






Improving the quality of meteorological data and services by designing the management model of information systems and information technology

Aarabi, S.M.¹  | Hasangholi Pourya Souri, T.²  | Vedadhir, A.³  | Pourgharaei, P.⁴  

1. Full professor and member of the faculty of management and accounting faculty of Allameh Tabatabai University, first supervisor, Tehran, Iran. E-mail: sm.aarabi@gmail.com

2. Professor and member of the Faculty of Management, University of Tehran, second supervisor, Tehran, Iran. E-mail: thyasory@ut.ac.ir

3. Professor and faculty member of the Faculty of Social Sciences, University of Tehran, consultant professor, Tehran, Iran. E-mail: vedadha@ut.ac.ir

4. **Corresponding Author**, Ph.D. student of business administration, majoring in business policy, Kish campus of Tehran University, Tehran, Iran. E-mail: p.pourgharaei@gmail.com

(Received: 11 Dec 2023, Revised: 17 Dec 2023, Accepted: 30 Dec 2023, Published online: 30 Dec 2023)

Abstract

Production and use of complete and reliable data is the first step in providing optimal services and reliable weather and climatology studies. Incomplete data makes meteorological services and researches face a challenge. There are many ways to improve and restore data that one of the most important of which is the correct process management of collecting, transferring, storing and using data. The most important field that deals with this issue is the management information systems and information technology. The way of managing this area and coordinating it with the main strategies and other sectors plays a significant role in reducing the data gaps and insufficient data and also improving the quality and quantity of meteorological and climatological data and information, and improving the services of the organization. In this regard, it is considered to identify the strategies of information systems and information technology and its main subsystems to create more coordination between the various components of the organization and finally to produce and use valid and sufficient data .

In this article, in order to optimally manage the production and analysis of meteorological data, the design and exploration of the model was discussed with the in-depth and semi-structured interview method. This process was carried out with the participation of 20 data and information experts of the country's meteorological organization, who were selected purposefully and with the help of the content analysis method, with the aim of achieving various aspects of information systems and information technology function. Then the basic concepts and also the reliability of this method were studied. The method of data analysis (Manual and software with MAXQDA10) is a combined content analysis with an inductive and deductive approach, and the acceptability and objectivity of the data is done by combining data collection, multi-dimensional, diversity of research participants, frequent review and revision of data. The final findings of the research with 61 indicators, 20 categories and 5 themes include "information systems & information technology", "meteorological information infrastructure and technology", "meteorological data and information management", "meteorological service management" and "meteorological information and communication security" and in each of them four subclasses with the help of strategic reference points method was determined. In the end, with the re-review and opinion of respected professors of the university, the relationships of the main themes in the form of information systems and meteorological information technology with the four subsystems and the strategies of each one were drawn in order to create more coordination in decision-making to improve data management and meteorological services.

Keywords: meteorological data, Meteorological Organization, Strategies of information systems and information technology, content analysis, climatology.

Cite this article: Aarabi, S. M., Hasangholi Pourya Souri, T., Vedadhir, A., & Pourgharaei, P. (2023). Improving the quality of meteorological data and services by designing the management model of information systems and information technology. *Journal of the Nivar*, 47(122-123), 179-194. DOI: <https://doi.org/10.30467/nivar.2023.433135.1278>



بهبود کیفیت داده ها و خدمات هواشناسی با طراحی الگوی مدیریت سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات مورد مطالعه: سازمان هواشناسی کشور

سید محمد اعرابی^۱ | طهمورث حسنقلی پوریاسوری^۲ | ابوعلی ودادهیر^۳ | پوریا پورقرائی^۴ ✉

۱. استاد تمام و عضو هیات علمی دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبایی، استاد راهنمای اول، تهران، ایران. رایانامه:

sm.aarabi@gmail.com

۲. استاد و عضو هیات علمی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، استاد راهنمای دوم، تهران، ایران. رایانامه:

thyasory@ut.ac.ir

۳. استاد و عضو هیات علمی دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه تهران، استاد مشاور، تهران، ایران. رایانامه:

vedadha@ut.ac.ir

۴. نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری مدیریت بازرگانی گرایش سیاست گذاری بازرگانی پردیس کیش دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه:

p.pourgharai@gmail.com

(دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۲۰، بازنگری: ۱۴۰۲/۰۹/۲۶، پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۰۹، انتشار آنلاین: ۱۴۰۲/۱۰/۰۹)

چکیده

تولید و استفاده از داده های کامل و قابل اطمینان، اولین گام در ارائه خدمات مطلوب و مطالعات معتبر هوا و اقلیم شناسی است. داده های ناقص، خدمات و پژوهش های هواشناسی را با چالش روبرو می سازد. روش های متعددی برای بهبود و بازسازی داده ها وجود دارد که از مهم ترین آن ها، مدیریت صحیح فرآیند جمع آوری، انتقال، ذخیره سازی و استفاده از داده هاست. مهم ترین حوزه ناظر بر این موضوع، مدیریت سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات است. نحوه مدیریت این حوزه و هماهنگی آن با استراتژی های اصلی و سایر بخش ها، نقش بسزایی در کاهش شکاف داده ها و داده های ناکافی و بالطبع بهبود کیفیت و کمیت داده ها و اطلاعات هواشناسی و اقلیم شناسی و بهبود خدمات سازمان دارد. در این راستا شناسایی استراتژی های سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات و زیرسیستم های اصلی آن برای ایجاد هماهنگی بیشتر بین اجزای مختلف سازمان و نهایتاً تولید و استفاده از داده های معتبر و کافی، مدنظر می باشد. در این مقاله به کمک روش تحلیل محتوا و با هدف انتزاع ابعاد مختلف کارکرد سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات به منظور مدیریت بهینه تولید و تحلیل داده های هواشناسی، با مشارکت ۲۰ نفر از خبرگان حوزه داده و اطلاعات سازمان هواشناسی کشور که به صورت هدفمند انتخاب شدند، به طراحی و اکتشاف مدل بر اساس دانش و تجارب ایشان با روش مصاحبه عمیق و نیمه ساختار یافته پرداخته شد. سپس مفاهیم اساسی و همچنین چگونگی قابلیت اطمینان در این روش مورد بررسی قرار گرفت. شیوه تجزیه و تحلیل داده ها که بصورت دستی و نرم افزاری (MAXQDA10) انجام شد، تحلیل محتوای ترکیبی با رویکرد استقرایی و قیاسی است و مقبولیت و عینیت داده ها با تلفیق در جمع آوری داده ها، چندوجهی نگری، تنوع مشارکت کنندگان تحقیق، مرور و بازنگری مکرر داده ها و بازبینی مجدد آن ها صورت گرفت. یافته های نهایی تحقیق در قالب ۶۱ نشانگر، ۲۰ مقوله و ۵ مضمون شامل "سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات"، "زیرساخت و فناوری اطلاعات هواشناسی"، "مدیریت داده و اطلاعات هواشناسی"، "مدیریت خدمات هواشناسی" و "امنیت اطلاعات و ارتباطات هواشناسی" شناسایی شد و در هر کدام طبقات فرعی (مقوله/استراتژی) چهارگانه ای با کمک روش نقاط مرجع استراتژیک تعیین گردید. در انتها با بازبینی مجدد و نظر اساتید محترم دانشگاه، روابط مضامین اصلی در قالب کارکرد سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات هواشناسی با چهار زیرسیستم گفته شده و استراتژی های هر یک به منظور هماهنگی بیشتر در تصمیم گیری ها برای بهبود مدیریت داده و خدمات هواشناسی، ترسیم شد.

کلمات کلیدی: داده های هواشناسی، سازمان هواشناسی، استراتژی های سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات، تحلیل محتوا، اقلیم شناسی.

استناد: اعرابی، سید محمد؛ حسنقلی پوریاسوری، طهمورث؛ ودادهیر، ابوعلی و پورقرائی، پوریا. (۱۴۰۲). بهبود کیفیت داده ها و خدمات هواشناسی با طراحی الگوی مدیریت سیستم

های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات مورد مطالعه: سازمان هواشناسی کشور، مجله نیوار، ۴۷ (۱۲۲-۱۲۳)، ۱۷۹-۱۹۴. DOI:

<https://doi.org/10.30467/nivar.2023.433135.1278>



۱. مقدمه

در نیم قرن اخیر خصوصاً طی دو دهه اول قرن بیست و یکم، شاهد رخداد پدیده های حدی جوی و اقلیمی فراوانی هستیم. بیش از ۹۰ درصد از رخداد های مخاطرات طبیعی در جهان، مربوط به حوزه آب و هوا و بخش قابل توجهی از آن متاثر از تغییر اقلیم است. تاثیر منفی تغییر اقلیم بر همه شئون زندگی بشر از جمله حوزه سلامت و بهداشت، اثرات مخرب انسان ساخت را بیش از پیش نمایان می سازد؛ این موارد، اهمیت ارایه پیش بینی های جوی و اقلیمی صحیح و استفاده از نتایج پژوهش های علمی در این حوزه را که بر اساس داده های با کیفیت و معتبر به دست می آید، برای توجه بیشتر سیاست گذاران و تصمیم سازی مطلوب تر مشخص تر می نماید.

امروزه پیش بینی های هواشناسی و اقلیم شناسی با تلفیق دانش تخصصی کارشناسان علوم مختلف و با بکارگیری خروجی مدل های عددی و طی فرآیندهای خاص، در زمینه های مختلفی تولید می شوند. اقدامات هواشناسی به مقدار قابل ملاحظه ای از جان و مال مردم در مقابل حوادث غیر مترقبه جوی و اقلیمی محافظت می نماید. هشدار سیل، طوفان، برف، رعد و برق، امواج گرمایی و سرمای، آتش سوزی، یخبندان، پیش بینی آلودگی هوا و امواج هجومی دریا از جمله مواردی است که در قالب خدمات و محصولات هواشناسی، به شکل اختطاریه و اطلاعیه ارائه می گردد و توسعه سازمان در ارتباط با موارد یاد شده در مرحله نخست، مستلزم توجه ویژه به اولین و مهم ترین رکن سازمان یعنی داده های هواشناسی است. داده های کافی و صحیح برای تولید انواع خدمات و محصولات هواشناسی، نقش بسزایی در نیل به توسعه پایدار دارد.

یکی از مهم ترین مقولات متاثر از خدمات سازمان، توسعه زیرساخت های کشور است. داده، اطلاعات و محصولات جوی و اقلیمی، اصول اولیه برای بسیاری از فعالیت های عمرانی از جمله شهرسازی، سدسازی، راه سازی، فعالیت های کشاورزی، ساخت بندر، اسکله های نفتی و بطور کلی پروژه های زیربنایی

کشور است. استفاده از این محصولات باعث پایداری توسعه، کاهش هزینه و افزایش بهره وری خواهد شد. مکان یابی طرح ها و پروژه های زیربنایی و عمرانی و بطور کلی آمایش سرزمین در زمینه های گوناگون، از جمله مواردی است که نقش مطالعات هواشناسی (بر پایه داده های قابل اتکا)، در آن انکارناپذیر است (پورقرائی، ۱۳۹۹).

روش های متعددی برای تولید، بهبود و بازسازی داده ها وجود دارد که از مهم ترین آن ها، مدیریت صحیح فرآیند جمع آوری، انتقال، ذخیره سازی و استفاده از داده هاست. مهم ترین کارکرد ناظر بر این موضوع، مدیریت سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات است که پژوهش حاضر، به طراحی و تبیین الگویی برای اتخاذ تصمیمات استراتژیک هماهنگ تر در این حوزه به منظور تولید داده ها و خدمات با کیفیت تر و به حداقل رساندن میزان داده های غلط یا گم شده و شکاف داده ای می پردازد.

ترمیم داده های گمشده (مفقود) در علوم مختلف اهمیت ویژه ای دارد. نیاز به داده های صحیح، کامل و قابل اطمینان اولین گام در مطالعات اقلیمی است. داده های ناکامل، تحلیل های اقلیمی را دچار چالش می کند (فرزندی و رضایی پزند، ۱۴۰۰)، بنابراین کامل کردن داده ها (ترمیم) نیاز اولیه تحلیل هاست. روش های متعددی برای بازسازی داده ها وجود دارد که بسته به نوع داده و خصوصیات مورد نظر، متفاوت است. رگرسیون به عنوان یک روش کلاسیک آماری با روش برآورد کمترین مربعات، کاربرد زیادی در آب و هواشناسی دارد (رضایی پزند و بزرگ نیا، ۱۳۸۱). از روش هایی که برای برآورد داده مفقود طراحی شده اند می توان به الگوریتم های EM, MI, MICE نیز اشاره کرد. با این وجود تحلیل های کلاسیک آماری با نمونه های کامل (بدون مفقودی) ممکن است و در نمونه های شامل مفقودی، نتایج تحلیل ها اریب هستند، یعنی در صحت آن ها تردید وجود دارد (ارقامی و همکاران، ۱۳۸۰).

رشته ای است و اکثر ایشان نیز بر این باورند که سیستم های اطلاعاتی با دو قلمروی مرتبط با فناوری اطلاعات و علوم اجتماعی در ارتباط است (اعرابی و حقیقت ثابت، ۱۳۸۹). اطلاعات بین افراد و گروه ها در یک محیط اجتماعی خاص، رد و بدل می شود. این افراد (کارمندان) عامل اصلی حیات هر سازمانی محسوب می شوند (Garg, N., 2023). محیط اجتماعی، تمام یا بخشی از یک سازمان را تشکیل می دهد. یک سیستم اطلاعاتی را می توان به عنوان سیستمی در نظر گرفت که به نحو بهتری جابه جایی اطلاعات در داخل این محیط را با اتخاذ تصمیماتی که توسط کارکنان گرفته می شود، فراهم و میسر می سازد. لذا بهبود تصمیم گیری ها به کمک مدل های پشتیبان تصمیم در حوزه سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات، بر ارتقای کمیت و کیفیت داده ها و در نتیجه خدمات، می افزاید.

ارزش علمی این تحقیق در توسعه مدل جامعی از استراتژی های سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات و زیر سیستم های اصلی آن در سازمان هواشناسی کشور با استفاده از روش تحقیق کیفی است. این مدل که از طریق مصاحبه های عمیق با نخبگان سازمان و تحلیل محتوای آن ها توسعه یافته است، دارای جامعیت و سنخیت بالایی در سازمان خواهد بود. هدف نهایی این تحقیق این است که بتواند مدل مناسبی را برای تعیین رابطه میان استراتژی های سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات با زیرسیستم های اصلی آن و اتخاذ رویکردی هماهنگ با استفاده از روش نقاط مرجع استراتژیک^۱ طراحی نماید تا از این رهیافت، حصول داده های معتبرتر هواشناسی به طور مستمر محقق گردد. سوال اصلی این تحقیق این است که به منظور ایجاد هماهنگی و بهبود عملکرد، چه استراتژی ها^۲ (راهکارها) و زیرسیستم هایی در حوزه سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات در سازمان هواشناسی کشور قابل استحصال است.

یکی از چالش های داده های تاریخی آب و هوا که طی یک بازه زمانی دراز مدت جمع آوری شده است، از دست رفتن ارزش داده هاست (Rafii, F., T. Kechadi, 2019). علی رغم اجتناب ناپذیر بودن شکاف آماری و از دست دادن بخشی از داده ها، امکان کاهش داده های گمشده، کمبود داده و داده های غلط با بکارگیری روش های مدیریتی هماهنگ در حوزه سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات و استفاده از سایر روش های ریاضی و آماری امکان پذیر است. اهمیت این موضوع زمانی دوچندان می شود که دریاپیم فناوری های جدید و ضرورت رعایت اصل هماهنگی، قابلیت زیادی در افزایش کارایی سازمان های واکنش به بلایای طبیعی دارد (Stute, M., et al., 2020).

مدیریت سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات یک راهکار اصلی و کلی برای مقابله با پیچیدگی اطلاعات بیش از حد و ارتباطات پراکنده است (Pashaie, S. et al., 2020). مطالعات و پژوهش های زیادی در مورد ارتباط بین هماهنگی و عملکرد سازمانی انجام شده است. در اکثر قریب به اتفاق این پژوهش ها نتیجه گیری می شود هرچه یکپارچگی و انعطاف پذیری در هماهنگی سازمانی بیشتر باشد، عملکرد سازمانی نیز بهتر خواهد بود. به عبارت دیگر انعطاف پذیری سیستم برای سازمان ها به عنوان منبعی برای مزیت رقابتی پایدار معرفی می گردد (Harlie M., et al., 2019). از این رو می توان امیدوار بود با بهبود تصمیمات اتخاذ شده در حوزه سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات که متضمن هماهنگی بیشتر بین زیرسیستم های آن است، توسعه زیرساخت ها، مدیریت داده ها، مدیریت خدمات و ارتقای امنیت داده ها و اطلاعات متوازن تر باشد و ارتقای هر چه بیشتر کمیت و کیفیت داده های هواشناسی را در پی داشته باشد. بسیاری از صاحب نظران بر این موضوع اتفاق نظر دارند که سیستم های اطلاعاتی قلمرویی چند

¹ Strategic Reference Points

² Strategies

در این تحقیق اثر کارکرد سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات و زیر سیستم های آن بر روی عملکرد سازمان در تولید داده و ارائه خدمات هواشناسی، حائز اهمیت بالا تلقی شده است و اتخاذ هرگونه تصمیم استراتژیک در این حوزه، مستقیم و غیر مستقیم بر کیفیت و کمیت داده ها و خروجی سازمان تاثیر دارد.

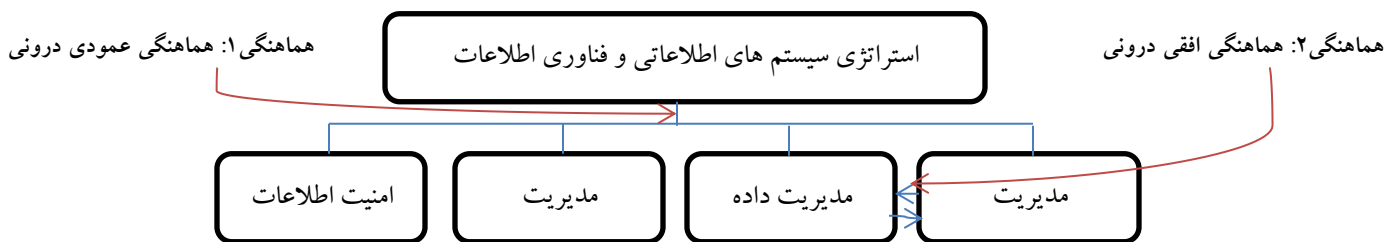
در سازمان هواشناسی کشور مسائل مرتبط با داده ها از دو بعد کمی و کیفی قابل بررسی اند. مشکلات داده ها در بعد کمی شامل موضوعات زمانی (قطعی به دلیل مشکل در بستر ارتباطی، مشکل در ادوات و سنسورها، مشکلات نیروی انسانی، عدم ارسال مستمر داده ها از ایستگاه هواشناسی و غیره) و مکانی (تراکم ایستگاه ها، مکانیابی و غیره) می باشد. مشکلات داده ها در بعد کیفی نیز علاوه بر موضوعاتی نظیر خرابی یا کالیبره نبودن سنسورها، زیر ساخت، نیروی انسانی و خطای اندازه گیری، می تواند مربوط به مشکلات خطای سیستمی و طراحی فرآیند سیستم های اطلاعاتی باشد. مجدداً تاکید می گردد اتخاذ تصمیمات هماهنگ مطابق با یک الگوی بومی در موضوع سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات در هواشناسی می تواند منجر به کاهش داده های از دست رفته، کمبود داده و شکاف داده ای^۲ گردد. بر این اساس مدل مفهومی تحقیق در قالب شکل شماره ۱ ملاحظه می گردد.

۱-۱. ضرورت تحقیق، سوال تحقیق و مدل مفهومی

در سازمان هایی که به منظور ارائه محصول یا خدمت، با داده و اطلاعات سرو کار دارند، مدیریت موضوعات مرتبط با داده و اطلاعات از اهمیت دوچندان برخوردار است. در این حالت هرگونه مشکل کمی یا کیفی در داده ها، خروجی سازمان را از حیث اعتبار و قابلیت اطمینان با چالش مواجه می سازد.

از سوی دیگر اتخاذ هر تصمیم استراتژیک در حوزه سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات در سازمان های داده محور، پتانسیل بهبود بهره وری داخلی و ارتقای وجه بیرونی سازمان و یا اتلاف منابع و افزایش هزینه های داخلی و خارجی را در پی دارد. به عنوان مثال انتخاب استراتژی از روی طیف رویکرد سنتی به جمع آوری داده و یا رویکرد خودکارسازی در این حوزه و یا چگونگی تلفیق آن، موضوعی است که در صورت هماهنگی با سایر موضوعات استراتژیک و ملاحظات اقتضایی، می تواند کیفیت داده ها را بهبود بخشد و یا به آن آسیب رساند. مصداق هماهنگی در مورد اخیر به عنوان مثال، رعایت پیش نیازهای اتخاذ رویکرد خودکارسازی با توان کارشناسی، توان مالی، توان فنی و تکنولوژیکی و مسائلی از این دست است که به طور مستقیم، بر کیفیت داده ها و اطلاعات و خدمات اثر می

گذارد.



شکل ۱. مدل مفهومی هماهنگی های عمودی و افقی میان کارکرد سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات و زیر سیستم های آن

^۱ Data Loss

^۲ Data Gap

رویکردهای کیفی در تحلیل محتوا گسترش یافتند. تحلیل محتوای کیفی را می‌توان نوعی روش‌شناسی تحقیق در خدمت تفسیر محتوایی داده‌ها دانست. هدف غالب تحلیل محتواهایی که انجام می‌شوند، پاسخگویی به دغدغه‌هایی است که با پدیده‌های مورد تجزیه و تحلیل، ارتباط مستقیم دارند. در این تحلیل‌ها اطلاعات معینی طبقه‌بندی می‌گردد و به جدول‌های ساده‌ای تبدیل می‌شوند.

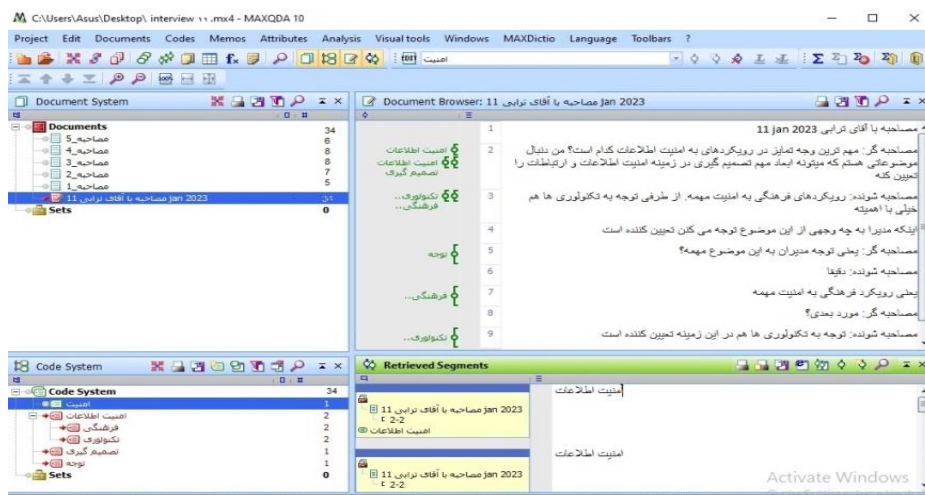
پژوهش حاضر به لحاظ تقسیم‌بندی بر مبنای هدف، یک پژوهش اکتشافی است. همچنین به لحاظ تقسیم‌بندی بر مبنای نتیجه، توسعه‌ای بوده و به لحاظ نوع داده‌ها نیز جزء پژوهش‌های کیفی محسوب می‌شود.

داده‌های تحقیق شامل صوت و متن مصاحبه‌ها، به صورت واحدهای معنایی تقسیم و سپس با فشرده‌سازی، خلاصه شدند و با شیوه استقرایی طبقات فرعی استخراج و نهایتاً طبقات یا مقوله‌های اصلی تعیین شد. قبل و حین انجام کار، از دانستی‌ها و الگوهای موجود ایده گرفته شد، لذا شیوه‌ی قیاسی نیز در مراحل مختلف تحقیق بکار برده شد. کلیه مراحل تحلیل توسط پژوهشگر بصورت دستی و بخشی نیز با بهره‌گیری از نرم‌افزار MAXQDA10 برای کدگذاری اولیه به منظور استخراج مقوله‌ها انجام شد.

همان‌گونه که در مدل مفهومی تحقیق نشان داده شده است، هماهنگی‌ها در دو ساحت عمودی و افقی بین کارکرد سیستم‌های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات و زیرسیستم‌های آن تعریف می‌شود. بر اساس مدل مفهومی، سوال اصلی که به دنبال پاسخ به آن هستیم این است که زیرسیستم‌های اصلی کارکرد سیستم‌های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات در سازمان‌های هواشناسی در یک چارچوب جامع و همچنین استراتژی‌ها و راهکارهای متصور در سیستم و زیرسیستم‌ها، به منظور ارتقای کمیت و کیفیت داده‌ها، اطلاعات و خدمات هواشناسی با تکیه بر اصل هماهنگی، چگونه است؟

۲. مواد و روش‌ها

در تحقیقات علوم اجتماعی و رفتاری برای شناسایی و حل مسائل، نیاز به دانش و تسلط بر روش‌شناسی‌های علمی و مسیر تحقیق است. تحقیقات کمی و کیفی که از دو مبنای متفاوت پارادایمی‌اند، این مسیرها را مشخص می‌سازند. در هر یک از رویکردهای کمی و کیفی، برای انجام پژوهش نیاز به ابزار و روش‌های گوناگونی است که یکی از آن‌ها روش تحلیل محتواست. تحلیل محتوا نخست بیشتر به صورت کمی برای اندازه‌گیری متغیرها استفاده می‌شد. اواسط قرن بیستم



شکل ۲. نمونه‌ای از نحوه کددهی با نرم‌افزار MAXQDA10

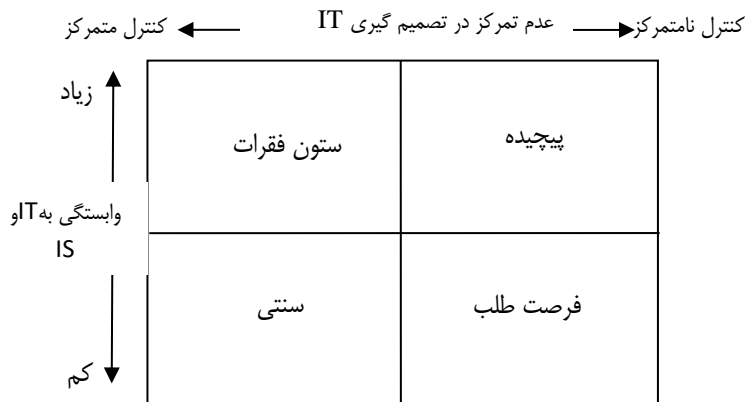
هوانوردی، کشاورزی، دریایی، جاده ای، آبشناسی، اقلیمی، خشکسالی، آلودگی هوا، ارایه داده و اطلاعات و خدمات عامه) می باشد، استفاده از شیوه قیاسی و استقرایی بصورت توامان در جمع آوری و تحلیل داده ها (به صورت رفت و برگشتی) ضروری است.

اولین قدم در اجرای تحلیل محتوا تعیین سؤال یا سؤال هایی است که پژوهشگر قصد پاسخگویی به آن ها را دارد. این مرحله با استفاده از دانستنی ها موجود و الگوهایی که دانشمندان علم مدیریت و فناوری اطلاعات ارایه نمودند، آغاز گردید. با بررسی انواع الگوهای سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات، ماتریس سولیوان (Sullivan, 1985) به عنوان کارکرد اصلی این حوزه با مشاوره اساتید دانشگاه و خبرگان حوزه IT در سازمان هواشناسی کشور انتخاب شد. معیار انتخاب خبرگان، مرتبط بودن تحصیلات دانشگاهی، مرتبط بودن حوزه مطالعاتی و پژوهشی در دانشگاه و داشتن سابقه اجرایی و مدیریتی در حوزه های ذیربط بوده است.

سولیوان ماتریس دو در دوی ساده ای را برای نشان دادن انواع استراتژی ها (راهکارها) در حوزه فناوری اطلاعات و سیستم های اطلاعاتی ارائه نمود که بعدتر توسط وارد و پیپارد توسعه یافت (Ward & Peppard, 2002). این ماتریس از دو بعد (نقاط مرجع استراتژیک) تشکیل شده است: ۱- میزان وابستگی سازمان به فناوری اطلاعات و سیستم های اطلاعاتی برای اجرای عملیات کلیدی و مدیریت کسب و کار؛ ۲- میزان تمرکز و یا عدم تمرکز در تصمیم گیری برای فناوری اطلاعات.

هدف عمده روش تحلیل محتوا، تبیین یک پدیده از طریق مشخص کردن عناصر کلیدی آن پدیده است. سه عنصر اصلی در این روش عبارتند از مفاهیم (نشانگرها/ کدها)، مقوله ها و مضامین (حیدری و عبدی، ۱۳۹۵). عنصر مفاهیم، واحدهای اصلی تحلیل هستند که از زمان مفهوم سازی داده ها، تئوری را توسعه می دهند. مقوله ها، در مقایسه با مفاهیم، انتزاعی تر بوده و سطحی بالاتری را نشان می دهند. آن ها از طریق همان فرآیند تحلیلی انجام مقایسات برجسته سازی شباهت ها و تفاوت ها، که در سطح پایینتر برای تولید مفاهیم استفاده شد، تولید می شوند (دانایی فرد و امامی، ۱۳۸۶). عنصر سوم، مضامین هستند که بیان تعمیم یافته یک مقوله و مفاهیم آن و نیز بین مقوله های جدا از هم می باشند. در روش تحلیل محتوا، تجزیه و تحلیل داده ها از طریق کدگذاری انجام می شود. کدگذاری فرآیند طبقه بندی و نظم دهی به مفاهیم در داده هاست. محقق برای کدگذاری باید متن داده ها را به دقت مطالعه کند و مفاهیم و عبارات مهم را از میان انبوهی از داده ها استخراج نماید و برای هر یک کدی تعیین کند که به این فرآیند کدگذاری گفته می شود. در فرآیند کدگذاری، تحلیلگر به پدید آوردن مقوله ها و ویژگی های آن ها می پردازد و سپس می کوشد تا مشخص کند که چگونه مقوله ها در طول بعدها عینت داده شده تغییر می کنند (Strauss & Corbin, 1998).

خاطر نشان می سازد به دلیل پیچیدگی ماهیت این پژوهش که نیاز به آشنایی کافی با فرایندها و اجزای سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات داشته و مستلزم آشنایی کامل با زنجیره تولید داده تا ارایه انواع خدمات هواشناسی (نظیر خدمات هواشناسی



شکل ۳. ماتریس سولیوان (وارد و پیارد ۲۰۰۲)

فعالیت ها و اقداماتی که در سازمان برای تولید و جمع آوری داده های هواشناسی و اقلیمی و نحوه مدیریت داده ها و خدمات (با توجه به میزان وابستگی سازمان به فناوری اطلاعات و نحوه تصمیم گیری در این حوزه) صورت می پذیرد، حداکثر باشد. پس از تعیین کارکرد اصلی سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات، تعریف سوالات نیمه ساختاریافته ای که به منظور شناسایی زیرسیستم های اصلی و ابعاد و استراتژی های هر یک مورد استفاده قرار می گیرد، ضروری است. بدین منظور لیستی از مؤلفه های اولیه، به دست آمده از بخش پیشینه نظری و نیز بررسی ساختار سازمانی و فرایندهای حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات هواشناسی، برای طراحی پروتکل اولیه سوالات مصاحبه انتخاب شد. در ادامه پژوهشگر باید منابع ارتباطی را که با مسأله تحقیق رابطه مستقیمی دارند مشخص و تعریف کند. از این رو با کمک روش نمونه گیری هدفمند، فرایند مصاحبه به صورت فردی و جمعی با خبرگان و متخصصان سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات در سازمان هواشناسی کشور آغاز شد و نمونه گیری به روش گلوله برفی و تا زمان اشباع نظری ادامه یافت. گفتنی است، بعد از هر مصاحبه داده های به دست آمده از مصاحبه تجزیه و تحلیل شد تا علاوه بر استخراج کدهای مفهومی اولیه (مفاهیم/ نشانگرها) و دسته بندی مقوله ها، پروتکل اولیه سوالات مصاحبه تکمیل و در جهت هر چه بهتر انجام دادن مصاحبه ی بعدی استفاده شود.

بر اساس عوامل تعیین شده از سوی سولیوان می توان چهار گونه سازمان متفاوت را شناسایی نمود. سازمان هایی که میزان وابستگی آن ها به فناوری اطلاعات برای انجام امور کلیدی خود و همچنین میزان عدم تمرکز در تصمیم گیری فناوری اطلاعات پائین باشد (عدم تمرکز پایین یا تمرکز بالا ناظر بر این موضوع است که تصمیم گیری در این حوزه توسط افراد معدودی از مدیران صورت می پذیرد)، عنوان سنتی دارند. سازمان هایی که کنترل متمرکز زیادی بر فناوری اطلاعات اعمال می نمایند، اما کسب و کارشان وابستگی زیادی به فناوری اطلاعات و سیستم های اطلاعاتی دارد، فناوری اطلاعات نقش ستون فقرات کسب و کار را بازی می کند. از طرفی دیگر، سازمان هایی هم یافت می شوند که به میزان زیادی از عدم تمرکز در فناوری اطلاعات برخوردارند اما کسب و کارشان وابستگی اندکی به فناوری اطلاعات دارد. این گونه سازمان ها رویکردی فرصت طلبانه در مقابل فناوری اطلاعات دارند که ناشی از اولویت های کوتاه مدت مدیران برای کسب مزیت در برخی زمینه های کسب و کار است. آخرین گونه، سازمان هایی هستند که از کنترل نامتمرکز در تصمیم گیری های فناوری اطلاعات برخوردارند و کسب و کارشان وابستگی زیادی به فناوری اطلاعات برای انجام امور و فرایندهای اصلی خود دارند، سولیوان چنین شرایطی را پیچیده نام نهاده است. با توجه به ماهیت این الگو، به نظر می رسد تطابق آن با ماهیت

حاصل از تحقیق نشان داده شده است. خاطر نشان می سازد پس از پایان کد گذاری و دسته بندی مجدد کدها و تشکیل مقوله ها و مضامین، موارد توسط اساتید و دو نفر از دانشجویان تحصیلات تکمیلی مورد بازبینی دوباره قرار گرفت و نتایج تایید گردید.

لازم به ذکر است انتخاب کارکرد اصلی برگرفته از ماتریس سولیوان نیز که در تمامی مصاحبه ها مورد تایید قرار گرفت، با توجه به ماهیت پژوهش و لزوم رعایت اصل هماهنگی، در جدول شماره ۱ آمده است.

این مصاحبه ها با ۲۰ نفر، در متوسط زمانی بین ۴۵ تا ۱۲۰ دقیقه در قالب ۲۳ مصاحبه انجام پذیرفت و تا میزانی تکرار شد که به پاسخ های کم و بیش تکراری و اجماع نظر در موضوعات مورد بحث برسد. در پژوهش هایی که با رویکرد کیفی انجام می شود، نمونه گیری وابسته به اشباع مفاهیم (کفایت نظری) است (Saunders, B., 2017). داده های جمع آوری شده پس از کد گذاری اولیه به دو صورت دستی و نرم افزاری (مکس کیو.دی.ای. ۱۰)، تجزیه و تحلیل شد. در نهایت ۶۱ نشانگر، ۲۰ مقوله و ۵ مضمون استخراج و ارتباطات بین آن ها بررسی و تبیین شد. در جدول شماره ۱ نشانگرها، مقوله ها و مضامین

جدول ۱. دسته بندی نشانگرها (کدهای باز)، مقوله ها و مضامین

مضمون	مقوله	نشانگر(کدهای باز)
سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات	ستنی	وابستگی کم سازمان به فناوری اطلاعات، تمرکز قدرت در تصمیم گیری، کنترل زیاد دسترسی ها، اکتفا به امور جاری، سیستم های جداگانه، نقش IT به عنوان پشتیبان (وابستگی به IT ، قدرت تصمیم گیری، کنترل زیاد، امور جاری، سیستم های جزیره ای، پشتیبانی)
	فرصت طلب	اهمیت IT در اولویت های کوتاه مدت، توجه به سیستم های اطلاعاتی بصورت تناوبی، وابستگی پایین به سیستم های اطلاعاتی، کنترل نامتمرکز در تصمیم گیری (اولویت کوتاه مدت، توجه تناوبی، وابستگی پایین به IT ، کنترل منعطف)
	ستون فقرات	وابستگی شدید سازمان به سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات، توجه به فناوری اطلاعات به عنوان عملیاتی کلیدی، کنترل متمرکز در حوزه IT و IS (وابستگی شدید، عملیات کلیدی، کنترل متمرکز)
	پیچیده	توزیع قدرت در تصمیم گیری ها در حوزه IT ، نقش استراتژیک IT در سازمان، وابستگی زیاد سازمان به سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات، توجه مستمر به IT (توزیع قدرت، نقش استراتژیک، وابستگی بالا، توجه ویژه)
مدیریت زیرساخت و فناوری اطلاعات هواشناسی	زیرساخت ها و فناوری اولیه	توجه بسیار کم بر دانش و تکنولوژی روز در حوزه زیرساخت و فناوری، تمرکز بیشتر بر فعالیت های روزمره و جاری، اولویت با نگهداری حداقلی زیرساخت های هواشناسی (تکنولوژی قدیمی، اولویت فعالیت های روزمره، سرپا نگه داشتن)
	زیرساخت های اصلی و فناوری های اولیه	توجه به فعالیت های بلند مدت و آتی، توجه پایین بر دانش و تکنولوژی های نوین، به روز رسانی دوره ای زیرساخت ها و فناوری های وابسته هواشناسی (فعالیت های آتی، دانش قدیمی، به روز رسانی دوره ای)
	زیرساخت های پایه/اولیه و فناوری های به روز	توجه بیشتر به فعالیت های داخلی و جاری حوزه زیرساخت و فناوری، تمرکز بالا بر دانش و تکنولوژی های روز، به روز رسانی متناوبی فناوری های مورد استفاده (فعالیت های جاری، تکنولوژی های جدید، به روزرسانی تناوبی)

اولویت بالای به روزرسانی مستمر زیرساخت ها و فناوری های مرتبط، تمرکز بالا بر دانش و تکنولوژی های روز دنیا، توجه بالا به برنامه های استراتژیک و فعالیت های آتی سازمان (توسعه زیرساخت، دانش به روز، رویکرد استراتژیک)	زیرساخت های اصلی و فناوری های پیشرو	
توجه بسیار پایین به کمیت داده ها، توجه پایین به کیفیت داده ها و اطلاعات، تولید حداقل میزان داده هوشناسی قابل قبول، فراوانی مشکلات در ایستگاه ها و بسترها، کنترل کیفی کم (بی توجهی به کمیت داده ها، بی توجهی به کیفیت داده ها، تولید حداقلی داده، کنترل کیفیت پایین)	محصولات پایه ای و حداقلی	مدیریت داده و اطلاعات هوشناسی
کنترل کیفی بالا، محدودیت در تولید انواع داده های هوشناسی، توجه زیاد به کیفیت داده ها (کیفیت بالای داده ها، کمیت پایین داده ها، محدودیت در تولید داده ها)	محصولات محدود ولی باکیفیت	
توجه کم به کیفیت داده ها، توجه بالا به کمیت داده ها، توسعه انواع ایستگاه ها برای تولید انواع داده ها (کم توجهی به کیفیت داده ها، توجه به کمیت داده ها، توسعه انواع ایستگاه)	محصولات متنوع ولی با کیفیت حداقلی	
توجه بالا به کمیت داده های هوشناسی، توجه بالا به کیفیت داده های هوشناسی (توجه بالا به کیفیت داده ها، توجه بالا به کمیت داده ها)	محصولات متنوع و با کیفیت	
توجه بسیار پایین به نیازهای کارکنان (کاربران داخلی سازمان)، توجه پایین به نیاز کاربران خارج از سازمان (هوانوردی، کشاورزی، دریایی و غیره) (بی توجهی به نیاز کارکنان، بی توجهی به نیاز کاربران)	خدمات پایه /اولیه	مدیریت خدمات هوشناسی
توجه به نیاز کاربران داخلی، توجه ناکافی به نیاز کاربران خارجی (توجه به نیاز کارکنان، کم توجهی به نیاز کاربران)	خدمات اصلی	
توجه کم به نیاز کارکنان (کاربران داخلی)، توجه بالا به نیاز کاربران خارج از سازمان (کم توجهی به نیاز کارکنان، توجه به نیاز کاربران)	خدمات زیرساختی	
توجه زیاد به ارائه خدمات مطلوب به همه کاربران داخل (کارکنان) و خارج از سازمان هوشناسی (توجه زیاد به کارکنان، توجه زیاد به کاربران)	خدمات حرفه ای	
رویکرد فرهنگی بسیار منفی به امنیت اطلاعات و ارتباطات هوشناسی، توجه ناکافی به تکنولوژی ها و دانش نوین در حوزه امنیت اطلاعات (رویکرد فرهنگی به شدت منفی، تکنولوژی های قدیمی، رعایت حداقل امنیت)	تحصیل هدف	مدیریت امنیت اطلاعات و ارتباطات هوشناسی
رویکرد مثبت به امنیت اطلاعات و ارتباطات هوشناسی، توجه کم به تکنولوژی های روز و دانش نوین، رعایت یکپارچگی سیستم ها (رویکرد مثبت به امنیت اطلاعات، توجه کم به تکنولوژی ها، یکپارچگی)	یکپارچگی	
رویکرد منفی به امنیت اطلاعات و ارتباطات هوشناسی، توجه بالا به تکنولوژی های روز و دانش نوین در حوزه امنیت اطلاعات، رعایت ملاحظات بالادستی (رویکرد منفی به امنیت اطلاعات، استفاده از تکنولوژی های نوین، رعایت قوانین)	تطابق	
نگرش مثبت به امنیت اطلاعات و ارتباطات، توجه بسیار زیاد به تکنولوژی های روز و دانش نوین در حوزه امنیت اطلاعات، رعایت اصول علمی در مباحث امنیت اطلاعات و ارتباطات (نگرش مثبت به امنیت اطلاعات، استفاده از برترین تکنولوژی ها، پویایی)	پویا/ نهفتگی	

تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. برای افزایش استحکام این

پژوهش کیفی از معیار مقبولیت استفاده گردید که حاصل سه

پس از انجام کدگذاری و استخراج مفاهیم از متن مصاحبه های

تکمیلی، مقبولیت روش تحلیل محتوا با رعایت اصل عینیت در

حایز اهمیت است که در جای خود باید بررسی گردد و موضوع این پژوهش نمی باشد.

مزیت اصلی این پژوهش در کنار تعیین زیرسیستم های اصلی مدیریت سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات، هماهنگی تر نمودن تصمیمات در این حوزه است که این هماهنگی بیشتر، منجر به تولید داده ها و خدمات بیشتر و با کیفیت تر شده و با کاهش داده های ناقص یا گم شده، موجب بهره وری بالاتر می گردد که در ادامه بیشتر به این موضوع پرداخته می شود.

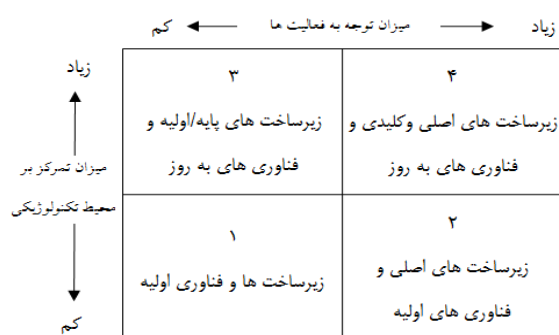
۳. نتایج و بحث

در این تحقیق با هدف شناسایی الگوی سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات در هواشناسی، از روش کیفی برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شده است. نتیجه استفاده از شکل و محتوای این الگو، هماهنگی بیشتر در تصمیمات مرتبط با هر زیرسیستم است که منجر به افزایش کمیت و کیفیت داده ها و خدمات هواشناسی می گردد. همان گونه که پیش تر ذکر شد، برای تحلیل کیفی از روش تحلیل محتوا استفاده شد. از موضوعات مهم و قابل توجه، پوشش دادن به ابعاد مختلف مساله تحقیق و شناسایی کلیه متغیرها و مولفه های آن است. در این مقاله به منظور توسعه مدل جامع سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات در هواشناسی، علاوه بر انجام فاز بررسی ادبیات تحقیق، طی مرحله تحقیق کیفی، با نظرسنجی کیفی از متخصصان حوزه فناوری اطلاعات به بررسی سیستم و زیر سیستم های فناوری اطلاعات و سیستم های اطلاعاتی پرداخته شد. در فرایند این پژوهش، بر اساس نمونه گیری هدفمند، نظرات ۲۰ نفر از این مدیران و خبرگان هواشناسی در حوزه سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات طی مصاحبه های عمیق جمع آوری شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این داده ها طی سه مرحله کدگذاری باز، مقوله بندی و تعیین مضامین بررسی و تحلیل گردید. در فاز کدگذاری باز، کلیه مصاحبه های انجام شده با مدیران و کارشناسان فناوری

روش: نظارت اساتید دانشگاهی بر مراحل پژوهش، تبادل نظر با همتایان علمی در این حوزه و سنجش اعتبار مدل با بازخورد از مشارکت کنندگان و مصاحبه شوندگان است. لذا ضمن خلاصه تر کردن مقولات فرعی برای افزایش پایایی، برای افزایش اعتبار از روایی محتوایی و قابلیت اطمینان بالا با تعدد مصاحبه شوندگان استفاده شد که مورد تایید اساتید محترم قرار گرفت. در تمام مراحل انجام پژوهش، فرایند رفت و برگشتی بین تعیین مضامین، مقوله ها و نشانگرها برقرار گردید. همان گونه که در جدول شماره ۱ مشاهده می شود، جهت طراحی الگو، ضمن هدایت و کنترل مسیر تحقیق توسط پژوهش گر، به هر مضمون یا زیرسیستم، چهار مقوله اختصاص یافت که هر مقوله معرف یک راهکار یا استراتژی در حوزه مربوطه است. با استنتاج حاصل از تعیین روابط علی و معلولی بین مفاهیم، مقولات و مضامین، نقاط مرجع استراتژیک یا ابعاد هر یک از زیر سیستم ها تعیین گردید.

به عنوان مثال در زیر سیستم "مدیریت داده و اطلاعات هواشناسی"، دو بعد "توجه به کمیت داده های هواشناسی" و "توجه به کیفیت داده های هواشناسی" قابل استحصال است که هر بعد از میزان خیلی کم تا خیلی زیاد بر روی پیوستار خود، قابل تعریف است. در بهترین حالت، سازمان استراتژی یا راهکار تولید محصولات متنوع و با کیفیت را در پیش می گیرد که این موضوع مستلزم توجه توأمان به کیفیت و کمیت داده های هواشناسی است. در نقطه مقابل، در صورتی که به کیفیت و کمیت داده های هواشناسی توجه چندانی نشود، سازمان به تولید محصولات پایه ای و حداقلی بسنده خواهد کرد. کیفیت بالاتر داده ها منجر به تولید خدمات با کیفیت تر می گردد و تولید داده های بیشتر، وابسته به توسعه کمی و کیفی انواع ایستگاه هواشناسی است، به عنوان مثال تولید خدمات هواشناسی جاده ای منوط به توسعه و نگهداری ایستگاه های هواشناسی جاده ای است. البته وجود مدل های خاص پیش بینی، میزان دانش پیش بین ها، کالیبره بودن ادوات و سایر موارد از این دست نیز بسیار

"میزان تمرکز بر محیط تکنولوژیکی" و "میزان توجه به فعالیت ها" در حوزه زیرساخت و فناوری است که هر بُعد بر روی پیوستاری از کم تا زیاد قابل سنجش است. مطابق با شکل ۴، استراتژی ها (مقوله ها یا راهکارها) در این زیر سیستم بدین شرح است: زیرساخت ها و فناوری اولیه، زیرساخت های اصلی و فناوری های اولیه، زیرساخت های پایه/اولیه و فناوری های به روز، زیرساخت های اصلی و کلیدی و فناوری های به روز.



شکل ۴. مدل، ابعاد و استراتژی های زیرسیستم مدیریت زیرساخت و فناوری اطلاعات هوشناسی

۲- زیرسیستم "مدیریت داده و اطلاعات هوشناسی": این زیرسیستم وظیفه اصلی رویکرد به مدیریت داده های هوشناسی و اطلاعات به دست آمده و پردازش شده در هوشناسی را تبیین می نماید. ابعاد یا نقاط مرجع استراتژیک در این زیرسیستم شامل: "میزان توجه به کمیت داده های هوشناسی" و "میزان توجه به کیفیت داده های هوشناسی" در حوزه داده و اطلاعات است که هر بُعد بر روی پیوستاری از کم تا زیاد قابل سنجش است. مطابق با شکل ۵، استراتژی ها (مقوله ها یا راهکارها) در این زیر سیستم بدین شرح است: محصولات پایه ای و حداقلی، محصولات محدود ولی با کیفیت، محصولات متنوع ولی با کیفیت حداقلی، محصولات متنوع و با کیفیت.

اطلاعات هوشناسی، به تفکیک پیاده سازی شد و تمامی مضمون های مرتبط با موضوعات اساسی تحقیق، به طور کامل ثبت و کدگذاری شد. سپس محقق به تفسیر و برداشت از هر یک از موضوعات کلیدی پرداخت و به کدگذاری این ملاحظات بصورت دستی و نرم افزاری مبادرت ورزید. خاطر نشان می سازد کدگذاری باز توسط دو نفر دیگر نیز بازبینی شد. در تعیین مقولات، کلیه کدهای باز مستخرج از مرحله اول، بر اساس ارتباط با مفاهیم اصلی پژوهش در قالب محورهای اصلی جمع بندی شد. خروجی این مرحله شناسایی مقوله های اصلی است که در قالب راهکارها یا استراتژی های مجزا برای هر مضمون (زیرسیستم) قابل تعریف است. در مرحله نهایی تحلیل، مضامین مورد بازبینی قرار گرفت و مجدداً به گروه بندی نهایی مقوله ها در مرحله قبل پرداخته شد.

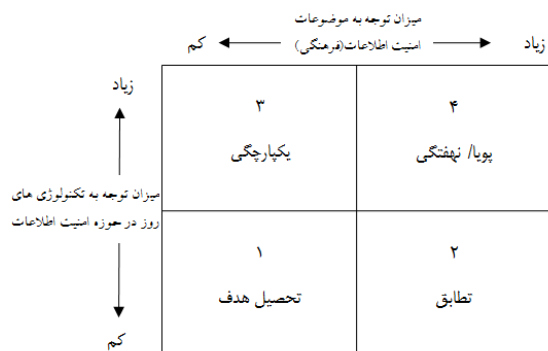
بر اساس جمع بندی های نهایی با ۵ مضمون (یک سیستم و چهار زیرسیستم)، ۲۰ مقوله (استراتژی) و ۵۱ نشانگر، سیستم اصلی و زیر سیستم های "سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات هوشناسی" به شرح زیر شناسایی و تبیین گردید:

کارکرد "اصلی" سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات بر اساس ماتریس سولیوان با نقاط مرجع استراتژیک "میزان وابستگی سازمان به سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات" و "میزان عدم تمرکز در تصمیم گیری در خصوص سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات" شامل استراتژی های: پیچیده، ستون فقرات، فرصت طلب و سنتی (رجوع شود به شکل ۳).

سایر مضامین یا زیرسیستم های کارکرد "سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات در هوشناسی" نیز چهار مورد به شرح زیر می باشد که در ادامه نقاط مرجع استراتژیک و راهبردهای هر زیر سیستم در قالب الگوی جامع این کارکرد آمده است:

۱- زیرسیستم "زیرساخت و فناوری اطلاعات هوشناسی": این زیرسیستم وظیفه اصلی توسعه زیرساخت های هوشناسی و حفظ و بروزرسانی فناوری اطلاعات در هوشناسی را تبیین می نماید. ابعاد یا نقاط مرجع استراتژیک در این زیرسیستم شامل:

۴- زیرسیستم "امنیت اطلاعات و ارتباطات هواشناسی": این زیرسیستم راهبردهای اصلی متصور در حوزه امنیت اطلاعات و ارتباطات در هواشناسی را تبیین می نماید. ابعاد یا نقاط مرجع استراتژیک در این زیرسیستم شامل: "میزان توجه به تکنولوژی های اصلی حوزه امنیت اطلاعات" و "میزان توجه به موضوعات امنیت اطلاعات" است که هر بُعد بر روی پیوستاری از کم تا زیاد قابل سنجش است. مطابق با شکل ۷، استراتژی ها (مقوله ها یا راهکارها) در این زیر سیستم بدین شرح است: تحصیل هدف، یکپارچگی، تطابق، پویا.



شکل ۷. مدل، ابعاد و استراتژی های زیرسیستم مدیریت امنیت اطلاعات و ارتباطات هواشناسی

تلفیق نهایی الگوی پیشنهادی سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات در سازمان هواشناسی کشور، در قالب شکل ۸ ترسیم شده است. این الگو شامل سیستم و چهار زیر سیستم اصلی می باشد.

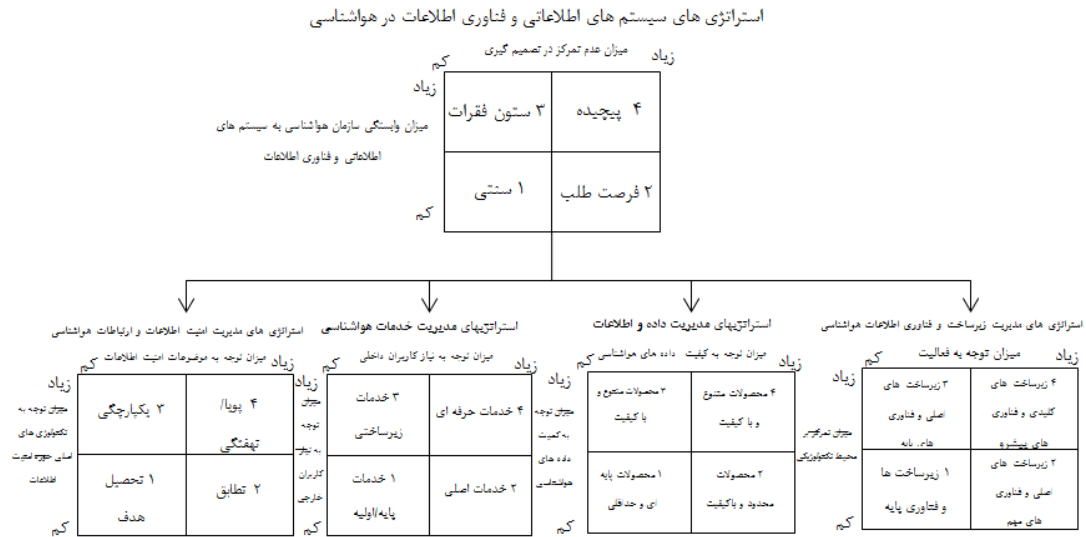


شکل ۵. مدل، ابعاد و استراتژی های زیرسیستم مدیریت داده و اطلاعات هواشناسی

۳- زیرسیستم "مدیریت خدمات هواشناسی": این زیرسیستم وظیفه اصلی ارائه خدمات به کاربران داخلی و خارجی را تبیین می نماید. ابعاد یا نقاط مرجع استراتژیک در این زیرسیستم شامل: "میزان توجه به نیاز کاربران خارجی" و "میزان توجه به نیاز کاربران داخلی" در هواشناسی است که هر بُعد بر روی پیوستاری از کم تا زیاد قابل سنجش است. مطابق با شکل ۶، استراتژی ها (مقوله ها یا راهکارها) در این زیر سیستم بدین شرح است: خدمات پایه/اولیه (تولید خدمات پایه برای کاربران درون سازمانی و کاربران برون سازمانی)، خدمات اصلی (تولید خدمات مطلوب برای کاربران داخلی و خدمات اولیه برای کاربران خارجی)، خدمات زیرساختی (تولید خدمات اولیه برای کاربران داخلی و خدمات مطلوب برای کاربران خارجی)، خدمات حرفه ای (تولید خدمات مطلوب و حرفه ای برای کاربران داخل و خارج سازمان).



شکل ۶. مدل، ابعاد و استراتژی های زیرسیستم مدیریت خدمات هواشناسی



شکل ۸. الگوی جامع سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات هواشناسی

شرایط اقتضائی حاکم بر سازمان تغییر می کند و شکل های زیر به عنوان نمونه و برای تصویر سازی هماهنگی متناسب با خانه شماره ۱ (استراتژی های سنتی، زیرساخت های اولیه، محصولات پایه ای، خدمات پایه و تحصیل هدف) آورده شده است.



شکل ۱۰- نمونه ای از هماهنگی افقی درونی میان سیستم اصلی و زیرسیستم ها (قسمت بالا هماهنگی کامل و قسمت پایین هماهنگی نسبی)

مهم ترین نکته ای که متضمن هماهنگی در این الگوست، این است که هنگام اتخاذ هر تصمیمی در هر یک از زیرسیستم ها یا سیستم اصلی، می بایست ملاحظات سایر زیرسیستم ها نیز لحاظ گردد تا بتوان با ایجاد بیشترین هماهنگی، بهترین خروجی (داده های با کیفیت) حاصل گردد. به عنوان مثال، در صورتی که استراتژی یا راهکار سازمان در سیستم اصلی (کارکرد سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات بر اساس ماتریس سولیوان) خانه شماره ۳ (ستون فقرات) باشد، اتخاذ استراتژی خانه شماره ۱ در زیرسیستم مدیریت امنیت اطلاعات و ارتباطات هواشناسی (تحصیل هدف)، بهره وری را در این حوزه کم کرده و موجب تحمیل هزینه می گردد. با توجه به استراتژی های اصلی و اقتضائات حاکم بر سازمان، بهترین تصمیمات برای تحصیل خروجی بهینه در هر حوزه ای، زمانی خواهد بود که بیشترین هماهنگی میان سیستم های مختلف برقرار باشد. در شکل ۹ نمونه ای از هماهنگی های عمودی و در شکل ۱۰ نمونه ای از هماهنگی های افقی نشان داده شده است. همان گونه که پیشتر نیز ذکر شد، انتخاب هر یک از خانه های ۱ تا ۴ در هر سیستم و زیرسیستم، بسته به استراتژی های اصلی، محیط و

۴. نتیجه گیری و جمع بندی

یکی از مهم ترین حوزه های موثر بر عملکرد سازمان در تولید داده، اطلاعات و خدمات هواشناسی و اقلیم شناسی، سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات و نحوه تصمیم گیری در امور مرتبط با آن است. از این منظر، شناسایی و تبیین اجزای این حوزه و نوع تصمیمات متصور در هر جزء و رعایت اصل هماهنگی، اهمیت بسزایی در کاهش داده های ناکافی، غلط، به هم ریخته و گم شده و افزایش کمی و کیفی داده ها دارد. شناسایی کارکرد اصلی سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات در هواشناسی و زیرسیستم های آن، به کمک روش تحلیل محتوا و با کمک مصاحبه عمیق و گروه کانون با مشارکت ۲۰ نفر از مدیران و خبرگان فناوری اطلاعات در هواشناسی صورت پذیرفت. این مهم با رویکرد رفت و برگشتی و تعامل بین مفاهیم مرتبط با "نقاط مرجع استراتژیک" و "استراتژی های هر زیرسیستم" با استفاده از ادبیات موجود و تجارب افراد در قالب ماتریس سولیوان به عنوان کارکرد اصلی و چهار زیرسیستم "زیرساخت و فناوری اطلاعات هواشناسی"، "مدیریت داده و اطلاعات هواشناسی"، "مدیریت خدمات هواشناسی" و "امنیت اطلاعات و ارتباطات هواشناسی" محقق گردید. پژوهش حاضر با طراحی این الگو که میان رشته ای بوده و برای اولین بار در سازمان هواشناسی کشور انجام شده است، به دنبال اتخاذ تصمیمات استراتژیک هماهنگ تر در این حوزه برای تولید داده ها و خدمات با کیفیت تر و به حداقل رساندن میزان داده های غلط یا گم شده و شکاف داده ای می باشد. به عنوان مثال اتخاذ تصمیمات مناسب و هماهنگ در انتخاب استراتژی هر یک از زیر سیستم ها ارتباط مستقیمی با پیوستگی داده ها، استفاده از تکنولوژی های نوین نظیر هوش مصنوعی (AI, BI) و داده کاوی داشته و در بهبود کیفیت و کمیت داده ها و خدمات هواشناسی نقش دارد. به بیان دیگر، برقراری هماهنگی عمودی بین کارکرد اصلی و زیرسیستم ها و همچنین هماهنگی افقی میان زیرسیستم ها در

حوزه سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات هواشناسی، برای افزایش بهره وری در تولید انواع داده های با کیفیت و ارایه خدمات مطلوب به طیف های گسترده کاربران ضروری است. انجام پژوهش های بیشتر در خصوص هماهنگی کارکرد سیستم های اطلاعاتی با سایر کارکردهای سازمانی نظیر منابع انسانی، پیش بینی، مالی و غیره به پژوهشگران علاقه مند در این حوزه پیشنهاد می گردد.

۶. منابع

1. Aarabi, S.M., H. Haghhigh.S, 2010, Information Systems & Information Technology Strategy
2. Arghami, N.R., N. Sanjari, A. Bozorgnia, 2001, An Introduction to sample reviews, Mashhad Ferdowsi University Publisher
3. Danaeefard, H, S.M. Emami, 2007, Qualitative Research Strategies: A reflection on the theorizing of Grounded Theory
4. Farzandi, M., H. Rezaei Pazhand, 2021, Introduction of MICE Method for Imputation Missing Meteorological Data and Comparison by Regression, Jurnal of Water and Sustainable Development 8(3):31-42
5. Garg, N. , 2023, Gratitude and work-family enrichment among Indian female workforce: exploring the mediating role of psychological capital. International Journal of Work Organization and Emotion, 13(1), 1-15.
6. Harlie M., Hairul, Rajiani I., Abbas E.W. ,2019, Managing Information Systems by Integrating Information Systems Success Model & The Unified Theory of Acceptance & Usage of Technology, Polish journal of Management Studies, Vol.20 No.1
7. Heydari, Sh., B. Abdi, 2016, Explaining the dimension of information systems management with the approach of strategic information technology management & presenting a model for it
8. Pashaie, S. ,M.D. Hoseini, F. Abdavi, M. Moharramzadeh, G. Dickson, 2020, Investigating the Role of Management Information Systems Technology on the

- Performance of Sports Organizations, Journal of Advanced Sport Technology 4(2):93- 103
9. Pourgharaei, P., 2020, Strategic Plan of Iran Meteorological Organization(2020-2024)
 10. Rafii, F.,T. Kechadi, 2019, Collection of Historical Weather Data: Issues with Missing Values, University College Dublin Belfield, Dublin 4, Ireland
 11. Rezaei Pazhand, H., A. Bozorgnia, 2002, Nonlinear regression analysis & its applications, Mashhad Ferdowsi University Publisher
 12. Saunders, B., 2017, Saturation in Qualitative Research: Exploring its conceptualization & operationalization, Quality & Quantity, 52(4)
 13. Strauss, A., J. Corbin, 1998, Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory. California: Sage Publications, Inc. systems success, Human Relations 52, 123-152
 14. Stute, M.,M. Maass, T. Schons, M. Kaufhold, C. Reuter, M. Hollick, 2020, Empirical insights for designing Information and Communication Technology for International Disaster Response, Science and Technology for Peace and Security, Technical University of Darmstadt, Germany
 15. Ward, J.,J. Peppard, 2002, Strategic planning for Information Systems, 3rd edition.