Design of strategic management dashboards with QFD approach, Case study of the National Iranian Oil Company

Roghyeh Nouri[1]- Navid Nezafati[*2]- Mohammadreza Motadel[3]

Abstract

The purpose of this study was to provide a model for designing management dashboards. For this purpose, the exploratory mixed research method has been used. The statistical population of the qualitative section included 40 articles out of 452 articles related to the period 2005 to 2020, and the Meta-Synthetizing method was used to present a model with a QFD approach for designing management dashboards. In order to validate the qualitative model, the fuzzy Delphi technique was used. The statistical population at this stage was 18managers and experts in the field of management and 12 experts in the field of IT. The model consisting of 4 dimensions, 12components and 111 indicators. We used the QFD and SAW fuzzy technique, and the dashboard quality house was created in the NIOC. In this section, the statistical population of the research was 14 managers of the company and 10 IT specialists**.**

Keywords

Management Dashboards, NIOC, Meta-Synthetizing, QFD, Fuzzy.

1. PhD Student, Information Technology Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, nouri.ro.ir@gmail.com
2. Assistant Professor, Department of Industrial and Information Technology Management, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran, Corresponding Author: (n_nezafati@sbu.ac.ir)
3. Assistant Professor, Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, dr.motadel@gmail.com

مقاله علمی ـ پژوهشی

تاریخ دریافت ۱۴۰۰/۰۳/۰۲ **تاریخ پذیرش ۱۴۰۰ /۰۴/۱۴**

طراحی داشبوردهای راهبردی مدیریت با رویکرد QFD (مورد مطالعه، شرکت ملی نفت ایران)

رقیه نوری[۱] ـ نوید نظافتی*[۲] ـ محمدرضا معتدل[۳]

چکیده

هدف از پژوهش حاضر ارائه مدلی برای طراحی داشبوردهای مدیریت بوده است. در این پژوهش از روش تحقیق آمیخته اکتشافی استفاده‌شده است. جامعه آماری در بخش کیفی پژوهش شامل ٤٠ مقاله از ٤٥٢ مقاله مربوط به بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ بوده است و از روش فراترکیب، برای ارائه مدلی با رویکرد **QFD** و برای طراحی داشبوردهای مدیریتی استفاده‌شده است. در بخشی کمی پژوهش نیز ابتدا به‌منظور اعتبارسنجی مدل کیفی، از تکنیک دلفی فازی استفاده گردید که جامعه آماری در این مرحله، ۱۸ نفر از مدیران و خبرگان حوزه مدیریت و ۱۲ تن از خبرگان حوزه فناوری اطلاعات بوده است. بعد از نهایی سازی مدل مربوطه مشتمل بر ٤ بعد، ۱۲ مؤلفه و ۱۱۱ شاخص، از تکنیک **QFD** و **SAW** فازی، استفاده نمودیم و خانه کیفیت داشبورد، در شرکت ملی نفت ایجاد گردید. در این بخش، جامعه آماری تحقیق شامل ١٤ نفر از مدیران عالی و میانی شرکت و ۱۰ نفر از متخصصان فناوری اطلاعات بودند.

واژگان کلیدی: داشبوردهای مدیریتی، شرکت ملی نفت ایران، فراترکیب، QFD، فازی.

---

۱. دانشجوی دکتری، مدیریت فناوری اطلاعات، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
nouri.ro.ir@gmail.com

۲. استاد یار گروه مدیریت صنایع و فناوری اطلاعات، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. نویسنده مسئول:
n_nezafati@sbu.ac.ir

۳. استادیار گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
dr.motadel@gmail.com

مقدمه

به دلیل پیشرفت‌های مستمر در فن‌آوری‌های اطلاعات و ارتباطات و تغییرات و ماهیت سریع محیط کسب‌وکار امروزی سازمان‌ها، داده‌های بیشتری را تولید می‌کنند و با اطلاعات فزاینده‌ای روبرو می‌شوند. مدیران غرق در انواع گزارشات مختلف می‌شوند که از سیستم‌ها و منابع مختلفی همچون ERP, BI, BSC و سایر سیستم‌های اطلاعاتی، تولید و استخراج می‌شوند و باعث می‌شود تصمیمات درست و به‌موقع گرفته نشود که این موضوع می‌تواند برای سازمان از مناظر مختلف زیان‌آور باشد. در چنین شرایطی و با حرکت به سمت اقتصاد دانش‌بنیان، شرکت‌ها باید ازنظر فن‌آوری توانمند شوند تا در محیط‌های رقابتی فعالیت کنند(Sousa et al., 2020). یکی از ابزارهای مفید و بسیار کارآمد در حوزه مدیریت اطلاعات و تسریع در تصمیم‌گیری و همچنین کمک به مدیران، داشبوردهای مدیریتی می‌باشد (Pauwels et al., 2009; Yigitbasioglu & Velcu, 2012). داشبورد یک نمایش بصری از مهم‌ترین اطلاعات موردنیاز برای رسیدن به یک یا چند هدف تثبیت‌شده و مرتب در یک صفحه واحد است. بنابراین اطلاعات را می‌توان در یک نگاه نظارت کرد (Elias, 2014). هنگامی‌که چنین سیستمی به‌درستی کار گذاشته شود، می‌تواند سازمان‌هایی با بازدهی پایین را به یک سازمان با عملکرد عالی تبدیل نماید. تاکنون داشبوردهای مدیریتی مختلفی طراحی و پیاده‌سازی شده‌اند اما بسیاری از آنها از کارآمدی لازم برخوردار نبوده‌اند که علت اصلی آن برآورده نشدن نیاز مشتریان (مدیران مرتبط و ذینفع) و عدم طراحی مناسب داشبورد بوده است. محققین اذعان داشته‌اند که هراندازه یک داشبورد، خوب طراحی شود، به همان میزان مؤثرتر و کاراتر است و یک طراحی خوب، بر اساس نیاز کاربران انجام می‌شود لذا تعریف مخاطب و شناسایی نیازهایش، اولین قدم اساسی در طراحی داشبورد است. به گفته تکا و همکارنش، طراحی و توسعه مبتنی بر نیازهای کاربران سیستم (مشتریان) امری ضروری و مهم است. هدف از طراحی مبتنی بر کاربر (بر اساس نیازهای کاربر)، قرار دادن کاربران در مرکز توجه، به‌منظور بهبود تعامل کاربر با سیستم است (Teka et al., 2018). جسپرسن نیز می‌گوید، درصورتی‌که یک داشبورد خوب طراحی نشود، نمی‌تواند ارتباط مناسبی با کاربر ایجاد کند و این بدان معنی است که هر وقت کاربر به داشبورد نگاه می‌کند بتواند آن را کاملاً درک نماید و نیز سریعاً پاسخ سؤالات خود را دریافت نماید (Jespersen,2017) به گفته

شاه، یک داشبورد خوب طراحی‌شده می‌تواند به‌عنوان یک ابزار اصلی تجزیه‌وتحلیل و همکاری در عملکردهای سازمانی باشد (Shah,2020). از سوی دیگر محققینی همچون صدراکیان و همکارانش نیز، بیان نموده‌اند که علی‌رغم محبوبیت داشبوردها، ازنظر تئوریک، درمورد اصول طراحی آنها، اطلاعات کمی وجود دارد (Sedrakyan et al., 2019). بر اساس آنچه گفته شد، رعایت اصول طراحی داشبورد و نگاه یکپارچه و سیستماتیک به تمام ابعاد و اجزاء طراحی، همچنین از همه مهم‌تر، شناسایی کاربران و در نظر گرفتن نیازهای ایشان به‌عنوان اولین گام در طراحی و توسعه داشبوردهای مدیریتی، تأثیری زیادی بر موفقیت این محصول نرم‌افزاری داشته است و افزایش کیفیت و رضایت مشتریان و کاربرانش را به دنبال خواهد داشت. نقش راهبردی شرکت ملی نفت ایران نیز در بین چهار شرکت اصلی زیرمجموعه وزارت نفت و نیاز به تصمیم‌گیری‌های سریع و دقیق مدیران در سطوح مختلف سازمانی و وجود شرکت‌ها، مدیریت‌ها و واحدهای مختلف سازمانی زیرمجموعه این شرکت و گستردگی و پراکندگی اطلاعات و داده‌ها در سطح سازمان و در سیستم‌های مختلف، تغییرات شدید محیطی، خروج بسیاری از کارکنان به دلایل مختلف ازجمله بازنشستگی و از سویی وجود تحریم‌های اقتصادی و به‌تبع آن، لزوم ایجاد و توسعه سیستم‌ها و نرم‌افزارهای داخلی، همچنین، نیاز به کسب مزیت رقابتی و عدم وجود ابزارها و سیستم‌های یکپارچه و دقیق و هوشمند تصمیم‌گیری در این شرکت و مواردی از این قبیل، ضرورت وجود داشبوردهای مدیریتی کارا و مؤثر و مطابق با نیازهایشان که بتواند به مدیران کمک کند تا وضعیت سازمان را به‌صورت یکپارچه ببینند و سریع و دقیق تصمیم‌گیری و واکنش نشان دهند را بیش از بیش نمایان می‌کند. پژوهش حاضر در پی آن بوده است که بامطالعه عمیق و نظام‌مند ادبیات و پیشینه موضوع داشبورد، بهره‌گیری از نظرات خبرگان مختلف شامل مدیران سطوح مختلف ازجمله حوزه منابع انسانی و متخصصین فناوری اطلاعات، همچنین بررسی مدل‌های مختلف طراحی داشبورد و رویکردهای مختلفQFD[1] در طراحی و توسعه سیستم‌های نرم‌افزاری، مدلی را برای طراحی داشبوردهای مدیریتی پیشنهاد دهد تا بر این اساس، طراحان و توسعه‌دهندگان داشبوردهای مدیریتی، بتوانند بر اساس چارچوب و مدلی مشخص و بااهمیت دادن ویژه به نیازهای مشتریان و گوش

1. Quality Function Deployment (گسترش کارکرد کیفی)

دادن به صدای ایشان، محصولات کارآمدتر و مؤثری را تولید کنند. در ادامه نیز، پس از اعتبار سنجی شاخص‌های پیشنهادی به روش دلفی فازی، مرحله صفر و یک این مدل، در شرکت ملی نفت ایران استفاده شد و خانه کیفیت داشبورد مدیران عالی و میانی، ایجاد گردید. به‌طور خلاصه می‌توان گفت که هدف اصلی این تحقیق، ارائه مدلی برای طراحی داشبوردهای مدیریتی با رویکرد QFD و کاربرد آن در شرکت ملی نفت ایران بوده که بر این اساس، سوال پژوهش، به‌صورت زیر تعریف‌شده است:

مدل طراحی داشبوردهای مدیریتی با رویکرد QFD، چگونه است؟ ماتریس طرح‌ریزی یا خانه کیفیت داشبورد برای مدیران عالی و میانی منابع انسانی شرکت ملی نفت ایران، چگونه است؟

درک آنچه در سازمان اتفاق می‌افتد یک قسمت حیاتی از مدیریت یک سازمان و کسب‌وکار موفق است، زیرا به کسب‌وکار کمک می‌کند تا یک مزیت رقابتی را نسبت به رقابت حفظ نماید (Jaklič et el., 2018; Yigitbasioglu & Velcu, 2012). به گفته اکرسون، سازمان‌ها برای تبدیل استراتژی سازمانی به اهداف، معیارها، ابتکارات و وظایف و اندازه‌گیری، نظارت و مدیریت فعالیت‌ها و فرآیندهای اصلی، به داشبوردهای مدیریتی و عملکرد نیاز دارند (اکرسون، ۲۰۱۱). از طرفی دیگر، اهمیت نمایش داده‌های سازمان و مصورسازی آنها، جهت تکمیل فرآیندBI[1]، افزایش پیداکرده است و در حال تبدیل‌شدن به یک بخش لاینفک سیستم‌های BI شده است (Zheng, 2017). داشبوردهای مدیریتی، به مدیران کمک می‌کنند تا روندها، الگوها و ناهنجاری‌ها را در مورد سازمان و کسب‌وکار، به‌صورت بصری شناسایی کنند که این مسئله، موضوع طراحی اطلاعات بصری را نیز بسیار مهم می‌کند. به‌زعم بوگواندین، داشبورد، باید اطلاعات مناسب را برای بهینه‌سازی تصمیمات، افزایش کارایی و افزایش سود به کارمندان ارائه دهد (Bugwandeen & Ungerer, 2019). پاول و همکاران، کاربردهای مختلفی همچون نمایش متریک‌ها و شاخص‌های کلیدی عملکرد، نظارت بر عملکرد متریک‌ها و ارزیابی آنها، طراحی، بررسی و تحلیل سناریوهای مختلف به طرق مختلف ازجمله شبیه‌سازی و پیش‌بینی رخدادهای آینده و همچنین برقراری ارتباطات را برای داشبوردها بیان نموده‌اند. آن‌ها معتقدند داشبوردها به مدیران کمک می‌کنند تا به‌صورت بصری،

1. Business Intelligence (هوشمندی کسب و کار)

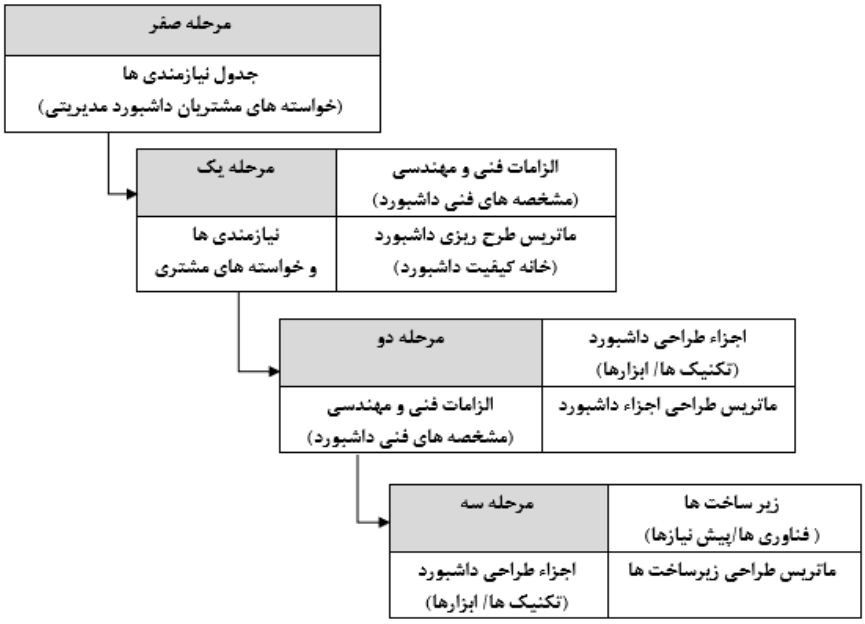
روش‌ها، الگوها و ناهنجاری‌های مرتبط با کسب‌وکارشان را شناسایی نمایند و بر آن اساس، تصمیمات به‌موقع و صحیح را بگیرند که همین موضوع، طراحی اطلاعات بصری را بسیار مهم می‌سازد (Pauwels et al., 2009). داشبوردها را می‌توان ازلحاظ نقش و کارکرد، به سه دسته داشبوردهای «استراتژیک یا راهبردی»، «داشبوردهای تحلیلی یا تاکتیکی» و «داشبوردهای عملیاتی یا اطلاعاتی» تقسیم نمود (Eckerson, 2011). طبق تحقیقات انجام‌شده، داشبوردهای استراتژیک، برای استفاده مدیران اجرایی جهت نظارت بر عملکرد، داشبوردهای تاکتیکی، عموماً برای استفاده مدیران میانی جهت انجام تحلیل‌های مختلف و داشبوردهای عملیاتی برای استفاده مدیران خط مقدم و سرپرستان واحدها استفاده می‌شوند که البته مدیران در سطوح مختلف بر اساس نیاز خود می‌توانند از هرکدام از داشبوردها، حسب مورد، استفاده کنند. پژوهشگران مختلف، تحقیقات گوناگونی درزمینهٔ طراحی و توسعه داشبوردهای مدیریتی و عملکردی انجام داده‌اند. در هر یک از این پژوهش‌ها، به موضوعات مختلفی از طراحی داشبورد، پرداخته‌شده است. برخی به مراحل توسعه داشبورد پرداخته‌اند، مواردی به فرآیند طراحی داشبورد، و تعدادی نیز، ضمن ارائه اصول طراحی، چارچوبی برای طراحی داشبورد پیشنهاد داده‌اند و اجزای طراحی داشبورد را دسته‌بندی نموده‌اند (Cahyadi & Prananto,2016; Jespersen, 2017)، برخی نیز، دسته‌بندی برای اجزای طراحی داشبورد را بیان نموده‌اند و ویژگی‌های آن را طبقه‌بندی نموده‌اند. (Bugwandeen & Ungerer, 2019; Malik,2005) که مطالعه آن‌ها نشان داد که هر یک به بخشی از اجزاء و ابعاد طراحی توجه نموده‌اند و یا اینکه مطالعات آن‌ها بر اساس نیازهای مشتریان نبوده که این مسئله باعث شده نگاهی جامع، کامل، سیستماتیک، ساختارمند و یکپارچه و با تمرکز بر نیاز کاربران مختلف به طراحی داشبورد، نداشته باشند. تحقیق حاضر، سعی نموده این خلأ پژوهشی را حل نماید و مدلی برای طراحی داشبوردهای مدیریتی با رویکرد QFD، ارائه دهد.

QFD ، یک ابزار کیفی است که به حوزه‌ی مدیریت کیفیت جامع تعلق دارد و یک راهکار ساخت‌یافته را برای تبدیل نیازهای مشتری به ویژگی‌های محصول جدید ارائه می‌دهد و درواقع یک رویکرد سیستماتیک به طراحی است و مبتنی بر آگاهی از خواسته‌های مشتری است (Adhaye, 2013). الزامات مشتری و الزامات طراحی نیز،

دو مؤلفه اصلی این فرآیند هستند (Purohit & Sharma, 2017). مزایای اصلی آن نیز، افزایش کیفیت طراحی، بهبود مستمر، کاهش زمان چرخه توسعه، کاهش تغییرات طراحی، کاهش مشکلات کیفیت اولیه و کاهش هزینه‌های توسعه و غیره است (Iqbal, 2017) و در حوزه‌های مختلف ازجمله طراحی و توسعه محصولات نرم‌افزاری نیز به کار می‌رود. با پیشرفت تحقیقات در حوزه QFD، محققان رویکردهای متفاوتی را به دست آوردند، از آکائو با رویکرد جامع خود (Akao, 1990) و سپس موسسه تأمین‌کنندگان آمریکا که فقط ماتریس‌های موردنیاز را از رویکرد جامع برداشت و صرفاً چهار ماتریس، پیشنهاد کرد (Shaik, 2019). استفاده از QFD در مهندسی نرم‌افزار نیز، به همان سادگی که به نظر می‌رسد نیست و کار راحتی نیست. رویه‌ها متفاوت است و به نظر می‌رسد یک روش ثابت و یک رویکرد شایع و متداولی برای استفاده از آن در نرم‌افزار وجود ندارد. به‌طورکلی به دلیل اینکه نرم‌افزار یک محصول ناملموس است، برای مشتریان دشوار است که نیازمندی‌هایی را که منجر به افزایش کیفیت آن می‌شود را تبیین کنند. درهرحال، محققین مختلف در حوزه نرم‌افزار نیز، مدل‌هایی را برای طراحی و توسعه محصولات نرم‌افزاری ارائه داده‌اند که از مهم‌ترین آنها می‌توان به مدل گسترش عملکرد نرم‌افزاری جامع زالتر، مدل بلیتز، رویکرد شیندو و مدل پریفو اشاره نمود. در ارائه مدل مفهومی پژوهش حاضر از رویکرد چهار مرحله‌ای کلاسیک و مدل پریفو، استفاده نمودیم که رویکرد چهار مرحله‌ای شامل مراحل برنامه‌ریزی یا طرح‌ریزی محصول، استقرار اجزاء قطعات یا طراحی محصول، استقرار یا طرح‌ریزی فرآیند و برنامه‌ریزی تولید است (Shaik, 2019). همچنین مدل پریفو (Herzwurm et al., 2003) بیان می‌دارد یک محصول نرم‌افزاری درواقع با ویژگی‌های فیزیکی آن مشخص نمی‌شود بلکه با رفتار و عملکرد آن تعریف می‌شود. بنابراین ازآنجایی‌که در مدل چهار مرحله‌ای، به توسعهِ ماتریس عملکردی، پرداخته نشده، می‌توان بیان کرد که در QFD نرم‌افزار، ناگزیر هستیم بین ویژگی‌های عملکردی[1] و مشخصه‌های غیر عملکردی محصول نرم‌افزاری طبق نظریه هرزورم، تفاوت قائل شویم. لذا، در مدل مفهومی پژوهش، با نگاهی به هر دو مدل، به‌صورت شکل ۱ پیشنهاد می‌شود.

1. Functional

شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش



روش‌شناسی

در این تحقیق برای درک و تبیین هم‌زمان پیچیدگی‌ها، ابعاد مختلف داشبورد و واقعیت‌های انسانی و اجتماعی متفاوت آن، از روش تحقیق «ترکیبی (آمیخته)[1]» استفاده شده است. با روش ترکیبی و استفاده‌ی تلفیقی از داده‌های کمی و کیفی می‌توان ابعاد موضوع را عمیق‌تر و کامل‌تر موردبررسی قرارداد و به نتایجی غنی‌تر و پیچیده‌تری دست‌یافت. به‌منظور تحقق اهداف پژوهش، در فاز کیفی، با استفاده از روش فراترکیب و مطالعه دقیق ادبیات موضوع و مقاله‌ها و پژوهش‌های مرتبط و موشکافی در داده‌های کیفی، کدگذاری انجام شد و ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های طراحی داشبوردهای مدیریتی، بر اساس رویکرد کلاسیک چهار مرحله‌ای QFD و QFD نرم‌افزار، کشف گردید و از نرم‌افزار MAXQDA و اکسل نیز برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. در فاز کمی نیز با بهره‌گیری از تکنیک دلفی فازی، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل، اعتبار سنجی

1. Mixed Method

شده و روایی مدل حاصل از بخش کیفی، سنجیده و مدل اصلاح گردید و سپس با استفاده از روش QFD، تکنیک‌های ریاضی مرتبط و بهره‌گیری از تکنیک SAW فازی، در حوزه منابع انسانی شرکت ملی نفت ایران و برای مدیران عالی و میانی، خانه کیفیت یا همان ماتریس طرح‌ریزی داشبورد ایجاد گردید. جامعه آماری تحقیق در بخش کیفی، شامل ۴۰ پژوهش (مقاله، کتاب و رساله) از ۴۵۲ مقاله مربوط به بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ و مرتبط با موضوعات داشبورد و طراحی آن بود و جامعه آماری در بخش کمی نیز، ۱۸ نفر از خبرگان حوزه منابع انسانی و ۱۲ نفر از خبرگان و متخصصان فناوری اطلاعات برای اعتبارسنجی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل، مشارکت نمودند. برای کاربرد آن نیز، در حوزه منابع انسانی شرکت ملی نفت ایران و برای ساخت خانه کیفیت، ۱۴ نفر از مدیران عالی و میانی مدیریت توسعه منابع انسانی شرکت ملی نفت و ۱۰ نفر از متخصصین و خبرگان فناوری اطلاعات و ارتباطات و توسعه‌دهندگان سیستم‌های اطلاعاتی، جامعه آماری پژوهش را تشکیل دادند. برای گردآوری داده‌ها در بخش کیفی از مطالعات کتابخانه‌ای استفاده شد و در فاز کمی نیز از مطالعات میدانی شامل ابزارهای مصاحبه‌های عمیق و پرسشنامه‌ها در چند نوبت بهره گرفتیم. پایایی پرسشنامه‌ها در تمام مراحل تحقیق از طریق ضریب آلفای کرونباخ سنجیده و موردپذیرش قرار گرفت. مراحل انجام این پژوهش، در ادامه به شرح زیر است.

مرحله ۱: انجام فراترکیب: ازالگوی هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو که بیشترین کاربرد را دارد استفاده‌شده است (Sandelowski and Barroso, 2007) که مراحل انجام آن در پژوهش حاضر به شرح ذیل است:

گام نخست: اولین سؤال برای شروع فراترکیب "چه چیزی است. در پژوهش حاضر، محققین به دنبال شناسایی اجزاء و مؤلفه‌های طراحی داشبورد، در قالب ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌ها و دسته‌بندی آنها بوده‌اند.

گام دو: در این مرحله، مقالات، پایان‌نامه‌ها و کتب فارسی و انگلیسی با استفاده از واژه‌های کلیدی منتخب، شناسایی شدند که به بدین منظور، پایگاه‌های اطلاعات و مجلات انگلیسی‌زبان و فارسی‌زبان، از سال ۲۰۰۵ به بعد، بررسی شدند؛ که می‌توان به امرالد، الزاویر، اشپرینگر و... اشاره نمود.

گام سه: در بررسی‌های اولیه بر اساس کلیدواژه‌ها، تعداد ۴۵۲ منبع یافت شد که

پس از طی مراحل غربال‌گری و اعتبار سنجی و بهره‌گیری از ابزارCASP[1] نهایتاً، ۴۰ مقاله برای بررسی کامل و تحلیل محتوا برگزیده شد. برای استفاده از ابزار CASP، یک پرسش‌نامه از معیارهای ارزیابی، ایجاد و به هر سؤال بر اساس محتویات هر مقاله امتیازی طبق طیف لیکرت ۵ تایی، داده شد. این معیارها شامل: اهداف تحقیق، منطق روش، طرح تحقیق، نمونه‌برداری، جمع‌آوری داده‌ها، انعکاس‌پذیری، ملاحظات اخلاقی، دقت تجزیه‌وتحلیل، بیان روشن یافته‌ها و ارزش تحقیق است.

گام چهار: برای تحلیل اطلاعات موجود از روش مرور نظام‌مند مقالات استفاده‌شده است و بر اساس ۴۰ مقالهٔ نهایی، انتخاب فرایند استخراج اطلاعات از این مقاله‌ها انجام گردید. ابتدا تمام عوامل استخراج‌شده از مطالعه مقالات به‌صورت کد در نظر گرفته شد و سپس این کدها با توجه به مفهوم و محتوایشان در یک مفهوم (مؤلفه) مشابه دسته‌بندی شدند تا به‌این‌ترتیب مفاهیم و موضوعات پژوهش با ترکیب کدهای مشابه شکل داده شوند. برای دسته‌بندی کدها، از عناوین پیشنهادی در ماتریس‌های مدل QFD و برای تحلیل اطلاعات کیفی مقالات و کدگذاری و شکل دادن مفاهیم، از نرم‌افزار اکسل و MAXQDA استفاده شد.

گام پنج: در این پژوهش به‌منظور تبیین کلی فرآیند انتخاب از روش سه مرحله کدگذاری باز، محوری و گزینشی اشتراوس و کوربین استفاده شد که ابتدا کدهای باز «شاخص‌ها»، سپس کدهای محوری «مؤلفه‌ها» و در آخر کدهای انتخابی «ابعاد» تدوین گردید که البته بر اساس ماتریس‌های مدل پیشنهادی، ابعاد و مؤلفه‌ها نام‌گذاری شدند.

گام شش: از فرد خبره دیگری نیز خواسته شد دیدگاه‌های خود را نسبت به نتایج کدگذاری ارائه دهد؛ که بدین منظور از شاخص کاپا که روشی برای تأیید پایایی مؤلفه‌های استخراج‌شده دو کدگذار است استفاده نمودیم. بدین منظور، از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. با درنظرگرفتن تعداد زمینه‌های ایجادشده مشابه و مختلف، مقدار شاخص کاپا برابر ۰/۷۱۱ به دست آمد که با توجه به قرار گرفتن ضریب در دستهٔ ۰.۶۱-۰.۸۰ می‌توان گفت ضریب توافق در سطح خوبی هستند و از پایایی خوبی برخوردارند.

گام هفت: بیان یافته‌ها. در این پژوهش مجموعاً، ۱۱۶ کد (شاخص)، یافت شد که در ۱۲ مؤلفه و در قالب ۴ بعد دسته‌بندی شدند. جدول (۵) در بخش یافته‌های

۱. برنامهٔ مهارت ارزیابی حیاتی

پژوهش، نمایشگر ابعاد، مؤلفه‌ها و تعداد شاخص‌های مرتبط احصاء شده هستند؛ که شاخص‌های مرتبط به دو بعد نیازهای مشتریان و الزامات فنی داشبورد، در مرحله ساخت خانه کیفیت ارائه‌شده‌اند، لیکن، به دلیل محدودیت در نگارش، از بیان شاخص‌های دیگر در سایر ابعاد و مؤلفه‌ها خودداری شده است.

مرحله ۲. اعتبارسنجی و غربالگری اجزای طراحی داشبورد (مؤلفه‌ها و شاخص‌ها) با تکنیک دلفی فازی

ارزیابی یافته‌ها و بررسی روایی و اعتبار شاخص‌های هر مؤلفه به روش‌های مختلفی انجام می‌شود که در این پژوهش، از تکنیک دلفی فازی، استفاده شد. در این تکنیک، داده‌ها در قالب زبان طبیعی از خبرگان اخذ و با استفاده از مجموعه‌های فازی، مورد تحلیل قرار می‌گیرند (Kardaras et al., 2013). دلفی فازی نسبت به دلفی ساده مزایایی همچون، مراحل کمتر (حتی یک مرحله)، دقت نتایج و توجه به هر یک از نظرات و یکپارچه‌سازی آنها، برای دستیابی و توافق گروهی دارد (Kuo & Cheng, 2008). مراحل اجرای این روش، ترکیبی از روش دلفی سنتی و تحلیل داده‌های هر مرحله با استفاده از تعاریف نظریه مجموعه‌های فازی است. در این پژوهش از اعداد فازی مثلثی استفاده‌شده است. اعداد فازی مثلثی به‌صورت (l, m, u) ارائه می‌شود؛ که پارامترهای m,l و u به ترتیب کوچک‌ترین مقدار ممکن مورد انتظار، مقدار محتمل‌تر مورد انتظار و بیشترین مقدار ممکن مورد انتظار می‌باشند. تابع عضویت یک عدد فازی مثلثی به‌صورت رابطه ۱ تعریف می‌شود و گام‌های اصلی تکنیک دلفی فازی به شرح ذیل انجام شد.

رابطه ۱. تابع عضویت یک عدد فازی مثلثی

$$u_M(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & l \le x \le m \\ \frac{u-x}{u-m} & m \le x \le u \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

گام اول: گردآوری نظرات خبرگان، که در مرحله اول، دو پرسشنامه و دارای ساختار که بر اساس نتایج مرحله اول پژوهش طراحی و از خبرگان حوزه منابع انسانی و فناوری اطلاعات، درخواست شد تا با استفاده از متغیرهای کلامی (طیف لیکرت هفت‌تایی) میزان اهمیت هر یک از شاخص‌های مرتبط با مؤلفه‌ها را مشخص نمایند.

گام دوم: تبدیل متغیرهای کلامی به اعداد فازی مثلثی: در این مرحله پاسخ خبرگان برای هر شاخص، که به‌صورت متغیرهای کلامی بود، با توجه به جدول (۱)، به‌صورت اعداد فازی مثلثی تعریف شدند.

جدول ۱. معادل فازی متغیرهای کلامی

میزان اهمیت	متغیرهای کلامی	عدد فازی مثلثی (l, m, u)		
۷	کاملاً با اهمیت	۱	۱	۰.۹
۶	خیلی مهم	۱	۰.۹	۰.۷۵
۵	مهم	۰.۹	۰.۷۵	۰.۵
۴	متوسط	۰.۷۵	۰.۵	۰.۳
۳	کم‌اهمیت	۰.۵	۰.۳	۰.۱
۲	خیلی کم‌اهمیت	۰.۳	۰.۱	۰
۱	کاملاً بی‌اهمیت	۰.۱	۰	۰

گام سوم: تجمیع نظرات خبرگان: در این پژوهش، از میانگین فازی استفاده‌شده است. میانگین فازی n عدد فازی مثلثی با رابطه ۲، محاسبه خواهد شد:

رابطه ۲- محاسبه میانگین فازی

$$\tilde{F}_{AVE} = (L, M, U) = \frac{\sum l_i^k}{n}, \frac{\sum m_i^k}{n}, \frac{\sum u_k^i}{n}$$

که در این رابطه عدد فازی مثلثی $\tilde{f}_i = (l_i^k, m_i^k, u_i^k)$ معادل فازی دیدگاه خبره kام پیرامون معیار iام است.

گام چهارم: فازی‌زدایی مقادیر: معمولاً می‌توان تجمیع میانگین اعداد فازی مثلثی و ذوزنقه‌ای را توسط یک مقدار قطعی که بهترین میانگین مربوطه است، خلاصه کرد که این عملیات را «فازی زدایی» گویند. برای فازی زدایی از روش مرکز سطح به‌صورت رابطه ۳، استفاده شد (زنگ و تانگ، ۱۹۹۳).

رابطه ۳. فازی زدایی

$$\mathbf{DF_{ij}} = \frac{[(u_{ij} - l_{ij}) + (m_{ij} - l_{ij})]}{3} + l_{ij}$$

گام پنجم: بررسی مقدار هر شاخص و حذف مقادیر پایین تراز ۰.۷، اعمال نظرات خبرگان و اصلاح شاخص‌ها.

با انجام دو مرحله دلفی فازی، شاخص‌ها اعتبار سنجی و نهایی شدند.

مرحله ۳. کاربرد مدل در طراحی داشبورد مدیران منابع انسانی شرکت نفت و ساخت خانه کیفیت داشبورد

ماتریس طرح‌ریزی داشبورد (تشکیل خانه کیفیت): اولین ماتریس QFD را «خانه کیفیت[1]» گویند. متخصصین اذعان دارند که اگر این ماتریس به‌صورت کامل و جامع تکمیل گردد، پروژه در همان مرحله اول خاتمه می‌یابد. برخی از طراحانی که از متد QFD، استفاده می‌کنند، برحسب نیاز از بخشی از خانه کیفیت استاندارد، استفاده می‌کنند و به‌عنوان نمونه، بخش رقابت و الگوبرداری از بازار و رقبا را در نظر نگرفته و آن را تکمیل نمی‌کنند که بر این اساس، در این پژوهش نیز، قسمت رقبا، تکمیل نمی‌شود (رضایی و همکاران، ۱۳۸۰).

در این پژوهش، از مؤلفه‌ها و شاخص‌های احصاء شده از مرحله فراترکیب، در ساخت ماتریس طرح‌ریزی یا خانه کیفیت داشبورد مدیران عالی و میانی حوزه منابع انسانی شرکت ملی نفت استفاده شد. گام‌های کلیدی تهیه خانه کیفیت به‌طور خلاصه در ادامه، شرح داده‌شده است:

گام اول: جمع‌آوری داده‌ها: این مرحله، گوش فرادادن به صدای مشتریان است. در این پژوهش نیز نظر ۱۴ مدیر منابع انسانی نفت در خصوص نیازهای احصاء شده از مرحله فراترکیب، طی یک پرسشنامه و در یک طیف ۷ تایی اخذ گردید و از ایشان درخواست شد که اگر نیاز دیگری نیز مدنظرشان است، اضافه نمایند.

گام دوم: جمع‌آوری پرسشنامه‌ها و تبدیل نظرات به اعداد فازی و سپس میانگین فازی و فازی زدایی و نهایتاً اولویت‌بندی نیازها و قرار دادن آن‌ها در سطرهای خانه کیفیت داشبورد. در این پژوهش، از تکنیک SAW فازی بهره گرفتیم. به‌منظور فازی زدایی، از رابطه ۴، استفاده نمودیم.

رابطه ۴- فازی زدایی

$$Crisp\left(\bar{N}\right) = \frac{(l + 2m + u)}{4}$$

1. HOQ

گام سوم: تبدیل ندای مشتری به مشخصه‌های فنی یا همان الزامات فنی داشبورد: در این مرحله نیز، با توجه به اینکه قبلاً این نیازها با استفاده از روش فراترکیب احصاء شده بود، پس از اخذ نظرات ۱۰ نفر از خبرگان فناوری اطلاعات، در ستون‌های ماتریس (خانه کیفیت) قرار داده شد.

گام چهارم: تکمیل ماتریس روابط: درجه ارتباط بین نیازهای مشتری و الزامات فنی داشبورد، توسط اجماع نظرات خبرگان فناوری اطلاعات، با ارتباط قوی، متوسط و ضعیف و با اعداد ۹، ۳ و ۱، ارزیابی می‌شود و به ترتیب با نمادهای ●، **o** و Δ نشان داده می‌شوند. (رضایی و همکاران، ۱۳۸۰).

گام پنجم: با استفاده از ماتریس روابط تهیه‌شده و وزن و اهمیت نیازمندی‌های مشتری، وزن‌های ستونی، یعنی الزامات فنی داشبورد، محاسبه شد. وزن هر یک از الزامات فنی با توجه به ارتباط خصوصیت موردنظر با خواسته‌های مشتری، تعیین می‌گردد. اگر رابطه میان هر یک از خواسته‌ها و نیازهای مشتری با (i) و الزامات فنی (j) با d_{ij} تعریف گردد و w_iدرجه اهمیت هر خواسته و نیاز مشتری باشد، وزن مطلق هر یک از الزامات فنی (w_j) محصول با توجه به رابطه ۵، حاصل می‌شود:

رابطه ۵- محاسبه وزن مطلق هر الزام یا مشخصه فنی

$$wj = \sum_{i=1}^{n} widij \qquad i=1\ldots n \qquad j=1\ldots m$$

به‌منظور سهولت در مقایسه الزامات فنی، میزان اهمیت (وزن) نسبی هر یک را با استفاده از رابطه ۶ به دست آوردیم:

رابطه ۶- محاسبه وزن نسبی هر الزام یا مشخصه فنی

$$\text{وزن نسبی الزامات} = 100X \frac{\text{وزن مطلق هر الزام فنی}}{\text{حاصل جمع وزن الزامات فنی}}$$

گام ششم: ماتریس همبستگی: این ماتریس «سقف» خانه کیفیت را می‌سازد. در این ماتریس هر مشخصه فنی در مقایسه با سایر مشخصه‌ها، بررسی می‌شود. همبستگی مثبت بین دو مشخصه فنی، بیانگر آن است که این دو، یکدیگر را تقویت می‌کنند و علامت منفی، رابطه معکوس این دو را نشان می‌دهد. خانه‌های خالی در «سقف خانه کیفیت» بیانگر عدم وجود همبستگی بین دو جفت از ویژگی خدمت است. نمایش دو علامت مثبت و دو علامت منفی، نیز، شدت ارتباط را نشان می‌دهد (رضایی و

همکاران، ۱۳۸۰). در این گام نیز، با تشکیل جلسات خبرگی از اجماع نظر ۱۰ نفر از خبرگان حوزه فناوری اطلاعات، استفاده نمودیم.

یافته‌ها

بعد از مطالعه نظام‌مند و عمیق پژوهش‌های منتخب (۴۰ مورد از ۴۵۲ پژوهش) و تحلیل دقیق آن‌ها، اطلاعات موردنیاز برای پاسخ به سؤال پژوهش، شناسایی شد و اجزاء طراحی داشبورد، در قالب چهار بعد، ۱۲ مؤلفه و ۱۱۶ شاخص، دسته‌بندی گردید که در جدول ۲، ابعاد، مؤلفه‌ها و تعداد شاخص‌های هر یک به تفکیک ارائه‌شده است.

جدول ۲. عناصر طراحی داشبورد ـ ابعاد، مؤلفه‌ها و تعداد شاخص‌های شناسایی‌شده (یافته‌های پژوهش)

ابعاد (۴)	مؤلفه‌ها (۱۲)	تعداد کدها یا شاخص‌ها (۱۱۶)
نیازمندی‌های مشتریان (خواسته‌ها)	کاربردی	۵
	عملکردی	۸
	ظاهری	۴
	کیفی	۸
الزامات فنی ـ مهندسی (مشخصه‌های فنی)	عملکردی خاص داشبورد	۱۳
	عملکردی ـ نرم‌افزار	۶
	غیر عملکردی ـ ظاهری	۴
	غیر عملکردی ـ کیفی	۶
اجزای طراحی	تکنیک‌ها	۲۱
	ابزارها	۱۴
زیرساخت‌ها	فناوری‌ها	۱۹
	پیش‌نیازها	۸

همچنین، پس از انجام دلفی فازی و غربال‌گری، سه شاخص از بعد نیازمندی‌ها و دو شاخص از بعد الزامات فنی داشبورد، حذف شدند و مجموعه ۱۱۱ شاخص نهایی گردید. سپس، ۲۲ شاخص از بعد نیازمندی‌ها و ۲۷ شاخص از بعد الزامات یا مشخصه‌های فنی، را برای ساخت خانه کیفیت داشبورد در شرکت ملی نفت ایران، استفاده نمودیم. ماتریس ارتباطات و ماتریس همبستگی یا سقف خانه کیفیت، که

نمایانگر خانه کیفیت یا ماتریس طرح‌ریزی داشبورد هستند، به ترتیب در اشکال ۲ و ۳ ارائه شده‌اند.

شکل ۲. خانه کیفیت داشبورد مدیران منابع انسانی شرکت ملی نفت ایران- ماتریس ارتباطات (یافته‌های پژوهش)

| | | الزامات فنی- مهندسی داشبورد | | |

شکل ۳. خانه کیفیت داشبورد مدیران منابع انسانی شرکت ملی نفت ایران- ماتریس همبستگی (یافته‌های پژوهش)

| ماتریس همبستگی (سقف خانه کیفیت داشبورد) | | | الزامات فنی - مهندسی داشبورد | | |

داشبورد تعیین و امتیازدهی شد. سپس وزن هر الزام مشخص شد و ماتریس روابط در خانه کیفیت داشبورد، شکل گرفت. همچنین، نوع و میزان ارتباطات الزامات فنی با یکدیگر تعیین گردید و بدین ترتیب سقف خانه کیفیت یا همان ماتریس همبستگی ایجاد شد.

نتایج نشان می‌دهد، که الزامات فنی «قابلیت اطمینان و صحت و دقت اطلاعات»، «امنیت اطلاعات و سیستم» و «کارایی داشبورد» از ویژگی‌های کیفی، «نمایش شاخص‌های کلیدی عملکرد مناسب و مرتبط»، «مدیریت پروفایل کاربران»، «کشف روابط و الگوهای پنهان»، «قابلیت انواع Drill» و «امکان انواع تحلیل‌های چندبعدی»، از مشخصه‌های عملکردی داشبورد و همچنین، «طرح‌ریزی مناسب و رعایت اصول زیبایی‌شناسی» و «نمایش محتوا و متن مناسب» از ویژگی‌های بصری، اولویت بالاتری نسبت به بقیه الزامات داشته‌اند و طراحان و توسعه‌دهندگان داشبورد بر اساس تکنیک QFD، بهتر است بیشتر بر این ویژگی‌ها تمرکز کنند و این موارد را در مراحل بعدی مدل QFD پیشنهادی و تشکیل ماتریس‌های «اجزای طراحی» برای مشخص نمودن تکنیک‌ها و ابزارهای طراحی و «زیرساخت‌ها» برای تعیین فناوری‌ها و پیش‌نیازهای موردنیاز طراحی و توسعه داشبوردهای مدیریتی، استفاده نمایند.

در برخی از موارد نیز، افزایش یا کاهش یکی از ویژگی‌های فنی ـ مهندسی محصول (داشبورد)، تأثیر مستقیمی بر خصوصیات مهندسی دیگر می‌گذارد که این همبستگی‌ها در قسمت سقف خانه کیفیت مشخص می‌شوند. در برخورد با چنین مواردی، ایجاد نوعی تعادل یا مصالحه، میان خصوصیات مذکور، ساده‌ترین راه است و با در نظر گرفتن این موارد، می‌توان رضایت‌مندی مشتریان را افزایش داد. پیشنهاد می‌شود با به‌کارگیری روش‌های حل خلاقانه مسئله ازجمله تکنیک TRIZ، کیفیت محصولات را بالابرده و میزان اثربخشی آن را افزایش داد.

از یافته‌ها و نتایج پژوهش حاضر می‌توان برای طراحی نظام‌مند و یکپارچه داشبوردهای مدیریتی در تمامی سازمان‌ها استفاده نمود و محصولات باکیفیت‌تری تولید کرد. همچنین، پیشنهاد می‌گردد، با توجه به کمبود پژوهش‌های مختلف در حوزه QFD نرم‌افزار و کاربرد آن، سایر پژوهشگران، تحقیقات مختلفی در این حوزه انجام دهند و با ارائه مدل‌ها و چارچوب‌هایی برای طراحی در بخش‌های مختلف نرم‌افزار، به توسعه

دانش کمک نموده و با ارائه آن‌ها در سازمان‌ها، کیفیت و به‌تبع آن میزان رضایت بخشی مشتریان محصولات نرم‌افزاری را افزایش دهند و همچنین باعث کاهش هزینه‌ها در سازمان‌ها شده و به‌تبع آن بهره‌وری را نیز افزایش دهند.

منابع

رضایی، کامران، هوشیار، محمد و آشتیانی، حسین (۱۳۸۰). *QFD رویکردی مشتری مدار به طرح‌ریزی و بهبود کیفیت محصول*، تهران، نشر آتنا

Adhaye, A. (2013). Overview of QFD – a Concept and Implementation, *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 02(09).

Akao, Yoji, & Glenn H. Mazur,(1998). Using QFD to Assure QS 9000Compliance." 4*th International Symposium on Quality Function Deployment, Sydney*.

Bugwandeen, K. & Ungerer, M. (2019). Exploring the design of performance dashboards in relation to achieving organizational strategic goals. *South African Journal of Industrial Engineering*, 30(2). doi:10,7166/ 30-2-2021

Cahyadi, A. (2016). Beyond functionality and a user interface: a design thinking perspective on the design of dashboards. [Doctor dissertations, Swinburne University of Technology].

Eckerson, W. W. (2011). Performance dashboards: measuring, monitoring, and managing your business. *Hoboken, N.J: Wiley*.

Elias, M. (2014). Enhancing User Interaction with Business Intelligence Dashboards.

Few, S. (2013). Information Dashboard Design: Displaying data for at-a glance monitoring (2nd ed.). Burlingame: Analytics Press.

Herzwurm, G., Schockert,S., & Pietsch, W. (2003). QFD for customer-focused requirements engineering. Proceedings. *11the IEEE International Requirements Engineering Conference*,2003., 330

Iqbal, Z. (2017). Improvement to quality function deployment methodology: a thesis presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Applied Statistics at Massey University, Palmerston North, New Zealand. (Doctor of Philosophy (PhD) Doctoral), Massey University, Retrieved from http://hdl.handle.net// 12462/10179

Jaklič, J., Grublješič, T., & Popovič, A. (2018). The role of compatibility in predicting business intelligence and analytics use intentions. *International Journal of Information Management*, 43, 305–318. https://doi.org/ 10/1016/j.ijinfomgt.2018.08.017

Janes, A., Sillitti, A., & Succi, G. (2013). Effective dashboard design. Cutter IT Journal, 26, 17.

Jespersen, S. (2017). Dashboard Design Guidelines for Improved Evidence Based Decision Making in Public Health in Developing Countries. (master), OSLO

Malik, S. (2005). Enterprise Dashboards – Design and Best Practices for IT.

Palpanas, T., Chowdhary, P., Mihaila, G., & Pinel, F. (2007). Integrated model-driven dashboard development. Information Systems Frontiers. -9. 195_208. 10/1007/ s10796-007-9032-9

Pauwels, K., Ambler, T., Clark, B., LaPointe, P., Reibstein, D., Skiera, B., & Wiesel, T. (2009). Dashboards as a Service: Why, what, How, and What Research Is Needed? *Journal of Service Research*,12(2) 175-189. doi /10/1177/1094670509344213

Sedrakyan, G., Mannens, E., & Verbert, K. (2019). Guiding the choice of learning dashboard visualizations: Linking dashboard design and data visualization concepts. *Journal of Visual Languages & Computing*, 50. doi: 10/1016/j.jvlc. 2018/11/002

Shaik, I. (2019). Utilising a modern quality function deployment process in ship modularisation. Aaltodoc: http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto- 201906233978, 98 +94.

Shah, k. (2020). Designing Dashboards for Multiple Target Audiences with SAS Visual Analytics, *SAS Institute Inc*.

Sousa, M. & Dias, l. (2020). Business Intelligence for Human Capital Management. InternationalJournal of Business Intelligence Research (IJBIR), 11(1), 38-49. doi: / /10/4018/IJBIR. 2020010103

Teka, D., Dittrich, Y., & Kifle, M. (2018). Adapting Lightweight User-Centered Design with the Scrum-Based Development Process PY DO - 3195528,3195530/10,1145

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

Zheng, G. (2017). Data visualization in data business intelligence, Global Business Intelligence (1st ed.). Routledge. *https://doi.org//,9781315471136/10/4324 Chapter*.6