

Designing an Interpretive Structural Model (ISM) of Digital Transformation Culture Drivers with a Contextual Approach in the Water and Wastewater Company of Tehran Province

Mohammad. Pourmoghaddam¹, Dariush. Gholamzadeh^{1*}, Ahmad. Vedadi¹, Alireza. Amirkabiri¹

¹ Department of Public Administration, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

* Corresponding author email address: Dar.gholamzade@iauctb.ac.ir

Article Info

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Pourmoghaddam, M., Gholamzadeh, D., Vedadi, A., & Amirkabiri, A. (IN PRESS). Designing an Interpretive Structural Model (ISM) of Digital Transformation Culture Drivers with a Contextual Approach in the Water and Wastewater Company of Tehran Province. *Journal of Technology in Entrepreneurship and Strategic Management*.



© 2025 the authors. Published by KMAN Publication Inc. (KMANPUB), Ontario, Canada. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

ABSTRACT

Today, digital transformation is described as a modern struggle for survival against the threat of digital disruption. Digital transformation is a process through which an organization evolves by experimenting with new technologies, revising its current approaches to problem-solving, and modifying its operational routines. To realize a digital transformation culture, it is essential to thoroughly examine and address the drivers, challenges, and barriers associated with digital disruption, the integration of emerging technologies, and the transformation of traditional work environments, as overcoming these obstacles is necessary for a successful digital transformation. The objective of this study is to design an interpretive structural model (ISM) of digital transformation culture drivers with a contextual approach in the Water and Wastewater Company of Tehran Province. This research is applied in terms of its objective and employs an exploratory mixed-method approach. In the qualitative phase, thematic analysis was utilized, while the quantitative phase employed interpretive structural modeling (ISM). The qualitative research population consisted of 14 experts, who were purposefully selected until data saturation was achieved. In the quantitative phase, a sample of 234 managers was randomly selected. Data collection in the qualitative phase was conducted through semi-structured in-depth interviews, while in the quantitative phase, a researcher-developed questionnaire was used. In the quantitative stage, data analysis was performed using descriptive statistics, confirmatory factor analysis, and interpretive structural modeling (ISM) based on the opinions of 12 experts. After identifying the themes, the model of digital transformation culture drivers was developed, and the relationships between factors were determined using interpretive structural modeling (ISM). Additionally, the factors were analyzed based on their impact and dependency using the MICMAC (Matrice d'Impacts Croisés Multiplication Appliquée à un Classement) diagram. The results indicate that digital competency and digital openness, with the highest influence power, serve as the primary drivers and key barriers to the formation of a digital transformation culture. The linking factors, including inadequate interactions and decision-making, act as inhibiting elements in the system due to their prevalence. The factor of insufficient maturity is located in the autonomous quadrant, while change management is influenced by other factors within the system. Consequently, to establish and enhance a digital transformation culture, it is necessary to review, modify, or eliminate these major barriers, as overcoming them is crucial for successful digital transformation.

Keywords: Digital transformation culture, drivers, interpretive structural modeling, Water and Wastewater Company of Tehran Province.

Introduction

In the era of rapid technological advancements, digital transformation has become a critical strategy for organizations aiming to survive and thrive amidst digital disruption. Digital transformation is not merely about adopting new technologies but involves a comprehensive evolution of organizational processes, problem-solving approaches, and operational routines. The integration of emerging technologies and the transformation of traditional work environments are essential for achieving a successful digital transformation culture. However, this process is fraught with challenges, including digital disruption, resistance to change, and the need for cultural adaptation within organizations (Cantemir et al., 2024; Lee & Lee, 2020).

The importance of digital transformation is further emphasized by the COVID-19 pandemic, which accelerated the adoption of digital technologies across industries. Despite this acceleration, many organizations still face significant barriers to digital transformation, such as a lack of digital literacy, resistance to change, and insufficient infrastructure (Malik, 2024; Nasih, 2024). The success of digital transformation initiatives heavily relies on addressing these barriers and fostering a culture that embraces digital change (Gao, 2024; Hao et al., 2025).

Cultural factors play a pivotal role in the success of digital transformation. Organizational culture, which encompasses shared values, beliefs, and practices, can either facilitate or hinder the adoption of digital technologies. A digital transformation culture requires a shift from traditional, hierarchical structures to more agile, collaborative, and innovation-driven environments (Bughin et al., 2017). This cultural shift is particularly challenging in industries with deeply entrenched traditional practices, such as the water and wastewater sector.

The Water and Wastewater Company of Tehran Province, as a key player in Iran's water industry, faces unique challenges in its digital transformation journey. The company must navigate the complexities of integrating digital technologies into its operations while addressing cultural and organizational barriers. This study aims to design an Interpretive Structural Model (ISM) of digital transformation culture drivers within the company, using a contextual approach to identify and analyze the key factors influencing its digital transformation efforts.

Methods and Materials

This research employs an exploratory mixed-method approach, combining qualitative and quantitative phases to achieve its objectives. The qualitative phase utilizes thematic analysis to identify the key drivers of digital transformation culture, while the quantitative phase employs Interpretive Structural Modeling (ISM) to analyze the relationships between these drivers.

In the qualitative phase, 14 experts with extensive experience in the water and wastewater industry were purposively selected for in-depth, semi-structured interviews. Data saturation was achieved through iterative interviews, and thematic analysis was conducted to identify the main themes and sub-themes related to digital transformation culture drivers. The qualitative data were coded and categorized into six main themes: insufficient maturity, low digital competency, digital openness, inadequate interactions, decision-making, and change management.

The quantitative phase involved a sample of 234 managers from the Water and Wastewater Company of Tehran Province, selected through simple random sampling. A researcher-developed

questionnaire, based on the themes identified in the qualitative phase, was used to collect data. The data were analyzed using descriptive statistics, confirmatory factor analysis, and ISM. The ISM approach was used to determine the hierarchical relationships between the identified drivers and to develop a structural model of digital transformation culture.

The ISM process involved several steps: identifying the key elements of digital transformation culture drivers, creating a self-interaction structural matrix, forming initial and final reachability matrices, determining the levels of each driver, and drawing the ISM model. Additionally, the MICMAC analysis was conducted to classify the drivers based on their driving power and dependence.

Findings and Results

The findings of this study reveal six main drivers of digital transformation culture within the Water and Wastewater Company of Tehran Province: insufficient maturity, low digital competency, digital openness, inadequate interactions, decision-making, and change management. These drivers were identified through thematic analysis and further analyzed using ISM to determine their interrelationships and hierarchical structure.

The ISM model highlights the hierarchical levels of the drivers, with low digital competency and digital openness emerging as the most influential factors at the highest level of the model. These two drivers have the highest driving power and are considered the primary barriers to the formation of a digital transformation culture. Inadequate interactions and decision-making are identified as linking factors that inhibit the system due to their prevalence and interconnectedness. Insufficient maturity is located in the autonomous quadrant, indicating its relatively low impact on the system, while change management is influenced by other factors within the system.

The MICMAC analysis further classifies the drivers into four quadrants: autonomous, dependent, linkage, and independent. The results show that insufficient maturity is an autonomous driver with weak driving power and dependence. Change management is classified as a dependent driver, influenced by other factors in the system. Inadequate interactions and decision-making are linkage drivers, with high driving power and dependence, making them critical to the system's stability. Finally, low digital competency and digital openness are independent drivers with high driving power and low dependence, indicating their foundational role in shaping the digital transformation culture.

The ISM model and MICMAC analysis provide a comprehensive understanding of the relationships between the drivers and their impact on the digital transformation culture. The model suggests that addressing low digital competency and digital openness is crucial for overcoming the barriers to digital transformation. Additionally, improving interactions and decision-making processes can help create a more conducive environment for digital transformation.

Conclusion

The findings of this study underscore the importance of addressing cultural and organizational barriers to digital transformation in the Water and Wastewater Company of Tehran Province. The ISM model and MICMAC analysis reveal that low digital competency and digital openness are the most critical drivers of digital transformation culture, with the highest driving power and influence on other factors.

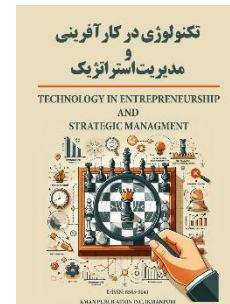
These findings align with previous research, which highlights the role of digital literacy and openness to change in successful digital transformation initiatives.

The study also identifies inadequate interactions and decision-making as significant barriers to digital transformation. These factors create bottlenecks in the system, hindering the flow of information and slowing down decision-making processes. Addressing these issues requires a shift towards more collaborative and transparent communication channels, as well as the adoption of data-driven decision-making practices.

Insufficient maturity, while classified as an autonomous driver, still plays a role in the overall system. Organizations with low maturity levels may struggle to adopt new technologies and processes, leading to delays in digital transformation efforts. Change management, on the other hand, is influenced by other factors in the system, suggesting that effective change management strategies must be integrated with other digital transformation initiatives.

The results of this study have important implications for organizations seeking to implement digital transformation. First, organizations must prioritize improving digital competency and fostering a culture of digital openness. This can be achieved through targeted training programs, leadership support, and the promotion of a growth mindset. Second, organizations should focus on enhancing interactions and decision-making processes by leveraging digital tools and platforms that facilitate collaboration and information sharing. Finally, organizations must address issues related to maturity and change management by developing clear strategies and roadmaps for digital transformation.

In conclusion, this study provides valuable insights into the drivers of digital transformation culture in the Water and Wastewater Company of Tehran Province. The ISM model and MICMAC analysis offer a structured approach to understanding the complex relationships between these drivers and their impact on digital transformation efforts. By addressing the key barriers identified in this study, organizations can create a more conducive environment for digital transformation and achieve long-term success in the digital age.



طراحی مدل ساختاری - تفسیری (ISM) پس ران‌های فرهنگ تحول دیجیتال با رویکرد زمینه‌ای در شرکت آب و فاضلاب استان تهران

محمد پورمقدم^۱، داریوش غلامزاده^{۱*}، احمد ودادی^۱، علیرضا امیرکبیری^۱

۱. گروه مدیریت دولتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: Dar.gholamzade@iauctb.ac.ir

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

پورمقدم، محمد، غلامزاده، داریوش، ودادی، احمد، و امیرکبیری، علیرضا. (در دست چاپ). طراحی مدل ساختاری - تفسیری (ISM) پس ران‌های فرهنگ تحول دیجیتال با رویکرد زمینه‌ای در شرکت آب و فاضلاب استان تهران. *تکنولوژی در کار آفرینی و مدیریت استراتژیک*.



© ۱۴۰۴ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

امروزه تحول دیجیتال به عنوان مبارزه مدرن برای زنده ماندن از تهدید اختلال دیجیتال توصیف می‌شود. دگردیسی دیجیتال فرآیندی است که طی آن یک سازمان با آزمون و خطا در استفاده از فناوری‌های جدید و با تجدیدنظر در رویکردهای فعلی خود برای حل مشکلات و تغییر در روال‌های کاری خود، تکامل پیدا می‌کند. برای تحقق فرهنگ تحول دیجیتال می‌بایست پس ران‌ها، چالش‌ها و موانع مرتبط با اختلال دیجیتال، ادغام فناوری‌های نوپهور و دگرگونی محیط‌های کاری سنتی را به دقت بررسی و مرتفع کرد، زیرا بدون غلبه بر آن‌ها نمی‌توان تحول دیجیتالی موفق داشت. هدف این پژوهش، طراحی مدل ساختاری-تفسیری پس ران‌های فرهنگ تحول دیجیتال با رویکرد زمینه‌ای در شرکت آب و فاضلاب استان تهران می‌باشد. پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش یک تحقیق آمیخته اکتشافی است. در بخش کیفی از تحلیل تم و در بخش کمی از معادلات ساختاری - تفسیری استفاده شد. جامعه مورد بررسی در بخش کیفی شامل خبرگان به تعداد ۱۴ نفر تا رسیدن به نقطه اشباع داده به طور هدفمند انتخاب و در بخش کمی نمونه‌ای به تعداد ۲۳۴ نفر از مدیران به شکل تصادفی ساده انتخاب گردید. برای جمع‌آوری داده‌ها در بخش کیفی از مصاحبه عمیق نیمه‌ساخت یافته و در بخش کمی از پرسش‌نامه محقق ساخته استفاده گردید. در مرحله کمی نیز برای تجزیه و تحلیل داده‌ها علاوه بر آمار توصیفی از تحلیل عاملی تأییدی و مدل‌سازی ساختاری - تفسیری با نظرات ۱۲ نفر خبره استفاده گردید. پس از شناسایی مضامین، مدل پس ران‌های فرهنگ تحول دیجیتال تدوین و با استفاده از مدل‌سازی ساختاری - تفسیری (ISM) روابط بین عوامل تعیین و با استفاده از نمودار قدرت نفوذ - وابستگی (MICMAC) عوامل با توجه به اثرگذاری و اثرپذیری بر سایر عوامل، مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که مولفه‌های شایستگی‌های دیجیتالی پائین و گشودگی دیجیتالی با بیشترین قدرت نفوذ، پس ران و مانع اصلی شکل‌گیری فرهنگ تحول دیجیتال است. عوامل پیوندی شامل مؤلفه‌های تعاملات ناکافی و تصمیم‌گیری نیز با تعدد خود در این سیستم نقش بازدارنده و پس ران را ایفا می‌کنند. مؤلفه بلوغ ناکافی نیز در ناحیه خود مختار و مؤلفه مدیریت تغییرات در این سیستم تحت تأثیر سایر عوامل است. در نتیجه برای ایجاد و ارتقای فرهنگ تحول دیجیتال، مستلزم بازنگری، اصلاح یا حذف این موانع عمده می‌باشد. زیرا بدون غلبه بر آنها، نمی‌توان تحول دیجیتالی موفق داشت.

کلیدواژگان: فرهنگ تحول دیجیتال، پس ران‌ها، مدل‌سازی ساختاری تفسیری، آب و فاضلاب استان تهران.

مقدمه

در عصری که فناوری چشم‌انداز کسب‌وکار را تغییر می‌دهد، درک تعامل پیچیده بین دیجیتالی شدن و تکامل فرهنگی بسیار مهم است. این گفتمان در قلمرو پذیرش فناوری، نوآوری و مدیریت تغییر حرکت می‌کند و تحول دیجیتال به عنوان مبارزه مدرن برای زنده ماندن از تهدید اختلال دیجیتال توصیف می‌شود (Cantemir et al., 2024; Lee & Lee, 2020) از آنجائیکه سازمان‌ها برای چابکی و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده تلاش می‌کنند، می‌بایست پس‌ران‌ها، چالش‌ها و موانع مرتبط با اختلال دیجیتال، ادغام فناوری‌های نوظهور و دگرگونی محیط‌های کاری سنتی را به دقت بررسی و مرتفع کنند، زیرا بدون غلبه بر آن‌ها نمی‌توان تحول دیجیتالی موفق داشت (Malik, 2024; Nasih, 2024) هر چند در سال‌های گذشته با همه‌گیری کووید-۱۹، شتاب تحولات دیجیتال و فناوری مدرن افزایش یافته است، اما هنوز عوامل زیادی مانع پیشبرد تحول دیجیتال در سازمان‌ها هستند و برای هیچ سازمانی بدون اتخاذ راهبردی صحیح، غلبه بر چالش‌های تحول دیجیتال و موفقیت در این مسیر امکان‌پذیر نیست (Gao, 2024; Hao et al., 2025).

سرمایه‌گذاری در تحول دیجیتال، آینده سازمان‌ها را تضمین می‌کند (Bughin et al., 2017). یکی از پیش‌زمینه‌های فرهنگی کوچک به‌سوی دنیای دیجیتال، جاری شدن تجربیات کارکنان بخش‌های مختلف در تمام سازمان است. تاثیر فرهنگ بر تحول دیجیتال آنجا خود را نمایان می‌سازد که کلاف سردرگمی که در سیستم مدیریت کلاسیک، کارکنان را زمین‌گیر کرده بود و آنان را برای اقدامی ساده و پیش‌پا افتاده، ملزم به اخذ اجازه از مدیران و موجب تضییع فرصت طلایی می‌گردید، با تحول دیجیتال یکی پس از دیگری باز خواهند شد (Shahi & Sinha, 2020). تحول دیجیتال بیشتر از این که در مورد فناوری باشد درباره منابع انسانی است. تقریباً با منابع مادی می‌شود هر فناوری جدیدی را خرید؛ اما توانایی برای سازگار شدن با آینده دیجیتالی بیشتر به پیشرفت در نسل نوبی از مهارت‌ها، پر کردن شکاف بین عرضه و تقاضای استعدادها و کسب اطمینان از قابلیت‌های مورد نیاز در آینده بستگی دارد. فناوری همیشه درباره انجام کارهای بیشتر با کم‌ترها بوده است. ولی این ترکیب زمانی موثر است که فناوری با مهارت‌های انسانی مناسب ترکیب شود و رخدادهای فناورانه منجر به حذف مشاغل قدیمی و باعث خلق شغل‌هایی جدید می‌گردد. به همین دلیل است که از نوآوری عموماً با عبارت «تخریب سازنده» یاد می‌شود (Raj et al., 2020). فرهنگ تحول دیجیتال را باید هم از منظر معنای جمعی و هم از دیدگاه مبتنی بر ابزار نگریست (Verlinden, 2023). بنابر این تحول دیجیتال و گذر از عصر آنالوگ، بدون تغییر فرهنگ سازمانی، امکان‌پذیر نخواهد بود.

مطالعات انجام‌شده در زمینه تحول دیجیتال و فرهنگ سازمانی نشان‌دهنده پیچیدگی‌ها و چالش‌های متعددی است که سازمان‌ها در مسیر تحول دیجیتالی خود با آن مواجه هستند. پژوهش (Trushkina et al., 2020) تحت عنوان "تحول دیجیتالی فرهنگ سازمانی تحت شرایط اقتصاد اطلاعاتی" نشان داد که عوامل تأثیرگذار بر تحول دیجیتال شامل اطلاعات، سازمان، بازاریابی، آموزش، فناوری، سرمایه‌گذاری مالی، تداخل عملکردی در تبادل داده‌ها، فقدان بسترهای دیجیتال برای مدیریت پایگاه‌های داده بزرگ، فقدان تمرکز بر مشتری و عدم درک ماهیت رویکرد مشتری‌مدار است (Trushkina et al., 2020). در پژوهش (Krimpizi, 2023) با عنوان "طبقه‌بندی موانع تحول دیجیتال در مؤسسات آموزش عالی مروری بر ادبیات نظام‌مند"، نویسنده با مرور ادبیات سیستماتیک، موانع تحول دیجیتال را در شش دسته محیطی، استراتژیک، سازمانی، فناوری، مهارت‌ها و منابع انسانی، و فرهنگی طبقه‌بندی کرده و عواملی نظیر فقدان سواد دیجیتال، مقاومت در برابر تغییر، ریسک‌گریزی، محدودیت‌های بودجه و زیرساخت‌های ناکافی فناوری اطلاعات را مطرح کرده است (Krimpizi et al., 2023). پژوهش (Buzinkay, 2023) با عنوان "چالش‌های تحول دیجیتال و نحوه غلبه بر آن‌ها"، عوامل کلیدی مانع تحول دیجیتال را شامل پیچیدگی، وضوح استراتژیک، موانع سازمانی، کمبود استعداد، ارزیابی نتایج، سیستم‌های قدیمی، مسائل امنیتی، فرهنگ سازمانی مقاوم در برابر تغییر، ضعف در

مدیریت تغییر سازمانی، تغییر انتظارات مشتری، محدودیت‌های مالی و نگرانی‌های مرتبط با داده‌ها عنوان کرده است (Buzinkay, 2023). در مطالعه (۲۰۱۹) Müller et al با عنوان "نوآوری دیجیتال و فرهنگ سازمانی: مورد یک شرکت رسانه‌ای دانمارکی"، مشخص شد که سرویس‌های خبری دیجیتال و شیوه‌های کاری نوظهور تحت تأثیر فرهنگ کنترل‌محور سازمان قرار گرفته و منجر به کاهش انعطاف‌پذیری در شبکه نوآوری دیجیتال شده‌اند، به‌طوری‌که فرهنگ‌های کنترل‌گرا ممکن است برای فرآیندهای نوآوری دیجیتال مضر باشند (Müller et al., 2019). در پژوهش (۲۰۲۲) Pradana et al تحت عنوان "تأثیر فرهنگ سازمانی دیجیتال بر عملکرد شرکت"، موانع اصلی تحول دیجیتال شامل عدم هم‌افزایی کاری، فقدان استراتژی دیجیتالی، عدم ترسیم آینده روشن، محدودیت‌ها و ضعف مدیران در شناسایی ویژگی‌های فرهنگ سازمانی موجود معرفی شده‌اند (Pradana et al., 2022). پژوهش (۲۰۲۴) Cantemir تحت عنوان "پیشران‌های تحول دیجیتال و تأثیر آن‌ها بر مدیریت سازمانی"، نشان داد که موانع کلیدی در مسیر استقرار فرهنگ تحول دیجیتال شامل ساختار سلسله‌مراتبی با تصمیم‌گیری متمرکز و عدم انطباق سریع با تغییرات بازار ناشی از فناوری‌های دیجیتال است (Cantemir et al., 2024). همچنین، مطالعه (۱۴۰۱) قدوسی و همکاران تحت عنوان "مدیریت تغییر سازمانی در حین تحول دیجیتالی صنعت ساخت در راستای مدیریت و توسعه پایدار شهری" نشان داد که چالش‌های اساسی شامل اصلاح نهادها و تغییرات سازمانی جهت ایجاد فرصت برای استقرار کامل تحول دیجیتالی است و عواملی همچون کمبود منابع مالی، فقدان آموزش، خطاهای شناختی، شک نسبت به فناوری و نگرانی‌های حقوقی به‌عنوان موانع اصلی این فرایند شناسایی شده‌اند (Ghadousi, 2022).

بنابراین، امروزه تحول دیجیتال به عنوان مبارزه مدرن برای زنده ماندن از تهدید اختلال دیجیتال توصیف می‌شود. دگردیسی دیجیتال فرآیندی است که طی آن یک سازمان با آزمون و خطا در استفاده از فناوری‌های جدید و با تجدیدنظر در رویکردهای فعلی خود برای حل مشکلات و تغییر در روال‌های کاری خود، تکامل پیدا می‌کند. برای تحقق فرهنگ تحول دیجیتال می‌بایست پس‌ران‌ها، چالش‌ها و موانع مرتبط با اختلال دیجیتال، ادغام فناوری‌های نوظهور و دگرگونی محیط‌های کاری سنتی را به دقت بررسی و مرتفع کرد، زیرا بدون غلبه بر آن‌ها نمی‌توان تحول دیجیتالی موفق داشت. هدف این پژوهش، طراحی مدل ساختاری-تفسیری پس‌ران‌های فرهنگ تحول دیجیتال با رویکرد زمینه‌ای در شرکت آب و فاضلاب استان تهران می‌باشد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش یک تحقیق آمیخته اکتشافی است. روش آمیخته این اجازه را به ما می‌دهد به صورت همزمان از مزایا و نقاط قوت روش کیفی و روش کمی بهره ببریم. در بخش کیفی از تحلیل تم و در بخش کمی از معادلات ساختاری-تفسیری استفاده شده است.

جامعه مورد بررسی در بخش کیفی شامل خبرگان با مشخصات حداقل ۲۵ سال سابقه کار در شرکت‌های آب و فاضلاب استان تهران، حداقل ۱۵ سال سابقه مدیریت و حداقل تحصیلات کارشناسی ارشد می‌باشند که ۱۴ نفر تا رسیدن به نقطه اشباع داده به طور هدفمند انتخاب گردید. در بخش کمی جامعه آماری شامل گروه کارکنان شرکت آب و فاضلاب استان تهران به تعداد ۶۰۰ نفر جامعه آماری بخش کمی پژوهش را تشکیل می‌دادند. نمونه‌گیری در مرحله بخش کمی به صورت تصادفی ساده انجام شد برای تعیین حجم نمونه از فرمول مورگان استفاده شد که در نهایت نمونه‌ای به تعداد ۲۳۴ نفر انتخاب گردید. برای جمع‌آوری داده‌ها در بخش کیفی از مصاحبه عمیق نیمه ساخت یافته و در بخش کمی از پرسشنامه محقق ساخته (بر اساس مدل به دست آمده در بخش کیفی) استفاده گردید. جهت تحلیل داده‌های کیفی از روش براون و کلارک (۲۰۰۶) استفاده شده است. فرایند کدگذاری در این روش مشتمل بر شش مرحله: آشنایی با متن، ایجاد کدهای اولیه، جستجو و

شناسایی مضامین، ترسیم شبکه مضامین، ترسیم شبکه مضامین، تدوین گزارش، گزارش نهایی می‌باشد. در مرحله کمی نیز برای تجزیه و تحلیل داده‌ها علاوه بر آمار توصیفی از تحلیل عاملی تاییدی (نرم‌افزار اسمارت پی ال اس) و مدل سازی ساختاری- تفسیری از نظرات ۱۲ نفر خبره استفاده گردید.

یافته‌ها

یافته‌های پژوهش همان گام‌های مراحل مدل سازی ساختاری- تفسیری است که مراحل انجام آن به ترتیب در ادامه به همراه نتایج، بیان شده است:

گام اول: شناسایی عناصر پیش‌ران‌های فرهنگ تحول دیجیتال

برای این منظور از روش تحلیل مضمون (تم) استفاده گردید و با ۱۲ نفر از خبرگان که به شکل هدفمند انتخاب شده بودند، مصاحبه صورت گرفته و کدگذاری‌های مربوطه انجام پذیرفت. نتایج نهایی مشتمل بر ۱۹ مضمون پایه از مصاحبه‌ها استخراج و در قالب ۶ مضمون اصلی دسته بندی شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها به صورت تکراری و با دقت بالا انجام شد تا به اشباع نظری برای مضامین اصلی و فرعی دست پیدا کنیم. در طول فرایند تحلیل، مقوله‌ها به طور مداوم مورد بازنگری و تجدیدنظر قرار گرفتند. بخش کیفی پژوهش شامل دو قسمت است: ۱- تحلیل متن مصاحبه‌ها: در این قسمت، متن مصاحبه‌ها به طور دقیق بررسی و کدگذاری شد. ۲- استخراج و دسته بندی مضامین: در این قسمت، مضامین پایه استخراج شده از مصاحبه‌ها، در قالب ۶ مضمون اصلی دسته بندی و تحلیل شدند.

جدول ۱

مضامین سازمانده و پایه

مضامین سازمانده	مضامین پایه
بلوغ ناکافی	فرآیندهای کاری
	داده‌های اطلاعاتی
	فناوری‌های غیر تحول آفرین
شایستگی‌های دیجیتال پائین	دانش دیجیتال
	توانایی کار با فناوری‌های دیجیتال
	نگاه مثبت به فناوری‌های دیجیتال
گشودگی دیجیتالی	پذیرش تحولات دیجیتال
	انطباق با فناوری‌های نوظهور
	یادگیری فناوری‌های جدید
تعاملات ناکافی	تعاملات بیرونی (بین سازمانی)
	تعاملات با جوامع مجازی
	تعاملات دیجیتال با مشتری
	تعاملات درون سازمانی غیر شفاف
تصمیم گیری	جریان یکپارچه اطلاعات
	تصمیم گیری در سطوح بالا
	تصمیم گیری متمرکز
مدیریت تغییرات	ناتوانی در تطبیق سریع
	فقدان استراتژی‌های مناسب تغییر
	عدم انتقال دیدگاه‌های مدیران تحول به کارکنان

همانگونه که ملاحظه می‌شود، شاخص‌های به‌دست‌آمده از بخش کیفی شامل شاخص‌های: ؛ بلوغ ناکافی (فرآیندهای کاری، داده‌های اطلاعاتی، فناوری‌های غیر تحول آفرین)؛ شایستگی‌های دیجیتال پائین (دانش دیجیتال، توانایی کار با فناوری‌های دیجیتال، نگاه مثبت به فناوری‌های دیجیتال)، گشودگی دیجیتالی (پذیرش تحولات دیجیتال، انطباق با فناوری‌های نوظهور، یادگیری فناوری‌های جدید)، تعاملات ناکافی (تعاملات بیرونی (بین سازمانی)، تعاملات با جوامع مجازی، تعاملات دیجیتال با مشتری، تعاملات درون سازمانی غیر شفاف)، تصمیم‌گیری (جریان یکپارچه اطلاعات، تصمیم‌گیری در سطوح بالا، تصمیم‌گیری متمرکز)، مدیریت تغییرات (توانایی در تطبیق سریع، فقدان استراتژی‌های مناسب تغییر، عدم انتقال دیدگاه‌های مدیران تحول به کارکنان) می‌باشد.

گام دوم: تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری

پس از شناسایی مؤلفه‌های مدل پیشران‌های فرهنگ تحول دیجیتال، یک ماتریس مربع 6×6 از مؤلفه‌های موجود طراحی می‌شود. این ماتریس در واقع همان پرسش‌نامه مدل ساختاری-تفسیری است. این پرسش‌نامه در واقع برای گردآوری دیدگاه خبرگان استفاده گردید و رابطه مؤلفه‌ها دو به دو بررسی شد. در ماتریس، مؤلفه‌ها می‌توانند رابطه دوسویه یا یک‌سویه داشته باشند یا اینکه اساساً هیچ رابطه‌ای باهم نداشته باشند. انواع روابط میان متغیرها در مدل‌سازی ساختاری-تفسیری به‌صورت زیر است:

نماد V: مؤلفه i بر مؤلفه j تأثیر دارد.

نماد A: مؤلفه j بر مؤلفه i تأثیر دارد.

نماد X: مؤلفه i و مؤلفه j متقابلاً بر یکدیگر تأثیر دارند.

نماد O: مؤلفه i و مؤلفه j هیچ ارتباطی باهم ندارند.

در این پژوهش، پرسش‌نامه توسط ۱۲ نفر از خبرگان دانشگاهی تکمیل گردید و از خبرگان خواستیم درباره تأثیر هر مؤلفه بر مؤلفه دیگر با استفاده از نمادهای تعریف شده نظر بدهند. به دلیل اینکه روابط معکوس بین مؤلفه‌ها، از اطلاعات مثلث بالای قطر اصلی ماتریس، قابل جمع‌آوری است لذا تکمیل مثلث بالای قطر اصلی ماتریس کفایت می‌کند و قطر اصلی را می‌توان خالی در نظر گرفت. برای تجمیع دیدگاه خبرگان نمی‌توانیم از میانگین نظرات آن‌ها استفاده کرد زیرا ماتریس نهایی باید صفر و ۱ باشد؛ بنابراین بهترین راه استفاده از فراوانی و مد می‌باشد. در جداول برای شناسایی بهتر مؤلفه‌ها از هم هر کدام از آن‌ها را با نمادهای C1 تا C6 در ردیف‌های سطر و ستون نمایش می‌دهیم. در انتهای این مرحله بر مبنای مد در فراوانی‌ها، نظرهای خبرگان در خصوص تأثیر هر مؤلفه بر مؤلفه دیگر بررسی شد و اطلاعات حاصله مطابق جدول ۲ جمع‌بندی و ماتریس خودتعاملی ساختاری نهایی تشکیل گردید.

جدول ۲

ایجاد ماتریس خود تعاملی مؤلفه‌ها

مؤلفه	نام متغیر	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	بلوغ ناکافی		X			V	A
C2	شایستگی‌های دیجیتال پائین	V		X		V	X
C3	گشودگی دیجیتالی	V	X		V	X	V
C4	تعاملات ناکافی	A	V	X		O	V
C5	تصمیم‌گیری	V	O	A	V		X
C6	مدیریت تغییرات	A	V	X	O	A	

گام سوم: تشکیل ماتریس‌های دستیابی اولیه

در ادامه پژوهش با تبدیل ماتریس خود تعاملی ساختاری به یک ماتریس دو ارزشی صفر و یک، ماتریس دستیابی اولیه به دست می‌آید. برای استخراج ماتریس دستیابی اولیه در هر سطر ماتریس خود تعاملی به جای نمادهای X و V از عدد یک و به جای نمادهای A و O از عدد صفر استفاده می‌شود. ماتریس به دست آمده مطابق **جدول ۳** ماتریس دریافتی اولیه نام دارد. درایه‌های قطر اصلی برابر یک قرار می‌گیرد. ماتریس دستیابی اولیه نشان می‌دهد که آیا می‌توان از یک متغیر سطری به متغیر ستونی در امتداد یک مسیر پیوسته و جهت‌دار «دسترسی» پیدا کرد. ماتریسی دستیابی اولیه، دسترسی برای همه مسیرها را با طول صفر و طول ۱ توصیف می‌کند.

جدول ۳

تشکیل ماتریس دستیابی اولیه

مؤلفه	نام متغیر	C _۱	C _۲	C _۳	C _۴	C _۵	C _۶
C _۱	بلوغ ناکافی		X				A
C _۲	شایستگی‌های دیجیتال پائین	V		X		V	X
C _۳	گشودگی دیجیتالی	V	X		V		V
C _۴	تعاملات ناکافی	A	V			X	V
C _۵	تصمیم‌گیری	V	O	A		V	X
C _۶	مدیریت تغییرات	A	V	X	O	A	

گام چهارم: تشکیل ماتریس دستیابی نهایی

پس از تشکیل ماتریس دستیابی اولیه، باید سازگاری درونی آن برقرار شود. به‌عنوان نمونه اگر مؤلفه i منجر به مؤلفه j شود و مؤلفه j منجر به مؤلفه k گردد پس می‌توان نتیجه گرفت که مؤلفه i نیز منجر به k می‌شود؛ و اگر در ماتریس دستیابی اولیه این حالت برقرار نبود، باید اصلاح شده و روابطی که از قلم افتاده جایگزین شوند و رابطه ثانویه را نیز نشان داد. معمولاً این اصلاح در ماتریس دستیابی نهایی، با نماد * مشخص می‌گردد.

در این مرحله از پژوهش دو مورد روابط ثانویه مشاهده گردید که در ماتریس دستیابی اولیه اصلاح گردید. مطابق **جدول ۴** علاوه بر سازگاری ماتریس دستیابی اولیه، قدرت نفوذ و میزان وابستگی هر مؤلفه مشخص می‌شود. قدرت نفوذ همان میزان تأثیرگذاری یک مؤلفه بر مؤلفه‌های دیگر است که از جمع اعداد هر سطر برای هر مؤلفه در ماتریس دستیابی نهایی لحاظ می‌گردد. میزان وابستگی هم مقدار تأثیرپذیری یک مؤلفه از سایر مؤلفه‌های دیگر را نشان می‌دهد که از جمع اعداد هر ستون در ماتریس دریافتی نهایی برای هر مؤلفه به دست می‌آید.

جدول ۴

تشکیل ماتریس دستیابی نهایی

مؤلفه	نام متغیر	C۱	C۲	C۳	C۴	C۵	C۶	میزان نفوذ
C۱	بلوغ ناکافی	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۵
C۲	شایستگی‌های دیجیتال پائین	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۶
C۳	گشودگی دیجیتالی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۶
C۴	تعاملات ناکافی	۰	*۱	۱	۱	۰	۱	۵
C۵	تصمیم‌گیری	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۴
C۶	مدیریت تغییرات	۰	۰	*۱	۱	۰	۱	۳
میزان وابستگی		۴	۴	۴	۵	۴	۶	۱

گام پنجم: تشکیل مجموعه‌های دستیابی، پیش‌نیاز و مشترک

به‌منظور تعیین سطح مؤلفه‌ها در مدل نهایی، به ازای هریک از آن‌ها باید مجموعه‌های دستیابی، پیش‌نیاز و مشترک تعیین شود. مجموعه دستیابی (اثرگذاری یا خروجی‌ها) هر مؤلفه، شامل مؤلفه‌هایی می‌شود که از طریق این مؤلفه‌ها می‌توان به آن رسید که شامل خود مؤلفه و مؤلفه‌هایی است که از آن تأثیر می‌پذیرد و مجموعه پیش‌نیاز (اثرپذیری یا ورودی‌ها) شامل مؤلفه‌هایی می‌شود که از طریق آن‌ها می‌توان به این مؤلفه رسید که شامل خود مؤلفه و مؤلفه‌هایی است که بر آن تأثیر می‌گذارند. مجموعه مشترک از اشتراک دو مجموعه دستیابی و مجموعه پیش‌نیاز به دست می‌آید پس از تعیین مجموعه دستیابی و پیش‌نیاز برای هر مؤلفه، عناصر مشترک شناسایی گردید.

گام ششم: تعیین روابط و سطح‌بندی بین مؤلفه‌ها

بعد از انجام مراحل قبل باید تعیین سطح هر مؤلفه را انجام بدهیم. اولین مؤلفه‌هایی که مجموعه مشترک آن‌ها با مجموعه دریافتی آن‌ها یکسان می‌باشد، در سلسله‌مراتب مدل ساختاری-تفسیری به‌عنوان مؤلفه‌های سطح اول (بالا یا تأثیرپذیر) مدل خواهند بود. یعنی به این معنی که این مؤلفه‌ها بر سایر مؤلفه‌های دیگر تأثیر کمتری دارند. پس از شناسایی مؤلفه‌های بالاترین سطح، آن مؤلفه‌ها از فهرست مجموعه‌های دستیابی، پیش‌نیاز و مشترک سایر مؤلفه‌های دیگر کنار گذاشته می‌شود. این تکرارها تا زمانی که سطح همه مؤلفه‌ها مشخص شود، ادامه پیدا می‌کند؛ سطوح شناسایی شده در این پژوهش در ساخت مدل نهایی استفاده گردید. همان‌طور که در **جدول ۵** ملاحظه می‌شود، در تکرار سطح اول، مؤلفه مدیریت تغییرات در اولین سطح مدل ساختاری-تفسیری قرار گرفت و در این مرحله از جدول خارج شد و یا به عبارتی حذف گردید. پس مدل با حذف این دو مؤلفه وارد تکرار دوم می‌شود.

جدول ۵

تکرار سطح اول

مؤلفه	نام متغیر	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش‌نیاز	مجموعه مشترک	سطح
C۱	بلوغ ناکافی	۱-۲-۴-۵	۱-۲-۴	۱-۲-۴	
C۲	شایستگی‌های دیجیتال پائین	۱-۲-۳-۴-۵-۶	۱-۲-۴-۶	۱-۲-۴-۶	
C۳	گشودگی دیجیتالی	۲-۳-۴-۵-۶	۲-۳-۴-۶	۲-۳-۴-۶	
C۴	تعاملات ناکافی	۱-۲-۳-۴-۶	۱-۲-۳-۴-۵	۱-۲-۳-۴	
C۵	تصمیم‌گیری	۱-۵-۶	۱-۲-۳-۵	۱-۵	
C۶	مدیریت تغییرات	۲-۳-۶	۲-۳-۴-۵-۶	۲-۳-۶	۱

مطابق جدول ۶ در مرحله تکرار سطح دوم، مؤلفه‌های تعاملات ناکافی و تصمیم‌گیری در سطح دوم مدل قرار گرفتند و از جدول

حذف شدند.

جدول ۶

تکرار سطح دوم

مؤلفه	نام متغیر	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش‌نیاز	مجموعه مشترک	سطح
C1	بلوغ ناکافی	۱-۲-۴-۵	۱-۲-۴	۱-۲-۴	
C2	شایستگی‌های دیجیتال پائین	۱-۲-۳-۴-۵	۱-۲-۴	۱-۲-۴	
C3	گشودگی دیجیتالی	۲-۳-۴-۵	۲-۳-۴	۲-۳-۴	
C4	تعاملات ناکافی	۱-۲-۳-۴	۱-۲-۳-۴-۵	۱-۲-۳-۴	۲
C5	تصمیم‌گیری	۱-۴-۵	۱-۲-۳-۵	۱-۵	۲

مطابق جدول ۷ در مرحله تکرار سطح سوم، مؤلفه بلوغ ناکافی در سطح سوم مدل قرار گرفت و از جدول حذف گردید.

جدول ۷

تکرار سطح سوم

مؤلفه	نام متغیر	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش‌نیاز	مجموعه مشترک	سطح
C1	بلوغ ناکافی	۱-۲	۱-۲	۱-۲	۳
C2	شایستگی‌های دیجیتال پائین	۱-۲-۳	۲-۳	۱-۲	
C3	گشودگی دیجیتالی	۲-۳	۱-۲-۳	۲-۳	

در نهایت، دو مؤلفه باقیمانده شایستگی‌های دیجیتال پائین و گشودگی دیجیتالی به‌عنوان اثرگذارترین مؤلفه‌ها در سطح چهارم مدل

قرار گرفتند:

جدول ۸

تکرار سطح چهارم

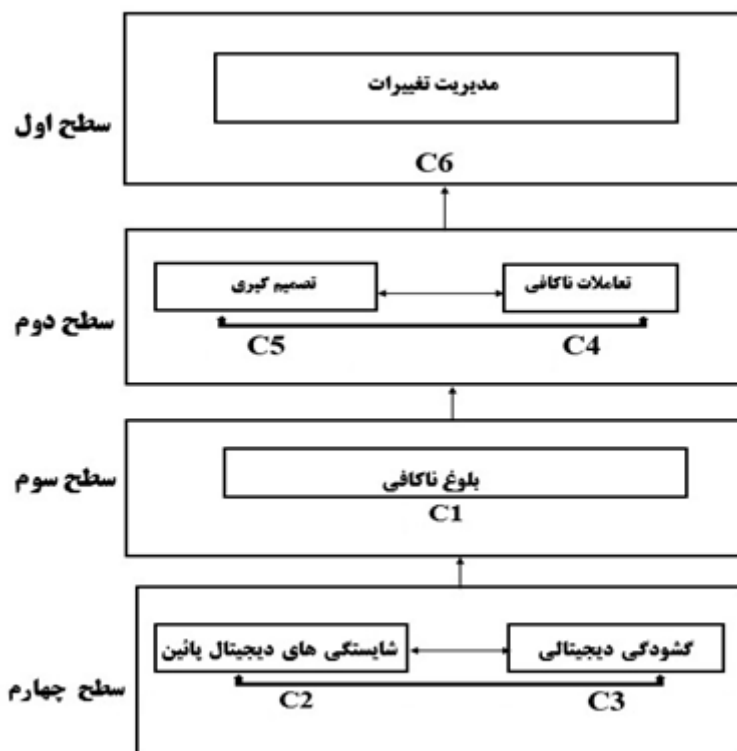
مؤلفه	نام متغیر	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش‌نیاز	مجموعه مشترک	سطح
C2	شایستگی‌های دیجیتال پائین	۲-۳	۲-۳	۲-۳	۴
C3	گشودگی دیجیتالی	۲-۳	۲-۳	۲-۳	۴

گام هفتم: ترسیم مدل ساختاری-تفسیری و شبکه تعاملات

مدل نهایی مؤلفه‌های مؤثر بر مدل ساختار-تفسیری پس‌ران‌های فرهنگ تحول دیجیتال در شرکت آب و فاضلاب استان تهران شامل سلسله‌مراتب قرار گرفتن مؤلفه‌ها نسبت به یکدیگر و روابط بین آن‌ها در چهار سطح تعیین شده که در شکل ۱ مشاهده می‌گردد

شکل ۱

مدل ساختار-تفسیری پس‌ران‌های فرهنگ تحول دیجیتال در شرکت آب و فاضلاب استان تهران



گام هشتم: تحلیل نمودار قدرت نفوذ-وابستگی MICMAC

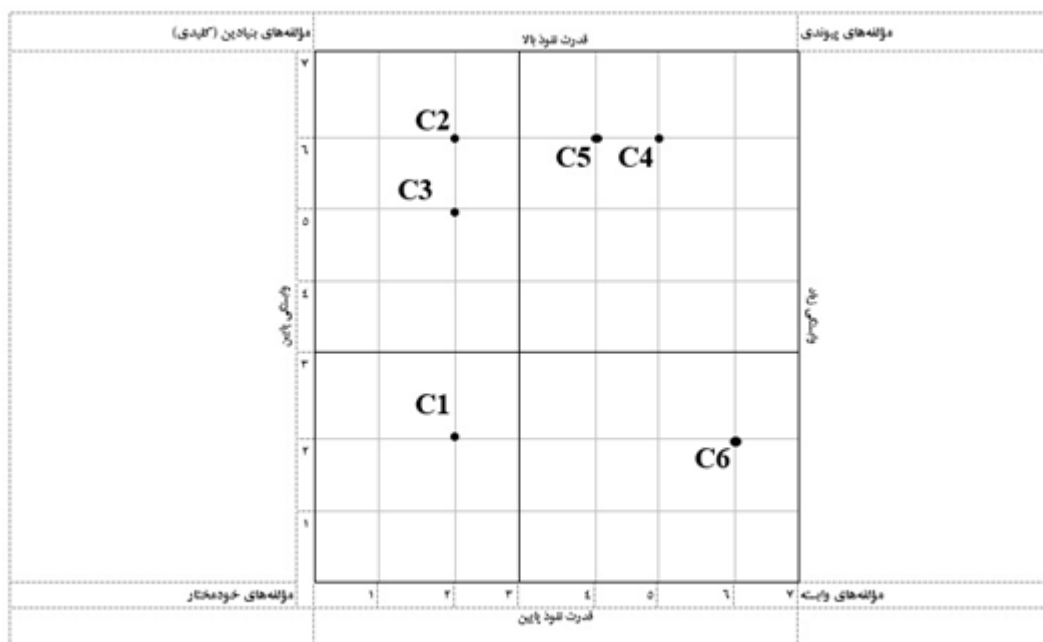
در مدل ساختار-تفسیری روابط متقابل و تأثیرگذاری بین مؤلفه‌ها و ارتباط سطوح مختلف آن‌ها به‌خوبی نشان داده شده است که موجب درک بهتر فضای تصمیم‌گیری به‌وسیله مسئولان و می‌شود. نمودار قدرت نفوذ-وابستگی برای تعیین معیارهای کلیدی قدرت نفوذ و وابستگی مؤلفه‌ها در ماتریس دستیابی نهایی تشکیل می‌شود. هر دو مدل ساختاری-تفسیری و نمودار قدرت نفوذ-وابستگی فرآیندهای محاسباتی مشابهی دارند اما مدل ساختاری-تفسیری فقط می‌تواند به ما کمک کند تا روابط مستقیم بین مؤلفه‌ها را درک کنیم زیرا فقط سلسله‌مراتب ساختار را نشان می‌دهد اما نمودار قدرت نفوذ-وابستگی یک ابزار تجزیه و تحلیل برای طبقه‌بندی مؤلفه‌ها بر اساس روابط پنهان و غیرمستقیم است.

بر اساس قدرت نفوذ و وابستگی مؤلفه‌ها، می‌توان دستگاه مختصاتی تعریف کرد و آن را به چهار قسمت خودمختار، وابسته، پیوندی و بنیادین تقسیم نمود. تجزیه و تحلیل نمودار قدرت نفوذ-وابستگی بر پایه قدرت نفوذ (تأثیرگذاری) و میزان وابستگی (تأثیرپذیری) هر مؤلفه شکل گرفته و امکان بررسی بیشتر محدوده هر یک از مؤلفه‌ها را فراهم می‌سازد. در ناحیه خودمختار مؤلفه‌ها میزان وابستگی و قدرت هدایت

کمی دارند. در ناحیه وابسته مؤلفه‌ها دارای وابستگی قوی و قدرت هدایت ضعیف هستند. در ناحیه بنیادین (کلیدی) مؤلفه‌ها دارای وابستگی کم و قدرت هدایت بالا می‌باشند. در نهایت در ناحیه پیوندی مؤلفه‌ها از وابستگی بالا و قدرت هدایت بالا برخوردارند. همان‌طور که در شکل زیر ملاحظه می‌گردد مؤلفه مدیریت تغییرات (C6) در ناحیه وابسته، مؤلفه‌های تعاملات ناکافی و تصمیم‌گیری (C4)، (C5) در ناحیه پیوندی و مؤلفه بلوغ ناکافی (C1) در ناحیه خود مختار و مؤلفه‌های شایستگی‌های دیجیتالی پائین و گشودگی دیجیتالی (C3)، (C2) در ناحیه بنیادین (کلیدی) قرار گرفته است.

شکل ۲

نمودار قدرت نفوذ-وابستگی مؤلفه‌ها



اعتمادپذیری:

اعتمادپذیری معادل پایایی در پژوهش کمی است. به درجه بازیافت و تکرارپذیری داده‌ها توسط سایر پژوهشگران اطلاق می‌شود. به این معنا که آنچه در یافته‌ها و نتایج تحقیق از سوی پژوهشگر ذکر می‌گردد، همانی باشد که در نظر و ذهن پاسخگو بوده است. روش‌های مختلف بررسی اعتمادپذیری در تحقیقات کیفی وجود دارد، معمولاً این روش‌ها را به چهار دسته ذیل تقسیم می‌کنند که در پژوهش حاضر از دو روش آخر استفاده گردید.

۱- استفاده از فرآیندهای ساختار یافته از مصاحبه‌های همگرا

۲- سازمان‌دهی فرآیندهای ساخت یافته برای ثبت، نوشتن و تفسیر داده‌ها

۳- وجود حداقل دو نفر برای انجام مصاحبه به صورت جداگانه اما موازی با یکدیگر

۴- مقایسه یافته‌های دو یا چند پژوهشگر

بحث و نتیجه‌گیری

شرکت آب و فاضلاب استان تهران به عنوان بزرگترین شرکت تولید و توزیع آب و دفع و تصفیه فاضلاب پایتخت، جایگاه مهمی در صنعت آب کشور دارد و این شرکت در مسیر استقرار فرهنگ تحول دیجیتال با چالش‌های زیادی مواجه می‌باشد. اطلاع از موانع پیش روی تحول دیجیتال و تحلیل و درک روابط متقابل آنها، می‌تواند بینش ارزشمندی را برای تصمیمات راهبردی در جهت اصلاح، تعدیل و حذف آنها ارائه نماید. بنابراین شایسته می‌باشد نتایج مدل ساختاری- تفسیری پس‌ران‌های فرهنگ تحول دیجیتال در صنعت عظیم آب و برق مورد بحث قرار گیرد. این پژوهش هم‌راستای پژوهشی دیگر با عنوان " تحول دیجیتالی فرهنگ سازمانی تحت شرایط اقتصاد اطلاعاتی " بوده و یافته‌ها با نتایج این پژوهش در فقدان بسترهای دیجیتال برای مدیریت پایگاه‌های داده بزرگ، فقدان تمرکز بر مشتری همخوانی دارد. پس ران‌ها را شامل اطلاعات، سازمان، بازاریابی، آموزش، فناوری سرمایه‌گذاری مالی، تداخل عملکردی در تبادل داده‌ها، عدم درک ماهیت رویکرد مشتری مدار همخوانی دارد (Trushkina et al., 2020).

همچنین، این پژوهش با یافته‌های مطالعات پیشین (Koeleman et al., 2019; Koscheyev et al., 2019; Koseoglu et al., 2019; Parusheva, 2019; Shahi & Sinha, 2020) که عوامل سرمایه‌گذاری، عدم شفافیت منافع اقتصادی، چالش یکپارچه سازی زنجیر ارزش، محیط کاری نا ایمن، عدم استفاده بهینه از منابع، پراکندگی فعالیت‌ها، فرصت محدود، یکپارچه سازی سکوها دیجیتال با بوم زیست موجود، را دارای بیشترین تاثیر در بین موانع تحول دیجیتال می‌داند، هم‌راستا نمی‌باشد. اما با یافته‌های تحقیقات پیشین (Blanco et al., 2017; Kankanam Gamage, 2021; Koseoglu et al., 2019; Parusheva, 2019) که عوامل کمبود منابع مالی، مشخص نبودن منافع تحول دیجیتال، کمبود متخصصان با تجربه در زمینه فناوری، عدم آگاهی از ابزارهای تحول دیجیتال، پیچیدگی سازمانی، عدم پشتیبانی حاکمیت و فرهنگ سازمانی غیرحمایت‌کننده، تضاد بین افراد سازمان، عدم توانایی مدیریت تیم تحول دیجیتال، عدم پایداری به نوآوری‌ها، ناسازگاری فناوری جدید با سامانه‌های قدیمی فعال در سازمان، کمبود متخصص با تجربه، ضعف آموزش، فقدان فرهنگ سازمانی حمایت‌کننده، چالش فنی، ضعف مدیریت تیم تحول دیجیتال، کمبود منابع و نگرانی‌های امنیتی را به عنوان موانع و پس ران تحول دیجیتال قلمداد می‌کنند، همسو می‌باشد.

این مطالعه همسو با پژوهشی با عنوان " طبقه بندی موانع تحول دیجیتال در مؤسسات آموزش عالی بر ادبیات نظام مند " می‌باشد و یافته‌های آن پس ران‌های تحول دیجیتال را شامل: محیطی، استراتژیک، سازمانی، فناوری، موانع مربوط به مهارت‌ها و منابع انسانی و در نهایت، فرهنگی (مدیریت، پویایی رقابتی، فرهنگی، محیط زیست، سازمانی و زمینه ای، افراد، فرآیند، اجتماعی، استراتژی، ساختاری، وظایف، فنی، فناوری) و همچنین فقدان سواد دیجیتال، مقاومت در برابر تغییر و ریسک‌گریزی، فقدان زیرساخت کافی فناوری اطلاعات و محدودیت‌های بودجه می‌باشد (Krimpizi et al., 2023).

بلوغ ناکافی، شایستگی دیجیتال پائین و تعاملات ناکافی از دیگر موانع و پس ران‌های موثر بر فرهنگ تحول دیجیتال می‌باشد که با نتایج پژوهشی (Müller et al., 2019) با عنوان " نوآوری دیجیتال و فرهنگ سازمانی " و پژوهش (Saatcioglu, 2019) همخوانی دارد و در بخش اول نشان می‌دهد فرهنگ نتیجه‌گرا و کنترل‌گرا برای فرآیندهای نوآوری دیجیتال یک یا سازمان مضر می‌باشد، زیرا توانایی شرکت را برای مدیریت موفقیت‌آمیز نگرانی‌های رقابتی بین کنترل و انعطاف‌پذیری در فرآیندهای نوآوری محدود می‌کند و در بخش دوم با یافته‌های: فقدان چشم انداز، فقدان ساختار و فرهنگ سازمانی مناسب، فقدان چارچوب حقوقی، عدم کفایت زیرساخت فناوری، فقدان دانش بکارگیری صنعت، نگرانی از امنیت سایبری به عنوان موانع تحول دیجیتال مطابقت دارد.

این پژوهش هم راستای پژوهشی (Pradana et al., 2022) با عنوان "تأثیر فرهنگ سازمانی دیجیتال بر عملکرد شرکت" و پژوهش دیگری (Cantemir et al., 2024) با عنوان "پیشران‌های تحول دیجیتال و تأثیر آن‌ها بر مدیریت سازمانی" می‌باشد و یافته‌های تحقیقات در مولفه‌های: عدم هم افزایی کاری، فقدان استراتژی دیجیتالی، عدم ترسیم آینده روشن، محدودیت‌ها، ضعف مدیران در شناسایی ویژگی‌های فرهنگ موجود، ساختار سلسله مراتبی با تصمیم‌گیری متمرکز، عدم انطباق سریع با تغییرات بازار ناشی از فناوری‌های دیجیتال جدید مشترک می‌باشند.

این پژوهش هم راستای پژوهشی (Ghadousi, 2022) با عنوان "مدیریت تغییر سازمانی در حین تحول دیجیتالی صنعت ساخت" می‌باشد و در مولفه چالش‌ها و پس ران‌های تحول دیجیتالی شامل کمبود منابع مالی، کمبود آموزش، احتمال خطاهای شناختی، شک به فناوری مطالعات، ترس از مسائل حقوقی همسو می‌باشد.

نتایج این تحقیق با یافته‌های مطالعات بسیاری (Babin & Grant, 2019; Ben-Zvi & Luftman, 2022; Bendak & Shikhli, 2020; Block, 2022; Bozkus, 2023; Buzinkay, 2023; Byrne, 2022; Cantemir et al., 2024; Chambers, 2019; Elham et al., 2019; Ghadousi, 2022; Hajieh et al., 2022; Kankanam Gamage, 2021; Kaplan & Haenlein, 2019; Koeleman et al., 2019; Koscheyev et al., 2019; Koseoglu et al., 2019; Krimpizi et al., 2023; Lee & Lee, 2020; Lee & Lee, 2021; Müller et al., 2019; Noori et al., 2019; Parusheva, 2019; Pradana et al., 2022; Raj et al., 2020; Saaticioglu, 2019; Serpa et al., 2022; Shahi & Sinha, 2020; Shirazi et al., 2021; Soleimani, 2021; Trushkina et al., 2020; Verlinden, 2023; Wolf et al., 2018; Zanjani, 2021; Zanjani et al., 2020) در مولفه‌هایی چون: فقدان متخصصین با تجربه، فقدان آگاهی و فرهنگ سازمانی غیر حمایت‌کننده، عدم توانایی مدیریت تیم تحول دیجیتال، عدم پایبندی به نوآوری‌ها، عدم شفاف سازی ارزش خلق شده برای کارکنان، ناسازگاری فناوری جدید با سامانه‌های قدیمی، ضعف آموزش، چالش فنی، نگرانی‌های امنیتی، کمبود منابع مالی، مشخص نبودن منافع تحول دیجیتال، عدم آگاهی از ابزارهای تحول دیجیتال، عدم پشتیبانی حاکمیت، الزامات سخت گیرانه فناوری مدل سازی اطلاعات، تضاد بین افراد سازمان، فقدان چشم انداز، عدم قطعیت منافع اقتصادی نگرانی در خصوص مالکیت معنوی، سرمایه گذاری اولیه بالا، فقدان ساختار و فرهنگ سازمانی مناسب، فقدان چارچوب حقوقی، فرآیند، نیروی انسانی، فرهنگ، ساختار، مقاومت کارکنان و اینرسی سازمان، مشروعیت و هویت سازمان، عدم درک مزایای بالقوه فناوری‌های دیجیتال، استاندارد پائین و ضعف یکپارچه سازی سیستم، کمبود مهارت، موانع فنی، ترس از دست دادن شغل، مقاومت در پذیرش فرآیندهای جدید، سیل‌های ارتباط و همکاری، نیازهای مشتری در حال تحول، مدیریت ناکارآمد داده‌ها، رهبری، ریسک‌گریزی، عدم کفایت شایستگی‌ها و دانش، فقدان استراتژی، فقدان درک درست از تحول دیجیتال، کمبود استعدادهای دیجیتال، نبود زیرساخت‌های فناوری، منطبق نبودن ساختار سازمانی و اختصاص نیافتن بودجه مشخص، فرهنگ و چالش‌های رفتاری و فرهنگ و عناصر فرهنگی همخوانی و اشتراک نظر دارند.

در این پژوهش نمودار قدرت نفوذ-وابستگی به چهار بخش تقسیم شده است. در بخش اول مولفه خودمختار می‌باشد که از قدرت نفوذ و وابستگی ضعیف برخوردارند. این مولفه تقریباً از سیستم جدا می‌شود، زیرا دارای اتصالات ضعیف با سیستم می‌باشد که در پژوهش حاضر مولفه بلوغ ناکافی (C1) در این بخش قرار گرفت. مولفه‌های وابسته در بخش دوم نمودار قرار می‌گیرند که قدرت نفوذ ضعیف اما قدرت وابستگی بالایی دارند. مولفه مدیریت تغییرات (C6) در این بخش جای می‌گیرد و به این معنی می‌باشد که تغییر در سایر مولفه‌ها، سبب تغییر در این مولفه می‌گردد. بخش سوم مولفه‌های پیوندی قرار دارند که هم قدرت نفوذ و هم قدرت وابستگی بالایی دارند. این مولفه‌ها غیر ایستا هستند زیرا هر نوع تغییر در آنان می‌تواند سیستم را تحت تأثیر قرار دهد. در میان مولفه‌های مدل پس ران‌های فرهنگ تحول دیجیتال، مؤلفه‌های تعاملات ناکافی و تصمیم‌گیری (C4)، (C5) در ناحیه پیوندی در این بخش قرار دارند. بخش چهارم شامل مولفه‌های مستقل

هستند که قدرت نفوذ بالایی به همراه قدرت وابستگی پایینی دارند. در این بخش مولفه‌های شایستگی‌های دیجیتالی پائین و گشودگی دیجیتالی (C2)، (C3) به عنوان مولفه‌های بنیادین و کلیدی بر سایر مولفه‌های دیگر اثر قابل توجهی دارد. می‌توان نتیجه گرفت این است که علاوه بر روابط مستقیم (خطی) بین عناصر، روابط غیر مستقیم (غیرخطی) هم حائز اهمیت است و مشخص می‌شود کدام یک از موانع و پس‌ران‌ها دارای نقش اهرمی می‌باشند. در این تحقیق از شش عنصر (بلوغ ناکافی، شایستگی‌های دیجیتالی پائین، گشودگی دیجیتالی، تعاملات ناکافی، تصمیم‌گیری و مدیریت تغییرات)، عناصر شایستگی‌های دیجیتالی پائین و گشودگی دیجیتالی مهمترین پس‌ران‌های موثر در فرهنگ تحول دیجیتال می‌باشند. در سطوح بعدی؛ بلوغ ناکافی، شایستگی‌های دیجیتال پائین، گشودگی دیجیتالی، تعاملات ناکافی، تصمیم‌گیری و مدیریت تغییرات، سازمانی می‌توانند باعث ایجاد چالش و مانع در استقرار فرهنگ تحول دیجیتال شوند.

تقدیر و تشکر

این پژوهش برگرفته از رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان و به لطف مشارکت مدیران ریسک شرکت‌های دانش بنیان به انجام رسیده است که نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از همکاری و مساعدت همه عزیزانی که در این پژوهش یاری نموده‌اند، سپاسگزاری نمایند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازین اخلاقی

در پژوهش حاضر تمامی موازین اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Babin, R., & Grant, K. A. (2019). How Do CIOs Become CEOs. *Journal of Global Information Management*, 27(4), 1-15.
<https://doi.org/10.4018/JGIM.2019100101>

- Ben-Zvi, T., & Luftman, J. (2022). Post-Pandemic IT: Digital Transformation and Sustainability. <https://doi.org/10.3390/su142215275>
- Bendak, S., & Shikhli, A. M. (2020). How changing organizational culture can enhance innovation: Development of the innovative culture enhancement framework. <https://doi.org/10.1080/23311975.2020.1712125>
- Blanco, J. L., Mullin, A., Pandya, K., & Sridhar, M. (2017). The new age of engineering and construction technology. The-new-age-of-engineering-and-construction-technology.pdf
- Block, C. (2022). 12 Reasons Your Digital Transformation Will Fail. <https://www.forbes.com/sites/forbeshumanresourcescouncil/2022/03/17/12-reasons-your-digital-transformation-will-fail>
- Bozkus, K. (2023). *Organizational Culture Change and Technology: Navigating the Digital Transformation*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.112903>
- Bughin, J., Hazan, E., Ramaswamy, S., Allas, T., Dahlstrom, P., Henke, N., & Trench, M. (2017). Impact of Advancement of Technology, Competitive Pressure, User Expectation on Continuous Digital Disruption: Mediating Role of Perceive Ease of Use. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3043572>
- Buzinkay, M. (2023). 11 Digital Transformation Challenges and How to Overcome Them. <https://www.identecolutions.com/news/11-digital-transformation-challenges-and-how-to-overcome-them>
- Byrne, P. (2022). *Digital transformation and modernization*.
- Cantemir, M., Pitic, A., & Bayraktar, D. (2024). Drivers of Digital Transformation and their Impact on Organizational Management. <https://doi.org/10.2478/sbe-2023-0009>
- Chambers, J. (2019). *40% of Companies Will Be Dead in Ten Years - The Impact of Digital Transformation*. <https://www.hec.edu/en/executive-education/news/40-companies-will-be-dead-ten-years>
- Elham, A. A., Mohammadian, A., Ghateri, A. R., & Shoar, M. (2019). Presenting a Digital Transformation Capability Maturity Model Using the Meta-Synthesis Method: A Case Study of Pharmaceutical Companies. *Quarterly Journal of Information Management*. <https://www.sid.ir/paper/381130/fa>
- Gao, J. (2024). Digital Transformation Path Design Research of Energy Enterprise Based on SPACE Analysis. <https://doi.org/10.4108/eai.17-11-2023.2342725>
- Ghadousi, P. (2022). Organizational Change Management During Digital Transformation in the Construction Industry for Sustainable Urban Development. *Scientific-Research Quarterly Journal of Geography and Regional Planning*. https://www.jgeoqeshm.ir/article_164440.html
- Hajieh, R. F., Davoud, S., & Mehri, K. (2022). Identifying and Ranking the Factors Affecting the Implementation of Digital Transformation in Technology-Oriented Organizations. *Scientific Journal of "Technology, Studies, and Law Enforcement Communications"*. <https://civilica.com/doc/1709220>
- Hao, J., Ren, X., Bi, H., & Wu, J. G. (2025). How does digital transformation predict the investment cycle in family enterprises? *Technological Forecasting and Social Change*, 210, 123895. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123895>
- Kankanam Gamage, A. N. K. (2021). Study of Challenges in Implementing Digital Transformation in Construction Projects. <https://ijpsat.org/index.php/ijpsat/article/view/3912>
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Digital transformation and disruption: On big data, blockchain, artificial intelligence, and other things. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.07.001>
- Koeleman, J., Ribeiro, M. J., Rockhill, D., Sjödin, E., & Strube, G. (2019). Decoding digital transformation in construction. <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/decoding-digital-transformation-in-construction>
- Koscheyev, V., Rappog, V., & Vinogradova, V. (2019). Digital transformation of construction organizations. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/497/1/012010>
- Koseoglu, O., Keskin, B., & Ozorhon, B. (2019). Challenges and enablers in BIM-enabled digital transformation in mega projects: The Istanbul new airport project case study. <https://doi.org/10.3390/buildings9050115>
- Krimpizi, T. G., Peristeras, V., & Magnisalis, I. (2023). Classification of Barriers to Digital Transformation in Higher Education Institutions: Systematic Literature Review. <https://doi.org/10.3390/educsci13070746>
- Lee, H., & Lee, S. (2020). Creative industry digital transformation case study, market reorganization strategy and platform. <https://doi.org/10.14400/JDC.2020.18.7.177>
- Lee, S., & Lee, D. (2021). Opportunities and challenges for contactless healthcare services in the post-COVID-19 Era. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120712>
- Malik, M. (2024). Digital Leadership, Business Model Innovation and Organizational Change: Role of Leader in Steering Digital Transformation. *Benchmarking an International Journal*. <https://doi.org/10.1108/bij-04-2023-0283>
- Müller, S. D., Obwegeser, N., Glud, J. V., & Johildarson, G. (2019). Digital Innovation and Organizational Culture: The Case of a Danish Media Company. <https://aisel.aisnet.org/sjis/vol31/iss2/1>
- Nasih, M. Z. (2024). Digital Transformation: The Effect of Learning Management Systems in Developing Employee Digital Competence. *Jurnal Ekonomi Bisnis & Entrepreneurship*, 18(2), 604-613. <https://doi.org/10.55208/z4bv1w35>
- Noori, M., Shah Hosseini, M. A., Zanjani, M. S., & Abedin, B. (2019). Designing a Conceptual Framework for Digital Transformation Leadership in Iranian Organizations. *Management and Planning in Educational Systems*. https://mpes.sbu.ac.ir/article_98486_3249bcfce893a7e39b6eee2f0d9d9105.pdf

- Parusheva, S. (2019). Digitalization and Digital Transformation in Construction-Benefits and Challenges. In. https://www.researchgate.net/publication/336699474_Digitalization_and_Digital_Transformation_in_Construction_-_Benefits_and_Challenges
- Pradana, M., Silvianita, A., Syarifuddin, S., & Renaldi, R. (2022). The Implication of Digital Organisational Culture on Firm Performance. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.840699>
- Raj, A., Dwivedi, G., Sharma, A., Jabbour, A. B. L. d. S., & Rajak, S. (2020). Barriers to the adoption of industry 4.0 technologies in the manufacturing sector: An inter-country comparative perspective. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.107546>
- Saatcioglu, O. (2019). Scrutinizing the Barriers That Impede Industry 4.0 Projects: A Country-Wide Analysis for Turkey. In. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7865-9.ch016>
- Serpa, S., Sá, M. J., & Ferreira, C. M. (2022). Digital Organizational Culture: Contributions to a Definition and Future Challenges. <https://doi.org/10.36941/ajis-2022-0095>
- Shahi, C., & Sinha, M. (2020). Digital transformation: challenges faced by organizations and their potential solutions. <https://doi.org/10.1108/IJIS-09-2020-0157>
- Shirazi, M., Yazdani, H., & Matin, H. Z. (2021). Providing a Roadmap for Implementing the Required Organizational Culture for Digital Transformation Using a Meta-Synthesis Approach.
- Soleimani, Z. (2021). Examining Culture Development as the Main Challenge of Digital Transformation.
- Trushkina, N., Abazov, R., & Rynkevych, N. (2020). Digital Transformation of Organizational Culture under Conditions of the Information Economy. [https://doi.org/10.34021/ve.2020.03.01\(1\)](https://doi.org/10.34021/ve.2020.03.01(1))
- Verlinden, N. (2023). *HR Digital Transformation: An HR Leader's Guide*. <https://www.aihr.com/blog/hr-digital-transformation/>
- Wolf, M., Semm, A., & Erfurth, C. (2018). Digital transformation in companies - challenges and success factors. In. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93408-2_13
- Zanjani, M. S. (2021). *Digital Transformation in the Insurance Industry: What and Why*. Digitigi Publishing Center, Tehran, Iran. Digital Transformation in the Insurance Industry - Dr. Mehdi Shami Zanjani's Website
- Zanjani, M. S., Nabooti, A., Nasab, H. S. M., & Doost, I. S. (2020). Examining the Status of Digital Culture in the Banking Industry. Report - Examining the Status of Digital Culture in the Banking Industry.pdf