ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e17

Journal of Police Medicine

Original Article

OPEN ACCESS

Usability Evaluation of the Hospital Information System of a Police Medical Center Based on the ISO 9241 Standard

Saman Mortezaei[1*] MSc, **Eissa Mohammadnejad**[2] PhD Candidate

[1] Research Center for Life & Health Sciences & Biotechnology in the Police, Directorate of Health, Rescue & Treatment, Police Headquarter, Tehran, Iran.
[2] Faculty of Mechanics, Electrical Power & Computer, Science & Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

ABSTRACT

AIMS: Due to the importance of hospital information systems to improve the quality of health care services, their evaluation has a special place in various aspects. For measuring the quality and efficiency of information systems, an important method involves evaluating them with a usability approach. The aim of this study was usability testing of the hospital information system of a police medical center based on ISO 9241-11.

MATERIALS & METHODS: This descriptive cross-sectional study was conducted in one of the selected medical centers of the police force among the users of the hospital information system in 2021 (110 participants). Data were collected through a questionnaire with 35 questions based on IsoMetrics tool. The questionnaire questions were classified into 7 groups and each of them indicated the usability criterion in the ISO 9241-11 standard. The validity of the questionnaire was assessed by medical informatics specialists and its reliability was assessed by the repeatability test (0.7). The results of the survey were statistically analyzed using SPSS 26 software.

FINDINGS: 23 samples were excluded from the study due to incomplete questionnaires (N=87). The user mean work experience was 10.62±6.14 years, with a minimum of less than one year and a maximum of 22 years. Nurses had the highest satisfaction (3.44±0.36) and pharmacy users had the lowest satisfaction (2.41±0.11) in the information system. In this study, self-descriptiveness of the information system had the highest mean-(3.44±0.63) and controllability had the lowest mean (3.13±0.55).

In this study, information system self-description had the highest mean score and controllability had the lowest score

CONCLUSION: Although the status of the hospital information system was satisfactory, more attention to usability criteria such as controllability and suitability for individualization can improve the quality and efficiency of the current system.

KEYWORD: Hospital Information Systems; Usability Testing; Medical Informatics

How to cite this article:

Mortezaei S, Mohammadnejad E. *Usability Evaluation of the Hospital Information System of a Police Medical Center Based on the ISO 9241 Standard.* J Police Med. 2022;11(1):e17

***Correspondence:**

Address: Faculty of Paramedical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tajrish, Tehran, Iran.
Postal Code: 1971653313
Tel: -
Mail: kianm313@gmail.com

Article History:

Received: 21/11/2021
Accepted: 28/02/2022
ePublished: 00/00/2022

Copyright © 2022, Journal of Police Medicine | This open access article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Introduction

... [1, 2]. Due to the important role of information systems in improving the quality of health care services, their evaluation from various aspects is important [3]. Usability evaluation is one of the most famous evaluations in the field of information systems and is considered an important method of measuring the quality of information technology [2] and is directly related to productivity [4, 5]. ... [6]. The International Organization for Standardization (ISO) has introduced the interaction principles in ISO 9241 and provided guidelines for the ergonomic design of interactive software [7]. Information systems usability evaluation has been less studied in Iran [8, 9]. The methods used to evaluate usability are variable [2, 5, 10-12]. One of the common tools in assessing the usability of information systems is the isometric questionnaire, which has been developed according to the ISO 9241 standard [13]. ... [14-17].

Aim (s)

This study aimed to evaluate the usability of the hospital information system in one of the police medical centers.

Research Type

This is a descriptive cross-sectional study.

Research Society, Place, and Time

This study was performed in 2021 in one of the selected hospitals of Tehran, Iran police. All users of the hospital information system, including nurses, staff of the radiology unit, laboratory, emergency, surgery, pharmacy, and secretaries of the specialized unit were in the selected center of the statistical population of this study.

Sampling Method and Number

110 users were selected through convenience sampling.

Table 1) usability evaluation criteria based on ISO 9241-11 (Gediga G, 1999)

Criterion	Explanation
Fit for work	Support the user in order to achieve his goals in an effective and efficient way. Only the parts of the program that are needed to do the job are displayed.
Self-description	All stages of the work are intuitively understood and, if mistaken, lead to immediate feedback. At the request of the user, sufficient support is provided to the user.
Ability to control	The user can start the sequence of work and guide its speed and path to reach its goal.
In accordance with user expectations	The system is stable and robust and conforms to user specifications; For example, it considers the user's knowledge in terms of scientific education, work experience as well as general cases in a specific field of work.
Error tolerance	Despite incorrect input or misdirection, the desired results are achieved with minimal or no extra effort.
Fit for personalization	The personalization system is made possible according to the desired activity as well as the capacity and preferences of the user.
Fit for learning	The system accompanies the user in the various stages of learning and the effort to learn is as small as possible.

Used Devices & Materials

Users' views on system usability were collected through an isometric questionnaire [18] (Table 1).

In this tool, to prevent unrealistic answers, an "No opinion" option was added, which was a score equivalent to the "average" answer [13]. The reliability of the tool was 0.7 and the face and content validity of the questionnaire were confirmed by three medical informatics specialists.

Ethical Permissions

The questionnaires were provided to the users with the necessary permissions and the needed explanations were provided regarding the confidentiality of the information received from the participants.

Statistical Analysis

In addition to descriptive and analytical statistical methods, to find the relationship of work experience and degree of education with usability, analysis of variance (ANOVA) was used in SPSS 26 software.

Finding by Text

110 people participated in the survey after distributing the questionnaires 23 of which were excluded due to the high number of unanswered questions or marking the option "No opinion" (N=87). The mean work experience of users was 10.62±14 years, with a minimum of less than one year and a maximum of 22 years. The distribution of users by occupation and degree was listed in Table 2. The mean score of all usability criteria in this study from the users' point of view was 3.23±0.36. Among the subjects, nurses had the highest satisfaction (3.44±0.36) and pharmacy users had the lowest satisfaction (2.41±0.11) from the information system (Table 3).

Table 2) Frequency distribution of users by work experience, degree and job

Variable		Number	Percentage
work experience	Less than 1 year	5	5.7
	1 to 3 years	9	10.3
	4 to 6 years	7	8
	7 to 10 years	30	34.5
	Over 10 years	33	37.9
	Total*	84	96.6
Degree	Diploma and high school diploma	17	19.5
	Bachelor's Degree	7	8
	Master degree	54	62.1
	Graduate	8	9.2
	Total*	86	98.8
The part	Laboratory	9	10.3
	Radiology	13	14.9
	the reception	26	29.9
	Nursing	18	20.7
	Pharmacy and medicine warehouse	6	6.9
	Emergency	15	17.2
	Total	87	100

Table 3) Mean and standard deviation of the score of all users and segregation of hospital wards to the usability of the hospital information system

Index	Laboratory	Radiology	reception	Nursing	Pharmacy	Emergency	Mean
Fit for work	3.0±33.84	3.25±0.63	3.53±0.75	2.99±0.65	1.9±0.47	2.99±0.21	3.15±0.75
Self-description	3.67±0.46	3.34±0.81	3.51±0.63	3.5±0.78	3±0.49	3.39±0.27	3.44±0.63
Ability to control	3.16±0.71	3.15±0.43	2.95±0.61	3.44±0.56	2.53±0.21	3.24±0.2	3.13±0.55
In accordance with user expectations	3.13±0.78	3.18±0.43	3.35±0.46	3.56±0.54	2.9±0.24	3.29±0.423	3.3±0.51
Error tolerance	3.2±0.55	2.78±0.42	3.38±0.45	3.52±0.53	2.43±0.57	3.2±0.26	3.2±0.54
Fit for personalization	2.98±0.89	2.77±1	2.95±0.82	3.82±0.73	2.2±0.25	3.49±0.38	3.15±0.87
Fit for learning	3.27±0.46	3.43±0.54	3.53±0.5	3.22±0.32	1.93±0.48	2.99±0.32	3.22±0.59
mean	3.25±0.32	3.13±0.29	3.31±0.29	3.44±0.36	2.41±0.11	3.23±0.11	

Table 4) Suggestions for improving the usability and improving the performance of the current hospital information system

Criterion	Suggestion
Fit for work	Pay more attention to the user needs of each department, especially units with lower usability
	Reduce the number of steps a system user needs to take to perform a specific activity to reach their goal
Self-description	Show related descriptions if needed by the user, at any stage of working with the system, for example, placing a help button on each page to provide related explanations
control-ability	Increasing the flexibility of the system so that it does not need to do a task has always followed a fixed sequence For example, consider shortcut keys to move between different parts of the system
In accordance with user expectations	Facilitate activities by the user For example, in cases where it is possible to scan the barcode, it is not necessary for the user to enter information
Error tolerance	Prevent errors and serious consequences, in case of user error For example, requesting confirmation or warning when a malicious action is taken, such as deleting data and information, or the possibility of going back to the previous steps in case of a mistake by the user
Fit for personalization	Provide facilities that the user can adjust the software response speed according to their work speed.
	For example, considering command codes and macros for various system activities for more experienced users
Fit for learning	Reduce the details that the user needs to remember to use the software, for example, autocomplete or make suggestions when searching for a drug name

Analysis of the variance test did not show any significant difference between the work experience of the subjects and the usability of the system. Similarly, no significant difference was observed between users' qualifications and usability. The degree of compliance of the studied information system with the ISO 9241-11 standard was shown in Figure 1 from the perspective of hospital wards users.

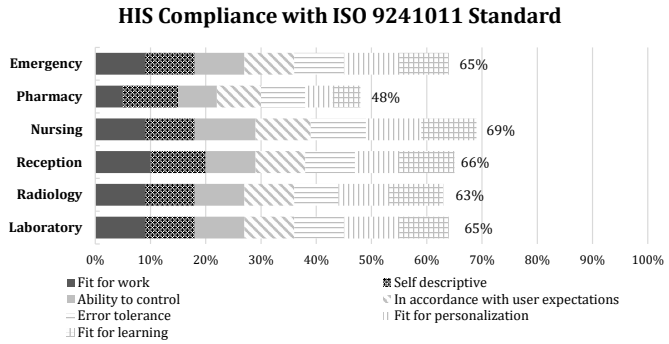


Figure 1) Degree of compliance of the information system with the standard 11-9241, from the perspective of hospital ward users

Main Comparison to the Similar Studies

... [19, 20]. The compliance of the studied system with the ISO 9241 standard was equal to 65%, which is to some extent consistent with the results of the study of *Ehteshami et al*. (67%) [21]. The mean score of all usability criteria in this study from the perspective of the users was 3.23±0.36 while, the mean scores obtained in the study of *Mousavi et al*. were 2.61, in the study of *Safdari et al*. 2.94, in the study of *Moghadasi et al*. 2.90 and the study of *Ahmadi et al*. 2.95 [14-17]. It seems that the situation of usability in the present study community is more favorable than in the communities of the mentioned studies. The system controllability criterion had the lowest score in this study, which is consistent with the results of the study of *Kumar et al*. (Figure 2) [22].

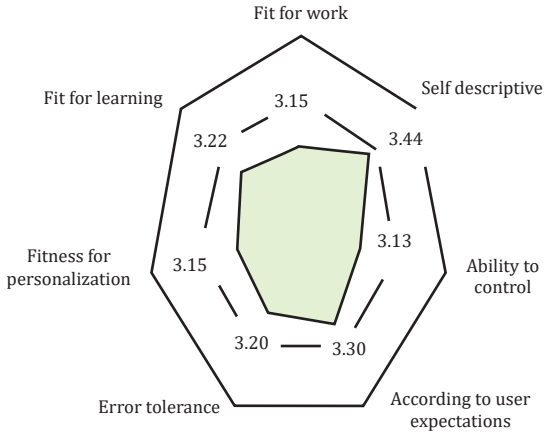


Figure 2) Radar diagram of hospital information system usability from users› point of view

... [23-25]. In the present study, the users of the pharmacy unit assigned the lowest score to all the criteria of usability of the hospital information system, which complied with the standard of ISO 9241, 48%. Therefore, contrary to the findings of *Bayati et al*.'s study, in this study, the status of the pharmacy information system was unfavorable from the perspective of users [24]. The greatest dissatisfaction of the users of this unit was related to the fit for work and then the fit for learning. Therefore, it is recommended to pay more attention to the usability aspects, especially to the mentioned items in developing the pharmacy information system. ... [26]. In this study, the mean score of fitness for work was moderate, which is in line with the findings of previous studies [14-17]. The most dissatisfaction among users with this criterion is related to the large number of different steps to do things. The software produced should be designed in such a way that it does not need to perform different steps to perform a specific task [13, 27]. From the users' point of view, the system self-description had the highest average score and the users' view of this criterion was a relatively more favorable situation than previous studies [14-17]. ... [28]. The subjects in this study had less satisfaction with program control compared to other usability criteria. Regarding this criterion, the findings of this study were relatively similar to *Moqaddasi et al*. (0.3), *Safdari et al*. (0.9), and *Ahmadi et al*. (10.3) [14, 16, 17]. While users in the study of *Mousavi et al*., were less satisfied with the controllability of the system under study (63.2) [15]. The greatest dissatisfaction of users was related to the requirement of the system to do things in a fixed and specific sequence, which makes users not have enough flexibility and does not speed up the current tasks. Users' views on other controllable metrics, such as ease of switching between pages, ease of calling processes, and the ability to stop activities when needed, were relatively favorable. ... [29, 30]. In the criterion of meeting the user's expectations, the average score was 3.30±0.51,

which compared to *Mousavi et al*., *Moghadasi et al*., *Safdari et al*., and *Ahmadi et al*., the users of this study had a relatively more favorable view [14-17]. In the studies of *Mousavi et al*., *Moghadasi et al*., *Safdari et al*., and *Ahmadi et al*., the mean error tolerance score was in line with the present study, and users' views on this criterion were relatively favorable [14-17]. In the present study, the fit criterion for personalization after control had the lowest mean score (3.15±0.87). In all previous studies, this criterion has the lowest average score from the perspective of users [14-17]. Therefore, despite the average score of users to this criterion, the findings of the present study were in line with previous studies. It can also be inferred from the findings of this study and previous studies that the fit criterion for personalization has been neglected by the developers of hospital information systems in Iran. Another criterion examined in the present study was fitness for learning. ... [31, 32]. The average fit for learning in the study of *Safdari et al*. in the information system was relatively low (98.2) [16]. However, in the study of *Moghadasi et al*. this criterion has obtained the highest average among other applicability criteria (12.3) [17]. This average was 97.2 in the study of *Ahmadi et al*. And 7.2 in the study of *Mousavi et al*. according to the mean of 3.22±0.59 obtained in the present study, it can be inferred that the country's information systems in some cases have performed weakly for learning and in some cases have performed well. In this study, the lowest score on the fitness criterion for learning was related to the amount of detail needed to remember the correct use of the software.

Limitations

One of the limitations of this study was the inability to estimate the number of hospital information system users. On the other hand, due to some limitations, the tool used in this study was a modified version of the isometric questionnaire, however the use of the original version of the questionnaire could provide a broader view of the information system under study.

Suggestions

Based on the findings of this study, a list of suggestions that can be used to improve the usability and performance of the information system of the studied hospital is given in Table 4. It is also recommended that such evaluations be performed periodically in other medical centers to ensure the efficiency, productivity, and proper functioning of these systems.

Conclusions

Examination of the hospital information system of one of the police force medical centers in terms of usability according to the ISO 9241-11 standard showed that despite the desirability of some features of this system, it can be improved in some cases, including the ability to control and fit for personalization.

Acknowledgments

The authors would like to thank all users of the hospital information system understudy who contributed to the completion of the research questionnaires in this study.

Conflict of Interest

The authors state that there is no conflict of interest in the present study.

Funding Sources

This research had no financial support.

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e17

مجله طب انتظامی

مقاله اصیل

دسترسی آزاد

ارزیابی کاربردپذیری سیستم اطلاعات بیمارستانی یک مرکز درمانی انتظامی بر اساس استاندارد ISO 9241

سید سامان مرتضایی[1]* MSc، عیسی محمدنژاد[2] PhD Candidate

[1] مرکز تحقیقات علوم و فناوری‌های زیستی و سلامت در پلیس، معاونت بهداشت، امداد و درمان، فرماندهی انتظامی، تهران، ایران.
[2] دانشکده علوم مکانیک، برق و کامپیوتر، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده

اهداف: به دلیل اهمیت سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی در ارتقای کیفیت ارائه خدمات مراقبت بهداشتی، ارزیابی آنها از جنبه‌های مختلف از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. یک روش مهم در سنجش کیفیت و بهره‌وری سیستم‌های اطلاعاتی، ارزیابی آنها با رویکرد کاربردپذیری است. این مطالعه با هدف ارزیابی کاربردپذیری سیستم اطلاعات بیمارستانی یک مرکز درمانی نیروی انتظامی بر اساس ISO 9241-11 صورت پذیرفت.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی–مقطعی در میان کاربران سیستم اطلاعات بیمارستانی یکی از مراکز درمانی منتخب نیروی انتظامی در سال ۱۴۰۰ انجام شد (۱۱۰ نفر). جمع‌آوری داده‌ها از طریق پرسش‌نامه‌ای با ۳۵ سئوال بر مبنای ابزار ایزومتریک صورت گرفت. سئوالات پرسش‌نامه در ۷ گروه طبقه‌بندی شدند که هر گروه مبین هر یک از معیارهای کاربردپذیری در استاندارد ISO9241-11 بود. روایی پرسش‌نامه از طریق متخصصین انفورماتیک پزشکی بررسی و پایایی آن از طریق آزمون تکرارپذیری ارزیابی شد (۰/۷). یافته‌های حاصل از نظرسنجی با استفاده از نرم افزار SPSS 26 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت..

یافته‌ها: ۲۳ نمونه به دلیل عدم تکمیل پرسش‌نامه از مطالعه خارج شدند (N=۸۷). میانگین سابقه کار کاربران ۱۰/۶۲±۶/۱۴ سال بود که حداقل زیر یک سال و حداکثر ۲۲ سال سابقه کار داشتند. از میان افراد مورد مطالعه، پرستاران بیش‌ترین رضایت (۳/۴۴ ± ۰/۳۶) و کاربران داروخانه کم‌ترین میزان رضایت (۲/۴۱ ± ۰/۱۱) را از سیستم اطلاعاتی مورد بررسی داشتند. در این مطالعه، خودتوصیف‌کنندگی سیستم اطلاعاتی دارای بالاترین میانگین امتیاز (۳/۴۴ ± ۰/۶۳) و قابلیت کنترل دارای پایین‌ترین میانگین امتیاز (۳/۱۳ ± ۰/۵۵) بود.

نتیجه‌گیری: اگرچه وضعیت سیستم اطلاعات بیمارستان مورد بررسی از حیث کاربردپذیری نسبتاً مناسب بود، توجه بیشتر به معیارهای کاربردپذیری ازجمله قابلیت کنترل و تناسب برای فردی‌سازی می‌تواند سبب بهبود کیفیت و بهره‌وری سیستم جاری شود.

کلیدواژه‌ها: سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی، ارزیابی کاربردپذیری، انفورماتیک پزشکی

نحوه استناد به این مقاله:

Mortezaei S, Mohammadnejad E. *Usability Evaluation of the Hospital Information System of a Police Medical Center Based on the ISO 9241 Standard.* J Police Med. 2022;11(1):e17

نویسنده مسئول*:

آدرس پستی: تهران، تجریش، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده پیراپزشکی.
کد پستی: ۱۹۷۱۶۵۳۳۱۳
تلفن: -
پست الکترونیک: kianm313@gmail.com

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۳۰
پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۰۹
چاپ: ۱۴۰۰/۰۰/۰۰

Copyright © 2022, Journal of Police Medicine | This open access article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

مقدمه

به دنبال توسعه‌هایی که در چند دهه اخیر در علوم کامپیوتر و علوم اطلاعات ایجاد شده است، سیستم‌های اطلاعاتی پیشرفته‌تر و پیچیده‌تری با هدف مدیریت الکترونیک اطلاعات ارائه شده‌اند. سیستم‌های اطلاعاتی سبب کاهش خطا، کاهش هزینه‌ها، بهبود کارایی، افزایش ایمنی بیماران و ارتقای کیفیت خدمات بهداشتی شده و به عبارت دیگر، گردآوری، ذخیره، پردازش و توزیع اطلاعات که پیشتر با صرف زمان و هزینه گزاف همراه بود، به طریقی مؤثرتر و با کارایی بیشتر صورت می‌پذیرد [۱، ۲]. سیستم اطلاعات مراقبت بهداشتی را می‌توان مجموعه‌ای متشکل از اطلاعات، داده‌ها، فرآیندها، افراد و فناوری اطلاعاتی دانست که به منظور جمع‌آوری، پردازش، ذخیره و ارائه اطلاعات مورد نیاز در حمایت از سازمان مراقبت بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این سیستم‌ها را می‌توان در مراکزی که خدمات مراقبت بهداشتی ارائه می‌شود، ازجمله بیمارستان‌ها و مراکز پرستاری، مشاهده نمود [۱].

به دلیل نقش مهمی که سیستم‌های اطلاعاتی در ارتقای کیفیت ارائه خدمات مراقبت بهداشتی دارند، ارزیابی آنها از جنبه‌های مختلف نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ارزیاب در تلاش است تا خروجی سیستم موجود را با انتظاراتی که از آن می‌رود، مقایسه کند یا یک سیستم در حال توسعه را در مسیر درست قرار دهد. علاوه بر آن، می‌توان از نتایجی که از ارزیابی حاصل می‌شود در بهبود سیستم‌های آتی بهره جست [۳]. یکی از ارزیابی‌های مطرح در حوزه سیستم‌های اطلاعاتی، ارزیابی کاربردپذیری (usability) است و به عنوان روشی مهم در سنجش کیفیت فناوری اطلاعاتی مورد استفاده تلقی می‌شود [۲]. کاربردپذیری بالا، ارتباط مستقیم و تنگاتنگی با بهره‌وری دارد [۴، ۵] و نه تنها مستقیماً به نفع بیماران منجر می‌شود، بلکه مقبولیت سیستم را از دیدگاه کاربران افزایش داده و باعث کاهش اتلاف منابع سازمان خواهد شد [۶]. در استاندارد ISO 9241 که سازمان استانداردسازی بین‌المللی اصول تعامل (interaction principles) را معرفی کرده و راهنمایی‌های مربوط به طراحی ارگونومیک نرم‌افزارهای تعامل‌پذیر را ارائه داده است، کاربردپذیری را "مقداری که یک سیستم، محصول یا خدمت می‌تواند توسط کاربران مشخص به منظور نیل به اهدافی معین و توأم با اثربخشی، کارایی، رضایت و در شرایط مشخص مورد استفاده قرار بگیرد"، معرفی می‌کند [۷].

با توجه به اهمیت سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی در ارائه خدمات مراقبت بهداشتی به بیماران، نیاز است این سیستم‌ها به طور مستمر مورد ارزیابی قرار گرفته تا از کارایی و اثربخشی آنها اطمینان حاصل شود. اگرچه ارزیابی کاربردپذیری، یکی از امور مهم در ارزیابی سیستم اطلاعاتی در کشورهای توسعه‌یافته است، اما این مهم در ایران کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است [۸]. همچنین، مطالعات موجود در رابطه با ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی موجود در بیمارستان‌های انتظامی در کشور اندک است و یافته‌های موجود نیز نشان از عملکرد ضعیف این سیستم‌ها دارد [۹]. مطالعات متعددی در خصوص روش‌ها و ابزارهای ارزیابی کاربردپذیری ارائه شده است. روش‌هایی که به منظور ارزیابی کاربردپذیری مورد استفاده قرار می‌گیرند و بسته به هدف ارزیابی، نوع سیستم، کاربران، شرایطی که سیستم در آن فعالیت می‌کنند یا آن که سیستم در چه مرحله‌ای از تولید قرار دارد، متغیر است [۲، ۵، ۱۰-۱۲]. پرسش‌نامه ایزومتریک یکی از ابزارهای رایج در ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعاتی است که بر اساس استاندارد ISO 9241 توسعه پیدا کرده است. این پرسش‌نامه دارای ۷۰ سئوال است و در ۷ گروه که مبین هر یک از معیارهای کاربردپذیری در استاندارد ISO 9241 است، طبقه‌بندی شده است [۱۳].

در مطالعه‌ای تحت عنوان "ارزیابی میزان استفاده از سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی طبق استاندارد ایزومتریک ۹۲۴۱" که توسط *حمدی* و همکاران در سال ۱۳۸۹ انجام شده، از پرسش‌نامه ایزومتریک جهت ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی تعدادی از شرکت‌های ارائه‌دهنده سیستم‌های اطلاعاتی استفاده شده است. در این مطالعه مشخص شده که در این سیستم‌ها توجه کافی به قابلیت فردی‌سازی نشده است و ارائه‌دهندگان می‌بایست به قابلیت‌هایی ازجمله سازگاری نرم‌افزار با سطح مهارت و دانش کاربر، تنظیم مقدار اطلاعات نمایش داده‌شده در صفحه نمایش و امکان تغییر عنوان فرمان‌ها و اشیاء و اقدامات متناسب با مجموعه لغات شخصی کاربر توجه بیشتری داشته باشند [۱۴]. "ارزیابی قابلیت استفاده سیستم اطلاعات بیمارستانی در مراکز آموزشی درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی قم از دید کاربران بر اساس استاندارد ایزومتریک" عنوان مطالعه دیگری توسط *موسوی* و همکاران است که در سال ۱۳۹۰ به روش توصیفی-مقطعی انجام شده است. در این مطالعه سیستم اطلاعات بیمارستانی تعدادی مرکز آموزشی درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی قم با استفاده از پرسش‌نامه ایزومتریک از حیث کاربردپذیری مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این مطالعه نشان داده شده که به منظور کسب نتایج مطلوب، ارائه‌دهندگان سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی باید توجه بیشتری به شاخص‌های کاربردپذیری ISO 9241 به ویژه شاخص‌های معیار خصوصی‌سازی داشته باشند [۱۵].

در مطالعه‌ی *صفدری* و همکاران در سال ۲۰۱۱، با استفاده از ابزار ایزومتریک، کیفیت ارگونومیگ سیستم اطلاعات بیمارستانی در ایران ارزیابی و با نتایج نرم‌افزارهای دیگر که با همین ابزار ارزیابی شده بودند، مقایسه شده است. در این مطالعه مشخص شده که سیستم‌های اطلاعاتی مورد ارزیابی در ایران، از کیفیت میانگین برخوردار هستند اما به منظور نیل به کیفیت بهتر، توصیه می‌شود که ارائه‌دهندگان توجه بیشتری به تطابق نرم‌افزار با انتظارات کاربر همچون قابلیت پیش‌بینی زمان مورد نیاز برای انجام یک فعالیت خاص توسط کاربر، انتخاب کلیدهای مشابه برای انجام فعالیت‌های یکسان در کل برنامه و پدیدار شدن پیام‌های نرم‌افزار در موقعیت یکسان داشته باشند [۱۶]. در مطالعه دیگری که توسط *مقدسی* و همکاران در سال ۲۰۱۷ انجام شده است، چهار سیستم اطلاعات بیمارستانی در چهار بیمارستان بر اساس بخش ۱۱ استاندارد ISO 9241 مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. ابزار مورد استفاده پرسش‌نامه ایزومتریک است که به منظور جلوگیری از تحت تأثیر قرار گرفتن نرخ پاسخ‌دهی پرستاران با توجه به بار کاری، تعداد سئوالات پرسش‌نامه از ۷۰ سئوال، به ۳۵ مورد کاهش پیدا کرده است. پرسش‌نامه پس از تأیید روایی توسط متخصصین و پایایی با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ (α=۹۱/۰)، در اختیار ۱۸۴ پرستار قرار داده شده که از این تعداد ۱۱۹ نفر در نظرسنجی شرکت کرده‌اند. از میان هفت معیار کاربردپذیری ISO 9241، برای موارد تناسب برای کار و

تناسب برای یادگیری، بالاترین میانگین و برای مورد تناسب برای فردی‌سازی کمترین مقدار حاصل شده است. این مطالعه نشان می‌دهد که سیستم‌های جاری باید در ارائه توانایی فردی‌سازی مطابق با فرآیند کاری پرستاران بهبود پیدا کنند. علاوه بر آن، توجه بیشتر به جوانب خودتوصیف‌کنندگی نرم‌افزار، می‌تواند در بهبود کاربردپذیری این سیستم‌ها اثربخش باشند [۱۷]. بنابراین با توجه به مطالعات اندک در زمینه کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعاتی در ایران، مطالعه حاضر با هدف ارزیابی کاربردپذیری سیستم اطلاعات بیمارستانی در یکی از مراکز درمانی نیروی انتظامی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی-مقطعی در سال ۱۴۰۰ در یکی از بیمارستان‌های منتخب نیروی انتظامی استان تهران انجام شد. جامعه هدف تمامی کاربران سیستم اطلاعات بیمارستانی ازجمله پرستاران، کارکنان واحد رادیولوژی، آزمایشگاه، اورژانس، جراحی، داروخانه و منشی‌های واحد تخصصی در مرکز منتخب بود. ۱۱۰ کاربر از طریق نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و دیدگاه کاربران در خصوص کاربردپذیری سیستم از طریق یک پرسش‌نامه ایزومتریک جمع‌آوری شدند.

این پرسش‌نامه بر مبنای استاندارد ISO 9241 طراحی شده و دارای ۷۵ سئوال است که در ۷ گروه طبقه‌بندی می‌شود و تعداد سئوالات هر گروه متغیر است. این گروه‌ها که مبین هر یک از اصول ISO 9241-11 است، شامل تناسب برای کار، خودتوصیف کنندگی، کنترل‌پذیری، مطابقت با انتظارات کاربر، تحمل خطا، تناسب برای فردی‌سازی و تناسب برای یادگیری هستند [۱۳] (جدول ۱). به دلیل محدودیت زمانی شرکت‌کنندگان این مطالعه، از هر گروه سئوال، ۵ مورد (جمعاً ۳۵ سئوال) انتخاب شد و هر مورد بر مقیاس ۵گزینه‌ای لیکرت از "کاملاً مخالف" (۱ امتیاز) تا "کاملاً موافق" (۵ امتیاز) پاسخ داده شدند. اگرچه انتظار می‌رود با افزایش تعداد پرسش‌ها برای هر متغیر، نتیجه قابل اعتمادتری به دست آید، اما در عمل افزایش تعداد سئوالات سبب کاهش نرخ پاسخ‌دهی و کاهش کیفیت داده (از جمله صحت و دقت) می‌شود؛ به طوری که به ازای هر سئوال، به میزان ۰/۵ درصد و به ازای هر صفحه، ۵ درصد از نرخ پاسخ‌دهی کاسته شده و در پرسش‌نامه‌های بالای چهار صفحه کاهش معناداری در میزان پاسخ‌دهی و به دنبال آن کیفیت نتایج مشهود است [۱۸]. این تأثیر بسته به شرایط خاص مطالعه و همچنین بار کاری شرکت‌کنندگان به خصوص در پاندمی کووید ۱۹ تشدید می‌شود. در این ابزار به منظور جلوگیری از پاسخ‌های غیرواقعی، یک گزینه "نظری ندارم" که امتیازی معادل پاسخ "متوسط" بود، اضافه شد [۱۳]. چندین سئوال از پرسش‌نامه عمداً منفی طراحی شده و هنگام محاسبه، عکس سایر سئوالات امتیازدهی می‌شوند تا مقدار صحیح حاصل شود. با این وجود، پایایی ابزار با استفاده از آزمون تکرار پذیری، توسط ۱۱ کاربر با فاصله زمانی حداقل ۱۰ روز مورد ارزیابی قرار گرفت و ضریب همبستگی ۰/۷ که نشان‌دهنده تکرارپذیری مناسب بود حاصل شد. همچنین روایی صوری و محتوایی پرسش‌نامه نیز از طریق سه متخصص انفورماتیک پزشکی مورد تأیید قرار گرفت. پرسش‌نامه‌ها در طی چندین نوبت مراجعه محقق و ضمن ارائه توضیحات در رابطه با محرمانگی اطلاعات، در اختیار کاربران قرار گرفتند.

جدول ۱) معیارهای ارزیابی کاربردپذیری بر اساس استاندارد ISO 9241-11 [۱۳]

معیار	توضیح
تناسب برای کار	پشتیبانی از کاربر به منظور نیل به اهدافش به طریقی اثربخش و کارآمد. تنها بخش‌هایی از برنامه نمایش داده می‌شوند که برای انجام کار ضروری هستند.
خودتوصیف‌کنندگی	تمامی مراحل انجام کار به طریقی شهودی قابل فهم بوده و در صورت اشتباه، بازخورد فوری به دنبال دارد. در صورت درخواست کاربر، پشتیبانی کافی به کاربر ارائه داده می‌شود.
قابلیت کنترل	کاربر می‌تواند توالی انجام کار را شروع کرده و سرعت و مسیر آن را هدایت کند تا به هدف خود برسد.
مطابقت با انتظارات کاربر	سیستم ثبات و استحکام داشته و با مشخصات کاربر تطابق داشته باشد؛ به عنوان مثال، شناخت و دانش کاربر را از لحاظ تحصیلات علمی، تجربه کاری همچنین موارد عمومی در یک حوزه کاری خاص مد نظر قرار می‌دهد.
تحمل خطا	علی‌رغم ورودی اشتباه یا هدایت غلط، نتایج مورد نظر از طریق کمترین یا بدون تلاش مضاعفی حاصل می‌شود.
تناسب برای فردی‌سازی	سیستم فردی‌سازی را مطابق با فعالیت مورد نظر همچنین ظرفیت و ترجیحات کاربر امکان‌پذیر می‌کند.
تناسب برای یادگیری	سیستم کاربر را در مراحل مختلف یادگیری‌اش همراهی کرده و تلاش برای یادگیری تا حد ممکن کم است.

با چندین مراجعه حضوری به مرکز مورد مطالعه، پرسش‌نامه‌ها در اختیار نمونه‌ها قرار گرفت و در پایان، پرسش‌نامه‌هایی که بیش از ۶ سئوال آنها (۲۰ درصد موارد) بدون پاسخ بودند یا "نظری ندارم" علامت‌گذاری شده بودند، از مطالعه خارج شدند.

ملاحظات اخلاقی: پرسش‌نامه‌ها ضمن اخذ مجوزهای لازم با رضایت در اختیار کاربران قرار داده شد و توضیحات لازم در رابطه با محرمانگی اطلاعات دریافت‌شده از شرکت‌کنندگان ارائه شد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: علاوه بر روش‌های آماری توصیفی و تحلیلی، به منظور یافتن رابطه بین میزان سابقه کار و مدرک تحصیلی با میزان کاربردپذیری، از آزمون آنالیز واریانس‌ها (ANOVA) در نرم‌افزار SPSS 26 استفاده شد.

یافته‌ها

پس از توزیع پرسش‌نامه‌ها جمعاً ۱۱۰ نفر در نظرسنجی شرکت کردند که از این تعداد، ۲۳ پرسش‌نامه به دلیل بالابودن تعداد سئوالات بدون پاسخ یا علامت‌گذاری گزینه "نظری ندارم" از مطالعه خارج شدند (N=۸۷). میانگین سابقه کار کاربران ۱۰/۶±۶۲/۱۴ سال بود که حداقل زیر یک سال و حداکثر ۲۲ سال سابقه کار داشتند. توزیع کاربران به تفکیک شغل و مدرک تحصیلی در جدول ۲ درج شد. میانگین امتیازات تمامی معیارهای کاربردپذیری در این مطالعه از دیدگاه کاربران ۳/۰±۲۳/۳۶ بود. از میان افراد مورد مطالعه، پرستاران بیش‌ترین رضایت (۳/۴۴±۰/۳۶) و کاربران داروخانه کمترین میزان رضایت (۲/۰±۴۱/۱۱) را از سیستم اطلاعاتی مورد بررسی داشتند (جدول ۳).

جدول ۲) توزیع فراوانی کاربران به تفکیک سابقه کار، مدرک تحصیلی و شغل

متغیر		تعداد	درصد
سابقه کار	کمتر از ۱ سال	۵	۵/۷
	۱ تا ۳ سال	۹	۱۰/۳
	۴ تا ۶ سال	۷	۸
	۷ تا ۱۰ سال	۳۰	۳۴/۵
	بالای ۱۰ سال	۳۳	۳۷/۹
	مجموع*	۸۴	۹۶/۶
مدرک	دیپلم و زیر دیپلم	۱۷	۱۹/۵
	فوق دیپلم	۷	۸
	لیسانس	۵۴	۶۲/۱
	تحصیلات تکمیلی	۸	۹/۲
	مجموع*	۸۶	۹۸/۸
بخش	آزمایشگاه	۹	۱۰/۳
	رادیولوژی	۱۳	۱۴/۹
	پذیرش	۲۶	۲۹/۹
	پرستاری	۱۸	۲۰/۷
	داروخانه و انبار دارو	۶	۶/۹
	اورژانس	۱۵	۱۷/۲
	مجموع*	۸۷	۱۰۰

* به دلیل وجود داده‌های ازدست‌رفته، مجموع متغیرها متفاوت بود.

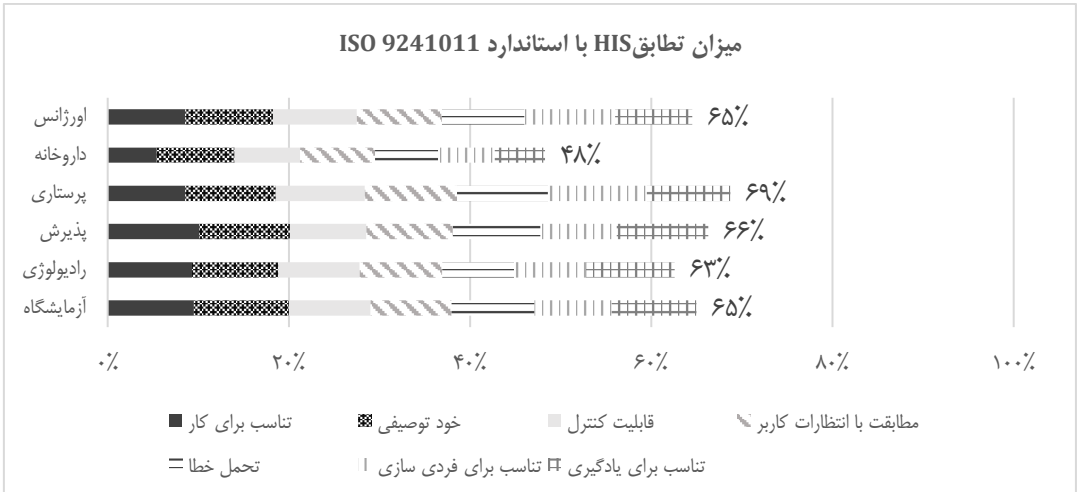
آزمون آنالیز واریانس‌ها، هیچ اختلاف معناداری بین سابقه کار افراد مورد مطالعه با میزان کاربردپذیری سیستم نشان نداد. به طور مشابه، اختلاف معناداری بین مدرک تحصیلی کاربران و میزان کاربردپذیری مشاهده نشد. میزان تطابق سیستم اطلاعاتی مورد بررسی با استاندارد ISO 9241-11، از دیدگاه کاربران بخش‌های بیمارستان در نمودار۱ آورده شد.

تناسب برای کار: میانگین امتیاز به‌دست‌آمده در معیار تناسب برای کار ۳/۱۵±۰/۷۵ بود. در این معیار، به‌کارگیری واژگان سازگار با محیط کار دارای بالاترین امتیاز (۳/۶۰±۰/۹۷) و تعدّد مراحل مختلف جهت انجام یک فعالیت خاص دارای کمترین امتیاز (۲/۶۱±۴/۱۱) بود. از میان افراد مورد بررسی، کاربران واحد پذیرش بیش‌ترین (۳/۵۳±۰/۷۵) و کاربران واحد داروخانه (۱/۹۰ ± ۰/۴۷) کمترین امتیاز را به تناسب سیستم برای کار دادند.

خودتوصیف‌کنندگی: از میان تمامی معیارها، خودتوصیف‌کنندگی دارای بالاترین میانگین (۳/۴۴ ± ۰/۶۳) بود. در این معیار، توانایی سیستم در ایجاد افتراق بین پیام‌های بازخورد، دستور، هشدار یا خطا بالاترین امتیاز (۳/۸۰ ± ۰/۹۶) و ارائه توضیحات خاص جهت کار با نرم‌افزار در صورت لزوم، کمترین امتیاز (۳/۱۰ ± ۱/۱۹) را دریافت کرد. بیش‌ترین امتیاز به خودتوصیف‌کنندگی سیستم توسط کاربران واحد آزمایشگاه (۳/۶۷ ± ۰/۴۶) و کمترین امتیاز توسط کاربران واحد داروخانه (۳/۰۰ ± ۰/۴۹) اختصاص داده شد.

جدول ۳) میانگین امتیاز تمامی کاربران به تفکیک بخش‌های بیمارستان به کاربردپذیری سیستم اطلاعات بیمارستانی

شاخص	آزمایشگاه	رادیولوژی	پذیرش	پرستاری	داروخانه	اورژانس	میانگین
تناسب برای کار	۳/۳۳±۰/۸۴	۳/۲۵±۰/۶۳	۳/۵۳±۰/۷۵	۲/۹۹±۰/۶۵	۱/۹۰±۰/۴۷	۲/۹۹±۰/۲۱	۳/۱۵±۰/۷۵
خودتوصیف کنندگی	۳/۶۷±۰/۴۶	۳/۳۴±۰/۸۱	۳/۵۱±۰/۶۳	۳/۵±۰/۷۸	۳/۰۰±۰/۴۹	۳/۳۹±۰/۲۷	۳/۴۴±۰/۶۳
قابلیت کنترل	۳/۱۶±۰/۷۱	۳/۱۵±۰/۴۳	۲/۹۵±۰/۶۱	۳/۴۴±۰/۵۶	۲/۵۳±۰/۲۱	۳/۲۴±۰/۲	۳/۱۳±۰/۵۵
مطابقت با انتظارات کاربر	۳/۱۳±۰/۷۸	۳/۱۸±۰/۴۳	۳/۳۵±۰/۴۶	۳/۵۶±۰/۵۴	۲/۹۰±۰/۲۴	۳/۲۹±۰/۴۲	۳/۳۰±۰/۵۱
تحمل خطا	۳/۲۰±۰/۵۵	۲/۷۸±۰/۴۲	۳/۳۸±۰/۴۵	۳/۵۲±۰/۵۳	۲/۴۳±۰/۵۷	۳/۲۰±۰/۲۶	۳/۲۰±۰/۵۴
تناسب برای فردی‌سازی	۲/۹۸±۰/۸۹	۲/۷۷±۰/۰۱	۲/۹۵±۰/۸۲	۳/۸۲±۰/۷۳	۲/۲۰±۰/۲۵	۳/۴۹±۰/۳۸	۳/۱۵±۰/۸۷
تناسب برای یادگیری	۳/۲۷±۰/۴۶	۳/۴۳±۰/۵۴	۳/۵۳±۰/۵	۳/۲۲±۰/۳۲	۱/۹۳±۰/۴۸	۲/۹۹±۰/۳۲	۳/۲۲±۰/۵۹
میانگین	۳/۲۵±۰/۳۲	۳/۱۳±۰/۲۹	۳/۳۱±۰/۲۹	۳/۴۴±۰/۳۶	۲/۴۱±۰/۱۱	۳/۲۳±۰/۱۱	



نمودار۱) میزان تطابق سیستم اطلاعاتی با استاندارد ISO 9241011، از دیدگاه کاربران بخش‌های بیمارستان

کنترل‌پذیری: میانگین امتیاز به‌دست‌آمده در معیار کنترل پذیری ۰/۵۵ ± ۳/۱۳ بود که نسبت به سایر معیارهای کاربردپذیری مقدار پایین‌تری داشت. یافته‌های پژوهش نشان داد که کفایت امکانات موجود در سیستم جهت جابه‌جایی بین صفحات، بالاترین امتیاز (۰/۹۴ ± ۳/۴۴) و عدم احتیاج به انجام فعالیت‌ها در یک توالی ثابت و مشخص، کمترین امتیاز (۰/۹۵ ± ۲/۵۴) را دریافت کردند. کاربران واحد پرستاری بالاترین امتیاز (۰/۵۶ ± ۳/۴۴) و کاربران واحد داروخانه پایین‌ترین امتیاز (۰/۲۱ ± ۲/۵۳) را به این معیار اختصاص دادند.

تطابق با انتظارات کاربر: میانگین امتیاز به‌دست‌آمده در معیار تطابق با انتظارات کاربر ۰/۵۱ ± ۳/۳۰ بود. در این معیار، قابلیت پیش‌بینی نتایج در سیستم بالاترین امتیاز (۰/۹۶ ±

۳/۴۹) و طراحی سازگار نرم‌افزار و سهولت استفاده کمترین امتیاز (۱/۱۶ ± ۳/۰۰) را دریافت کردند. بیش‌ترین امتیاز به تطابق با انتظارات کاربر توسط کاربران واحد پرستاری (۰/۵۴ ± ۳/۵۶) و کمترین امتیاز توسط کاربران واحد داروخانه (۰/۲۴ ± ۲/۹۰) اختصاص داده شد.

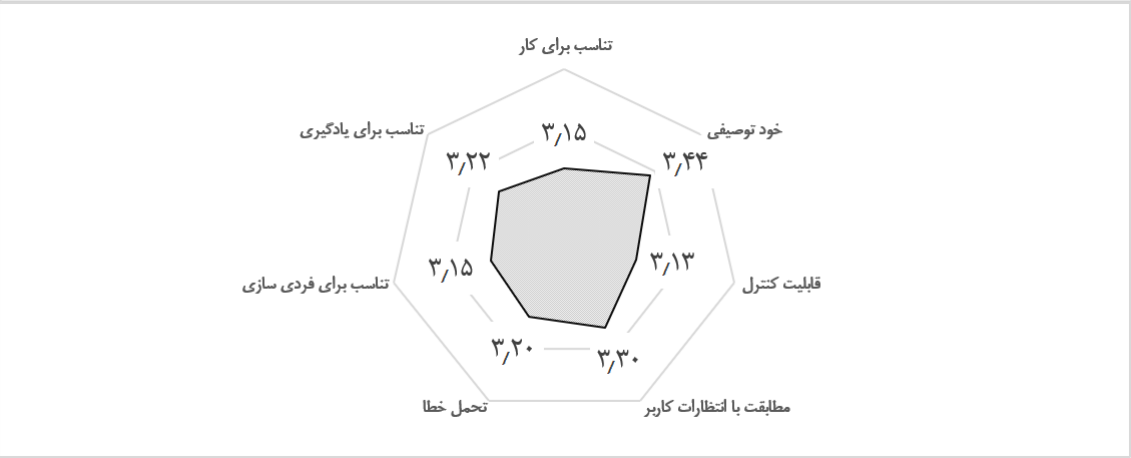
تحمل خطا: معیار تحمل خطا دارای میانگین ۰/۵۴ ± ۳/۲۰ بود. بیش‌ترین امتیاز کاربران به ویژگی سیستم در مطلع ساختن کاربر از یک اقدام مخرب و درخواست جهت تأیید آن بود (۰/۹۵ ± ۳/۳۴). پایین‌ترین امتیاز مربوط به توانایی نرم‌افزار در کنترل اشتباهاتی توسط کاربر بود که عواقب جدی به دنبال داشتند (۱/۰۳ ± ۲/۷۰). بیش‌ترین امتیاز به معیار تحمل خطا در سیستم توسط کاربران واحد پرستاری (۰/۵۳ ± ۳/۵۲) و کمترین امتیاز توسط کاربران واحد داروخانه (۰/۵۷ ± ۲/۴۳) داده شد.

تناسب برای فردی‌سازی: پس از کنترل‌پذیری، معیار تناسب برای فردی‌سازی نسبت به سایرین میانگین پایین‌تری داشت (۰/۸۷ ± ۳/۱۵). در این معیار، بالاترین امتیاز مربوط به توانایی سیستم در تغییر میزان نمایش اطلاعات از جمله نوشته‌ها و شکل‌ها مطابق با نیاز کاربر (۱/۱۳ ± ۳/۳۰) و پایین‌ترین امتیاز مربوط به قابلیت سیستم در تنظیم سرعت پاسخ‌دهی توسط کاربر (۱/۲۵ ± ۲/۹۹) بود. بیش‌ترین امتیاز به تناسب برای فردی‌سازی سیستم توسط کاربران واحد پرستاری (۰/۷۳ ± ۳/۸۲) و کمترین امتیاز توسط کاربران واحد داروخانه (۰/۲۵ ± ۲/۲۰) داده شد.

تناسب برای یادگیری: میانگین امتیاز تناسب برای یادگیری در میان افراد مورد بررسی ۰/۵۹±۳/۲۲ بود. پاسخ‌دهندگان به سهولت یادگیری مجدد نرم‌افزار پس از توقف استفاده برای یک مدت طولانی، بالاترین امتیاز (۰/۹۵ ± ۳/۶۶) را اختصاص دادند. پایین‌ترین امتیاز نیز مربوط میزان جزئیاتی است که برای کارکردن با نرم‌افزار، باید به خاطر سپرده شود (۱/۱۴ ± ۲/۶۳). کاربران واحد پذیرش بیمارستان بیش‌ترین امتیاز (۰/۵۰±۳/۵۳) و کاربران واحد داروخانه پایین‌ترین امتیاز (۰/۴۸ ± ۱/۹۳) را برای این معیار در نظر گرفتند.

بحث

در مطالعه حاضر کاربردپذیری سیستم اطلاعات بیمارستانی یک مرکز درمانی بر اساس استاندارد ISO 9241 مورد ارزیابی قرار گرفت. ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی می‌تواند علل مشکلاتی همچون بروز خطا، مقاومت کاربران از کار کردن با سیستم و آسیب به بیمار را شناسایی کرده و علاوه بر کاهش حوادث بیمارستانی و حفاظت از جان و مال افراد، سبب تسهیل امور شوند [۱۹، ۲۰]. میزان تطابق سیستم مورد مطالعه با استاندارد ISO 9241 معادل ۶۵ درصد بود که تا حدودی سازگار با نتایج مطالعه *احتشامی* و همکاران است (۶۷ درصد) [۲۱]. میانگین امتیازات تمامی معیارهای کاربردپذیری در این مطالعه از دیدگاه کاربران مورد بررسی، ۰/۳۶±۳/۲۳ بود. این در حالی است که میانگین امتیازات به‌دست‌آمده در مطالعهٔ *موسوی* و همکاران ۲/۶۱، در مطالعه *صفدری* و همکاران ۲/۹۴، در مطالعه *مقدسی* و همکاران ۲/۹۰ و در مطالعه *احمدی* و همکاران ۲/۹۵ است [۱۷–۱۴]. لذا به نظر می‌رسد که وضعیت کاربردپذیری در جامعه مطالعه حاضر از وضعیت مطلوب‌تری نسبت به جوامع مطالعات مذکور برخوردار باشد. اگرچه در مطالعات *موسوی* و همکاران، *مقدسی* و همکاران، *صفدری* و همکاران و *احمدی* و همکاران کمترین امتیاز مربوط به معیار تناسب برای فردی‌سازی است (به ترتیب ۰/۹۷±۲/۳۹، ۲/۵۷، ۱/۲۹±۲/۳۷ و ۰/۶۹ ± ۲/۵۷)، در این مطالعه معیار تناسب برای فردی‌سازی پس از کنترل‌پذیری سیستم پایین‌ترین امتیاز را کسب کرد (۰/۸۷ ± ۳/۱۵). معیار کنترل‌پذیری سیستم در این مطالعه دارای کمترین امتیاز بود که از این لحاظ با نتایج حاصل از مطالعه *Kumar* و همکاران سازگار است (نمودار ۲) [۲۲].



نمودار ۲) نمودار راداری کاربردپذیری سیستم اطلاعات بیمارستانی از دیدگان کاربران

کاهش خطاهای دارویی در بیماران یکی از مهم‌ترین مزایای به‌کارگیری سیستم‌های اطلاعاتی است [۲۳]. سیستم اطلاعات داروخانه که یکی از اجزای سیستم اطلاعات بیمارستانی است، به منظور ورود دستورات پزشکی برای بیماران بستری و سرپایی و همچنین مدیریت توزیع، خریداری و انبار دارو مورد استفاده قرار می‌گیرد [۲۴]. تهیه سوابق دارویی بیمار، سوابق پزشک و تهیه گزارش عملکردهای دیگری هستند که از این سیستم‌ها انتظار می‌رود [۲۵]. در مطالعه حاضر، کاربران واحد داروخانه کمترین امتیاز را به تمامی معیارهای کاربردپذیری سیستم اطلاعات بیمارستانی اختصاص دادند که میزان تطابق آن

با استاندارد ISO 9241، ٪۴۸ محاسبه شد. لذا برخلاف یافته‌های مطالعه *بیاتی* و همکاران، در این مطالعه وضعیت سیستم اطلاعاتی داروخانه از دیدگاه کاربران نامطلوب بود [۲۴]. بیش‌ترین نارضایتی کاربران این واحد مربوط به تناسب برای کار و پس از آن تناسب برای یادگیری بود. لذا توصیه می‌شود هنگام توسعه سیستم اطلاعاتی داروخانه، به جوانب کاربردپذیری به خصوص موارد مذکور، توجه بیشتری شود.

کاربر سیستم اطلاعات بیمارستانی باید بتواند امور را توأم با کارایی و اثربخشی انجام دهد و تنها قسمت‌هایی از برنامه نمایش داده شود که برای انجام کار ضروری هستند [۲۶]. مواردی همچون استفاده از واژگان مرتبط با محیط کار، طراحی مناسب و سازگار نرم‌افزار با محیط کار و همچنین عدم نمایش اطلاعات نامرتبط با کار، ازجمله مواردی هستند که نشان می‌دهند سیستم اطلاعاتی تا چه اندازه برای کاری که باید انجام دهد، مناسب است. در این مطالعه میانگین امتیاز معیار تناسب برای کار در حد متوسط بود (۰/۷۵ ± ۳/۱۵). میانگین امتیاز تناسب برای کار در مطالعه *موسوی* و همکاران ۰/۶۷±۲/۸۱، *مقدسی* و همکاران ۱/۲٤ ± ۳/۱۰، صفدری و همکاران ۳/۰٤ و احمدی و همکاران ۰/٦۲ ± ۳/۰۵ به دست آمده است. از این رو یافته‌های این پژوهش با یافته‌های مطالعات پیشین هم راستا است. بیش‌ترین نارضایتی کاربران در رابطه با این معیار، مربوط به زیاد بودن مراحل مختلف جهت انجام کارهاست. نرم‌افزارهای تولیدشده باید به نحوی طراحی شوند که برای انجام یک وظیفه خاص نیاز به انجام مراحل مختلف نباشد [۱۳، ۲۷]. از دیدگاه کاربران مورد بررسی، خودتوصیف‌کنندگی سیستم، دارای بالاترین میانگین امتیاز (۰/۶۳ ± ۳/۴۴) در میان معیارهای کاربردپذیری بود و دیدگاه کاربران نسبت به این معیار در وضعیت نسبتاً مطلوب‌تری نسبت به مطالعات *موسوی* و همکاران ۰/۷۹ ± ۲/۵۱، *مقدسی* و همکاران ۱/۱٤ ± ۲/۷٦، *صفدری* و همکاران ۲/۸٦ و *احمدی* و همکاران ۰/۷۱ ± ۲/۸٦ بود [۱۷–۱۴]. این معیار که همسو با اصل دهم اصول ده‌گانه *نیلسن* (کمک و مستندات) در ارزیابی کاربردپذیری است [۲۸]، شامل مواردی همچون قابل فهم بودن پیام‌ها و واژگان استفاده‌شده در نرم‌افزار، ارائه توضیحات مناسب هنگام وارد کردن اطلاعات به سیستم و وجود اطلاعات و دستورالعمل‌های واضح است [۱۳].

قابلیت کنترل که همسو با معیار آزادی و کنترل کاربر در اصول ده‌گانه نیلسن در ارزیابی کاربردپذیری است [۲۸] در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. این معیار مرتبط با توانایی کاربر در شروع، هدایت و سرعت بخشیدن به فرآیند کاری هنگام استفاده از سیستم است [۲۶]. توجه به قابلیت کنترل هنگام توسعه سیستم‌های اطلاعاتی باعث می‌شود کاربران امور جاری را با کارایی و انعطاف بیشتر انجام دهند [۲۹]. در مقایسه با سایر معیارهای کاربردپذیری، افراد مورد بررسی در این مطالعه رضایت کمتری از قابلیت کنترل برنامه داشتند. در رابطه با این معیار، یافته‌های این مطالعه نسبتاً مشابه با مطالعات *مقدسی* و همکاران (۱/۲۵ ± ۳/۰۲)، *صفدری* و همکاران (۳/۰۹) و *احمدی* و همکاران (۰/۷۱ ± ۳/۱۰) بود [۱۴، ۱۶، ۱۷]. در حالی‌که کاربران در مطالعه *موسوی* و همکاران، رضایت کمتری نسبت به قابلیت کنترل سیستم مورد مطالعه داشتند (۰/۷۱ ± ۲/٦۳) [۱۵]. بیش‌ترین نارضایتی کاربران مربوط به الزام سیستم به انجام امور در یک توالی ثابت و مشخص بود که باعث می‌شود کاربران انعطاف کافی نداشته و نتوانند به کارهای جاری سرعت ببخشند. دیدگاه کاربران در سایر سنجه‌های کنترل‌پذیری همچون سهولت جابجایی بین صفحات، ساده بودن فراخوانی فرآیندها و امکان متوقف کردن فعالیت‌ها در صورت نیاز، نسبتاً مطلوب بود.

معیار دیگر در سنجش کاربردپذیری، مطابقت با انتظارات کاربر است که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. سیستم در صورتی با انتظارات کاربر تطابق دارد که نامتناقض بوده و مطابق با ویژگی‌های کاربر از جمله سطح دانش و محل کار او باشد [۲۶]. خصیصه‌هایی همچون نمایش پیغام‌ها در یک نقطه ثابت و مشخص، قابل پیش‌بینی بودن نتایج و وجود دکمه‌های یکسان برای انجام فعالیت‌های یکسان در قسمت‌های مختلف، نشان‌دهنده تطابق نرم‌افزار با انتظارات کاربر است. در یک مطالعه نشان داده شده است که انتظارات کاربر دومین عامل در رضایت کاربران هنگام استفاده از سیستم اطلاعاتی است [۳۰]. در معیار مطابقت با انتظارات کاربر، میانگین امتیاز ۰/۵۱ ± ۳/۳۰ حاصل شد که در مقایسه با موسوی و همکاران، مقدسی و همکاران، صفدری و همکاران و احمدی و همکاران (به ترتیب ۰/٦٤ ± ۲/٦۵، ۱/۲۵ ± ۳/۰۰، ۳/۱٤ و ۰/۸۰ ± ۳/۱۵)، کاربران این مطالعه دیدگاه نسبتاً مطلوب‌تری داشتند [۱۴–۱۷].

تحمل خطا یکی از مهم‌ترین معیارهای کاربردپذیری است که نشان می‌دهد سیستم مورد استفاده تا چه اندازه می‌تواند با وجود هدایت ناقص و یا ورودی اشتباه، خروجی مورد نظر را با کمترین و یا هیچ گونه تلاش مضاعفی تولید کند [۲۶]. هرچقدر کاربدپذیری سیستم ضعیف‌تر باشد، میزان خطا در انجام امور توسط کاربران افزایش پیدا می‌کند [۱۴]. با حذف شرایط مستعد خطا یا آگاه‌سازی کاربران پیش از بروز آنها می‌توان از خطا در سیستم جلوگیری نمود [۲۸]. در این مطالعه دیدگاه کاربران در رابطه با نمایش هشدارهای خطا، بازگشت به مراحل قبل در صورت بروز خطا، به دنبال نداشتن عواقب جدی در صورت اشتباهات ساده و لزوم به تأیید اقدامات مخرب نظیر حذف داده‌ها مورد بررسی قرار داد. در مطالعات *موسوی* و همکاران، *مقدسی* و همکاران، *صفدری* و همکاران و *احمدی* و همکاران میانگین امتیاز تحمل خطا به ترتیب ۰/۶۸ ± ۲/۶۱، ۱/۳۹ ± ۲/۹۵، ۲/۹۵ و ۰/٦٦ ± ۲/۹٦ حاصل شده است که با توجه به میانگین به دست آمده در مطالعه حاضر (۰/۵۴ ± ۳/۲۰)، به نظر می‌رسد نتایج این مطالعه هم راستا با مطالعات فوق بوده و دیدگاه کاربران نسبت به این معیار نسبتاً مطلوب بود [۱۴–۱۷].

تناسب برای فردی‌سازی معیار دیگری بود که در این مطاله مورد بررسی قرار گرفت. در این معیار میزان توافق کاربران در رابطه با توانایی سیستم در امکان تطبیق صفحات، فرم‌ها و لیست‌ها با علایق کاربران، تطابق‌پذیری نرم‌افزار با سطح مهارت و دانش کاربر و قابلیت تغییر میزان نمایش اطلاعات از جمله نوشته‌ها و اشکال مورد سنجش قرار گرفت. در مطالعه حاضر، این معیار پس از قابلیت کنترل، دارای پایین‌ترین میانگین امتیاز بود (۰/۸۷ ± ۳/۱۵). این میانگین در مطالعه *موسوی* و همکاران ۰/۹۷ ± ۲/۳۹، در مطالعه *مقدسی* و همکاران ۱/۲۹ ± ۲/۳۷، در مطالعه *صفدری* و همکاران ۲/۵۷ و در مطالعه *احمدی* و همکاران ۰/۹۸ ± ۲/۵۷ حاصل شده است. در تمامی مطالعات فوق این معیار پایین‌ترین میانگین امتیاز را از دیدگاه کاربران به دست آورده است [۱۴–۱۷]. بنابراین با وجود امتیاز متوسط کاربران به این معیار، یافته‌های مطالعه حاضر از این جهت با

مطالعات پیشین هم‌راستا بود. همچنین از یافته‌های این مطالعه و مطالعات پیشین می‌توان استنباط کرد که معیار تناسب برای فردی‌سازی توسط توسعه‌دهندگان سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی در ایران مورد کم‌توجهی قرار گرفته است.

معیار دیگری که در مطالعه حاضر مورد بررسی قرار گرفت، تناسب برای یادگیری است. قابلیت یادگیری یکی از مهم‌ترین خصیصه‌های کاربردپذیری و رضایت کاربر است که در متون به دفعات مورد مطالعه قرار گرفته است [۳۱، ۳۲]. مدت زمان مورد نیاز جهت یادگیری کار با سیستم، میزان جزئیاتی که برای کار با سیستم نیاز است تا به خاطر سپرده شود، سهولت استفاده مجدد از برنامه پس از توقف استفاده برای یک مدت طولانی، از جمله مواردی هستند که در این معیار مورد سنجش قرار گرفتند. میانگین تناسب برای یادگیری در مطالعه *صفدری* و همکاران در سیستم اطلاعاتی مورد بررسی نسبتاً پایین بوده است (۲/۹۸) [۱۶]. این درحالی است که در مطالعه *مقدسی* و همکاران، این معیار بالاترین میانگین را در میان سایر معیارهای کاربردپذیری کسب کرده است (۱/۲۷ ± ۳/۱۲) [۱۷]. این میانگین در مطالعه احمدی و همکاران ۰/۶۹ ± ۲/۹۷ و در مطالعه موسوی و همکاران ۰/۶۹ ± ۲/۷۰ بوده است. با توجه به میانگین ۰/۵۹ ± ۳/۲۲ که در مطالعه حاضر حاصل شد، می‌توان استنباط نمود، سیستم‌های اطلاعاتی کشور در برخی موارد تناسب برای یادگیری ضعیف و در برخی موارد مطلوب عمل کرده‌اند. در این مطالعه، کمترین امتیاز در معیار تناسب برای یادگیری مربوط به میزان جزییاتی بود که برای استفاده صحیح از نرم‌افزار نیاز بود به خاطر سپرده شود. سیستم‌ها باید به نحوی طراحی شوند که حداقل بار حافظه را برای کاربر داشته باشند و نیاز نباشد اطلاعات برای استفاده در قسمت دیگری از رابط کاربری به خاطر سپرده شود [۲۸]. به دلیل اهمیت قابلیت یادگیری در میزان رضایت کاربران از سیستم [۳۲]، توسعه‌دهندگان سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی باید توجه کافی به این معیار داشته باشند.

بنابر آنچه در رابطه با اهمیت کاربردپذیری در توسعه سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی مطرح شد، بایستی ضعف‌های کاربردپذیری سیستم اطلاعاتی را شناسایی و برطرف نمود. با استناد بر یافته‌های این مطالعه، لیستی از پیشنهاداتی که می‌توان جهت بهبود کاربردپذیری و عملکرد سیستم اطلاعاتی بیمارستان مورد مطالعه بهره برد، در جدول ۴ آورده شده است. همچنین بر اساس مطالعات و بررسی‌های صورت گرفته، پیشنهاد می‌شود این قبیل ارزیابی‌ها در مراکز درمانی دیگر و به صورت دوره‌ای صورت گرفته تا از کارایی، بهره‌وری و عملکرد صحیح این سیستم‌ها اطمینان حاصل شود. عدم نمونه‌گیری را می‌توان به عنوان یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر عنوان کرد. به دلیل این که آمار دقیقی از تعداد افرادی که در بیمارستان به عنوان کاربر سیستم اطلاعات بیمارستانی مورد بررسی شناخته می‌شوند، وجود نداشت و همچنین عدم امکان برآورد تعداد افراد این جمعیت، امکان نمونه‌گیری وجود نداشت. با این وجود سعی بر آن بود، پرسش‌نامه در اختیار تمامی کاربران سیستم اطلاعات بیمارستانی قرار داده شود. از طرف دیگر، ابزار مورد استفاده در این پژوهش، نسخهٔ اصلاح‌شده‌ای از پرسش‌نامهٔ ایزومتریک بود که به دلیل بالا بودن تعداد سئوالات و زمان‌بر بودن پاسخدهی توسط کارکنان بیمارستان به خصوص در زمان پاندمی کووید-۱۹، علاوه بر ترجمه، تغییراتی در پرسش‌نامه اعمال شد. اگرچه خصیصه‌های روان‌سنجی پرسش‌نامه در این پژوهش مورد تأیید قرار گرفت، اما استفاده از نسخه اصلی پرسش‌نامه می‌توانست دید وسیع‌تری از سیستم اطلاعاتی مورد بررسی ارائه دهد.

جدول ۴) پیشنهادات جهت ارتقاء کاربردپذیری و بهبود عملکرد سیستم اطلاعات بیمارستانی جاری

معیار	پیشنهاد
تناسب برای کار	توجه بیشتر به نیازهای کاربر هر بخش به خصوص واحدهای با کاربردپذیری پایینتر به عنوان مثال، افزودن فعالیت‌های مورد انتظار کاربران واحد داروخانه از جمله امکان ارائه گزارش ماهیانه
	کاهش تعداد مراحلی که کاربر سیستم به منظور انجام یک فعالیت مشخص نیاز هست طی کند تا به هدف خود برسد
خود توصیف کنندگی	نمایش توضیحات مرتبط در صورت نیاز کاربر، در هر مرحله از کار با سیستم به عنوان مثال، قرار دادن دکمه کمک در هر صفحه جهت ارائه توضیحات مرتبط
کنترل پذیری	افزایش انعطاف سیستم به نحوی که برای انجام یک کار نیاز نباشد همواره از یک توالی ثابت و مشخص پیروی نمود به عنوان مثال، در نظر گرفتن کلیدهای میانبر جهت جابجایی بین قسمت‌های مختلف سیستم
مطابقت با انتظارات کاربر	تسهیل انجام فعالیت‌ها توسط کاربر به عنوان مثال، در مواردی که امکان اسکن بارکد وجود دارد، لزومی به وارد کردن اطلاعات توسط کاربر نباشد
تحمل خطا	جلوگیری از رخداد خطا و عواقب جدی، در صورت اشتباه کاربر به عنوان مثال، درخواست تأیید و یا هشدار هنگام یک اقدام مخرب نظیر حذف داده‌ها و اطلاعات و یا امکان بازگشت به مراحل قبل در صورت رخداد اشتباه توسط کاربر
تناسب برای فردی سازی	ارائه امکاناتی که کاربر بتواند سرعت پاسخدهی نرم‌افزار را مطابق با سرعت کار خود سازگار کند. به عنوان مثال، در نظر گرفتن کدهای دستوری و ماکروها برای فعالیت‌های مختلف سیستم برای کاربران با تجربه بیشتر
	قابلیت فردی سازی صفحات، فرم‌ها و لیست‌ها به عنوان مثال، فردی سازی ترتیب و آرایش دکمه‌ها و لیست‌ها به نحوی که موارد پرکاربرد تر بیشتر در دسترس باشند
تناسب برای یادگیری	کاهش جزئیاتی که کاربر جهت استفاده از نرم‌افزار نیاز دارد به خاطر بسپارد به عنوان مثال، تکمیل خودکار و یا ارائه پیشنهادات، هنگام جستجوی نام یک دارو

نتیجه‌گیری

بررسی سیستم اطلاعات بیمارستانی یکی از مراکز درمانی نیروی انتظامی از حیث کاربردپذیری بر اساس استاندارد ISO 9241-11 نشان داد که با وجود مطلوب‌بودن برخی خصیصه‌های این سیستم، می‌تواند در برخی موارد ازجمله قابلیت کنترل و تناسب برای فردی‌سازی بهبود پیدا کند.

نکات بالینی و کاربردی در طب انتظامی: کاربردپذیری ضعیف سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی سبب کاهش عملکرد، کارایی و رضایت کاربران شده و آنها را مستعد خطا می‌کند. ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی با رویکرد کاربردپذیری باید به صورت دوره‌ای انجام شود تا از کیفیت و بهروه‌وری این

سیستم‌ها اطمینان حاصل نمود. توسعه‌دهندگان سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی باید به توجه کافی به نیازهای تمامی واحدهای بیمارستان داشته باشند. سیستم اطلاعات بیمارستانی جاری باید در برخی معیارهای کاربردپذیری نظیر قابلیت کنترل و تناسب برای فردی‌سازی بهبود پیدا کند.

تشکر و قدردانی: نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از تمامی کاربران سیستم اطلاعات بیمارستانی مورد بررسی که با تکمیل پرسش‌نامه‌های پژوهش در انجام این مطالعه همکاری داشتند کمال تشکر و قدردانی را به عمل آورند.

تعارض منافع: بدین‌وسیله نویسندگان مقاله تصریح می‌نمایند که هیچ‌گونه تعارض منافعی در قبال مطالعه حاضر وجود ندارد.

سهم نویسندگان: سید سامان مرتضایی، طراحی مطالعه و تجزیه و تحلیل داده‌ها؛ عیسی محمدنژاد گردآوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌ها؛ همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله و بازنگری آن سهیم بودند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی: این مطالعه فاقد حمایت مالی بود.

References

1. Wager KA, Lee FW, Glaser JP. Health Care Information Systems. 4th ed. Jossey-Bass: United State; 2017. 608 p. https://www.amazon.com/Health-Care-Information-Systems-Management/dp/1119337186
2. Farzandipour M, Riazi H, Jabali MS. Proposing electronic health record usability requirements based on enriched ISO 9241 metric usability model. Acta Inform Med. 2018;26(1):29–34. https://doi.org/10.5455/aim.2018.26.29-34
3. Bürkle T, Ammenwerth E, Prokosch HU, Dudeck J. Evaluation of clinical information systems. What can be evaluated and what cannot? J Eval Clin Pract. 2001;7(4):373-85. doi:10.1046/j.1365-2753.2001.00291.x
4. Viitanen J, Hyppönen H, Lääveri T, Vänskä J, Reponen J, Winblad I. National questionnaire study on clinical ICT systems proofs: Physicians suffer from poor usability. Int J Med Inform. 2011;80(10):708–25. doi:10.1016/j.ijmedinf.2011.06.010
5. Assila A, Ezzedine H. Standardized usability questionnaires: Features and quality focus. eJCIST. 2016;6(1). http://ejcsit.uniten.edu.my/index.php/ejcsit/article/view/96
6. Donahue GM. Usability and the bottom line. IEEE Softw. 2001;18(1):31–2. doi:10.1109/52.903161
7. Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts (ISO 9241-11:2018). [Internet]. International Organization for Standards; 2018 [cited 2020 Nov 17]. Available from: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en
8. Atashi A, Khajouei R, Azizi A, Dadashi A. Erratum: user interface problems of a nationwide inpatient information system: A heuristic evaluation. Appl Clin Inform. 2016;07(1):e1. doi:10.1055/s-0040-1701485
9. Mohammadi R, Bostan H, Darabi H, Lazem M, Maleki M, Ghalaneh S et al. Assessment of laboratory information system (LIS) performance in two military hospitals: A cross sectional study. J Police Med. 2019;8(1):5. [Persian]. doi.org/10.30505/8.1.1
10. Seffah A, Donyaee M, Kline RB, Padda HK. Usability measurement and metrics: A consolidated model. Softw Qual J. 2006;14(2):159–78. doi:10.1007/s11219-006-7600-8
11. Maramba I, Chatterjee A, Newman C. Methods of usability testing in the development of eHealth applications: A scoping review.Inter J Medi Informatics. 2019;126:95–104. doi:10.1016/j.ijmedinf.2019.03.018
12. Yen PY, Bakken S. Review of health information technology usability study methodologies. J Am Med Informatics Assoc. 2012;19(3):413–22. doi:10.1136/amiajnl-2010-000020
13. Gediga G, Hamborg KC, Düntsch I. IsoMetrics usability inventory: an operationalization of ISO 9241-10 supporting summative and formative evaluation of software systems. Behav Inf Technol. 1999;18(3):151–64. doi:10.1080/014492999119057
14. Ahmadi M, Shahmoradi L, Barabadi M, Hoseini F. Usability evaluation of hospital information systems based on isometric 9241. Hakim Reseach J. 2011;13(4):226–33. [Persian]. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=153015
15. Mousavi A, Hemati M, Kayyal S, Shamshiri A. Usability evaluation of hospital information systems based on isometric standard from the viewpoint of usersin education and treatment centers affiliated to Qom University of Medical Sciences, Iran. Qom Univ Med Sci J. 2014;8(4):58–63. [Persian]. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=226075
16. Safdari R, Dargahi H, Shahmoradi L, Farzaneh Nejad A. Comparing four softwares based on ISO 9241 part 10. J Med Syst. 2021;36(5):2787–93. [Persian]. doi:10.1007/s10916-011-9755-5
17. Moghaddasi H, Rabiei R, Asadi F, Ostvan N.

Evaluation of nursing information systems : Application of usability aspects in the development of systems. Health Inform Res. 2017;23(2):101–8. [Persian]. doi:10.4258/hir.2017.23.2.101
18. Kasunic M. Designing an effective survey. Softw Eng Inst. 2005. doi:10.1184/R1/6573062.v1
19. Rogers ML, Patterson E, Chapman R, Render M. Usability testing and the relation of clinical information systems to patient safety. Nat Library Med. 2005;2. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21249828/
20. Azizi A, Maniati M, Ghanbari-Adivi H, Aghajari Z, Hashemi S, Hajipoor B,. Usability evaluation of hospital information system according to heuristic evaluation. front health informatics. 2021;10(1).69 doi:10.30699/fhi.v10i1.271
21. Ehteshami A, Sadoughi F, Saeedbakhsh S, Isfahani MK. Assessment of medical records module of health information system according to ISO 9241-10. Acta Inform Med. 2013;21(1):36–41. doi:10.5455/aim.2012.21.36-41
22. Kumar KUV, Subramoniam S. Usability analysis of an Indian e-governance software. Electron Gov. 2013;10(2):211–21. doi:10.1504/EG.2013.052602
23. Mahoney CD, Berard-Collins CM, Coleman R, Amaral JF, Cotter CM. Effects of an integrated clinical information system on medication safety in a multi-hospital setting. Am J Health Pharm. 2007;64(18):1969-77. doi:10.2146/ajhp060617
24. Bayati S, Bastani P, Sagheb ZM, Jamalabadi S, Samadbeik M. The performance implications of pharmacy information system at the university teaching hospitals of Shiraz, Iran: Cluster approach. J Adv Pharm Technol Res. 2017;8(4):125–30. doi:10.4103/japtr.JAPTR_13_17
25. Asadi F, Moghaddasi H, Hosseini A, Maserrat E. A survey on pharmacy information system at hospitals affiliated to Shahid Beheshti University of medical sciences 2009. J Health Adm. 2010;13(41):31–40. Available from: http://jha.iums.ac.ir/article-1-685-en.html [Persian]
26. Hamborg K-C, Vehse B, Bludau H-B. Questionnaire based usability evaluation of hospit al information systems. Electron J Inf Syst Eval. 2004;7(1):21–30. https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.67.7129&rep=rep1&type=pdf
27. Lin HX, Choong YY, Salvendy G. A proposed index of usability: A method for comparing the relative usability of different software systems. Behav Inf Technol. 1997;16(4–5):267–77. doi:10.1080/014492997119833
28. 10 Usability Heuristics for User Interface Design [Internet]. Nielsen J. 1995. [cited 2019 Nov]. Available from: https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/
29. Pribeanu C. A revised set of usability heuristics for the evaluation of interactive systems. Inform Econ. 2017;21(3):31-8. doi:10.12948/issn14531305/21.3.2017.03
30. Conrath DW, Mignen OP. What is being done to measure user satisfaction with EDP/MIS. Inf Manag. 1990;19(1):7–19. doi:10.1016/0378-7206(90)90010-F
31. Paymans TF, Lindenberg J, Neerincx M. [proceeding]. Usability trade-offs for adaptive user interfaces: Ease of use and learnability.2004. New York, NY, United States.2004. 396p. doi:10.1145/964442.964512
32. Jeng J. Usability assessment of academic digital libraries: Effectiveness, efficiency, satisfaction, and learnability. Libri. 2005;55(2–3). doi:10.1515/LIBR.2005.96