



Imam Hussein University

Journal of Research in

Progress studies: Systems and Strategies

Spring 2020, Volume 1, Issue 1: 61 – 98

Assessing Data Warehouse Implementation Process Using Soft Systems Methodology

Rouhollah Tavallaei¹, Mohammad Mehdi Mohtadi², Mahmoud Alikhani^{3*}

Abstract

When deciding on strategic issues related to the organization, administrators of large corporations rely on data of various sources which can be either organization's divisions and offices or all of its agencies in other cities or countries. In most cases, data in an organization are connected to a data warehouse system and organizations are constantly seeking to expand data warehouses. On the other hand, developing data warehouses from sources with primarily heterogeneous and often intricate and sophisticated technical infrastructure is arduous, requiring an explicit comprehension of organization's divisions and units. Majority of data warehouse developers do not possess a clear and comprehensive understanding of the goals of the organization and its units as they are not acquainted with all of its departments and even topics. The aim of this article is to elucidate how data warehouses in an organization is developed using soft systems methodology. In the current research, human resources and information technology experts' opinions were acquired using soft systems methodology and using the triaxial model, the elements impacting the formation of data warehouse in the human resources unit concerning three contextual, structural and behavioral dimensions have been identified. After the identification of these dimensions, a conceptual model of data warehouse creation and implementation has been designed in the human resources department

Keywords: Data Warehouse, Online Analytics Processing System 3 (OLAP), Soft Systems Methodology

¹ Assistant Professor, Information Technology Management Department, Faculty of Management and Economy, Imam Hussein University (pbuh), Tehran, Iran tavallae.r@gmail.com

² Assistant Professor, Organizational Transformation and Excellence Department, Faculty of Management and Economy, Imam Hussein University (pbuh), Tehran, Iran mehdi.mohtadi@gmail.com

³ * Coresponding Author: PhD student in Systems Management of Organizational Transformation and Excellence Department, Faculty of Management and Economy, Imam Hussein University (pbuh), Tehran, Iran aliakbar@yahoo.com



بررسی فرایند پیاده‌سازی انبار داده- ها با استفاده از روش‌شناسی سیستم- های نرم

روح الله تولایی^۱، محمد مهدی مهتدی^۲، محمود علیخانی^{۳*}

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۰۲

چکیده

مدیران سازمان‌های بزرگ هنگام تصمیم‌گیری در مورد امور راهبردی مرتبط با سازمان، به داده‌هایی از منابع مختلف متکی هستند که این منابع می‌توانند ادارات زیرمجموعه سازمان یا تمامی نمایندگی‌های آن در شهرها یا کشورهای دیگر باشند. به طور معمول داده‌ها در یک سازمان به سیستم انبار داده‌ها متصل‌اند و سازمان‌ها پیوسته به دنبال توسعه انبار داده‌ها هستند. از طرفی توسعه انبار داده‌ها از منابعی عمدتاً با زیرساخت‌های فنی ناهمگون و بعضاً پیچیده و تخصصی، امری دشوار بوده که این امر مستلزم درک روشنی از واحدهای سازمان می‌باشد. اغلب توسعه‌دهندگان انبار داده درک کامل و روشنی از اهداف سازمان و واحدهای آن ندارند چرا که با همه بخش‌ها و حتی موضوعات آن آشنا نیستند. هدف از این مقاله تبیین چگونگی توسعه انبار داده‌ها در سازمان با استفاده از روش‌شناسی سیستم‌های نرم است. در این پژوهش ضمن اخذ آراء صاحب‌نظران منابع انسانی و فناوری اطلاعات با استفاده از روش‌شناسی سیستم‌های نرم و بهره‌گیری از مدل سه شاخگی، عوامل موثر بر تشکیل انبار داده در واحد منابع انسانی در سه بعد زمینه‌ای، ساختاری و رفتاری شناسایی شده است. در ادامه با شناسایی این ابعاد، الگوی مفهومی تشکیل و پیاده‌سازی انبار داده در واحد منابع انسانی طراحی گردیده است.

^۱ استادیار گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران tavallaeer@gmail.com

^۲ استادیار گروه تحول و تعالی سازمانی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران mehdi.mohtadi@gmail.com

^{۳*} نویسنده مسئول: دانشجوی دکتری مدیریت سیستم‌ها گروه تحول و تعالی سازمانی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران،

ایران irani.aliakbar@yahoo.com

کلمات کلیدی: انبار داده، سیستم پردازش تحلیل برخط (OLAP)، روش‌شناسی سیستم‌های نرم

۱- بیان مسئله

تصمیم‌گیری از مهم‌ترین وظایف مدیریت است و تحقق اهداف سازمان به کیفیت آن وابسته است. به طوری که از نگاه هربرت سایمون^۱، یکی از صاحب‌نظران این حوزه، تصمیم‌گیری جوهر اصلی مدیریت است (الوانی، ۱۳۸۲). در سازمان، همه‌ی افراد مجبور به تصمیم‌گیری هستند، البته تصمیم‌گیری تنها در حیطه مدیران نیست. کارکنان عادی نیز تصمیماتی می‌گیرند که بر فعالیت‌ها و امور سازمان خود اثر می‌گذارند. بدیهی است، تصمیم، انتخابی است که از میان گزینه‌های ممکن صورت می‌گیرد. اگر هدف‌گذاری، سیاست‌گذاری، تعیین راهبرد، تدوین قوانین، مقررات و راه و روش کار، گزینش و استخدام نیروی انسانی، تعیین وظایف و مسئولیت‌های مرئوسین و همچنین سرپرستی، کنترل و ارزیابی عملکرد آنها را از جمله وظایف مدیر به شمار آوریم، لازمه‌ی همه این‌ها، تصمیم‌گیری است (نجف‌آقایی و دیگران، ۱۳۸۱ به نقل از ورام^۲ و یتان^۳، ۱۹۷۳).

قدرت تصمیم‌گیری به معنی توان تصمیم‌گیری سریع و صحیح و داشتن قاطعیت برای اجرای تصمیمات می‌باشد. امیرالمومنین، علی(ع) تصمیم‌گیری دقیق را موجب سعادت انسان شمرده و می‌فرماید: هنگامی که تصمیم با دقت همراه گردید، سعادت کامل می‌شود (غررالحکم، ۵۵۰ق).

همان‌طور که در این کلام امیر المومنین(ع) مشهود است تصمیم‌گیری بایستی همراه با دقت بالا انجام شود و این دقت اگر با سرعت و صراحت همراه شود، اقتدار در تصمیم‌گیری را شاهد خواهیم بود. در این میان، اصلی‌ترین عنصر در تصمیم‌گیری، عنصر اطلاعات است هر چه قدر این اطلاعات صحیح، به موقع و اولویت‌بندی شده در دسترس مدیر قرار بگیرد، قضاوت‌های مدیر که منجر به تصمیم‌گیری او می‌شود، از دقت و سرعت و صراحت بالاتری برخوردار می‌شود. اما در یک سازمان آنچه که پایه اطلاعات را تشکیل می‌دهد، داده‌های آن سازمان است. داده‌هایی که از منابع داده‌ای متنوع و متفاوتی استخراج شده‌اند. یک سازمان در طول حیاتش، داده‌های بسیاری ایجاد می‌کند و می‌توان گفت مهم‌ترین عنصر یک سازمان، نیروی انسانی آن است که حجم بسیار انبوهی از داده‌ها و

1 - Herbert A. Simon

2 - Victor H. Vroom

3 - Phillip H. Yetton

اطلاعات را به خود اختصاص می‌دهد. این داده‌ها گاهی آن قدر وسیع است که شاید سال‌ها طول بکشد تا بتوان اطلاعات تولیدی ماهانه آن را بازخوانی کرد. داده‌های مربوط به نیروی انسانی سازمان پیرامون حوزه‌های زیر است:

تصمیم‌گیری درباره نوع کارکنانی که باید بکار گرفته شوند، یافتن کارکنان آینده سازمان، انتخاب و استخدام کارکنان، آموزش کارکنان جدید، مدیریت دستمزدها و حقوق‌ها، فراهم‌آوری محرک‌های انگیزشی، ارزیابی عملکرد، ارتباطات انسانی، آموزش و توسعه، ایجاد تعهد در کارکنان (دسلر به نقل از موسویان، ۱۳۹۰).

استون فعالیت‌های ذیل را به عنوان هسته اصلی شکل دهنده مدیریت منابع انسانی سازمان ذکر می‌کند:

تجزیه و تحلیل شغل، برنامه‌ریزی منابع انسانی، کارمندیابی، گزینش کارمند، ارزیابی عملکرد کارکنان، آموزش و توسعه کارکنان، برنامه‌ریزی مسیر شغلی و ارتقا کارکنان، انگیزش کارکنان، جبران خدمات کارکنان، منفعت‌رسانی به کارکنان، ایجاد و مدیریت ارتباطات صنعتی، طراحی و اجرای برنامه‌های سلامتی و بهداشت، مدیریت تنوع و تضادها (استون به نقل از موسویان، ۱۳۹۰).

در هر سازمان، هر بخش یک وظیفه جدا انجام داده و داده‌های مرتبط به خود را جمع‌آوری می‌کند. این حقیقت، سازمان‌ها را ملزم به جستجوی ابزارهایی برای تسهیل فرایند کسب اثربخش داده‌ها، پردازش و تحلیل وسیع آنها کرده است تا براساس آن، پایه‌ای را برای کشف دانش جدید بنا نهند. برای سالیان متوالی از سیستم‌های اطلاعات مدیریت مانند MIS, DSS استفاده می‌شد، اما این سیستم‌ها قادر به ایجاد یکپارچگی میان داده‌های پراکنده و ناهمگن و شناسایی مناسب وابستگی‌های موجود میان داده‌های جدید نبودند. در عصر داده‌های بزرگ، سیستم‌های اطلاعاتی با داده‌های حاصل از رسانه‌های اجتماعی نیاز استفاده از هوش تجاری برای تصمیم‌گیری بهتر را افزایش می‌دهد (جنهانی^۱، ۲۰۱۹).

هوش تجاری نه بعنوان یک ابزار و یک محصول و یا حتی یک سیستم، بلکه به عنوان یک رویکرد جدید در معماری سازمانی براساس سرعت در تحلیل اطلاعات به منظور اتخاذ تصمیمات

دقیق در حداقل زمان ممکن مطرح شده است (شاکری و حسنی آهنگر، ۱۳۹۲، به نقل از احمدی و روحانی). هوش تجاری^۱ مجموعه‌ای از مهارت‌ها، فناوری‌ها و سیستم‌های کاربردی است که برای جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، تحلیل و ایجاد دسترسی کارآمد به انبارهای داده جهت کمک به سازمان‌ها برای تصمیم‌گیری صحیح مورد استفاده قرار می‌گیرد. پس از آن که داده‌ها در انبارهای داده^۲ و بازارهای داده گردآوری و سازمان‌دهی شدند، می‌توان آن‌ها را برای تحلیل‌های آتی به کار گرفت. انبار داده به عنوان یک فناوری پشتیبان تصمیم‌گیری پدیدار شده است که می‌تواند داده‌های منابع گوناگون و متمایز را با هم ادغام کند و جهت‌گیری خاصی را در طریقه سازماندهی و ارائه داده‌ها به وجود آورد (فرنقی و دیگران، ۱۳۹۲).

امروزه بسیاری از سازمان‌ها به این باور رسیده‌اند که گردآوری، سازمان‌دهی و یکپارچه‌سازی داده‌ها در یک مخزن داده برای مدیریت بهینه و اتخاذ تصمیمات کلان خصوصاً در حوزه منابع انسانی یک ضرورت می‌باشد. احساس نیاز به وجود یک سیستم هوش تجاری در سازمان برای اولین بار در سطوح بالای مدیریتی احساس می‌شود و از بالای هرم ساختار سازمانی به بخش‌های زیرین منتقل می‌گردد. هوش تجاری توجه خود را به این موارد جلب کرده است: افزایش در دسترس بودن اطلاعات از طریق وسایل الکترونیکی، کسب، پردازش اطلاعات و ارتباطات، افزایش رقابت جهانی از طریق رقابت تهاجمی‌تر و تغییرات سریع فن‌آوری (کاسیرو و کولهو^۳، ۲۰۱۹). در مرحله اول منابع داده‌ای جمع‌آوری می‌شوند. این منابع می‌تواند داده‌های انواع پایگاه داده یا اطلاعات نرم افزارهای موجود باشند. اطلاعات جمع‌آوری شده طی فرایند ETL^۴ در پایگاه داده تحلیلی یا همان انبار داده بارگذاری می‌شوند. سپس داده در پایگاه داده تحلیلی در بخش‌های مجزایی به نام داده‌گاه^۵ قرار می‌گیرد. در مرحله بعد هوش تجاری وارد عمل شده و روی اطلاعات طبقه‌بندی شده تجزیه و تحلیل انجام می‌دهد. در نهایت اطلاعات جهت انتشار به ابزارهای سطح بالا تحویل داده می‌شود (گروه هوش تجاری پژوهشیار، ۱۳۹۶).

1 - Business Intelligence

2 - Data Warehouse

3 - N. Caseiro, A. Coelho

4 - Extract-Transform-Load (ETL)

5 - Data Mart

با توجه به حجم عظیم داده‌های انباشته‌شده در سازمان، داده‌ها به‌تنهایی نمی‌توانند به راحتی برای اهداف گزارش و تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گیرند. برای این کار، یک انبار داده برای ذخیره داده‌های انباشته شده بدست آمده از منابع مختلف سازمان که در آن برنامه‌های دیگر برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری جهت راهنمایی تصمیمات مدیریت ساخته می‌شود، لازم است (ارل ون و دیگران، ۲۰۱۸).^۱ مشکلی که سازمان‌ها با آن بسیار مواجه می‌شوند، زمانی است که منابع داده‌ای جمع‌آوری و شناسایی شده‌اند و قرار است در انبار داده بارگذاری شود. برای ساختن انبار داده باید داده را از یک محل به محل دیگری منتقل کنیم که نیاز به فضای ذخیره‌سازی زیادی دارد. دیگر اینکه زمانی که داده‌ها از یک محل به محل دیگر کپی می‌شوند، داده‌های موجود در انبار داده، قدیمی شده و ممکن است متناقض با منابع اصلی باشد (فریدنیا، ۱۳۹۲، ص. ۱۰).

مسئله دیگر این است که چون داده‌ها در انبار داده به صورت متناوبی به‌روز می‌شوند اگر کاربری نیاز به اطلاعات تحلیلی به‌روز داشته باشد، نمی‌تواند از طریق انبار داده به این اطلاعات دسترسی پیدا کند. نکته بعدی اینکه داده‌ای که به انبار داده فرستاده می‌شود باید از قبل تعیین شود که ممکن است کاربران نهایی نتوانند داده‌ای را که قرار است به انبار داده فرستاده شود تشخیص دهند. این مسئله زمانی که داده از منابع داده‌ای کاملاً متمایز بیاید وخیم‌تر می‌شود.

گسترده‌گی و تنوع مسائل منابع انسانی، گستردگی و تنوع در داده‌ها و دشواری یکپارچگی و برقراری ارتباط موضوعات داده‌ای را به همراه دارد.

در مورد طراحی انبار داده نیز اختلاف دیدگاه‌هایی وجود دارد، اینکه از دیتامارت به سمت اجزای اتمیک طراحی را شروع کنیم (روش بالا به پایین) یا از اجزای اتمیک کار و ریزکار شروع می‌کنیم و آن را گسترش می‌دهیم تا به دیتامارت‌ها برسیم (روش پایین به بالا). اختلاف دیدگاه دیگر در روش انجام عملیات ETL است اینکه آیا داده‌ها، ابتدا مجتمع^۲ و تمیز^۳ شوند و در انتها وارد انبار داده شوند یا اینکه داده‌ها ابتدا وارد انبار داده شوند و سپس مراحل مجتمع‌سازی و پاکسازی داده‌ها بر روی داده‌ها در خود انبار داده انجام شود. نکته‌ی حائز اهمیت که عموماً واحد منابع انسانی سازمان با آن

1 - Earl Von F. Lapura et al

2 - Integrate

3 - Data cleansing

درگیر است، در پیاده‌سازی انبار داده است؛ در انتخاب مشاور برای پیاده‌سازی انبار داده دو راهکار پیش رو داریم: عده‌ای معتقدند باید مشاوران بیرون از سازمان مورد استفاده قرار گیرند و برخی استخدام مشاور دائمی برای پیاده‌سازی انبار داده را پیشنهاد می‌کنند. همه این موارد، مسائلی است که سازمان مورد مطالعه ما در این پژوهش با آن روبرو شده است. در صورتی که نسبت به مسائل مطرح شده بی‌تفاوت باشیم و تشکیل و پیاده‌سازی انبار داده به آن توجه نکنیم ممکن است سال‌ها از عمر یک سازمان بگذرد و با صرف هزینه‌های کلان، یک سیستم انبار داده که مدیران را در تصمیم‌گیری‌ها یاری کند، به بهره‌برداری نرسد. این موضوع باعث دلسردی مدیران عالی سازمان، توقف پروژه‌ها، عقب ماندن سازمان از دیگر سازمان‌ها و... شود. لذا در این مقاله به دنبال آنیم که با بهره‌گیری از روش‌شناسی سیستم‌های نرم و بررسی دیدگاه‌های مختلف مدیران و کارشناسان فناوری اطلاعات و منابع انسانی به ارائه مدلی برای الگوی مفهومی برای تشکیل و پیاده‌سازی انبار داده دست یابیم.

۲- مبانی نظری پژوهش

مفهوم انبار داده

مفهوم فناوری انبار داده اولین بار توسط دلوین و مارفی در سال ۱۹۸۸ مطرح شد. دلوین پایگاه داده‌ای را پیشنهاد داد که داده‌های آن از سیستم‌های عملیاتی سازمان استخراج می‌شود و در واقع مخزن اصلی داده‌های حال و گذشته سازمان است و با استفاده از نرم افزارهایی مانند تحلیل بر خط، این داده‌ها تحلیل و ارتباطات آنها استخراج می‌شود و در اختیار مدیران برای تصمیم‌گیری بهتر قرار می‌گیرد (ادیبی، ۱۳۸۷). تکنولوژی انبار داده‌ها شامل مجموعه‌ای از مفاهیم و ابزارهای جدیدی است که با فراهم آوردن اطلاعات از دانشگران (کارکنان اجرایی، مدیر و تحلیل‌گر) در تصمیم‌گیری پشتیبانی می‌نماید. انبار داده‌ها یا DWH مخزنی از این داده‌هاست که به صورتی قابل درک در دسترس کاربران نهایی کسب و کار قرار می‌گیرد (فریدنیا، ۱۳۹۲، ص. ۳). امروزه انبارهای داده سنتی قادر به پاسخگویی به نیازهای رو به رشد سازمان برای ادغام و تجزیه و تحلیل طیف گسترده‌ای از

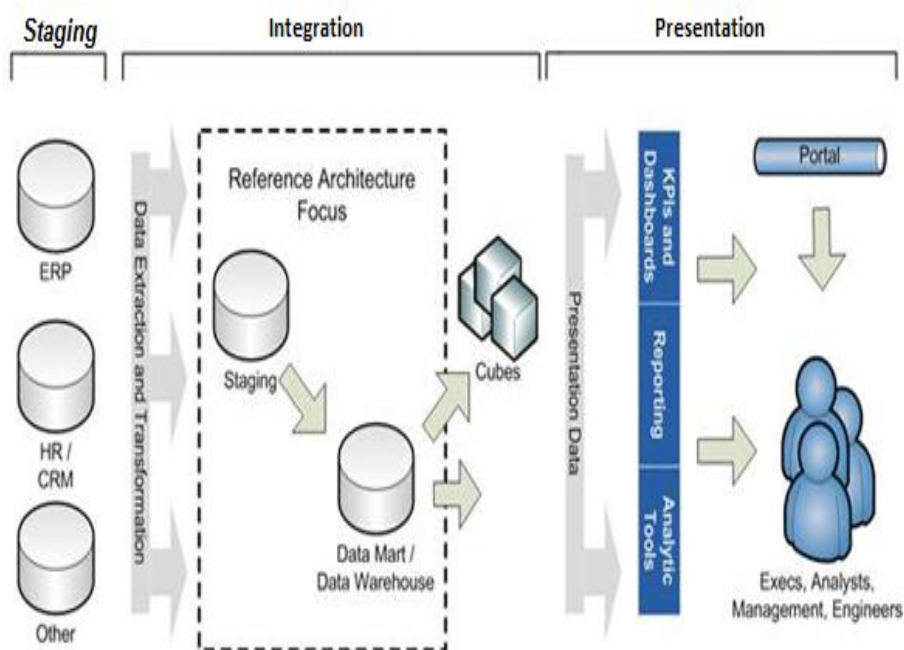
داده‌های تولید شده توسط منابع اجتماعی، تلفن‌های همراه و حسگرها نیستند (سندا و دیگران^۱، ۲۰۱۹). در مورد انبار داده تعاریف و دیدگاه‌های متعددی مطرح است: انبار داده به یک پایگاه داده‌ای غیرفرار، متغیر زمانی، یکپارچه و موضوع‌محور که می‌تواند پشتیبانی از تصمیم را انجام دهد اطلاق می‌شود (اینمون، ۱۹۹۶) و در واقع، یک فناوری است که امکان تبدیل داده‌ها که در مکان‌های مختلف قرار دارند و از منابع مختلف و پراکنده استخراج شده‌اند را برای کاربران فراهم می‌کند تا با هدف حمایت از تصمیم مورد استفاده قرار گیرد (کارکیت، ۱۹۹۷). انبار داده یکی از اطلاعات عملکردی است و در نتیجه تصمیم‌گیری ساده‌تر می‌شود (اکاکتورک، ۲۰۱۵).

انبار داده‌ها، پایگاه داده پشتیبانی تصمیم است که از واحدهای تجاری یا چندین توابع مشترک پشتیبانی می‌کند (کاریج، ویرونا و برکویج، ۱۹۹۹). انبار داده عبارت است از مجموعه‌ای از داده‌های یکپارچه، که توسط صفحات وب از منابع داخلی و خارجی جمع‌آوری شده و داده‌های مرتبط را از مخزنی که برای تصمیم‌گیری موجود است، تجمع می‌کند. انبار داده، بخصوص برای مدیران و تحلیل‌گران تجارت بسیار قابل دسترس است (گل و دیگران، ۲۰۱۴). انبار داده به مجموعه‌ای از داده‌ها گفته می‌شود که از منابع اطلاعاتی مختلف سازمان جمع‌آوری، دسته‌بندی و ذخیره می‌شود. در حقیقت یک انبار داده، مخزن اصلی کلیه داده‌های حال و گذشته یک سازمان می‌باشد که برای همیشه جهت عملیات‌های گزارش‌گیری و آنالیز در دسترس مدیران می‌باشد (فریدنیا، ۱۳۹۲).

انبار داده به مجموعه‌ای از داده‌ها گفته می‌شود که از منابع مختلف اطلاعاتی سازمان جمع‌آوری، دسته‌بندی و ذخیره می‌شود. انبار داده پایگاه داده‌ای است که برای گزارش‌گیری و تحلیل داده به کار می‌رود و بعنوان هسته اصلی یک سیستم هوش تجاری به شمار می‌آید. به عبارت دیگر انبار داده یک مخزن داده مرکزی از داده‌های تجمع شده است که از سیستم‌ها و منابع مختلف سازمان جمع‌آوری شده است. انبار داده یک بانک اطلاعاتی رابطه‌ای غیرنرمال است که داده‌های حال و گذشته را در یک مکان واحد تجمع کرده است و هدف اصلی آن پوشش گزارش‌گیری و نیازهای تحلیلی یک سازمان به کار گرفته می‌شود. انبار داده سه‌لایه دارد که به ترتیب (Integration)

^۱ - Senda Bouaziz et al

(Staging) و (Presentation) نام دارد. داده‌های خام از منابع اطلاعاتی مختلفی جمع‌آوری شده و در لایه staging وارد می‌شوند. منبع داده خام می‌تواند یک سیستم ERP پایگاه داده یک برنامه کاربردی و یا یک فایل Excel باشد. ایجاد یکنواختی بین داده‌های وارد شده به انبار در دومین لایه یعنی integration انجام می‌شود. به عنوان مثال حذف رکوردهای تکراری و یا نرمال‌سازی داده‌ها، در لایه Presentation داده‌ها در دسترس کاربران قرار می‌گیرد. نرم‌افزارهای تهیه گزارش مانند SAP, Cognos Business Object با دسترسی به این لایه می‌توانند اطلاعات مورد نیاز مدیران و تحلیل‌گران را استخراج و در قالب گزارش یا Dashboard عرضه نمایند (فریدنیا، ۱۳۹۲).



شکل ۱- لایه های انبار داده

ویژگی‌های انبار داده

داده‌های DW از نگاه Inmon دارای ۴ ویژگی اصلی زیر هستند:

غیرفرار و ماندگار (Non-Volatile): هیچ رکوردی و یا داده‌ای Update نخواهد شد و صرفاً رکوردهایی که محتوای مقادیر جدید داده‌ها هستند، به سیستم اضافه خواهند شد. موضوع گرا (Subject-Oriented): منظور از "موضوع" پایه‌های اساسی یک کسب و کار است، به شکلی که با حذف یکی از این پایه‌ها، شاید ماهیت آن کسب و کار تغییر یابد. به بیان دیگر هر انبار داده، داده‌های مرتبط با یک موضوع خاص را نگهداری می‌کند که این داده‌ها جهت استخراج تحلیل‌های خاص به کار گرفته می‌شوند. یکپارچه (Integrated): باید تمامی کدهایی که در سیستم‌های عملیاتی وجود دارند و معانی یکسانی دارند، برای مثال کد جنسیت، در Datawarehouse به یک روش ذخیره و نمایش داده شوند. با توجه به اینکه داده‌ها از سیستم‌ها و منابع مختلف جمع‌آوری می‌گردند، تکنیک‌های مختلف عملیات یکپارچه‌سازی و تجمیع داده‌ها به منظور تامین یکپارچگی داده بکار گرفته می‌شود.

زمان‌گرا (Time Variant): هر رکورد باید حاوی فیلد و یا کلیدی باشد که نمایانگر این باشد که این رکورد در چه زمانی ایجاد، استخراج و ذخیره شده است. از آنجا که داده‌های درون سیستم‌های عملیاتی آخرین و بروزترین داده هر سیستم می‌باشد، نیازی به وجود چنین عنصری در سیستم‌های OLTP احساس نمی‌گردد، ولی چون در DW تمام داده‌های نسخ قدیمی داده‌های سیستم‌های عملیاتی موجود می‌باشد، باید حتماً مشخص گردد که هر داده‌ای در سیستم‌های عملیاتی در چه زمانی، چه مقادیری داشته است (اینمون، ۱۹۹۶). انبار داده‌ها، در برخورد با مشکلات سازمانی مزایای مهمی را برای کاربران خود فراهم می‌کند. این مزایا عبارتند از: ۱- انبار داده، یک راهکار عمومی به منظور ترکیب اطلاعات ذخیره شده در سیستم‌های کار ناهمگن را فراهم می‌کند. سازمان‌ها می‌توانند با استفاده از داده‌های اولیه در انبار داده، ارتباط بین توابع مختلف را تجزیه و تحلیل و درک کنند. ۲- مزیت مهم دیگر انبار

داده‌ها، بهینه‌سازی آن در پشتیبانی تصمیم می‌باشد. ۳- یکی دیگر از ویژگی‌های مهم ذخیره-سازی داده‌ها، ویژگی ذخیره‌سازی آن برای داده‌های تاریخی (داده‌های متعلق به گذشته) است (اوکاترک ۱ و دیگران، ۲۰۱۵).

ایجاد انبار داده در سازمان

دلیل اصلی ساخت انبار داده‌ها، بهبود کیفیت اطلاعات در سازمان است، در واقع دسترسی به داده‌ها از هر جا درون سازمان داده‌ها از منابع داخلی و خارجی تهیه می‌شوند و به اشکال گوناگون از داده‌های ساختاری تا داده‌های ساخت نیافته مانند فایل‌های متنی یا چندرسانه‌ای، در مخزنی مجتمع می‌شوند (رجبلو و صباغی، ۱۳۹۴). می‌توان مراحل زیر را برای ایجاد انبار داده در سازمان در نظر گرفت:

۱- استخراج داده‌های تراکنشی از پایگاه‌های داده به یک مخزن واحد: گام اول برای هر منبعی آماده‌سازی است و شامل استخراج داده و پاکسازی آن می‌باشد. شناخت منابع داده-های سازمان و استخراج داده‌های ارزشمند از آن‌ها یکی از اصلی‌ترین مراحل ایجاد انبار داده می‌باشد.

۲- تبدیل داده‌ها: گام دوم شامل تطبیق دادن داده‌ها و یکپارچه‌سازی آن‌ها می‌باشد (پاکسازی چند منبعه). به دلیل این که سیستم‌های اطلاعاتی و برنامه‌های کاربردی یک سازمان غالباً توسط افراد و پروژه‌های مختلف به مرور زمان در مواجهه با نیازهای جدید ساخته یا تغییر شکل داده می‌شوند، یکسان‌سازی آن‌ها امری ضروری می‌باشد. در بسیاری از موارد نیز سیستم‌های اطلاعاتی در بسترهای مختلف پایگاه داده مانند Microsoft SQL Server، Sybase Oracle، و غیره طراحی گردیده‌اند. بررسی جداول، برقراری ارتباط بین فیلدها و یک شکل‌سازی داده‌ها در این مرحله صورت می‌پذیرد.

۳- بارگذاری داده‌های تبدیل شده به یک پایگاه داده چندبعدی: برخلاف پایگاه داده

سیستم‌های عملیاتی که دارای معماری رابطه‌ای^۱ می‌باشند و از اصول نرمالیزه استفاده می‌کنند، طراحی انبار داده به شکلی ویژه بدون بهره‌گیری از اصول نرمالیزاسیون می‌باشد. در انبار داده، فیلدها در جاهای مختلفی تکرار می‌شوند و روابط بین جداول کمتر به چشم می‌خورند. علت آن هم افزایش سرعت پردازش اطلاعات هنگام گزارشات و عملیات آماری می‌باشد. در گام سوم محاسبه دیدهای تحلیلی از دیدهای پایه (ایجاد پارامترهای تحلیلی) صورت می‌گیرد.

۴- تولید مقادیر از پیش محاسبه شده جهت افزایش سرعت گزارش‌گیری: مقادیر از پیش محاسبه شده را تراکم نیز می‌نامند. این گام توسط سیستم‌هایی نظیر Microsoft SQL Server Analysis Services بسیار ساده‌تر شده است. این تراکم‌ها که در ابعاد مختلف انبار داده ساخته می‌شوند، موجب می‌شوند که سرعت انجام عملیات گزارش‌گیری به شکل محسوسی افزایش یابد. باید توجه داشت که عملیات ساخت این مقادیر بسیار زمان‌گیر بوده و نیازمند حافظه زیادی بر روی سرور است. گام چهارم شامل استخراج و خصوصی‌سازی اطلاعات (ایجاد انبار داده-های خاص) جهت افزایش سرعت می‌باشد.

۵- ساخت (یا خرید) یک ابزار گزارش‌گیری: پس از انجام مراحل فوق، شما می‌توانید نسبت به ساخت یا خرید یک نرم‌افزار گزارش‌گیری تصمیم‌گیری نمایید (فریدنیا، ۱۳۹۲). البته مراحل دیگری نیز برای طراحی انبار داده مطرح است. روش طراحی برای انبارهای داده استفاده می‌شود روش کیمبال است. در این روش چهار مرحله اصلی وجود دارد: تجزیه و تحلیل، طراحی، برنامه‌ریزی و اجرا و کنترل (کورنیا^۲، ۲۰۱۸).

تفاوت انبار داده و پایگاه داده

داده‌هایی که در یک سازمان تولید می‌شوند محصول پردازش‌های روزانه سازمان هستند، این داده‌ها را داده‌های عملیاتی می‌گویند و دائم در حال تغییر هستند، این داده‌ها مقادیرهای

1- Relational Architecture
2 - Parama Fadli Kurnia et al

جاری در سازمان هستند و قابلیت تجزیه و تحلیل را برای ما ایجاد نمی‌کنند. این در حالی است که در انبار داده، دسترسی به داده‌ها به راحتی از طریق جداول میسر نیست. در واقع تفاوت انبار داده و پایگاه داده از همین نقطه نشأت می‌گیرد. پایگاه داده (بانک اطلاعاتی) برای ثبت سریع و بی‌درنگ تراکنش‌های یک سیستم استفاده می‌شود، در صورتی که از انبارهای داده برای آنالیز و تصمیم‌گیری‌های کلان استفاده می‌شود. روابط بین جداول در بانک‌های اطلاعاتی پیچیده می‌باشند در حالی که انبارهای داده روابط پیچیده‌ای ندارند و برای بالا بردن سرعت تقریباً نرمال‌سازی نمی‌شوند. بانک اطلاعاتی موجودیت‌محور هست (چیزهایی که وجود دارند را در خود نگهداری می‌کند و تأکیدش بر روی آن‌هاست) یعنی در طراحی آن موجودیت‌ها نقش اصلی را بازی می‌کنند، در حالی که در انبار داده، این مدل‌های داده‌ای هستند که نقش اصلی را در طراحی ایفا می‌کنند.

بانک‌های اطلاعاتی جهت درج داده طراحی می‌شوند در حالی که انبارهای داده بیشترین تمرکز را در خواندن سریع داده دارند. سرعت بانک اطلاعاتی در گزارش‌هایی جهت آنالیز اطلاعات بسیار پایین است اما سرعت آنالیزها در انبار داده بیشتر هست. یک انبار داده معمولاً یک پایگاه داده‌ای (بانک اطلاعاتی) است و همچنین ممکن است یک انبار داده از چند پایگاه داده‌ای (بانک اطلاعاتی) داده دریافت کند. انبار داده موضوع‌گراست اما پایگاه داده برنامه‌گراست. امکان بروزرسانی در مورد انبار داده وجود ندارد، اما پایگاه داده باید بروز رسانی شود و نکته پایانی و اساسی این که پایگاه‌های داده تراکنش‌محور هستند، در حالی که انبارهای داده تجزیه و تحلیل‌محور هستند. موضوعی که کمک بسیاری به تصمیم‌گیری مدیران میانی و راهبردی سازمان می‌کند، کاری که از عهده پایگاه‌های داده خارج است و به مدیران سازمان تنها انبار داده کمک می‌کند. ثبت سریع و بلادرنگ داده‌ها در پایگاه‌های داده

با استفاده از سیستم‌های پردازش تراکنش آنلاین^۱ (OLTP) انجام می‌شود و در تجزیه و تحلیل داده‌ها از سیستم‌های پردازش تحلیل آنلاین^۲ (OLAP) بهره‌برداری می‌شود.

سیستم‌های تحلیلی (OLAP)

سیستم‌های اطلاعاتی تحلیلی در مقابل سیستم‌های عملیاتی، سیستم‌هایی هستند که امکان تحلیل داده‌های انبوه حاصل از سیستم‌های عملیاتی را برای همه‌ی سطوح کاربران فراهم می‌کنند. سیستم‌های عملیاتی در سازمان‌های بزرگی مانند معاونت منابع انسانی ریاست جمهوری به صورت روزانه پردازش‌های اطلاعاتی فراوانی را به انجام رسانده و به تولید اطلاعات گوناگون می‌پردازند. تحلیل و پردازش درست و دقیق اطلاعات عملیاتی می‌تواند در تولید نتایج آماری در جهت تصمیم‌گیری‌های کلان مدیریتی موثر بوده و به مدیران کمک کند تا تصمیمات بهینه‌ای برای موفقیت سازمان خود بگیرند. برای آنالیز و پردازش این اطلاعات و تسهیل و سرعت بخشیدن به عملیات گزارش‌گیری و پرس و جو‌های متنوع به جای تحلیل مستقیم داده‌ها از درون سیستم‌های عملیاتی، از سیستم‌ها و پایگاه داده‌های تحلیلی استفاده می‌شود که خارج از حوزه سیستم‌های عملیاتی قرار داشته و سرعت بسیار بالایی دارند. پایگاه داده‌های تحلیلی نسخه‌های متنوعی از داده‌های تراکنشی را به صورت اختصاصی برای پرس و جوها و گزارش‌گیری، سازمان‌دهی می‌کنند. به این ترتیب کاربرانی مانند مدیران سازمان که خارج از سیستم‌های عملیاتی قرار دارند می‌توانند گزارش‌ها و پرس و جو‌های مورد نظر خود را تهیه کنند. پایگاه داده‌های تحلیلی OLAP از منابع داده‌ای متفاوت یک سازمان و یا حتی چندین سازمان و ارگان وابسته به هم تهیه می‌شود. این پایگاه داده بستر مناسبی را فراهم می‌آورد که داده‌های بایگانی شده در سیستم‌های عملیاتی و مستقل از هر سازمان، به صورت مجتمع، خلاصه شده، و یکپارچه و سازمان یافته درآمده و برای استخراج مناسب اطلاعات در

1 - Online Transaction Processing

2 -Online Analytical Processing

دسترس مدیران باشند (فریدنیا، ۱۳۹۲). تکنولوژی OLAP با بهره‌گیری از محاسبات پیچیده به کاربران این امکان را می‌دهد که حجم وسیعی از اطلاعات را جستجو و آنالیز کنند. ابزارهای OLAP ترکیبی از رابط کاربری گرافیکی و روش‌های پردازش است، که نتایج بصری متفاوتی را در دیدگاه کاربران ایجاد می‌کند (چادوری و دیگران، ۲۰۱۱).

این سیستم شامل تاریخچه اطلاعات به منظور ایجاد گزارش‌های تحلیلی است تا در اختیار مدیران سازمان قرار گیرد. به دلیل تحلیل حجم بالایی از داده‌ها معمولاً کندتر از سیستم‌های عملیاتی می‌باشند. استفاده‌کنندگان این سیستم‌ها معمولاً مدیران و تصمیم‌گیرندگان سازمان می‌باشند. صرف نظر از منابع داده یک مدل داده مشترک برای تمام داده‌های مورد علاقه ارائه می‌دهد. ساختار پایگاه داده این سیستم‌ها معمولاً بانک اطلاعاتی رابطه‌ای غیرنرمال است. سیستم‌های اطلاعاتی یک سیستم یا محصول نیستند که بتوان آنها را خریداری کرد. بلکه یک رویکرد هستند و در حقیقت هر رویکردی مربوط به یک نوع کسب و کار و سازمان می‌باشد و نمی‌توان با استفاده از این سیستم‌ها راهبرد واحدی را برای حتی سازمان‌های مشابه، ارائه نمود.

سیستم‌های عملیاتی (OLTP)

سیستم‌های OLTP که به آن‌ها سیستم‌های پردازش تراکنش آنلاین نیز می‌گویند، معمولاً دارای ویژگی‌های زیر هستند:

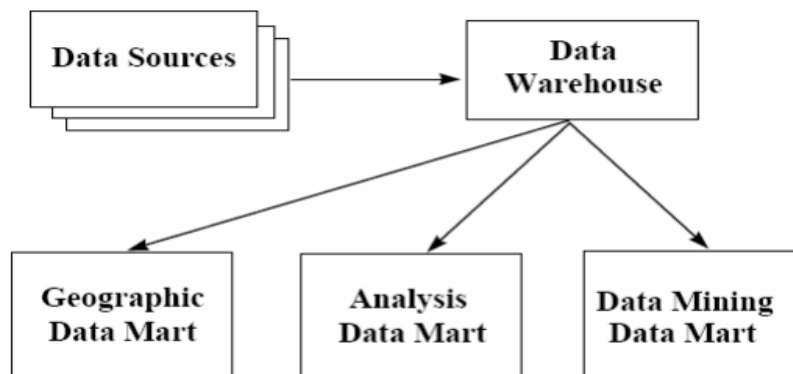
- ۱- محیطی برای ورود داده‌ها و فعالیت‌های روزانه کسب و کار هستند.
 - ۲- به دلیل کوتاهی عملیات حذف، تغییر و ویرایش اطلاعات دارای سرعت قابل توجهی می‌باشند.
 - ۳- کاربران این سیستم‌ها، عموماً اپراتورها هستند.
- الگو و ساختار پایگاه داده این سیستم‌ها از فرم سوم نرمال‌سازی استفاده می‌کند. به طور

معمول هر تراکنش کاربر در کمترین زمان ممکن بر روی این سیستم‌ها ذخیره می‌گردد و در طول روز بارها دستورات (Insert/Update/Delete) بر روی آنها انجام می‌شود. این پایگاه‌های داده، همان Main Data یا Source System ها می‌باشند.

داده‌گاه/مرکز تبادل داده/مرکز داده‌ها/فرا داده^۱

یک فرم ساده از یک انبار داده‌ها است که در مورد یک موضوع واحد از قبیل سازماندهی، کارگزینی یا خدمات رفاهی متمرکز است. در واقع یک Data Mart یک زیرمجموعه کوچک و محدود از DW می‌باشد که دارای مجموعه‌ای از موضوعات برای یک بخش از کاربران است. داده‌گاه اغلب توسط یک بخش از سازمان ساخته و کنترل می‌شود. با توجه به تمرکز داده‌گاه بر روی یک موضوع، معمولاً داده‌ها تعداد محدودی از منابع را ترسیم می‌کند. این منابع می‌توانند سیستم‌های عملیاتی داخلی، یک انبار داده مرکزی، و یا داده‌های خارجی باشند. انبار داده‌ها حجم عظیمی از اطلاعات را در واحدهای منطقی کوچک‌تری به نام Data Mart نگهداری می‌کند Data Mart ها نمونه‌های کوچکی از انبار داده‌ها بوده و همانند آنها حاوی کپی‌هایی ثابت از داده‌هایی هستند که در موارد خاص استفاده می‌شوند. Data Mart ها می‌توانند وابسته یا مستقل از هم باشند. هر Data Mart، داده‌ها و ابعاد خاص خود را دارد که می‌تواند با بقیه به اشتراک بگذارد. مرکز تبادل داده می‌تواند جایگزین انبار داده برای سازمان‌های کوچک‌تر که داده‌های کمتر و تحلیل‌های کمتری دارند شود (غنوء، ۱۳۹۳).

1 -Data Mart



شکل ۲- داده گاه

ابزار استخراج - انتقال - بارگذاری^۱

در انبار داده فرآیندی داریم به نام ETL که در طی آن داده‌ها از سیستم‌های پردازش تراکنش استخراج می‌شود (E)، تغییر فرمت‌های لازم در آن صورت می‌گیرد (T) و سپس در قالب داده‌ای جدید مناسب برای گزارش‌گیری آماده می‌شود (L) پس از آن از طریق داده‌کاوی و مکانیزم‌هایی مانند OLAP پرس‌وجو‌ها ایجاد و گزارشات مورد نیاز تهیه می‌شود.

روش‌های انتقال اطلاعات به انبار داده‌ها

رای انتقال اطلاعات به انبار داده‌ها ۵ روش داریم که عبارتند از:

۱. زمان: در این روش بطور متناوب در زمان‌های خاصی جداول ثبت وقایع مورد بررسی قرار می‌گیرند، پس از اینکه تغییرات بر رویشان انجام شد (همان تغییراتی که در مرحله بارگذاری اولیه داشتیم) به انبار داده‌ها منتقل می‌شوند. در معاونت منابع انسانی (سازمان مورد مطالعه) اطلاعات حقوقی نیروی انسانی در طول یک ماه در سیستم‌های عملیاتی ثبت شده و در پایان هر ماه در انبار داده بارگذاری می‌شود.

1 - Extract-Transform-Load (ETL)

۲. حجم: در این روش هر گاه حجم تغییرات در جدول اصلی که مربوط به حقایق می‌شود از تعداد خاصی بیشتر شده باشد، پس از اینکه تغییرات بر رویشان انجام شد، به انبار داده‌ها منتقل می‌شوند. این موضوع زمانی که تعداد معینی از پرونده پرسنلی در یکی از موضوعات نیروی انسانی مورد بررسی قرار گرفته باشد و داده‌های آن در سیستم‌های عملیاتی ثبت شده باشد در انبار داده بارگذاری می‌شود.

۳. درخواست: در این روش یک متغیر داریم که هر گاه درخواستی برای انتقال تغییرات برسد، برابر با ۱ می‌شود و در حالت عادی ارزش آن صفر است. آن را چک می‌کنیم اگر ۱ بود پس از اینکه تغییرات بر روی رکوردهای تغییر یافته انجام شد، به انبار داده‌ها منتقل می‌شوند.

۴. برخط: در این روش هر زمان رکوردی تغییر یافت (در جدول ثبت وقایع ثبت شد) پس از اینکه تغییرات بر رویش انجام شد، به انبار داده‌ها منتقل می‌شود.

۵. زمان و حجم: در این روش اگر زمان، به زمان مورد نظر ما رسیده باشد، یا اگر حجم، به حجم مورد نظر رسیده باشد، پس از اینکه تغییرات بر روی رکوردها انجام شد، به انبار داده‌ها منتقل می‌شوند (فریدنیا، ۱۳۹۲).

در تمام حالات فوق هر گاه بخواهد گزارش‌گیری از انبار داده‌ها صورت گیرد، ابتدا پایگاه داده ثبت وقایع بررسی می‌شود و اگر اضافه شده بود، ابتدا انتقال به انبار داده‌ها انجام می‌شود و پس از آن گزارش‌گیری صورت می‌گیرد. اگر هم‌زمان درخواست خواندن و نوشتن داشتیم، در واقع اگر درخواست گزارش‌گیری از انبار داده‌ها و به‌روزرسانی داده آن هم‌زمان برسند، ابتدا به روزرسانی داده صورت می‌گیرد و پس از آن گزارش‌گیری انجام می‌شود.

انتخاب تیم پیاده‌سازی انبار داده

در انتخاب تیم پیاده‌سازی انبار داده دو مبحث را باید در نظر داشت. این که از مشاوران بیرونی استفاده کنیم یا یک مشاور دائمی استخدام کنیم. دوم این که چه تخصص‌هایی برای پروژه پیاده‌سازی انبار داده نیاز داریم. در انتخاب مشاور برای پیاده‌سازی انبار داده دو راهکار پیش رو داریم، مشاوران بیرون از سازمان و استخدام مشاور دائمی. مشاوران بیرون سازمانی معمولاً در پیاده‌سازی انبار داده مجرب هستند. ولی واقعیت این است که حتی امروزه یافتن افرادی که پیشینه‌ای قوی در زمینه انبار

داده داشته باشند، مشکل است. با این توصیف وقتی نیاز به تشکیل سریع تیم باشد، آسان‌ترین راه بکارگیری مشاوران بیرون سازمانی است. دلایل استفاده از مشاور دائمی را می‌توان مواردی به این شرح دانست: این دسته از مشاوران را با هزینه کمتری می‌توان بکار گرفت. پس از لحاظ اقتصادی به صرفه‌تر هستند و احتمال ترک این مشاوران کمتر است.

نقش‌های مورد نیاز در تیم پیاده‌سازی انبار داده

نقش‌های زیر برای پیاده‌سازی انبار داده مورد نیاز است:

مدیر پروژه: مدیر پروژه کسی است که بر پیشرفت پروژه را نظارت می‌کند و مسئول موفقیت یا شکست پروژه انبار داده است.

DBA یا مدیر پایگاه داده: مسئول اجرا و کارکرد روان پایگاه داده است. دیگر وظایف این نقش عبارتند از: برنامه‌ریزی، پشتیبان‌گیری، بازیابی و تنظیم عملکرد.

معمار فنی یا Technical Architect: این نقش مسئول توسعه و پیاده‌سازی معماری فنی انبار داده را بر عهده دارد.

توسعه‌دهنده ETL: این نقش مسئول برنامه‌ریزی، توسعه و استقرار روتین فرآیند استخراج، تبدیل و بارگذاری است.

توسعه‌دهنده front end: این نقش مسئول توسعه ابزارهای سمت کاربر است.

توسعه‌دهنده OLAP: این نقش مسئول توسعه سیستم‌های پردازش تحلیل آنلاین است.

آموزش‌دهنده: نقش آموزش‌دهنده بسیار مهم است. پس از پیاده‌سازی انبار داده، یک نفر از تیم انبار داده باید با کاربران نهایی کار کند تا آن‌ها را با چگونگی تنظیم front end آشنا کند تا بتوانند حداکثر بهره ممکن را از سیستم انبار داده ببرند.

مدل‌ساز داده: این نقش مسئول مدل‌سازی ساختار داده موجود در سازمان و مدل‌سازی داده‌ها به شمایی است که برای تحلیل OLAP مناسب باشد.

گروه تضمین کیفیت: این نقش مسئول تصحیح و اطمینان از صحت داده‌های انبار داده است. این نقش از آنچه به نظر می‌رسد، با اهمیت‌تر است، زیرا کیفیت بد داده‌ها، بیش از هر دلیل دیگری باعث دور کردن کاربران از سیستم می‌شود. لیست فوق نقش‌ها را بیان می‌کند و ضروری نیست که هر کس

یک نقش را بر عهده داشته باشد. در حقیقت در تیم انبار داده بسیار معمول است که یک نفر چند نقش را بر عهده داشته باشد. برای یک پروژه متعارف انبار داده ۵ تا ۸ نفر در تیم انبار داده وجود دارد.

۳- پیشینه پژوهش

دلیل اصلی سازمان‌ها برای ایجاد یک انبار داده، ارائه مزیت استراتژیک در ارتباط با رقابت بین سازمان‌ها است. از این رو مفهوم فناوری انبار داده اولین بار توسط دلوین و مرفی در سال 1988 مطرح شد. دلوین پایگاه داده‌ای را پیشنهاد داد که داده‌های آن از سیستم‌های عملیاتی سازمان استخراج می‌شود و در واقع مخزن اصلی داده‌های حال و گذشته سازمان است و با استفاده از نرم-افزارهایی مانند تحلیل بر خط، این داده‌ها تحلیل و ارتباطات آنها استخراج می‌شود و در اختیار مدیران برای تصمیم‌گیری بهتر قرار می‌گیرد (ادیبی، ۱۳۸۷).

بیل اینمون (۱۹۹۶) که به پدر انبار داده معروف است، انبار داده را چنین تعریف می‌کند: یک پایگاه داده‌ای غیر فرآر، متغیر زمانی، یکپارچه و موضوع محور که می‌تواند پشتیبانی از تصمیم را انجام دهد. دهه ۹۰ میلادی شاهد پیدایش انبار داده به عنوان راهی برای زمان‌بندی سیل اطلاعات و تبدیل آن به منطق و هوش تجاری بود. انبار داده برای جستجو در سطح‌های گوناگون جزئیات، تجزیه و تحلیل و تفکیک برای دریافت سطوح مختلف داده طراحی شد (دستفانو، ۱۹۹۹) و به توصیف انبار داده به عنوان یک منبع مناسب برای پشتیبانی از تصمیم می‌پردازد.

گان و همکاران (۲۰۰۲) در خصوص نقش انبار داده در آموزش عالی، به بررسی چالش‌هایی می‌پردازند که دانشگاه‌ها و دانشکده‌ها در مدیریت اطلاعات برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری با آن مواجه می‌شوند؛ سپس آنها انبار داده را به عنوان روشی برای مدیریت دانش در محیط‌های دانشگاهی معرفی می‌کنند. مسی و ویلجر (۱۹۹۸) عنوان می‌کنند که استفاده از فناوری و سطوح مختلف اجرای فناوری، دارای تأثیراتی برای بهسازی کیفیت، بهره‌وری‌ها و انعطاف‌پذیری مضاعف است و می‌تواند منبعی برای محدودسازی هزینه‌ها باشد. رجب‌لو و صباغی (۱۳۹۴) به بررسی انبار داده‌ها و سیستم‌های پردازش تحلیل آنلاین پرداخته و انبار داده را به عنوان ابزاری توانمند در کمک به تصمیم‌گیری مدیران معرفی می‌کند و دلیل اصلی ساخت انبار داده‌ها را بهبود کیفیت اطلاعات در سازمان می‌داند.

حبیبی و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله‌ای به بررسی کاربرد انبار داده در حوزه سلامت در ایران می‌پردازند. آنها داده‌ها در نظام سلامت را به صورت پراکنده و جزیره‌ای می‌دانند و دسترسی یکپارچه به آن‌ها برای گزارش‌گیری و تحلیل را بسیار مشکل قلمداد می‌کنند و معتقدند انبار داده می‌تواند در حل این مشکل کمک کننده باشد. آنها به این نتیجه می‌رسند که بکارگیری سیستم‌هایی مانند انبار داده برای پیشگیری از پیشرفت یا ظهور بیماری و سلامت جامعه، بایستی هدف اصلی نظام سلامت باشد. فرنقی و همکاران (۱۳۹۲) به نقش انبار داده در نظام آموزش عالی می‌پردازند. آنها هدف پژوهش خود را بررسی کاربرد انبار داده در تصمیم‌گیری در آموزش عالی و مقایسه داده‌های ارائه شده توسط انبار داده‌های مراکز آموزش عالی متفاوت معرفی می‌کنند. نتایج پژوهش آنها نشان می‌دهد که در مراکز آموزش عالی بدلیل نیازهای اطلاعاتی کاربران‌شان، دیتامارت‌های گوناگونی با داده‌های متفاوت استفاده می‌شود؛ اما آنها در برخی از فیلدهای فراهم شده نقاط اشتراکی نیز دارند.

۴- روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش، از نظر نوع هدف کاربردی و نوع روش تحقیق مورد استفاده، از نوع روش کیفی است. اساس روش انجام این تحقیق جهت بررسی پیاده‌سازی انبار داده‌ها در معاونت منابع انسانی یک سازمان، روش‌شناسی سیستم‌های نرم (SSM) است. روش‌شناسی سیستم‌های نرم، روشی سازمان‌یافته برای برخورد با موقعیت‌های اجتماعی مسئله‌زاست که توسط «پیتر چکلند» طراحی شده است. این سیستم که «اقدام محور» است، شیوه تفکر دربارهٔ چنین موقعیت‌هایی را به نحوی ساماندهی می‌کند که بتوان اقداماتی در جهت بهبود انجام داد. جوهر SSM برای ساخت‌دهی به مسئله از طریق درک عمیق مشکلات مربوط به یک پدیده بوسیله یک مدل است.

تا پیش از دهه ۷۰ میلادی، روش‌شناسی‌های مرسوم برای حل مسائل انسانی و مدیریتی، روش‌شناسی‌های سخت، بوده‌اند. برای حل مسائل انسانی و مدیریتی، که مرتبط با موقعیت‌های مسئله‌مدار است، نیاز به روش‌شناسی متفاوتی است. این نوع روش‌ها، روش‌شناسی‌های نرم نامیده می‌شوند. این روش، روشی کل‌نگر، تفسیری، سیستمیک و مسئله‌محور بوده و هدف آن مواجهه با موقعیت‌های مسئله‌مداری است که براساس جهان‌بینی‌های متناقض و اقدامات هدفمند، شکل گرفته است. یکی از

موفق‌ترین روش‌شناسی‌های نرم، روش‌شناسی سیستم‌های نرم است. این روش‌شناسی، از رویکرد اقدام‌پژوهی در سیستم‌هایی استفاده می‌کند که علاوه بر پیچیدگی، با مسائل دنیای واقعی یکپارچه شده‌اند. در اقدام‌پژوهی، پژوهشگر و ذی‌نفعان، در موقعیت مسئله، مداخله می‌کنند و سعی در انجام اقداماتی دارند که منجر به بهبود موقعیت مسئله می‌گردد (تولایی، صباغی، ۱۳۹۴). انتخاب این متدولوژی به دلیل مسئله‌محور و اقدام‌محور بودن این رویکرد، قابلیت کاربرد در موضوعات اجتماعی- فرهنگی و همچنین انعطاف بالای آن در شیوه‌های تحقیق و مدل‌سازی بوده است (اقبالیان، آذر، ۱۳۹۵).

این روش‌شناسی دارای هفت مرحله است؛ بررسی و پاسخگویی به هر یک از سؤالات تحقیق، در مرحله‌ای از روش‌شناسی سیستم‌های نرم که تناسب بیشتری با آن سؤال دارد، صورت گرفته است. توضیح مراحل روش‌شناسی سیستم‌های نرم و ابعادی از مسئله تحقیق حاضر که در هر یک از مراحل به آن‌ها پرداخته خواهد شد، در ادامه بیان شده است.

در مرحله اول، تعریف موقعیتی که گمان می‌رود دارای چالش باشد؛ مرحله اول یعنی درک مشکلات بدون ساختار است. این درک در مورد مشکلات سیستمی بدون ساختار، دارای پیچیدگی و چشم‌انداز گسترده است. درک مسئله از طریق ادبیات مطالعه، تجزیه و تحلیل داده‌های آماری، مشاهده میدانی و بحث با آن‌ها انجام می‌شود (تری نورانی و دیگران^۱، ۲۰۱۸).

در مرحله دوم، بیان موقعیت توسط کنش‌گران (از طریق نگاشت، تصویر غنی شده و ...)؛ موقعیت، افراد درگیر موقعیت و ساختار مسئله تبیین می‌شود. بدین منظور در این تحقیق از روشی به نام فن تصویر غنی استفاده شده که توضیح آن در ادامه خواهد آمد. در این گام ضمن بررسی پیاده‌سازی انبار داده‌ها، برای تعریف و تبیین مسئله، ابتدا تعاریف مورد نیاز از مفاهیم و سازه‌های اصلی در تحقیق ارائه می‌گردند. سپس اجزاء توصیف‌کننده‌ی انبار داده به عنوان عناصر مؤثر در مسئله، شناسایی و دسته‌بندی می‌شوند. پس از آن، مسائل و مشکلات ناشی از وضع موجود در تشکیل انبار داده‌ها احصاء و دسته‌بندی می‌گردند. نهایتاً تصویر غنی از وضعیت موجود انبار داده در سازمان مورد مطالعه ارائه می‌شود.

1 - T.W. Nurani et al.

مرحله سوم؛ توسعه تعاریف ریشه‌ای (انتخاب مفاهیمی که ممکن است با فعالیت سیستم مرتبط باشند)؛ در این مرحله از دنیای واقعی خارج شده و با ورود به دنیای مفهومی و سیستمی، تعریفی بنیادین (ریشه‌ای) از مسئله ارائه می‌شود.

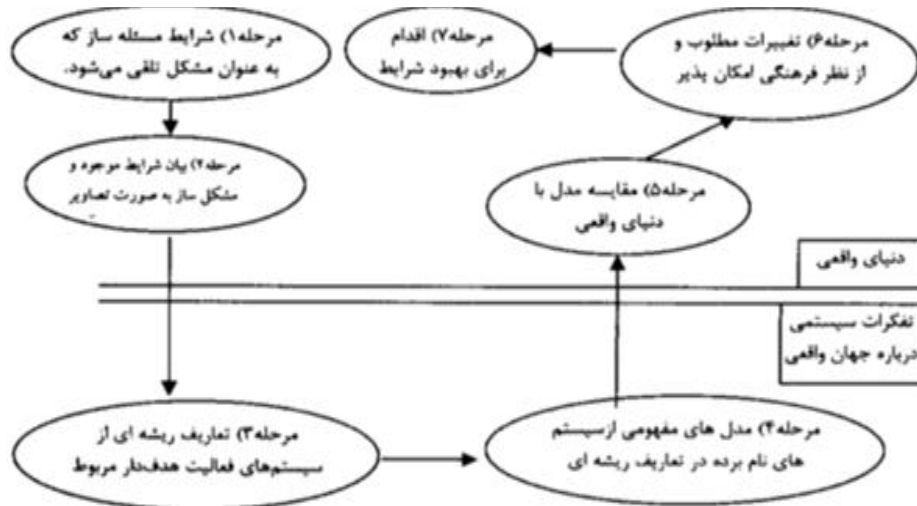
مرحله چهارم؛ ساخت مدل مفهومی (جمع‌آوری مدل‌های مفهومی در یک ساختار ذهنی)؛ منظور از مدل مفهومی در روش‌شناسی سیستم‌های نرم، نموداری از فعالیت‌ها با ارتباطات مربوط به آنهاست که فرآیند حل مسئله یا دستیابی به اهداف را مشخص می‌سازد. مدل مفهومی بر اساس مفاهیم شکل گرفته در توسعه تعاریف ریشه‌ای ساخته می‌شود. در مرحله ساخت مدل مفهومی این پژوهش، فرآیند پیاده‌سازی انبار داده‌ها طراحی می‌شود. در واقع، این فرآیند چگونگی شکل‌گیری انبار داده‌ها و نقش آن در کمک به تصمیم‌گیری در سازمان را مشخص می‌کند.

مرحله پنجم؛ مقایسه مدل مفهومی با دنیای واقعی (بکارگیری این ساختار برای کشف موقعیت در دنیای واقعی)؛ در این مرحله مدل ساخته شده در مرحله قبل با آنچه در عالم واقع است و در مرحله 2 نشان داده شده است، مقایسه می‌شود. این کار موجب ورود مدل مفهومی به دنیای حقیقی می‌شود.

مرحله ششم؛ شناسایی و تعیین تغییرات مورد نیاز (تحلیل عملی و مطلوب برای موقعیت مورد نظر (حل مسئله))؛ این مرحله شامل شناسایی سامان‌مند تغییرات مطلوب امکان‌پذیر در روند پیاده‌سازی انبار داده‌هاست. برای انجام مراحل پنجم و ششم در این مطالعه که منجر به اصلاح نتایج اولیه به دست آمده در مراحل قبل شده است، از مصاحبه با خبرگان استفاده می‌شود.

مرحله هفتم؛ اجرای فرایندهای تغییر؛ تغییرات شناسایی شده جهت بهبود سیستم به اجرا در می‌آید. با توجه به شرایط این پژوهش، مرحله هفتم در اختیار سازمان مورد مطالعه قرار می‌گیرد که در صورت صلاح دید آن را انجام خواهد داد.

مراحل هفتگانه روش SSM در شکل زیر نشان داده شده است:



شکل ۳- مدل هفت مرحله‌ای چکلند (چکلند و اشولز، ۱۹۹۹: ۲۷)

جامعه‌ی آماری انتخاب شده پژوهش، شامل صاحب‌نظران و خبرگان حوزه فناوری اطلاعات و منابع انسانی هستند که با وجود تخصص بالا در یکی از دو حوزه فناوری اطلاعات یا منابع انسانی، با حوزه دیگر نیز ناآشنا نبوده و تسلط کافی دارند. نمونه آماری پژوهش نیز، شامل ۸ نفر از خبرگان مورد نظر به صورت نمونه‌گیری قضاوتی با شرایط ذکر شده، است. ۶ نفر از صاحب‌نظران حوزه فناوری اطلاعات و ۲ نفر از خبرگان حوزه منابع انسانی هستند. هدف، رسیدن به ایده‌هایی است که برای تمامی جناح‌های فکری مطلوب باشند. یعنی به ایجاد نوعی تغییر در موقعیت پردازد که همه‌ی افراد، به رغم وجود دیدگاه‌های متفاوت، آن را پذیرا بوده و علاوه بر آن، نوعی یادگیری گروهی حاصل گردد (تولایی، صباغی، ۱۳۹۴).

۵- یافته‌های پژوهش

مسئله اصلی ما در اینجا این است که در واحد منابع انسانی سازمان‌ها، پیچیدگی‌های ناشی از فقدان تفکر واحد در مورد چگونگی تشکیل انبار داده وجود دارد. اینکه با استفاده از چه منابعی، چه

نیروی انسانی و با چه روشی این کار را انجام دهیم. این مسئله خصوصاً در حوزه منابع انسانی بسیار پررنگ است. تنوع دیدگاه‌های صاحب‌نظران نیاز ما را به استفاده از روش‌شناسی سیستم‌های نرم را ضروری می‌سازد. در واقع با استفاده از این روش بین دیدگاه‌های مختلف سازش ایجاد شده و با تغییر در موقعیت، نوعی یادگیری گروهی رقم می‌خورد، تغییرات صورت گرفته در ساختار، فعالیت‌ها و نگرش اتفاق می‌افتد. لذا با توجه به روش‌شناسی پژوهش مراحل زیر را پیش روی خود داریم.

مرحله اول، تعریف موقعیتی که گمان می‌رود دارای چالش باشد؛ در روش‌شناسی سیستم‌های نرم، یک مسئله در دنیای واقعی کشف شده؛ و موقعیت آن در نظر گرفته می‌شود و فضای عمومی مسئله ترسیم می‌گردد.

مسئله تشکیل انبار داده در سازمان‌های مختلف معمولاً حامل سوال‌های زیادی برای آنها می‌باشد. سوال‌هایی از این قبیل که آیا نیروی انسانی ما، توانایی، مهارت و تخصص کافی برای تشکیل انبار داده را دارد؟ آیا اصولاً تشکیل انبار داده مورد پذیرش کارکنان سازمان قرار می‌گیرد تا آنچه را که تا امروز بر آن حس مالکیت داشته‌اند را به اشتراک بگذارند و بعضاً مورد نظارت دقیق قرار بگیرند؟ آیا مشاوران بیرونی که با حوزه منابع انسانی آشنا نیستند، می‌توانند انبار داده سازمان را پیاده‌سازی کنند؟ پشتیبانی از سیستم می‌تواند توسط نیروی داخلی سازمان صورت بگیرد؟ آیا استفاده از مشاوران بیرونی با توجه به هزینه‌های آن و مسائل امنیتی سیستم قابل توجه است؟ آیا سپردن این مأموریت به واحد فناوری سازمان، خواسته‌های سیستم منابع انسانی را برآورده می‌سازد؟ آیا تشکیل انبار داده به صورت تعریف پروژه‌های متعدد معقول است یا بایستی یک مرکز با ساختار سازمانی و پست‌ها و وظایف مشخص نیاز است؟ در تشکیل انبار داده باید از روش بالا به پایین بهره جست (از دیتامارت به اتمیک) یا پایین به بالا (از اجزا اتمیک به دیتامارت)؟ این‌ها سوالاتی است که برای ما یک موقعیت پیچیده در تشکیل و پیاده‌سازی انبار داده رقم می‌زند.

مرحله دوم، بیان موقعیت توسط کنشگران (از طریق نگاشت، تصویر غنی شده و...)؛ موقعیت، افراد درگیر موقعیت و ساختار مسئله تبیین می‌شود. به منظور درک بهتر موقعیت مسئله، در اینجا می‌توان از تحلیل خودمداخله، تحلیل اجتماعی و تحلیل سیاسی، استفاده کرد. در تحلیل خودمداخله، محقق به شناسایی کارفرمایان، مجریان و صاحبان موضوع می‌پردازد و برای رسیدن به این هدف، به

بررسی نقش‌های سازمانی می‌پردازد. در تحلیل اجتماعی، به واقعیت اجتماعی موقعیت مسئله پرداخته می‌شود. زیرا بیشتر محرک فعالیت‌های انسانی منطقی نیست و ریشه در هنجارهای فرهنگی و احساسات دارند. همچنین، تحلیل سیاسی می‌تواند بر اجرا یا اجرا نشدن یک تصمیم، تاثیر بگذارد. بر این اساس، به تحلیل سیاسی نیاز است تا با اتکا بر آن ارکان قدرت و توزیع قدرت به درستی شناسایی گردد (حنفی زاده و محرابیون، ۱۳۹۲).

بنابراین جهت روشن شدن مسئله در سه دسته تحلیل خودمداخله، تحلیل اجتماعی، تحلیل سیاسی به مصاحبه با ۸ نفر از افرادی که دارای تخصص و تجربه در پیاده‌سازی انبار داده بودند، پرداختیم، در نتیجه جمع‌بندی به دست آمده را می‌توان به صورت زیر روایت کرد:

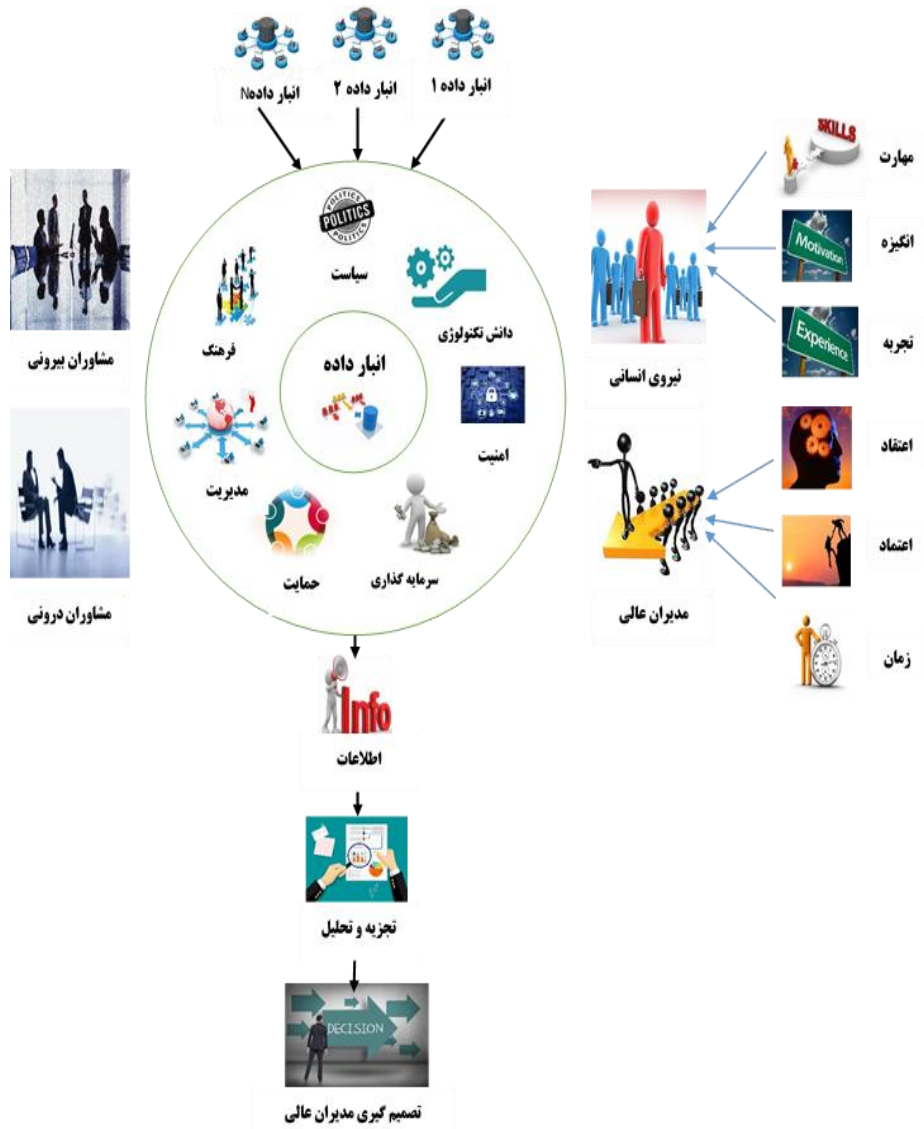
«امروزه تشکیل انبار داده در سازمان‌های بزرگ، یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است، خصوصاً این موضوع در حوزه منابع انسانی (که با انسان به عنوان یک موجود پیچیده سر و کار دارد)، دارای الزام بیشتری است. از این رو سازمان‌ها در پی تشکیل و پیاده‌سازی انبار داده هستند. در این راه مدیران عالی سازمان باید نسبت به این موضوع متقاعد و توجیه شوند و خود به فرهنگ‌سازی در این زمینه کمک نمایند، نسبت به سرمایه‌گذاری و تدوین اهداف و راهبردهای سازمان در شکل‌گیری انبار داده بی-تفاوت نباشند. در تشکیل انبار داده بایستی ترکیبی از مشاوران بیرون و درونی را بکار گرفت، به این صورت که مشاوران درونی با شناختی که از دو حوزه منابع انسانی و فناوری اطلاعات دارند، می‌توانند ضمن کمک به مشاوران بیرونی و بخش‌های تخصصی منابع انسانی، در پیاده‌سازی اولیه، پشتیبانی، آموزش و حتی در آینده نزدیک توسعه سیستم را نیز بر عهده بگیرند. البته در استفاده از مشاوران بیرونی خصوصاً زمانی که بحث مشخصه‌ها و اطلاعات نیروی انسانی در میان است، محرمانه بودن و نکات امنیتی می‌تواند بسیاری از مباحث ما را تحت‌الشعاع قرار دهد، بعلاوه استفاده از مشاوران بیرونی هزینه مالی پیاده‌سازی را بالا می‌برد و در بلندمدت سرعت تشکیل انبار داده را کاهش می‌دهد، اما از طرف دیگر دسترسی به مرزهای دانش و تخصص بالا و دقت در پیاده‌سازی از مزایای استفاده از مشاوران بیرون است.

تشکیل و پیاده‌سازی انبار داده در ابتدای کار که هنوز حجم فرایندها گسترده نشده و حجم داده به اندازه کافی نرسیده، بهتر است پروژه محور باشد، زیرا در این مسیر می‌تواند چند نقش را به یک نفر

واگذار نمود و از طرف دیگر ابتدا و انتهای پروژه مشخص است ولی زمانی که حجم داده‌ها افزایش می‌یابد، فرایندها به طور مستمر ایجاد یا دچار تغییر می‌شود؛ در این شرایط بایستی با یک ساختار وظیفه‌محور پیش رفت تا بتوانیم به خوبی سیستم را پشتیبانی کنیم. در شکل‌گیری انبار داده در سازمان می‌توان از روش بالا به پایین (از دیتامارت به اتمیک) یا پایین به بالا (از اجزا اتمیک به دیتامارت) استفاده کرد. در این زمینه زمانی که ساختارهای حوزه منابع انسانی سالیان طولانی از شکل‌گیری آن گذشته باشد و به یک ثبات رسیده و بر روی آن تجزیه و تحلیل کافی صورت گرفته باشد، از روش بالا به پایین یعنی دیتامارت به اتمیک بهره گرفته می‌شود، اما زمانی که بخواهیم بلادرنگ یک انبار داده را در حوزه منابع انسانی شکل دهیم مسلماً از روش پایین به بالا بهره می‌گیریم. با این حال در تشکیل انبار داده می‌توان تلفیقی از دو روش را به کار گرفت».

در این گام ضمن بررسی پیاده‌سازی انبار داده‌ها، برای تعریف و تبیین مسئله تصویر غنی از وضعیت موجود انبار داده در سازمان مورد مطالعه ارائه می‌شود. بدین منظور در این تحقیق تصویر غنی به صورت زیر جهت تبیین غیررسمی و عامیانه، وضعیت موجود مسئله نمایش داده شده است.

بررسی فرایند پیاده‌سازی انبار داده‌ها با استفاده از روش‌شناسی سیستم‌های نرم



شکل ۴- تصویر غنی عوامل موثر بر فرایند شکل‌گیری انبار داده

مرحله سوم؛ توسعه تعاریف ریشه‌ای (انتخاب مفاهیمی که ممکن است با فعالیت سیستم مرتبط باشند)؛ در این مرحله از دنیای واقعی خارج شده و با ورود به دنیای مفهومی و سیستمی، تعریفی بنیادین (ریشه‌ای) از مسئله ارائه می‌شود. تعریف ریشه‌ای، جمله‌ای است که ضمن توصیف سیستم ایده‌آل، اهداف آن، اشخاص درگیر در موقعیت، افراد تحت تأثیر و تأثیرگذار را معرفی می‌کند. چک‌اند با ارائه ساختاری ساده، تعریف ریشه‌ای را اینگونه تعریف می‌کند: سیستمی که P را از طریق Q برای دستیابی به R انجام می‌دهد. بر اساس این تعریف:

P عبارت است از آن چیزی که بدنال انجام آن هستیم: الگوی مفهومی تشکیل و پیاده‌سازی انبار داده در واحد منابع انسانی

Q چگونگی رسیدن به P را در شرایط موجود تعریف می‌کند: شفاف‌سازی و تعیین جایگاه اجزا و عناصر اصلی و مؤثر بر شکل‌گیری انبار داده.

R چیزی که در نهایت خواستار به دست آوردن آن هستیم: تجزیه و تحلیل داده‌ها و کمک به تصمیم‌گیری مدیران عالی سازمان. همچنین در این مرحله از روش‌شناسی سیستم‌های نرم، سنجش‌های عملکردی که از طریق آن‌ها در خصوص عملیات سیستم مورد بررسی قضاوت می‌شود، معین می‌شود (ویلسون^۱، ۲۰۰۱). در طی این مرحله از روش‌شناسی سیستم‌های نرم موارد زیر تبیین می‌شوند:

مشتریان یا مخاطبین یا ذی‌نفعان: مدیران میانی و عالی سازمان
نقش آفرینان یا بازیگران: کاربران متخصص فناوری اطلاعات و کاربران متخصص منابع انسانی و مشاوران درونی و بیرونی سازمان
فرآیند تبدیل: داده‌های عملیاتی و ابتدایی به اطلاعات دسته‌بندی شده با قابلیت تجزیه و تحلیل تبدیل می‌شوند.

جهان‌بینی: پارادایم‌های ذهنی حاکم بر ذهن مدیران عالی سازمان می‌تواند خط‌مشی سازمان را مشخص کند، میزان اعتقاد و اعتمادی که به هوش تجاری در اخذ تصمیمات دارند، می‌تواند ملاک باشد. ضریب نفوذ تکنولوژی در زندگی شخصی و سازمانی آحاد جامعه تعیین‌کننده است.
مالکان: مدیران عالی و هیئت‌رئیس سازمان به عنوان مالک سیستم قلمداد می‌شوند.

و عوامل و محدودیت‌های محیطی: عوامل تکنولوژیکی، اقتصادی، فرهنگی، سیاسی و... می‌توانند تأثیرگذار باشند. مانند فقدان زیرساخت علمی لازم برای پیاده‌سازی انبار داده، نبود بودجه لازم برای خرید تجهیزات، مقاومت مدیران در برابر تغییرات و... همچنین کارکردهای انبار داده‌ها (فرآیند تبدیل سیستم) معین می‌شود.

بر این اساس تعریف ریشه‌ای توسعه یافته را می‌توان این‌گونه تعریف نمود:

الگوی مفهومی تشکیل و پیاده‌سازی انبار داده، روابط بین اجزای اصلی و نقش‌آفرینان فعال در شکل‌گیری انبار داده سازمان را تبیین نموده و از این طریق به شناسایی عوامل موثر بر تشکیل انبار داده می‌پردازد. این الگو با کمک به فهم صحیح و کاملی از عوامل موثر بر شکل‌گیری انبار داده، باعث افزایش سرعت شکل‌گیری و جلوگیری از اتلاف منابع مادی و معنوی شده و نهایتاً منجر به تصمیم‌گیری درست و به موقع مدیران عالی سازمان می‌شود.

مرحله چهارم؛ ساخت مدل مفهومی (جمع‌آوری مدل‌های مفهومی در یک ساختار ذهنی)؛ منظور از مدل مفهومی در روش‌شناسی سیستم‌های نرم، نموداری از فعالیت‌ها با ارتباطات مربوط به آنهاست که فرآیند حل مسئله یا دستیابی به اهداف را مشخص می‌سازد. مدل مفهومی بر اساس مفاهیم شکل گرفته در توسعه تعاریف ریشه‌ای ساخته می‌شود. در مرحله ساخت مدل مفهومی این پژوهش، فرآیند پیاده‌سازی انبار داده‌ها طراحی می‌شود. در واقع، این فرآیند چگونگی شکل‌گیری انبار داده‌ها و نقش آن در کمک به تصمیم‌گیری در سازمان را مشخص می‌کند. در این مرحله، جهت جمع‌آوری مفاهیم در یک ساختار ذهنی، روش ساخت مدل اجماع وظیفه اولیه بکار گرفته شده است. به طور کلی، سیستم‌های نرم، متشکل از ذی‌نفعانی هستند که نسبت به یک موضوع واحد، برداشت‌های متفاوتی دارند که معمولاً دفاع‌پذیر و مشروع است. در این میان، افرادی که دارای ادراکات نزدیک و مشابه هستند، به یکدیگر نزدیک شده و جناح فکری شکل می‌گیرد و گاهی حتی جناح‌های فکری ناخودآگاه، به علت برداشت‌های متفاوت‌شان، با یکدیگر نزاع و مجادله می‌نمایند. هر یک از دیدگاه‌های متفاوت نسبت به مسئله، یک سیستم فعالیت‌های انسانی منحصر به فردی را ایجاد می‌نماید که ناشی از سیستم فعالیت‌ها و سیستم اجتماعی هر یک از جناح‌های فکری است. در نتیجه، فرآیند حصول اجماع در نظر دارد که این سیستم، فعالیت‌های انسانی منحصر به فرد را در طی تکرارهای محدودی،

به یک سیستم فعالیت انسانی قابل پذیرش توسط جناح‌های فکری مختلف، تبدیل نماید (تولایی، صباغی، ۱۳۹۴).

با پیاده‌سازی این روش، مدل‌های مفهومی در هر تعدادی که باشند، می‌توانند به یک مدل واحد، که مورد قبول تمامی جناح‌های فکری باشد، کاهش یابند که از طریق تعامل با مدیران مربوطه می‌توان به عنوان یک مدل اجماع وظیفه اولیه مرتبط با یک سازمان خاص، در زمینه‌ی اجتماعی مخصوص به خود آن سازمان، دفاع پذیر باشد. در این پژوهش، به منظور ساخت مدل اجماع وظیفه اولیه، ابتدا مواردی که نسبت به دیگر افعال از اهمیت بیشتری برخوردار بودند و نشان‌دهنده‌ی اجماع نظر میان جناح‌های فکری گوناگون هستند، مشخص نمودیم. مثلاً در مورد ضرورت تشکیل انبار داده در سازمان، شاهد یک اجماع سراسری بودیم، با توجه به تعاریف ارائه شده، "سیستم وظیفه اولیه خنثی"، مجموعه‌ای از فعالیت‌هاست که سازمان می‌بایست آنها را انجام دهد تا بتواند ماهیت خود را به عنوان یک سازمان خاص حفظ کند. ابعاد و مؤلفه‌های اصلی در مدل سه‌شاخگی دکتر میرزایی اهرنجانی (شامل زمینه، ساختار و محتوا)، به عنوان مجموعه‌ای که اجماع سراسری در مورد آنها وجود دارد، انتخاب شده‌اند. دسته دوم ابعاد مسئله، آن‌هایی را می‌نامیم که در مورد آنها اجماع صد درصدی وجود دارد. این دسته را مجموعه‌ای از ابعاد تشکیل می‌دهند که به عنوان یک مفهوم برای سازمان در نظر گرفته می‌شوند. به عبارت دیگر، تمامی افراد در گروه‌های نگرشی گوناگون، در مورد آنها اجماع نظر دارند. مثلاً در مورد آموزش و توانمندسازی نیروی انسانی جهت تشکیل و پیاده‌سازی انبار داده اجماع صد درصدی وجود دارد. دسته سوم را فعالیت‌هایی تشکیل می‌دهند که گروه‌های نگرشی، دو به دو در مورد آنها به اجماع رسیده‌اند. این مجموعه از فعالیت‌ها را با نام افعالی که در مورد آنها "اجماع محلی" وجود دارد، نامگذاری می‌کنیم. مثلاً در مورد بکارگیری مشاوران بیرونی جهت پیاده‌سازی و حمایت از سیستم اجماع محلی حاصل شد. در مجموع در این بررسی، شاهد ایجاد دو جناح فکری مشتمل بر مدیران با تجربه منابع انسانی و متخصصان فناوری اطلاعات بودیم که هر دو در پیاده‌سازی انبار داده نقش بسزایی داشته‌اند.

مرحله پنجم؛ مقایسه مدل مفهومی با دنیای واقعی (بکارگیری این ساختار برای کشف موقعیت در دنیای واقعی)؛ در این مرحله مدل ساخته شده در مرحله قبل با آنچه در عالم واقع است و در مرحله

دوم نشان داده شده است، مقایسه می‌شود. این کار موجب ورود مدل مفهومی به دنیای حقیقی می‌شود. این مرحله از روش‌شناسی سیستم‌های نرم، بکارگیری ساختار به دست آمده، برای کشف موقعیت است. در این مرحله، تحلیل‌گر با استفاده از نتایج مرحله‌ی قبل، "به آنچه که سیستم باید انجام دهد" می‌پردازد. در این مرحله، برای ساخت مدل اجماع وظیفه اولیه، می‌بایست در مدل آزمون انسجام لازم برقرار گردد. بدین منظور، جلساتی با جناح‌های فکری مختلف برگزار شد، موضوعات غیرضروری که برای این تحقیق مسئله نبود، حذف شد و موضوعات مکمل مورد اجماع، به تحقیق اضافه گردید.

از طرف دیگر، پس از شروع به ساخت مدل اجماع وظیفه اولیه، جناح‌های فکری پیوند عمیق‌تری را میان دیدگاه‌های یکدیگر احساس کردند که این موضوع منجر به برقراری ارتباط بیشتری میان موضوعات و فعالیت‌های موجود در الگو گردید. این موضوع خصوصاً در نزدیک شدن نگرش‌های موجود در هر کدام از مدیران باتجربه منابع انسانی و متخصصان فناوری اطلاعات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این مرحله همچنین تعدادی از ابعاد تکمیلی در جلسه گروهی خبرگان مطرح گردید و به مدل اضافه شد که نتایج اعمال این دیدگاه‌ها و محدودیت‌های توسعه آنها را به طور واضح‌تری انعکاس می‌داد. بر همین اساس، پس از طی مراحل مذکور، ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های الگوی تشکیل و پیاده‌سازی انبار داده در واحد منابع انسانی سازمان با پیوند نظرات مدیران با تجربه منابع انسانی و متخصصان فناوری اطلاعات، به شکل زیر نهایی و استخراج شده است.



شکل ۵- الگوی مفهومی تشکیل و پیاده‌سازی انبار داده در واحد منابع انسانی

مرحله ششم؛ شناسایی و تعیین تغییرات مورد نیاز (تحلیل عملی و مطلوب برای موقعیت مورد نظر (حل مسئله))؛ این مرحله شامل شناسایی سامان‌مند تغییرات مطلوب امکان‌پذیر در روند پیاده‌سازی انبار داده‌هاست. برای انجام مراحل پنجم و ششم در این مطالعه که منجر به اصلاح و تدقیق نتایج اولیه بدست آمده در مراحل قبل شده است، از مصاحبه با خبرگان استفاده می‌شود. تحلیل‌گر بایستی به این مسئله توجه کند که آیا آنچه در دنیای حقیقی رخ می‌دهد، همان است که بایستی رخ دهد و جهت رسیدن به این هدف، وی باید چگونگی رخدادها را مورد بررسی قرار دهد. از این‌رو، این مرحله بایستی توسط مدیران و سازمان‌هایی که قصد بکارگیری مدل مفهومی فوق را در عمل دارند، اجرا شود (تولایی، صباغی، ۱۳۹۴). برای انجام این مقایسه، صاحب‌نظران، روش‌های گوناگونی را ارائه داده‌اند که از جمله آنها می‌توان به روش‌هایی چون مباحثه غیررسمی، پرسش رسمی، سناریونویسی و ایجاد مدل دنیای حقیقی با ساختاری مشابه ساختار مدل مفهومی، اشاره کرد (چکلند^۱، ۱۹۷۸).

با توجه به نتایج حاصل از این گام، تحلیل‌گر بایستی به ارائه اقداماتی، برای تغییر در موقعیت مسئله بپردازد. تحلیل‌گر، بایستی اقداماتی را مطرح نماید که مطلوب همه ذینفعان بوده و در عین حال شرایط اجتماعی و فرهنگی موقعیت مسئله را لحاظ نماید. چنین اقداماتی، بایستی از طریق چرخه بهبود صورت پذیرد. چکلند (۱۹۹۰) تغییرات صورت پذیرفته را شامل تغییرات در ساختار (تغییرات سازمانی)، تغییر در فعالیت‌های (رویه‌ها) و تغییر در نگرش‌ها، می‌داند. نتایج حاصل از این مرحله منتج به مجموعه‌ای از پیشنهادها برای تغییر خواهد شد که در صورت مطلوبیت می‌تواند شواهد مرتبط با این حوزه را برای پشتیبانی از دیدگاه مورد نظر، جمع‌آوری کنند. در هر صورت، این موضوع که جایگزینی مجموعه‌ای کامل، قابل قبول باشد، به نظر، غیرواقعی خواهد آمد. جهت حصول تغییرات قابل اجرا، می‌بایست دو معیار را مدنظر قرار داد. نخست آنکه این تغییرات باید بر مبنای تحلیل سیستم-ها، مطلوب باشد و دیگر آنکه می‌بایست از نظر فرهنگی، امکان‌پذیر باشد. بدین معنا که بتوان آنها را به یک مدیر خاص در شرایطی خاص پیشنهاد داد. هرچند این فعالیت از بحث هم‌سنجی و مقایسه تحلیل‌گر جداست و ارزیابی امکان‌پذیری می‌تواند هم‌زمان با مشارکت مدیران مرتبط صورت پذیرد. هنگامی که مجموعه‌ای از تغییرات قابل قبول، جمع‌آوری شد، تعریف چگونگی اجرا و پیاده‌سازی آنها

1- Checkland, P.B

ضرورت می‌یابد. به عبارت دیگر، باید تعیین کرد که آیا اعمال این تغییرات به منظور ارتقای شرایط مسئله، الزامی است یا خیر. در طول ارزیابی مطلوبیت و امکان‌سنجی، آزمودن "چگونگی‌های" جایگزین، صورت خواهد گرفت. در این مرحله، تعریف ریشه‌ای و مدل مفهومی، می‌تواند در پیاده‌سازی موفق یک سیستم، توسعه یابند که وجود آنها تا زمانی خواهد بود که توافق شود که تغییرات پیاده‌سازی شود. از آنجایی که چنین سیستمی وجود ندارد، این مقایسه می‌تواند تنها در مقابل انتظارات و باورهای موجود صورت گیرد. امکان‌پذیری و مطلوبیت، بر مبنای این انتظارات و باورها تعریف می‌شوند (بهشتی، ۱۳۵۸ به نقل از تولایی و صباغی).

از آنجایی که تشکیل انبار داده در سازمان‌های بزرگ، یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است، این موضوع در حوزه منابع انسانی (که با انسان به عنوان یک موجود پیچیده سر و کار دارد)، دارای الزام بیشتری دارد. در این راه مدیران عالی سازمان باید نسبت به این موضوع متقاعد و توجیه شوند و خود به فرهنگ‌سازی در این زمینه کمک نمایند، نسبت به سرمایه‌گذاری و تدوین اهداف و راهبردهای سازمان در شکل‌گیری انبار داده بی‌تفاوت نباشند.

در تشکیل انباره داده بایستی ترکیبی از مشاوران بیرون و درونی را بکار گرفت، به این صورت که مشاوران درونی با شناختی که از دو حوزه منابع انسانی و فناوری اطلاعات دارند، می‌توانند ضمن کمک به مشاوران بیرونی و بخش‌های تخصصی منابع انسانی، در پیاده‌سازی اولیه، پشتیبانی، آموزش و حتی در آینده نزدیک توسعه سیستم را نیز بر عهده بگیرند. با توجه به اینکه با گذر زمان حجم داده‌ها و فرایندها افزایش یافته است و فرایندها به طور مستمر ایجاد یا دچار تغییر می‌شوند؛ در این شرایط بایستی با یک ساختار وظیفه‌محور پیش رفت تا بتوانیم به خوبی سیستم را پشتیبانی کنیم. در شکل-گیری انبار داده در سازمان می‌توان از روش بالا به پایین (از دیتامارت به اتمیک) یا پایین به بالا (از اجزا اتمیک به دیتامارت) استفاده کرد.

ساختارهای حوزه منابع انسانی سالیان طولانی از شکل‌گیری آن گذشته است و به یک ثبات رسیده و بر روی آن تجزیه و تحلیل کافی صورت گرفته است، بنابراین از روش بالا به پایین یعنی دیتامارت به اتمیک بهره گرفته می‌شود.

مرحله هفتم؛ اجرای فرایندهای تغییر؛ تغییرات شناسایی شده جهت بهبود سیستم به اجرا در می‌-

آید. با توجه به اینکه این مرحله از موضوع پژوهش، در حوزه‌ی اختیار محقق نمی‌باشد، سازمان مورد مطالعه می‌تواند در صورت صلاح‌دید آن را انجام دهد.

۶- بحث و نتیجه‌گیری

انبار داده‌ها، در برخورد با مشکلات سازمانی مزایای مهمی را برای کاربران خود فراهم می‌کند. این مزایا عبارتند از: ۱- انبار داده، یک راهکار عمومی به منظور ترکیب اطلاعات ذخیره شده در سیستم‌های کار ناهمگن را فراهم می‌کند. سازمان‌ها می‌توانند با استفاده از داده‌های اولیه در انبار داده، ارتباط بین توابع مختلف را تجزیه و تحلیل و درک کنند. ۲- مزیت مهم دیگر انبار داده‌ها، بهینه‌سازی آن در پشتیبانی تصمیم می‌باشد. ۳- یکی دیگر از ویژگی‌های مهم ذخیره‌سازی داده‌ها، ویژگی ذخیره‌سازی آن برای داده‌های تاریخی (داده‌های متعلق به گذشته) است. در تشکیل و پیاده‌سازی انبار داده، داشتن دانش و تکنولوژی و دسترسی به منابع مادی جهت پیاده‌سازی انبار داده‌ها کافی نیست، بلکه مجموعه‌ای از عوامل در شکل‌گیری انبار داده تاثیر گذارند که بی‌توجهی به هر کدام می‌تواند تبعات بسیار زیادی را برای واحد منابع انسانی داشته باشد. بدون تغییر نگرش اساسی به داده و مدیریت آن، نمی‌توان به سمت یک سازمان داده محور حرکت کرد و در عمل از داده به عنوان یک سرمایه حیاتی در جهت تولید ارزش در فضای رقابتی امروزی استفاده کرد. در این پژوهش ضمن اخذ آراء صاحب‌نظران منابع انسانی و فناوری اطلاعات با استفاده از روش‌شناسی سیستم‌های نرم و بهره‌گیری از مدل سه‌شاخگی، عوامل موثر بر تشکیل انبار داده در واحد منابع انسانی در سه بعد زمینه‌ای، ساختاری و رفتاری شناسایی شد.

بعد زمینه‌ای شامل مؤلفه‌های انطباق با قوانین و مقررات، سرعت، منابع پشتیبانی‌کننده، عوامل سیاسی، دقت داده‌ها، اعتماد، امنیت.

در این بین منطبق شدن با قوانین و مقررات، امنیت و دقت داده‌ها، در ابتدا می‌تواند باعث کاهش سرعت شود اما از دوباره کاری و انحراف در مراحل شکل‌گیری انبار داده جلوگیری می‌کند. بعد رفتاری، شامل مؤلفه آموزش (نیروی انسانی چندمنظوره)، مؤلفه تجربه نیروی انسانی، مؤلفه فرهنگ سازمانی (ایجاد باور همگانی، همراهی و همکاری، حس مالکیت بر داده‌ها، عدم باور

مدیران)، مؤلفه انگیزش، مؤلفه شناخت، مؤلفه مهارت (دسترسی کم به اطلاعات، عدم اشراف). در این بعد، مقوله فرهنگ سازمانی از مهم‌ترین مؤلفه به شمار می‌رود و تأثیر بسزایی بر دیگر مؤلفه‌ها نیز دارد.

بعد ساختاری شامل مؤلفه ساختار سازمانی (پروژه‌محور، وظیفه‌محور، ماتریسی)، مؤلفه پیچیدگی (پایین به بالا، بالا به پایین)، مؤلفه منابع مادی (تجهیزات)، مؤلفه انعطاف‌پذیری، مؤلفه منابع داده‌ای، مؤلفه هدف‌گذاری (فعالیت‌های عملیاتی، تجزیه و تحلیل داده‌ها، کمک به تصمیم‌گیری مدیران).

یکی از مهم‌ترین موضوعات در این بعد تجهیزات می‌باشد. اگر تجهیزات و امکانات مادی برای تشکیل انبار متناسب با نیاز تعریف شده سازمان نباشد، عملاً می‌توان گفت فرایند تشکیل انبار داده متوقف می‌شود.

منابع

- ادیبی، ژینوس (۱۳۸۷)، «چارچوب ارزیابی قابلیت سازمان برای پیاده‌سازی انبار داده»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه الزهراء (س)
- اقبالیان، علی و آذر، عادل (۱۳۹۵)، «طراحی سطح کلان نظام مدیریت فرهنگ اسلامی با رویکرد روش‌شناسی سیستم‌های نرم SSM»، اندیشه مدیریت راهبردی، سال دهم، شماره ۵۳، صص ۵۱۰-۵۱۵.
- الوانی، سید مهدی (۱۳۸۲)، «مدیریت عمومی»، نشر نی، چاپ پانزدهم.
- بهشتی، محمدحسین (۱۳۵۸)، «سخنرانی برای اعضای انجمن‌های اسلامی بهزیستی».
- تولایی، روح‌الله و صباغی، زهرا (۱۳۹۴)، «طراحی الگوی مفهومی توسعه مدیریت جهادی با استفاده از ترکیب روش سیستم‌های نرم و نگاشت شناختی»، نشریه علمی-پژوهشی بهبود مدیریت، شماره ۲۸، صص ۱۲۱-۱۴۵.
- رجبلو، صحرا و صباغی، آرش (۱۳۹۴)، «بررسی انبار داده‌ها و تکنولوژی برنامه‌های کاربردی داده‌کاوی (OLAO)»، دومین همایش ملی ریاضیات و کاربردهای آن در علوم مهندسی.
- شاکری، محمدصادق و حسنی آهنگر، محمدرضا (۱۳۹۲)، «بررسی رابطه میان هوش تجاری و مدیریت فرآیند های کسب و کار»، اولین همایش ملی مدیریت کسب و کار.
- عبدالواحد بن محمد تمیمی آمدی، غرالحکم، ج ۱، ص ۳۸۲.
- غنوء، محمدصادق (۱۳۹۳)، «بررسی کاربردهای هوش تجاری در سازمان‌ها و مقایسه ابزارها و تکنولوژی‌های آن‌ها»، مجموعه یادداشت‌ها.
- فرنقی، مینا، رضایی شریف آبادی، سعید و یثربی نایینی، سیداحسان (۱۳۹۲)، «تحلیل نقش انبار داده در آموزش عالی»، نامه آموزش عالی، دوره جدید، سال ششم، شماره ۲۳، صص ۱۴۶-۱۱۷.
- گروه هوش تجاری پژوهشیار (۱۳۹۶)، برگرفته از پایگاه اینترنتی <http://researchyar.ir>
- موسویان، سیدمرتضی (۱۳۹۰)، «جزوه مدیریت منابع انسانی پیشرفته». برگرفته از پایگاه اینترنتی <http://mousavian.ir>
- Ahmet Uçaktürka, Tülay Uçaktürkb, Halil Yavuzc a.(۲۰۱۵). Possibilities of Usage of Strategic Business Intelligence systems Based on Databases in Agile Manufacturing., 11th International Strategic Management Conference.
- Bouaziza, S., Nablil, A., Gargouric, F.(2019). Design a Data Warehouse Schema from Document-Oriented database, 23rd International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems, Procedia Computer Science 159 , 221-230.
- Checkland, P.B. (1978). The origin and nature of hard system thinking, Journal of Applied Systems Analysis, 5: 99-100.

Checkland, P.B, Scholes, J. (1990). *Soft Systems Methodology in Action*, Chichester, UK: Wiley.

Gul,Muhammad;Ibrahim,Jamaludin;Bhatti,Zeeshan;Waqas,ahmad.(2014).Business Intelligence as Knowledge Management Tool in Providing Financial Consultancy Services, *American Journal of Information Systems*, Vol.2,NO.2.

Inmon, W. H. (1996). *Building the data warehouse*: Wiley & Sons Inc., New York, NY.

Jenhania, F, Gouidera, M.S, Saida, L.B.(2019). Streaming Social Media Data Analysis for Events Extraction and Warehousing using Hadoop and Storm: Drug Abuse Case Study, *Procedia Computer Science* 159 , 1459–1467.

Kurnia, P.F, Suharjito.(2018). Business Intelligence Model to Analyze Social Media Information, *Procedia Computer Science* 135 , 5–14.

Lapuraa, E.V.F., Fernandez, J.K.J., Jonathan, M.K.P., Dinawanaob, D.D.(2018). Development of a University Financial Data Warehouse and its Visualization Tool, *Procedia Computer Science* 135 , 587–595.

Nuno, C., Arnaldo, C.(2019). The influence of Business Intelligence capacity, network learning and innovativeness on startups performance, *Journal of Innovation & Knowledge* 4 , 139–145.

Tri, W, N., Prihatin, I, W., Sugeng H. W., Soraya, G., Risti, E, A.(2018). Model designs of Indonesian tuna fishery management in the Indian Ocean (FMA 573) using soft system methodology approach. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 44 ,139–144.

Surajit, C., Umeshwar, D., & Vivek, N. (2011). An Overview of Business Intelligence Technology, *communications of the ACM*, Vol.54,NO.8.

Victor H. Vroom and Phillip H.Yetton. (1973). *Leadership and Decision Making*, Pittsbrurgh, penn . University of Pittsbrurgh, P:95.

Watson, H. J., & Ariyachandra, T. (2005). *Data Warehouse Architectures: Factors in the Selection Decision and the Success of the Architectures*, Technical Report, Terry College of Business, University of Georgia, Athens, GA.

Wilson, B, (2001). *Soft Systems Methodology: Conceptual Model Building and Its Contribution*, BWA (consultants) Ltd.

