

Quality Function Deployment (QFD) Framework for University Website User Interface: (A Case Study of Art University of Isfahan)¹

Bahareh Jahanmard Hosseinabadi 

Ph.D Student in Islamic arts, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran. Email: ba.jahanmard@tabriziau.ac.ir

Majid Ziaee 

Assistant Professor, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran. Email: majidziaee@tabriziau.ac.ir

Shahryar Shokrpour 

Assistant Professor, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran. Email: sh.shokrpour@tabriziau.ac.ir

Yoones Sekhavat 

Associate Professor, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran. Email: sekhavat@tabriziau.ac.ir

Babak Amraei 

Assistant Professor, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran. Email: b.amraee@tabriziau.ac.ir

Received: 2025-06-02	Revised: 2025-08-03	Accepted: 2025-09-23	Published: ???-??-??
----------------------	---------------------	----------------------	----------------------

Citation: Jahanmard Hosseinabadi, B., & Ziaee, M., & Shokrpour, Sh., & Sekhavat, Y., & Amraei, B. (2025) Quality Function Deployment (QFD) Framework for University Website User Interface: (A Case Study of Art University of Isfahan). <i>Library and Information Science Research</i> . 15(2), ??-??. Doi: ?
--

Abstract

Introduction: This research examines the enhancement of user interface quality and performance on the Isfahan University of Art website, with a particular emphasis on user satisfaction. Employing appropriate, user-centered approaches in website development improves individual usability, facilitates seamless interaction, and provides a superior experience for university users. In the contemporary digital era, websites serve as a critical medium for engagement between universities and their users, enabling them to attract audiences and provide access to essential educational and research information and services. Consequently, the continuous optimization of university websites is of significant importance, allowing institutions to compete effectively by fostering interaction, increasing awareness, disseminating information, and serving as a comprehensive reference to meet the diverse needs of their user. Initial studies indicate that some websites encounter challenges in delivering satisfactory services and meeting the needs of academic users. With the ongoing development of university websites and systems, it is essential to examine “user satisfaction” as a key objective for addressing these challenges. However, in the case of the Isfahan University of Art website, limited efforts have been made in its design, updating, and optimization to adequately meet the diverse needs of its wide range of users—including students, alumni, faculty, staff, and other visitors—and to enhance their overall satisfaction. The website appears to face several issues related to user experience and interface design. Consequently, researchers aim to improve its quality by employing a user-centered research approach alongside the Quality Function Deployment method for user experience (UX-QFD), which involves systematically gathering user requirements and translating them into desirable design features.

¹ این مقاله مستخرج از رساله دکتری در دانشکده هنرهای صناعی اسلامی دانشگاه هنر اسلامی تبریز می باشد.



Methodology: This research is of a mixed-methods nature, employing qualitative approaches for data collection and quantitative approaches to derive the final results. In terms of purpose, it is applied research, and in terms of data collection, it follows a descriptive-analytical approach. Initially, library-based studies—including articles, books, and theses—were consulted to gather supplementary information. Subsequently, user research data were collected through direct observations (competitor analysis), user interviews, and usability testing. The first step in the research process involved identifying the users affected by the university website to determine the appropriate tools and methods for capturing the “voice of the customer.” Accordingly, the statistical population was categorized into three main groups: (1) undergraduate and graduate students of Isfahan University of Art, (2) professors and faculty members, and (3) employees, experts, and managers. For this study, a sample of 100 students was selected, over 80% of whom are active users of the university website. The user research methods employed to gather user requirements were generally divided into two complementary groups: methods that assess attitudes (direct interviews) and methods that assess user behavior (indirect usability testing)

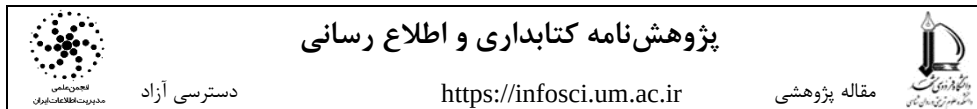
Findings: At first glance, the website of Isfahan University of Art appears to lack an updated and modern design, as no significant changes in its user interface have been observed over the past few years. In this study, the QFD (Quality Function Deployment) method serves as a systematic tool for translating university users’ needs into technical requirements, enabling a comprehensive identification of students’ expectations and preferences. A fundamental principle in implementing this approach is the use of the initial matrix, known as the “House of Quality,” which is employed during the product development and planning phase. This stage provides crucial insights regarding the website and, given the breadth and diversity of output concepts, often represents the culmination of numerous projects, particularly digital products, as exemplified in the present study. Data generated through user research methods conducted in the earlier stages are utilized to construct the House of Quality, thereby transforming users’ ambiguous needs into concrete design requirements. In general, the Quality House establishes a matrix that maps the relationship between “what” and “how.” The “what” encompasses the users’ demands and needs for the product or service, representing the voice of the users. The “how,” on the other hand, describes how these customer requirements are addressed through the organization’s technical responses in the product. Each technical requirement must satisfy at least one user requirement on the web pages. Introducing technical characteristics not specified by users can, at times, have the opposite effect, increasing website complexity and reducing user satisfaction. Finally, the Quality House matrix identifies characteristics across five dimensions—UI usability, reliability, UX usability, accessibility, and content quality—each with twenty associated subsets of user needs, for which twenty corresponding technical characteristics have been proposed.

Discussion & Conclusion: The three components with the highest average weights and the most critical user demands identified in this study are: 1) usability in the UX dimension, with a relative weight of 27.2%; 2) reliability, with a relative weight of 24.9%; and 3) accessibility, with a relative weight of 24.3%. Additionally, usability in the UI dimension, with a relative weight of 17.5%, represents another key feature of considerable importance to students in art

universities. The feature least prioritized by users is the content aspect, with a weight of 15%. This does not imply that it is unimportant; rather, users perceive these elements as fundamental website features whose presence is expected.

The results indicate that by integrating these approaches, organizations such as universities can strategically deliver higher-quality website services within limited time and budget, while minimizing cost, effort, and turnaround time. This is particularly beneficial when direct access to the system is restricted, as it reduces the frequency of design changes and design cycles, thereby lowering costs and enhancing user satisfaction. Ultimately, it is evident that the majority of the twenty identified requirements pertain to functional (user experience) and stable (technical) features, whereas a smaller portion relates to aesthetic (user interface) aspects and supplementary functionalities.

Keywords: Quality Function Deployment, house of quality, user research, interface and user experience design, Art University of Isfahan website.



چهارچوب گسترش عملکرد کیفیت (QFD) رابط کاربری وبسایت دانشگاهی (مطالعه موردی: دانشگاه هنر اصفهان)^۱

بهاره جهانمرد حسین‌آبادی ^{ID}

دانشجوی دکتری، هنرهای اسلامی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. ba.jahanmard@tabriziau.ac.ir

مجید ضیائی ^{ID}

استادیار، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. majidziaee@tabriziau.ac.ir

شهریار شکرپور ^{ID}

استادیار، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. sh.shokrpour@tabriziau.ac.ir

یونس سخاوت ^{ID}

دانشیار، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. sekhavat@tabriziau.ac.ir

بابک امرایی ^{ID}

استادیار، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. b.amraee@tabriziau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۲	تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۵/۱۲	تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۰۱	تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۲۴
استناد: جهانمرد حسین‌آبادی، بهاره؛ ضیائی، مجید؛ شکرپور، شهریار؛ سخاوت، یونس؛ امرایی، بابک. (۱۴۰۴). چهارچوب گسترش عملکرد کیفیت (QFD) رابط کاربری وبسایت دانشگاهی (مطالعه موردی: دانشگاه هنر اصفهان)، پژوهش‌نامه کتابداری و اطلاع‌رسانی. ۱۵(۲)، ۹-۴. doi: ?			

چکیده

مقدمه و اهداف: این پژوهش بر گسترش عملکرد کیفیت رابط کاربری وبسایت دانشگاه هنر اصفهان با تأکید بر نیازهای کاربران تمرکز دارد. بهره‌گیری از روش‌های مناسب و کاربرمحور در توسعه کیفیت وبسایت‌ها، قابلیت استفاده را افزایش می‌دهد و تعامل راحت‌تر و تجربه بهتری برای کاربران دانشگاهی فراهم می‌کند. مرور پیشینه این پژوهش نشان می‌دهد که وبسایت دانشگاه‌ها در ارائه کیفیت خدمات رضایت‌بخش و همسو با نیازهای کاربران خود، با مشکلاتی مواجه هستند. این پژوهش با مطالعه موردی دانشگاه هنر اصفهان، تلاش می‌کند، با هدف در نظر داشتن خواسته‌ها و مشکلات کاربران، اولویت‌های بهبود کیفیت وبسایت را از دیدگاه و رفتار آن‌ها استخراج کند.

روش‌ها: تلفیق روش‌های تجربه کاربری «UX» از دیدگاه کاربرپژوهی، گسترش عملکرد کیفیت «QFD» و کانو «KANO» به ایجاد روشی نوآورانه کمک می‌کند. ترکیب مکمل این رویکردها، ضمن شناسایی و اندازه‌گیری خواسته‌های کاربران، سعی در لحاظ نمودن آن‌ها در تمامی مراحل پژوهش دارد. جمع‌آوری داده‌ها با مشاهده وبسایت دانشگاه هنر اصفهان و انجام مصاحبه انفرادی و گروهی و روش تست کاربردپذیری با ۶۰ نفر از کاربران واقعی دانشگاه هنر اصفهان براساس نظرات

^۱ این مقاله مستخرج از رساله دکتری در دانشکده هنرهای صنعتی اسلامی دانشگاه هنر اسلامی تبریز می‌باشد.

متخصصان جمع‌آوری شده است. با ایجاد ماتریس QFD به استخراج الزامات کیفی کاربران در ۵ دسته اصلی: استفاده‌پذیری، اطمینان‌پذیری، کاربردپذیری، دسترس‌پذیری و محتواپذیری با ۲۰ بُعد فرعی پرداخته است. سپس براساس وزن هریک، خواسته‌های کاربران به ویژگی‌های فنی قابل اجرا و کمی با وزن مشخص تبدیل شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که دو بُعد: کاربردپذیری (وزن نسبی ۲۷/۲ درصد) و اطمینان‌پذیری (وزن نسبی ۲۴/۹ درصد) دارای بیش‌ترین اهمیت از سوی دانشجویان است. بر این اساس الزامات طراحی شامل: معماری اطلاعات و جریان کاربری کارآمد (وزن نسبی ۷/۹ درصد)، پشتیبانی فنی و اصلاح خطاها (وزن نسبی ۷/۵ درصد) و طراحی رابط کاربری مناسب (وزن نسبی ۷/۱ درصد) از مهم‌ترین الزامات فنی برای بهبود وبسایت دانشگاه هنر اصفهان، و دارای همبستگی بالایی با نیازهای کاربران آن هستند. همچنین معیارهای مهم‌تر براساس رویکرد کانو بیش‌تر در طبقه الزامات عملکردی (تجربه کاربری) و الزامات اساسی (پایایی و فنی) قرار می‌گیرند.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج نشان می‌دهد که در بهینه‌سازی وبسایت‌ها ترکیب روش‌های تجربه کاربری با گسترش عملکرد کیفیت و کانو می‌تواند به‌عنوان رویکرد بهینه مؤثر با هزینه کم‌تر و سرعت بیش‌تر مورد استفاده دانشگاه‌ها قرار بگیرد. چهارچوب گسترش عملکرد کیفیت می‌تواند راهنمای قابل قبولی برای مدیران دانشگاهی و طراحان باشد تا دانشجویان بتوانند به‌راحتی تجربه کاربری مناسبی در وبسایت دانشگاه داشته باشند.

اصالت: این پژوهش با بهره‌گیری از روش گسترش عملکرد کیفیت، می‌تواند به طراحی وبسایت دانشگاه‌های ایران کمک کند و از دیدگاه کاربران زمینه را برای ارتقای عملکرد آن‌ها فراهم آورد.

کلیدواژه‌ها: استقرار عملکرد کیفیت، رابط کاربری، تجربه کاربری، وبسایت، دانشگاه هنر اصفهان

مقدمه

در عصر دیجیتال، وبسایت‌ها ابزاری حیاتی برای تعامل بین دانشگاه‌ها و کاربران خود هستند، تا آنان را جذب و دسترسی به اطلاعات و خدمات آموزشی و پژوهشی مورد نیاز را فراهم کنند. بنابراین بهینه‌سازی مداوم وبسایت‌های دانشگاهی مورد توجه زیادی قرار دارد تا در رقابت با یکدیگر به‌عنوان ابزاری قدرتمند با برقراری تعامل و اطلاع‌رسانی، مرجعی برای پاسخ‌گویی به تمامی نیازهای کاربران خود باشند (Setiawan & Lestari, 2024). بررسی‌های اولیه نشان می‌دهد که برخی وبسایت‌ها در ارائه خدمات باکیفیت و رضایت‌بخش^۱ و همسو با خواسته‌های دانشگاهیان با مشکلاتی مواجه هستند.

همگام با توسعه وبسایت و سامانه‌های دانشگاهی، لازم است «رضایت کاربران» به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اهداف بررسی شود تا برخی مشکلات بهبود یابد. یکی از روش‌ها برای خشنودی کاربران روش گسترش عملکرد کیفیت (QFD)^۲، ابزار کیفیتی پیشرفته و از روش‌های نوین «مهندسی کیفیت» است. این روش از مطالعه بازار رقابتی و شناسایی مخاطبان محصول شروع کرده و با شناسایی نیازمندی‌های افراد، سعی در لحاظ نمودن آن‌ها در تمامی مراحل طراحی و تولید دارد (Rezaei, 2001). QFD نیازهای

۱. «کیفیت» برای سنجش ویژگی محصولات دیجیتال، خدمات و غیره به کار می‌رود. کیفیت وبسایت بر سطح رضایت کاربران تأثیر می‌گذارد، به عبارتی هنگامی که عملکرد وبسایت کمتر از انتظارات باشد، کاربران احساس ناامیدی می‌کنند و هنگامی که انتظارات را برآورده می‌کند، کاربران راضی هستند.

عمیق کاربران را برای طراحی الزامات و راه‌حل‌های نوآورانه بررسی و از ماتریس خانه کیفیت برای تعیین اهمیت خواسته‌ها استفاده می‌کند، به عبارتی تبدیل صدای مشتری «What» به ویژگی‌های طراحی «How»، و طراحی محصولات و خدمات مشتری‌مدار است (Koswara & Alifin, 2024). بنابراین به‌کارگیری روش QFD در وب‌سایت‌های دانشگاهی موجب می‌شود نقش متخصصان و طراحان، فراتر از اعمال سلیقه شخصی شود و به‌نوعی مترجمانی باشند که خواسته‌های کاربران را با مشخصات قابل اندازه‌گیری در داده‌ها به طراحی تبدیل کنند (Taherikia et al., 2019).

از نظر تاریخی، صنایع ژاپنی آغازگر مفاهیم مدیریت کیفیت در اواخر دهه ۱۹۶۰ بوده‌اند (Fang et al., 2023) و اولین مطالب QFD را یوجی آکائو^۱ به‌عنوان رویکرد توسعه محصولات جدید و کنترل کیفیت جامع منتشر کرد. معرفی این رویکرد قدرتمند از ژاپن به غرب، فرایندی بود که سازمان‌ها را ترغیب می‌کند با تحلیل خواسته‌ها، چهارچوبی برای بهبود و افزایش رضایت مخاطبان و سایر ذی‌نفعان ایجاد کنند (Safari, 2017). فرآیند دقیق QFD ایجاد یک یا چند ماتریس است که اولین و مهم‌ترین آن به‌عنوان خانه کیفیت (HOQ)^۲ شناخته می‌شود و الزامات کلیدی را مشخص می‌کند (Ariyanti & Andreas, 2023). QFD به‌طور کلی با سه دیدگاه و نگرش مختلف شناخته می‌شود که توسط «آکائو، ماکابه^۳، و فوکوهارا^۴» بنیان‌گذاری شده‌اند. از دیدگاه آکائو QFD فرایندی مشتمل بر ۳۰ ماتریس است که بنا بر نیاز، تعدادی یا تمامی آن در تجزیه و تحلیل داده‌های طراحی محصول استفاده می‌شود. نگرش ماکابه اولین بار در امریکا مطرح شد، و شامل ۴ ماتریس پیوسته بود که از اقبال بیش‌تری نسبت به سایر دیدگاه‌ها برخوردار شد؛ و در این پژوهش و بسیاری از پژوهش‌ها از آن استفاده شده است. فوکوهارا، آخرین مدل ارائه‌شده و شامل ۱۸ ماتریس است که اولین بار در ژاپن مورد استفاده قرار گرفت (Rezaei, 2001).

نیازهای افراد معمولاً به شکلی مبهم و ذهنی بیان می‌شوند و برای مشخص کردن ویژگی‌های دقیق طراحی لازم است که به زبان واضح و روشنی بیان شود؛ بنابراین گاهی لازم است از روش‌های مختلفی استفاده شود (Park et al., 2012). در برخی از موارد، QFD به‌دلیل تمرکز بر تجزیه و تحلیل نیازهای متغیر مخاطبان و ویژگی‌های محصول، کم‌تر با روش‌های دیگر ترکیب می‌شود. هرچند پژوهش‌های جدید نشان داده است که این روش می‌تواند با کاربرپژوهی^۵ ترکیب مناسبی ایجاد کند. پژوهش‌های کاربری کاربرپژوهی بر درک رفتارها، نیازها و انگیزه‌های کاربر از طریق روش‌های مشاهده، مصاحبه، پرسش‌نامه

1. Yoji Akao
2. house of quality
3. Makabe
4. Fukuhara
5. user research

و غیره تمرکز دارد (Koswara & Alifin, 2024). QFD خروجی قابل اندازه‌گیری‌تری به نسبت کاربرپژوهی، در سنجش نیازهای کاربران و اولویت‌بندی خواسته‌هایشان دارد. این روش مانند کاربرپژوهی بیش‌تر به‌صورت رویکردی تیمی است تا اطمینان حاصل کند صدای مخاطبان در طراحی نهایی محصول وجود دارد.

همچنین مدل کانو مانند روش کاربرپژوهی، ترکیب خوبی با QFD دارد. این رویکرد مؤثر برای دسته‌بندی و رتبه‌بندی خواسته‌های کاربران، مبتنی بر ارزیابی تأثیر خواسته‌ها بر رضایت کاربران پس از جمع‌آوری اطلاعات از طریق مصاحبه‌های عمیق و پرسشنامه است. «دکتر نوری‌اکی کانو»^۱ یکی از صاحب‌نظران علم مدیریت کیفیت، در مدل خود نیازمندی‌های افراد و خصوصیات کیفی محصولات را به سه دسته تقسیم می‌کند که شامل: ۱- الزامات اساسی (BQ)^۲ یعنی در صورت رعایت شدن فقط از نارضایتی کاربران جلوگیری می‌شود و رضایت خاصی ایجاد نمی‌کند؛ ۲- الزامات عملکردی (PQ)^۳ که خصوصیات کیفی است؛ و عدم برآورده ساختن آن موجب نارضایتی می‌شود، اما در مقابل برآورده ساختن کامل و مناسب خشنودی افراد را به دنبال خواهد داشت؛ ۳- الزامات انگیزشی (EQ)^۴ که عدم برآورده ساختن موجب عدم رضایت نمی‌شود، ولی ارائه آن در محصول هیجان و رضایت بسیار بالایی در مخاطب و کاربر پدید می‌آورد. این نیاز پس از مدت کوتاهی توسط دیگران تکرار شده و می‌تواند به یک خواسته عملکردی و یا حتی یک نیاز اساسی محصول تبدیل شود (Rezaei, 2001) (جدول ۲).

وبسایت دانشگاه هنر اصفهان مانند هر وبسایت دانشگاهی دیگر دارای مشکلات مختلف کاربری است و بنابراین نیاز به شنیدن خواسته‌ها و مشکلات کاربران خود و تبدیل آن به ویژگی‌های اجرایی مطلوب دارد. پژوهش حاضر با مطالعه موردی این دانشگاه، تلاش می‌کند با در نظر داشتن نیازهای کاربران آن، اولویت‌های بهبود کیفیت وبسایت دانشگاهی را از دیدگاه و رفتارهای متفاوت دانشجویان مختلف با روش‌های کاربرپژوهی (مصاحبه و آزمون کاربرپذیری) استخراج کند. سپس از روش QFD و کانو برای طراحی چهارچوب استفاده می‌شود. چنین به نظر می‌رسد که ترکیب این رویکردها می‌تواند اقدام مؤثری برای بهینه‌سازی وبسایت دانشگاه و افزایش رضایتمندی کاربران آن باشد.

پیشینه

مرور پیشینه این پژوهش که چندین حوزه مختلف را در برمی‌گیرد، نشان می‌دهد که پژوهش‌های زیادی درباره اندازه‌گیری کیفیت وبسایت‌های گوناگون انجام شده است. هرچند بیش‌تر این پژوهش‌ها

1. Noriaki Kano
2. Basic Quality (Basic Needs)
3. Performance Quality (Performance Needs)
4. Excitement Quality (Excitement Needs)

به‌ویژه در داخل کشور صرفاً به ارزیابی کیفیت وبسایت‌ها از دیدگاه متخصصان مانند روش اکتشافی پرداخته‌اند و توجه چندانی به نظرات کاربران نشده است. همچنین پژوهش‌های QFD در زمینه محصولات دیجیتال به نسبت محصولات تولیدی دیگر به‌طور نسبی محدودتر بوده است. این روش که در سال ۱۹۶۶ ارائه شد، به‌عنوان یک ابزار برنامه‌ریزی دقیق، به‌طور کاربردی خواسته‌های کاربران را از طریق تجزیه و تحلیل کیفی و کمی به ویژگی‌های عملکردی محصولات تبدیل می‌کند. کاربرپذیری تلفیق روش‌های کاربرپژوهی با QFD، و سایر روش‌های مرتبط مانند کانو در برخی پژوهش‌های دیگر تأیید شده است؛ که به‌طور مؤثر محدودیت‌های استفاده از یک روش واحد را برطرف می‌کند. ازجمله برخی پژوهش‌ها نشان داده است که چگونه می‌توان نیازهای کاربران را از طریق تحقیقات کیفی به دست آورد و آن را طبقه‌بندی کرد. سپس با استفاده از روش QFD برای ایجاد یک ساختار سلسله‌مراتبی از نیازهای کاربر، وزن هر نیاز ایجادشده برای طراحی الزامات، رتبه‌بندی و ترسیم شده است (Fang et al., 2023). در پژوهش مرتبط دیگری برای مشخص کردن پیشنهادات بهبود کیفیت وبسایت دانشگاه‌ها از روش QFD استفاده شده است؛ تا برای درک دقیق نیازهای کاربران وبسایت، نیازهای مبهم و ذهنی آنان به اعداد واضح و عینی تبدیل شود. پژوهشگران دریافتند کاربرانی که از خدمات وبسایت دانشگاهی استفاده می‌کنند، بیش از سایر موارد به قابلیت اطمینان و استفاده اهمیت می‌دهند و برخی موارد مانند بعد همدلی را در مقایسه با سایر ابعاد، مهم نمی‌دانند (Park et al., 2012). همچنین طاهری‌کیا و دیگران در پژوهشی داخلی، به ارزیابی کیفیت وبسایت‌های ورزشی و ارائه راهکارهایی برای بهبود کیفیت آن پرداخته‌اند. در این مطالعه پژوهشگران با ایجاد QFD ویژگی‌های کاربرپسندی، راحتی جست‌وجوی اطلاعات، منطبق بودن با انتظارات و قابلیت ایجاد پل‌های گفت‌وگو را از مهم‌ترین مؤلفه‌های منطبق با خواسته‌های کاربران، معرفی کرده‌اند (Taherikia et al., 2019).

در دسته دیگری از پژوهش‌ها به ارزیابی وبسایت‌های دانشگاهی با روش‌های دیگری پرداخته شده است. در پژوهشی پژوهشگران به‌منظور ارزیابی استفاده‌پذیری وبسایت‌های دانشگاه‌های آسیایی، با چهار بُعد: طراحی وب، طراحی صفحه، ناوبری و استفاده‌پذیری روشی اکتشافی ایجاد کردند (Manzoor & Hussain, 2012). هرچند مبنای این مدل، روش مهم و قدیمی استفاده‌پذیری نیلسن (۲۰۰۱) است که تا به امروز به‌صورت گسترده مبنای پژوهش‌های بسیاری می‌باشد. یکی دیگر از پژوهش‌های مرتبط با این پژوهش را گرامی (Gerami, 2021) با بررسی موردی وبسایت دانشگاه هنر اصفهان انجام داده است، و بر دستاوردهای علوم‌شناختی در ارتباط بصری و درک دیداری در وبسایت تأکید کرده است. از دیگر مدل‌های ارزیابی، روش وب‌کوال است که در بسیاری از پژوهش‌ها مانند ارزیابی کیفیت وبسایت دپارتمان دانشگاه پلی‌تکنیک با نظر به رضایت کاربران صورت گرفته است و در سه بعد محوری کیفیت قابلیت استفاده، اطلاعات و تعامل خدمات متمرکز است (Setiawan & Lestari, 2024). همچنین برخی پژوهشگران با ارزیابی وبسایت دانشگاه‌های مالزی به تحلیل عوامل کیفی و رتبه‌بندی آن‌ها براساس

نتایج پژوهش پرداختند و از دو رویکرد کمی و کیفی در تعیین اولویت و وزن‌دهی جنبه‌های کیفیت وبسایت از دیدگاه توسعه‌دهندگان (تصمیم‌گیرندگان) و کاربران (دانشجویان) استفاده کرده‌اند (Nwasra et al., 2018). پژوهشگران دیگری پژوهش‌هایی در زمینه ارزیابی وبسایت‌های خاورمیانه انجام داده‌اند و با ارزیابی تأثیر قابلیت استفاده‌پذیری در وبسایت دانشگاه‌های عربی و مقایسه میان آن‌ها و کشف نقایص استفاده‌پذیری در وبسایت‌های دانشگاهی عربی، از روش کاربرپژوهی و تفکر با صدای بلند استفاده کرده‌اند (Benaida et al., 2018). مورد مهم دیگر در پژوهش‌های داخلی را غریبه‌نیاری در رساله دکتری خود انجام داده است. این محقق با بررسی مدل‌ها و روش‌های ارزیابی وبسایت‌های دانشگاهی، با استفاده از رویکرد فراتحلیل در مدل‌های مختلف ارزیابی، با محاسبه وزن آن‌ها، مجموعه معیارهایی برای چهارچوب پیشنهادی خود تدوین کرده است. این پژوهش در نهایت با استفاده از مدل نهایی به ارزیابی وبسایت‌های دانشگاهی منتخب پرداخته است (Gharibeh Niari, 2019).

از بررسی پیشینه پژوهش این‌گونه استنتاج می‌شود که برای ارزیابی وبسایت‌های دانشگاهی بیش‌تر از انواع روش‌های وب‌سنجی، وب‌کوال و مدل اکتشافی و کم‌تر از رویکرد کاربرپژوهی و QFD استفاده شده است. همچنین پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که اکثر پژوهش‌ها بر روی ابعاد قابلیت اطمینان و استفاده‌پذیری متمرکز بوده است. باین‌حال، پژوهشی که با رویکرد ترکیبی QFD، کاربرپژوهی (مصاحبه و آزمون کاربردپذیری) و کانو برای ارائه چهارچوب گسترش عملکرد کیفیت رابط کاربری وبسایت دانشگاه پردازد، یافت نشد. بنابراین خلأ پژوهشی موجود انگیزه لازم را برای پژوهش حاضر فراهم نمود.

روش‌ها

با توجه به ماهیت پژوهش پیش‌رو که از نوع تحقیق آمیخته است، از ترکیب رهیافت‌های کیفی (مطالعات کتابخانه‌ای و کاربرپژوهی) برای گردآوری اطلاعات اولیه و برای نتایج نهایی از داده‌های کمی، با استفاده از روش QFD استفاده شده است. در روش‌شناسی آمیخته یا ترکیبی، پژوهشگر با به کار بردن مجموعه روش‌هایی که براساس پارادایم‌های گوناگون است، مسئله پژوهشی را بررسی می‌کند و بر مبنای یافته‌های کیفی، به داده‌های کمی می‌پردازد. همچنین این پژوهش از نوع کاربردی است که هدف آن آزمایش کاربرد دانش در پژوهش، به‌جای کشف دانش است.

برای شنیدن «ندای کاربران» جامعه آماری وبسایت دانشگاهی به سه بخش کلی تقسیم می‌شود: اول دانشجویان دانشگاه، دوم اساتید و اعضای هیئت‌علمی و سوم کارشناسان و مدیران. در این پژوهش جامعه آماری «دانشجویان» مورد بررسی قرار گرفته است که تقریباً بیش از ۸۰ درصد کاربران وبسایت‌های دانشگاهی هستند. برای سنجش روایی محتوایی سؤالات و آزمون‌ها پنج نفر از متخصصان حوزه طراحی تجربه و رابط کاربری انتخاب شدند و از شاخص روایی محتوا (معرف بودن، شفافیت، جامعیت و ساختار عاملی) برای سنجش استفاده شد (Rubio et al., 2003). نتیجه نهایی دیدگاه

متخصصان عدد قابل قبول ۰/۹۷ برای ارزیابی پژوهش و همچنین براساس نظرات آنان برای اطمینان از صحت اطلاعات و نتایج کافی، تعداد ۶۰ نفر برای انجام دقیق آزمون‌ها انتخاب شدند.

پژوهشگران تلاش کردند پژوهش‌های گسترده‌ای شامل: مصاحبه گروهی متمرکز (۴۰ نفر) و

مصاحبه زمینه‌ای کاربران^۱ (۲۰ نفر) برای درک اولیه از نیازهای کاربران انجام دهند. هرچند از نظر بسیاری از پژوهش‌ها در صورت انتخاب حدود ۱۰ آزمودنی، تقریباً هشتاد درصد خواسته‌های آنان قابل شناسایی است (Rezaei, 2001). آزمودنی‌ها با روش نمونه‌گیری هدفمند دو معیار داشتند: (۱) دانشجوی فعلی کارشناسی یا تحصیلات تکمیلی دانشگاه هنر اصفهان باشند؛ (۲) حداقل یک نیم‌سال تحصیلی، استفاده از وبسایت دانشگاه را تجربه کرده باشند. همچنین تلاش شد که نمونه‌ها از نظر جنسیتی بین مرد و زن تقریباً یکسان باشد و کاربرپژوهی به مدت ۴ ماه، از مهرماه تا دی‌ماه ۱۴۰۳ انجام شد. همان‌طور که اشاره شد روش‌هایی که به‌عنوان ابزارهای کاربرپژوهی برای دریافت خواسته‌های کاربران مورد استفاده قرار گرفته‌اند، به دو گروه: بررسی نگرش مستقیم افراد (مصاحبه) و رفتار غیرمستقیم کاربران (آزمون کاربرپذیری) تقسیم می‌شوند که مکمل یکدیگر هستند.

الف- مصاحبه جمعی و زمینه‌ای- به‌منظور نظرسنجی نیازهای عمیق دانشجویان از روش تحقیق

کیفی با انجام مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته گروهی متمرکز و زمینه‌ای کاربران (پس از انجام آزمون کاربرپذیری) استفاده شد. قبل از مصاحبه، سؤالات یکسانی به‌صورت باز در قالب سناریوهای مختلف طراحی شد که به‌طور کلی شامل سه بخش: ۱- آزمون فعلی هنگام انجام وظایف آزمون کاربرپذیری چگونه بود؟ (تجربه حال حاضر)، ۲- چه مشکلات قبلی در وبسایت هنگام استفاده داشته‌اید؟ (تجربیات گذشته) و ۳- نیازها و امکانات مناسب‌تری که وبسایت دانشگاه هنر باید داشته باشد چیست؟ (موارد پیشنهادی آینده) هر جلسه مصاحبه تقریباً ۳۰ تا ۴۵ دقیقه به طول انجامید و فرآیند مصاحبه‌ها ضبط و یادداشت‌های دقیقی برای ثبت دیدگاه‌های مصاحبه‌کنندگان انجام شد.

ب- آزمون کاربرپذیری^۲ - پس از انجام مصاحبه و با شناخت اولیه، ارزیابان از روش آزمون

کاربرپذیری یعنی مشاهده نحوه عملکرد محصول (وبسایت) هنگام استفاده، برای ۲۰ کاربر از دانشجویان مقطع کارشناسی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه هنر اصفهان، استفاده کردند. دانشجویان براساس دو سناریوی ازپیش‌مشخص‌شده: پیدا کردن تقویم آموزشی دانشگاه و ارتباط با یکی از اساتید دانشگاه وظایف خود را زیر نظر مستقیم ارزیابان انجام دادند. این روش موجب شد تا به‌طور دقیق‌تر رفتار افراد در کنار نگرش هریک که در مصاحبه‌ها به آن پرداخته نشده بود، و همچنین برخی مشکلات پنهانی بیان‌نشده، مشخص شود. همچنین از کاربران خواسته شد که در حال انجام فعالیت در طول آزمون

1. Interview-Focus Group Interview-contextual Interview

2. usability testing

احساسات و حالات درونی خود را بازگو کنند^۱ و با مشاهده حرکات بدن و حالات صورت از سوی ارزیابان، موارد مهم برای پژوهش ثبت شد. در انتهای آزمون و بلافاصله پس از انجام تست کاربرپذیری، از نمونه‌ها (کاربران) مصاحبه زمینه‌ای انجام شد تا مشکلات واقعی‌تر و خواسته‌های عمیق‌تر آنان در هنگام استفاده از وبسایت مورد سنجش قرار بگیرد. پس از آن داده‌ها مرور و موارد تکراری و بی‌اهمیت حذف شدند. در مجموع ۲۰ درخواست اصلی از کاربران به دست آمد، که چند نمونه آن در جدول ندای کاربران^۲ (۱) و نمودار وابستگی عوامل (جدول ۲) خلاصه شده است تا در مرحله آخر برای روش QFD آماده شوند.

مشاهده اولیه (مطالعه موردی: وبسایت دانشگاه هنر اصفهان)

دانشگاه هنر اصفهان در زمینه مرمت، باستان‌شناسی، نقاشی، معماری داخلی و غیره در سال ۱۳۵۵ تأسیس شد؛ سپس به مرور زمان گسترش یافت و در حال حاضر حدود ۳۰۰۰ نفر دانشجو دارد. وبسایت این دانشگاه از ابتدای دهه هشتاد مورد استفاده قرار گرفت و کاربران اصلی آن از دانشکده‌های: پژوهش‌های عالی هنر، حفاظت و مرمت، صنایع‌دستی، معماری، شهرسازی و هنرهای تجسمی هستند. در مشاهدات اولیه به نظر می‌رسد که وبسایت دانشگاه هنر اصفهان دارای طراحی به‌روز و جدیدی نیست، چنان‌که در چند سال گذشته تغییر محسوسی در ساختار طراحی رابط کاربری آن ایجاد نشده است. صفحه اصلی وبسایت^۳ که منوهای اصلی آن با دسته‌بندی براساس انواع کاربران: هیئت‌علمی، دانشجویان و غیره در زیر بنر قرار گرفته‌اند و در میان آن‌ها جایزه شهید بهروز مرادی (سال ۱۴۰۲) و یا اعلان کرونا (سال ۱۴۰۰) قرار دارد، که نشان می‌دهد دانشگاه بنابر دلایلی امکان تغییرات به‌روز را ندارد (سمت راست-تصویر ۱). همچنین برخلاف چیزی که به‌طور معمول در وبسایت‌ها انتظار می‌رود سرصفحه^۴ وبسایت و موارد مهم آن در میانه صفحه قرار گرفته است. در قسمت بنر سایت تنها عکس‌هایی از فضای کلی دانشگاه هنر اصفهان، بدون توضیحات دیده می‌شود. پالت رنگ آبی به‌همراه بافت زمینه در صفحه اصلی وبسایت، به رنگ‌های دیگر مانند قرمز در صفحات داخلی تغییر می‌کند و در مجموع هماهنگی یکسانی ندارد. همان‌طور که در سمت چپ تصویر (۱) دیده می‌شود در قسمت‌های مهم وبسایت مانند منوها، آخرین اخبار، اطلاعیه‌ها و غیره فقط از متن استفاده شده و نبود آیکون و تصویر، ظاهری یکنواخت ایجاد کرده است. چنین به نظر می‌رسد که در همان مشاهده اولیه، برخی از مشکلات تجربه کاربری در وبسایت وجود داشته باشد (تصویر ۱) (Gerami, 2021).

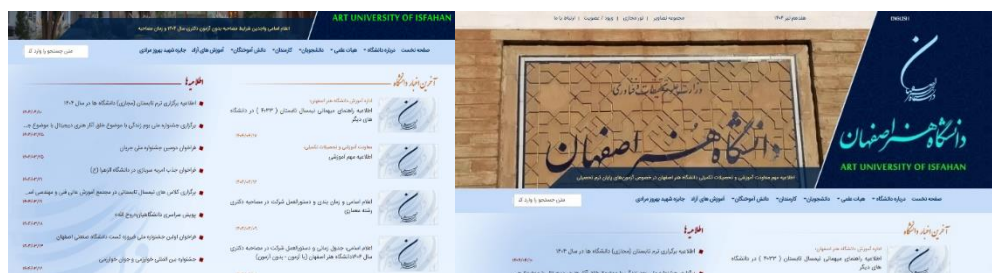
1. thinking-aloud

این روش در بسیاری از موارد به همراه آزمون کاربرپذیری انجام می‌شود و مکمل یکدیگر هستند.

2. voice of user (customer)

3. home page

4. header



تصویر ۱. وبسایت دانشگاه هنر اصفهان

صدای کاربران با استفاده از جدول ندای کاربران

استفاده از جدول ندای کاربران، راهکار مناسبی برای شروع ساماندهی خواسته‌های خام دانشجویان، پس از انجام مصاحبه است. در این‌جا خواسته‌های کاربران با موارد: چه کسی، چه چیزی، چه وقت، کجا، چرا و چگونه، بازبینی و به‌طور دقیق‌تر تکمیل می‌شود. با طبقه‌بندی و سازماندهی این جدول انتظار می‌رود، پژوهشگران درک شفاف‌تری در ادامه مسیر کار از شکاف‌های موجود بین خواسته‌های کاربران، پیدا کنند که در ادامه مسیر وزن‌دهی و اولویت‌بندی می‌شود (Rezaei, 2001) (جدول ۱). نمونه‌ای از اطلاعات به‌دست‌آمده از مصاحبه‌ها و آزمون‌های کاربرپژوهی است که در تحلیل نیازهای کاربران به چند بُعد مختلف طبقه‌بندی می‌شود.

جدول ۱. ندای کاربران دانشجوی وبسایت دانشگاه هنر اصفهان - مصاحبه (نگارندگان)

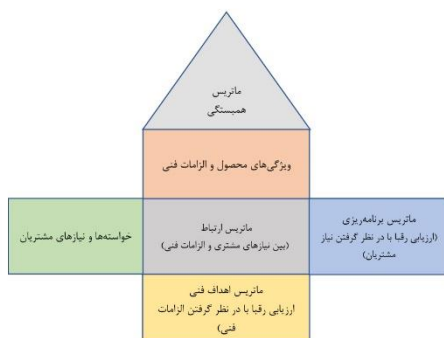
بازبینی خواسته‌های کاربران	استفاده use					ندای کاربران voc	مشخصات مشتری چه کسی Wh0	
	چگونه how	چرا why	کجا where	چه وقت when	چه چیزی what			
بعد کلی: اطمینان‌پذیری (عدم خطا و سرعت پارگذاری)	رفع موانع فنی وبسایت پشتیبانی فنی و پهنای باند مناسب	انجام فرایندهای مختلف به صورت حضورى به‌دلیل مشکلات	تمامی صفحات وبسایت دانشگاه هنر	استفاده هفتگی	انواع خطا و مشکلات فنی	نبود خطاهای مختلف صفحات و انجام سریع فرایندهای مختلف مانند انتخاب واحد، خرید غذا و غیره) - پارگذاری سریع	خانم ۱۸ ساله دانشجوی ورودی بومی - مجرد رشته ارتباط تصویری	۱
بعد کلی: استفاده‌پذیری (رابط کاربری مناسب)	انتخاب نوشتار تصاویر رنگ‌بندی بهینه و مناسب	نبود زیبایی بصری و جذابیت در وبسایت هنری	تمامی صفحات وبسایت دانشگاه هنر	در هر بار استفاده	طراحی رابط کاربری و زیبایی وبسایت	وضعیت ظاهری مناسب و جذاب در وب سایت	آقا ۲۰ ساله دانشجوی سال سوم کارشناسی غیر بومی - مجرد رشته معماری	۲
بعد کلی: کاربردپذیری (جست‌وجوی راحت اطلاعات)	مکان مشخص و مناسب اطلاعات و فرم‌ها و راهنمای مسیر	سردرگمی در پیدا نکردن راحت فرم‌ها و محتوای مورد نیاز	تمامی صفحات وبسایت دانشگاه هنر	یک تا دو بار در طول ترم	طراحی رابط و تجربه کاربری	جست‌وجوی راحت و فرم‌ها و محتواهای مورد نیاز (تقویم آموزشی، ارتباط با اساتید و غیره)	خانم ۲۲ ساله دانشجوی سال آخر کارشناسی بومی - مجرد رشته صنایع دستی	۳
بعد کلی: دسترسی‌پذیری (طراحی واکنش‌گرا)	طراحی ریسپانسیو و واکنش‌گرا بهینه بودن برای ios - اندروید صفحات دسکتاپ	مشکلات طراحی در صفحات با اندازه صفحات مختلف نمایشگر کاربران	اندازه نمایشگر صفحات وبسایت دانشگاه هنر (موبایل و دسکتاپ...)	در هر بار استفاده	طراحی رابط و تجربه کاربری	بهینه بودن برخی از صفحات وبسایت در موبایل مانند سامانه تغذیه و یا دسکتاپ مثلا برای سامانه آموزش	خانم ۲۶ ساله دانشجوی سال دوم کارشناسی ارشد غیربومی - متأهل رشته نقاشی	۴
بعد کلی: محتواپذیری (به روزرسانی و معتبر بودن اطلاعات)	به‌روزرسانی به‌موقع، سریع، کامل و دقیق اطلاعات	مشکل قدیمی بودن اطلاعات و ناقص بودن	تمامی صفحات به ویژه صفحه اول وبسایت	استفاده ماهانه	طراحی تجربه کاربری	دسته‌بندی دقیق و به‌روزرسانی سریع اطلاعات (اخبار، اطلاعیه‌ها و غیره)	آقا ۳۵ ساله دانشجوی دکترای پژوهش هنر بومی - متأهل	۵

نمودار وابستگی بین عوامل^۱: این نمودار مانند جدول ندای کاربران، ابزار مناسبی برای اطمینان از کامل بودن خواسته‌های کاربران و جزییات آن در قالب گروه‌ها و دسته‌بندی دقیق‌تر نیازهای کیفی است. نمودار وابستگی بین عوامل وبسایت دانشگاه هنر اصفهان براساس رویکرد کانو (الزامات عملکردی، اساسی، انگیزشی)، در چند دسته کلی: مشخصه‌های پایایی (فنی)، مشخصه‌های عملکردی (تجربه کاربری)، مشخصه‌های ظاهری (رابط کاربری) و تسهیلات جانبی (فیچرها)، قرار می‌گیرد (جدول ۲). این جدول پس از انجام روش‌های کاربرپژوهی (مصاحبه و آزمون کاربرپذیری) و قبل از ماتریس QFD به‌منظور کسب اطمینان از در نظر گرفتن تمامی خواسته‌های کیفی با فهرست کاملی از نیازهای دانشجویان با جزییات بیش‌تر، شکل می‌گیرد (Kuo & Chen, 2011).

جدول ۲. وابستگی بین عوامل، براساس رویکرد کانو براساس مصاحبه و آزمون کاربرپذیری- (نگارندگان)

۱- مشخصه‌های عملکردی وبسایت (UX) الزامات عملکردی: PQ (کانو)	۲- مشخصه‌های ظاهری وبسایت (UI) الزامات عملکردی: PQ (کانو)
۱- جستجوی راحت و دسته‌بندی مناسب اطلاعات دانشگاه	۱- تایپوگرافی خوانا
۲- اطلاعات دقیق و به روز و قابل فهم برای کاربران	۲- پالت رنگی مشخص
۳- پیام خطا، کمک و راهنمای مناسب در وبسایت	۳- تصاویر مناسب
۴- احساس امنیت و ایجاد همدلی در تجربه کاربری	۴- آیکون‌ها و پیکتوگرام راهنما
۵- سهولت ناوبری و مکان‌یابی راحت	۵- ترکیب‌بندی و طراحی دیزاین سیستم مناسب
۳- مشخصه‌های پایایی وبسایت - فنی (Dev) الزامات اساسی: BQ	۴- تسهیلات جانبی وبسایت (Features) الزامات انگیزشی: EQ (کانو)
۱- خطاهای فنی وبسایت	۱- بهینه بودن برای انواع نمایشگر و مرورگر - طراحی اپلیکیشن
۲- سرعت بارگذاری	۲- شخصی‌سازی قالب وبسایت
۳- سیستم امنیتی و محرمانه وبسایت	۳- پشتیبانی بر خط
۴- عملیات رزرو - پرداخت در وبسایت (سامانه تغذیه و غیره)	۴- تسهیلات و زندگی دانشجویی
۵- پهنای باند مناسب وبسایت	۵- نمایشگاه و فروشگاه آنلاین و امکانات کاریابی برای دانشجویان

۱. این نمودار به افتخار توسعه‌دهنده این روش با عنوان KJ شناخته می‌شود.



کاربر اول	نام: M.K. سن: 21 تحصیلات: دانشجوی ترم 7 کارشناسی گرافیک دانشگاه هنر اصفهان
سناریو اول	تقویم آموزشی را در سایت پیدا کنید
first click	بخش دانشجویان در قسمت منو های ناوبری (موفق)
گزارش مستندات	کل زمان سپری شده: 1 دقیقه و 9 ثانیه 00:12 کاربر ابتدا سایت دانشگاه هنر اصفهان را در سرچ بار گوگل سرچ کرد. بعد از پیدا کردن سایت وارد آن شد و لینک آن را کلیک کرد. 00:14 بعد از اود شدن سایت در قسمت هدر سایت و قسمت منو های ناوبری بخش دانشجویان و سپس با مکتب 4 ثانیه ای در این قسمت برای پیدا کردن تایتل تقویم آموزشی همراه با اشاره انگشت روی صفحه لیست آن را پیدا کرد و کلیک کرد. کاربر با چشم نمیتواند گزینه هارا تفکیک کند و گجج میخواند. 00:24 بعد از اود شدن صفحه جدید اسم معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی در قسمت سمت راست تقویم آموزشی را کلیک کرد در حالی که در قسمت سمت چپ و تقریبا وسط سایت تایتل تقویم آموزشی بیم سال تحصیلی 1404-1403 نوشته شده بود ولی کاربر دوباره بر روی تقویم آموزشی کلیک کرد و همان تایتل ها دوباره اود شد. (در واقع در سمت راست تایتل تقویم آموزشی اضافه است) 00:51 سپس بعد از پیدا کردن جمله درست با مکتبی 5 ثانیه ای جمله اول را انتخاب کرد (کاربر در حال خواندن جملات بود تا تقویم مورد نظر خود را پیدا کند) و بی دی اف تقویم را باز کرد و با مکتبی 13 ثانیه ای و با راهنمایی گرفتن از من (اگر کاربر نمیتوانست که آیا من تاریخ دقیق هر درس را خواسته و یا تاریخ بازه زمانی روزمان ها که گزینه دوم مد نظر بود) تاریخ دقیق امتحانات نهایی را به من اعلام کرد. 1:9
موفق	
زمانیر	
ناموفق	
نیاز به راهنمایی	

شکل ۱. نمونه کاربر پژوهی - آزمون کاربرپذیری (نگارندگان)؛ شکل ۲. ماتریس خانه کیفیت- طرحریزی محصول (نگارندگان)

مراحل مدل چهار ماتریس QFD: در مرحله اول ماتریس خانه کیفیت، «طرحریزی محصول» صورت می‌گیرد که مهم‌ترین بخش در انواع مدل‌های گسترش عملکرد کیفیت (QFD) است و با تبدیل خواسته‌ها و الزامات کیفی به مشخصه‌های فنی و مهندسی، میزان استحکام رابطه بین نیازهای کاربران و ویژگی‌های طراحی توضیح داده می‌شود.

در مرحله دوم «طراحی محصول»، مشخصه‌های کیفی (فنی و مهندسی) ستون‌های ماتریس اول به سطرهای ماتریس دوم منتقل می‌شود و با مشخصه‌های قطعات و مواد اولیه مورد بررسی قرار می‌گیرد. در مرحله سوم «طرحریزی فرایند»، مشخصات قطعات ستون‌های ماتریس دوم به سطرهای آن منتقل شده و با فرایندها و عملیات کلیدی ساخت و فراوری محصول در ستون‌های مرحله سوم بررسی می‌شود. در مرحله چهارم، با «برنامه‌ریزی کنترل فرایندها» و عملیات‌های حیاتی در سطرها درج شده و نیازمندی‌های تولیدی آن‌ها از جمله نگهداری، تعمیرات و نمودارهای کنترل و دستورالعمل‌های کاری و غیره مشخص می‌شوند. انجام تمامی چهار مرحله ماتریس برای انجام پروژه‌های محصولات فیزیکی و خدمات پیچیده‌تر که نیاز به فرایند تولید قطعات و ساخت دارند، ضروری است اما در طراحی وب‌سایت انجام مرحله اول: خانه کیفیت کافی است (Rezaei, 2001).

مشخصات کیفی و فنی در توسعه ماتریس طرحریزی محصول (خانه کیفیت)

روش QFD در این پژوهش ابزار نظاممند در ترجمه نیازهای کاربران دانشگاه به الزامات فنی طراحی است که برای شناسایی کامل نیازها و خواسته‌های دانشجویان استفاده می‌شود. برای پیاده‌سازی این رویکرد، اصل اساسی و مهم استفاده از ماتریس اول خانه کیفیت است که در مرحله توسعه محصول و طرح‌ریزی استفاده می‌شود.^۱ این مرحله اطلاعات بسیار مهمی در مورد وب‌سایت ارائه می‌کند و به واسطه گستردگی و تنوع مفاهیم خروجی، نقطه پایانی بسیاری از پروژه‌های محصولات دیجیتال، مانند پژوهش حاضر است.

همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، روش‌های کاربرپژوهی انجام‌شده در مراحل قبلی، داده‌های مورد نیاز برای ساخت خانه کیفیت را تولید می‌کند تا از این راه نیازهای مبهم کاربران به الزامات طراحی تبدیل شوند. به‌طور کلی در خانه کیفیت، ماتریسی از رابطه میان چه و چگونه مشخص می‌شود که «چه‌ها» شامل خواسته‌ها و نیازهای دانشجویان از وب‌سایت و خدمت یعنی صدای کاربران و به‌نوعی (الزامات کیفی کاربران) و «چگونه‌ها» مبین چگونگی ارائه خواسته‌های افراد و پاسخ‌های فنی دانشگاه یعنی (الزامات فنی وب‌سایت) هستند. هر نیاز فنی باید حداقل یک مورد نیاز کاربران را در صفحات وب برآورده کند. اضافه کردن مشخصه‌های کیفی فنی که از سوی کاربران عنوان نشده است، گاهی نتیجه معکوس می‌دهد و موجب پیچیدگی وب‌سایت و عدم رضایت کاربران می‌شود (Sulistyani et al., 2021). همچنین در هر پروژه توصیه می‌شود جهت کنترل حجم کار، حداکثر بین ۲۰-۳۰ خواسته کیفی از افراد در نظر گرفته شود.

ستون‌های ماتریس مشخصه اجزای محصول (صدای مشتری و خواسته‌های کاربران)، در حالی که ردیف‌های موجود در ماتریس راه‌حل‌ها (ویژگی‌های خدمت) هستند و هریک از نیازمندی‌های کیفی کاربران با اولویت‌بندی از ۱ تا ۵ وزندهی و درجه اهمیت آن در سمت راست ماتریس A بیان می‌شود. (جدول ۳). میزان بهبود در ماتریس B و افزایش الزامات کیفی دانشجویان (نسبت بهبود) از حاصل تقسیم ستونی با عنوان برنامه با ماتریس P به ستون وضعیت کنونی N مشخص می‌شود. پس از تعیین مقدار نسبت بهبود برای هریک از نیازمندی‌های کیفی، برای تأکید بیش‌تر برخی از خواسته‌های کاربران ضرایبی به‌عنوان «ضریب تصحیح» در ستون C به آن تعلق می‌گیرد. به این ترتیب که مشخصه‌های با اهمیت بالا برای کاربران که موجب رضایت آنان می‌شود، ضریب ۱/۵ گرفته، موارد متوسط که تا حدودی موجب ایجاد انگیزه و رضایت می‌شوند، ضریب ۱/۲ و سایر مشخصه‌هایی که نیازی به تصحیح و تأکید بیش‌تری در مورد آن‌ها نیست، ضریب ۱ می‌گیرند.

در قدم دوم خانه کیفیت، هریک از الزامات کیفی که با توجه به نظرات دانشجویان در نظر گرفته شده‌اند، با توجه به شرایط دانشگاه و از دیدگاه پژوهشگران و افراد تیم QFD اولویت‌بندی و وزندهی

۱. به‌واسطه شباهت ظاهری آن به خانه، خانه‌کیفیت گفته می‌شود.

می‌شوند. برای این هدف اعداد متناظر با «درجه اهمیت هر خواسته»، «نسبت بهبود» و «ضریب تصحیح» در هم ضرب شده که حاصل آن بیانگر میزان اهمیت و وزن مشخصه کیفی مورد نظر است. در مرحله هفتم و آخر تکمیل ستون‌های راست ماتریس، به محاسبه ضرایب نسبی اهمیت هریک از مشخصه‌های کیفی اقدام می‌شود. برای این منظور وزن مطلق هریک از خواسته‌های کیفی در ستون D به حاصل جمع ستون D تقسیم می‌شود و سپس عدد حاصل در ۱۰۰ ضرب می‌شود (Park et al., 2012) (جدول ۳).

ماتریس روابط بین نیازهای کاربران و ویژگی‌های خدمت و درجه رابطه بین آن‌ها با استفاده از اعداد ۹ یا نماد (●) برای روابط و همبستگی بسیار قوی (متغیر در نبود ویژگی‌های اجزای مرتبط قابل تحقق نیست)، ۳ عدد یا نماد (○) برای روابط و همبستگی قوی-متوسط (متغیر هنوز می‌تواند بدون ویژگی‌های مؤلفه‌های مرتبط تحقق یابد)، عدد ۱ یا نماد (△) برای روابط و همبستگی ضعیف (متغیر به ویژگی‌های آن مؤلفه چندان بستگی ندارد) نمایش داده می‌شود (Koswara & Alifin, 2024). همچنین سقف خانه یا همان هرم ماتریس، همبستگی بین ویژگی‌های فنی طراحی وب سایت را نشان می‌دهد. به عبارتی رابطه مثبت دو ویژگی خدمت با (+) و رابطه منفی دو ویژگی خدمت (-) نشان داده می‌شود. از موارد مهم دیگری که باید در مرحله طرح‌ریزی خدمت انجام داد، بُعد الزامات کیفی، تکمیل و الویت‌بندی مشخصه‌های فنی وب‌سایت است تا در نهایت خانه کیفیت تکمیل شود. وزن هریک از مشخصه‌های فنی با توجه به نیازهای کاربران تعیین می‌شود. اگر رابطه خواسته‌های کیفی (i) با خصوصیات فنی (j) با (dij) تعریف شود و (wi) درجه اهمیت خواسته کیفی باشد، وزن مطلق هریک از مشخصه‌های فنی (wj) با توجه به رابطه حاصل می‌شود. همچنین وزن نسبی هریک از مشخصه‌های فنی به حاصل جمع وزن مشخصات فنی تقسیم می‌شود و سپس عدد حاصل در ۱۰۰ ضرب می‌گردد (جدول ۳).

خواسته‌های کاربران در ماتریس خانه کیفیت

هریک از نیازهای کاربران در ۵ بُعد: استفاده‌پذیری^۱، اطمینان‌پذیری^۲، کاربردپذیری^۳، دسترسی‌پذیری^۴ و محتواپذیری^۵ طبقه‌بندی شدند که با ۲۰ زیرمجموعه، نیازهای اصلی و فرعی دانشجویان در ماتریس خانه کیفیت هستند و براساس آن ۲۰ مشخصه فنی پیشنهاد می‌شود (جدول ۳).

-
1. usability in UI
 2. reliability
 3. usability in UX
 4. accessibility
 5. contentability

جدول ۳. ماتریس خانه کیفیت دانشگاه هنر اصفهان (نگارندگان)

[illegible]

یافته‌ها

بُعد استفاده‌پذیری: اصول بصری شامل: استفاده از رنگ‌ها، نوشتار، تصاویر و ترکیب‌بندی مناسب، نقش مهمی در ایجاد جذابیت و رضایت کاربران به ویژه دانشجویان رشته‌های هنر ایفا می‌کند. به‌طور کلی ترکیب‌بندی صفحات باید ساده و واضح باشد تا تشخیص اطلاعات به راحتی قابل درک شود. نوشتار نیز از نظر نوع فونت، اندازه و وزن، باید به شکلی خوانا، منجر به نمایش محتوای مناسب شود. همچنین پالت رنگی ثابت، با کنتراست مناسب، و ترکیب رنگ محدود و متناسب با هویت دانشگاه ضروری است، تا منجر به سردرگمی و مانع تمرکز کاربران در استفاده طولانی مدت نشود.

یافته‌های ماتریس نشان داد که بعد استفاده‌پذیری با ۱۷/۵ درصد در جدول QFD شامل: زیبایی و جذاب بودن طراحی ظاهری وب‌سایت، ارائه تصاویر مناسب، پشتیبانی و کمک به کاربران، ایجاد هویت سازمانی و ترکیب‌بندی منسجم هستند (جدول ۳).

بُعد اطمینان‌پذیری: این بُعد ارزیابی می‌کند که سرویس‌های ارائه‌شده در وب‌سایت دانشگاه هنر اصفهان به‌طور دقیق و بدون خطا انجام می‌شوند یا خیر. این قابلیت به کیفیت فنی و سرعت بارگذاری داده‌ها، در دسترس بودن صفحات وب و سامانه‌های دانشگاه اشاره دارد که در نهایت موجب ایجاد احساس همدلی دانشجویان با دانشگاه، حس امنیت افراد و در نهایت تعامل رضایت‌بخش می‌شود.

جدول QFD نشان داد که اطمینان‌پذیری با وزن نسبی ۲۴/۹ درصد شامل: عدم خطا و در دسترس بودن صفحات وب‌سایت، احساس امنیت کاربران در تعاملات، ایجاد همدلی با کاربران و عدم سوء استفاده، بارگذاری سریع اطلاعات و بالا آمدن صفحات وب هستند (جدول ۳).

بُعد کاربردپذیری: عملکرد مناسب و بهینه در فرایندهای دانشگاهی مانند انتخاب واحد و دانلود کاربرگ‌های مختلف مورد نیاز دانشجویان، یکی از مهم‌ترین موارد در وب‌سایت‌های دانشگاهی هستند. همچنین سهولت و دقت جست‌وجو برای به دست آوردن اطلاعات ارائه‌شده، همراه با ناوبری مناسب تضمین می‌کند، کاربران بتوانند به راحتی پیمایش کنند و به اطلاعات مورد نیاز خود دسترسی داشته باشند. این مؤلفه‌ها با طراحی معماری اطلاعات، ساماندهی و طبقه‌بندی مناسب آن پیوند زیادی دارد که باید متناسب با حافظه و تشخیص افراد مختلف باشد و با دادن انواع پیام خطا و راهنما تلاش کند با صرفه‌جویی در زمان کارایی را بهبود بخشد.

یافته‌ها نشان داد که بُعد کاربردپذیری با وزن نسبی ۲۷/۲ درصد در جدول QFD شامل: ناوبری و پیمایش مناسب وب‌سایت، جست‌وجوی راحت اطلاعات دانشگاه، ساماندهی و طبقه‌بندی وب‌سایت، سهولت مکان‌یابی، دادن پیام خطا و کمک در جای مناسب هستند (جدول ۳).

بُعد دسترسی‌پذیری: بهینه بودن موجب کارایی وب‌سایت دانشگاه با انواع مرورگر، سیستم عامل‌ها و نمایشگر در دستگاه‌های مختلف می‌شود. به‌طور مثال دانشجویان برخی از فرایندهای مهم مانند

انتخاب واحد را در دسکتاپ و کارهای روزانه مانند انتخاب غذا را در تلفن همراه خود انجام می‌دهند. همچنین وبسایت باید اطلاعات و فرم‌های مورد نیاز کاربران را در محل مناسبی قرار داده باشد و برای کاربران با انواع توانایی، دسترسی برابر به اطلاعات را فراهم کند. در صورت امکان نیز، با شخصی‌سازی رابط کاربری، محیطی مناسبی برای استفاده راحت در اختیار کاربران مختلف قرار دهد. ماتریس خانه کیفیت نشان داد که بُعد دسترس‌پذیری با وزن نسبی ۲۴/۳ درصد شامل: دسته‌بندی و محل قرارگیری مناسب فرم‌ها، اطلاعات، کارایی وبسایت با انواع مرورگر و انواع نمایشگر و امکان شخصی‌سازی رابط کاربری برای انواع کاربران هستند (جدول ۳).

بُعد محتواپذیری

به‌منظور افزایش رضایت از وبسایت، ارائه اطلاعات درست و به‌روز با سرویس بدون خطا که آخرین مطالب روز را به‌سرعت منعکس کند، دارای اهمیت است. یکی از اولویت‌های اصلی در وبسایت باید ایجاد اعتماد در بین کاربران دانشگاهی با ارائه اطلاعات معتبر، دقیق، موثق و در صورت نیاز محرمانه باشد. همچنین به‌منظور حفظ کیفیت بالای اطلاع‌رسانی در صورت وجود مشکل، به‌سرعت حل شود و دانشجویان از آن مطلع شوند. همچنین این بُعد به درک کاربران از محتوای مورد نیاز در وبسایت اشاره دارد که متناسب با نیازها و همسو با اهداف گوناگون آن‌ها باشد.

یافته‌ها نشان داد که جنبه‌های محتواپذیری با ۱۵ درصد در جدول QFD شامل: به‌روزرسانی به‌موقع و سریع اطلاعات، معتبر بودن اطلاعات دقیق، کیفیت متناسب اطلاعات با نیازهای کاربران و محرمانه بودن اطلاعات هستند (جدول ۳).

الزامات فنی در ماتریس خانه کیفیت (پیشنهادهای طراحی)

در انتها براساس خواسته‌های کیفی کاربران دانشگاه هنر اصفهان، الزامات فنی طراحی شدند که راهکارهای کاربردی و اقدامات پیشنهادی طراحی برای بهبود وبسایت دانشگاه هستند.

ویژگی‌های خدمت براساس وزن مطلق و نسبی هریک به‌ترتیب اهمیت زیاد عبارتند از: ۱- معماری اطلاعات و جریان کاربری^۱ مناسب و کارآمد (وزن مطلق ۱۷۷- نسبی ۷/۹ درصد)، ۲- پشتیبانی فنی و اصلاح خطاهای وبسایت (وزن مطلق ۱۶۸- نسبی ۷/۵ درصد)، ۳- سبک طراحی رابط کاربری مناسب (وزن مطلق ۱۵۹- نسبی ۷/۱ درصد)، ۴- طراحی واکنش‌گرا و بهینه برای انواع مرورگر و صفحه نمایشگر (وزن مطلق ۱۵۸- نسبی ۷ درصد)، ۵- تسهیلات رضایت‌بخش برای کاربران (امکانات کاریابی، نمایشگاه و غیره) (وزن مطلق ۱۵۳- نسبی ۶/۸ درصد)، ۶- پشتیبانی آنلاین و سؤالات متداول (وزن مطلق ۱۳۵- نسبی ۶ درصد)، ۷- قابل فهم بودن محتوا و تصاویر (وزن مطلق ۱۳۳- نسبی ۵/۹ درصد)، ۸- سیستم امنیتی و حریم خصوصی (وزن مطلق ۱۲۱- نسبی ۵/۴ درصد)، ۹- عدم مشکل تراکنش و پرداخت هزینه

(وزن مطلق ۱۱۸- نسبی ۵/۲ درصد)، ۱۰- انسجام پیام‌های خطا و کمک به کاربران (وزن مطلق ۱۱۱- نسبی ۴/۹ درصد)

ویژگی‌های خدمت با اهمیت کم‌تر براساس وزن مطلق و نسبی هریک عبارتند از: ۱۱- پالت رنگی هماهنگ و مناسب (وزن مطلق ۱۰۸- نسبی ۴/۸ درصد)، ۱۲- دسترسی سرور اصلی و پهنای باند مناسب (وزن مطلق ۱۰۲- نسبی ۴/۵ درصد)، ۱۳- نقشه سایت و تور دانشجویی (وزن مطلق ۱۰۱- نسبی ۴/۵ درصد)، ۱۴- پشتیبانی از فناوری به روز (وزن مطلق ۹۳- نسبی ۴/۱ درصد)، ۱۵- ویژگی‌های تعاملی مطابق با انتظارات کاربران (وزن مطلق ۸۵- نسبی ۳/۸ درصد)، ۱۶- تصاویر متناسب با هویت فرهنگی و ارزش‌های دانشگاه (وزن مطلق ۸۴- نسبی ۳/۷ درصد)، ۱۷- تایپوگرافی خوانا (وزن مطلق ۷۷- نسبی ۳/۴ درصد)، ۱۸- یادگیری آسان استفاده از وبسایت (وزن مطلق ۷۰- نسبی ۳/۱ درصد)، ۱۹- سهولت دقت و جست‌جوی پیشرفته (وزن مطلق ۴۸- نسبی ۲/۱ درصد)، ۲۰- قابل انجام بودن اهداف بدون نیاز به حضور فیزیکی (وزن مطلق ۴۷- نسبی ۲/۱ درصد).

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف طراحی چهارچوب گسترش عملکرد کیفیت رابط کاربری وبسایت دانشگاه هنر اصفهان، براساس استفاده از روش‌های QFD و کاربرپژوهی (مصاحبه و آزمون کاربرپذیری) انجام شد. بنابراین پژوهشگران با مشخص کردن و طبقه‌بندی خواسته‌های کاربران واقعی دانشگاه و وزن‌دهی بر مبنای روش کانو (الزامات اساسی، عملکردی و انگیزشی) و ارائه ماتریس خانه کیفیت، به طراحی چهارچوب بهبود وبسایت و ارزش‌دهی هریک از آن‌ها پرداختند.

برخلاف برخی از پژوهش‌های گذشته پیرامون ارزیابی وبسایت‌های دانشگاهی (Gerami, 2021)، که مبنای بسیاری از آن‌ها روش استفاده‌پذیری نیلسن (Nielsen, 2001) است، این پژوهش تلاش کرد چهارچوب جدیدی براساس استانداردهای کاربران دانشجوی ارائه دهد. در بسیاری از پژوهش‌های انجام‌شده در داخل کشور که به بخشی از آن‌ها در پیشینه پژوهش اشاره شد، از ترکیب روش‌های کاربرپژوهی و QFD استفاده نشده است. به عبارت دیگر در این پژوهش‌ها (Gharibeh Niari, 2019)، برخلاف نظر کاربران، تنها دیدگاه متخصصان و روش‌های اکتشافی مطرح شده، که این خلأ پژوهشی با پژوهش کنونی انجام گرفته است و در نهایت چهارچوب متفاوت و جدیدتری برای بهبود وبسایت‌های دانشگاه ارائه داد. همچنین نتایج این پژوهش با بررسی (Taherikia et al., 2019) به‌طور کامل همسو نیست، که در مشخصه‌های ماتریس خانه کیفیت ارائه‌شده طاهری‌کیا و دیگران، ابعاد ظاهری سبک طراحی رابط کاربری (استفاده‌پذیری) و معماری اطلاعات در تعامل کاربران، ارزش و وزن زیادی ندارد. نتایج متفاوت پژوهش حاضر با تأکید بر معیارهای کاربرپذیری و استفاده‌پذیری می‌تواند ناشی از روش‌ها و جامعه آماری متفاوت با پژوهش‌های مذکور باشد. همچنین نتایج به‌دست‌آمده این پژوهش با پژوهش‌های (Park et al., 2012)،

همسو است که کاربران دانشگاهی به مؤلفه‌های اطمینان‌پذیری و قابلیت استفاده اهمیت زیادی می‌دهند. از سوی دیگر همسو بودن پژوهش حاضر با (Fang et al., 2023)، تأکید دارد می‌توان با روش‌های کاربرپژوهی، روش کانو (الزامات عملکردی، اساسی و انگیزشی) و وزن‌دهی در روش QFD، به یک ساختار سلسله‌مراتبی دقیق و مشخص‌تر در رابط کاربری دانشگاه‌ها رسید که نتایج این پژوهش مؤید آن است. بخشی از نتایج پژوهش رضایی و همکاران (Rezaei et al., 2001)، همسو با پژوهش حاضر تأکید دارد که روش‌های ترکیبی به‌کاررفته می‌تواند با هزینه کم‌تر و سرعت بیش‌تر مورد استفاده بهینه‌سازی وبسایت‌ها مانند دانشگاه‌ها قرار بگیرد؛ تا کیفیت بالاتر و به صرفه‌تری از خدمات را ارائه دهند.

همان‌طور که یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد، کاربران آزمودنی با برخی تفاوت‌های جزئی، خواسته‌ها و مشکلات مشابه زیادی دارند؛ که تعداد بیش‌تر این الزامات در ۲۰ دسته عملکردی (تجربه کاربری) و پایایی (فنی) و تعداد کم‌تر آن‌ها در ویژگی‌های ظاهری (رابط کاربری) و تسهیلات جانبی و انگیزشی طبقه‌بندی شدند. آنچه از یافته‌های پژوهش حاضر بر می‌آید این است که سه مؤلفه دارای بالاترین میانگین وزنی و مهم‌ترین خواسته‌های کاربران شناسایی شده، که به‌ترتیب اهمیت: ۱- بُعد کاربرپذیری، ۲- اطمینان‌پذیری، و ۳- دسترس‌پذیری هستند. تحلیلی که می‌توان از ویژگی‌ها و نتایج عمده این پژوهش داشت این است که مهم‌ترین ویژگی وبسایت دانشگاهی داشتن مسیریابی واضح و راحت در فرایندهای مهم دانشگاهی مانند انتخاب واحد و پیدا کردن کاربرگ‌های لازم است، تا دانشجویان بتوانند به راحتی به محتوای مورد نیاز خود دسترسی پیدا کنند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که عملکرد درست و بدون خطا و سرعت بهینه بارگذاری وبسایت دانشگاه دارای اهمیت زیادی است تا با ارائه پهنای باند مناسب و پشتیبانی درست، بدون ایجاد مشکل برای کاربران انجام شود؛ در غیر این صورت دانشجویان رضایت چندانی از تجربه کاربری وبسایت خود ندارند.

یکی دیگر از تفسیرهایی که می‌توان از یافته‌های نهایی این پژوهش ارائه داد، بُعد استفاده‌پذیری در دانشگاه هنر اصفهان است که نشان می‌دهد جذابیت بصری بالا و گرافیک مناسب برای دانشجویان رشته هنر دارای اهمیت زیادی است و تجربه بهتری را برای این دسته از کاربران به ارمغان می‌آورد. در مقابل کم‌ترین ویژگی مورد نظر این کاربران جنبه محتواپذیری است که نشان‌دهنده کم اهمیت بودن آن نیست، بلکه بر مبنای رویکرد کانو (ویژگی‌های اساسی)، وجود اطلاعات دقیق و به‌روز در وبسایت از طرف دانشجویان بدیهی فرض می‌شود.

پژوهش‌هایی که به طراحی مدل می‌پردازند از اهمیت خاصی برخوردارند، زیرا یافته‌های مهم و نتایج حاصل از آن می‌تواند زمینه‌ساز انجام پژوهش‌های کاربردی‌تر در این زمینه باشد. بنابراین نتایج پژوهش کنونی می‌تواند نه تنها به شناسایی نیازهای اصلی کاربران وبسایت‌های دانشگاهی کمک کند، بلکه راهنمایی برای پژوهش‌های آینده در زمینه تعاملات کاربران با وبسایت دانشگاه و طراحی چهارچوب باشد. این مؤلفه‌ها به توسعه‌دهندگان، طراحان و مدیران امکان می‌دهد که وبسایت‌ها را براساس

بازخوردهای واقعی کاربران بهبود بخشند و در راستای افزایش سطح کیفیت صفحات وب دانشگاهی اقدام کنند. به عبارت دیگر وبسایت دانشگاهی مطابق با چیزی باشد که کاربر انتظار دارد نه آنچه در نظر متخصصان، طراحان و سلیقه‌های شخصی هریک از بخش‌ها و معاونت‌های دانشگاهی است.

References

- Ariyanti, F. D., & Andreas, J. (2023). Importance Level Analysis of Pick-up Schedule for Merchant PT XYZ using QFD. E3S Web of Conferences, Bina Nusantara University-Indonesia E3S Web of Conferences, 34-45
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338801010>
- Benaida, M., Namoun, A., & Taleb, A. (2018). Evaluation of the impact of usability in arabic university websites: comparison between Saudi Arabia and the UK. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(8).
<https://www.researchgate.net/publication/327399456> DOI: [10.14569/IJACSA.2018.090848](https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090848)
- Fang, M., Yang, W., Li, H., & Pan, Y. (2023). Enhancing user experience through optimization design method for elderly medication reminder mobile applications: A QFD-based research approach. *Electronics*, 12(13), 2860.
<https://doi.org/10.3390/electronics12132860>
- Gerami, S. M. M. (2021). *Studying the role of audience visual perception in web design from the perspective of cognitive science (With a case study related to graphic design for web design)* Soore University College of Arts]. Tehran.
<https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/5a146de9ab1f37528ee494bdc7d678d/fulltext>[In Persian].
- Gharibeh Niari, M. (2019). *Presenting a proposed framework for evaluating academic websites* Al-Zahra University]. Tehran. PhD thesis in Information Science
<https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/55552a9767a8ce9058ac530ae1645970/fulltext>[In Persian].
- Koswara, R., & Alifin, F. I. (2024). A user-oriented UI/UX application design Using the integration of quality function deployment (QFD) and design thinking methods. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 6(1), 85-100. <https://doi.org/10.46574/motivection.v6i1.308>
- Kuo, H.-M., & Chen, C.-W. (2011). Application of quality function deployment to improve the quality of Internet shopping website interface design. *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 7(1), 253-268.
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=036f556085e7c5cf033b87c6d489e2a121908ff2>
- Manzoor, M., & Hussain, W. (2012). A web usability evaluation model for higher education providing Universities of Asia. *Science, Technology and Development*. Sci., Tech. and Dev., 31 (2): 183-192.
- Nwasra, N., Basir, N., & Marhusin, M. F. (2018). Evaluation of malaysian universities websites based on quality in use evaluation model. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 8(4/2), 1417-1422.
<https://www.researchgate.net/profile/Nedal-Nwasra/publication/328921894>
- Park, J. H., Jun, M. S., & Kwak, C. (2012). A study on quality improvement of website services. *Journal of Korean Society for Quality Management*, 40(4), 559-576.

<http://dx.doi.org/10.7469/JKSQM.2012.40.4.559>

Rezaei, K. H. A., Hamid Reza. Hoshyar, Mohammad (2001). *QFD: A Customer-Centered Approach to Designing and Improving Product Quality* (Second Edition ed.). Athena Publishing. [In Persian].

Rubio, D. M., Berg-Weger, M., Tebb, S. S., Lee, E. S., & Rauch, S. (2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social work research*, 27(2), 94-104. <https://doi.org/10.1093/swr/27.2.94>

Safari, H. H. G., Jalil. (2017). *QFD in Industry and Services (From Theory to Practice)*. Tehran University Press. [In Persian].

Setiawan, A., & Lestari, B. (2024). IMPLEMENTATION OF WEBQUAL 4.0 FOR MEASURING WEBSITE QUALITY FOR USER SATISFACTION (A Case Study on University Polytechnic of Hauts-de-France). *Int. J. Adv. Technol. Eng. Inf. Syst.*, 3(2), 1-16.

DOI: <https://doi.org/10.32672/picmr.v6i2.1283>

Sulistiyani, M., As'adi, M., Zaman, A., & Mahfud, H. (2021). Design Of Sales Application Models Using Quality Function Deployment Method And System Development Life Cycle: Case Study At Giriloyo Batik Tulis Center. *E3S Web of Conferences*,

<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202132804017>

Taherikia, M., Khorshidi, R., & Akbari Yazdi, H. (2019). Evaluating the Quality of Sports Websites Using WEBQUAL Approach and QFD Technique. *Sport Management and Development*, 8(1), 48-62. <https://doi.org/10.22124/jsmd.1970.3438>[In Persian].