

Creating a Management Dashboard for the Oncology Ward to Monitor Health Data of Children with Cancer

Saber Yazdani Damavandi¹ (M.S.), Tayebeh Baniasadi² (Ph.D.), Mohammad Ali Molavi³ (M.D.),
Farid Khorrami^{4*} (Ph.D.)

1 Master of Science in Health Information Technology, Student Research Committee, School of Paramedical Sciences, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran

2 Assistant Professor, Department of Health Information Technology, School of Paramedical Sciences, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran

3 Associate Professor, Department of Pediatrics, Clinical Research Development Center of Children's Hospital, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran

4 Associate Professor, Department of Health Information Technology, School of Paramedical Sciences, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran

Abstract

Received: 14 Apr. 2025

Accepted: 15 Nov. 2025

Background and Aim: Cancer has been recognized as the second leading cause of child mortality in recent years. Due to the increasing amount of healthcare data for cancer patients, healthcare providers need a tool to monitor patients for immediate intervention. An intelligent and dynamic information management dashboard is capable of compiling and displaying data using charts and tables. In the present study, a management dashboard was designed for the oncology department of a children's hospital, and its usability was evaluated.

Materials and Methods: This developmental–applied research was conducted in 2024 at the Educational, Medical, and Research Center for Children in Bandar Abbas. In order to create a management dashboard for the pediatric oncology department, three stages were carried out. In the first stage, all necessary content to be displayed on the dashboard was extracted based on a review of literature and documents from the oncology department of Bandar Abbas Children's Hospital. This content was then validated by experts using the Delphi method in two rounds. In the second stage, a prototype of dashboard for the oncology ward was designed using Power BI Desktop software. Finally, its usability was evaluated using a SUS questionnaire by 20 users. The data were analyzed using descriptive statistics with SPSS software.

Results: Following the screening of 3,435 initial records and a review of 22 articles alongside 38 patient files, a preliminary set of 104 managerial and 67 clinical indicators was extracted. These indicators were validated through a two-round Delphi process with 12 experts, resulting in the final selection of 105 managerial and 71 clinical indicators for dashboard inclusion. Based on this validated set, a ten-page managerial dashboard was developed to present key performance metrics. Usability assessment using the System Usability Scale (SUS) yielded a mean score of 75.87, which, according to the Bangor scale, is classified as “acceptable” and corresponds to a grade of “excellent.” User feedback informed subsequent refinements to the dashboard's data visualizations and interface. In summary, the developed dashboard represents an effective and user-friendly tool for monitoring and managing information within a pediatric oncology department.

Conclusion: The pediatric oncology management dashboard facilitates the integration and summarization of essential data for healthcare providers, thereby assisting them in making timely diagnoses and interventions for children with cancer. Additionally, the present dashboard demonstrates appropriate usability, which enhances users' understanding of health information and leads to more accurate decision-making.

Keywords: Key Performance Indicator, Management Dashboard, Business Intelligence, Pediatric Oncology

* Corresponding Author:
Khorami F
Email:
faridkhorrami@hums.ac.ir

ایجاد داشبورد مدیریت بخش انکولوژی به منظور پایش داده‌های سلامت کودکان مبتلا به سرطان

صابر یزدانی دمانندی^۱، طیبه بنی‌اسدی^۲، محمدعلی مولوی^۳، فرید خرمی^{۴*}

چکیده

زمینه و هدف: سرطان به‌عنوان دومین عامل مرگ و میر کودکان در سال‌های اخیر شناخته شده است. با توجه به افزایش داده‌های مراقبت‌های بهداشتی بیماران مبتلا به سرطان و نیازمندی متخصصان سلامت به ابزاری جهت پایش بیماران و مداخله‌ی فوری بر روی آن‌ها، داشبورد مدیریت اطلاعات به‌عنوان ابزاری هوشمند و پویا، قابلیت گردآوری و نمایش داده‌ها در قالب نمودار و جداول را برای متخصصان سلامت فراهم می‌کند. در پژوهش حاضر، داشبورد مدیریتی برای بخش انکولوژی بیمارستان کودکان طراحی شد و کاربرپذیری آن ارزیابی گردید.

روش بررسی: پژوهش حاضر از نوع توسعه-کاربردی بود که در سال ۱۴۰۳ در مرکز آموزشی، درمانی و پژوهشی کودکان بندرعباس انجام شد. به‌منظور ایجاد داشبورد مدیریت بخش انکولوژی بیمارستان کودکان، سه مرحله اجرا شد. ابتدا در مرحله‌ی اول کلیه عناصر اطلاعاتی مورد نیاز جهت نمایش در داشبورد براساس بررسی متون و مستندات بخش انکولوژی بیمارستان کودکان بندرعباس استخراج گردیده و با استفاده از روش دلفی به تأیید خبرگان رسید. سپس در مرحله‌ی دوم نمونه اولیه داشبورد مدیریت بخش انکولوژی در نرم‌افزار Desktop BI Power طراحی گردید. در نهایت، کاربرپذیری آن با استفاده از پرسش‌نامه‌ی قابلیت استفاده‌ی سیستم توسط ۲۰ کاربر ارزیابی گردید. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و به وسیله نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل گردید.

یافته‌ها: در فرآیند شناسایی شاخص‌ها، پس از غربالگری ۳۴۳۵ رکورد اولیه و بررسی ۲۲ مقاله و ۳۸ پرونده بیمار، در مجموع ۱۰۴ شاخص مدیریتی و ۶۷ شاخص بالینی اولیه استخراج گردید. این شاخص‌ها طی فرآیند دلفی دو مرحله‌ای با مشارکت ۱۲ خبره اعتبارسنجی شدند که منجر به تأیید نهایی ۱۰۵ شاخص مدیریتی و ۷۱ شاخص بالینی برای گنجاندن در داشبورد شد. بر اساس این شاخص‌ها، یک داشبورد مدیریتی ده‌صفحه‌ای طراحی گردید که شاخص‌های کلیدی را نمایش می‌دهد. ارزیابی کاربرپذیری با استفاده از مقیاس SUS میانگین نمره ۷۵/۸۷ را نشان داد که بر اساس معیار Bangor در محدوده «قابل قبول» و در رتبه «بسیار خوب» قرار گرفت. بازخورد کاربران نیز منجر به اصلاحات نهایی در نمایش داده‌ها و رابط کاربری داشبورد شد. در مجموع، داشبورد طراحی شده به‌عنوان ابزاری کارآمد و کاربرپسند برای پایش و مدیریت اطلاعات بخش انکولوژی کودکان معرفی می‌شود. **نتیجه‌گیری:** داشبورد مدیریت بخش انکولوژی کودکان سبب یکپارچگی و خلاصه‌سازی داده‌های ضروری برای ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی شده و در نتیجه به آن‌ها در انجام تشخیص و اقدامات فوری برای کودکان مبتلا به سرطان کمک می‌کند. همچنین داشبورد حاضر با داشتن کاربرپذیری مناسب، سبب درک بهتر کاربران از اطلاعات سلامت شده و منجر به تصمیم‌گیری درستی از سوی آن‌ها می‌شود.

واژه‌های کلیدی: شاخص‌های کلیدی عملکرد، داشبورد مدیریتی، هوش تجاری، سرطان‌شناسی کودکان

دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۱/۲۵
پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۸/۲۴

* نویسنده مسئول:

فرید خرمی؛

دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان

Email:

faridkhorrami@hums.ac.ir

۱ کارشناس ارشد فناوری اطلاعات سلامت، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران

۲ استادیار گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران

۳ دانشیار گروه کودکان، مرکز تحقیقات بالینی بیمارستان کودکان، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران

۴ دانشیار گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران

مقدمه

سرطان از جمله بیماری‌هایی است که برای جلوگیری از وخیم شدن وضعیت بیمار و افزایش بقای آن به نظارت مداوم بیماران و مداخله‌ی فوری بر روی آن‌ها نیاز می‌باشد (۱). بیماران مبتلا به سرطان در طول زندگی خود خدمات بهداشتی و درمانی گوناگونی را از مراکز درمانی مختلفی دریافت می‌کنند که این موضوع سبب تولید حجم انبوهی از داده‌های سلامت شده و در نتیجه تحلیل و آنالیز داده‌ها را برای تصمیم‌گیران حوزه‌ی بهداشت و درمان دشوار می‌کند (۲ و ۳). هوش تجاری به کمک ابزارهای کاربردی که دارد سبب یکپارچگی داده‌ها از منابع مختلف شده و با تحلیل داده‌ها، اطلاعات مورد نیاز به منظور تصمیم‌گیری را در اختیار کاربران قرار می‌دهد. یکی از کاربردی‌ترین ابزارهای هوش تجاری که به منظور نمایش این اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد، داشبوردها هستند که نقش مهمی را در تجسم داده‌های مراقبت‌های بهداشتی ایفا می‌کنند (۴). داشبوردها از طریق نمایش داده‌های ضروری بیماران و بخش‌های مختلف بیمارستان برای مدیران به کمک شاخص‌های کلیدی عملکرد و با استفاده از نمودارها و اعداد، آنان را در سازماندهی و مدیریت بهتر بخش‌ها یاری کرده (۵ و ۶) و در پیش و کنترل بیماری‌های خاصی همچون سرطان به ارایه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی کمک می‌کند (۷).

سرطان به‌عنوان دومین عامل مرگ‌ومیر در کودکان در سال‌های اخیر شناخته شده است (۸)؛ شواهد نشان می‌دهد که نرخ بقای کودکان مبتلا به سرطان در کشورهای با درآمد متوسط به پایین مانند ایران کمتر از ۳۰ درصد است (۹). از این رو بخش انکولوژی به ابزاری جهت جمع‌آوری و یکپارچگی داده‌ها از منابع مختلف برای مدیران و تصمیم‌گیران حوزه‌ی بهداشت و درمان نیاز دارد که با استفاده از داشبوردهای مدیریتی می‌توان این چالش را به خوبی برطرف نمود و سبب بهبود کیفیت عملکرد در این بخش شد (۱۰). علاوه بر این، نتایج حاصل از مطالعه‌ی Fox و همکاران (۱۱) نشان داد که به‌کارگیری داشبورد در بیمارستان کودکان با به اشتراک‌گذاری داده‌های ضروری برای کادر درمان ضمن بهبود کیفیت ارایه‌ی خدمات به بیماران، سبب افزایش نرخ ترخیص کودکان می‌شود که به دنبال آن، طول مدت بستری کودکان در بیمارستان کاهش پیدا کرده و خطر کمتری سلامت جسمی و ذهنی آنان را تهدید خواهد کرد. در نتیجه با توجه به حجم فراوان داده‌های بهداشتی و درمانی بیماران مبتلا به سرطان و پراکندگی داده‌های بیماران، استفاده از داشبوردهای هوش تجاری به منظور گردآوری و

مدیریت بهینه‌ی داده‌های بیماران در این بخش از اهمیت بالایی برخوردار است. علاوه بر این براساس بررسی‌های انجام شده، استفاده از داشبوردها در طب کودکان کم و محدود بوده است (۱۲). با توجه به اهمیت به‌کارگیری داشبوردها در مدیریت بهتر فرایندها و تصمیم‌گیری در حوزه‌ی سرطان، این پژوهش با هدف ایجاد داشبورد مدیریت بخش انکولوژی بیمارستان کودکان انجام شد.

روش بررسی

مطالعه‌ی حاضر از نوع توسعه- کاربردی بود که در مرکز آموزشی، درمانی و پژوهشی کودکان بندرعباس در سال ۱۴۰۳ انجام شد. در این مطالعه ایجاد داشبورد مدیریت بخش انکولوژی بیمارستان کودکان در سه مرحله انجام شد.

• مرحله اول: شناسایی شاخص‌ها کلیدی و عناصر داده‌ای داشبورد

مدیریت بخش انکولوژی کودکان

در گام نخست از این مرحله، کلیه شاخص‌های کلیدی و عناصر داده‌ای مرتبط جهت نمایش در داشبورد بخش انکولوژی کودکان با استفاده از بررسی متون غیرسیستماتیک (۱۴-۱۱) در پایگاه داده‌های الکترونیک نظیر Google Scholar، PubMed و Scopus استخراج گردید. واژگان کلیدی Key performance indicator، Dashboard و Pediatric Oncology جهت بازیابی مقالات علمی استفاده گردید. علاوه بر این برای شناسایی سایر عناصر داده‌ای، کلیه پرونده‌ها و مستندات مربوط به بیماران بخش انکولوژی کودکان بررسی شد. سپس در گام دوم از این مرحله براساس شاخص‌های کلیدی و عناصر داده‌ای استخراج شده در گام نخست، پرسش‌نامه‌ی محقق‌ساخته‌ای طراحی شده و روایی صوری و محتوایی آن توسط دو نفر متخصص خون و انکولوژی کودکان، دو نفر متخصص فناوری اطلاعات سلامت و یک متخصص انفورماتیک پزشکی تأیید گردید. همچنین پایایی پرسش‌نامه نیز بر اساس آلفای کرونباخ محاسبه گردید و مقدار آن بیشتر از ۰/۷ بوده و در نتیجه ابزار از پایایی مناسبی برخوردار است. پرسش‌نامه‌ی حاضر متشکل از سه بخش، شامل اطلاعات دموگرافیک شرکت‌کنندگان، شاخص‌های کلیدی و عناصر داده‌ای در دو بخش مدیریتی و بالینی بود که در ادامه به منظور اعتبارسنجی با استفاده از روش دلفی در اختیار ۱۲ نفر شامل رئیس، مدیر، مترون، متخصصان خون و انکولوژی کودکان، مسئول بخش انکولوژی و پرستاران شاغل در بخش انکولوژی کودکان با داشتن حداقل ۲ سال سابقه‌ی کاری و حداقل مدرک کارشناسی‌ارشد قرار گرفت. با توجه به کم بودن حجم جامعه، در این

انکولوژی کودکان

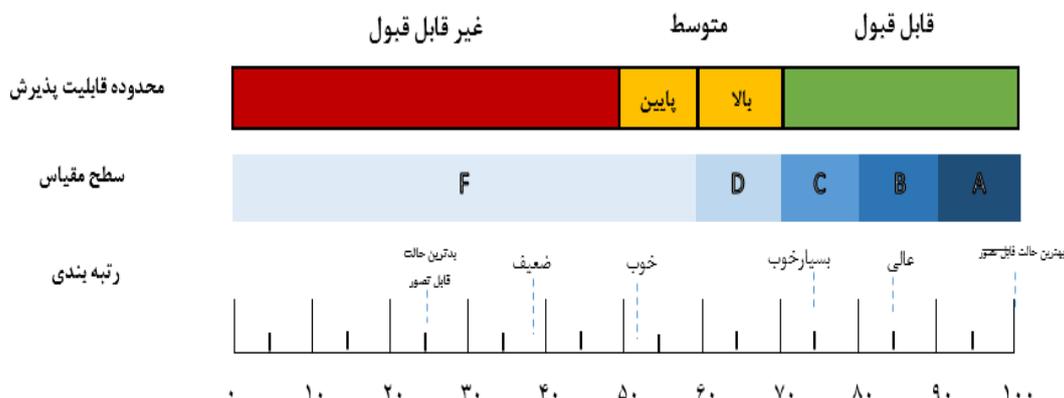
پس از طراحی داشبورد مدیریت بخش انکولوژی کودکان، در این مرحله کاربرپذیری آن ارزیابی گردید. نمونه‌ی پژوهش در این گام ۲۰ نفر شامل (رئیس، مدیر، مترون، مسئول فناوری اطلاعات، مسئول بخش انکولوژی، ۴ نفر از متخصصان خون و انکولوژی کودکان، ۵ پزشک عمومی و ۶ نفر از پرستاران شاغل در بیمارستان کودکان) با بیش از یک سال سابقه کار بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری آسان انتخاب شدند. به این منظور، داشبورد موردنظر در اختیار کاربران قرار گرفت و بعد از تعامل کاربران با داشبورد، پرسش‌نامه‌ی مقیاس کاربرپذیری سیستم (System Usability Scale) (SUS) (۱۶) در اختیار آن‌ها قرار گرفت. پرسش‌نامه‌ی حاضر شامل ده سوال برای اندازه‌گیری مقیاس کاربرپذیری بود و از کاربران خواسته شد که میزان توافق خود را برای هر سوال بر اساس مقیاس پنج گزینه‌ای لیکرت از خیلی زیاد تا خیلی کم مشخص کنند. جهت به دست آمدن نمره‌ی سوالات فرد، یک نمره از نمره‌ی اخذ شده کسر و برای سوالات زوج، نمره‌ی اخذ شده از عدد پنج کسر می‌شود. ضرب مجموع نمره‌ها از هر عبارت در ۲/۵ منجر به ارزش کلی قابلیت کارکرد سیستم یعنی نمره‌ی کاربرپذیری می‌شود که در محدوده‌ی صفر تا ۱۰۰ می‌باشد. نمره‌ی کمتر ۵۰ نشان‌دهنده‌ی کاربرپذیری غیرقابل قبول، نمره‌ی بین ۵۰ تا ۷۰ نشان‌دهنده‌ی کاربرپذیری متوسط و نمره‌ی بیشتر از ۷۰ نشان‌دهنده‌ی کاربرپذیری قابل قبول برای رابط کاربری موردنظر می‌باشد. پس از تکمیل پرسش‌نامه‌ها، داده‌های دریافتی در نرم‌افزار SPSS وارد و میانگین امتیاز SUS بر اساس امتیازات کاربران محاسبه گردید و در نهایت بر اساس مقررات ارزیابی امتیاز SUS (۱۷) محدوده‌ی قابلیت پذیرش، سطح مقیاس و رتبه‌بندی داشبورد حاضر مشخص گردید (شکل ۱).

مرحله نمونه‌گیری انجام نشد. در نتیجه پرسش‌نامه به صورت حضوری در اختیار جامعه‌ی پژوهش قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد که ضمن امتیازدهی به مؤلفه‌های پرسش‌نامه در قالب مقیاس پنج‌گانه‌ی لیکرت (۱=اهمیت ناچیز، ۲=اهمیت کم، ۳=اهمیت متوسط، ۴=اهمیت زیاد و ۵=اهمیت بسیار زیاد)، شاخص‌های کلیدی و عناصر داده‌ای پیشنهادی خود را که در پرسش‌نامه لحاظ نشده بود، به لیست موجود اضافه نمایند. ملاک امتیازدهی به هر یک از شاخص‌ها و عناصر داده‌ای در دور دلفی، کسب حداقل امتیاز ۳/۷۵ (پذیرش در دور دلفی)، امتیاز بین ۲/۵ تا ۳/۷۵ (بررسی مجدد در دور بعد) و نمره کمتر از ۲/۵ به معنای عدم پذیرش در دور دلفی بود. در نهایت پس از انجام نظرسنجی با استفاده از روش دلفی، در طی دو دور توافق نهایی حاصل گردیده و شاخص‌های کلیدی و مجموعه‌ای از عناصر داده‌ای جهت نمایش در داشبورد انتخاب شدند. تجزیه و تحلیل یافته‌های حاصل از مراحل دلفی توسط آمار توصیفی و با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد.

- **مرحله دوم: طراحی داشبورد مدیریت بخش انکولوژی کودکان**

در این مرحله بر اساس شاخص‌های کلیدی و مجموعه عناصر داده‌ای استخراج شده در مرحله اول نمونه‌ی اولیه داشبورد مدیریت بخش انکولوژی بیمارستان کودکان با استفاده از نرم‌افزار Power BI Desktop نسخه ۲۰۲۳ طراحی گردید. این نرم‌افزار توسط شرکت مایکروسافت توسعه یافته است و جزو نرم‌افزارهای پرکاربرد در حیطه‌ی تجسم داده‌ها به‌شمار می‌آید (۱۵). به منظور طراحی داشبورد در این مرحله، داده‌های موردنیاز از سیستم اطلاعات بیمارستانی و در قالب فایل‌های Excel استخراج گردیده و با استفاده از نرم‌افزار Desktop BI Power داشبورد مربوط طراحی گردید.

- **مرحله سوم: ارزیابی کاربرپذیری داشبورد مدیریت بخش**



شکل ۱: مقررات (ارزیابی امتیاز) Bangor SUS (۱۷)

یافته‌ها

• نتایج حاصل از شناسایی شاخص‌های کلیدی و عناصر داده‌ای داشبورد

بخش انکولوژی کودکان

جستجوی اولیه در پایگاه‌های اطلاعاتی منجر به شناسایی ۳۴۳۵ رکورد شد که پس از حذف موارد تکراری و اعمال معیارهای غربالگری (عنوان، چکیده و متن کامل)، در نهایت ۲۲ مقاله واجد شرایط برای گنجاندن در این مرور تشخیص داده شدند. پس از بررسی مقالات و کلیه پرونده‌های یک سال گذشته مربوط به ۳۸ بیمار بخش انکولوژی، در مجموع تعداد ۱۰۴ عنصر داده‌ای و شاخص مدیریتی (جدول ۱) و ۶۷ عنصر داده و شاخص بالینی (جدول ۲) استخراج شد. سپس به منظور اعتبارسنجی و تعیین عناصر داده‌ای و شاخص‌های کلیدی عملکرد برای بخش انکولوژی کودکان، پرسش‌نامه‌ای تهیه و طی فرآیند دلفی در اختیار خبرگان قرار گرفت. از بین خبرگانی که در فرایند اعتبارسنجی شاخص‌های کلیدی شرکت کرده بودند، چهار نفر مرد (۳۳/۳ درصد) با میانگین سنی ۴۶۷۵ و هشت نفر زن (۶۶۷ درصد) با میانگین سنی ۳۲/۳۸ بودند.

بر اساس چارچوب تفسیر کیفی ارائه شده توسط Bangor و همکاران (۱۷)، نمره SUS پس از محاسبه به یک درجه الفبایی (A تا F) نگاشت می‌شود که هر درجه نشان‌دهنده موقعیت نسبی سیستم از نظر قابلیت استفاده در مقایسه با معیارهای کاربردپذیری است. در این مقیاس، درجه A (عالی) بیانگر عملکردی برتر و قرارگیری در صدک بالای ۹۶ است، درجه B (خوب) و نشان‌دهنده سطحی مطلوب و بالاتر از میانگین، درجه C (متوسط) و حاکی از کیفیت حاشیه‌ای و نیاز به بهبود، درجه D (ضعیف) و نمایانگر مشکلات محسوس در کاربری، و درجه F (غیرقابل قبول) که حاکی از شکست در تأمین نیازهای اولیه کاربر و قرارگیری در پایین‌ترین صدک است. این درجه‌بندی به‌طور مستقیم با مقیاس توصیفی هفت‌سطحی (از «غیرقابل قبول» تا «بهترین حد تصور») هم‌سو است و نقطه عطف بحرانی آن نمره ۷۰/۹ است که مرز بین سیستم‌های قابل قبول (درجه B یا بالاتر) و غیرقابل قبول یا حاشیه‌ای (درجه C یا پایین‌تر) را مشخص می‌کند.

جدول ۱: فراوانی شاخص‌های کلیدی و عناصر داده‌ای مدیریتی در دو دور دلفی

دسته	تعداد عناصر داده‌ای و شاخص‌ها	دور اول دلفی			دور دوم دلفی		
		رد	بازبینی	پذیرش	رد	بازبینی	پذیرش
دموگرافیک	۱۹	۳	۰	۱۶	۱	۰	
سوابق مراجعه	۲۲	۵	۳	۱۴	۰	۴	
مالی	۶۳	۰	۰	۶۳	۰	۱	
کل	۱۰۴	۸	۳	۹۳	۰	۶	

نداشتند، توسط خبرگان پیشنهاد گردید تا در دور بعدی تحت اعتبارسنجی قرار گیرند. در پایان دور دوم دلفی در مجموع ۱۰۵ عنصر داده و شاخص در دسته مدیریتی شناسایی و برای قرار گرفتن در داشبورد مورد تأیید خبرگان قرار گرفت (جدول ۳).

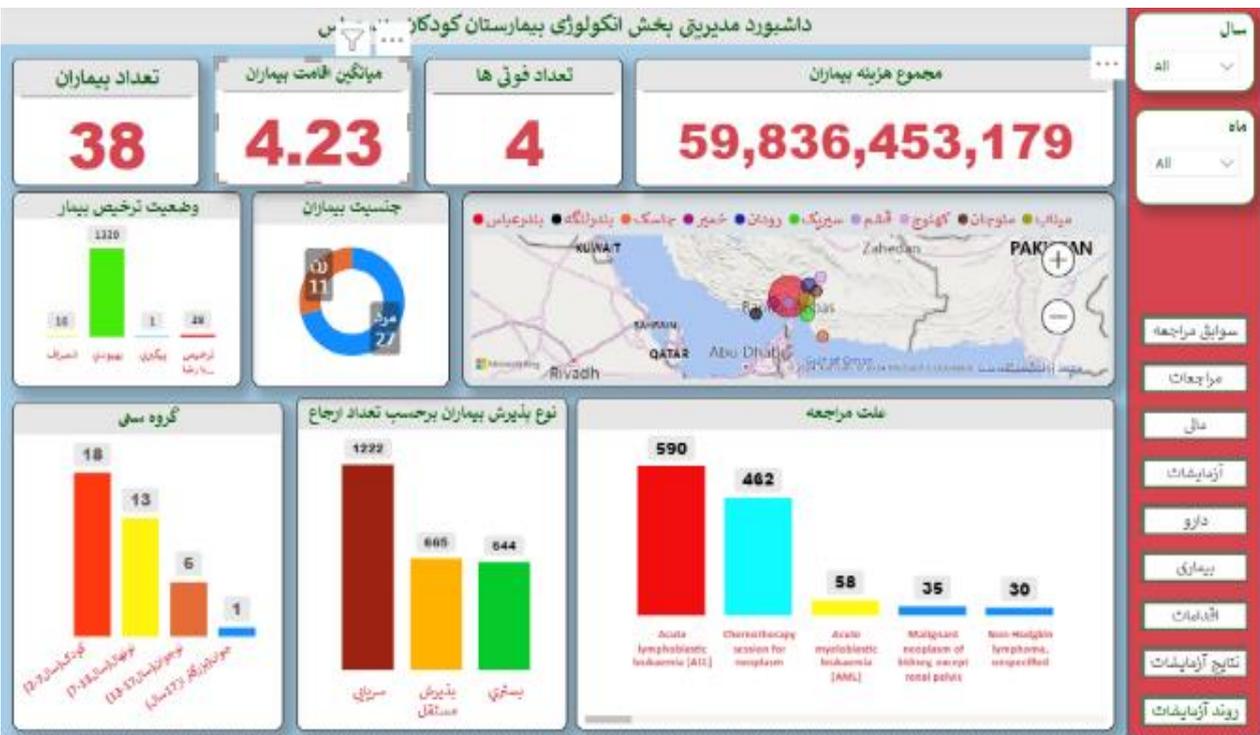
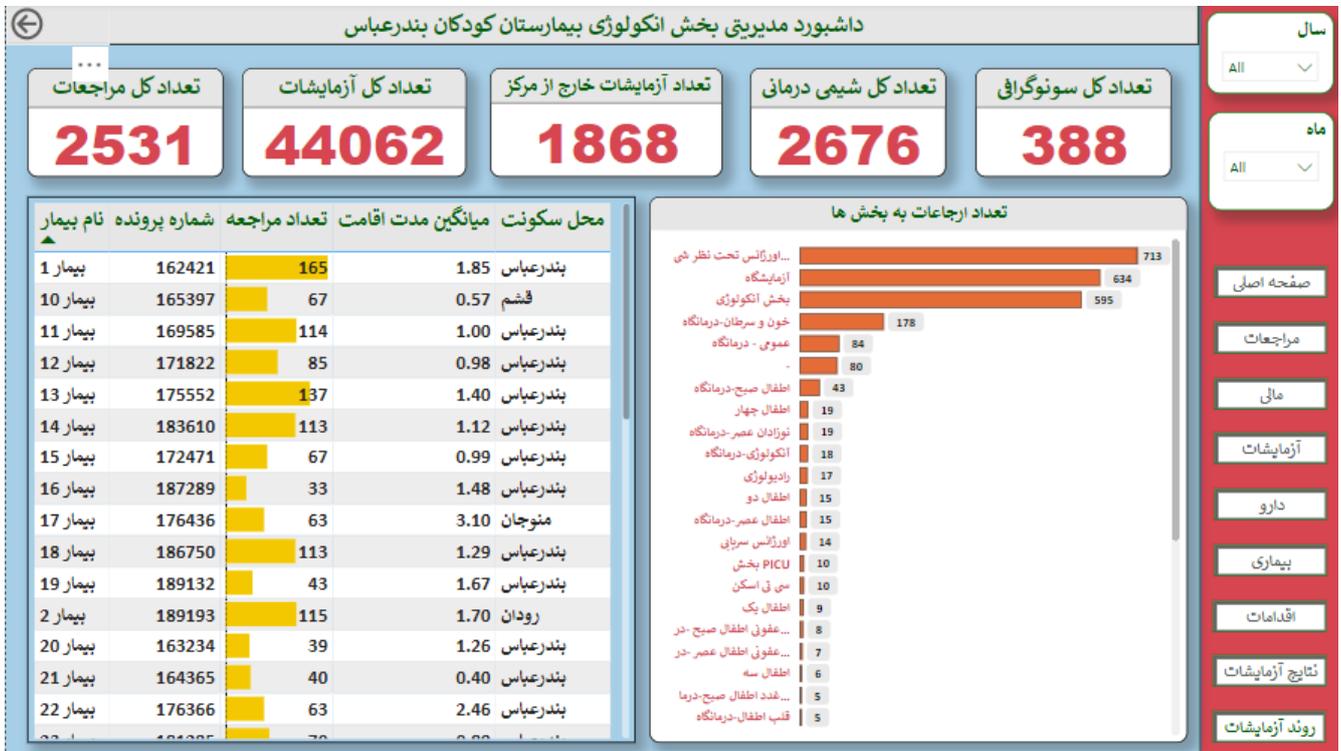
بر اساس یافته‌های به دست آمده در جدول ۱، تعداد ۹۳ سوال (۸۹/۴۲ درصد) مورد تأیید خبرگان، تعداد ۸ سوال (۷/۶۹ درصد) رد و تعداد ۳ سوال (۲/۸۸ درصد) به دور بعدی نظرسنجی راه پیدا کردند. علاوه بر این در مرحله اول دلفی، تعداد ۶ عنصر داده‌ای و شاخص مورد نظر خبرگان که در لیست سوالات حضور

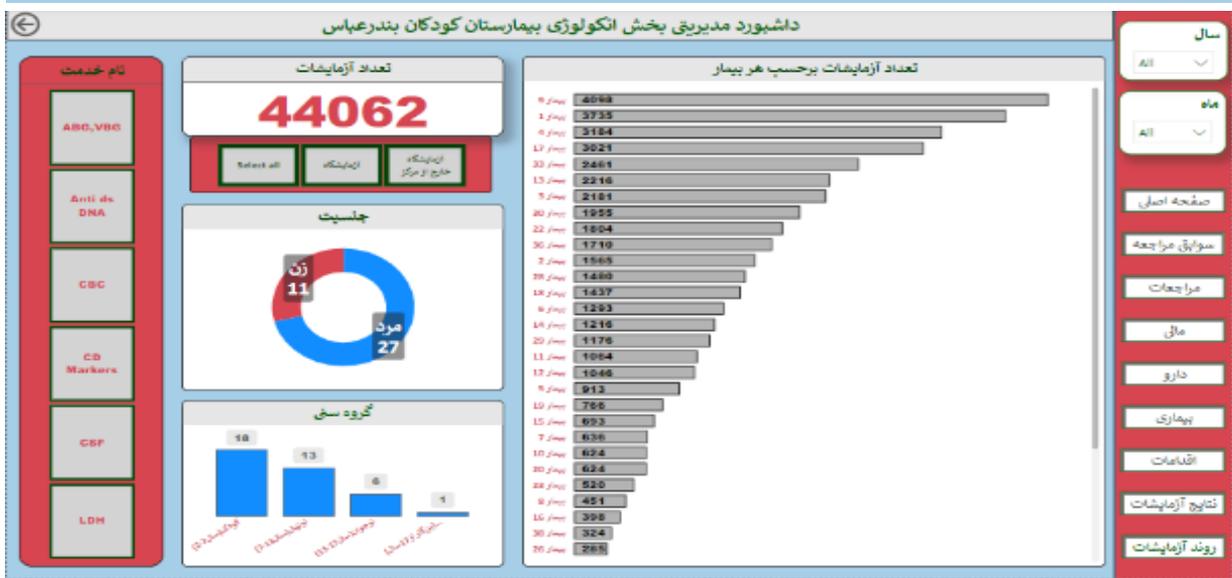
جدول ۲: فراوانی شاخص‌های کلیدی و عناصر داده‌ای بالینی در دو دور دلفی

دسته	تعداد عناصر داده‌ای و شاخص‌ها	دور اول دلفی			دور دوم دلفی		
		رد	بازبینی	پذیرش	رد	بازبینی	پذیرش
آزمایش‌ها	۲۳	۱	۲	۲۰	۳	۰	
داروها	۶	۰	۰	۶	۰	۱	
درمان	۱۸	۸	۰	۱۰	۰	۰	
بیماری	۱۲	۰	۰	۱۲	۰	۰	
تشخیص	۸	۱	۰	۷	۰	۶	
کل	۶۷	۱۰	۲	۵۵	۳	۱۶	

قابلیت فارسی سازی داده‌ها، استخراج داده‌های دقیق و قابلیت عمق‌کاوی داده‌ها
داشبورد مدیریت بخش انکولوژی کودکان در ده صفحه طراحی گردید که در
زیر تعدادی از صفحات آن آورده شده است.

• نتایج حاصل از طراحی داشبورد مدیریتی بخش انکولوژی کودکان
پس از تعیین عناصر اطلاعاتی جهت نمایش در داشبورد بخش انکولوژی،
براساس اصول مربوط به تجسم داده‌ها (۱۹ و ۱۸) و در نظر گرفتن امکاناتی نظیر





داشبورد مدیریتی بخش آنکولوژی بیمارستان کودکان بندرعباس

سال: All | ماه: All

صفحه اصلی | سوابق مراجعه | مراجعات | مالی | آزمایشات | دارو | بیماری | اقدامات | نتایج آزمایشات | روند آزمایشات

تعداد اقدامات جراحی: **1360**

تعداد بایوپسی از مغز استخوان: **14**

تعداد تصویربرداری از استخوان: **10**

گروه سنی: 18 (18-24), 13 (25-34), 6 (35-44), 1 (45-54)

بیمار	تعداد اقدامات جراحی	کد اقدامات	اقدامات	نام بخش
33 بیمار	38	03.8	Injection of destructive agent into spinal canal	بخش آنکولوژی
2 بیمار	1	07.21	Excision of lesion of adrenal gland	بخش جراحی
22 بیمار	1	07.21	Excision of lesion of adrenal gland	بخش جراحی
13 بیمار	35	34.23	Biopsy of chest wall	بخش آنکولوژی
20 بیمار	11	38.93	Venous catheterization, not elsewhere classified	بخش آنکولوژی
9 بیمار	52	38.93	Venous catheterization, not elsewhere classified	بخش آنکولوژی
2 بیمار	1	39.59	Other repair of vessel	بخش جراحی
1 بیمار	44	41.31	Biopsy of bone marrow	تحت نظر شیمی درمانی
1 بیمار	53	41.31	Biopsy of bone marrow	بخش آنکولوژی
11 بیمار	56	41.31	Biopsy of bone marrow	تحت نظر شیمی درمانی
11 بیمار	11	41.31	Biopsy of bone marrow	بخش آنکولوژی
13 بیمار	35	41.31	Biopsy of bone marrow	بخش آنکولوژی
18 بیمار	24	41.31	Biopsy of bone marrow	بخش آنکولوژی
29 بیمار	1	41.31	Biopsy of bone marrow	اطفال دو
30 بیمار	25	41.31	Biopsy of bone marrow	بخش آنکولوژی
32 بیمار	1	41.31	Biopsy of bone marrow	اطفال چهار
33 بیمار	38	41.31	Biopsy of bone marrow	بخش آنکولوژی
36 بیمار	27	41.31	Biopsy of bone marrow	بخش آنکولوژی
4 بیمار	8	41.31	Biopsy of bone marrow	اطفال چهار
30 بیمار	20	41.31	Biopsy of bone marrow	بخش آنکولوژی

شکل ۲: صفات داشبورد مدیریتی بخش آنکولوژی کودکان

در صفحه اصلی داشبورد، شاخص‌های کلیدی از قبیل تعداد بیماران، میانگین مدت اقامت، تعداد فوتی، وضعیت ترخیص بیماران، نوع پذیرش، توزیع سنی، علت مراجعه و توزیع جمعیتی بیماران سرطانی در استان قرار داده شد. در سایر صفحات بر اساس دسته‌بندی که برای شاخص‌های مدیریتی و بالینی انجام شده بود سایر اطلاعات نمایش داده شد. با توجه به این که داشبورد در سطح بیمارستان مورد استفاده قرار می‌گرفت، بیشتر شاخص‌ها مربوط به مدیران سطوح عملیاتی و میانی بود، به این دلیل جزئیات کامل در اکثر صفحات طراحی شده دیده می‌شود. نتایج حاصل از ارزیابی کاربردپذیری داشبورد مدیریتی بخش انکولوژی کودکان

به منظور بررسی رابط کاربری داشبورد در پژوهش حاضر، ارزیابی کاربردپذیری آن توسط کاربران انجام شد (جدول ۴). از بین افرادی که به ارزیابی داشبورد مورد نظر پرداختند، ۴۰ درصد مرد با میانگین سنی ۴۱/۱ و ۶۰ درصد زن با میانگین سنی ۳۳/۴ بودند. پس از ارزیابی‌های انجام شده توسط کاربران، بازخوردهای مناسبی از سوی آن‌ها به منظور ایجاد اصلاحات در نمایش اطلاعات در داشبورد مدیریت بخش انکولوژی دریافت گردید. به همین منظور تغییراتی در تجسم داده‌های تعدادی از صفحات و نمای ظاهری داشبورد براساس نظرات کاربران ایجاد گردید.

جدول ۴: نتایج حاصل از همسبب نمره SUS

کاربران	سوال ۱	سوال ۲	سوال ۳	سوال ۴	سوال ۵	سوال ۶	سوال ۷	سوال ۸	سوال ۹	سوال ۱۰	نمره SUS
کاربر ۱	۵	۵	۴	۴	۴	۲	۴	۴	۴	۲	۶۰/۰۰
کاربر ۲	۵	۱	۵	۳	۵	۱	۵	۲	۴	۳	۸۵/۰۰
کاربر ۳	۵	۴	۴	۲	۵	۲	۵	۱	۴	۳	۷۷/۵۰
کاربر ۴	۵	۳	۵	۲	۴	۲	۴	۱	۴	۳	۷۷/۵۰
کاربر ۵	۵	۳	۴	۲	۵	۳	۵	۲	۴	۳	۷۵/۰۰
کاربر ۶	۵	۳	۵	۲	۴	۳	۴	۲	۴	۳	۷۲/۵۰
کاربر ۷	۵	۲	۴	۲	۵	۲	۵	۳	۴	۳	۷۷/۵۰
کاربر ۸	۵	۲	۵	۲	۴	۲	۵	۱	۴	۳	۸۲/۵۰
کاربر ۹	۴	۲	۴	۳	۴	۲	۵	۳	۴	۳	۷۰/۰۰
کاربر ۱۰	۴	۳	۴	۲	۵	۲	۴	۲	۴	۳	۷۲/۵۰
کاربر ۱۱	۵	۳	۴	۲	۵	۲	۵	۱	۴	۳	۷۷/۵۰
کاربر ۱۲	۵	۲	۵	۲	۵	۲	۴	۲	۴	۳	۸۰/۰۰
کاربر ۱۳	۵	۲	۴	۲	۵	۲	۵	۲	۳	۴	۷۵/۰۰
کاربر ۱۴	۵	۳	۴	۲	۵	۳	۴	۱	۴	۳	۷۵/۰۰
کاربر ۱۵	۵	۵	۴	۴	۴	۲	۵	۳	۴	۴	۶۰/۰۰
کاربر ۱۶	۵	۲	۵	۲	۴	۲	۵	۱	۴	۳	۸۲/۵۰
کاربر ۱۷	۵	۲	۵	۲	۵	۲	۴	۱	۴	۵	۸۰/۰۰
کاربر ۱۸	۵	۲	۵	۲	۴	۱	۵	۱	۵	۳	۸۷/۵۰
کاربر ۱۹	۵	۲	۵	۲	۵	۲	۴	۲	۴	۴	۷۷/۵۰
کاربر ۲۰	۵	۲	۴	۲	۵	۳	۴	۳	۴	۳	۷۲/۵۰
میانگین نمره‌های SUS کاربران											۷۵/۸۷

بر اساس ستون آخر جدول ۴، میانگین نمره‌ها SUS کاربران ۷۵/۸۷ گزارش شد که نشان‌دهنده کاربردپذیری قابل قبول برای داشبورد از سوی کاربران بود. همچنین بر اساس مقررات ارزیابی میانگین نمره SUS

Bangor (شکل ۲)، کاربران داشبورد مورد نظر را از لحاظ محدوده‌ی قابلیت پذیرش "قابل قبول"، در سطح مقیاس C و رتبه‌ی بسیار خوب ارزیابی کردند.

انتخابی جهت نمایش در داشبورد باید به گونه‌ای انتخاب شود که کاربردی، قابل اندازه‌گیری و معنادار باشد تا کاربران بتوانند تصمیم‌گیری‌های لازم را مبتنی بر آن‌ها انجام دهند (۲۳). در پژوهش حاضر نیز کلیه‌ی عناصر اطلاعاتی داشبورد شامل شاخص‌های کلیدی و عناصر داده‌ای نیز بر همین اساس به گونه‌ای انتخاب شدند تا به‌خوبی اطلاعات مورد نیاز کاربران را در زمینه‌های مدیریتی و بالینی بیماران برطرف کند.

• طراحی داشبورد مدیریت بخش انکولوژی کودکان

پس از تعیین شاخص‌های کلیدی و عناصر داده‌ای به‌منظور انتقال پیام مناسب به کاربران، استفاده از نمودارها و سایر نمایش‌های بصری به گونه‌ای که به‌راحتی برای کاربران قابل فهم باشد و بتواند داده‌های سلامت بیماران به‌راحتی درک کنند از اهمیت بالایی برخوردار است (۱۰). در پژوهش حاضر به‌منظور انتقال مؤثر پیام به کاربران در طراحی داشبورد حاضر عموماً از نمودار میله‌ای استفاده گردید که یکی از نمودارهایی است که به‌منظور مقایسه‌ی داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و به‌دلیل استفاده‌ی معمول در بسیاری از گزارش‌ها، در بین افراد بسیار رایج بوده و نیاز به یادگیری مطلب جدیدی ندارد (۱۹). در نتیجه بار فکری کمتری برای کاربران خواهد داشت و مخاطب به‌جای فهم نحوه‌ی کار با نمودار، تمرکز خود را بر روی داده‌ها گذاشته و اطلاعات مورد نیاز را به‌خوبی درک می‌کند. از طرفی خواندن نمودارهای میله‌ای برای چشم مخاطبان آسان بوده و می‌تواند به‌راحتی دسته‌های مختلف را با یکدیگر مقایسه کرده و تفاوت‌ها را پیدا کنند (۱۸). علاوه بر این مقدار نمودارهای میله‌ای به‌طور مناسبی در انتهای میله‌ها برچسب گذاری شدند تا مخاطبان به‌طور مستقیم با داده‌های مهم سرکار داشته باشند. این موضوع در داشبوردهای طراحی شده در بسیاری از مطالعات به‌خوبی رعایت شده بود و نمودارهای مورد استفاده در داشبورد از برچسب‌گذاری مناسبی برخوردار بود. همچنین نمودار خطی یکی دیگر از نمودارهای مورد استفاده در داشبورد پژوهش پیش‌رو بود که برای نمایش داده‌های مستمر در بازه‌ی خاصی از زمان ترسیم می‌شود (۱۸) و در داشبورد حاضر به‌منظور نمایش روند آزمایش‌های بیماران در بازه‌های زمانی مختلف استفاده گردید. Nelson و همکاران (۱۳) نیز در داشبوردها به‌منظور پیگیری روند زمان ریکاوری بیماران از این نمودار استفاده کردند. Hartzler و همکاران (۲۴) نیز در مطالعه‌ی خود از نمودار خطی برای نمایش تغییرات نمره ادراری بیماران مبتلا به سرطان پروستات در بازه‌ی زمانی پس

• شناسایی شاخص‌های کلیدی و عناصر داده‌ای بخش انکولوژی کودکان

در پژوهش حاضر طراحی داشبورد مدیریت بخش انکولوژی کودکان به‌منظور پایش داده‌های سلامت و مشاهده‌ی گزارش‌های بیماران این بخش برای تصمیم‌گیران در این بخش ایجاد شده است. یافته‌های حاصل از مطالعه‌ی ربیعی و همکاران نشان می‌دهد که یکی از مهم‌ترین گام‌ها در طراحی یک داشبورد مناسب، تعیین هدف از ایجاد داشبورد و تعیین کاربران آن به‌منظور انتخاب صحیح و مناسب عناصر اطلاعاتی و دیگر محتویات آن است (۲۰).

محتویات داشبورد بخش انکولوژی کودکان در این پژوهش شاخص‌های کلیدی و مجموعه عناصر داده‌ای بود که در دسته‌های مدیریتی و بالینی جهت نمایش در داشبورد انتخاب شدند. شاخص‌های کلیدی بخش مهمی از داشبوردهای سلامت می‌باشد که شناسایی و تعیین نوع و تعداد آن از جمله ملزومات طراحی داشبورد است (۲۰). در مطالعه‌ی احمدی و همکاران (۲۱) به‌منظور شناسایی شاخص‌های کلیدی مورد نیاز بررسی متون علمی انجام گرفت و پس از اعتبارسنجی توسط جمعی از خبرگان، در نهایت شاخص‌های کلیدی جهت نمایش در داشبورد مورد نظر تعیین شد. در مطالعه‌ی حاضر نیز کلیه‌ی شاخص‌های کلیدی و عناصر داده‌ای جهت نمایش در داشبورد زیر نظر خبرگانی انجام شد که نقش کلیدی در تصمیم‌گیری در این بخش را ایفا می‌کردند. همچنین در پژوهش حاضر برای شناسایی سایر عناصر داده‌ای مورد نیاز، پرونده‌های بیماران بخش انکولوژی بررسی گردید. قاضی‌سعیدی و همکاران (۲۲) در مطالعه‌ی خود کلیه عناصر داده‌ای مربوط به بیماران را با استفاده از بررسی متون علمی و بررسی پرونده‌های بیماران شناسایی کردند.

کلیه‌ی عناصر اطلاعاتی مدیریتی و بالینی در پژوهش حاضر، طیف گوناگونی از داده‌ی سلامت اعم از اطلاعات دموگرافیک بیماران، سوابق مراجعه، سیر نتایج آزمایش‌ها، داروهای مورد تجویز، اطلاعات درمانی، اطلاعات مربوط به بیماری و اطلاعات تشخیصی بیماران را برای متخصصان و سایر کادر درمان بخش انکولوژی نمایش می‌دهد. درحالی‌که عناصر اطلاعاتی موجود در داشبورد ایجاد شده در مطالعه‌ی Walsh و همکاران (۱۲) تنها به نمایش داروهای تجویز شده برای کودکان در حال درمان با شیمی‌درمانی می‌پرداخت. همچنین داشبورد طراحی شده در مطالعه‌ی Nelson و همکاران (۱۳) سوابق کودکان در حال درمان با رادیوتراپی برای کادر درمان نمایش می‌داد. به‌طورکلی شاخص‌های



از درمان استفاده کرده بودند.

در داشبورد حاضر از جداول به منظور فراهم آوردن اطلاعات بیشتر در رابطه با بیماران برای کاربران در صفحات مختلف داشبورد استفاده شده است به گونه‌ای که گزارش‌های مفیدی را برای کاربران فراهم می‌آورد. اگر به‌طور مستقیم به جزئیات بیشتری از داده‌ها پرداخته شود، جداول از اهمیت بالایی برخوردارند و به کمک آن‌ها می‌توان اطلاعات خاصی را جستجو کرد (۱۹). از جداول در بسیاری از داشبوردها (۲۶-۲۴) به منظور فراهم آوردن اطلاعات و جزئیات بیشتر از بیماران استفاده شده بود.

Janssen و همکاران (۳) در مطالعه‌ی خود به منظور انتقال پیام‌های مختلف در داشبوردها به کاربران از رنگ‌های مختلفی استفاده کردند. در پژوهش حاضر نیز به منظور جلب توجه مخاطبان به نقاط خاصی از داشبورد و تأکید به داده‌های مهم و ضروری از رنگ‌های روشن‌تری استفاده گردید تا تشخیص آن به راحتی از سوی مخاطبان صورت گیرد. علاوه بر این به منظور دسته‌بندی داده‌ها استفاده از رنگ‌های مختلف می‌تواند انتخاب مناسبی باشد. احمدی و همکاران (۱۰) در مطالعه‌ی خود به این نتیجه دست یافتند که نمای ظاهری داشبورد و نحوه‌ی قرارگیری نمایش‌های بصری به منظور طراحی زیبای داشبورد از اهمیت بالایی برخوردار است، البته نه تا اندازه‌ای که توجه مخاطب را از موضوع اصلی دور کند. در داشبورد طراحی شده در پژوهش حاضر نیز تا حد زیادی به این موضوع توجه شده و نمایش‌های بصری به کار رفته در آن به‌طور منظم و مناسبی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. از دیگر اصولی که در طراحی داشبوردها حایز اهمیت است، انتخاب نرم‌افزاری مناسب جهت تجسم داده‌هاست (۱۹). در این پژوهش به منظور طراحی داشبورد از نرم‌افزار Power BI Desktop استفاده گردید. این نرم‌افزار یکی از نرم‌افزارهای کاربرپسند و کاربردی در حوزه‌ی تجسم داده بوده و یادگیری آن ساده بوده و به کمک این نرم‌افزار می‌توان داده‌ها را از منابع مختلف به راحتی گردآوری کرده و پس از دستکاری داده‌ها، برای کاربران نمایش داد (۲۷). این نرم‌افزار در کنار نرم‌افزارهای Tableau، QlikView، R، Python، Data-driven Documents (D3) و Tableau از جمله نرم‌افزارهایی پرکاربرد در حیطه‌ی تجسم داده‌ها هستند (۲۸ و ۱۵). در مطالعاتی که به طراحی داشبورد در زمینه‌ی سرطان پرداخته شده بود، عموماً از نرم‌افزارهای Power BI و QlikView استفاده شده بود (۱۳ و ۱۲ و ۱۰). مطالعات (۳۰ و ۲۹ و ۲۶) برخلاف پژوهش حاضر در مطالعه‌ی خود از نرم‌افزار

Tableau استفاده کردند. این در حالی است که قناعت‌جو و همکاران (۱۴) همانند پژوهش حاضر در طراحی داشبورد مدیریتی بیمارستان کودکان از نرم‌افزار Power BI استفاده کردند.

• ارزیابی کاربردپذیری داشبورد مدیریت بخش انکولوژی کودکان

به منظور بررسی رابط کاربری داشبورد در پژوهش حاضر، ارزیابی کاربردپذیری آن توسط کاربران انجام شد. نمره‌ی کاربردپذیری داشبورد مدیریت بخش انکولوژی در سطح قابل‌قبولی از سوی کاربران ارزیابی شد. براساس نتایج به دست آمده از مطالعه‌ی احمدی و همکاران (۱۰) کاربردپذیری از جمله معیارهای ضروری و مهم در ارزیابی داشبورد بوده و از این رو ارزیابی کاربردپذیری داشبورد از اهمیت بالایی برخوردار است. ارزیابی کاربردپذیری می‌تواند با استفاده از روش‌های کمی و کیفی گوناگونی انجام شود. یکی از این روش‌ها استفاده از پرسش‌نامه می‌باشد.

مطالعه‌ی حاج اسماعیل گوهری و همکاران (۳۱) نشان داد که پرسش‌نامه‌ی مقیاس قابلیت استفاده‌ی سیستم، یکی از پرکاربردترین پرسش‌نامه‌ها در زمینه ارزیابی کاربردپذیری به حساب می‌آید. در این پژوهش به منظور ارزیابی کاربردپذیری داشبورد از این پرسش‌نامه استفاده گردید و بیست نفر از کاربران داشبورد به ارزیابی کاربردپذیری آن پرداختند. احمدی و همکاران (۱۰) نیز در مطالعه‌ی خود به ارزیابی داشبورد مدیریت بخش سرطان‌شناسی با استفاده از پرسش‌نامه‌ی کوئیز پرداختند. در مطالعه‌ی Janssen و همکاران (۳) نیز پس از طراحی داشبورد برای بیماران مبتلا به سرطان پستان، با استفاده از پروتکل بلنداندیشی و مصاحبه، داشبورد موردنظر توسط کاربران ارزیابی گردید. پس از ارزیابی‌های انجام شده توسط کاربران، بازخوردهای مناسبی از سوی آن‌ها به منظور ایجاد اصلاحات در نمایش اطلاعات در داشبورد مدیریت بخش انکولوژی دریافت گردید. به همین منظور تغییراتی در تجسم داده‌های تعدادی از صفحات و نمای ظاهری داشبورد براساس نظرات کاربران ایجاد گردید. در مطالعه‌ی احمدی و همکاران (۱۰) نیز پس از ارزیابی داشبورد مورد نظر، نمای ظاهری صفحات آن با رنگ‌بندی متناسبی طراحی گردید.

همچنین بر اساس مقررات ارزیابی امتیاز Bangor SUS (۱۷)، داشبورد پژوهش حاضر در سطح مقیاس C و رتبه‌ی بسیار خوب قرار گرفت. در تعدادی از مطالعات نیز پس از محاسبه‌ی میانگین نمره SUS، سطح مقیاس و رتبه‌ی سیستم مورد ارزیابی بر اساس این مقررات ارزیابی امتیاز SUS تعیین گردید.

جهت تشخیص و درمان به موقع بیماران یاری کند. مدیران و سایر تصمیم گیران نیز به کمک نمودارها و شاخص های کلیدی مشکلات بخش انکولوژی کودکان را شناسایی کنند تا با اتخاذ سیاست های مناسب، موجب افزایش کیفیت خدمات ارایه شده به بیماران شوند. همچنین بر اساس ارزیابی انجام شده، داشبورد حاضر از کاربردپذیری مناسبی در بین کاربران برخوردار بود که به موجب آن تعامل پذیری مناسبی بین داشبورد و کاربران و در نتیجه درک بهتر آن ها از اطلاعات موجود در داشبورد صورت گرفت.

تشکر و قدردانی

مقاله‌ی حاضر بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد با عنوان «توسعه‌ی داشبورد مدیریت بخش انکولوژی بیمارستان کودکان بندرعباس» می باشد که توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان با کد اخلاق IR.HUMS.REC.1402.364 تصویب گردید. نویسندگان بدین وسیله کمال تشکر و قدردانی خود را از کلیه افرادی که در انجام این پژوهش همکاری نمودند، ابراز می دارند.

میانگین امتیازات SUS در مطالعه‌ی Setemen و همکاران (۳۲) نشان داد که سیستم مورد ارزیابی آن ها در سطح مقیاس B بود و همانند داشبورد پیش رو رتبه‌ی بسیار خوب را به خود اختصاص داده بود. همچنین در مطالعه‌ی Kurniawan و Syahputra (۳۳) نیز سیستم مورد ارزیابی همانند داشبورد حاضر در سطح مقیاس C بود. علاوه بر این میانگین امتیاز SUS داشبورد پیش رو در این پژوهش در محدوده‌ی بالای ۷۰ (قابل قبول) قرار گرفت؛ در نتیجه، داشبورد حاضر از کاربردپذیری مناسبی برخوردار بوده و قابلیت پیاده سازی و به کارگیری آن در بخش انکولوژی را دارد.

نتیجه گیری

پیاده سازی هوش تجاری، مدیریت داده های سلامت بیماران را به خوبی در مراکز بهداشتی و درمانی فراهم می کند. داشبورد طراحی شده در مطالعه‌ی حاضر با یکپارچگی داده های مدیریتی و بالینی بیماران برای متخصصان و سایر کادر درمان بخش انکولوژی کودکان می تواند آن ها را در به کارگیری اقدامات لازم در

References

1. Hardwick S, Hariparsad S, Kain N & Malata CM. Importance of long-term monitoring of patients with breast reconstructions: A case of 10-year cancer recurrence. *Case Reports in Plastic Surgery and Hand Surgery* 2022; 9(1): 1-6.
2. Basile LJ, Carbonara N, Pellegrino R & Panniello U. Business intelligence in the healthcare industry: The utilization of a data-driven approach to support clinical decision making. *Technovation* 2023; 120(1): 102482.
3. Janssen A, Donnelly C, Kay J, Thiem P, Saavedra A, Pathmanathan N, et al. Developing an intranet-based lymphedema dashboard for breast cancer multidisciplinary teams: Design research study. *Journal of Medical Internet Research* 2020; 22(4): 1-11.
4. Pestana M, Pereira R & Moro S. Improving health care management in hospitals through a productivity dashboard. *Journal of Medical Systems* 2020; 44(87): 1-19.
5. Karami M, Langarizadeh M & Fatehi M. Evaluation of effective dashboards: Key concepts and criteria. *The Open Medical Informatics Journal* 2017; 11(1): 52-7.
6. Khalifa M & Khalid P. Developing strategic health care key performance indicators: A case study on a tertiary care hospital. *Procedia Computer Science* 2015; 63(1): 459-66.
7. Henkel M, Horn T, Leboutte F, Trotsenko P, Dugas SG, Sutter SU, et al. Initial experience with AI pathway companion: Evaluation of dashboard-enhanced clinical decision making in prostate cancer screening. *PLoS One* 2022; 17(7): 1-10.
8. Baliga S & Yock TI. Pediatric cancer. *Hematology/Oncology Clinics of North America* 2020; 34(1): 143-59.
9. Lam CG, Howard SC, Bouffet E & Pritchard-Jones K. Science and health for all children with cancer. *Science* 2019; 363(6432): 1182-6.



10. Ahmadi H, Rezazadeh M & Sheikhtaheri A. Developing an information management dashboard for oncology wards. *Journal of Health Administration* 2019; 22(2): 67-85[Article in Persian].
11. Fox LA, Walsh KE & Schainker EG. The Creation of a pediatric hospital medicine dashboard: Performance assessment for improvement. *Hospital Pediatrics* 2016; 6(7): 412-9.
12. Walsh AM, Hess J, Rees M, Wetmore C & Vadiya V. Creation of a chemotherapy-induced nausea/vomiting dashboard to improve outcomes for pediatric cancer patients. *Supportive Care in Cancer* 2021; 29(3): 1549-55.
13. Nelson O, Sturgis B, Gilbert K, Henry E, Clegg K, Tan JM, et al. A visual analytics dashboard to summarize serial anesthesia records in pediatric radiation treatment. *Applied Clinical Informatics* 2019; 10(4): 563-9.
14. Ghanaatjoo M, Jahanmehr N, Dehnavi H & Samadi A. Design and evaluation of a management dashboard for a children's subspecialty hospital: An action research approach. *Journal of Payavard Salamat* 2024; 18(2): 144-57[Article in Persian].
15. Lousa A, Pedrosa I & Bernardino J. Evaluation and analysis of business intelligence data visualization tools. 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Coimbra, Portugal: IEEE, 2019.
16. Brooke J. SUS: A retrospective. *Journal of Usability Studies* 2013; 8(2): 29-40.
17. Bangor A, Kortum P & Miller J. Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies* 2009; 4(3): 114-23.
18. Knaflic CN. *Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals*. USA: John Wiley and Sons; 2015: 35-59.
19. Midway SR. Principles of effective data visualization. *Patterns* 2020; 1(9): 1-7.
20. Rabiei R, Bastani P, Ahmadi H, Dehghan S & Almasi S. Developing public health surveillance dashboards: A scoping review on the design principles. *BMC Public Health* 2024; 24(392): 1-15.
21. Ahmadi M, Karimi M & Baluchnejad-Mojarad T. Developing a dashboard for Alzheimer's disease registry system. *Journal of Health Administration* 2021; 24(2): 70-82[Article in Persian].
22. Ghazi-Saeedi M, Esmaeili-Javid GhR, Mohammadzadeh N & Asadallah-Khan H. Determining the minimum data set of diabetic foot ulcer patients' electronic medical records. *Journal of Payavard Salamat* 2021; 14(5): 443-53[Article in Persian].
23. Jebraeily M, Hasanloei MAV & Rahimi B. Design of a management dashboard for the intensive care unit: Determining key performance indicators and their required capabilities. *Applied Medical Informatics* 2019; 41(3): 111-21.
24. Hartzler AL, Izard JP, Dalkin BL, Mikles SP & Gore JL. Design and feasibility of integrating personalized PRO dashboards into prostate cancer care. *Journal of the American Medical Informatics Association* 2016; 23(1): 38-47.
25. Fischer MJ, Kourany WM, Sovern K, Forrester K, Griffin C, Lightner N, et al. Development, implementation and user experience of the Veterans Health Administration (VHA) dialysis dashboard. *BMC Nephrology* 2020; 21(136): 1-12.
26. Strachna O, Cohen MA, Allison MM, Pfister DG, Lee NY, Wong RJ, et al. Case study of the integration of electronic patient-reported outcomes as standard of care in a head and neck oncology practice: Obstacles and opportunities. *Cancer* 2021; 127(3): 359-71.
27. Tripathi P, Bajaj C, Bhanvadia M, Parsekar V & Magar V. Comparative study of data analytics tools for effective business decision. *Vidhyayana: An International Multidisciplinary* 2023; 8(S7): 461-86.

28. Ofori MA, Lartey S, Durneva P, Jha N, Mittal N, Roy S, et al. Visual communication of public health data: A scoping review. *Frontiers in Digital Health* 2025; 7(1): 1555231.
29. Perdue LA, Trevino SD, Grant S, Lin JS & Tanner-Smith EE. Creating interactive data dashboards for evidence syntheses. *Cochrane Evidence Synthesis and Methods* 2025; 3(4): e70035.
30. Trang K, Pierce L, Wick EC, Vu L, Dicker R, Boeck MA, et al. Promoting resident education priorities with an acute care surgery service dashboard. *Journal of Surgical Education* 2025; 82(2): 103342.
31. Hajesmaeel-Gohari S, Khordastan F, Fatehi F, Samzadeh H & Bahaadinbeigy K. The most used questionnaires for evaluating satisfaction, usability, acceptance, and quality outcomes of mobile health. *BMC Medical Informatics and Decision Making* 2022; 22(22): 1-9.
32. Setemen K, Dewi LJE & Purnamawan IK. PAON usability testing using system usability scale. *Journal of Physics: Conference Series* 2019; 1165(2019): 1-6.
33. Kurniawan E & Syahputra AK. Usability testing on the Asahan Covid-19 web portal using system usability scale (SUS). *International Conference on Social, Sciences and Information Technology* 2020; 1(1): 131-40.