مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی
دوره سوم شماره سوم. ص ۱۸۵-۱۷۴، ۱۳۹۵

مقاله پژوهشی

نمونه‌سازی و ارزیابی یک داشبورد بیمارستانی بر اساس مدل رضایت‌مندی کاربر نهایی

سعید روحانی[1]*، شوکا ضامنیان[2]

• دریافت مقاله: ۹۵/۷/۳۰ • پذیرش مقاله: ۹۵/۹/۲۰

مقدمه: یکی از ابزارهای نوین در عرصه فناوری اطلاعات به عنوان پشتیبان و همراه در فرآیند مدیریت استراتژیک سازمان‌ها، داشبوردهای سازمانی می‌باشد. هدف از این پژوهش، ساخت نمونه‌ای از یک داشبورد بیمارستانی بر اساس اصول و خطوط راهنمای طراحی و معماری فنی داشبوردهای سازمانی و ارزیابی آن بر اساس مدل رضایت‌مندی کاربر نهایی می‌باشد.

روش: با روش تحقیق آزمایشی، مدل نمونه یک داشبورد آماده گردید. سپس با روش پیمایشی، پرسشنامه‌ای شامل ۱۶ سؤال که زیرمجموعه پنج متغیر مستقل مدل رضایتمندی کاربر نهایی یعنی محتوا، دقت، فرمت، سهولت استفاده و به هنگام بودن می‌باشند طراحی و مورد بررسی قرار گرفت. پایایی پرسشنامه با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ بالاتر از ۰/۷ محاسبه گردید. داشبورد برای ارزیابی در اختیار حجم نمونه ۳۶ نفر که با توجه به جدول مورگان و با شیوه نمونه‌گیری مبتنی بر هدف از میان جامعه آماری ۴۰ نفری انتخاب شدند قرار گرفت و با تکمیل پرسشنامه‌ها اطلاعات آماری جمع‌آوری شده مورد مقایسه و تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند.

نتایج: مقایسه میانگین متغیرهای پژوهش شامل رضایت از فرمت، به هنگام بودن، سهولت استفاده، محتوا و دقت داشبورد با وضعیت متوسط نشان داد که تفاوت معناداری بین میانگین تمامی متغیرها و مقدار متوسط آن‌ها وجود دارد.

نتیجه‌گیری: متغیر فرمت بیشترین میزان رضایت و متغیر دقت کمترین میزان رضایت را در بین کاربران داشته است. همچنین سطح رضایت کاربران از همه فاکتورهای داشبورد ساخته شده به یک اندازه می‌باشد. این نشان دهنده آن است که کاربران از داشبورد ساخته شده بر اساس اصول و خطوط راهنمای به دست آمده رضایت مناسبی داشته‌اند.

کلیدواژه‌ها: داشبورد بیمارستانی، مدل رضایت‌مندی، کاربر نهایی

•ارجاع: روحانی سعید، ضامنیان شوکا. نمونه‌سازی و ارزیابی یک داشبورد بیمارستانی بر اساس مدل رضایت‌مندی کاربر نهایی. مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی ۱۳۹۵؛ ۳(۳): ۱۸۵-۱۷۴.

۱. دکتری مهندسی سیستم، استادیار، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. کارشناس ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه مهر البرز، تهران، ایران.

* **نویسنده مسئول:** تهران، جلال آل احمد، پل نصر، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

• **شماره تماس:** ۶۱۱۱۷۶۰۶ -۰۲۱

• **Email:** SRouhani@ut.ac.ir

[Downloaded from jhbmi.ir on 2025-07-13]

مقدمه

امروزه فضای رقابتی شدیدی در کسب و کارهای مختلف حاکم شده است. مدیران ارشد و مدیران میانی سازمان‌ها باید سریع‌تر و درست‌تر از قبل تصمیم بگیرند. لازمه چنین امری، دستیابی سریع و دقیق به دانش است و برای دستیابی به دانش، وجود ابزارهای کارا و مؤثری نظیر داشبوردهای مدیریتی ضرورت دارد [۱]. داشبوردهای مدیریتی که زیرمجموعه سیستم‌های هوش تجاری می‌باشند در حقیقت سیستم‌های نرم‌افزاری نوینی هستند که به سازمان‌ها در جهت غنی‌سازی اهداف با استفاده از اطلاعات و تجزیه‌وتحلیل آن‌ها کمک می‌کند [۲]. داشبوردها یک پکیج کلی از برنامه‌های کاربردی مانند نقشه استراتژی، کارت امتیازی متوازن و هوش تجاری برای مدیریت عملکرد سازمان می‌باشند که اطلاعات را در فرمت خاصی برای تصمیم‌گیران فراهم می‌کند [۳].

بیمارستان اکوسیستمی پیچیده از انواع خدمات، مشتریان، پرسنل، تجهیزات، داده‌ها و اطلاعاتی است که در آن تولید می‌گردد [۴]. در گذشته مدیریت بیمارستان‌ها برابر با مدیریت مالی بود، اما امروزه بر این عقیده‌اند که با مدیریت بهینه، آن‌ها می‌توانند به یکپارچگی بین هوش سازمانی (افراد متخصص)، هوش کسب‌وکار (انواع داده‌های موجود) و هوش رقابتی (ارتباط دائم با مشتریان داخلی و خارجی) نائل گردند. این یکپارچگی، فرصتی است برای بیمارستان تا بتواند نمایی از عملکرد واقعی خود در برابر اهداف راهبردی داشته باشد و به سازمانی نوآور تبدیل گردد. لازمه رسیدن به چنین هوشمندی، دسترسی به اطلاعات استراتژیک و به‌موقع برای انجام تصمیم‌گیری‌های صحیح و سرنوشت‌ساز می‌باشد. به منظور مبادله این قبیل اطلاعات و اولویت‌های مدیریتی بین سطوح مختلف عملیاتی استفاده از ابزار هوشمند داشبورد می‌تواند بسیار تأثیرگذار و ارزش‌آفرین باشد [۵]. امروزه پیشرفت‌های فنی مانند داشبوردها باعث آسان‌تر شدن دسترسی، سهولت استفاده و افزایش اعتبار داده‌ها شده و همچنین ادغام تمام اطلاعات بالینی و محیطی را در یک صفحه نمایش امکان‌پذیر ساخته است که باعث بهبود بهره‌وری کارکنان، سرعت بخشیدن به تصمیم‌گیری، ساده کردن فرآیند گردش کار و کاهش سهل انگاری‌ها و اشتباهات در عملکرد مدیریتی و بالینی شده است [۶].

داشبورد، داده‌های کلیدی عملکرد سازمان و امکانات اساسی یکپارچه و بلادرنگ را گزارش می‌دهد [۷]. داشبوردها طراحی شده‌اند که نمایش سریعی از کارایی عملکرد را در یک نگاه برای کاربران آماده کنند [۸]. محتوای آن‌ها ممکن است جدول، نمودار و یا شاخص‌های کلیدی عملکرد KPI (Key Performance Indicators) بصری باشند [۹]. طراحی داشبورد نقش مهمی در فرآیند تصمیم‌گیری ایفا می‌کند. استفاده از داشبورد باید آسان باشد و شامل قابلیت‌هایی مانند شخصی‌سازی، مخاطب هدف، نمایش به صورت رنگی و غیره به منظور تسهیل در فرآیند تصمیم‌گیری باشد. بسته به کسب‌وکار خاص، طراحی و ویژگی‌های داشبورد ممکن است متفاوت باشد [۱۰]. طراحان یا معماران فنی باید طرح را برای زیرساخت‌ها و ارائه خصوصیات اجزای آن آماده نمایند. معماران باید به احتیاجات حال و آینده شرکت و برنامه در حال گسترش توجه کنند. معماران فنی سطوح سازمان، زیرساخت‌های کلی شرکت را برنامه‌ریزی می‌کنند و استانداردها را در مورد چگونه بودن نرم‌افزارهای مختلفی که قرار است استفاده شود ساخته و منتشر می‌کنند [۱۱].

اما چگونگی فراهم کردن اطلاعات با توجه به پیچیدگی و حجم بالای آن‌ها و توجه به اصول طراحی و معماری فنی داشبوردها بسیار مهم می‌باشد. چرا که تصمیم‌گیران باید بتوانند در کوتاه‌ترین زمان بهترین نحوه ارائه اطلاعات را مشاهده کنند تا بتوانند تصمیم‌گیری کارآمدی انجام دهند. هرچند در سال‌های اخیر تعدادی از دستگاه‌های دولتی و غیر دولتی نسبت به ایجاد داشبورد مدیریتی اقداماتی انجام داده‌اند، لیکن موفقیت چندانی نیافته‌اند. زیرا با وجود محبوبیت داشبورد، اطلاعات کمی در مورد اصول و چارچوب ساخت آن به منظور بالابردن میزان اثربخشی وجود دارد؛ یعنی این که داشبورد با چه طراحی و معماری، بهترین کارایی را برای سازمان در پی خواهد داشت.

توجه به این نکته ضروری است که کیفیت تصمیم‌گیری‌ها و دستیابی به کارایی بالا برای سازمان به چگونگی و کیفیت اطلاعات فراهم شده توسط داشبورد بستگی دارد. متأسفانه تحقیقات کمی در این رابطه صورت گرفته و در داشبوردهای تولید شده، فرمت ارائه اطلاعات مخالف تکنیک‌های بصری می‌باشد و بسیار کم به زمینه معماری فنی داشبوردها اشاره شده است. معماری فنی داشبورد در واقع انتخاب یک ساختار کلی مناسب برای پیاده‌سازی آن بر مبنای مجموعه‌ای از نیازهای کاربردی این سیستم است تا هم بتوان کاربردهای موردنظر را پیاده‌سازی کرد و هم بتوان کیفیت داشبورد، تولید و نگهداری آن را نیز بهینه کرد و سرعت بخشید. با رعایت اصول معماری فنی می‌توان کلیه نیازمندی‌های فنی و عملیاتی مورد انتظار را پوشش داد. رعایت این تکنیک‌ها در امر تصمیم‌گیری مدیران سازمان بسیار با اهمیت می‌باشد.

[Downloaded from jhbmi.ir on 2025-07-13]

بنابراین در نظر گرفتن اصول و چارچوب طراحی و معماری فنی داشبوردهای سازمانی مسئله‌ای مهم و قابل توجه می‌باشد. سؤالات اصلی این تحقیق، که ما به دنبال پاسخگویی به آن هستیم، عبارت‌اند از "نمونه‌سازی یک داشبورد نمونه بر اساس اصول به دست آمده چگونه می‌باشد؟" و "میزان رضایت کاربر نهایی از داشبورد ساخته شده به چه میزان می‌باشد؟" در این مطالعه سعی شده با رعایت چارچوب و اصول طراحی و معماری فنی داشبوردهای سازمانی، یک داشبورد نمونه ساخته شده و مورد ارزیابی نمونه آماری مورد نظر قرار گیرد تا ببینیم با رعایت این اصول، داشبوردها می‌توانند بالاترین سطح از کارایی را برای تصمیم‌گیران سازمان‌ها تولید کنند؟

پس از بررسی پژوهش‌های انجام گرفته در زمینه اصول طراحی و معماری فنی داشبوردهای سازمانی، شاخص‌هایی از میان تحقیق‌ها و همچنین نتایج به کارگیری این شاخص‌ها بر داشبوردها از نقطه نظر محققین، استخراج شده و به برخی از بهترین آن‌ها در ادامه به طور خلاصه اشاره شده است.

Kuo و همکاران به چهار نوع نمایش اطلاعات زمانی، سلسله مراتبی، رابطه‌ای و چند بعدی اشاره می‌کند و نتایج آن را کنترل و نظارت بر روند پروژه با استفاده از نمودار گانت، امکان مشاهده سه بعدی سازه و اجزای آن، درک شفاف از سازمان دهی و طبقه‌بندی سیستم برای کنترل پروژه و دستیابی به عملکرد ساخت بالاتر، درک روابط بین آیتم‌ها و اجزای سیستم می‌داند. [۱۲].

Yigitbasioglu و Velcu اصولی مانند امکان تعویض فرمت‌های نمایش اطلاعات، امکان پاپ آپ و هشدار خودکار، امکان دریل داون و دریل آپ، امکان یکپارچه شدن با سیستم فرآیند تحلیل آنلاین یا انباره داده، نمایش تک صفحه‌ای و استفاده از رنگ‌بندی و خطوط راهنما در طراحی نمودارهای دو بعدی و سه بعدی، امکان بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی را باعث انعطاف‌پذیر بودن سیستم، انتخاب فرمت نمایش مناسب، امکان دسترسی کامل کاربران به داده‌های جزئی برای تجزیه‌وتحلیل ابعادی، حداکثر کردن درک نمودار، دید کلی و جزئی به روابط بخش‌ها و کمک به استراتژی و ارزش شرکت می‌دانند [۱۳].

Gröger و همکاران به معماری سه لایه تأمین داده، تحلیل داده و ارائه نتیجه و لایه نمایش اشاره کرده و نتایج آن را انباره داده جامع با داده‌های فرآیندی و عملیاتی و تأمین داده نزدیک به بلادرنگ، محاسبه معیارها، ذخیره‌سازی تشخیص الگوی مبتنی بر داده کاوی و اشتراک آزاد دانش به صورت ارتباطات صوتی و تصویری، رابط کاربری بصری و آسان، ترکیب با محتوای شخصی‌سازی شده و دسترسی همراه منعطف بر می‌شمرند [۱۴].

کرمی به اصولی مانند تعیین هدف طراحی داشبورد، هماهنگی با اهداف سازمان، تعیین شاخص‌های کلیدی عملکرد، تنظیم چارچوب زمانی، استخراج داده‌های دقیق، انعطاف‌پذیری، قابلیت‌های دریل داون و تجزیه‌وتحلیل، امنیت، نحوه نمایش، نمایش هشدار اشاره نموده و نتایج را این گونه بیان می‌کند: رسیدن به اهداف تعریف شده و چگونگی برآورده کردن آن‌ها، طراحی متناسب با اهداف و چشم‌انداز سازمان، شاخص‌های حیاتی و خاص برای بالابردن کیفیت عملکرد، به‌روزرسانی اطلاعات بر اساس نظر کاربران، نوع استفاده و اهمیت وظیفه، داده‌های دقیق و مرتبط با تعاریف استاندارد و قابل قبول برای محاسبه، قابلیت بهینه‌سازی و شخصی‌سازی بر اساس احتیاجات کاربران، سازمان و تغییرات شرایط، توانایی کاربر برای انجام تجزیه‌وتحلیل عمیق با کلیک کردن بر روی شاخص‌های عملیاتی، روش‌ها، تکنیک‌ها و تکنولوژی‌های مورد استفاده برای محافظت از امنیت داده‌ها، توجه به اجزای طراحی بصری، ساختار، طرح و نمایش اطلاعات، مکانیزم برجسته‌سازی اطلاعات مهم مانند استثناها [۱۵].

Mattingly و همکاران به طراحی انعطاف‌پذیر برای حمایت از تغییرات احتیاجات پروژه، قابلیت بلادرنگ بودن، آسانی توسعه و نگهداری می‌پردازند و آن‌ها را مفید برای بهبود رفتار سازمان می‌دانند [۱۶].

روحانی و همکاران [۱۷]، به ارائه اصول و خطوط راهنمای طراحی و معماری فنی داشبوردهای سازمانی با روش فراتر کیب پرداختند و در جدول ۱ نشان دادند که هر یک از تحقیقات پیشین، به کدام یک از شاخص‌های استخراج شده در پژوهش شان اشاره نمودند.

[Downloaded from jhbmi.ir on 2025-07-13]

جدول ۱: شاخص‌های استخراج شده توسط روحانی و همکاران [۱۷] به همراه تحقیقاتی که به این شاخص‌ها اشاره نمودند

شاخص‌های استخراج‌شده	Hansoti [۱۰]	Wan Mohd و همکاران [۱۸]	Kuo و همکاران [۱۲]	Yigitbasioglu و Velcu [۱۳]	Pappas و Whitman [۹]	Elias و همکاران [۱۹]	Khan و همکار [۲۰]	Kintz [۲۱]	Gröger همکاران [۱٤]	Lechner و Fruhling [۲۲]	کرمی [۱۵]	Cahyadi و Prananto [۲۳]	روحانی و همکاران [۱۷]
	۲۰۱۰	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۱	۲۰۱۱	۲۰۱۱	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶
هدف				✓	✓			✓			✓	✓	✓
فرهنگ‌سازمانی											✓	✓	✓
نوع و شخصیت کاربران	✓	✓		✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓
نوع تعامل	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
نحوه نمایش	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
تعیین شاخص‌ها		✓		✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓
تحلیل و پیش‌بینی		✓		✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
دسترس‌پذیری	✓								✓		✓		✓
شخصی‌سازی	✓								✓		✓		✓
پایگاه داده		✓	✓		✓			✓	✓		✓	✓	✓
معماری سیستم		✓	✓					✓	✓				✓
زیرساخت			✓								✓	✓	✓
یکپارچگی	✓			✓							✓	✓	✓
نگهداری		✓	✓					✓	✓	✓	✓		✓
امنیت	✓										✓		✓

روش

در این پژوهش ابتدا با روش تحقیق آزمایشی، مدل نمونه‌ای از یک داشبورد ساده برای ارزیابی، با استفاده از ابزار هوش کسب‌وکار Tableau ساختیم. در این مرحله از داده‌های عملکردی بخش‌های بیمارستان آیت‌الله روحانی شهرستان بابل در محدوده سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۴ استفاده شده و داشبورد موردنظر را با توجه به اصول و خطوط راهنمای طراحی و معماری فنی داشبوردهای سازمانی به دست آمده در جدول شاخص‌های پیشینه تحقیق، آماده نمودیم. به این صورت که در لایه نمایش با توجه به هدف موردنظر بخش‌های بیمارستان و چشم‌انداز آن‌ها، توجه به فرهنگ موجود در سازمان برای پذیرش داشبورد، نوع کاربرانی که می‌خواهند از این سیستم استفاده نمایند و احتیاجات آن‌ها، توجه به نوع تعامل با امکاناتی مانند دریل داون و دریل آپ، قابلیت جستجو و فیلتر، امکان مقایسه وضعیت‌های استاندارد با داده‌ها، توجه به نحوه نمایش مانند نمایش اطلاعات در یک صفحه بدون احتیاج به حرکت در صفحات، امکان لینک به صفحات مربوطه، امکان استفاده از گراف‌ها و نمودارهای مختلف با توجه به اطلاعات، در لایه برنامه کاربردی با توجه به شاخص‌های کلیدی عملکرد مربوط به بخش‌ها، در لایه داده با توجه به پایگاه داده و منابع داده‌ای استاندارد برای پرس‌وجوهای موردنیاز، در لایه زیرساخت فنی با توجه به معماری موردنیاز سیستم و زیرساخت، یکپارچگی و قابلیت بروز رسانی طراحی و آماده استفاده گردید.

در جدول ۲ به تعدادی از شاخص‌های کلیدی عملکرد مـوردنظر بیمارستان‌ها اشاره شده است.

[Downloaded from jhbmi.ir on 2025-07-13]

جدول ۲: شاخص‌های کلیدی عملکرد موردنظر بیمارستان‌ها

شاخص‌های کلیدی عملکرد	منبع
رضایت کارکنان، عملکرد کارکنان، متوسط اقامت بیمار، درصد اشغال تخت، درصد مرگ‌ومیر، درصد حوادث پزشکی، تعداد بیماران سرپایی، بستری و اورژانسی، رضایت بیماران	Chen و همکاران [۲۴]
رضایت بیماران، شکایت بیماران، متوسط زمان انتظار، درصد انتقال به بیمارستان دیگر، میانگین مدت‌زمان بستری بیمار، درصد اشغال تخت	Grigoroudis و همکاران [۲۵]
نرخ عفونت بیمارستانی، درصد مرگ‌ومیر، نسبت پذیرش، تعداد بیماران سرپایی، بستری و اورژانسی، نرخ مرگ زودرس، نرخ مرگ زنان باردار، متوسط اقامت بیمار، تعداد شکایت بیمار	Erdem و همکاران [۲۶]

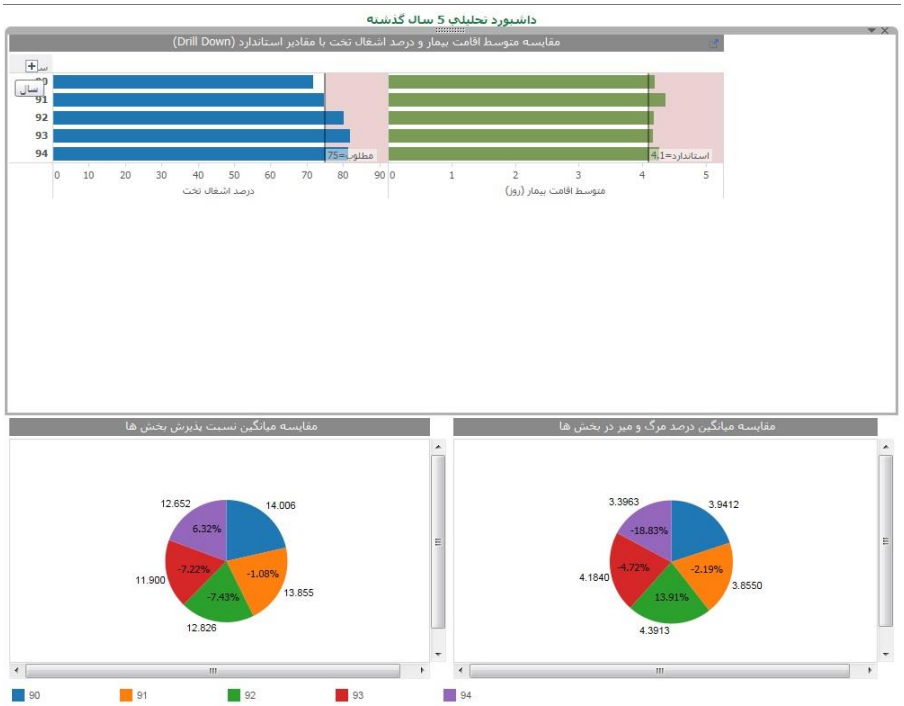
شاخص‌های کلیدی عملکرد برای ساخت داشبورد، با توجه به شاخص‌های استخراج شده از مقالات و داده‌های در دسترس از بیمارستان موردنظر در سه دسته درونـدادی، فرآیندی و بروندادی تقسیم‌بندی شدند. شاخص‌های درونـدادی شامل تعداد بیماران اورژانسی پذیرش شده در ماه‌های سال ۱۳۹۴، تعداد بیماران بستری پذیرش شده در ماه‌های سال ۹۴، تعداد بیماران سرپایی پذیرش شده در ماه‌های سال ۹۴، مجموع بیماران پذیرش شده در ماه‌های سال ۹۴، تعداد مراجعین بیمار اورژانس به اسکرین در ماه‌های سال ۹۴، تعداد اعمال سرپایی بخش اورژانس در ماه‌های سال ۹۴. شاخص‌های فرآیندی شامل نسبت پذیرش بخش‌ها در ماه‌های سال ۹۴، متوسط اقامت بیمار در بخش‌ها در ماه‌های سال ۹۴، درصد اشغال تخت بخش‌ها در ماه‌های سال ۹۴، درصد مرگ‌ومیر بخش‌ها در ماه‌های سال ۹۴. شاخص‌های بروندادی شامل نسبت پذیرش به تفکیک بخش‌ها در سال‌های ۹۰ الی ۹۴، متوسط اقامت بیمار به تفکیک بخش‌ها در سال‌های ۹۰ الی ۹۴، درصد اشغال تخت به تفکیک بخش‌ها در سال‌های ۹۰ الی ۹۴، درصد مرگ‌ومیر به تفکیک بخش‌ها در سال‌های ۹۰ الی ۹۴.

در این تحقیق سه داشبورد آماده شده است و همان‌طور که در شکل‌های ۳-۱ نمایی از آن‌ها آمده است، هر داشبورد شامل صفحاتی از اطلاعات بصری‌سازی شده می‌باشد که با توجه به مرتبط بودن شاخص‌ها تقسیم‌بندی شده‌اند.

شکل ۱: نمایی از داشبورد گزارش‌ها عملکرد بخش‌ها در سال ۱۳۹٤

[Downloaded from jhbmi.ir on 2025-07-13]

شکل ۲: نمایی از داشبورد مقایسه‌ای سال ۱۳۹٤



شکل ۳: نمایی از داشبورد تحلیلی ٥ سال گذشته

سپس در ادامه با استفاده از روش پیمایشی، پرسشنامه‌ای با توجه به مدل رضایت‌مندی کاربر نهایی، مروری بر پیشینه مطالعات و با در نظر گرفتن چارچوب مفهومی تحقیق، زیر نظر خبرگان طراحی و مورد بررسی قرار دادیم. سؤالات پرسشنامه در پژوهش حاضر، شامل ۱۶ سؤال و زیرمجموعه پنج متغیر مستقل مدل رضایت‌مندی کاربر نهایی یعنی محتوا، دقت، فرمت، سهولت استفاده و به هنگام بودن می‌باشند. همچنین برای پاسخ سؤالات پرسشنامه از مقیاس لیکرت و از مشخصات

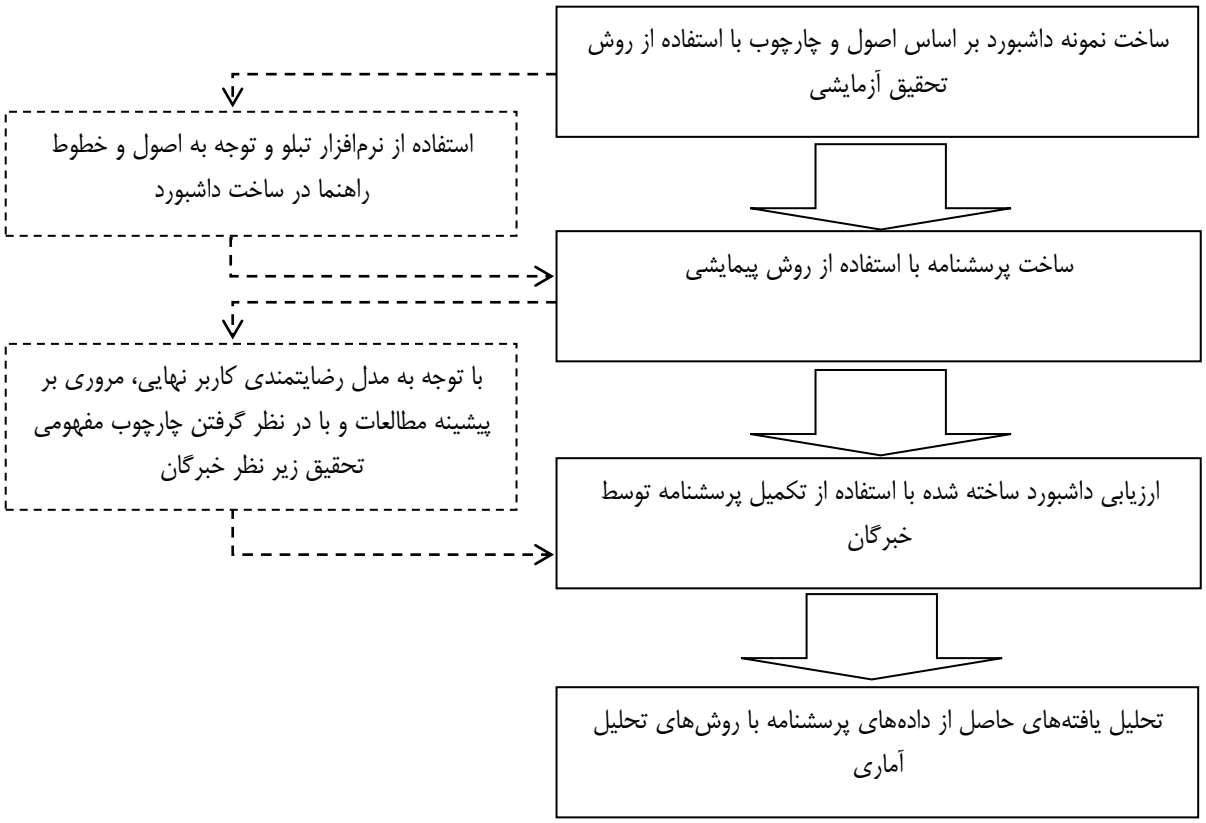
[Downloaded from jhbmi.ir on 2025-07-13]

جمعیت‌شناختی جنسیت، سن، میزان تحصیلات و سمت شغلی در ابتدای پرسشنامه استفاده شد. برای بررسی پایایی آن، ضریب آلفای کرونباخ متغیرهای پرسشنامه را به دست آوردیم. از آنجا که ضریب آلفای کرونباخ هر یک از متغیرهای پرسشنامه مورد استفاده از مقدار ۰/۷ بالاتر به دست آمده است می‌توان نتیجه گرفت که پایایی این پرسشنامه‌ها، در پژوهش حاضر در سطح مطلوب است.

مدل رضایتمندی کاربر نهایی Doll و Torkzadeh بر اساس پنج متغیر مستقل، به منظور برآورد یک متغیر وابسته رضایت‌مندی می‌باشد [۲۷]. این متغیرهای مستقل شامل محتوا، دقت، فرمت، سهولت استفاده و به هنگام بودن می‌باشند. از آن زمان، این مدل آزمایش شده و رضایت‌مندی کاربر نهایی به عنوان عنصر تعیین کننده و قابل اعتماد برای موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی مورد پذیرش قرار گرفته است. این مدل به طور گسترده‌ای توسط بسیاری از محققان و ابزار روایی (روایی محتوا، روایی ساخت و پایایی) آزمایش شده است و همچنین روایی داخلی، روایی خارجی، تست پایایی مجدد و روایی آماری آن اثبات شده است [۲۸].

داشبورد ساخته شده برای ارزیابی در اختیار افراد خبره مرتبط با داده‌ها و اطلاعات که شامل ریاست، مسئولین بخش‌ها و سرپرستاران و پرستاران می‌باشند، قرار گرفت و آن‌ها پس از ارزیابی داشبورد، پرسشنامه طراحی شده را تکمیل نمودند. این افراد که حجم نمونه پژوهش را تشکیل می‌دادند با توجه به جدول مورگان و با شیوه نمونه‌گیری مبتنی بر هدف از میان تعداد حجم جامعه که ۴۰ نفر بودند، انتخاب شده و حجم نمونه ۳۶ نفر را تشکیل دادند. برای تحلیل یافته‌های پژوهش، با استفاده از روش‌های آماری ابتدا به توصیف داده‌ها پرداخته‌شده، آنگاه نتایج به دست آمده مورد بررسی و تفسیر قرار گرفت.

در شکل ۴ مراحل فرآیند تحقیق به صورت فلوچارت رسم شده است.



شکل ٤: فلوچارت مراحل فرآیند تحقیق

[Downloaded from jhbmi.ir on 2025-07-13]

نتایج

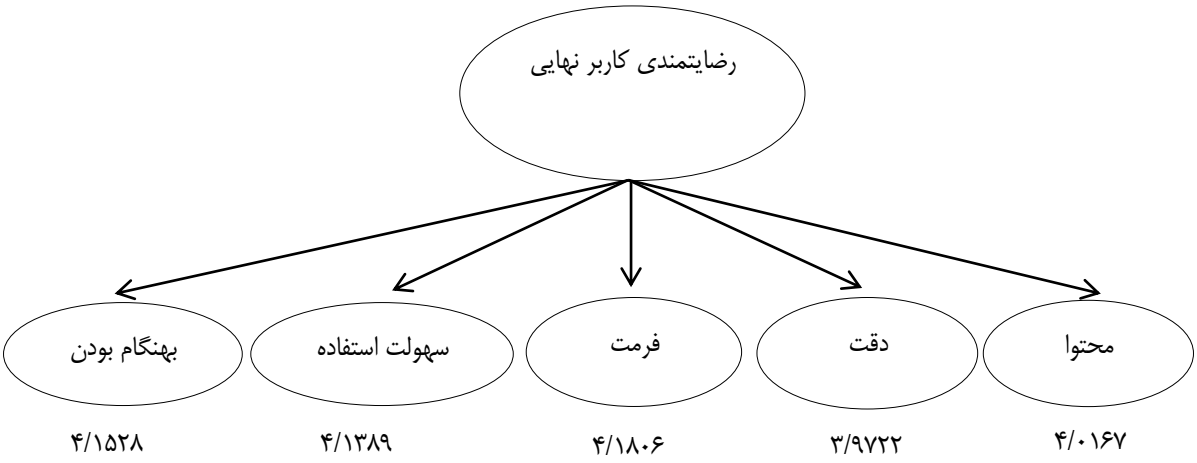
در این بخش ابتدا به یافته‌های توصیفی پرداخته شد. در بررسی توزیع فراوانی داده‌ها در سطوح مختلف متغیر جنسیت، نتایج نشان داد که درصد فراوانی پاسخ‌دهندگان مرد برابر ۱۱/۱ و درصد فراوانی زن برابر ۸۸/۹ است. در بررسی توزیع فراوانی داده‌ها در سطوح مختلف متغیر سن، نتایج نشان داد که درصد فراوانی پاسخ‌دهندگان دارای سن کمتر از ۳۰ سال برابر ۸/۳، درصد فراوانی افراد ۳۱ تا ۴۰ ساله برابر ۴۷/۲، درصد فراوانی افراد ۴۱ تا ۵۰ ساله برابر ۳۸/۹، درصد فراوانی افراد ۵۱ تا ۶۰ ساله برابر ۲/۸ و درصد فراوانی افراد دارای سن بالاتر از ۶۰ سال برابر ۲/۸ است. در بررسی توزیع فراوانی داده‌ها در سطوح مختلف متغیر تحصیلات، نتایج نشان داد که درصد فراوانی پاسخ‌دهندگان دارای مدرک تحصیلی دیپلم و فوق دیپلم برابر صفر، درصد فراوانی کارشناسی برابر ۸۰/۶ و درصد فراوانی کارشناسی ارشد و بالاتر برابر ۱۹/۴ است.

در قسمت یافته‌های استنباطی و در بررسی شاخص‌های آماری گرایش به مرکز و پراکندگی هر یک از متغیرهای پژوهش، نتایج حاکی از آن بود که میانگین رضایت از محتوای داشبورد برابر ۴/۰۱۷±۰/۳۷۱، میانگین رضایت از دقت داشبورد برابر ۳/۹۷۲±۰/۴۳۰، میانگین رضایت از فرمت داشبورد برابر ۴/۱۸۱±۰/۴۹۵، میانگین رضایت از سهولت استفاده داشبورد برابر ۴/۱۳۹±۰/۴۴۶ و میانگین رضایت از بهنگام بودن داشبورد برابر ۴/۱۵۳±۰/۴۴۴ است. قابل توجه هست که میانگین همه متغیرها بالاتر از ۳ می‌باشد. در جدول ۳ میانگین متغیرهای پژوهش به ترتیب میزان رضایت و با توجه متغیرهای مدل رضایت‌مندی کاربر نهایی قرار داده شده‌اند.

جدول ۳. ترتیب میزان رضایت میانگین متغیرهای پژوهش با توجه متغیرهای مدل رضایتمندی کاربر نهایی

متغیرها بر اساس مدل EUCS	متغیرهای پژوهش	میانگین
متغیر مستقل فرمت	رضایت از فرمت داشبورد	۴/۱۸۰۶
متغیر مستقل بهنگام بودن	رضایت از به هنگام بودن داشبورد	۴/۱۵۲۸
متغیر مستقل سهولت استفاده	رضایت از سهولت استفاده داشبورد	۴/۱۳۸۹
متغیر وابسته رضایتمندی کاربر نهایی	رضایت کلی از داشبورد	۴/۰۶۵۹
متغیر مستقل محتوا	رضایت از محتوای داشبورد	۴/۰۱۶۷
متغیر مستقل دقت	رضایت از دقت داشبورد	۳/۹۷۲۲

در شکل ۵ مدل رضایت‌مندی کاربر نهایی استفاده شده برای ساخت پرسشنامه در روش پیمایشی، با مقادیر مربوط به میانگین متغیرهای پژوهش به دست آمده در تحلیل آماری که میزان رضایت کاربران از داشبورد را نمایش می‌دهد، مشخص شده است. همان‌طور که مشخص شده، متغیر فرمت بیشترین میزان رضایت و متغیر دقت کمترین میزان رضایت را در بین کاربران داشته است.



شکل ۵: مدل رضایتمندی کاربر نهایی با مقادیر مربوط به میانگین متغیرهای پژوهش در تحلیل آماری

[Downloaded from jhbmi.ir on 2025-07-13]

در جدول ۴ بـه منظـور مقایسـه میـانگین متغیرهـای داشـبورد ساخته شده با وضعیت متوسط و مشخص نمودن معنـاداری یـا عدم معناداری اختلاف آن‌ها، از آزمون t تک نمونه‌ای اسـتفاده می‌شود.

جدول ٤. آزمون t تک نمونه‌ای به منظور مقایسه میانگین متغیرهای داشبورد ساخته شده با وضعیت متوسط

متغیرهای پژوهش	میانگین	t	درجه آزادی	سطح معناداری	اختلاف میانگین	محدوده اطمینان ۹۵ درصد	
						حد پایین	حد بالا
	مقدار متوسط آزمون= ۳						
رضایت از محتوای داشبورد	۴/۰۱۶۷	۱۶/۴۲۱	۳۵	۰/۰۰۱	۱/۰۱۶۶۷	۰/۸۹۱۰	۱/۱۴۲۴
رضایت از دقت داشبورد	۳/۹۷۲۲	۱۳/۵۶۵	۳۵	۰/۰۰۱	۰/۹۷۲۲۲	۰/۸۲۶۷	۱/۱۱۷۷
رضایت از فرمت داشبورد	۴/۱۸۰۶	۱۴/۳۰۹	۳۵	۰/۰۰۱	۱/۱۸۰۵۶	۱/۰۱۳۱	۱/۳۴۸۰
رضایت از سهولت داشبورد	۴/۱۳۸۹	۱۵/۳۱۰	۳۵	۰/۰۰۱	۱/۱۳۸۸۹	۰/۹۸۷۹	۱/۲۸۹۹
رضایت از به هنگام بودن داشبورد	۴/۱۵۲۸	۱۵/۵۶۷	۳۵	۰/۰۰۱	۱/۱۵۲۷۸	۱/۰۰۲۴	۱/۳۰۳۱
رضایت کلی از داشبورد	۴/۰۶۵۹	۱۹/۶۱۸	۳۵	۰/۰۰۱	۱/۰۶۵۸۶	۰/۹۵۵۶	۱/۱۷۶۲

نتایج تمام آزمون‌های t تک نمونه‌ای نشان می‌دهد که تفـاوت معناداری بین میانگین متغیرها و مقدار متوسـط (۳) وجـود دارد؛ به عبارت دیگر، بر اساس مقدار t محاسبه شده و مقدار t مرجع برای درجه آزادی ۳۵ (۲/۰۳۰) و بزرگ‌تر بودن مقدار t محاسبه شده، همچنین بر اساس سطح معناداری محاسبه شده (۰/۰۰۱) و کوچک‌تر بودن آن از مقـدار عـددی ۰/۰۵ مـی‌تـوان نتیجـه گرفت که در سطح اطمینان ۹۵ درصد، اختلاف معنـاداری بـین میانگین تمـامی متغیرهـا و مقـدار متوسـط (۳) وجـود دارد. بـر اساس بزرگ‌تر بودن میانگین متغیرها بـا اخـتلاف معنـاداری از سطح متوسط می‌توان نتیجه گرفت که کاربران از تمامی مـوارد متغیرهای پژوهش رضایت بالایی دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش در رابطه با نتایج آزمون‌ها به منظور مقایسـه میانگین متغیرهای پژوهش شامل رضـایت از فرمـت داشـبورد، رضایت از به هنگام بودن داشبورد، رضایت از سهولت استفاده از داشبورد، رضایت از محتوای داشبورد و رضایت از دقت داشبورد با وضعیت متوسط نشان مـی‌دهـد کـه تفـاوت معنـاداری بـین میانگین تمامی متغیرها و مقدار متوسـط آن‌هـا وجـود دارد و از میان متغیرها، متغیر فرمت بیشترین میزان رضایت و متغیر دقت کمترین میزان رضایت را در بین کاربران داشته است. همچنین سطح رضایت کاربران از همه فاکتورهای داشبورد سـاخته شـده بالا و به یک اندازه می‌باشد که مـی‌توانـد نشـانه خـوبی بـرای پذیرش این نوع طراحی داشبورد در بیمارستان باشد. اسـتفاده از داشبوردها می‌تواند به مـدیران و تصـمیم‌گیـران بـرای ارزیـابی عملکرد بخش‌های مختلف بیمارستان کمـک کنـد و همچنـین باعث شناسایی مسـائل، تجزیـه‌وتحلیـل آن‌هـا و دسـتیابی بـه راه‌حل با استفاده از اطلاعات دقیق به دسـت آمـده از داشـبورد شود.

پـس از مطالعـه پـژوهش‌هـای صـورت گرفتـه در حـوزه داشبوردهای سازمانی و اصـول و خطـوط راهنمـای طراحـی و معمـاری فنـی داشـبوردهای سـازمانی مشـخص شـد کـه پژوهش‌های مختلف هر یک با تأکید بـر حـوزه انتخـابی خـود به‌صورت پراکنده به شاخص‌هـایی در رابطـه بـا ایـن اصـول و خطوط راهنمای طراحی و معماری فنی داشـبوردهای سـازمانی پرداختند. به عنوان مثال Lechner و Fruhling به بررسی بهتـرین روش بـرای طراحـی داشـبوردهای سـلامت عمـومی پرداختند و یک رابط کاربری بهینه برای سیستم پاسخ اورژانسی برای لابراتوارهای سلامت عمومی دولـت پیشـنهاد مـی‌کننـد. بنابراین با توجه به حوزه مورد نظر خود، در تطابق با اصول ذکر شده در جدول شاخص‌های پیشینه تحقیق در این پژوهش، بـه شاخص‌های نوع تعامل و نحوه نمایش، تحلیـل و پـیش‌بینـی و نگهداری اشاره نمودند [۲۲].

میزان مطابقت داشبورد ساخته شده در روش تحقیـق آزمایشـی پژوهش، با اصول و خطوط راهنمـای طراحـی و معمـاری فنـی داشبوردهای سازمانی به این صورت بود کـه توجـه بـه تعیـین هدف داشبورد، تطبیق انواع داده با اهداف داشبورد و همـاهنگی با اهداف و چشم‌انداز سازمان در بعد هدف، توجـه بـه فرهنـگ سازمانی برای پـذیرش تکنولـوژی در بعـد فرهنـگ سـازمانی، وابسته بودن تأثیرگذاری مؤثر هر کدام از اصـول بـه احتیاجـات بخش‌های مختلف سازمان، توجه به اهـداف، نظـر و احتیاجـات کاربران، تحلیل شخصیت کاربران در تعامـل لایـه داشـبورد در

[Downloaded from jhbmi.ir on 2025-07-13]

بعد نوع و شخصیت کاربران، توابع تعاملی اکتشاف اطلاعات، برجسته‌سازی اطلاعات مهم مانند استثناها، کنترل‌گر زمان و استخراج اطلاعات، امکان دریل داون و دریل آپ، قابلیت فیلتر کردن کلی و جزئی داده‌ها، امکان تعویض فرمت‌های نمایش اطلاعات مثل گراف و جدول، لینک به اطلاعات مرتبط، امکان کلیپ بورد و برچسب‌گذاری و یادداشت نویسی (متادیتا) برای نمودارها، امکان گروه‌بندی داده و انتخاب معیار، گزارش‌گیری در قالب ورد و پی دی اف در بعد نوع تعامل، امکان نمایش انتخاب اطلاعات مشترک در انواع نمایش‌های دیگر، امکان نمایش رنگ‌های مختلف در وضعیت‌های زمانی متفاوت و نشان دادن اطلاعات با اهمیت، استفاده از خطوط راهنما در طراحی نمودارهای دو بعدی و سه بعدی، امکان مقایسه داده‌ها با نمودارهای خطی، میله‌ای، نقطه‌ای، پراکندگی، حبابی، نمایش اطلاعات در یک صفحه بدون نیاز به حرکت صفحه، تمایز بصری واضح بین داده‌هایی که انتخاب شدند و آن‌هایی که فیلتر شدند در بعد نحوه نمایش، توجه به مشخص کردن شاخص‌های کلیدی عملکرد حیاتی خاص صحیح در بعد تعیین شاخص‌ها، تجمیع اطلاعات برای تجزیه‌وتحلیل و تفسیر صحیح داده در بعد تحلیل و پیش‌بینی، منابع داده‌ای استاندارد برای اشتراک‌گذاری، به‌روزرسانی و پرس‌وجوهای بهتر از آن‌ها، دسترسی به داده‌های واضح و قابل‌اعتماد از منابع مختلف سازمان در بعد پایگاه داده، توجه به معماری تعریف شده برای سیستم در بعد معماری سیستم، امکان تغییر و به‌روزرسانی شاخص‌ها در بعد نگهداری مدنظر قرار گرفتند.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به عدم ارزیابی داشبورد با مدلی غیر از مدل رضایت‌مندی کاربر نهایی برای طراحی پرسشنامه، عدم طراحی و ساخت داشبورد با نرم‌افزارهای مختلف ساخت داشبورد اشاره نمود. همچنین به دلیل محدودیت در مورد در اختیار قرار دادن داده‌ها توسط بیمارستان موردنظر در این پژوهش و عدم وجود زیرساخت مناسب و همچنین زمان کافی برای ارزیابی داشبورد ساخته شده، امکان به کارگیری تمامی اصول و خطوط راهنما در این تحقیق میسر نبود.

برای پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود از آنجا که در این تحقیق، تمامی اصول و خطوط راهنما نتوانست در ساخت داشبورد مدنظر قرار گیرد، می‌توان داشبوردی با رعایت تمامی اصول و خطوط راهنمای ذکر شده طراحی کرده و در بخشی از بیمارستان و یا سازمانی دیگر مورد استفاده و ارزیابی قرار داد. همچنین پیشنهادهایی مانند انجام پژوهش حاضر در بازه زمانی گسترده‌تر و بررسی مقالات به زبان‌های مختلف، ارزیابی داشبورد بر اساس مدلی غیر از مدل رضایت‌مندی کاربر نهایی برای پرسشنامه، انجام پژوهش حاضر در سازمانی غیر از بیمارستان، انجام پژوهش حاضر با نرم‌افزاری غیر از نرم‌افزار تبلو نیز می‌تواند مدنظر پژوهشگران قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

در پایان از کلیه کارکنان بخش‌های بیمارستان آیت‌الله روحانی بابل که در این پژوهش همکاری داشته‌اند، به خصوص بخش تحقیق و توسعه صمیمانه قدردانی به عمل می‌آید.

References

1. Heydari, KH. Offering framework for design of dashboard with knowledge discovery approach [dissertation]. Tehran: Tarbiat Modares University; 2013. Persian

2. Zavari, J. The relationship between the introduction of the dashboard with decision-making style and willingness to take risks Site: a case study of Pars Khodro [dissertation]. Qom: University of Qom; 2013. Persian

3. Velcu-Laitinen O, Yigitbasioglu OM. The use of dashboards in performance management: evidence from sales managers. The International Journal of Digital Accounting Research 2012;12:39-58.

4. Steele JR, Schomer DF. Continuous quality improvement programs provide new opportunities to drive value innovation initiatives in hospital-based radiology practices. J Am Coll Radiol 2009;6(7):491-9.

5. Karami M, Safdari R. Review on dashboard: a tool for value innovation from intellectual capitals in hospital. Payavard Salamat 2016;10(4):320-30. Persian

6. Ghazi saeedi M, Khara R, Hosseiniravandi M. Necessitates of using dashboards in health information management. Health Inf Manage 2015; 12(2):252-62. Persian

7. Kobana A, Jog V. Business intelligence in action: three examples of how it really works. (Business Strategies). CMA Management. Society of Management Accountants of Canada; 2003.

8. Zarandi MF, Tarimoradi M, Alavidoost M, Shirazi M. Fuzzy Comparison dashboard for multi-objective evolutionary applications: an implementation in supply chain planning. Fuzzy Information Processing Society (NAFIPS) held jointly with 2015 5th World Conference on Soft Computing (WConSC), 2015 Annual Conference of the North American; 2015 Aug 17-19; Redmond, WA, USA: IEEE; 2015.

9. Pappas L, Whitman L. Riding the Technology

[Downloaded from jhbmi.ir on 2025-07-13]

Wave: Effective Dashboard Data Visualization. In: Smith MJ, Salvendy G, editors. Human Interface and the Management of Information Interacting with Information: Symposium on Human Interface 2011, Held as Part of HCI International 2011, Orlando, FL, USA; 2011 Jul 9-14; Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2011. p. 249-58.

10. Hansoti B. Business Intelligence Dashboard in Decision Making; 2010.

11. Munshi V. Developing a technical architecture for Web-based enterprise software systems. IBM Developer works; 2002.

12. Kuo CH, Tsai MH, Kang SC. A framework of information visualization for multi-system construction. Automation in Construction. 2011;20(3):247-62.

13. Yigitbasioglu OM, Velcu O. A review of dashboards in performance management: Implications for design and research. International Journal of Accounting Information Systems 2012;13(1):41-59.

14. Gröger C, Hillmann M, Hahn F, Mitschang B, Westkämper E. The operational process dashboard for manufacturing. Procedia CIRP 2013;7:205-10.

15. Karami M. A design protocol to develop radiology dashboards. Acta Inform Med. 2014;22(5):341-6.

16. Mattingly WA, Kelley RR, Wiemken TL, Chariker JH, Peyrani P, Guinn BE, et al. Real-time enrollment dashboard for multisite clinical trials. Contemporary Clinical Trials Communications 2015;1:17-21.

17. Rouhani S, Zare MA, Zamenian S. Offering Principles and Guidelines to Design and Technical Architecture of Enterprise Dashboards [dissertation]. Tehran: Institute of Higher Education Mehr Alborz; 2016. Persian

18. Wan Mohd WM, Embong A, Zain JM. A Framework of Dashboard System for Higher Education Using Graph-Based Visualization Technique. In: Zavoral F, Yaghob J, Pichappan P, El-Qawasmeh E, editors. Networked Digital Technologies: Second International Conference, NDT 2010, Prague, Czech Republic; 2010 Jul 7-9; Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2010. p. 55-69.

19. Elias M, Bezerianos A. Exploration Views: Understanding Dashboard Creation and Customization for Visualization Novices. In: Campos P, Graham N, Jorge J, Nunes N, Palanque P, Winckler M, editors. Human-Computer Interaction – INTERACT 2011: 13th IFIP TC 13 International Conference, Lisbon, Portugal; 2011 Sep 5-9; Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2011. p. 274-91.

20. Khan M, Khan SS. Data and information visualization methods, and interactive mechanisms: a survey. International Journal of Computer Applications 2011;34(1):1-14.

21. Kintz M. A semantic dashboard description language for a process-oriented dashboard design methodology. International Workshop on Model-Based Interactive Ubiquitous Systems (MODIQUITOUS); 2012 Jun 25; Copenhagen, Denmark: 2012. p. 31-6.

22. Lechner B, Fruhling A. Towards Public Health Dashboard Design Guidelines. In: Nah FF-H, editor. HCI in Business: First International Conference, HCIB 2014, Held as Part of HCI International 2014, Heraklion, Crete, Greece, 2014 Jun 22-27; Cham: Springer International Publishing; 2014. p. 49-59.

23. Cahyadi A, Prananto A. Reflecting design thinking: A case study of the process of designing dashboards. Journal of Systems and Information Technology 2015;17(3):286-306.

24. Chen XY, Yamauchi K, Kato K, Nishimura A, Ito K. Using the balanced scorecard to measure Chinese and Japanese hospital performance. Int J Health Care Qual Assur Inc Leadersh Health Serv 2006;19(4-5):339-50.

25. Grigoroudis E, Orfanoudaki E, Zopounidis C. Strategic performance measurement in a healthcare organisation: A multiple criteria approach based on balanced scorecard. Omega 2012;40(1):104-19.

26. Erdem S, Kizilelma TT, Vural CA. Supporting healthcare executive managers' decisions through dashboards. Journal of Information & Knowledge Management 2016;15(1):1650005.

27. Doll WJ, Torkzadeh G. The Measurement of End-User Computing Satisfaction. MIS Quarterly 1988;12(2): 259-74.

28. Aggelidis VP, Chatzoglou PD. Hospital information systems: measuring end user computing satisfaction (EUCS). J Biomed Inform 2012;45(3):566-79.

[Downloaded from jhbmi.ir on 2025-07-13]

Original Article

Journal of Health and Biomedical Informatics
Medical Informatics Research Center
2016; 3(3): 174-185

Prototyping and Evaluating a Hospital Dashboard based on End-User Satisfaction Model

Saeed Rouhani[1]*, Shooka Zamenian[2]

• **Received:** 21 Oct, 2016 • **Accepted:** 10 Dec, 2016

Introduction: One of the new tools in the field of information technology is business or organizational dashboards that are as a backup in the process of strategic management of organizations. The aim of this study was to design a prototype of a hospital dashboard based on the principles and guidelines of organizational dashboards and evaluating it based on End-user Computing Satisfaction (EUCS) model.
Methods: In this experimental study, the prototype of a dashboard was prepared. Then, using survey method, a questionnaire consisted of 16 questions related to the five independent variables of EUCS model (content, accuracy, format, ease of use and timeliness) was designed and evaluated. The validity of the questionnaire was determined ($\alpha > 0.7$). The designed dashboard was given to the study samples (n= 36) selected based on Morgan table and through target-based sampling from the study population (n= 40). Data were gathered using the questionnaire and analyzed.
Results: Comparison of mean of study variables, including satisfaction of the dashboard format, timeliness, ease of use, accuracy and content, with average status showed a significant difference between mean of all variables and their average values.
Conclusion: The variables of format and accuracy had respectively the highest and lowest satisfaction rates among users. Users' satisfaction level of all dashboard factors was equal showing acceptable satisfaction rate of the designed dashboard based on the principles and guidelines of organizational dashboards.

Keywords: Hospital Dashboard, End-user Computing Satisfaction (EUCS) model

• **Citation:** Rouhani S, Zamenian S. Prototyping and Evaluating a Hospital Dashboard based on End-User Satisfaction Model. Journal of Health and Biomedical Informatics 2016; 3(3): 174-185.

1. Ph.D. in Industrial Engineering, Assistant Professor, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.
2. M.Sc. in Information Technology Engineering, Institute of Higher Education Mehr Alborz, Tehran, Iran.
***Correspondence:** Jalal Al-e Ahmad, Paul Nasr, Tehran University Management School Tehran
•**Tel:** 021-61117606 • **Email:** SRouhani@ut.ac.ir

[Downloaded from jhbmi.ir on 2025-07-13]