای کاربر

مشخصه‌ی الزامات کاربر باید شامل موارد زیر شود:

الف- زمینه‌ی استفاده‌ی مورد نظر.

ب- الزامات استخراج‌شده از نیازهای کاربر و زمینه‌ی استفاده؛ برای مثال ممکن است برای محصولی که خارج از فضای منزل^۲ استفاده می‌شود، الزامی وجود داشته باشد.

پ- الزامات برآمده از ارگونومی مرتبط و دانش واسط کاربر، استانداردها و خطوط راهنما (برای مثال الزامات قابلیت دستیابی در استانداردهای ISO 9241-20 و ISO 9241-171 یافت می‌شوند).

ت- الزامات قابلیت استفاده و اهداف آن، شامل عملکرد قابل اندازه‌گیری قابلیت استفاده و معیارهای رضایتمندی مشتری در زمینه‌های استفاده‌ی ویژه- برای مثال یک هدف ممکن است به این صورت باشد که ۹۰٪ کاربران مورد نظر بتوانند به‌طور موفق تماس وارده را به صندوق پست صوتی انتقال^۳ دهند، یا در مورد طراحی یک صفحه‌ی وب یک هدف ممکن است رسیدن به امتیاز ارائه شده‌ای برای رضایتمندی کاربر باشد.

ث- الزاماتی که از الزامات سازمانی استخراج شده‌اند و به طور مستقیم روی کاربر تاثیر می‌گذارند- برای مثال، سامانه‌ی مرکز تماس تلفنی ممکن است نیازمند این باشد که تماس‌های تلفنی مشتری، در چارچوب زمانی مشخص پاسخ داده شود.

الزامات کاربر، مبنایی را برای طراحی و ارزشیابی سامانه‌های تعاملی به منظور به برآورده‌سازی نیازهای کاربر فراهم می‌کند.

الزامات کاربر همزمان با مشخصه‌ی الزامات کلی یک سامانه‌ی تعاملی توسعه یافته و بخشی از آن را تشکیل می‌دهند.

۴-۳-۷ برطرف کردن نقاط سربه‌سر بین الزامات کاربر

بهتر است تضادهای بالقوه بین الزامات کاربر، برای مثال بین دقت و سرعت، برطرف شود.

بهتر است منطق‌ها، عوامل و وزن‌دهی مسائل انسان-سامانه برای استفاده در نقاط سربه‌سر، طوری مستند شوند که در آینده قابل درک باشند.

یادآوری- ایجاد چنین نقاط سربه‌سری می‌تواند نیازمند مرور مجدد مفروضات اولیه و مشارکت ذی نفعان مرتبط باشد.

1-Achieve
2-Outdoors
3-Divert

۷-۳-۵ اطمینان دادن از کیفیت مشخصه‌های الزامات کاربر

بهتر است مشخصه‌ی الزامات کاربر:

الف- با زبانی بیان شود که اجازه‌ی آزمون بعدی را بدهد.

ب- بوسیله‌ی ذی‌نفعان مرتبط تصدیق شود.

پ- از درون سازگار باشد و

ت- در طول عمر پروژه در حد ضرورت بروزآوری شود.

۷-۴-۴ تولید راه‌حل‌های طراحی

۷-۴-۱ کلیات

تصمیمات طراحی تاثیر عمده‌ای بر تجربه‌ی کاربر دارند. طراحی انسان‌محور در نظر دارد از طریق در نظر گرفتن تجربه‌ی کاربر در سراسر فرآیند طراحی، به تجربه‌ی کاربری خوبی دست یابد (به بند ۵-۶ مراجعه کنید).

راه‌حل‌های بالقوه طراحی از طریق به‌کارگیری^۱ توصیف زمینه‌ی استفاده، نتایج هرگونه ارزشیابی‌های خط مبنا، آخرین سطح تکنولوژی^۲ برقرارشده در دامنه‌ی کاربرد، استانداردها و رهنمودهای قابلیت استفاده و طراحی و تجربه و دانش تیم طراحی چندحوزه‌ای ایجاد شوند. الزامات بیشتر کاربر می‌تواند با جزئی‌تر شدن و ارزشیابی راه‌حل‌های بالقوه‌ی طراحی پدیدار شود.

بهتر است تولید راه‌حل‌های طراحی شامل زیرفعالیت‌هایی به شرح زیر باشد:

الف- طراحی وظایف کاربر، تعامل کاربر- سامانه و واسط کاربر به منظور برآورده‌سازی الزامات کاربر با در نظر گرفتن کل تجربه‌ی کاربر.

ب- قطعی‌تر کردن راه‌حل‌های طراحی (برای مثال استفاده از سناریوها، شبیه‌سازی‌ها، نمونه‌های اولیه یا ماکت‌ها)

پ- تغییر دادن راه‌حل‌های طراحی در پاسخ به ارزشیابی کاربرمحور و بازخورد حاصل از آن (برای جزئیات ارزشیابی کاربر به بند ۷-۵ مراجعه کنید)

ت- تبادل راه‌حل‌های طراحی با مسئولین پیاده‌سازی آن‌ها.

۷-۴-۲ طراحی وظایف کاربر، تعامل کاربر- سامانه و واسط کاربر به منظور برآورده‌سازی الزامات

کاربر، لحاظ کردن کل تجربه‌ی کاربر

۷-۴-۱-۲ اصول طراحی

طراحی برای تجربه‌ی کاربر، فرآیند نوآورانه‌ای است که رضایت کاربر (شامل جنبه‌های احساسی و زیبایی) را همانند اثربخشی و کارایی به حساب می‌آورد. به منظور دستیابی به تجربه‌ی خوب کاربری، طراحی انواع رویکردهای خلاقانه را در برمی‌گیرد.

1-Draw on

2-State of the art

توصیه می‌شود اصول زیر (برگرفته از استاندارد ISO 9241-110) هنگام طراحی سامانه‌های تعاملی در نظر گرفته شوند:

الف- مناسب بودن^۱ برای وظیفه؛

ب- گویا بودن^۲؛

پ- انطباق با انتظارات کاربر؛

ت- مناسب بودن برای یادگیری؛

ث- قابلیت کنترل؛

ج- رواداری خطا؛

ج- مناسب بودن برای شخصی سازی^۳.

یادآوری ۱- گویا بودن به این معنی است که برای کاربران واضح است که در کدام محاوره هستند، کجای آن مکالمه هستند، چه اقداماتی قابل قبول است و روش انجام آن‌ها چگونه است.

یادآوری ۲- اصول طراحی بهتری وجود دارد که در استانداردهای دیگر انسان-سامانه ارائه شده است. این اصول برای پشتیبانی این فعالیت طراحی، راهنمایی فراهم می‌کند. استانداردهای مذکور، در کتاب‌نامه فهرست شده‌اند.

۷-۴-۲-۲ طراحی وظایف و تعامل بین کاربر و سامانه

طراحی مناسب تعامل کاربر-سامانه به درک واضحی از زمینه‌ی استفاده‌ی مورد نظر شامل نقش‌ها و وظایف کاربر و خروجی‌های آن‌ها بستگی دارد. این درک، تخصیص مناسب کارکردهای مورد دستیابی را امکان‌پذیر می‌سازد؛ یعنی تقسیم وظایف سامانه به وظایفی که به وسیله‌ی انسان‌ها و وظایفی که بوسیله‌ی فن‌آوری انجام می‌شوند.

هنگامی که سامانه برای استفاده در یک سازمان خاص در حال توسعه است، برای مثال شعبه‌ی جدید یک سامانه‌ی بانکداری، این فعالیت همچنین می‌تواند شامل طراحی شغلی و سازمانی شود. (برای طراحی شغلی و وظیفه‌ای، ISO 9241-2 رهنمودهایی را ارائه می‌کند).

طراحی تعامل شامل تصمیم‌گیری در این مورد می‌شود که به جای توصیف اینکه سامانه چگونه به نظر برسد، در مواردیکه چگونه کاربران وظایف را با سامانه به انجام می‌رسانند. برای مثال تصمیم‌ها در این نقطه می‌تواند شامل مسائلی مانند انتخاب وجه ارتباط^۴ (برای مثال شنوایی، دیداری و بساوی) و انتخاب رسانه (برای مثال متن در برابر گرافیک، جعبه‌های محاوره در برابر ویزاردها، کنترل‌های مکانیکی در برابر کنترل‌های الکترونیکی) شود.

بهتر است طراحی تعامل شامل موارد زیر باشد:

- تصمیم‌گیری‌ها در سطح بالا (برای مثال مفهوم طراحی اولیه، خروجی‌های ضروری)؛

- شناسایی وظیفه‌ها و زیروظیفه‌ها؛

1-Suitability
2-Self-descriptiveness
3-Individualization
4-Modality

- تخصیص وظیفه‌ها و زیر وظیفه‌ها به کاربر و به بخش‌های دیگر سامانه؛
- شناسایی موضوعات تعامل که برای تکمیل وظایف مورد نیاز هستند.
- شناسایی و انتخاب فنون محاوره‌ی مناسب (به استانداردهای ISO 9241-12، ISO 9241-13، ISO 9241-14، ISO 9241-15، ISO 9241-16 و ISO 9241-17 مراجعه کنید)؛
- طراحی توالی و زمان‌بندی (دینامیک) تعامل؛
- طراحی معماری اطلاعات واسط کاربر یک سامانه‌ی تعاملی به این منظور که اجازه‌ی دستیابی کارا به اشیاء تعامل را بدهد.

یادآوری - ترتیبی که در آن این فعالیت‌ها به عهده گرفته می‌شوند به نوع تعامل در حال طراحی بستگی دارد و به خودی خود تکراری است.

۷-۴-۲-۳ طراحی واسط کاربر

برای طراحی جزئی واسط کاربر، بحث مهمی از ارگونومی و دانش واسط کاربر، استانداردها و راهنموده‌هایی وجود دارد که بهتر است برای اطلاع‌رسانی طراحی هم سخت‌افزار و هم نرم‌افزار واسط کاربر مورد استفاده قرار گیرند. این مباحث شامل استانداردهایی در سری ISO 9241 درباره‌ی صفحات نمایش، دستگاه‌های ورودی، اصول محاوره، منوها، ارائه‌ی اطلاعات، راهنمایی کاربر و خطوط راهنمای دیگر واسط‌های کاربر و قابلیت دستیابی می‌شود. بیشتر سازمان‌ها همچنین دارای راهنمای سبک داخلی واسط کاربر، دانش محصول و دانش درباره‌ی کاربران و جنبه‌های دیگر زمینه‌ی استفاده، مانند انتظارات کاربر (به استاندارد ISO 1503 مراجعه کنید) و تصورات^۱ آن‌ها می‌باشند. برای استانداردهای مرتبط در سری ISO 9241 به پیوست الف مراجعه کنید.

۷-۴-۳ قطعی‌تر کردن راه‌حل‌های طراحی

استفاده از سناریوها، شبیه‌سازی‌ها، مدل‌ها و ماکت‌ها یا اشکال دیگر نمونه‌ی اولیه، طراحان را قادر می‌سازد که به منظور دریافت بازخورد، طرح پیشنهادی را با کاربران و ذی‌نفعان دیگر تبادل کنند. فواید این امر شامل موارد زیر می‌شود:

الف- صریح‌تر کردن پیشنهادهای طراحی (این امر اعضای تیم طراحی را قادر می‌سازد تا در فرآیند توسعه به طور زود هنگام با یکدیگر و با کاربران دیگر ارتباط برقرار کنند)؛

ب- اجازه دادن به طراحان برای کندوکاو^۲ مفاهیم طراحی متعدد، قبل از اینکه روی یکی از آن‌ها تمرکز^۳ کنند؛

پ- امکان اینکه بازخورد در مراحل اولیه‌ی فرآیند توسعه، مشارکت داده شود؛

ت- امکان اینکه تعداد تکرارهای طراحی و طراحی جایگزین، تخمین زده شوند؛

ث- بهبود کیفیت و کمال مشخصه‌ی طراحی کارکردی.

1-Stereotypes
2-Explore
3-Settle

به منظور کندوکاو راه‌حل‌های طراحی جایگزین در مراحل زودهنگام، نمونه‌های اولیه‌ی ساده با ارزش محسوب می‌شوند. هنگامی که در ایجاد راه‌حل‌های طراحی تا حد ممکن واقع‌گرا می‌توانند سود مهمی برسانند، بهتر است سطح جزئی‌شدن و واقع‌گرایی^۱ متناسب با مسائلی باشد که نیاز به رسیدگی دارند. صرف بیش از حد وقت و پول در تولید یک نمونه‌ی اولیه‌ی کاری جزئی‌شده، می‌تواند منجر به بی‌میلی برای تغییر در طراحی شود.

۴-۴-۷ تغییر راه‌حل‌های طراحی بر مبنای ارزشیابی و بازخورد کاربرمحور

بهتر است بازخورد حاصل از ارزشیابی برای بهبود بخشیدن و تصحیح سامانه استفاده شود. (برای جزئیات ارزشیابی کاربرمحور به بند ۷-۵ مراجعه کنید).

یادآوری ۱- بازخورد، نقاط قوت و ضعف راه‌حل طراحی را آشکار می‌کند و می‌تواند اطلاعات جدیدی درباره‌ی نیازهای کاربر فراهم کند و نواحی که طراحی می‌تواند در آن بهبود یابد، پیشنهاد کند.

بهتر است هزینه‌ها و فواید تغییرات پیشنهادی ارزشیابی شده و برای اطلاع‌رسانی تصمیم‌گیری‌ها در مورد اینکه چه چیزی اصلاح خواهد شد، استفاده شود.

یادآوری ۲- تلاش برای طراحی مجدد بستگی به طبیعت مسئله دارد، این امر می‌تواند کوچک باشد یا می‌تواند به منابع عمده‌ای نیاز داشته باشد و برحسب میزان بحرانی بودن مسئله تصمیم برای طراحی مجدد مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

احتمال دارد تغییرات پیشنهادشده روی مبنای ارزشیابی زودهنگام، مقرون به صرفه تر باشند. برای اعمال تغییرات حاصل از چنین بازخوردی، بهتر است طرح‌های پروژه مهلت کافی در نظر گیرند.

۵-۴-۷ تبادل راه‌حل طراحی با مسئولین پیاده‌سازی آن

برای تبادل راه‌حل طراحی با تیم‌ها و افراد مسئول پیاده‌سازی یا ساخت، راه‌های گوناگونی وجود دارد. وسایل تبدلی اثربخش می‌توانند از فراهم کردن مستندسازی مناسب، تا ایجاد نمونه‌های اولیه‌ی بازنگری شده و تا قراردادن متخصصین طراحی انسان‌محور در تیم طراحی و توسعه، تغییرکنند.

صرف نظر از طبیعت کل پروژه، بهتر است کانال‌های پایدار^۲ تبدلی دیگری بین مسئولین طراحی انسان‌محور و اعضای دیگر تیم پروژه، وجود داشته باشد. هنگام تبادل راه‌حل‌های طراحی، به خصوص جایی که نقاط سربه‌سر ضروری است، بهتر است آن راه‌حل‌ها همراه توضیح و توجیه تصمیم‌های طراحی باشند. بهتر است تبادل جزئیات طراحی محدودیت‌های تحمیل‌شده توسط پروژه و دانش تیم پروژه و درک نسبت به ارگونومی و طراحی از واسط کاربر را به حساب بیاورد.

۵-۷ ارزشیابی طراحی

۱-۵-۷ کلیات

ارزشیابی کاربرمحور (ارزشیابی بر مبنای دیدگاه کاربر) یک فعالیت مورد نیاز در طراحی انسان‌محور محسوب می‌شود.

1-Realism
2-Sustained

حتی در زود هنگام‌ترین مراحل پروژه، بهتر است به منظور به دست آوردن درک بهتری از نیازهای کاربر، مفاهیم طراحی ارزشیابی شوند. استفاده‌ی واقعی^۱ از یک محصول، سامانه یا خدمت کار پیچیده‌ای است و حتی اگر راهنمای طراحی ارگونومی پشتیبان مفیدی برای طراحان باشد، ارزشیابی کاربرمحور یک عنصر ضروری طراحی انسان‌محور محسوب می‌شود. با این حال، ارزشیابی توسط کاربران (آزمون بر مبنای کاربر به بند ۷-۵-۴ مراجعه کنید) در هر مرحله‌ی پروژه، عملی یا مقرون به صرفه نیست. همچنین در چنین شرایطی، بهتر است راه‌حل‌های طراحی به روش‌های دیگری ارزشیابی شود؛ برای مثال، استفاده از مدل‌سازی و شبیه‌سازی‌های وظیفه‌ای. حتی اگر امکان مشارکت مستقیم کاربران نباشد، این روش‌ها هنوز بر این مطلب تمرکز دارند که چگونه کاربران سامانه را تجربه خواهند کرد. ارزشیابی کاربرمحور می‌تواند به منظورهای زیر استفاده شود:

- الف- گردآوری اطلاعات جدید درباره‌ی نیازهای کاربر؛
- ب- فراهم کردن بازخورد از دیدگاه کاربر در مورد نقاط قوت و ضعف راه‌حل طراحی (به منظور بهبود طراحی)؛
- پ- ارزیابی اینکه الزامات کاربر برآورده شده است یا خیر (این امر می‌تواند شامل ارزیابی انطباق با استانداردهای بین‌المللی، ملی، محلی، شرکتی یا قانونی^۲ باشد)، و
- ت- برقرار کردن خطوط مبنا یا مقایساتی بین طرح‌ها.

۷-۵-۲ هدایت ارزشیابی کاربرمحور

- بهتر است ارزشیابی کاربرمحور شامل موارد زیر باشد:
- الف- تخصیص منابع هم برای دستیابی به بازخورد زودهنگام به منظور بهبود محصول و هم در مرحله‌ی بعدی، برای تعیین اینکه آیا الزامات برآورده شده‌اند یا خیر.
 - ب- طرح‌ریزی ارزشیابی کاربرمحور، به نحوی که با زمان‌بندی پروژه متناسب باشد.
 - پ- انجام آزمون‌های فراگیر به اندازه‌ی کافی برای فراهم کردن نتایج معنی‌دار برای کل سامانه.
 - ت- تجزیه و تحلیل نتایج، الویت‌بندی مسائل و پیشنهاد راه‌حل‌ها.
 - ث) تبادل راه‌حل‌ها به طور مناسب، طوری که بتوانند توسط تیم طراحی به طور اثربخش استفاده شوند.

۷-۵-۳ روش‌های ارزشیابی کاربرمحور

برای ارزشیابی کاربرمحور روش‌های گوناگونی وجود دارد که می‌تواند به منظور ارزشیابی طراحی‌ها مورد استفاده قرار گیرد. رهنمودهایی در مورد این روش‌ها و روش‌های دیگر قابلیت استفاده و در مورد انتخاب مناسب‌ترین روش یا مجموعه‌ای از روش‌ها، راهنمایی در ISO/TR 16982 ارائه شده است.

یادآوری - اطلاعات بیشتر، پیشنهادها و آزمون‌ها، چک‌لیست‌ها و وسایل دیگر انطباق با معیارهای ارگونومی می‌توانند در استانداردهای فهرست‌شده در پیوست الف و کتاب‌نامه یافت شوند.

1-Real-life-use
2-Statutory

برای رسیدن به نتایج معتبر، بهتر است ارزشیابی توسط ارزیاب‌های مجرب انجام شود و توصیه می‌شود از روش‌های مناسب استفاده کنند.

در همه‌ی مراحل پروژه، از مفهوم اولیه‌ی طراحی تا استفاده‌ی بلندمدت آن ارزشیابی کاربرمحور مفید است که در نتیجه، این ارزشیابی می‌تواند برای نسخه‌های آینده‌ی محصول، سامانه یا خدمت، خروجی فراهم کند (به بند ۷-۵-۶ مراجعه کنید). در مراحل اولیه‌ی توسعه و طراحی، تغییرات نسبتاً گران هستند. هر چه فرآیند بیشتر پیشرفت کند، و هر چه سامانه به‌طور کامل‌تر تعریف شود، هزینه‌ی تغییرات بیشتر می‌شود. بهتر است منابع ارزشیابی هم برای رسیدن به بازخورد زود هنگام تخصیص داده شوند که توسط آن بازخورد محصول بهبود داده می‌شود و هم در مرحله‌ی بعدی برای صحت‌گذاری اینکه الزامات کاربر برآورده شده است تخصیص داده شوند. بهتر است دامنه‌ی کاربرد ارزشیابی اخیر (به طور خلاصه) وابسته به گستره‌ی ریسک‌هایی باشد که آن ریسک‌ها با برآورده نشدن الزامات ارتباط دارند.

دو رویکرد پُراستفاده در ارزشیابی کاربرمحور عبارتند از:

- آزمون بر مبنای کاربر و

- ارزشیابی بر مبنای بازرسی^۱ با استفاده از خطوط راهنمای قابلیت استفاده یا قابلیت دستیابی یا الزامات.

یادآوری - برای نرم‌افزار، رعایت بعضی خطوط راهنما و استانداردها می‌تواند به طور خودکار آموخته شود، این امر می‌تواند برای شناسایی مشکلات اساسی مفید باشد. برای مثال، بعضی جنبه‌های قابلیت دستیابی نرم‌افزار با استفاده از ابزاری خودکار آزمون، می‌تواند ارزشیابی شود.

۷-۵-۴ آزمون بر مبنای کاربر

آزمون بر مبنای کاربر می‌تواند در همه‌ی مراحل طراحی انجام شود.

در یک مرحله‌ی خیلی زود هنگام، مدل‌ها، سناریوها یا طرح‌های^۲ ساده‌ای از مفاهیم طراحی به کاربران ارائه شده و در ارتباط با یک زمینه‌ی واقعی مورد سوال قرار می‌گیرند. برای مثال یک مفهوم آزمایشی^۳ جدید می‌تواند با استفاده از یک مدل سه بعدی یا نقشه‌های ساده‌ای از صفحات نمایش ارزشیابی شود که می‌توانند به منظور ارزشیابی طراحی جدید راهبری تلفن همراه استفاده شوند. چنین آزمون زود هنگامی می‌تواند در مورد قابلیت دستیابی طراحی پیشنهادی، بازخورد ارزشمندی فراهم کند. جنبه‌های جزئی طراحی می‌تواند اغلب به سرعت و به‌طور غیرگرانی ارزیابی شود؛ برای مثال، با استفاده از نسخه‌های کاغذی محاوره‌های پیشنهادی. همیشه یک ماکت تعامل از وظایف شبیه‌سازی شده تا واقعی و در یک زمینه‌ی قابل قبول، ضروری است.

هنگامی که نمونه‌های اولیه در حال آموخته شدن هستند، توصیه می‌شود کاربران به جای اینکه فقط اثبات‌ها یا پیش‌نمایش طراحی را ارائه کنند، وظایف را با استفاده از نمونه‌های اولیه انجام دهند. اطلاعات جمع‌آوری شده برای پیش‌برد^۴ طراحی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

1-Inspection-based evaluation
2-Sketch
3-Check-out concept
4-Drive

در مرحله‌ی بعدی توسعه، آزمون برمبنای کاربر می‌تواند برای ارزیابی این مسئله انجام شود که آیا اهداف قابلیت استفاده، شامل عملکرد قابل اندازه‌گیری قابلیت استفاده و معیارهای رضایت، در زمینه یا زمینه‌های استفاده‌ی مورد نظر، برآورده شده‌اند یا خیر.

یک شکل از آزمون برمبنای کاربر، شامل آزمون میدانی می‌شود؛ یعنی آزمون طراحی‌ها یا مفاهیم طراحی در محیط‌های واقعی. برای محصولات نرم‌افزاری، جایی که یک نسخه‌ی اولیه‌ی نرم‌افزار برای استفاده در دسترس قرار می‌گیرد و کاربران آگاه می‌شوند که محصول نهایی نبوده و هنوز در حال تصحیح است، چنین آزمونی اغلب آزمون "بتا" خوانده می‌شود. محصولات سخت‌افزاری می‌توانند برای آزمون مشابه در زندگی واقعی، در تعداد کم تولید شوند. همچنین محصولات کاملاً توسعه یافته می‌توانند در موقعیت‌های میدانی^۱ ارزشیابی شوند تا برای توسعه‌های آینده، ورودی فراهم کنند.

فنونی که می‌توانند برای گردآوری داده‌ها از صحنه‌گذاری میدانی مورد استفاده قرار گیرند، عبارتند از: داده‌های میز پشتیبانی، گزارش‌های میدانی، تجزیه و تحلیل حادثه، گزارش‌های شبه‌حادثه^۲، فایل‌های ثبت رویداد^۳، گزارش‌های نقص، بازخورد واقعی کاربر، داده‌های عملکرد، نظرسنجی‌های رضایت‌مندی، گزارش‌هایی از اثرات بر روی سلامتی، بهبودهای طراحی، مشاهدات کاربر و درخواست‌های تغییرات.

۷-۵-۵ ارزشیابی برمبنای بازرسی

ارزشیابی برمبنای بازرسی می‌تواند ارزشمند و مقرون به صرفه باشد و همچنین می‌تواند آزمون کاربر را تکمیل کند. این ارزشیابی می‌تواند به منظور حذف مسائل عمده قبل از آزمون کاربر استفاده شود که از این رو آزمون کاربر را مقرون به صرفه‌تر می‌سازد.

ارزشیابی برمبنای بازرسی، به طور آرمانی توسط کارشناسان قابلیت استفاده‌ای اجرا می‌شود که قضاوتشان را برمبنای تجربه‌ی قبلی مشکلات مورد مواجهه‌ی کاربران و دانش خود نسبت به خطوط راهنما و استانداردهای ارگونومی قرار می‌دهند. به منظور کاستن از پیش‌قضاوت‌های فردی، ارزیابی کارشناسان متعدد می‌تواند ترکیب شود. بازرسی می‌تواند ارزیاب را با قرار دادن وی در نقش کاربری که با سامانه، محصول یا خدمت کار می‌کند، مشارکت دهد. اگرچه همیشه اثربخشی بازرسی به مهارت‌ها، تجربه و دانش ارزیاب بستگی دارد، ارزشیابی برمبنای بازرسی می‌تواند توسط چک‌لیست‌ها، فهرست‌های الزامات کاربر، راهنمای عمومی قابلیت استفاده، بهترین روش‌های صنعت، خودآموزهای^۴ قابلیت استفاده، خطوط راهنما یا استانداردها، پشتیبانی شود.

ارزشیابی برمبنای بازرسی ساده‌تر و سریع‌تر از آزمون کاربر است و در اصل نسبت به ارزشیابی برمبنای کاربر دامنه‌ی گسترده‌تری از کاربران و وظایف را به حساب آورد (برای مثال ارزیابی در صورتی که محصول الزامات کاربر را در زمینه‌های استفاده‌ای برآورده کند که آن زمینه‌ها برای آزمون کاربر انتخاب نشده است). بازرسی همیشه مشکلات مشابه با آن‌هایی که در آزمون برمبنای کاربر یافت می‌شود را پیدا نمی‌کند. بازرسی تمایل به تاکید بر مشکلات بدیهی دارد و ممکن است برای واسطه‌های پیچیده یا نوین مناسب

1-Field settings
2-Near-miss
3-Log
4-Heuristics

نباشد. هر چه تفاوت بین دانش و تجربه‌ی بازرسان و کاربران واقعی بیشتر باشد، نتایج حاصل کمتر قابل اطمینان خواهند بود. در زمان مناسب ارزشیابی بر مبنای بازرسی می‌تواند در کنار متخصصین آن دامنه‌ی کاربرد، انجام شود.

خطوط راهنما و استانداردهای مربوط، ورودی مهمی برای طراحی محسوب می‌شوند (به بند ۷-۴-۲ مراجعه کنید)، و رعایت یا عدم رعایت آن‌ها، می‌تواند از طریق بازرسی ارزیابی شود. اگرچه، این امر می‌تواند زمان‌بر و اتلاف‌کننده منبع^۱ باشد، اما ممکن است بررسی رعایت یا عدم رعایت آن‌ها ضروری باشد؛ برای مثال، با خطوط راهنمای قابلیت دستیابی وب.

۷-۵-۶ پایش بلندمدت

همچنین بهتر است یک فرآیند طراحی انسان‌محور شامل پایش بلندمدت استفاده از محصول، سامانه یا خدمت باشد. این امر شامل جمع‌آوری ورودی از کاربر از روش‌های مختلف در طی یک دوره‌ی زمانی می‌شود.

ارزیابی پیگیر^۲ اغلب یک بخش رسمی از ارزیابی سامانه بوده و در چارچوب زمانی مشخصی انجام می‌شود؛ برای مثال شش ماه مانده به سال اول پس از نصب سامانه، ارزیابی پیگیری اغلب عملکرد سامانه را آزموده و همچنین برای اینکه تعیین کنند که آیا نیازها و الزامات کاربر برآورده شده و به‌طور صحیح بیان شده است یا نه، داده‌ها را گردآوری می‌کند.

اختلاف مهمی بین ارزیابی کوتاه مدت و پایش بلند مدت وجود دارد. قبل از اینکه یک محصول، سامانه یا خدمت تعاملی برای یک دوره‌ی زمانی مورد استفاده قرار گیرند، بعضی تاثیرهای کار با آن‌ها قابل شناختن نیست. به‌طور مشابه، تاثیرهایی ناشی از عوامل خارجی می‌تواند وجود داشته باشد؛ مثل تغییرات پیش‌بینی نشده در قانون‌گذاری. نیاز نیست که فوراً به چنین مسائلی پرداخته شود، اما اطلاعات به دست آمده هنوز می‌تواند برای اصلاح یا توسعه‌ی آینده محصول، سامانه یا خدمت مورد استفاده قرار گیرد.

داده‌های عملکرد بلندمدت و گزارش‌هایی در مورد همه‌ی تاثیرها بر روی سلامتی، می‌تواند اطلاعات با ارزشی فراهم کند. بهتر است معیارها و اندازه‌گیری‌ها به اندازه‌ی کافی حساس باشند تا در زودهنگام‌ترین مراحل ممکن، رویداد خرابی سامانه یا مشکلات آن را شناسایی کنند.

یادآوری - شناسایی رفتار نایمن، به‌طور واضحی بر ثبت حوادث ارجحیت دارد و همچنین شناسایی فشار بیش از حد روحی و روانشناختی بر ثبت اختلالات پزشکی برتری دارد.

۸ قابلیت پایداری و طراحی انسان‌محور

در جامعه‌ی مدرن، یک مسئله‌ی کلیدی تشویق طراحی‌های با نگرش مسئولیت اجتماعی است که قابلیت پایداری را مورد توجه قرار می‌دهند. به زبان استانداردسازی، این امر شامل یکپارچه‌سازی و متعادل‌سازی ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و محیطی می‌شود.

طراحی انسان‌محور به‌طور مستقیم دو رکن اول قابلیت پایداری را به شرح زیر پشتیبانی می‌کند:

1-Resource-Intensive
2-Follow-up

الف- رکن اقتصادی- تطابق طراحی با نیازها و توانایی‌های کاربر، بهره‌گیری^۱، کیفیت و کارایی طراحی را بالا می‌برد، بنابراین فراهم کردن راه‌حل‌های مقرون به صرفه از احتمال به هدر رفتن سامانه‌ها، محصولات و خدمات یا احتمال مرجوع شدن آن‌ها توسط کاربرانشان خواهد کاست.

ب- رکن اجتماعی- اتخاذ یک رویکرد انسان‌محور در مورد سامانه‌ها، محصولات و خدمات بهتر برای سلامتی، سالم‌زیستی و اشتغال^۲ کاربرانشان، شامل کاربران معلول منتهی می‌شود.

همچنین طراحی انسان‌محور از طریق تشویق یک رویکرد "کل چرخه‌ی عمر" در طراحی، مولفه‌ی محیطی را پشتیبانی می‌کند. طراحی انسان‌محور، همه‌ی آن‌هایی را که در طراحی درگیر می‌شوند تا برای کاربران و در نتیجه محیط تاثیرهای بلندمدت سامانه‌های خود را در نظر بگیرند، به‌طور صریح تشویق می‌کند. رویکردی که منجر به محصولات قابل استفاده می‌شود، احتمال بیشتری دارد که بقا یافته و به‌طور مستمر به‌کار گرفته شود.

۹ تطابق

انطباق با این استاندارد توسط موارد زیر حاصل می‌شود:

الف- برآورده‌سازی همه‌ی الزامات؛

ب- شناسایی پیشنهادهای قابل کاربرد؛

پ- توضیح اینکه چرا پیشنهادهای خاصی قابل کاربرد نیستند؛

ت- بیان اینکه آیا پیشنهادهای قابل کاربرد پیگیری می‌شوند یا خیر.

اگر ادعا شود که یک محصول یا سامانه الزامات را برآورده کرده است و اگر پیشنهادهای قابل کاربرد پیگیری شده در نظر گرفته شوند، بهتر است روش اجرایی مورد استفاده برای تعیین چگونگی برآورده‌سازی/پیگیری آن‌ها، مشخص شود.

پیوست ب برای ثبت قابلیت به‌کارگیری پیشنهادهای و هم برای گزارش‌دهی اینکه الزامات و پیشنهادهای قابل کاربرد برآورده‌سازی/پیگیری شده‌اند، اسبابی فراهم می‌کند.

کاربران این استاندارد، ممکن است یا روش اجرایی و اشکال فراهم‌شده در پیوست ب را به‌کار ببرند یا روش اجرایی دیگری را توسعه دهند که برای نیازهای خاص آن‌ها بومی‌سازی شده است.

یادآوری - استاندارد ISO/TR 18529، برای اثبات توانمندی طراحی انسان‌محور در یک پروژه یا یک سازمان، مدل ارزیابی فراهم می‌کند.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

مرور کلی بر سری این استاندارد

این پیوست مرور کلی بر ساختار استاندارد را فراهم می‌کند. برای مرور کلی بروزآوری شده روی این ساختار، نواحی موضوعی و وضعیت فعلی بخش‌های منتشرشده و بخش‌های در حال پیشرفت^۱، لطفاً به موارد زیر مراجعه کنید:

سری های استاندارد ISO 9241

ساختار این سری، شماره‌گذاری استاندارد اولیه ISO 9241 را منعکس می‌کند؛ برای مثال، صفحه‌های نمایش ابتدا در قسمت ۳ قرار داشتند و اکنون در سری ۳۰۰ قرار گرفته‌اند. هر قسمت^۲ که شماره‌ی آن مضربی از صد است، مقدمه‌ای برای قسمت‌های بعدی محسوب می‌شود؛ برای مثال قسمت ۱۰۰ برای قسمت‌های ارگونومی-نرم‌فزاری مقدمه‌ای ارائه می‌دهد.

جدول الف-۱ - ساختار استاندارد-ارگونومی تعامل انسان-سامانه

عنوان	قسمت
مقدمه	۱
طراحی شغل	۲
قابلیت استفاده‌ی سخت‌افزار و نرم‌افزار	۱۱
قابلیت دستیابی و تعامل انسان-سامانه	۲۰
شماره‌های رزرو شده	۲۱-۹۹
ارگونومی نرم‌افزار	۱۰۰
فرآیندهای تعامل انسان-سامانه	۲۰۰
صفحه‌های نمایش و سخت‌افزارهای مرتبط با صفحه‌های نمایش	۳۰۰
دستگاه‌های ورودی فیزیکی - اصول ارگونومی	۴۰۰
ارگونومی محل کار	۵۰۰
ارگونومی محیط	۶۰۰
اتاق‌های کنترل	۷۰۰
تعامل‌های بساواپی و لامسه‌ای ^۳	۸۰۰

1-Projected Parts
2-Section
3-Haptic

پیوست ب

(اطلاعاتی)

روش اجرایی نمونه برای ارزیابی قابلیت کاربرد و انطباق

ب-۱ کلیات

این پیوست، نمونه‌ای از چک‌لیستی (به جدول ب-۱ مراجعه کنید) را فراهم می‌کند که می‌تواند برای تعیین برآورده‌سازی الزامات این استاندارد و پیگیری پیشنهادهای قابل کاربرد، مورد استفاده قرار گیرد. این چک‌لیست حاوی همه‌ی الزامات و پیشنهادهای این استاندارد می‌باشد که به ترتیب ارائه شده‌اند، اما نمی‌توانند مجزا از محتوای کامل این قسمت، مورد استفاده قرار گیرند.

یادآوری می‌شود که روش اجرایی تشریح شده، به خودی خود به عنوان راهنما فراهم شده است اما برای استفاده به عنوان جایگزین برای خود استاندارد، فرآیند کاملی محسوب نمی‌شود.

استفاده از چک‌لیست مبنایی را برای موارد زیر فراهم می‌کند:

- تعیین اینکه کدام پیشنهادهای قابل کاربرد هستند؛

- تعیین اینکه آیا الزامات برآورده شده‌اند و پیشنهادهای قابل کاربرد پیگیری شده‌اند یا خیر، و

- فراهم کردن فهرستی برای پشتیبانی از یک ادعای انطباق؛ با نشان دادن همه‌ی الزامات برآورده‌شده و همچنین فهرست‌بندی نظام‌مندی از همه‌ی پیشنهادهای قابل کاربرد پیگیری شده.

تعدادی از الزامات و پیشنهادهای در این استاندارد، بیش از یک جزء دارند. این موارد در فهرست‌ها ارائه می‌شوند. برآورده‌سازی الزام یا پیشنهاد، به جای خود الزام یا پیشنهاد، به در نظر گرفتن تک به تک اجزاء بستگی دارد. بنابراین هر قلم از این فهرست‌ها در چک‌لیست، در یک ردیف مجزا ارائه شده و ردیف حاوی الزامات، با زمینه‌ی خاکستری علامت‌گذاری می‌شود. چک‌لیست تکمیل شده می‌تواند برای حمایت از ادعاهای انطباق یک پروژه با این بخش از استاندارد، استفاده شود. این چک‌لیست، برای موارد منطبق، فهرستی از همه‌ی الزامات و پیشنهادهای را فراهم می‌کند.

ب-۲ چگونگی استفاده از چک‌لیست

شماره‌های بند و زیربند در اولین ستون جدول ارائه می‌شوند و عنوان متناظر با آن‌ها در ستون دوم "الزام یا پیشنهاد" آورده می‌شود. ستون سوم برای نشان دادن اینکه آیا الزام یا پیشنهاد هر بند یا زیربند قابل کاربرد است یا خیر، مورد استفاده قرار می‌گیرد. همه‌ی الزاماتی که با حرف "ب" علامت خورده‌اند (برای "بله") در ستون سوم قرار می‌گیرد. لازم است که همه‌ی بندها یا زیربندهای دیگر مرتبط با زمینه‌ی پروژه بررسی شوند و در صورت اقتضا، حروف "ب" یا "خ" (برای "خیر") در ستون سوم وارد شوند.

برای هر پیشنهاد، اطلاعاتی در مورد شرایط قابل کاربرد بودن آن، در بند و زیربند مرتبط با این استاندارد ارائه می‌شود. اگر پیشنهادی قابل کاربرد نباشد، بهتر است این امر در ستون سوم در قسمت "قابلیت کاربرد" جدول آورده شده و در ستون چهارم "علت عدم کاربرد" توضیح خلاصه‌ای برای آن ارائه شود.

بررسی برآورده شدن یا نشدن یک الزام یا پیشنهاد، شامل مرور همه‌ی اقلام قابل کاربرد ستون سوم و همچنین در صورت کاربرد شامل تعیین انطباق یا عدم انطباق پروژه‌ی مورد ارزشیابی با این الزامات و پیشنهادها می‌شود. روش دقیق برای تعیین انطباق مذکور، می‌تواند متغیر باشد.

قسمت "انطباق" چک‌لیست، برای درج تصمیم‌گیری ارزیاب در مورد برآورده شدن (ب) یا نشدن (خ) هر الزام یا پیشنهاد قابل کاربرد، فضایی در ستون پنج و شش فراهم می‌کند. توصیه می‌شود برای هر بند یا زیربند برآورده نشده، یادداشت خلاصه‌ای در ستون هفت درج شود که دلایل این امر را توضیح دهد. همچنین ستون هفتم می‌تواند برای ثبت اطلاعاتی درباره روش مورد استفاده، به کار گرفته می‌شود.

ب-۳ روگرفت از چک‌لیست

کاربران این استاندارد ممکن است برای استفاده به منظور اثبات انطباق با این بخش از استاندارد، آزادانه جداول این پیوست را تکثیر^۱ کنند.

نسخه‌های قابل ویرایش چک‌لیست در زیرپوشه‌ای از پوشه‌ی اطلاعات عمومی که "جداول - ISO 9241-210" خوانده می‌شوند، به آدرس زیر فراهم شده‌اند:

<http://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=8265864&objAction=browse&sort=name>

جدول ب-۱- چک لیست ارزیابی قابلیت به کارگیری و انطباق با این استاندارد

بند / زیربند	الزام یا پیشنهاد	قابلیت کاربرد		انطباق	
		بله / خیر	دلایل عدم کاربرد	بله	خیر
۵	اصول طراحی انسان محور				
۱-۵	صرفنظر از روش انتخاب فرآیند طراحی و تخصیص مسئولیت‌ها و نقش‌ها، بهتر است یک رویکرد انسان‌محور از اصول فهرست‌شده در بند ۵-۱ پیروی کند.				
۲-۵	بهتر است محصولات، سامانه‌ها و خدمات به منظور به حساب آوردن افرادی طراحی شوند که همانند گروه‌های ذی‌نفع دیگر از آن‌ها استفاده می‌کنند؛ این افراد شامل آن‌هایی می‌شود که ممکن است (به طور مستقیم یا غیر مستقیم) توسط استفاده از آن محصولات، سامانه‌ها و خدمات تحت تاثیر قرار گیرند.				
۲-۵	بهتر است همه‌ی گروه‌های کاربر و گروه‌های ذی‌نفع مرتبط، شناسایی شوند. (همچنین به بند ۲-۲-۲-الف مراجعه کنید)				
۳-۵	بهتر است کاربر مشارکت فعالی داشته باشد.				
۳-۵	بهتر است توانایی‌ها، ویژگی‌ها و تجربه‌ی افرادی که مشارکت داده می‌شوند منعکس‌کننده‌ی دامنه‌ی کاربرانی باشد که سامانه برای آن‌ها طراحی شده است (همچنین به ۲-۲-۶ ب مراجعه کنید)				
۴-۵	به منظور تأیید برآورده‌سازی الزامات، بهتر است ارزشیابی کاربرمحور بخشی از پذیرش نهایی محصول شود.				
۵-۵	برای رفع عدم قطعیت (به طور پیش‌رو) حین توسعه‌ی سامانه‌های تعاملی، بهتر است از تکرار استفاده شود.				
۶-۵	بهتر است تجربه‌ی کاربر از سامانه‌های قبلی یا سامانه‌های دیگر و مسائلی مانند تجاری‌سازی و تبلیغات در نظر گرفته شود.				
۶-۵	هنگام مشخص کردن اینکه کدام فعالیت‌ها توسط کاربران و کدام کارکردها توسط فناوری انجام می‌شود، بهتر است نقاط قوت، محدودیت‌ها، اولویت‌ها و انتظارات لحاظ شوند.				
۶-۵	عموماً کاربران نماینده می‌بایست در این تصمیم‌های مربوط به تخصیص کارکرد مشارکت داده شوند.				
۶-۵	فعالیت‌های انسانی منتج از تخصیص کارکرد می‌بایست مجموعه‌ای از وظایفی را تشکیل دهند که در کل برای کاربر معنی‌دار هستند.				
۷-۵	تیم‌های طراحی انسان‌محور نباید بزرگ شوند اما تیم می‌بایست به قدر کافی متنوع شوند تا در زمان‌های مقتضی با هم روی طراحی و پیاده‌سازی تصمیم‌های سربه‌سر کار کنند.				

جدول ب-۱ (ادامه)

بند / زیربند	الزام یا پیشنهاد	قابلیت کاربرد		انطباق		
		بله /خیر	دلایل عدم کاربرد	بله	خیر	توضیحات
۶	طرح ریزی طراحی انسان محور					
۱-۶	طراحی انسان محور باید در تمامی مراحل چرخه‌ی عمر محصول طرح ریزی و یکپارچه سازی شود.	ب				
۲-۶	افراد مسئول طرح ریزی پروژه باید با ارزشیابی موارد زیر اهمیت نسبی فاکتورهای انسانی/ ارگونومی پروژه را در نظر بگیرند:					
۲-۶-الف	چگونه قابلیت استفاده با هدف و استفاده از محصول، سامانه یا خدمت ارتباط دارد.	ب				
۲-۶-ب	سطوح انواع مختلف ریسک که ممکن است حاصل قابلیت استفاده‌ی ضعیف باشد.	ب				
۲-۶-پ	طبیعت محیط توسعه	ب				
۳-۶	طرح ریزی طراحی انسان محور باید موارد زیر را در بر گیرد:					
۳-۶-الف	شناسایی روش‌ها و منابع مناسب برای فعالیت‌هایی که در بند ۶ شرح داده شده است.	ب				
۳-۶-ب	تعریف روش‌های اجرایی برای یکپارچه سازی این فعالیت‌ها و خروجی‌های آن‌ها در کنار سایر فعالیت‌های توسعه‌ی سامانه.	ب				
۳-۶-پ	شناسایی افراد و سازمان(های) مسئول فعالیت‌های طراحی انسان محور و دامنه‌ی مهارت‌ها و دیدگاه‌هایی که آن‌ها فراهم می کنند.	ب				
۳-۶-ت	توسعه‌ی روش‌های اجرایی اثربخش به منظور برقراری بازخورد و تبادل در فعالیت‌های طراحی انسان محور با تاثیرگذاری آن‌ها روی فعالیت‌های طراحی دیگر و نقاط سربه‌سر و روش‌هایی برای مستندسازی خروجی‌های این فعالیت‌ها.	ب				
۳-۶-ج	توافق روی مایلستون‌های مناسب برای فعالیت‌های انسان محوری که در فرآیند کلی طراحی و توسعه یکپارچه سازی شده‌اند.	ب				
۳-۶-چ	توافق روی مقیاس‌های زمانی مناسب، استفاده از بازخورد و تغییرات ممکن طراحی در زمان بندی پروژه مشارکت داده می شوند.	ب				
۴-۶	طرح طراحی انسان محور باید بخشی از طرح کلی پروژه‌ی توسعه‌ی سامانه را تشکیل دهد.	ب				
۴-۶	برای اطمینان دادن اینکه طرح، پیگیری شده و به طور اثربخش پیاده سازی می شود، بهتر است طراحی انسان محور همانند فعالیت‌های کلیدی دیگر با توجه به نظام‌های پروژه‌ی مشابه (برای مثال مسئولیت‌ها، کنترل تغییر) باشد.					

جدول ب-۱ (ادامه)

بند / زیربند	الزام یا پیشنهاد	قابلیت کاربرد		انطباق	
		بله /خیر	دلایل عدم کاربرد	بله	خیر
۴-۶	با تغییر الزامات در سراسر عمر پروژه، بهتر است جنبه‌های طرح پروژه‌ی طراحی انسان محور به طور مقتضی مرور شده و مورد بازنگری قرار گیرد.				
۵-۶	طرح‌ریزی پروژه باید به فعالیت‌های انسان محور زمان و منابع تخصیص دهد.	ب			
۵-۶	توصیه می‌شود (طرح) شامل زمان تکرار و در نظر گرفتن بازخورد کاربر و ارزشیابی این باشد که آیا راه حل طراحی، الزامات کاربر را برآورده می‌کند یا نه.	ب			
۵-۶	بهتر است زمان اضافی به تبادل بین اعضای تیم طراحی تخصیص داده شود تا تعارض‌ها و نقاط سر به سر بالقوه‌ای که شامل مسائل انسان محور هستند حل شوند.				
۵-۶	بهتر است فعالیت‌های طراحی انسان محور در ابتدایی‌ترین مرحله‌ی پروژه شروع شوند.				
۵-۶	جنبه‌های طراحی انسان محور طرح پروژه، بهتر است در سراسر عمر پروژه بازنگری شوند.				
۷	فعالیت‌های طراحی انسان محور				
۱-۷	باید چهار فعالیت طراحی انسان محور مرتبط با هم به شرح زیر در طراحی هر سامانه‌ی تعاملی گنجانده شوند:				
۱-۷-الف	درک و مشخص کردن زمینه‌ی استفاده	ب			
۱-۷-ب	مشخص کردن الزامات کاربر	ب			
۱-۷-پ	ایجاد راه‌حل‌های طراحی	ب			
۱-۷-ت	ارزشیابی طراحی	ب			
۲-۲-۷	شرح زمینه‌ی استفاده باید شامل موارد زیر باشد:	ب			
۲-۲-۷-الف	گروه‌های مرتبط و ارتباط آن‌ها با توسعه‌ی پیشنهادی که برحسب اهداف کلیدی و محدودیت‌ها شرح داده شده است؛ باید شناسایی شود.	ب			
۲-۲-۷-ب	ویژگی‌های مرتبط کاربران باید شناسایی شوند.	ب			
۲-۲-۷-ب	در صورت لزوم، بهتر است ویژگی‌های انواع مختلف کاربران تعریف شود.				
۲-۲-۷-ب	به منظور رسیدن به قابلیت دستیابی، بهتر است محصولات سامانه‌ها و خدمات برای استفاده توسط افرادی با گسترده‌ترین دامنه‌ی توانمندی‌ها در جمعیت کاربران مورد نظر طراحی شود.				

جدول ب-۱ (ادامه)

بند / زیربند	الزام یا پیشنهاد	قابلیت کاربرد		انطباق	
		بله / خیر	دلایل عدم کاربرد	بله	خیر
۷-۲-۲-پ	اهداف کاربران و اهداف کلی سامانه باید شناسایی شود.	ب			
۷-۲-۲-پ	ویژگی‌های وظایفی که می‌تواند بر قابلیت استفاده و قابلیت دستیابی تاثیرگذار باشد، باید شرح داده شود.	ب			
۷-۲-۲-پ	بهرتر است کلیه پیامدهای بالقوه‌ی دارای اثرات سوء روی سلامتی و ایمنی شناسایی شوند.				
۷-۲-۲-پ	اگر ریسکی در مورد انجام وظیفه به طور نادرست وجود داشته باشد، بهتر است این ریسک شناسایی شود.				
۷-۲-۲-پ	توصیه نمی‌شود که وظایف تنها برحسب کارکردها یا خصیصه‌های فراهم‌شده توسط یک محصول یا سامانه شرح داده شوند.				
۷-۲-۲-ت	محیط فنی، شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار و مواد باید شناسایی شود.	ب			
۷-۲-۲-ت	ویژگی‌های مرتبط محیط‌های فیزیکی، اجتماعی، سازمانی و فرهنگی باید شرح داده شوند.	ب			
۷-۲-۳	به منظور پشتیبانی الزامات و فعالیت‌های طراحی و ارزشیابی، بهتر است زمینه‌ی استفاده سامانه با جزئیات کافی شرح داده شود.	ب			
۷-۲-۴	بهرتر است زمینه‌ی استفاده‌ی مورد نظر به عنوان بخشی از مشخصه‌ی الزامات کاربر مشخص شود تا به طور واضحی، شرایطی را که تحت آن شرایط الزامات به کار گرفته می‌شوند، شناسایی کند.				
۷-۳-۱	شناسایی نیازهای کاربر و مشخص کردن الزامات کارکردی و الزامات دیگر برای محصول یا سامانه باید گسترش یابد تا بیان صریحی از الزامات کاربر در ارتباط با زمینه‌ی استفاده‌ی مورد نظر و اهداف کسب و کاری سامانه، ایجاد کند.				
۷-۳-۱	اگر دانسته شود که سامانه‌ی تعاملی پیشنهادی بر روش سازمانی تاثیر خواهد گذاشت، بهتر است فرآیند توسعه با هدف بهینه‌سازی هر دو نوع سامانه‌های سازمانی و فنی، ذی‌نفعان سازمانی را مشارکت دهد.				
۷-۳-۲	بهرتر است نیازهای کاربر و ذی‌نفعان دیگر با لحاظ کردن زمینه‌ی استفاده، شناسایی شود.				
۷-۳-۲	بهرتر است نیازهای کاربران و ذی‌نفعان دیگر شامل این شود که که (به جای چگونگی برآورده‌سازی) کدام کاربران نیاز به برآورده‌سازی دارند و محدودیت‌های تحمیل‌شده توسط زمینه‌ی استفاده چیست.				

جدول ب-۱ (ادامه)

بند / زیربند	الزام یا پیشنهاد	قابلیت کاربرد		انطباق	
		بله / خیر	دلایل عدم کاربرد	بله	خیر
۳-۳-۷	مشخصه‌ی الزامات کاربر باید شامل موارد زیر شود:				
الف-۳-۳-۷	زمینه‌ی استفاده‌ی مورد نظر	ب			
ب-۳-۳-۷	الزامات استخراج‌شده از نیازهای کاربر و زمینه‌ی استفاده	ب			
پ-۳-۳-۷	الزامات برآمده از ارگونومی مرتبط و دانش واسط کاربر، استانداردها و خطوط راهنما.	ب			
ت-۳-۳-۷	الزامات قابلیت استفاده و اهداف آن، شامل عملکرد قابل اندازه‌گیری قابلیت استفاده و معیارهای رضایتمندی مشتری در زمینه‌های استفاده‌ی ویژه.	ب			
ج-۳-۳-۷	الزاماتی که از الزامات سازمانی استخراج شده‌اند و به طور مستقیم روی کاربر تاثیر می‌گذارند.	ب			
۴-۳-۷	بهتر است تضادهای بالقوه بین الزامات کاربر، برطرف شود.				
۴-۳-۷	بهتر است منطقی‌ها، عوامل و وزن‌دهی مسائل انسان-سامانه برای استفاده در نقاط سربه‌سر، طوری مستند شود که در آینده درک شوند.				
۵-۳-۷	بهتر است مشخصه‌ی الزامات کاربر:				
الف-۵-۳-۷	با زبانی بیان شود که اجازه‌ی آزمون متعاقب را بدهد.				
ب-۵-۳-۷	بوسیله‌ی ذی‌نفعان مرتبط تصدیق شود.				
ت-۵-۳-۷	از درون سازگار باشد.				
۷-۵-۳-۷	در طول عمر پروژه در حد ضرورت به روزآوری شود.				
۱-۴-۷	بهتر است تولید راه‌حل‌های طراحی شامل زیرفعالیت‌هایی به شرح زیر باشد:				
الف-۱-۴-۷	طراحی وظایف کاربر، تعامل کاربر-سامانه و واسط کاربر به منظور برآورده‌سازی الزامات کاربر با در نظر گرفتن کل تجربه‌ی کاربر.				
ب-۱-۴-۷	قطعی‌تر کردن راه‌حل‌های طراحی				
پ-۱-۴-۷	تغییر دادن راه‌حل‌های طراحی در پاسخ به ارزشیابی کاربرمحور و بازخورد حاصل از آن.				
ت-۱-۴-۷	تبادل راه‌حل‌های طراحی با مسئولین پیاده‌سازی آن‌ها.				

جدول ب-۱ (ادامه)

بند / زیربند	الزام یا پیشنهاد		قابلیت کاربرد		انطباق	
	بله / خیر	دلایل عدم کاربرد	بله	خیر	توضیحات	
۱-۲-۴-۷	اصول زیر (برگرفته از استاندارد ISO 9241-110) بهتر است هنگام طراحی سامانه‌های تعاملی در نظر گرفته شوند:					
الف-۱-۲-۴-۷	قابلیت پذیرش برای وظیفه.					
ب-۱-۲-۴-۷	گویا بودن.					
پ-۱-۲-۴-۷	انطباق با انتظارات کاربر.					
ت-۱-۲-۴-۷	قابلیت پذیرش برای یادگیری.					
ث-۱-۲-۴-۷	قابلیت کنترل.					
ج-۱-۲-۴-۷	رواداری خطا.					
چ-۱-۲-۴-۷	قابلیت پذیرش برای منفردسازی.					
۲-۲-۴-۷	بهتر است طراحی تعامل شامل موارد زیر باشد:					
الف-۲-۴-۴-۷	تصمیم‌گیری‌های سطح بالا.					
ب-۲-۴-۴-۷	شناسایی وظیفه‌ها و زیر وظیفه‌ها.					
پ-۲-۴-۴-۷	تخصیص وظیفه‌ها و زیر وظیفه‌ها به کاربر و بخش‌های دیگر سامانه.					
ت-۲-۴-۴-۷	شناسایی اشیاء تعامل که برای تکمیل وظایف مورد نیاز هستند.					
ث-۲-۴-۴-۷	شناسایی فنون محاوره‌ی مناسب.					
ج-۲-۴-۴-۷	طراحی توالی و زمان‌بندی (دینامیک) تعامل					
چ-۲-۴-۴-۷	طراحی معماری اطلاعات واسط کاربر یک سامانه‌ی تعاملی به این منظور که اجازه‌ی دستیابی کارا به اشیاء تعامل را بدهد.					
۳-۲-۴-۷	بهتر است ارگونومی و دانش واسط کاربر، استانداردها و راهنموده‌هایی برای اطلاع‌رسانی طراحی سخت‌افزار و نرم‌افزار واسط کاربر مورد استفاده قرار گیرند.					
۳-۴-۷	سطح جزئی‌شدن و تحقق‌گرایی (نمونه‌های اولیه) بهتر است متناسب با مسائلی باشد که نیاز به رسیدگی دارند.					
۴-۴-۷	بهتر است بازخورد حاصل از ارزشیابی برای بهبود بخشیدن و تصحیح سامانه استفاده شود.					

جدول ب-۱ (ادامه)

بند / زیربند	الزام یا پیشنهاد		قابلیت کاربرد		انطباق	
	بله / خیر	دلایل عدم کاربرد	بله	خیر	توضیحات	
۴-۴-۷						
۴-۴-۷						
۵-۴-۷						
۵-۴-۷						
۵-۴-۷						
۱-۵-۷	ب					
۱-۵-۷						
۱-۵-۷						
۲-۵-۷						
۲-۵-۷ الف						
۲-۵-۷ ب						
۲-۵-۷ پ						
۲-۵-۷ ت						
۲-۵-۷ ث						
۳-۵-۷						
۳-۵-۷						

جدول ب-۱ (ادامه)

بند/ زیربند	الزام یا پیشنهاد	قابلیت کاربرد		انطباق	
		بله / خیر	دلایل عدم کاربرد	بله	خیر
۳-۵-۷	منابع ارزشیابی بهتر است هم برای رسیدن به بازخورد زودهنگام تخصیص داده شوند که توسط آن بازخورد محصول بهبود داده می‌شود و هم در مرحله‌ی بعدی برای صحت‌گذاری اینکه الزامات کاربر برآورده شده است تخصیص داده شوند.				
۳-۵-۷	دامنه‌ی کاربرد ارزشیابی اخیر (به طور خلاصه) بهتر است وابسته به گستره‌ی ریسک‌هایی باشد که آن ریسک‌ها با برآورده نشدن الزامات ارتباط دارند.				
۴-۵-۷	هنگامی که نمونه‌های اولیه در حال آزموده شدن هستند، بهتر است کاربران به جای اینکه فقط اثبات‌ها یا پیش‌نمایش طراحی را ارائه کنند، وظایف را با استفاده از نمونه‌های اولیه انجام دهند.				
۶-۵-۷	بهتر است یک فرآیند طراحی انسان‌محور شامل پایش بلندمدت استفاده از محصول، سامانه یا خدمت باشد.				
۶-۵-۷	معیارها و اندازه‌گیری‌ها (برای پایش بلندمدت) بهتر است به اندازه‌ی کافی حساس باشند تا در زودهنگام‌ترین مراحل ممکن، رویداد خرابی سامانه یا مشکلات آن را شناسایی کنند.				

پیوست پ

(اطلاعاتی)

کتاب نامه

- [۱]- استاندارد ملی ایران شماره ۹۰۰۰:۱۳۸۷: سیستم های مدیریت کیفیت - مبانی و واژگان
- [۲]- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۸۴۴:۱۳۸۸: مراکز کنترل طراحی ارگونومیک- قسمت اول- اصول طراحی مراکز کنترل
- [۳]- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۱۸۴۴:۱۳۸۸: مراکز کنترل طراحی ارگونومیک- قسمت دوم: اصول چیدمان مراکز کنترل
- [۴]- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۵۷۰:۱۳۸۸: سهولت عملکرد محصولات روزمره- قسمت اول- طراحی الزامات برای سابقه مصرف و مشخصه های مصرف کننده
- [5]-ISO 1503:2008, *Spatial orientation and direction of movement — Ergonomic requirements*
- [6]-ISO 6385:2004, *Ergonomic principles in the design of work systems*
- [7]-ISO 10075 (all parts), *Ergonomic principles related to mental workload*
- [8]-ISO 14915-1:2002, *Software ergonomics for multimedia user interfaces — Part 1: Design principles and framework*
- [9]-ISO 14915-2:2003, *Software ergonomics for multimedia user interfaces — Part 2: Multimedia navigation and control*
- [10]-ISO 14915-3:2002, *Software ergonomics for multimedia user interfaces — Part 3: Media selection and combination*
- [11]-ISO/IEC 15288:2008, *Systems and software engineering — System life cycle processes*
- [12]-ISO/TR 16982:2002, *Ergonomics of human-system interaction — Usability methods supporting human-centred design1*
- [13]-ISO/PAS 18152:2003, *Ergonomics of human-system interaction — Specification for the process assessment of human-system issues2*
- [14]-ISO/TR 18529:2000, *Ergonomics — Ergonomics of human-system interaction — Human-centred lifecycle process descriptions*
- [15]-ISO/TS 20282-2:2006, *Ease of operation of everyday products — Part 2: Test methods for walk-up and use products*
- [16]-ISO/IEC/TR 25060, *Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Common industry format (CIF) for usability — General Framework for Usability-related Information3*
- [17]-ISO/IEC/TR 29138-1:2009, *Information technology — Accessibility considerations for people with disabilities — Part 1: User needs summary*
- [18]-IEC/CDV 62508, *Guidance on human aspects of dependability*