Original Article

Journal of Health and Biomedical Informatics
Medical Informatics Research Center
2023; 9(4): 304-324
10.34172/jhbmi.2023.09

Developing a Native Model for Evaluating the Usability of Health Information Systems Through Heuristic Evaluation Technique

Kaboutarizadeh Leila[1], Kordi Marzieh[1], Koohmare Zahra[1], Hosseini Seyyed Mohsen[1], Azizi Amirabbas[2]*

• **Received:** 6 Feb 2023 • **Accepted:** 13 Mar 2023

Introduction: A quality criterion for evaluating information systems (ISs) is their usability, which can be determined by examining the user interface. User interface issues may generate user errors, dissatisfaction, and inefficiency, making IS adoption difficult. Therefore, the International Standard Organization recommends usability testing to evaluate IS acceptability and deployment. So, this study aimed to develop a native model for the usability testing of hospital information systems (HISs) via heuristic evaluation (HE).

Method: This multi-staged qualitative study was conducted in 2020; ScienceDirect, PubMed, Web of Science, Scopus, Civilica, and Magiran databases were searched. After meeting the inclusion criteria, the articles were scored. Then, the initial model was created in the following stage by extracting data from library sources and validated using the Delphi technique, and consequently, the final model was presented.

Results: : The native model was developed using thirteen principles: 1) visibility of system status, 2) the match between the system and the real world, 3) users' control and freedom, 4) consistency and standards, 5) error prevention, 6) recognition rather than recall, 7) flexibility and efficiency of use, 8) aesthetic and minimalist design, 9) helping users recognize, diagnose, and recover errors, 10) documentation and help, 11) skill , 12) pleasurable, respectful interaction with users, and 13) privacy protection.

Conclusion: This study demonstrated that localizing the usability evaluation of HISs based on trustworthy sources and HE is a wise strategy, because not only it avoids repetitive processes, but also it uses the best up-to-date resources to enable the presentation of the highest evaluation quality.

Keywords: Health information systems, Heuristic evaluation, Usability

• **Citation:** Kaboutarizadeh L, Kordi M, Koohmare Z, Hosseini SM, Azizi AA. Developing a Native Model for Evaluating the Usability of Health Information Systems Through Heuristic Evaluation Technique. Journal of Health and Biomedical Informatics 2023; 9(4): 304-24. [In Persian] doi: 10.34172/jhbmi.2023.09

1. MSc Student, Medical informatics, Student Research Committee, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
2. PhD in Medical Informatics, Department of Health Information Technology, School of Allied Medical Sciences, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
***Corresponding Author:** Amirabbas Azizi
Address: Department of Health Information Technology, School of Allied Medical Sciences, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
• **Tel:** 06133115448 • **Email:** amirabbas.azizi@gmail.com

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی
دوره نهم شماره چهارم. ص ۳۲۴-۳۰۴، ۱۴۰۱
10.34172/jhbmi.2023.09

مقاله پژوهشی

توسعه مدل بومی ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات سلامت منطبق با تکنیک ارزیابی اکتشافی

لیلا کبوتری زاده[۱]، مرضیه کردی[۱]، زهرا کوهمره[۱]، سیدمحسن حسینی[۱]، امیرعباس عزیزی[۲]*

• دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۱/۱۸ • پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۱۲/۲۲

مقدمه: کاربردپذیری، معیاری کیفی برای ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی می‌باشد که از طریق ارزیابی رابط-کاربری قابل سنجش می‌باشد. مشکلات رابط-کاربری می‌تواند باعث افزایش خطای کاربران، کاهش رضایت آنان، کاهش کارایی و عدم پذیرش سیستم های اطلاعاتی شود. از این‌رو سازمان بین‌المللی استاندارد، ارزیابی کاربردپذیری را برای پذیرش و پیاده‌سازی سیستم های اطلاعاتی توصیه می‌کند؛ لذا این مطالعه با هدف طراحی مدل بومی ارزیابی کاربردپذیری سیستم های اطلاعات سلامت منطبق با ارزیابی اکتشافی انجام گرفته است.

روش: این مطالعه کیفی چند مرحله‌ای در سال ۱۳۹۹ انجام شد. جستجو در پایگاه‌های ScienceDirect، PubMed، Web of Science، Scopus، Civilica و Magiran انجام گردید. پس از احراز معیارهای ورود، مقالات نمره‌دهی شدند. سپس، مدل اولیه با استخراج داده‌ها از منابع کتابخانه‌ای ایجاد و با استفاده از تکنیک دلفی اعتبارسنجی شد و سرانجام مدل نهایی ارائه گردید.

نتایج: مدل بومی با استفاده از سیزده اصل توسعه داده شد: ۱) شفافیت سیستم، ۲) تطابق بین سیستم و دنیای واقعی، ۳) کنترل و آزادی کاربر، ۴) همسانی و استانداردها، ۵) کمک به کاربران در شناسایی، تشخیص و اصلاح خطا، ۶) پیشگیری از خطا، ۷) شناخت به‌جای یادآوری، ۸) طراحی انعطاف‌پذیر، ۹) طراحی زیبا، ۱۰) راهنمایی و مستندسازی، ۱۱) مهارت، ۱۲) تعامل قابل احترام و محترمانه با کاربر، و ۱۳) حفظ حریم خصوصی.

نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد که بومی‌سازی ارزیابی کاربردپذیری سیستم های اطلاعات سلامت منطبق با ارزیابی اکتشافی و بر اساس منابع اطلاعاتی معتبر، رویکردی هوشمندانه است چراکه نه تنها موجب جلوگیری از فرآیندهای تکراری می‌گردد بلکه با بهره‌گیری از بهترین و به روزترین منابع، ارائه با کیفیت‌ترین ارزیابی را ممکن می‌سازد.

کلیدواژه‌ها: سیستم اطلاعات سلامت، ارزیابی اکتشافی، کاربردپذیری

•ارجاع: کبوتری زاده لیلا، کردی مرضیه، کوهمره زهرا، حسینی سیدمحسن، عزیزی امیرعباس. توسعه مدل بومی ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات سلامت منطبق با تکنیک ارزیابی اکتشافی. مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی ۱۴۰۱؛ ۹(۴): ۲۴-۳۰۴. doi: 10.34172/jhbmi.2023.09

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد انفورماتیک پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۲. دکترای انفورماتیک پزشکی، استادیار، گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
* **نویسنده مسئول:** امیرعباس عزیزی
آدرس: گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
• **شماره تماس:** ۰۶۱۳۳۱۱۵۴۴۸ • **Email:** amirabbas.azizi@gmail.com

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

مقدمه

در سال‌های اخیر، سازمان‌های مراقبت سلامت در بسیاری از کشورها بر روی توسعه سیستم‌های مختلف فن‌آوری اطلاعات به علت قابلیت‌های چشمگیرشان در مدیریت اطلاعات بیماران، خودکارسازی فرآیندهای بالینی و اداری، جلوگیری یا کاهش خطاهای پزشکی، تسهیل و تسریع فعالیت‌های مراقبت سلامت، جلوگیری از فرآیندهای تکراری، افزایش سرعت تبادل اطلاعات بین بخش‌های مختلف بیمارستان، تولید گزارش‌های به موقع و درست، بهبود عملکرد فراهم‌کنندگان مراقبت سلامت، افزایش رضایت بیماران، کاهش هزینه‌ها و در نهایت ایمنی بیماران سرمایه‌گذاری نموده‌اند [۳-۱]. یکی از مهم‌ترین سیستم‌های اطلاعات سلامت، در ایران سیستم آمار و اطلاعات بیمارستانی است که در تمامی بیمارستان‌های این کشور به علت مزایای بالقوه اشاره شده مورد استفاده قرار گرفته است [۱،۲،۴]. تاکنون، بسیاری از شرکت‌های دولتی و خصوصی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بر روی طراحی، ارزیابی و پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی، متمرکز هستند که هر کدام از آن‌ها، بر اساس تجربه و دانشی که دارند، ویژگی و قابلیت‌های خاصی را برای توسعه سیستم‌های خود، تعریف می‌کنند [۵،۶]. یکی از معیارهای کیفی سیستم‌های اطلاعاتی، کاربردپذیری می‌باشد که از طریق ارزیابی رابط کاربری قابل سنجش می‌باشد [۲]. مشکلات رابط کاربری می‌تواند منجر به افزایش خطای کاربران، کاهش رضایت آنان، کاهش کارایی و در نهایت عدم پذیرش این سیستم‌ها شود [۲،۷]. بر طبق دیدگاه سازمان بین‌المللی استاندارد (International Organization for Standardization) ISO ارزیابی کاربردپذیری برای پیاده‌سازی و بهینه‌سازی موفق سیستم‌های اطلاعاتی حیاتی می‌باشد [۸]. ISO در سال ۱۹۹۸ استانداردی را با عنوان ISO 9241-11 به جهانیان معرفی نمود و در آن کاربردپذیری را این گونه تعریف کرد: میزانی که کاربران مشخص می‌توانند از یک محصول برای دستیابی به اهداف خاص همراه با کارایی، اثربخشی و رضایتمندی در محیطی مخصوص استفاده کنند [۹-۷]؛ در حالی که به عقیده Nielsen کاربردپذیری یک ویژگی کیفی است که چگونگی سهولت استفاده از رابط کاربری را ارزیابی می‌کند، همچنین وی اذعان نمود برای ارزیابی و ارتقاء سیستم‌های اطلاعاتی می‌توان از ۵ ویژگی کاربردپذیری (قابلیت یادگیری، کارایی، به خاطرسپاری، میزان خطا و رضایتمندی) بهره جست [۸،۹]. لازم به ذکر است، یکی از رویکردهای رایج برای ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعاتی، ارزیابی اکتشافی می‌باشد که متخصصان یا ارزیابان از معیارهای تعریف شده به منظور ارزیابی رابط کاربری و فراهم آوردن بازخوردی مناسب از مشکلات کاربردپذیری سیستم استفاده می‌کنند [۱۰]. تاکنون، بسیاری از پژوهشگران برای ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعاتی روی به استفاده از ارزیابی اکتشافی آورده‌اند، از جمله مطالعه Cho و همکاران با عنوان «ارزیابی کاربردپذیری یک سیستم تصمیم یار بالینی: ارزیابی اکتشافی» نمونه‌ای از کاربرد یک رویکرد ارزیابی نظام‌مند ارائه نمودند. در این پژوهش از ۶ نفر ارزیاب با تخصص تعامل انسان و کامپیوتر بهره جستند و نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد می‌توان با استفاده از ارزیابی اکتشافی در مراحل مختلف توسعه سیستم باعث کاهش صرف زمان و هزینه مورد نیاز برای ایجاد کاربردپذیری یک سیستم قبل از پیاده‌سازی گسترده آن شد [۱۱].

در پژوهشی دیگر Harrington و همکاران با عنوان «ارزیابی اکتشافی بهترین برنامه‌های کاربردی خود مدیریتی دیابت» انجام دادند. یافته‌های حاصل از این مطالعه نشان داد که بیماران مبتلا به دیابت بیشترین احتمال را دارند که از مزایای برنامه‌های کاربردی دیابت بهره ببرند، اگر استفاده از آن‌ها آسان باشد. همچنین این پژوهش نشان داد که کاربردپذیری برنامه‌های کاربردی سلامت همراه می‌تواند از طریق اشکال‌زدایی رابط کاربری در طول طراحی ارتقاء یابد. به علاوه انتظار برای تصحیح مداوم مشکلات کاربردپذیری این برنامه‌ها زمانی که در حال تولید هستند، می‌تواند منجر به عدم اشتیاق بیماران برای استفاده از آن‌ها شود [۱۲].

Dowding و Merrill مطالعه‌ای با عنوان «توسعه ارزیابی اکتشافی برای بصری‌سازی داشبورد» انجام دادند. پژوهشگران این مطالعه نشان دادند که ظرفیت رو به رشد تولید و پردازش داده‌های سلامت اهمیت فزاینده بصری‌سازی داده‌ها را، نشان می‌دهد، همچنین استفاده از چک‌لیست ارزیابی اکتشافی کاربردپذیری برای بصری‌سازی اطلاعات می‌تواند به تضمین کیفیت بالای داده‌های الکترونیکی سیستم‌های توسعه یافته مراقبت سلامت، کمک کند [۱۰].

در پژوهشی دیگر که Khajouei و همکاران با هدف مقایسه دو روش ارزیابی اکتشافی برای سنجش کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات سلامت انجام دادند، هشت نفر ارزیاب با استفاده از دو رویکرد ارزیابی اکتشافی، یعنی روش معمول و روش

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

چک‌لیست، به طور مستقل قسمت‌های مختلف سیستم اطلاعاتی پرونده‌های پزشکی را ارزیابی نمودند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که در مجموع با استفاده از ترکیب دو روش مذکور، ۱۹۲ مشکل در سیستم اطلاعاتی پرونده‌های پزشکی می‌توان شناسایی نمود، همچنین این پژوهش نشان داد که روش چک لیست از نظر تعداد مشکلات کاربردپذیری شناسایی شده، عملکرد به مراتب بهتری داشته است. با این حال، عملکرد روش معمول برای شناسایی مشکلات با شدت بالاتر به طور قابل توجهی بهتر بوده است [۱۳].

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، تاکنون مطالعه‌ای با هدف طراحی مدل بومی ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات سلامت منطبق با ارزیابی اکتشافی در ایران یافت نشد و بیشتر مطالعات در ایران بر روی ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی با کمک تکنیک‌های ارزیابی مانند ارزیابی اکتشافی یا مقایسه تکنیک‌های ارزیابی پژوهش انجام نموده‌اند؛ لذا با توجه به اهمیت وجود سیستم‌های اطلاعات سلامت، لزوم ارزیابی مداوم آن‌ها و فقدان استانداردی بومی و به زبان فارسی به منظور ارزیابی این سیستم‌ها، این مطالعه با هدف توسعه مدل بومی ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات سلامت منطبق با ارزیابی اکتشافی و به زبان فارسی انجام شد، چراکه با توجه به فقدان این مهم پژوهشگران ایرانی را مجبور می‌سازد تا از چک لیست‌های خارجی و یا روش‌های کیفی به منظور ارزیابی سیستم‌های اطلاعات سلامت استفاده نمایند. از این‌رو عدم تناسب چک لیست‌های ارزیابی سایر کشورها با عادات و فرهنگ ایران، می‌تواند منجر به صرف انرژی، هزینه و عدم تناسب سؤالات و شرایط ارزیابی با انتظارات کاربران شود. همچنین استفاده و ترکیب روش‌های مطالعاتی مروری حوزه‌ای و کیفی می‌تواند درک جامع‌تری از موضوع و نتایج را فراهم آورد.

روش

این پژوهش به روش مطالعه تکاملی چند مرحله‌ای و با استفاده از روش‌های مروری حوزه‌ای (scoping review) و کیفی با هدف طراحی مدل بومی ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات سلامت منطبق با ارزیابی اکتشافی در سال ۱۳۹۹ در دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز انجام شد. مراحل انجام این پژوهش به شرح ذیل است:

فاز اول: مطالعه مروری حوزه‌ای

❖ جست‌وجوی مطالعات:

این پژوهش، یک مطالعه مروری حوزه‌ای است که تمام مقالات مرتبط با موضوع پژوهش را که تا سال ۲۰۲۰ میلادی در پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed، ScienceDirect، Scopus، Web of Science، Magiran و Civilica نمایه شده‌اند را بازیابی نمودند و در نهایت مورد بررسی قرار دادند.

❖ استراتژی جست‌وجو مقالات:

ابتدا با توجه به هدف پژوهش (طراحی مدل بومی ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات سلامت منطبق با ارزیابی اکتشافی) واژه‌های کلیدی مناسب جهت جست‌وجو در پایگاه داده‌ها شناسایی شدند. سپس جست‌وجوی مقالات بر اساس ترکیب واژه‌های کلیدی مرتبط با موضوع در مقالات موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی ذکر شده و بدون محدودیت زمانی تا سال ۲۰۲۰ میلادی صورت پذیرفت. در جدول ۱ استراتژی جستجوی پیشرفته و در جدول ۲ جزئیات بیشتری از آن، نمایش داده شده است. پس از بازیابی مقالات از پایگاه‌ها، موارد دارای عنوان تکراری از مطالعه حذف شدند و سایر مطالعات باقی‌مانده در جنبه‌های مختلف از جمله عنوان، چکیده و متن کامل توسط سه پژوهشگر مورد بررسی قرار گرفته و اگر سه پژوهشگر در انتخاب، ارزیابی کیفیت و استخراج داده‌ها از مقالات دارای اختلاف نظر بودند؛ مقالات توسط پژوهشگر چهارم مورد بررسی قرار گرفتند. مطالعات در طی سه مرحله بررسی و انتخاب شدند. در مرحله اول، اطلاعات استنادی به همراه خلاصه مقاله تمام مقالات استخراج شده از پایگاه داده، به نرم افزار مدیریت مراجع (End Note) منتقل شدند. سپس عنوان مقالات انتخاب شده، بررسی شدند و مقالاتی که دارای عنوان تکراری یا با موضوع اصلی پژوهش فاقد ارتباط بودند، حذف گردیدند. در مرحله دوم با مطالعه خلاصه مقالات باقی مانده، مقالات مرتبط با هدف اصلی طرح، انتخاب شدند. در مرحله سوم با مطالعه متن کامل مقالات، مقالاتی که کاملاً مرتبط با معیارهای ورود به مطالعه و اهداف پژوهش بودند، انتخاب گردیدند. سپس دسته‌بندی مطالعات براساس عنوان مطالعه، اسامی نویسندگان، نوع مطالعه، سال انتشار، ابزار ارزیابی کاربردپذیری، فهرست اصول ده‌گانه و فهرست موارد مرتبط با هر اصل به طور جداگانه به منظور تحلیل نتایج خلاصه شدند.

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

جدول ۱: استراتژی جست‌وجوی پیشرفته

پایگاه داده‌ها	Magiran, Civilica	PubMed, ScienceDirect, Scopus, Web of Science
محدودیت	فاقد محدودیت	فاقد محدودیت
#1	("سیستم اطلاعات سلامت" یا " سیستم اطلاعات بیمارستانی")	(“Health Information System” OR “Hospital Information System” OR HIS)
#2	"ارزیابی"	“Evaluation”
#3	" کاربردپذیری"	“Usability”
استراتژی جست‌وجو	#1 AND #2 AND #3	

جدول ۲: جزئیات استراتژِی جست‌وجوی پیشرفته

Database	Timespan	Search fields	Reference Type	Language	Hits
Magiran	to Feb 2020	Title	All Reference	Persian	۳
Civilica	to Feb 2020	Title	All Reference	Persian	۱۰
PubMed	to Feb 2020	Title/Abstract	All Reference	English	۴۲۱
Scopus	to Feb 2020	Title/Abstract	All Reference	English	۲۱
ScienceDirect	to Feb 2020	Title/Abstract	All Reference	English	۱۰۳
Web of Science	to Feb 2020	Title/Abstract	All Reference	English	۹

❖ معیارهای ورود مقالات در مطالعه شامل:

۱- مطالعاتی که به منظور ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات سلامت از تکنیک ارزیابی اکتشافی استفاده کرده بودند.

۲- مطالعاتی که ارزیابی کاربردپذیری به‌صورت تجربی در آن‌ها انجام شده بود.

❖ معیارهای خروج مقالات در مطالعه شامل:

۱-مطالعاتی که از سایر روش‌های ارزیابی کاربردپذیری استفاده کرده بودند.

۲- مطالعاتی که از روش ارزیابی کاربردپذیری با کمک تکنیک ارزیابی اکتشافی برای اهدافی غیر از ارزیابی کاربردپذیری استفاده کرده بودند.

۳-مطالعاتی که به زبانی به غیر از فارسی و انگلیسی نوشته شده بودند.

❖ استخراج داده‌ها

سه پژوه شگر به صورت م ستقل داده‌ها را ا ستخراج کردند و داده‌های استخراجی را در فایل اکسل قرار دادند؛ این داده‌ها شامل موارد ذیل بود:

- نام نویسنده
- سال انتشار
- ابزار ارزیابی کاربردپذیری
- عنوان مطالعه
- نوع مطالعه
- فهرست اصول ده گانه
- فهرست موارد مرتبط با هر اصل به طور جداگانه

لازم به ذکر است موارد هر اصل بر اساس اصول Nielsen توسط سه پژوهشگر استخراج شد.

❖ ارزیابی کیفیت

سه نفر از پژوهشگران این مطالعه به طور مستقل، برای ارزیابی کیفیت مقالات از سیستم نمره‌دهی استفاده نمودند و اگر سه

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

پژوهشگر در ارزیابی کیفیت مقالات، دارای اختلاف نظر بودند؛ مقالات توسط پژوهشگر چهارم مورد بررسی قرار گرفتند.

در شیوه ارزیابی کیفیت مقالات با استفاده از سیستم نمره‌دهی، به منابع خاکستری (گزارش‌ها، استانداردها و دستورالعمل‌ها) نمره یک اختصاص داده شده است. جزئیات بیشتری از این رویکرد در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول ۳: سیستم نمره‌دهی کیفیت مطالعات [۱۴]

Evidence Type	Score
RCT, Meta-Analysis, Systematic Review	۴
Case-Control, Cohort Study, Quasi-Experimental	۳
Non-Analytic or Observational Studies (Case Report, Case Series)	۲
Formal/ Expert Consensus	۱

در فاز دوم این مطالعه، در قالب یک مطالعه کیفی و از نوع اکتشافی جهت به دست آوردن اجماع توافق نظر بین صاحب‌نظران از روش دلفی و پانل حضوری متخصصان استفاده شد. لازم به ذکر است، افراد شرکت کننده در پانل متخصصان دارای سابقه پژوهش و تدریس در حوزه ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی بودند؛ چهار نفر از آنان دانشجوی کارشناسی ارشد انفورماتیک پزشکی و یک نفر عضو هیئت علمی گروه فن‌آوری اطلاعات سلامت دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز با مدرک دکتری تخصصی انفورماتیک پزشکی بودند که به شیوه نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده بودند. با بهره‌گیری از بررسی متون، چک لیستی متشکل از ۳۳۰ سؤال در حیطه سیزده اصل شفافیت سیستم (۳۱ مصداق)، تطابق بین سیستم و دنیای واقعی (۲۰ مصداق)، کنترل و آزادی کاربر (۵۳ مصداق)، همسانی و استانداردها (۴۸ مصداق)، کمک به کاربران در شناسایی، تشخیص و اصلاح خطا (۳۲ مصداق)، پیشگیری از خطا (۱۲ مصداق)، شناخت به‌جای یادآوری (۳۳ مصداق)، طراحی انعطاف‌پذیر (۱۴ مصداق)، طراحی زیبا (۲۴ مصداق)، راهنما و مستندسازی (۲۶ مصداق)، مهارت (۲۰ مصداق)، تعامل قابل احترام و محترمانه با کاربر (۱۴ مصداق) و حریم خصوصی (۳ مصداق) طراحی شد و با کمک شیوه دلفی اعتبارسنجی شد. بدین صورت که ابتدا لیستی از اصول و مصادیقی مورد استفاده برای ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات با کمک تکنیک ارزیابی اکتشافی توسط مطالعات انجام شده، تلفیق شد و موارد تکراری حذف گردید و تمام موارد متفاوت، در الگوی اولیه گنجانده شد. متخصصان برای رسیدن به اجماع در خصوص هر یک از اصول و مصادیق از تکنیک دلفی اصلاح شده و جلسه گروه متمرکز استفاده گردید. به منظور برگزاری جلسات گروه متمرکز، ابتدا گروهی شامل یک نفر از استادان دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز و عضو هیئت علمی گروه فن‌آوری اطلاعات سلامت به عنوان دبیر جلسه و گرداننده بحث و یک نفر به عنوان منشی جلسه به منظور یادداشت‌برداری و ضبط مکالمات، انتخاب گردید. لازم به ذکر است تعداد جلسات برگزار شده ۶ جلسه و با حضور تمامی متخصصان ذکر شده بود. در این جلسات تمامی اصول و مصادیق تعیین شده به بحث گذاشته شد و نظرات جهت استفاده بهتر از نظرات شرکت‌کنندگان یادداشت‌برداری و ضبط شدند و در نهایت مورد تحلیل قرار گرفتند.

برای تعیین توافق بر روی اصول و مصادیق آن‌ها تمامی آن‌ها به صورت چک لیستی گنجانده و سپس با کمک تکنیک دلفی به رأی پنج نفر از متخصصان ذکر شده، گذاشته شد. برای تعیین وضعیت پذیرش یا رد هر یک از موارد، از مجموع امتیاز استفاده شد؛ بدین صورت که مواردی که کمتر از ۵۰ درصد از متخصصان تأیید کردند، حذف گردید و مواردی که ۷۵ درصد و بیشتر بودند، مورد پذیرش قرار گرفتند همچنین مواردی که بین ۵۰ تا ۷۵ درصد مورد قبول بود، مجدداً به نظرسنجی گذاشته شدند.

اعتبارسنجی چک لیست طراحی شده (مدل نهایی) زیر نظر استاد راهنما طبق شاخص روایی محتوا و نسبت روایی محتوا با کمک ۵ نفر از متخصصان انفورماتیک پزشکی تعیین شد که روایی تمامی سؤالات با مقدار بیشتر از هشت دهم مورد قبول قرار گرفت. لازم به ذکر است برای آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار Excel نسخه ۲۰۱۰ استفاده گردید و آمار توصیفی استفاده گردید.

به منظور رعایت اصول اخلاق در پژوهش، این مطالعه در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز مطرح و تصویب شد.

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

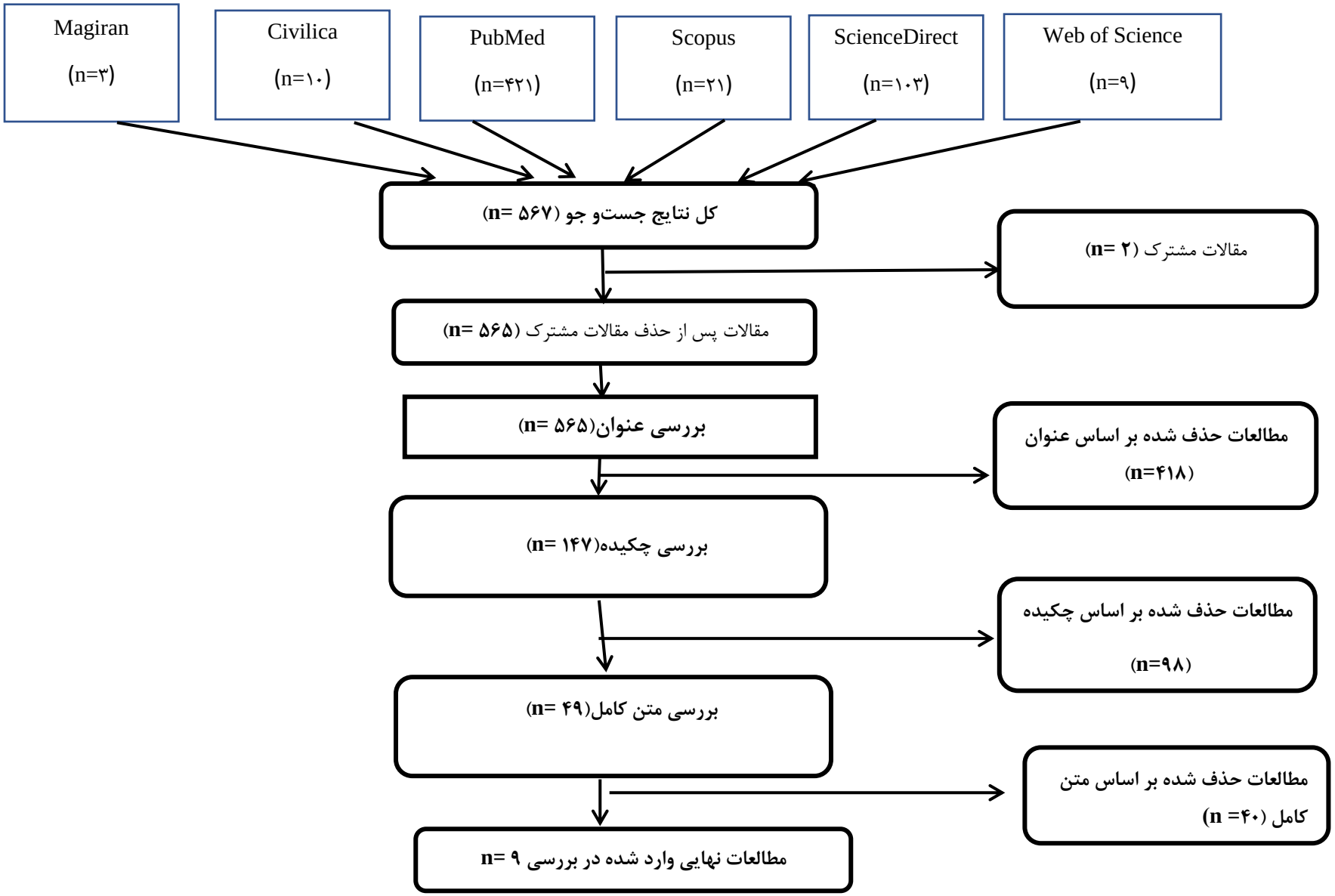
نتایج

نتایج فاز اول مطالعه:

در بررسی اولیه شش پایگاه داده منتخب، در کل ۵۶۷ مقاله یافت شدند؛ پس از حذف موارد تکراری و نامرتبط براساس ارزیابی عنوان، چکیده و متن کامل مقالات در نهایت ۹ مقاله مرتبط شناخته شدند و توسط پژوهشگران مورد ارزیابی قرار گرفتند. مقالات توسط چهار نفر از پژوهشگران (عضو هیئت علمی گروه فن‌آوری اطلاعات سلامت با مدرک دکتری تخصصی انفورماتیک پزشکی و سه نفر دانشجوی کارشناسی‌ارشد انفورماتیک پزشکی) انتخاب شده است. راهبرد جستجوی مقالات در شکل ۱ نشان داده شده است.

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]



شکل ۱: راهبرد جست‌وجو مقالات

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

نتایج فاز دوم:

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد اغلب مطالعات انتخاب شده، ارزیابی سیستم‌های اطلاعات سلامت را بر اساس ده اصل معروف Nielsen انجام داده بودند؛ اما از آنجایی که پژوهشگران به‌دنبال الگویی جامع‌تری بودند، لذا چک لیستی، با ۱۳ اصل و ۳۳۰ مصداق، ارائه نمودند که علاوه بر ده اصل Nielsen شامل سه اصل مهارت، تعامل قابل احترام و محترمانه با کاربر و حریم خصوصی نیز است. لازم به ذکر است، لیست مصادیق هر اصل منطبق با مقالات، گزارش‌ها و چک لیست‌ها و نظرات پانل متخصصان در چک لیست نهایی ذکر شده است همچنین برای ارزش‌گذاری مصادیق از لحاظ میزان اهمیت آن بر اساس سیستم نمره‌دهی ذکر شده و میزان تکرار آن در مطالعات، بیشترین ارزش را به عدد ده و کمترین را عدد یک تخصیص داده‌اند. از این رو می‌توان برای ارزیابی سریع متخصصین حوزه کاربردپذیری، یک چک‌لیست حداقلی (Minimum Check List) بر اساس مصادیقی با درجه اهمیت بالاتر طراحی نمود.

در جدول ۴ لیست اصول، تعداد مصادیق هر اصل و همچنین میانگین ارزش آن‌ها بیان شده است.

جدول ٤: لیست اصول، تعداد مصادیق و میانگین ارزش آن‌ها

ردیف	لیست اصول	تعداد مصادیق	میانگین ارزش اصل
۱	شفافیت سیستم	۳۱	۱/۸۳۸۷۱
۲	تطابق بین سیستم و دنیای واقعی	۲۰	۲/۵
۳	کنترل و آزادی کاربر	۵۳	۱/۷۵۴۷۱۷
۴	همسانی و استانداردها	۴۸	۱/۸۹۵۸۳۳
۵	کمک به کاربران در شناسایی، تشخیص و اصلاح خطا	۳۲	۱/۹۰۶۲۵
۶	پیشگیری از خطا	۱۲	۱/۸۳۳۳۳۳
۷	شناخت به جای یادآوری	۳۳	۱/۶۶۶۶۶۷
۸	طراحی انعطاف پذیر	۱۴	۱/۵
۹	طراحی زیبا	۲۴	۱/۴۱۶۶۶۷
۱۰	راهنما و مستند سازی	۲۶	۱/۷۳۰۷۶۹
۱۱	مهارت	۲۰	۱/۳
۱۲	تعامل قابل احترام و محترمانه با کاربر	۱۴	۱/۲۱۴۲۸۶
۱۳	حریم خصوصی	۳	۱

بر اساس میانگین ارزش هر اصل، اصل دوم «تطابق بین سیستم و دنیای واقعی» با ارزش ۲/۵ بالاترین و اصل ۱۳ «حریم خصوصی» با ارزش ۱ کمترین ارزش را داشته‌اند. همچنین مصداق اول (آیا نمادهای گرافیکی استفاده شده در سیستم مطابق با دنیای واقعی (Concrete) و آشنا (Familiar) هستند؟) از اصل دوم (تطابق بین سیستم و دنیای واقعی) بالاترین ارزش را با نمره ده، داشته است.

لیست اصول و مصادیق آن به شرح ذیل است:

اصل اول: شفافیت سیستم (سیستم باید به گونه‌ای باشد که همیشه کاربر را درباره آنچه در حال انجام می‌باشد از طریق یک بازخورد مناسب و در یک زمان منطقی آگاه نماید.)

ایـــن بخـــش در قالـــب ۳۱ مصداق تنظیم شده است:

۱) آیا هر یک از صفحات نمایش (Display) دارای عنوان و عناوین فرعی منطبق با محتوای آن می‌باشد؟
۲) آیا مورد انتخاب شده، نسبت به موارد مجاور خود، متمایز می‌باشد؟
۳) بعد از این‌که کاربر یک فعالیت را کامل کرد، آیا بازخوردی وجود دارد که فعالیت بعدی باید شروع شود؟
۴) آیا زمانی که بر روی موردی، عملیات جابه‌جایی (Move) یا برش (Cut) انجام می‌شود، یک بازخورد واضح وجود دارد؟
۵) آیا وضعیت جاری هر مورد به طور واضح مشخص می‌باشد؟
۶) آیا وضعیت جاری سیستم در هر مرحله در نواری در پایین صفحه نمایش، نشان داده می‌شود؟
۷) آیا زمانی که کلیدهای عملیاتی را انتخاب می‌کنید بازخوردی وجود دارد؟

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

۸) آیا در زمان پردازش سیستم، در صورتی که تأخیرهای قابل توجه (بیشتر از ۱۵ ثانیه) در زمان پاسخ‌دهی وجود داشته باشد، نشانه‌ای واضح مثلاً نماد گرافیکی وجود دارد تا کاربر را در جریان فعالیت سیستم قرار بدهد؟ (مانند تغییر شکل مکان نما از فلش به حالت شنی)

۹) آیا دستورالعمل‌های مربوط به منو، اعلان‌ها و پیام‌های خطا در مکان یکسانی در هر منو ظاهر می‌شوند؟

۱۰) آیا ظاهر نمادهای گرافیکی و نحوه استایل‌دهی (قالب‌بندی) در سرتاسر سیستم یکسان است؟

۱۱) آیا از برچسبی مناسب در صفحات ورود داده‌های چند صفحه‌ای، به منظور نشان دادن ارتباط هر صفحه با صفحات دیگر استفاده شده است؟

۱۲) اگر پنجره‌های pop-up (پیام‌های بالاپر یا واشو)، برای پیام‌های خطا استفاده شده باشند، آیا اجازه داده می‌شود که کاربر قسمت دارای خطا را در پیام ببیند؟

۱۳) آیا نوعی سیستم بازخورد برای هر اقدام عملیاتی وجود دارد؟

۱۴) آیا درباره این که کدام گزینه‌ها در منوها یا دیالوگ‌ها قابل انتخاب هستند، بازخورد تصویری وجود دارد؟

۱۵) آیا درباره این که در حال حاضر مکان نما در منوها یا دیالوگ‌ها بر روی کدام گزینه است، بازخورد تصویری وجود دارد؟

۱۶) چنان‌چه چند گزینه را بتوان در یک منو یا دیالوگ انتخاب کرد، آیا بازخورد تصویری که نشان دهد کدام گزینه‌ها قبلاً انتخاب شده‌اند، وجود دارد؟

۱۷) آیا مدت زمان پاسخ‌دهی متناسب با فعالیت مورد نظر می‌باشد؟

۱۸) آیا مدت زمان تایپ کردن، حرکت موس و انتخاب با موس بین ۵۰ – ۱۵۰ میلی‌ثانیه (۵۰–۱۵۰ milliseconds) است؟

۱۹) آیا مدت زمان کارهای ساده و مکرر کمتر از ۱ ثانیه است؟

۲۰) آیا مدت زمان کارهای معمول بین ۲–۴ ثانیه است؟

۲۱) آیا مدت زمان کارهای پیچیده بین ۸–۱۲ ثانیه است؟

۲۲) آیا کاربر سریعاً می‌تواند بفهمد که منظور از پیام نمایش داده شده توسط نرم‌افزار چیست؟

۲۳) آیا کاربر می‌تواند بدون درنگ بگوید که کدام قابلیت‌ها به وسیله موارد مختلف منو فراخوانی می‌شوند؟

۲۴) آیا کلمات و مفاهیم استفاده شده در نرم‌افزار واضح و بسیار روشن هستند؟

۲۵) آیا کاربر می‌تواند به راحتی تفاوت بین پیغام های از نوع بازخورد، نیازمند تأیید ورودی‌ها و یا دستورات، هشدارها و اخطارها را متوجه شود؟

۲۶) آیا کاربر می‌تواند به آسانی مدت زمان مورد نیاز برای انجام یک کار داده شده را پیش‌بینی کند؟

۲۷) آیا در تمام قسمت‌های نرم‌افزار نام‌گذاری‌ها به طور همسان استفاده شده‌اند؟

۲۸) آیا خروجی‌های پیامی نرم‌افزار، همیشه در یک مکان مشابه در درون صفحه نمایش ظاهر می‌شود؟

۲۹) آیا کلیدهای عملیاتی شامل کلیدهای F1-F12 فعال می‌باشند؟

۳۰) آیا برای شناسایی دکمه‌ها، به‌جای تغییر سایز از رنگ متمایز استفاده شده است؟

۳۱) آیا برچسب‌ها واضح هستند؟

اصل دوم: تطابق بین سیستم و دنیای واقعی (سیستم باید به شکل خیلی ساده با کاربران بتواند ارتباط برقرار کند یعنی این‌که کلمات، عبارات و مفاهیم برای کاربر آشنا باشد و از واژه‌های تخصصی استفاده نشده باشد همچنین اطلاعات را به‌صورت توالی طبیعی و منطقی ارائه دهد.)

ایـــن بخـــش در قالـــب ۲۰ مصداق تنظیم شده است:

۱) آیا نمادهای گرافیکی استفاده شده در سیستم مطابق با دنیای واقعی (Concrete) و آشنا (Familiar) هستند؟

۲) آیا توالی طبیعی در گزینه‌های منو رعایت شده است؟

۳) آیا فیلدهای مرتبط با هم، در یک بخش مجزا صفحه نمایش (Screen) آورده شده‌اند؟

۴) زمانی که پیام‌های سیستم (Prompt) دلالت بر یک فعالیت ضروری دارد، آیا کلمات موجود در پیام منطبق با آن فعالیت می‌باشد؟

۵) در موارد داده از نوع پرسش و پاسخ، آیا سؤالات به زبان ساده و واضح بیان شده‌اند ؟

۶) آیا اصطلاحات موجود در اپلیکیشن به زبان ساده و قابل فهم می‌باشد؟ (یعنی این‌که به زبان تخصصی کامپیوتری و یا پزشکی نباشند)

۷) آیا کدهای استفاده شده در سیستم، معنادار می‌باشند؟

۸) آیا تا جایی که ممکن است از توالی غیررایج حروف اجتناب شده است؟

۹) آیا سیستم به طور خودکار علامت ریال و نقطه اعشار را برای واحدهای پولی وارد می‌کند؟

۱۰) آیا سیستم به طور خودکار علامت "،" را برای ارقام بزرگ‌تر از ۹۹۹ ثبت می‌کند؟

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

۱۱) آیا آیتم‌های هر منو به شکل منطقی مرتب شده‌اند؟ مثال: چینش اسامی شهرها از بزرگ به کوچک و یا چینش سطح تحصیلات از پایین به بالا
۱۲) اگر شکلی به عنوان یک نشانه تصویری استفاده شده است، آیا با اصول فرهنگی مطابقت دارد؟
۱۳) آیا رنگ‌های استفاده شده با توقعات رایجی که در مورد کدبندی رنگ‌ها وجود دارد، تطابق دارد؟
۱۴) آیا سیستم به گونه‌ای طراحی شده است که کلیدها با اسامی مشابه (مانند کلیدهای عملیاتی) اقدامات متناقض (و احتمالاً خطرناک) را انجام ندهند؟
۱۵) آیا کلیدهای عملیاتی به روشنی و به طور مشخص برچسب گذاری شده‌اند؟
۱۶) آیا هنگام کار با نرم‌افزار، حدالامکان احتمال این‌که اشتباهات کوچک موجب تبعات جدی شود، حذف شده است؟
۱۷) آیا در موارد استفاده از صوت، تطابق بین صوت و متن رعایت شده است؟
۱۸) آیا پیام سیستم با کار انجام شده توسط سیستم همخوانی دارد؟
۱۹) آیا فیلد های غیر مرتبط حذف شده‌اند؟
۲۰) آیا سیستم از معانی استاندارد کلمات به جای استفاده از زبان خاصی برای گروه خاصی استفاده می کند؟

اصل سوم: کنترل و آزادی کاربر (کاربران باید در انتخاب و توالی انجام وظایف (Task) کاملاً آزاد باشند و سیستم نباید آن‌ها را مجبور به انجام کار خاصی نماید.)

این بخش در قالب ۵۳ مصداق تنظیم شده است:
۱) آیا موقعیت تنظیمات اپلیکیشن به خوبی طراحی شده است؟
۲) آیا کاربر به راحتی می‌تواند در سیستم هایی که از پنجره‌هایی که روی هم قرار می‌گیرند (Overlapp windows) جابه‌جا شود؟
۳) آیا کاربر می‌تواند از قابلیت Type-head در منوهای تودرتو استفاده کند؟
۴) آیا قابلیت Undo در اپلیکیشن در نظر گرفته شده است؟
۵) آیا عمل "Undo" در سطح یک اقدام تک وجود دارد؟
۶) آیا عمل "Undo" در سطح ورود یک داده وجود دارد؟
۷) آیا عمل "Undo" برای چندین اقدام وجود دارد؟
۸) آیا قابلیت Redo در اپلیکیشن در نظر گرفته شده است؟
۹) آیا عمل " Redo " در سطح یک اقدام تک وجود دارد؟
۱۰) آیا عمل " Redo " در سطح ورود یک داده وجود دارد؟
۱۱) آیا عمل " Redo " برای چندین اقدام وجود دارد؟
۱۲) آیا قابلیت منتفی کردن (Out cancell) وظایف در حال انجام، در سیستم وجود دارد؟
۱۳) آیا قابلیت Copy و Paste در نظر گرفته شده است؟
۱۴) آیا کاربر می تواند از طریق حرکت دادن مکان نما و یا تایپ کد معنادار (Mnemonic) در فهرست منوهای طولانی، مورد دلخواه را انتخاب نماید؟
۱۵) آیا از منوهای Broad به جای منوهای Deep استفاده شده است؟
۱۶) آیا در صورتی که انجام کلیدهای عملیاتی منجر به پیامدهای جدی شود، امکان Undo کردن آن پیامد وجود دارد؟
۱۷) آیا قابلیت "تمام صفحه" (Full screen) وجود دارد؟
۱۸) آیا قابلیت کوچک نمایی (Minimize) وجود دارد؟
۱۹) در سیستم‌هایی که از پنجره‌های دارای همپوشانی استفاده می‌کند، آیا برای کاربر راحت است که ترتیب پنجره‌ها را در صفحه مجدداً بچیند؟
۲۰) وقتی کار کاربر کامل می‌شود، آیا سیستم قبل از پردازش منتظر ارسال بازخوردی از طرف کاربر می‌شود؟
۲۱) آیا به کاربران برای تأیید دستوراتی که عواقب جدی و مخرب دارند، پیام داده می شود؟
۲۲) آیا ویرایش کاراکترها در فیلدهای ورود داده، اجازه داده شده است؟
۲۳) اگر سیستم از یک دستگاه اشاره‌گر استفاده می‌کند، آیا کاربر این گزینه را در اختیار دارد که از کلیک کردن بر روی موارد منو یا از کلیدهای میانبر استفاده کند؟
۲۴) چنانچه سیستم دارای سطوح چندتایی در منو باشد، آیا مکانیسمی برای این‌که به کاربر اجازه دهد به منوهای قبلی برگردد وجود دارد؟
۲۵) اگر کاربران بتوانند به منوی قبلی برگردند، آیا می‌توانند انتخاب منوی قبلی را تغییر دهند؟
۲۶) آیا کاربران می‌توانند بین فیلدها به عقب و جلو (Back & Forward) حرکت کنند؟
۲۷) اگر نرم‌افزار دارای صفحات چندتایی ورود داده هست، آیا کاربران می توانند بین مجموعه صفحات به عقب و جلو (Back & Forward) حرکت کنند؟
۲۸) اگر سیستم از یک رابط کاربری پرسش و پاسخ استفاده می‌کند، آیا کاربران می‌توانند به سؤال قبلی برگردند یا به سؤالات بعدی پرش کنند؟
۲۹) آیا کاربر می‌تواند تنظیمات پیش فرض سیستم را تغییر دهد؟

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

۳۰) آیا قابلیت‌های موجود در نرم‌افزار کاربر را در انجام کارهایش پشتیبانی می کند؟
۳۱) آیا ترتیب فیلدهای موجود در صفحه، مطابق با کاری است که کاربر با نرم‌افزار انجام می‌دهد؟
۳۲) آیا کاربر براساس نیازی که دارد می‌تواند نحوه نمایش نتایج (بر روی صفحه، پرینتر، پلاتر و غیره) را تنظیم کند؟
۳۳) آیا توضیحات ارائه شده توسط نرم‌افزار، کاربر را در شرایط خاص به نتایج دلخواه ارجاع می‌دهد؟
۳۴) در صورت تمایل کاربر آیا نرم‌افزار اطلاعات پایه را درمورد جنبه‌های مفهومی برنامه نمایش می‌دهد؟
۳۵) آیا نرم‌افزار امکان بازگشت به منوی اصلی را از هرکجای برنامه به کاربر می‌دهد؟
۳۶) آیا کاربر می‌تواند در هر لحظه‌ای هر نوع ارتباطی را با سیستم قطع کند؟
۳۷) آیا نرم افزار اجازه می‌دهد که در هر لحظه بتوانید وظایف در حال انجام را متوقف کنید، حتی اگر در آن لحظه سیستم منتظر ورود یک داده باشد؟
۳۸) آیا اقدامات بعدی مهم به‌طور اتوماتیک توسط سیستم نمایش داده می‌شود؟ مثال: نمایش تخت‌های بستری خالی بعد از انتخاب اتاق
۳۹) آیا امکانات جابه‌جایی در داخل و بین بخش‌های مختلف نرم‌افزار مشابه و همسان است؟
۴۰) آیا در زمان ورود داده، ورودی‌ها قبل از پیشرفت بیشتر فرآیند از لحاظ درستی بررسی می‌شوند؟ مثل کنترل عدم ثبت کاراکترهای حرفی در فیلدهای عددی
۴۱) آیا نرم‌افزار اجازه نگهداری از داده‌های اصلی را حتی پس از تغییر آن‌ها به کاربر می‌دهد؟
۴۲) آیا نرم‌افزار به کاربر اجازه سازگار کردن فرم‌ها، صفحات و منوها بر اساس ترجیحات انفرادی را می‌دهد؟
۴۳) آیا می‌توان نرم افزار را به راحتی با توجه به سطح دانش و مهارت کاربر سازگار کرد؟
۴۴) آیا کاربر قادر به تنظیم مقدار اطلاعات (داده، متن، تصویر و ...) نمایش داده شده بر روی صفحه بر اساس نیاز است؟
۴۵) آیا کاربر قادر به تنظیم ویژگی‌های (مانند سرعت) دستگاه‌های ورودی (مانند موس، صفحه کلید) بر اساس نیازهای فردی است؟
۴۶) آیا یادگیری چگونگی کار با نرم‌افزار مستلزم زمان کوتاهی برای کاربر است؟
۴۷) آیا کاربر می‌تواند پس از یک وقفه طولانی مجدداً نحوه کار با نرم افزار را به راحتی یاد بگیرد؟
۴۸) آیا استفاده از دستورات برای کاربر آسان است؟
۴۹) آیا قابلیت پاک کردن (Delete) در اپلیکیشن در نظر گرفته شده است؟
۵۰) به منظور افزایش سرعت، آیا در فیلدهایی مثل پزشک ارجاع دهنده، اسامی تمام پزشکان به صورت پیش‌فرض تعریف شده است؟
۵۱) آیا سیستم از اقدامات غافلگیر کننده و نتایج غیر منتظره اجتناب می‌کند؟
۵۲) آیا سیستم از توالی خسته کننده اقدامات اجتناب می‌کند؟
۵۳) آیا عمل سیستم با اقدام درخواست شده توسط کاربر مطابقت دارد؟

اصل چهارم: همسانی و استانداردها (استفاده از استانداردها در سیستم الزامی می‌باشد و این استانداردها باید در تمامی سیستم مشابه و یکسان باشند. استانداردهای قالب بندی (Font size, Type, Style, Color, Margine)

ایـــن بخـــش در قالـــب ۴۸ مصداق تنظیم شده است:

۱) آیا استانداردهای قالب‌بندی (Formating) به طور همسان درتمامی صفحات رعایت شده است؟
۲) آیا نشانه واضح و روشن جهت شناسایی پنجره فعال وجود دارد؟
۳) آیا هر پنجره یک عنوان صحیح دارد؟
۴) آیا Scrollهای افقی و عمودی در صورت ضرورت برای پنجره‌ها پیش بینی شده است؟
۵) آیا موارد مربوط به منو به صورت عمودی نمایش داده می‌شوند؟
۶) در صورتی که مورد خروج (Exit) جزو موارد منو می‌باشد، آیا این مورد در پایین ترین قسمت منو ظاهر شده است؟
۷) آیا فیلد و برچسب مربوط به آن از لحاظ طراحی متمایز شده‌اند؟
۸) آیا از صداهای ملایم برای بازخوردهای مثبت استفاده شده است؟
۹) آیا از صداهای ناملایم برای بازخوردهای منفی استفاده شده است؟
۱۰) در مواردی که از رنگ‌های مختلف مخصوصاً در نمودارها استفاده شده باشد، آیا راهنمای رنگ (Legend) در نظر گرفته شده است؟

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

۱۱) آیا از رنگ آبی سیر برای متن‌ها و علائم با خطوط نازک کوچک استفاده شده است؟
۱۲) در رابطهای پرسش و پاسخ (QA= Answer and Question) آیا مقادیر ورودی برای سؤال پیش‌بینی شده است؟
۱۳) آیا تعداد کاراکترهای اختصارات در همه صفحات مشابه است؟ مثل EHR, EHRs
۱۴) اگر سیستم صفحات ثبت داده متعددی دارد، آیا همه صفحات عنوان مشابه دارند؟
۱۵) اگر سیستم صفحات ثبت داده متعددی دارد، آیا هر صفحه دارای شماره صفحه متوالی است؟
۱۶) آیا رنگ‌های High Value و High Chroma برای جلب توجه استفاده شده است؟
۱۷) آیا فیلد با برچسب فیلد متناسب است؟
۱۸) آیا در هر یک از صفحات نمایش، از تعداد رنگ های مجاز استفاده شده است؟ (حداکثر ۴ رنگ)
۱۹) آیا در هر یک از صفحات نمایش، از تعداد اندازه فونت (Font size) مجاز استفاده شده است؟ (حداکثر استفاده از چهار اندازه فونت مختلف مجاز است.)
۲۰) آیا استفاده بیش از حد از حروف بزرگ (Upper case) در یک صفحه اجتناب شده است؟
۲۱) آیا در اختصارات از علائم نقطه گذاری (Punctuation) استفاده شده است؟ مثل E.H.R
۲۲) آیا نمادهای گرافیکی همراه با نام آن می‌باشند؟
۲۳) آیا تعداد نمادهای گرافیکی در Screen، در محدوده ۱۲ الی ۲۰ عدد می‌باشد؟
۲۴) آیا استانداردها به طور همسان در تمام صفحات اجرا شده است؟
۲۵) آیا عناوین منوها از لحاظ گرامری با هم همسان اند؟
۲۶) آیا عنوان منوها وسط چین یا چپ چین (بر اساس زبان نرم افزار) شده اند؟
۲۷) آیا موارد منو طوری چپ چین (یا راست چین- بر اساس زبان نرم‌افزار) شده‌اند که شماره یا کد Mnemonic مورد قبل از نام آن آمده باشد؟
۲۸) آیا پیام‌هایی که در سطح فیلد گنجانده شده‌اند در سمت راست (یا سمت چپ-بر اساس زبان نرم‌افزار) با برچسب فیلد نشان داده می‌شوند؟
۲۹) آیا برچسب فیلدها، در تمامی صفحات نمایش یکسان می‌باشد؟
۳۰) در صورت دو یا چند زبانه بودن سیستم آیا با تغییر زبان سیستم، موارد مربوط به چپ چین و راست چین شدن اجزاء نرم‌افزار (فیلدها، برچسب‌ها، موارد، منوها، عناوین، برای لیست‌های حروفی راست چین چین و برای لیست‌های عددی چپ چین و...) نیز بصورت بهینه تغییر می‌کنند؟
۳۱) آیا برچسب فیلدها در سمت چپ (راست برای نرم‌افزارهای فارسی) فیلدهای تکی و در بالای لیستی از چند فیلد نمایش داده می‌شوند؟
۳۲) آیا تکنیک‌های جلب توجه کاربر با دقت استفاده شده‌اند؟
۳۳) آیا تکنیک‌های جلب توجه کاربر با استفاده از اندازه فونت استفاده شده است و حداکثر از چهار اندازه فونتی استفاده شده است؟
۳۴) آیا تکنیک‌های جلب توجه کاربر با استفاده از نوع فونت استفاده شده است و حداکثر از سه نوع فونتی استفاده شده است؟
۳۵) آیا همسانی در نام‌گذاری اشیاء سیستم در تمامی پیام‌ها رعایت شده است؟
۳۶) آیا در نام گذاری انتخاب های موجود در منو، هم در در تمام منوها و هم در کل برنامه، از لحاظ سبک گرامری و نیز لغت شناسی، همسانی رعایت شده است؟
۳۷) آیا ساختار نام انتخاب‌های موجود در منو با عناوین منوی متناظر با آن‌ها همسان است؟
۳۸) آیا خط های دستوری از یک روش یکسان پیروی می‌کنند و معانی یکسانی در تمام بخش های سیستم دارند؟
۳۹) آیا زبان دستورات از ساختار گرامری یکسان و طبیعی استفاده می‌کند؟
۴۰) آیا اختصارات از یک قانون ساده اولیه پیروی می‌کنند؟ و در صورت نیاز، یک قانون ساده ثانویه برای اختصاراتی که در حالت قانون اول موجب ایجاد اختصار تکراری خواهند شد؟
۴۱) آیا قواعد ورود مقدار داده در تمامی صفحات سیستم همسان است؟
۴۲) آیا روش جابه‌جایی نشانگر به فیلدهای قبلی و بعدی در سراسر سیستم یکسان است؟
۴۳) آیا نحوه نمایش داده‌های خروجی متناسب با کارهایی است که کاربر می‌خواهد با نرم‌افزار انجام دهد؟
۴۴) آیا نرم افزار همیشه محل ورود داده فعلی را به صورت بصری مشخص می کند؟ (مثل برجسته (Highlight) کردن، کنتراست رنگی مکان، مکان نمای چشمک زن و ... .)
۴۵) آیا زمانی که کاربر قصد انجام یک عمل مخرب (مثل حذف داده و...) را دارد، همیشه در ابتدای کار با درخواست تأیید اقدام از طرف نرم‌افزار مواجه می‌شود؟
۴۶) آیا در کل سیستم از یک زبان استفاده شده است؟

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

۴۷) آیا فیلدهای فعال با زمینه سفید و فیلدهای غیرفعال با زمینه خاکستری مشخص شده‌اند؟

۴۸) آیا علامت ضربدر مربوط به بستن پنجره‌ها، در سمت راست پنجره طراحی شده است؟

اصل پنجم: کمک به کاربران در شناسایی، تشخیص و اصلاح خطا

ایـــن بخـــش در قالـــب ۳۲ مصداق تنظیم شده است:

۱) آیا در پیام‌های خطا از کد استفاده شده است؟

۲) آیا برای نشان دادن یک پیام خطا از صدا استفاده می‌شود؟

۳) آیا پیام‌های خطا به‌طور واضح به‌گونه‌ای سازنده طراحی شده‌اند که از کاربر انتقاد نکنند؟

۴) آیا پیام‌های خطا مختصر و واضح می‌باشد؟

۵) آیا پیام‌های خطا به گونه‌ای بیان شده‌اند که سیستم و نه کاربر مورد انتقاد و سرزنش قرار بگیرد؟

۶) اگر پیام‌های خنده دار استفاده شده است، آیا آن پیام‌ها مناسب هستند؟

۷) آیا پیام‌های خطا از لحاظ گرامری صحیح می‌باشد؟

۸) آیا استفاده از علامت تعجب در پیام‌های خطا، اجتناب شده است؟

۹) آیا استفاده از کلمات خشونت‌آمیز در پیام‌های خطا، اجتناب شده است؟

۱۰) آیا همه پیام‌های خطا در سیستم از لحاظ اصطلاح‌شناسی، اختصارات و سبک گرامری یکسان می‌باشد؟

۱۱) اگر خطای مربوط به یک فیلد توسط سیستم شناسایی شود، آیا سیستم کاربر را به آن فیلد جهت اصلاح خطا هدایت می‌کند؟

۱۲) آیا پیام‌های خطا، شدت خطا را به کاربر نشان می‌دهد؟

۱۳) آیا پیام‌های خطا، علت مشکل را بیان می‌کند؟

۱۴) آیا پیام‌های خطا، آنچه را که کاربر باید جهت اصلاح خطا انجام دهد، نشان می‌دهد؟

۱۵) آیا پیام‌های خطا پیشنهاد به کاربر می‌دهد؟

۱۶) آیا پیام‌ها به این معنی است که کنترل در دست کاربر است؟

۱۷) آیا در پیام‌های خطا از استفاده از صداهای انسانی اجتناب شده است؟

۱۸) آیا زبان دستورات از زبان‌شناسی Action-Object استفاده می‌کند؟

۱۹) آیا در زبان دستورات، استفاده بی‌مورد از نشانه‌های نقطه‌گذاری (Punctuation)، به استثنا نمادهایی که کاربران با آن‌ها آشنا هستند، اجتناب شده است؟

۲۰) اگر سیستم هم برای کاربران تازه کار و هم خبره طراحی شده است، آیا جزئیات پیام خطا در چندین سطح ارائه شده است؟

۲۱) آیا امکان ثبت موقت داده‌ها وجود دارد؟

۲۲) آیا پیام‌های خطا به شکل جملات مثبت (و نه منفی) بیان شده‌اند؟

۲۳) آیا مدت زمان انتظار قبل از متوجه ساختن کاربر از ورودی اشتباه، کمتر از یک ثانیه است؟

۲۴) آیا سیستم در مورد موقعیت‌های بالقوه ایجاد مشکل به کاربر هشدار می‌دهد؟

۲۵) آیا سیستم قابلیت جلوگیری از ورود داده‌های نامناسب را دارد؟ مثل داده عددی برای فیلدهای حرفی و برعکس

۲۶) آیا تکمیل نکردن یک فیلد در صورت الزامی نبودن، در روند ادامه کار خللی ایجاد نمی‌کند؟

۲۷) در صورت بروز خطا، آیا سیستم به منظور جلوگیری از ایجاد مشکل، قبل از رخداد آن به کاربر پیام می‌دهد؟

۲۸) درصورت بازیابی اطلاعات، آیا از تغییر اطلاعات فیلد بصورت خودبه‌خودی (خودکار) جلوگیری شده است؟

۲۹) در صورت ورود کاراکتر عددی در فیلدی که مختص به اطلاعات حروفی است (و یا بالعکس)، آیا پیام هشدار در خصوص ورود کاراکتر اشتباه، به کاربر ارائه می‌شود؟

۳۰) آیا چک باکس ها برجسته هستند؟

۳۱) در صورت اتمام کار در یک صفحه در حین روند اجرای یک عملیات، آیا صفحه مربوطه به‌صورت خودکار بسته می‌شود؟

۳۲) آیا در سیستم میزان ورودی‌های دستی و غیر خودکار به حداقل رسیده است؟

اصل ششم: پیشگیری از خطا

ایـــن بخـــش در قالـــب ۱۲ مصداق تنظیم شده است:

۱) آیا داده‌های ورودی تا جایی که ممکن است Case-blind می‌باشند؟ (یعنی این‌که نسبت به بزرگی و کوچکی حروف غیر حساس‌اند.)

۲) آیا در صورتی که سیستم دارای پنجره‌های ساده و متعددی می‌باشد، جابه‌جایی بین پنجره‌ها مشخص می‌باشد؟

۳) آیا استفاده از کلیدهای (Qualifier) به حداقل رسیده است؟

۴) آیا در صورت استفاده سیستم از کلیدهای Qualifier، عملکرد آن‌ها در تمام سیستم یکسان می‌باشد؟

۵) آیا در سیستم قابلیت پیشگیری از خطا در نظر گرفته شده است؟

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

۶) آیا در فیلد تعداد کاراکترهای مجاز مشخص شده است؟ یعنی این که آیا از نقطه‌چین یا خط‌چین برای نشان دادن طول فیلد استفاده شده است؟

۷) آیا فیلدها در صفحات ثبت داده شامل مقادیر پیش‌فرض می‌باشد؟

۸) آیا گزینه‌های هر منو از لحاظ منطقی مرتب شده اند؟ (مثال: ترتیب حروف الفبایی و یا ترتیب پرکاربرد به کم کاربرد.)

۹) آیا کلیدهای عملیاتی که می‌توانند منجر به جدی‌ترین پیامدها شوند، در مکان‌هایی که دسترسی به آن سخت است قرار دارند؟

۱۰) آیا کلیدهای عملیاتی که می‌توانند منجر به جدی‌ترین پیامدها شوند، در مکان هایی دور از کلیدهایی که کمترین پیامدها را دارند و پرکاربرد هستند، قرار دارند؟

۱۱) آیا سیستم زمانی که کاربران بصورت بالقوه در معرض خطای جدی هستند به آن‌ها هشدار می‌دهد؟

۱۲) هنگامی که موارد منو در شرایط خاصی در دسترس نیستند، آیا به صورت بصری گزارش داده می‌شود؟

اصل هفتم: شناخت به جای یادآوری (به حداقل رساندن یادآوری حافظه کاربر با قابل رؤیت بودن اشیاء، اقدامات و گزینه‌ها. کاربر نباید نیاز به به‌خاطر سپاری اطلاعات داشته باشد. دستورالعمل‌ها باید قابل رؤیت یا به راحتی قابل بازیابی باشد. قابلیت‌های APP باید به گونه‌ای باشد که نیازی به، به خاطر سپردن آن‌ها نباشد.)

ایـــن بخـــش در قالـــب ۳۳ مصداق تنظیم شده است:

۱) آیا برای رابط هایی که به صورت سؤال و جواب هستند، یک فضای سفید رنگ جهت تمایز سؤال از داده‌های ورودی در نظر گرفته شده است؟

۲) آیا برچسب‌های فیلد که به صورت عبارتی می‌باشند، به صورت افقی طراحی شده اند؟

۳) آیا فضای اطراف متن به گونه‌ای طراحی شده است که دارای فضای خالی (Breathing space) باشد؟

۴) آیا یک تمایز واضح بین منوهای Choose One و Choose many وجود دارد؟

۵) آیا موارد به بخش‌های مختلفی همراه با عناوین مناسب گروه‌بندی شده‌اند؟ یعنی این‌که مرزبندی‌ها برای شناسایی معنی‌دار گروه‌ها استفاده شده است؟

۶) آیا گروه‌های مختلف از طریق فاصله مناسب، رنگ، خط، عناوین برجسته یا فضای سایه دار از هم جدا شده‌اند؟

۷) آیا فیلدها و برچسب فیلد به هم نزدیک می‌باشند؟

۸) آیا موارد اطلاعاتی اختیاری و اجباری از طریق یک علامت خاص مثل علامت "*" از هم منفک شده‌اند؟

۹) در صورتی که موارد یک توالی طبیعی نداشته باشند، آیا اولین مورد گزینه‌های منو، همیشه مهم‌ترین آن باشد؟

۱۰) آیا رشته‌های بلند اعداد یا حروف به قطعات کوچک‌تر (Chunks) شکسته شده‌اند؟

۱۱) آیا موارد غیرفعال در منو به رنگ خاکستری می‌باشد؟

۱۲) آیا اندازه فیلد با اندازه اطلاعاتی که باید وارد کنیم متناسب است؟

۱۳) آیا شروع نمایش داده‌ها از گوشه چپ (زبان فارسی) و گوشه راست (زبان انگلیسی) بالای صفحه است؟

۱۴) آیا تمام داده‌های مورد نیاز کاربر در یک صفحه، در هر قدم در یک توالی تراکنشی هستند؟ مثال: تمام داده‌های ادرس یا داده‌های شناسنامه‌ای باید پشت هم بیایند.

۱۵) آیا اعلان‌ها، نشانه‌ها و پیام‌ها در جایی از صفحه نمایش که انتظار می رود، نشان داده می‌شود؟

۱۶) آیا اعلان‌ها با استفاده از فضاهای سفید، فاصله‌بندی و نشانه‌های دیداری به نحوی قالب بندی شده اند که بررسی سریع (اسکن) آن‌ها راحت باشد؟

۱۷) آیا تناسب مکانی بین کلیدهای عملیاتی نرم‌افزاری (نشانه‌های روی صفحه) و کلیدهای عملیاتی صفحه کلید حفظ شده است؟

۱۸) آیا از فضای سفید برای ایجاد تقارن و هدایت دید به جهت مناسب استفاده شده است؟

۱۹) آیا عرض ناحیه‌ها کمتر از دوازده تا چهارده کاراکتر و ارتفاع کمتر از شش تا هفت خط است؟

۲۰) آیا فیلدهای ستونی بلند به گروه‌های پنج تایی که توسط یک خط خالی جدا شده اند، شکسته شده اند؟

۲۱) آیا از رنگ یکسانی برای گروه‌بندی عناصر مرتبط با هم استفاده شده است؟

۲۲) آیا کدبندی رنگی در سراسر سیستم یکسان است؟

۲۳) آیا از رنگ در کنار سایر نشانه‌های دیگر در ارتباط دادن استفاده می شود؟

۲۴) آیا رنگ و کنتراست مناسب خوبی بین رنگ‌های تصاویر و پس زمینه وجود دارد؟

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

۲۵) آیا از رنگ‌های سبک، روشن و سیر برای تأکید بر داده‌ها و از رنگ‌های تاریک، راکد و اشباع نشده برای عدم تأکید بر داده‌ها استفاده شده است؟

۲۶) آیا کدهای داده‌های ورودی متمایز هستند؟ مثل کد شهرها، کد نظام پزشکی و ...

۲۷) آیا داده‌های جفتی که مکرراً گیج کننده هستند، حذف شده‌اند؟ مثل محل تولد با محل صدور شناسنامه و یا نام واقعی با نام مستعار و ....

۲۸) آیا انتخاب‌های پیش‌فرض در منو وجود دارد؟

۲۹) آیا منوهای رابط گرافیکی کاربری اصلاح و بهبود را پیشنهاد می دهند؟ یعنی جاهایی که انتخاب‌ها ممکن است را واضح‌تر نشان می‌دهد؟

۳۰) آیا نشانه‌های دیداری چشمگیر به منظور شناسایی پنجره فعال وجود دارد؟

۳۱) در صفحات و کادرهای محاوره‌ای (Dialog boxes) ورود داده، آیا فیلدهای وابسته فقط در زمان ضرورت نشان داده می‌شوند؟

۳۲) آیا نرم‌افزار اطلاعات کافی درمورد این‌که کدام ورودی‌ها در یک موقعیت خاص مجاز هستند را فراهم می‌کند؟

۳۳) آیا سیستم دارای میانبر برای افزایش سرعت کاربران است؟ (هم برای کاربران متخصص و هم برای کاربران مبتدی)

اصل هشتم: طراحی انعطاف‌پذیر (به کاربران امکان انعطاف‌پذیری برای ایجاد سفارشی‌سازی و استفاده از کلیدهای میانبر برای سرعت بخشیدن به عملکرد آن‌ها را می‌دهد.)

ایـــن بخـــش در قالـــب ۱۴ مصداق تنظیم شده است:

۱) آیا قابلیت ذخیره موقت در اپلیکیشن در نظرگرفته شده است؟

۲) آیا سیستم امکان ثبت Leading zeros (صفر قبل از عدد) را به صورت خودکاردارد؟

۳) آیا در قسمت جستجو، قابلیت Find Next و Find Previous در نظر گرفته شده است؟

۴) آیا در صفحات ثبت داده، کاربران می‌توانند از کلیدهای میانبر استفاده کنند؟

۵) آیا امکان استفاده از کلیدهای میانبر جهت انتخاب هر یک از موارد منو وجود دارد؟

۶) اگر سیستم برای کاربران مبتدی و حرفه‌ای طراحی شده باشد، آیا جزئیات پیام خطا در چندین سطح ارائه شده است؟

۷) آیا کاربران قادر به تعریف و استفاده از HotKey می‌باشند؟ مثال: با فشردن یک کلید، یک پیام نوشته می‌شود.

۸) ایا سیستم به کاربران مبتدی اجازه می‌دهد که دستورات را به ساده‌ترین و متداول‌ترین شکل وارد کنند و کاربران حرفه ای بتوانند پارامترهایی را اضافه کنند؟

۹) آیا کاربران حرفه‌ای این گزینه را دارند که چندین دستور را در یک رشته تکی وارد کنند؟

۱۰) آیا سسیستم کلیدهای عملیاتی را برای دستورات پر تکرار ارائه می‌دهد؟

۱۱) اگر لیست کوتاه باشد (هفت مورد یا کمتر) آیا کاربر می‌تواند با جابه‌جایی نشانگر، موردی را انتخاب کند؟

۱۲) اگر سیستم از راهبرد (Type-ahead) استفاده می‌کند، آیا موارد منو دارای کد Mnemonic هستند؟

۱۳) آیا کاربران حرفه‌ای می‌توانند با استفاده از Type-ahead، ماکروهای تعریف شده توسط کاربر یا میانبرهای صفحه کلید در کادر های محاوره‌ای (Dialog boxes) میانبر بزنند؟

۱۴) آیا در پاسخ به اقدام کاربر از پیغام مناسب استفاده شده است؟

اصل نهم: طراحی زیبا

ایـــن بخـــش در قالـــب ۲۴ مصداق تنظیم شده است:

۱) آیا فقط موارد ضروری در طراحی اپلیکیشن در نظر گرفته شده است؟

۲) در صورتی که از یک نماد گرافیکی در طراحی اپلیکیشن استفاده شده است، آیا تا جایی که امکان دارد آن نماد گرافیکی با اندازه بزرگ است؟

۳) آیا هر نماد گرافیکی از زمینه‌اش متفاوت است، به‌طوری که بتوان آن را از زمینه‌اش تشخیص داد؟

۴) آیا گروه‌هایی از موارد اطلاعاتی مشترک از طریق فضای سفید از هم منفک شده اند؟

۵) آیا عنوان هر صفحه ثبت داده مختصر، واضح و توصیف کننده محتوا است؟

۶) آیا برچسب‌های فیلدها مختصر، آشنا و توصیف کننده محتوا است؟

۷) آیا پیام‌های خطا به صورت مثبت بیان شده‌اند؟

۸) آیا نام نماد گرافیکی مناسب است؟ مثلاً کلمه پنجره در پذیرش اضافه است (پنجره پذیرش)

۹) آیا نمادهای گرافیکی اصلی زیرسیستم از نظر ظاهری مناسب است؟

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

۱۰) آیا همه نمادهای گرافیکی یک مجموعه از لحاظ دیداری و مفهومی از هم متمایز هستند؟

۱۱) اگر سیستم از یک رابط کاربری گرافیکی استاندارد استفاده کند و در آن توالی گزینه‌های منوی قبلاً مشخص شده باشد، آیا منوها هر زمان که امکان دارد، از مشخصات پیروی می‌کنند؟

۱۲) آیا اعلان‌ها در حالت مثبت بیان شده‌اند و از صوت‌های فعال استفاده می‌کنند؟ (اعلان یعنی Notification که متفاوت از پیام خطا است.)

۱۳) آیا عناوین منوها مختصر و واضح می‌باشد؟

۱۴) آیا از منوهای بالاپر (Pop-up) یا پایین کش (Pull down)که به خوبی تعریف شده اند، در فیلدهای ورود داده که دارای گزینه‌های ورودی فراوان هستند، استفاده شده است؟

۱۵) آیا سایز فونت‌ها متناسب با صفحه است؟

۱۶) آیا از رنگ‌های مناسب (ملایم بودن بیش از حد رنگ متون) استفاده شده است؟

۱۷) آیا در نتایج جستجوی پیشرفته، حجم مناسب اطلاعات با کاربرد مشخص استفاده شده است؟

۱۸) آیا پیام خطا به زبان ساده. دقیقا مشکل را نشان می‌دهد و راه حل سازنده می‌دهد؟

۱۹) آیا تعداد نمادهای گرافیکی مختلف در یک مجموعه بصری و مفهومی مناسب است؟

۲۰) آیا پیام های هشدار موجب بر هم زدن تمرکز حواس کاربر نمی شوند؟

۲۱) آیا از ارائه اطلاعات نامربوط و یا اطلاعاتی که به ندرت نیاز است اجتناب شده است؟ مثل عدم استفاده از شماره شناسنامه در صورت وجود کد ملی

۲۲) آیا از فضاهای خالی بیش از حد، اجتناب شده است؟

۲۳) آیا قابلیت تغییر سایز فونت وجود دارد؟

۲۴) آیا تغییر سایز فونت بر سایز صفحه تأثیری دارد؟

اصل دهم: راهنما و مستندات (شاید نیاز باشد که سیستم، «راهنمایی و مستندات» را ارائه دهد. چنین اطلاعاتی باید به راحتی قابل جستجو باشد، متمرکز بر کار کاربر باشد، اقدامات قطعی مورد نیاز برای انجام را لیست کند، و خیلی زیاد نباشد.)

ایـــن بخـــش در قالـــب ۲۶ مصداق تنظیم شده است:

۱) آیا "نرم‌افزار" قابلیت راهنما دارد؟

۲) آیا آموزش آنلاین برای اپلیکیشن در نظر گرفته شده است؟

۳) اگر موارد منو مبهم باشند، آیا سیستم هنگام انتخاب یک مورد اطلاعات توصیفی برای هر مورد در نظر گرفته است؟

۴) آیا اطلاعات راهنما مرتبط (Relevant) است؟

۵) آیا اطلاعات راهنما در مورد چگونگی انجام یک کار توضیح می‌دهد ؟

۶) آیا راهنما، چرایی انجام یک رویداد (Interpretive) را توضیح می دهد؟

۷) آیا کاربران به سادگی می‌توانند بین قابلیت راهنما و فعالیت در حال انجام جابه جا شوند؟

۸) در صورتی که کاربران با کپی سخت کار می‌کنند، آیا هایپرلینک‌هایی که آنلاین می‌شوند مشخص شده اند؟

۹) آیا ساختارهای آنلاین بصورت دیداری متمایز شده‌اند؟

۱۰) آیا ساختارها از جریان کاری مناسب پیروی می‌کنند؟ مثلاً جریان کاری پذیرش: ثبت داده هویتی، ثبت اطلاعات آدرس، ثبت اطلاعات بیمه، ثبت اطلاعات بستری و ....

۱۱) اگر منوهای تصمیم‌گیری مبهم هستند، آیا سیستم هنگام انتخاب یک مورد اطلاعات توضیحی اضافی را ارائه می‌دهد؟

۱۲) آیا در صفحات ورود داده و کادرهای محاوره‌ای (Dialog boxes) از ابزارهای Copy و Paste تکمیلی حمایت می‌شوند؟

۱۳) آیا عملگر "کمک" قابل رؤیت است؟ مثلاً کلیدی که برچسب آن "کمک" باشد یا یک منوی اختصاصی؟

۱۴) آیا اطلاعات به راحتی پیدا می‌شوند؟ (جابه‌جایی)

۱۵) آیا لایه دیداری به خوبی طراحی شده است؟ (نمایش)

۱۶) آیا اطلاعات صحیح، کامل و قابل درک هستند؟ (تعامل)

۱۷) آیا راهنما در زمینه‌های مختلف سیستم گنجانده شده است؟

۱۸) آیا کاربر می‌تواند سطوح جزئیات در دسترس را تغییر دهد؟

۱۹) آیا دسترسی و بازگشت از سیستم کمک راحت است؟

۲۰) آیا کاربران می توانند پس از دسترسی و ترک سیستم "کمک"، کار خود را از سر گیرند؟

۲۱) در صورت نیاز کاربر آیا نرم‌افزار علاوه بر توضیحات کلی مثال‌های عینی را نیز برای نشان دادن نکات ارائه می‌دهد؟

۲۲) آیا قابلیت راهنما متمرکز بر کار کاربر و به راحتی قابل جستجو است؟

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

۲۳) آیا مهم‌ترین موارد و نکات ضروری کار با سیستم را می‌توان روی سیستم به صورت یک سند (Document) تعریف کرد.

۲۴) آیا هایپرلینک برای لغاتی که ممکن است ناآشنا باشند وجود دارد؟

۲۵) آیا در باره دستگاه‌های استفاده شده و نحوه کار با آن‌ها راهنما (کمک) وجود دارد؟

۲۶) آیا راهنمایی در زمینه مسائل «وابسته به متن» وجود دارد؟

اصل یازدهم: مهارت

ایـــن بخـــش در قالـــب ۲۰ مصداق تنظیم شده است:

۱) آیا کاربر می‌تواند بین نمایش اطلاعات به‌صورت نمادهای گرافیکی یا متنی انتخاب کند؟

۲) آیا برنامه توسط کاربرها به راحتی قابل یادگیری و استفاده هست؟

۳) اگر کاربران خبرگان هستند، سیستم، زمان پاسخ‌دهی کندی دارد و آیا صفحات کمتری وجود دارند (یعنی اطلاعات بیشتر در هر صفحه موجود می‌باشد)؟

۴) اگر کاربران مبتدی هستند، سیستم، زمان پاسخدهی سریعی دارد و آیا صفحات بیشتری وجود دارند (یعنی اطلاعات کمتر در هر صفحه موجود می‌باشد)؟

۵) آیا سیستم به‌طور خودکار از موارد کدبندی رنگی، بدون تلاش کاربر یا تلاش خیلی کم استفاده می‌کند؟

۶) اگر سیستم هم از کاربران خبره و هم از تازه کارها حمایت می‌کند، آیا چندین سطح از جزئیات در دسترس است؟

۷) آیا سیستم ترجمه داده‌ها را برای کاربران انجام می‌دهد؟

۸) آیا در مقادیر فیلدها از ترکیب کاراکتر های عددی و حروفی تا جای ممکن اجتناب شده است؟

۹) اگر سیستم دارای منوهای عمیق (چند سطحی) است، آیا کاربران گزینه Typying ahead را دارند؟

۱۰) زمانی که کاربر وارد یک صفحه یا باکس دیالوگ کادر محاوره‌ای (Dialog box) می‌شود، آیا نشانگر از قبل در فیلدی که کاربر بیشترین نیاز را به آن دارد قرار گرفته است؟

۱۱) آیا کاربران می‌توانند در داخل فیلد به عقب و جلو بروند؟

۱۲) آیا روش حرکت نشانگر به فیلد قبلی و بعدی هم راحت و هم واضح است؟

۱۳) آیا از (Auto-tabbing) به‌جزء در مواردی که فیلدها طول ثابتی دارند یا کاربران صاحب تجربه شده اند، اجتناب شده است؟

۱۴) آیا دستگاه (های) ورودی انتخاب شده با توانایی‌های کاربر مطابقت دارد؟

۱۵) آیا کلیدهای مکان نما در دو حالت تی معکوس (برای افراد خبره) و صلیبی شکل (برای تازه‌کاران) چیده شده‌اند؟

۱۶) آیا کلیدهای مهم (مانند اینتر و تب) از بقیه کلیدها بزرگ‌تر هستند؟

۱۷) آیا تعداد کلیدهای عملیاتی کافی برای حمایت از عملیات‌ها و نه خیلی زیاد که بررسی و یافتن آن‌ها مشکل باشد، هستند؟

۱۸) آیا کلیدهای عملیاتی برای عملیات‌های کلی، پر تکرار و مهم در نظر گرفته شده‌اند؟

۱۹) آیا انتصابات کلیدهای عملیاتی در سرتاسر صفحات، زیرسیستم‌ها و محصولات مرتبط یکسان هستند؟

۲۰) آیا سیستم به درستی اقدام بعدی کاربر را پیش‌بینی و یادآوری می‌کند؟

اصل دوازدهم: تعامل قابل احترام و محترمانه با کاربر

ایـــن بخـــش در قالـــب ۱۴ مصداق تنظیم شده است:

۱) آیا هر نماد گرافیکی به تنهایی یک عضو هارمونیک (هماهنگ) از یک خانواده نماد گرافیکی است؟

۲) آیا از جزئیات بیش از حد در طراحی نمادهای گرافیکی اجتناب شده است؟

۳) آیا از رنگ‌ها با بصیرت استفاده شده است؟

۴) آیا مقدار پنجره‌های مورد نیاز برای کار در یک حالت حداقلی نگه داشته شده است؟

۵) در صورتی که کاربران با کاغذ سروکار دارند، آیا صفحه‌بندی سیستم مطابق با شکل کاغذی است؟

۶) آیا از رنگ‌ها به‌طور خاص برای جلب توجه، ارتباط سازمانی، نشان دادن تغییر وضعیت و ایجاد روابط استفاده شده است؟

۷) کاربران در صورت نیاز می‌توانند کددهی رنگی خودکار را غیرفعال کنند؟

۸) آیا در رابطهای کاربری پرسش و پاسخ نیازمندی به تایپ کردن به حداقل رسیده است؟

۹) آیا دستگاه (های) ورودی انتخاب شده با محدودیت‌های محیطی تطابق دارند؟

۱۰) در صورت استفاده سیستم از چندین دستگاه ورودی، آیا حرکات چشم و دست بین دستگاه‌های ورودی به حداقل رسیده است؟

۱۱) اگر سیستم از کارهای گرافیکی حمایت می‌کند، آیا یک دستگاه اشاره‌گر جایگزین ارائه شده است؟

۱۲) آیا صفحه کلید عددی در سمت راست ناحیه کلیدهای الفبایی تعبیه شده است؟

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

۱۳) آیا کلیدهای پرکاربرد عملیاتی در موقعیت‌های با قابلیت درسترسی بیشتر قرار دارند؟

۱۴) آیا سیستم نواقص جزئی را در یک فیلد ورودی داده تکمیل می کند؟

اصل سیزدهم: حریم خصوصی

ایـــن بخـــش در قالـــب ۳ مصداق تنظیم شده است:

۱) آیا مناطق محافظت شده کاملاً غیر قابل دسترس هستند؟

۲) آیا مناطق محافظت شده و محرمانه از طریق یک کلمه عبور مطمئن قابل دسترسی هستند؟

۳) آیا اطلاعاتی در مورد چگونگی حفاظت از داده‌های شخصی و حق چاپ محتوا (Copyright) وجود دارد؟

بحث و نتیجه‌گیری

شواهد حاکی از آن است به دلیل عدم یافت استانداردی بومی برای ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات سلامت منطبق با ارزیابی اکتشافی در ایران، پژوهشگران را مجبور ساخته است تا از چک لیست‌های خارجی و یا روش‌های کیفی به منظور ارزیابی سیستم‌های اطلاعات سلامت استفاده کنند. از این رو عدم تناسب چک لیست‌های ارزیابی سایر کشورها با عادات و فرهنگ ایران، می‌تواند منجر به صرف انرژی، هزینه و عدم تناسب سؤالات و شرایط ارزیابی با انتظارات کاربران شود، برای مثال، مطالعه‌ای با عنوان «بررسی کاربردپذیری سیستم اطلاعات اورژانس با استفاده از روش ارزیابی اکتشافی» توسط خواجویی و همکاران در دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شد و پژوهشگران این مطالعه از اصول ده‌گانه Nielsen و چک لیستی که به زبان انگلیسی نگارش شده است، برای ارزیابی کاربردپذیری زیرسیستم پذیرش اورژانس بهره گرفتند. لازم به ذکر است در این پژوهش وقت و انرژی زیادی صرف ترجمه چک لیست استاندارد کاربردپذیری به زبان فارسی و تعیین روایی و پایایی آن گردید [۱۵].

در پژوهشی دیگر با عنوان «ارزیابی مشکلات تعاملی کاربران با سیستم اطلاعات فیزیوتراپی» که عابدی و همکاران انجام دادند نیز از اصول ده گانه Nielsen برای ارزیـابی مشـکلات تعاملی کاربران با سیستم اطلاعات فیزیوتراپی بهره جستند. لازم به ذکر است، پژوهشگران این مطالعه نیز، درگیر مشکلات مطرح شده بودند [۱۶].

از این رو لزوم تـدوین و بـومی‌سـازی ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات سلامت منطبق با ارزیابی اکتشافی و براساس شواهد و منابع معتبر ملی و بـین‌المللـی رویکردی هوشمندانه اسـت چراکـه نـه تنهـا موجـب جلوگیری از فرآیندهای تکراری و صـرف زمـان مـی‌گـردد بلکـه، با بهره‌گیری از به‌روزترین و بهترین منابع اطلاعاتی، ارائـه بهتـرین و بـا کیفیـتـترین ارزیابی را ممکن می‌سازد. از این رو در این مطالعه به منظور بهبود یا رفع چالش‌های مطرح شده، مدل بومی ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات سلامت منطبق با ارزیابی اکتشافی و بر اساس ۱۳ اصل «شفافیت سیستم، تطابق بین سیستم و دنیای واقعی، کنترل و آزادی کاربر، همسانی و استانداردها، کمک به کاربران در شناسایی، تشخیص و اصلاح خطا، پیشگیری از خطا، شناخت به جای یادآوری، طراحی انعطاف‌پذیر، طراحی زیبا، راهنما و مستندسازی، مهارت، تعامل قابل احترام و محترمانه با کاربر و حریم خصوصی» و ۳۳۰ مصداق طراحی گردید.

در پژوهشی Yáñez Gómez و همکاران با عنوان «ارزیابی اکتشافی در رابطهای کاربری تلفن همراه: چک لیستی نوین» انجام شد که در این مطالعه چک لیست طراحی شده نیز بر اساس ۱۳ اصل «شفافیت سیستم، تطابق بین سیستم و دنیای واقعی، کنترل و آزادی کاربر، همسانی و استانداردها، کمک به کاربران در شناسایی، تشخیص و اصلاح خطا، پیشگیری از خطا، شناخت به جای یادآوری، طراحی انعطاف‌پذیر، طراحی زیبا، راهنما و مستندسازی، مهارت، تعامل قابل احترام و محترمانه با کاربر و حریم خصوصی» ایجاد شد. لازم به ذکر است تعداد اصول و عناوین آن‌ها موجود در چک لیست مطالعه Yáñez Gómez و همکاران مغایرتی با پژوهش حاضر ندارد، ولی در تعداد مصادیق هر اصل، مطالعه ما با این پژوهش متفاوت است، چرا که مطالعه ما به صورت جامع و با بهره‌گیری و تلفیق رویکردهای مرور حوزه‌ای و کیفی به یافته‌های کامل‌تری از مصادیق دست یافتند [۱۷].

بیشتر مطالعات در ایران بر روی ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی با کمک تکنیک‌های ارزیابی مانند ارزیابی اکتشافی یا مقایسه تکنیک‌های ارزیابی پژوهش انجام شده‌اند. Azizi و همکاران مطالعه‌ای را با عنوان «ارزیابی کاربردپذیری سیستم اطلاعات بیمارستانی بر اساس ارزیابی اکتشافی» انجام دادند. در این پژوهش ۶ نفر از ارزیابان به صورت مستقل زیر سیستم‌های پذیرش، ترخیص، انتقال (Admission, Discharge, ADT(Transfer، مدیریت اطلاعات سلامت و سیستم اطلاعات پرستاری را به صورت مستقل و با بهره‌گیری از اصول

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

اکتشافی ده‌گانه Nielsen «شفافیت سیستم، تطابق بین سیستم و دنیای واقعی، کنترل و آزادی کاربر، همسانی و استانداردها، کمک به کاربران در شناسایی، تشخیص و اصلاح خطا، پیشگیری از خطا، شناخت به جای یادآوری، طراحی انعطاف‌پذیر، طراحی زیبا و راهنما و مستندسازی» ارزیابی نمودند. مطالعه حاضر برای ارزیابی سیستم‌های اطلاعات سلامت علاوه بر اصول ده گانه Nielsen سه اصل مهارت، تعامل قابل احترام و محترمانه با کاربر و حریم خصوصی مورد توجه قرار داده و برای ارزیابی سیستم‌های اطلاعات سلامت الزامی دانسته؛ لذا پژوهش حاضر در سه اصل ارزیابی و تعداد مصادیق با مطالعه ذکر شده متفاوت است [۱۸].

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به اعتبارسنجی مدل اولیه با بهره‌گیری از روش دلفی توسط متخصصان انفورماتیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز اشاره نمود که این امر ممکن است منجر به کاهش تعمیم‌پذیری یافته‌های این مطالعه شود.

یکی از محدودیت‌های این پژوهش، زیاد بودن تعداد مقالات یافت شده جهت ارزیابی و نیز کمبود وقت پژوهشگران برای ارزیابی آن‌ها بود که باعث گردید حدود ۴ ماه فرآیند ارزیابی آنان طول بکشد.

پیشنهاد می‌گردد از این ۱۳ اصل ارزیابی اکتشافی بومی‌سازی شده و مصادیق آنان برای ارزیابی سیستم‌های اطلاعات سلامت در مطالعات آتی استفاده شود. همچنین بر اساس این که سیستم‌های اطلاعات سلامت با پیشرفت فناوری‌های اطلاعاتی ارتقاء و بهبود می‌یابند از این‌رو پیشنهاد می‌گردد مطالعه حاضر در بستر زمانی تکرار گردد.

با توجه به مطالعه حاضر و بر اساس جست‌وجو در پایگاه داده‌ها و منابع خاکستری، این مطالعه اولین مدل بومی ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات سلامت را منطبق با ارزیابی اکتشافی و با توجه به امکانات کشور ایران و جهت استفاده کلیه ارزیابان طراحی نموده است. امید است با بهره‌گیری صحیح آن بتوان موجب بهبود وضعیت سیستم‌های اطلاعات سلامت و در نتیجه کاهش خطای کاربران، افزایش رضایت آنان، افزایش کارایی و در نهایت پذیرش این سیستم‌ها شود. چراکه این سیستم‌ها نقش بسزایی در بهبود فرآیندهای سازمانی بیمارستان‌ها و ایجاد مزایای رقابتی آنان بر عهده داشته و به عنوان یکی از کلیدی‌ترین منابع سازمانی نقش ارزشمندی در گردآوری اطلاعات مورد نیاز مدیران و سایر ذی‌نفعان برای گرفتن تصمیمات درست و به موقع را بر عهده دارند.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز با شماره 97s45 و کد اخلاق IR.AJUMS.REC.1397.832 می‌باشد.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که تعارض منافع وجود نداشته است.

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]

References

1. Atashi A, Khajouei R, Azizi A, Dadashi A. User Interface Problems of a Nationwide Inpatient Information System: A Heuristic Evaluation. Appl Clin Inform 2016;7(1):89-100. doi: 10.4338/ACI-2015-07-RA-0086.

2. Farzandipour M, Nabovati E, Zaeimi GH, Khajouei R. Usability Evaluation of Three Admission and Medical Records Subsystems Integrated into Nationwide Hospital Information Systems: Heuristic Evaluation. Acta Inform Med 2018;26(2):133-8. doi: 10.5455/aim.2018.26.133-138.

3. Khajouei R, Zahiri Esfahani M, Jahani Y. Comparison of heuristic and cognitive walk through usability evaluation methods for evaluating health information systems. J Am Med Inform Assoc 2017;24(e1):e55-e60. doi: 10.1093/jamia/ocw100.

4. Bouraghi H, Rezayi S, Amirazodi S, Nabovati E, Saeedi S. Evaluating the usability of a national health information system with heuristic method. J Educ Health Promot 2022;11:182. doi: 10.4103/jehp.jehp_349_21.

5. Ahmadian L, Nejad SS, Khajouei R. Evaluation methods used on health information systems (HISs) in Iran and the effects of HISs on Iranian healthcare: a systematic review. Int J Med Inform 2015;84(6):444-53. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2015.02.002.

6. Bagherian H, Sattari M. Health Information System in Developing Countries: A Review on the Challenges and Causes of Success and Failure. Med J Islam Repub Iran. 2022; 36: 111. doi: 10.47176/mjiri.36.111

7. Nabovati E, Vakili-Arki H, Eslami S, Khajouei R. Usability evaluation of Laboratory and Radiology Information Systems integrated into a hospital information system. J Med Syst 2014;38(4):35. doi: 10.1007/s10916-014-0035-z.

8. Khajouei R, Farahani F. A combination of two methods for evaluating the usability of a hospital information system. BMC Med Inform Decis Mak 2020;20(1):84. doi: 10.1186/s12911-020-1083-6.

9. Farzandipour M, Nabovati E, Sadeqi Jabali M. Comparison of usability evaluation methods for a health information system: heuristic evaluation versus cognitive walkthrough method. BMC Medical Informatics and Decision Making 2022;22(1):1-11.

10. Dowding D, Merrill JA. The Development of Heuristics for Evaluation of Dashboard Visualizations. Appl Clin Inform 2018;9(3):511-8. doi: 10.1055/s-0038-1666842

11. Cho H, Keenan G, Madandola OO, Dos Santos FC, Macieira TGR, Bjarnadottir RI, et al. Assessing the Usability of a Clinical Decision Support System: Heuristic Evaluation. JMIR Hum Factors 2022;9(2):e31758. doi: 10.2196/31758.

12. Harrington L, Parker C, Ulanday K, Harrington C. Heuristic Evaluation of a Top-Rated Diabetes Self-Management App. Appl Clin Inform 2021;12(5):1014-20. doi: 10.1055/s-0041-1736628.

13. Khajouei R, Hajesmaeel Gohari S, Mirzaee M. Comparison of two heuristic evaluation methods for evaluating the usability of health information systems. J Biomed Inform 2018;80:37-42. doi: 10.1016/j.jbi.2018.02.016.

14. Azizi A, Aboutorabi R, Mazloum-Khorasani Z, Hoseini B, Tara M. Diabetic Personal Health Record: A Systematic Review Article. Iran J Public Health 2016;45(11):1388-98.

15. Khajouei R, Azizi A, Atashi A. Usability Evaluation of an Emergency Information System: A Heuristic Evaluation. Journal of Health Administration 2013;16(52):61-72. [In Persian]

16. Abedi S, Khajouei R. Evaluating the Users' Interaction Problems with Physiotherapy Information System. Hospital 2015;14(3):83-92. [In Persian]

17. Yáñez Gómez R, Cascado Caballero D, Sevillano JL. Heuristic evaluation on mobile interfaces: a new checklist. ScientificWorldJournal 2014;2014:434326. doi: 10.1155/2014/434326.

18. Azizi A, Maniati M, Ghanbari-Adivi H, Aghajari Z, Hashemi S, Hajipoor B, et al. Usability evaluation of hospital information system according to heuristic evaluation. Front Health Inform. 2021;10(1):69. doi: http://dx.doi.org/10.30699/fhi.v10i1.

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.09]