

Modeling the causal relationships of factors affecting digital resilience in Iranian government organizations using a mixed approach

Zohreh mousavi Kashi *

Associate Professor, Department of Industrial Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

Zohreh Mohseni Kabir

PhD student of industrial Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

Abstract

The rapid expansion of digital transformation and the growth of cyber threats have made digital resilience a critical requirement for the sustainability of government organizations. This study aims to identify and model the causal relationships among factors influencing digital resilience in Iranian public-sector organizations. Using a systematic literature review based on the PRISMA framework, initial indicators were extracted from Scopus, Google Scholar, and other reputable sources. These indicators were refined and validated through the Fuzzy Delphi method with input from 19 experts. The validated indicators were then analyzed using the Fuzzy DEMATEL technique to identify causal relationships. The findings indicate that cultural and human factors—such as technological motivation, learning culture, and digital knowledge sharing—function as primary causal drivers, while technological factors including data security, digital trust, and technology adoption are largely outcome variables. Overall, the results highlight that in bureaucratic government contexts, digital resilience is driven more by learning and motivation than by technological investment alone.

Keywords: digital resilience, government organizations, data security, fuzzy dematerialization, technological learning, digital transformation

* Corresponding Author: mousavi@iau.ac.ir

How to Cite:

1. Introduction

Government organizations face greater challenges in digital transformation than most other sectors due to their bureaucratic nature, hierarchical structures, and strong reliance on macro-level policies (Grøn & Møller, 2025; Prasodjo, 2025). Over the past decade, governments worldwide have experienced rapid digital transformation alongside increasing cyber threats and accelerated technological change. These developments have not only reshaped public service delivery models but have also raised serious concerns regarding the sustainability and continuity of governmental operations (Sagarik, 2024; Breidbach et al., 2024). As digital systems increasingly underpin critical public services, the ability of government organizations to withstand and adapt to digital disruptions has become a central governance challenge. In this context, the concept of digital resilience has emerged as a key organizational capability. Digital resilience refers to the ability developed through the use of digital technologies to absorb shocks, adapt to disruptions, and transform into a new stable operational state (Boh et al., 2023). Unlike traditional resilience concepts that emphasize recovery, digital resilience highlights learning, adaptability, and transformation. For public-sector organizations, digital resilience is particularly important, as failures in digital systems can undermine service continuity, public trust, and institutional legitimacy. Accordingly, recent studies emphasize digital resilience as a capacity that enables government organizations not only to survive crises but also to exploit disruptions as opportunities for innovation and growth (Yang & Albitar, 2024; Ositashvili, 2024).

In Iran, upstream policy documents—including the General Policies of the Administrative System, the Seventh Development Plan, and the Smart Government Document—stress the importance of sustainable public services, improved preparedness for technological disruptions, and the enhancement of digital capabilities. These documents frame digital resilience as an outcome of the interaction between human, institutional, and technological factors embedded within bureaucratic structures, rather than as a purely technical issue. Despite this policy emphasis, the academic literature in Iran lacks an indigenous analytical framework that explains the causal relationships among these factors in government organizations.

Existing studies on digital resilience in Iranian public-sector organizations remain limited and fragmented. Most research has focused on digital maturity assessment or technological infrastructure, largely neglecting cultural, motivational, and organizational dimensions. Similar limitations can be observed in parts of the international literature, where many studies emphasize

technology adoption or innovation without clearly identifying causal drivers (Mahmood et al., 2024; Awad & Martín-Rojas, 2024; Zhang et al., 2025). Given the persistent challenges of resistance to change, weak learning cultures, and limited incentive mechanisms in Iranian government organizations, a causal and context-sensitive analysis of digital resilience is necessary.

2. Methodology

To address this gap, the present study aims to identify and model the causal relationships among factors influencing digital resilience in Iranian government organizations. The study adopts a mixed-method, exploratory sequential design. First, a systematic literature review was conducted following the PRISMA framework to extract an initial set of digital resilience indicators from Scopus, Web of Science, Google Scholar, and other reputable sources. In the qualitative phase, semi-structured interviews with experts in digital transformation and public-sector IT were conducted to refine and localize these indicators. The Fuzzy Delphi method was then applied to achieve expert consensus under uncertainty, using fuzzy linguistic scales to validate and screen the indicators. In the final analytical phase, the validated indicators were analyzed using the fuzzy DEMATEL technique (Lin & Wu, 2008), which enables the modeling of complex causal relationships and the classification of factors into cause and effect groups (Han & Deng, 2024).

3. Population and Sampling

The statistical population consisted of IT and digital transformation experts and senior managers from major Iranian government organizations, including ministries responsible for energy, petroleum, communications, finance, and taxation. Using purposive snowball sampling, 19 experts (5 academics and 14 senior practitioners) with substantial experience in digital transformation initiatives were selected.

4. Discussion and Conclusion

The findings indicate that digital resilience in Iranian government organizations is a multidimensional and causally structured phenomenon predominantly driven by human and cultural factors. Among the twelve identified indicators, motivational policies emerged as the most influential causal driver, highlighting the critical role of incentive systems and organizational motivation in enabling digital resilience within bureaucratic environments. Digital knowledge sharing and technology education were

identified as the next most influential causal factors, underscoring the importance of continuous learning and structured knowledge exchange in strengthening adaptive capacity.

The results both confirm and extend existing research. While previous studies emphasize technology readiness, organizational learning, or innovation as important components of digital resilience (Mahmood et al., 2024; Awad & Martín-Rojas, 2024; Zhang et al., 2025), the present study demonstrates that in the Iranian bureaucratic context, motivational mechanisms and technological learning play a primary causal role rather than merely mediating technological effects. This finding distinguishes the study from prior work that lacks explicit causal modeling. Comparative insights with successful international cases, such as the Danish digital government experience (Fleron et al., 2023), further suggest that although institutional constraints differ, the logic of digital resilience formation is similar: resilience emerges from institutionalized learning cultures, leadership commitment, and incentive structures rather than from technical investment alone.

Overall, this study conceptualizes digital resilience as a dynamic organizational mechanism driven by human and cultural enablers and manifested through technological outcomes. Its main theoretical contribution lies in shifting the focus from descriptive lists of factors toward a causal explanation of digital resilience in government organizations. Practically, the findings suggest that effective digital policymaking in the Iranian public sector requires prioritizing employee skill development, institutionalizing organizational learning, and designing motivational policies as prerequisites for successful digital transformation and sustainable public service delivery.

5. Recommendations for Government Institutions

The findings suggest that government organizations can enhance digital resilience by prioritizing human and cultural drivers alongside technological initiatives. Policymakers should focus on institutionalizing continuous technological learning, designing effective motivational and incentive mechanisms, and promoting structured digital knowledge-sharing practices within bureaucratic organizations. Developing a national, context-sensitive digital resilience framework that integrates cultural, educational, and technological dimensions can support more coherent digital transformation policies.

6. Future research directions

نام خانوادگی نویسنده اول و دوم (بیش از دو نویسنده نام خانوادگی نویسنده اول و همکاران | ۵

For future research, longitudinal studies are recommended to examine how causal relationships among digital resilience factors evolve over time and in response to technological or institutional shocks. Further validation of the proposed causal model using larger and more diverse samples, as well as the integration of fuzzy causal modeling with structural equation modeling, could enhance the generalizability and robustness of the findings across different public and private sector contexts.

آماده انتشار

مدل سازی روابط علی عوامل مؤثر بر تاب آوری دیجیتال در سازمان های دولتی ایران با رویکرد آمیخته

زهرة موسوی کاشی*  دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

زهرة محسنی کبیر  دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی گرایش مالی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

چکیده:

در دهه های اخیر، گسترش تحول دیجیتال و افزایش تهدیدات سایبری موجب شده است تاب آوری دیجیتال به عنوان یکی از الزامات اساسی پایداری سازمان های دولتی مطرح شود. لذا، هدف پژوهش حاضر، شناسایی و مدل سازی روابط علی میان عوامل مؤثر بر تاب آوری دیجیتال در سازمان های دولتی ایران بود. بدین منظور، با مرور نظام مند ادبیات نظری براساس روش پریزما و از طریق جستجوی گسترده در پایگاه های اسکاپوس، گوگل اسکالر و سایر منابع معتبر، مجموعه ای از شاخص های اولیه شناسایی و پس از غربالگری اولیه استخراج شدند و سپس با بهره گیری از روش دلفی فازی، اعتبار و اهمیت آنها با نظر ۱۹ خبره (۵ عضو هیئت علمی و ۱۴ مدیر عالی رتبه حوزه فناوری و تحول دیجیتال) ارزیابی گردید. در نهایت یافته های پژوهش نشان داد که ۲۱ شاخص در قالب ۹ بعد اصلی تأیید شدند. در گام بعد، با استفاده از تکنیک دیمتل فازی، روابط علی و معلولی بین مؤلفه ها تحلیل شد. نتایج پژوهش نشان داد که عوامل فرهنگی و انسانی از جمله انگیزش فناورانه، فرهنگ یادگیری و اشتراک دانش دیجیتال در گروه علت و عوامل فناورانه نظیر امنیت داده، اعتماد دیجیتال و پذیرش فناوری های نو در گروه معلول قرار گرفتند. مسیر اصلی اثرگذاری از یادگیری فناورانه به سمت قابلیت های فنی و پذیرش فناوری نو جریان داشت که بیانگر نقش زیربنایی فرهنگ و دانش در تقویت تاب آوری دیجیتال بود. این الگو ضمن تأیید یافته های پژوهش های بین المللی، نشان داد که در بافت بوروکراتیک دولت، توسعه تاب آوری دیجیتال بیش از آن که تابع سرمایه گذاری فناورانه باشد، به نهادهای سازی فرهنگ یادگیری و انگیزش فناورانه وابسته است.

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری رشته مدیریت صنعتی گرایش مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج است.

* نویسنده مسئول: mousavi@iau.ac.ir

کلید واژه‌ها: تاب‌آوری دیجیتال، سازمان‌های دولتی، امنیت داده، دی‌مترال فازی، یادگیری فناوریانه، تحول دیجیتال.

آماده انتشار

مقدمه:

سازمان‌های دولتی به دلیل ماهیت بوروکراتیک، ساختار سلسله‌مراتبی و وابستگی بالا به سیاست‌های کلان، بیش از سایر بخش‌ها در معرض چالش‌های تحول دیجیتال هستند (Grøn & Møller, 2025; Prasodjo, 2025). در دهه اخیر، سازمان‌های دولتی در سراسر جهان با موج فزاینده‌ای از تحول دیجیتال، تهدیدات سایبری و تغییرات فناورانه روبه‌رو شده‌اند. این تغییرات نه تنها الگوی ارائه خدمات عمومی را دگرگون کرده‌اند، بلکه پایداری و تداوم عملکرد این سازمان‌ها را نیز به چالش کشیده‌اند (Sagarik, 2024; Breidbach et al., 2024). با افزایش اتکا به داده‌های دیجیتال به عنوان یک منبع حیاتی، فناوری‌های دیجیتالی که می‌توانند برای جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل چنین داده‌هایی استفاده شوند، به ابزاری طبیعی برای کمک به مدیریت دانش در مورد شوک‌های بزرگ نوظهور و ایجاد تاب‌آوری تبدیل شده‌اند. تاب‌آوری دیجیتال^۱ به قابلیت‌هایی اشاره دارد که از طریق استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای جذب شوک‌های بزرگ، سازگاری با اختلالات و تبدیل به یک حالت پایدار جدید توسعه یافته‌اند (Boh et al., 2023).

تحول دیجیتال با چالش‌های بسیاری روبرو است، از جمله مقاومت کارمندان دولت در ابتدا و تلاش برای گسترش فرهنگ پذیرش تغییر در نهادهای دولتی. چالش‌های مختلفی از جنبه‌های اجتماعی-اقتصادی در سطوح مختلف دولت وجود دارد، کمبود متخصصان، ضعف فنی، مقابله با مسائل مربوط به بودجه و کیفیت خدمات (Elsafy, 2023). مهمترین چالش‌هایی که بخش دولتی ایران با آن روبرو است می‌توان به زیرساخت فناوری اطلاعات و زیرساخت مالی، حکمرانی تحول دیجیتال، فرهنگ تحول دیجیتال، شایستگی‌های متولیان تحول دیجیتال، شایستگی‌های دیجیتال شهروندان و تعاملات و ظرفیت اکوسیستم اشاره کرد (Karimi, 2023).

علاوه بر اهمیت نظری این مفهوم، اسناد بالادستی جمهوری اسلامی ایران نیز بر ضرورت ارتقای تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی تأکید دارند. در سیاست‌های کلی نظام اداری، برنامه هفتم توسعه و سند دولت هوشمند، پایداری خدمات عمومی، افزایش آمادگی سازمان‌های دولتی در برابر اختلالات فناورانه و ارتقای قابلیت‌های دیجیتال به عنوان الزامات حکمرانی نوین مطرح شده‌اند. این اسناد، تاب‌آوری دیجیتال را نه صرفاً یک مسئله فناورانه،

1 Digital resilience

بلکه نتیجه تعامل عوامل انسانی، نهادی و فناورانه در ساختارهای بوروکراتیک دولت می‌دانند. با این حال، علی‌رغم این تأکیدات سیاستی، چارچوبی تحلیلی و بومی که روابط علی میان این عوامل را در سازمان‌های دولتی ایران تبیین کند، همچنان مغفول مانده است؛ شکافی که پژوهش حاضر در پی پاسخ به آن است.

در چنین بستری، مفهوم تاب‌آوری دیجیتال به‌عنوان یکی از ظرفیت‌های حیاتی سازمان‌های دولتی مطرح شده است، ظرفیتی که به آن‌ها امکان می‌دهد در برابر اختلالات دیجیتال مقاومت کنند، از بحران‌ها بازبایی یابند و حتی از چالش‌ها برای رشد و نوآوری بهره گیرند (Ositashvili, 2024؛ Yang & Albitar, 2024).

به‌طور سنتی، تاب‌آوری سازمانی در چارچوب رویکردهای کلاسیک تاب‌آوری مهندسی (Holling, 1973) مدل‌های اولیه مدیریت بحران نظیر (Bruneau et al., 2003)، به‌عنوان مفهومی با ماهیتی فیزیکی و ساختاری تبیین می‌شد؛ بدین معنا که تمرکز اصلی بر پایداری زیرساخت‌ها، مقاومت ساختاری و توان بازگشت‌پذیری سیستم‌ها پس از وقوع اختلال قرار داشت اما در عصر دیجیتال، این مفهوم به‌طور چشمگیری دگرگون شده است. پژوهش‌های بین‌المللی نشان داده‌اند که رهبری دیجیتال نقش کلیدی در تقویت تاب‌آوری سازمانی دارد؛ زیرا مدیران و رهبران با جهت‌دهی استراتژیک و تسهیل یادگیری فناورانه، مسیر سازگاری دیجیتال را هموار می‌کنند (Kristensen & Andersen, 2023؛ Aziz & Daryanto, 2025). از سوی دیگر، حاکمیت داده و امنیت سایبری نیز از مهم‌ترین مؤلفه‌های تاب‌آوری دیجیتال به‌شمار می‌روند؛ زیرا اطمینان از حفاظت داده‌ها و تداوم خدمات حیاتی، پایه تاب‌آوری دیجیتال سازمان را تشکیل می‌دهد (Anil & Babatope, 2024؛ Ebuzor, 2024).

استراتژی‌های نوآورانه با تکیه بر پشتیبانی فناوری اطلاعات، تجزیه و تحلیل کسب‌وکار و دیجیتالی شدن به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا با بحران‌ها از جمله بحران‌های فناورانه و سایبری بهتر کنار بیایند (Cosenz & Bivona, 2021؛ Ghezzi & Cavallo, 2020؛ Heikkilä et al., 2018). این فناوری‌ها و ابزارها می‌توانند عوامل تسریع‌کننده‌ای برای کسب وکارهای کوچک و متوسط باشند تا از فرصت‌های جدید بهره‌مند شوند (Andersen et al., 2022). فناوری‌های دیجیتال نوآورانه با تسهیل و ایجاد قابلیت در فرآیندها و خدماتی که می‌توانند به نوبه خود به موتور نوآوری مدل کسب‌وکار تبدیل شوند،

به کسب و کارها کمک می کنند تا به شرایط نامطلوب پاسخ دهند (Garzella et al., 2021; Zamani et al., 2022; Jabeen et al., 2023). در حالیکه بحران های فناوریانه می توانند رفتارهای تخصیص منابع جدیدی را برانگیزند، ابزارهای دیجیتال مانند سامانه های ERP و CRM، پلتفرم های تحلیل داده، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا، شرکت را قادر می سازند تا حفظ منابع، نو ترکیبی یا اشتراک گذاری را به نوآوری فرآیند دیجیتال، نوآوری محصول و نوآوری مدل کسب و کار تبدیل کند (Soluk, 2022).

با وجود رشد قابل توجه پژوهش ها درباره تحول دیجیتال و تاب آوری سازمانی در سطح بین المللی، بخش قابل توجهی از ادبیات موجود، آن را در چارچوب رویکردهای فناوری محور و مبتنی بر تئوری های سیستمی و تداوم کسب و کار تبیین کرده اند؛ رویکردهایی که تمرکز اصلی آن ها بر زیرساخت های دیجیتال، امنیت اطلاعات و مدیریت ریسک های فناوریانه است. از سوی دیگر، برخی مطالعات با اتکا به نظریه های سرمایه انسانی و یادگیری سازمانی، بر نقش مهارت های دیجیتال، فرهنگ سازمانی و رهبری تحول گرا تأکید داشته اند. با این حال، این جریان های نظری عمدتاً به صورت جزیره ای توسعه یافته و کمتر در قالب یک چارچوب علی یکپارچه که تعامل میان عوامل انسانی، فرهنگی و فناوریانه را توضیح دهد، به کار گرفته شده اند. این ضعف نظری به ویژه در سازمان های دولتی با ساختار بوروکراتیک، که منطق تصمیم گیری، تغییر سازمانی و نوآوری در آن ها با بخش خصوصی تفاوت های بنیادین دارد، برجسته تر است.

در بافت سازمان های دولتی ایران، که هم زمان با محدودیت های نهادی، پیچیدگی های بوروکراتیک و الزامات اسناد بالادستی تحول دیجیتال مواجه هستند، اتکای صرف به چارچوب های نظری توسعه یافته در کشورهای توسعه یافته، توان تبیین سازوکارهای واقعی شکل گیری تاب آوری دیجیتال را ندارد.

مطالعات مرتبط با تاب آوری دیجیتال در سازمان های دولتی ایران هنوز بسیار محدودند و اکثر پژوهش های موجود یا به ارزیابی سطح بلوغ دیجیتال سازمان ها پرداخته اند یا صرفاً بر جنبه های فناوریانه تمرکز داشته اند. ضرورت این تحقیق از آنجا ناشی می شود که بسیاری از سازمان های دولتی در ایران هنوز در پذیرش فناوری های پیشرفته و تغییر فرهنگ سازمانی خود با چالش مواجه هستند. و از آنجائیکه نظام مدیریتی ایران با مسائل متعددی دست و پنجه نرم می کند، نقش تاب آوری دیجیتال در ارتقای کارآمدی سازمان های دولتی در راستای

اصلاح نظام اداری و توسعه دولت الکترونیک غیرقابل انکار است. در عین حال، در بافت بوروکراتیک سازمان‌های دولتی ایران، کمبود مطالعاتی که به صورت بازبینی نظام‌مند، شاخص‌ها را استخراج کرده و سپس روابط علی میان آن‌ها را مدل‌سازی نماید، به‌ویژه در ادبیات فارسی، محسوس است؛ به‌خصوص پژوهش‌هایی که تعامل میان عوامل نرم و فناورانه را به‌طور هم‌زمان بررسی کنند.

بر همین اساس، پژوهش حاضر با هدف شناسایی و مدل‌سازی روابط علی میان عوامل مؤثر بر تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران طراحی شد. برای تأمین روایی و جامعیت شاخص‌ها، ابتدا یک مرور نظام‌مند ادبیات بر اساس چارچوب پریزما^۱ و جستجوی گسترده در پایگاه‌های Scopus، Web of Science، Google Scholar و سایر منابع معتبر انجام شد تا مجموعه‌ای از شاخص‌های اولیه استخراج گردد. سپس با استفاده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان حوزه‌ی فناوری و تحول دیجیتال، شاخص‌ها پالایش و بومی‌سازی شدند و برای دستیابی به اجماع از روش دلفی فازی بهره‌برده شد (پنل شامل ۱۹ خبره: ۵ عضو هیئت علمی و ۱۴ مدیر/کارشناس اجرایی). در مرحله نهایی، جهت شناسایی ساختار علی و تحلیل اثرات متقابل میان شاخص‌های تأییدشده، از تکنیک دیمتل فازی استفاده شد. انتخاب این روش به دلیل توانایی آن در استخراج دانش خبرگان در شرایط عدم قطعیت و تعیین تأثیر متقابل میان عوامل صورت گرفته است (Han & Deng, 2024). بنابراین، این پژوهش از نوع آمیخته با طرح متوالی اکتشافی است که از تلفیق مرور نظام‌مند، داده‌های کیفی خبرگان و تحلیل‌های کمی-فازی برای ارائه مدلی عمل‌گرا و بومی از تاب‌آوری دیجیتال در بخش دولتی ایران بهره می‌گیرد. در سطح کاربردی، یافته‌های این پژوهش می‌توانند به مدیران و سیاست‌گذاران دولتی در تدوین راهبردهای مؤثر برای ارتقای تاب‌آوری دیجیتال و پایداری خدمات عمومی در مواجهه با بحران‌های فناورانه یاری رسانند. بدین ترتیب در راستای پاسخ به الزامات اسناد بالادستی تحول دیجیتال دولت و پر کردن خلأ نظری موجود، سؤال‌های اصلی پژوهش عبارتند از:

۱. کدام ابعاد و شاخص‌ها بیشترین نقش را در تشکیل تاب‌آوری دیجیتال سازمان‌های دولتی ایران دارند؟
۲. روابط علی و مسیرهای تأثیرگذاری میان این شاخص‌ها چگونه است؟

¹ Prisma

۳. کدام عوامل به عنوان محرک (علت) و کدام عوامل به عنوان پیامد (معلول) در سازوکار تاب آوری دیجیتال قرار می گیرند؟

پیشینه پژوهش:

تاب آوری دیجیتال

یکی از موضوعاتی که در دنیای امروز مطرح است تحولی است که در بخش دیجیتالی کردن همه فرایندهای سازمانی وجود دارد، به عبارتی تحول دیجیتال فقط پذیرش فناوری های جدید یا حرکت به سمت فضای ابری نیست، بلکه یک تغییر فرهنگی است که سازمان ها را ملزم می کند تا به طور مداوم وضعیت موجود را به چالش بکشند (Guerra et al., 2023). این تغییر به سمت استفاده از فناوری، نه تنها برای پشتیبانی از فرایندهای موجود، بلکه برای تغییر فرایندها استفاده می شود؛ تحقیقات نشان می دهد که اثربخشی هر پروژه تحول دیجیتال، بر موفقیت کلی تحول دیجیتال سازمان تاثیر می گذارد (Das & Myrden., 2021). تاب آوری دیجیتال به این معنی است که داده ها و ابزارها تا حد امکان باید آزادانه در دسترس، قابل تعویض، عملیاتی، با کیفیت بالا و به روز باشند تا بتوانند به افزایش بقا و پایداری جوامع یا سایر نهادهایی که از آنها استفاده می کنند، کمک کنند (Wright, 2016). تاب آوری دیجیتال مفهومی نوین در ادبیات مدیریت و فناوری است که به توانایی سازمان در پیش بینی، مقاومت، بازیابی و سازگاری در برابر اختلالات فناورانه اشاره دارد (Shandilya et al., 2024). این مفهوم ترکیبی از تاب آوری سازمانی سنتی و قابلیت های تحول دیجیتال است (He et al., 2023). در محیط سازمان های دولتی، تاب آوری دیجیتال به معنای توانایی دستگاه های اجرایی برای حفظ تداوم خدمات عمومی، حفاظت از داده ها و انطباق سریع با فناوری های نو در شرایط بحران های سایبری یا تغییرات سریع فناورانه است (SHARPE, 2024).

رهبری دیجیتال^۱

رهبری دیجیتال به عنوان یکی از محرک های اصلی تاب آوری دیجیتال شناخته می شود. رهبران دیجیتال با ایجاد چشم انداز فناورانه، توانمندسازی کارکنان و هدایت سازمان در مسیر یادگیری و نوآوری، بستر سازگاری با تغییرات را فراهم می کنند (Albannai et al.,

2024). در سازمان‌های دولتی، رهبری دیجیتال نقش دوگانه‌ای ایفا می‌کند: از یک سو باید تغییرات فناورانه را هدایت کند و از سوی دیگر با موانع بوروکراتیک و مقاومت ساختاری مقابله نماید. یک رهبر دیجیتال به عنوان رهبری تعریف می‌شود که ایده‌های نوآورانه‌ای در سطح دیجیتال دارد، کارمندان خود را در یک محیط دیجیتال انگیزه می‌دهد، قادر به برقراری ارتباط پایدار با کارمندان خود در یک محیط دیجیتال و توسعه استراتژی‌های دیجیتال است. (Sagbaş & Erdoğan, 2022). پژوهش‌ها نشان می‌دهد وجود رهبران آگاه از فناوری، عامل کلیدی در کاهش شکاف دیجیتال در سازمان‌های دولتی و افزایش تاب‌آوری خدمات عمومی است (Sagbaş & Erdoğan, 2022).

یادگیری فناورانه^۱

یادگیری فناورانه فرایندی است که از طریق آن کارکنان و واحدهای سازمانی، مهارت‌های دیجیتال جدید را فرا می‌گیرند و دانش فناوری را در تصمیم‌گیری‌ها به کار می‌برند (Simpson et al., 2001). سازمان‌هایی که یادگیری فناورانه فعال دارند، در مواجهه با تغییرات فناوری کمتر دچار شوک می‌شوند و سریع‌تر بازسازی می‌گردند (Kocoglu et al., 2012). در بخش دولتی، این نوع یادگیری معمولاً با آموزش‌های تخصصی فناوری اطلاعات، پروژه‌های تحول دیجیتال و ایجاد جوامع یادگیری درون سازمانی تسهیل می‌شود. شرکت‌های موفق، شرکت‌هایی هستند که می‌توانند پس از انتقال فناوری از منابع فناوری خارجی، از طریق یادگیری فناورانه داخلی، شایستگی کسب کنند (Lin, 2003).

چابکی دیجیتال^۲

چابکی دیجیتال به توانایی سازمان برای پاسخ سریع و مؤثر به تغییرات محیطی و فناوری اشاره دارد (Salmela et al., 2022). در سازمان‌های دولتی، چابکی دیجیتال معمولاً به واسطه فرایندهای تصمیم‌گیری کند، قوانین رسمی و ساختارهای سلسله‌مراتبی، محدود است. چابکی دیجیتال توانایی یک واحد برای بهره‌برداری از فرصت‌ها و تهدیدهای ناشی از فناوری‌های دیجیتال مولد در بازه‌های زمانی محدود یا در حال توسعه است (Grover, 2022). سازمان‌ها ضمن ایجاد استراتژی‌های نوآورانه دیجیتال^۳ جدید، نه تنها قابلیت‌های

1 Technological learning

2 Digital agility

3 Digital transformation strategies (DTS)

پویای سازمان بهبود می‌بخشند، بلکه قابلیت‌های پویای افراد را نیز افزایش داده و آنها را تاب‌آورتر می‌کنند (Goraya et al., 2024).

حاکمیت داده و امنیت سایبری^۱

حاکمیت داده و حاکمیت فناوری اطلاعات^۲ یک برنامه جهانی مدیریت داده را تشکیل می‌دهند. رویکرد حاکمیت داده به مدیریت داده بر فرآیندها، روش‌ها، ابزارها و تکنیک‌ها تمرکز دارد تا اطمینان حاصل شود که داده‌ها دارای کیفیت بالا، قابل اعتماد و منحصر به فرد می‌باشند. حاکمیت داده شامل عناصر کیفیت داده‌ها، مدیریت داده‌ها، توسعه سیاست‌های حاکمیت اطلاعات، بهبود فرآیندهای کسب و کار و مدیریت انطباق و ریسک است، و هسته اصلی نظارت بر داده‌ها خواهد بود و موضوعاتی مانند مدیریت فراداده، امنیت داده‌ها و احراز هویت، تنظیم قوانین و سیاست‌های کیفیت داده‌ها و ادغام داده‌ها را در بر می‌گیرد (Anil & Babatope, 2024). امنیت سایبری مجموعه‌ای از ابزارها، سیاست‌ها، تدابیر امنیتی، دستورالعمل‌ها، رویکردهای مدیریت ریسک، اقدامات، آموزش، بهترین شیوه‌ها، تضمین و فناوری‌هایی است که می‌توانند برای محافظت از محیط سایبری و دارایی‌های سازمان و کاربر مورد استفاده قرار گیرند (Anil & Babatope, 2024). دارایی‌های سازمان و کاربر شامل دستگاه‌های محاسباتی متصل، پرسنل، زیرساخت‌ها، برنامه‌ها، خدمات، سیستم‌های مخابراتی و کل اطلاعات منتقل شده و یا ذخیره شده در محیط سایبری است. امنیت سایبری تلاش می‌کند تا دستیابی و حفظ ویژگی‌های امنیتی سازمان و دارایی‌های کاربر را در برابر خطرات امنیتی مربوطه در محیط سایبری تضمین کند (Craig et al., 2014).

امنیت سایبری و حاکمیت داده‌ها از پایه‌های اصلی تاب‌آوری دیجیتال به شمار می‌روند (Singh et al., 2025, Anil & Babatope, 2024). در سازمان‌های دولتی، که حجم عظیمی از داده‌های حساس شهروندان را مدیریت می‌کنند، حملات سایبری می‌تواند اثرات گسترده‌ای بر اعتماد عمومی و تداوم خدمات داشته باشد (Vanderbist, 2020). بنابراین، وجود چارچوب‌های قوی حاکمیت داده، سیاست‌های امنیت اطلاعات، و آموزش مداوم کارکنان در حوزه امنیت سایبری از الزامات اساسی تاب‌آوری دیجیتال است (Singh et al., 2025).

1 Data governance & cybersecurity (DG)

2 Information technology governance (ITG)

فرهنگ نوآوری¹

فرهنگ نوآوری به مجموعه‌ای از ارزش‌ها، باورها، نگرش‌ها و رویه‌های سازمانی گفته می‌شود که تفکر خلاق، ریسک‌پذیری، همکاری، یادگیری مستمر و پذیرش تغییر را ترویج می‌دهند تا فرآیند تولید ایده‌های جدید، بهبود مستمر فرآیندها، محصول یا خدمات، و نوآوری را ممکن سازند. چنین فرهنگی، نوآوری را نه به عنوان وظیفه‌ی چند نفر خاص، بلکه به عنوان بخشی از هویت سازمانی، که همه‌ی اعضا در آن نقش دارند می‌بیند (Jucevičius, 2010). فرهنگ نوآوری به عنوان عاملی نرم اما مؤثر در تاب‌آوری دیجیتال مطرح است. زمانی که کارکنان سازمانی، از آزمون و خطا، خلاقیت و یادگیری از اشتباهات استقبال کنند، رشد مداوم، خلاقیت و ریسک‌پذیری را تشویق می‌کند و سازمان در برابر شوک‌های فناورانه مقاوم‌تر می‌شود (Kodithuwakku et al., 2025). در سازمان‌های دولتی که معمولاً فرهنگ محافظه‌کارانه دارند، تقویت روحیه نوآوری و پذیرش فناوری‌های نو چالشی جدی است. با این حال، رهبران تحول‌گرا و سیاست‌های انگیزشی می‌توانند زمینه رشد فرهنگ نوآوری و در نتیجه تاب‌آوری دیجیتال را فراهم سازند (Velyako & Musa, 2024). تحول دیجیتال بر بخش‌های مختلف سازمان‌های دولتی اثر می‌گذارد. از اینرو سازمان نیازمند گسترش فرهنگ دیجیتال می‌باشد. فرهنگی که تغییرات، نوآوری و بهبود مستمر را دربر گیرد (Barišić et al., 2021).

پیشینه تجری پژوهش:

در دهه اخیر، مفهوم تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی به یکی از محورهای کلیدی در ادبیات مدیریت عمومی و تحول دیجیتال تبدیل شده است. بیشتر پژوهش‌های خارجی بر ارتباط میان رهبری دیجیتال، یادگیری فناورانه، و چابکی سازمانی در شکل‌گیری تاب‌آوری تمرکز داشته‌اند.

Mahmood et al (2024) در مقاله‌ای با عنوان "چارچوب تاب‌آوری دیجیتال برای مدیریت بحران" نشان دادند که تاب‌آوری دیجیتال از چهار بعد اصلی تشکیل می‌شود: زیرساخت فناورانه، امنیت سایبری، فرهنگ یادگیری دیجیتال و مهارت‌های انسانی، به گونه‌ای که عوامل فرهنگی و انسانی نقش واسطه‌ای در پایداری سیستم فناورانه دارند.

در حوزه دولت الکترونیک، پژوهش (Sagarik (2024 بیان می کند قابلیت های دیجیتال دولت و سواد رسانه ای کارکنان به طور مستقیم بر ظرفیت تاب آوری کارکنان اثر می گذارند و توسعه مهارت های دیجیتال می تواند شکاف میان نوآوری و عملکرد را کاهش دهد.

مطالعه ی Garcia-Perez et al (2023) نیز با بررسی «تاب آوری در سیستم های بهداشتی، امنیت، سایبری و تحول دیجیتال» نشان داد که سطح دانش تخصصی کارکنان آمادگی فناوریانه سازمان، تعیین کننده ی سطح تاب آوری دیجیتال است و ضعف مهارت های انسانی، حتی در حضور فناوری های پیشرفته، تاب آوری را کاهش می دهد.

از سوی دیگر، در بخش خصوصی پژوهش (Awad & Martín-Rojas (2024 تحت عنوان «تأثیر تحول دیجیتال بر تاب آوری سازمانی» نشان دادند که تحول دیجیتال از طریق یادگیری سازمانی و نوآوری فناوریانه، اثر مثبت و معناداری بر تاب آوری دارد همین الگو در مطالعه ی Zhang et al (2025) در شرکت های چینی نیز تایید شد، به طوری که تحول دیجیتال علاوه بر تاثیر مستقیم، از مسیر نوآوری و یادگیری فناوریانه، به تاب آوری سازمانی منجر می شود.

Kamil et al (2025) در مقاله ای با عنوان «تاب آوری تحول دیجیتال: سنجش ظرفیت حکمرانی شهری برای بهبود کیفیت خدمات عمومی» نشان دادند که تاب آوری دیجیتال در نهادهای دولتی شهری زمانی تحقق می یابد که ظرفیت های حاکمیتی و زیرساختی دیجیتال با قابلیت های یادگیری سازمانی و رهبری تحول گرا تلفیق شوند. این پژوهش تأکید دارد که دولت های محلی با سرمایه گذاری بر مهارت های دیجیتال کارکنان و نظام های داده محور، می توانند کیفیت خدمات عمومی را در شرایط بحران افزایش دهند.

Fleron et al (2021) با بررسی تاب آوری سازمانی دیجیتال دولت دانمارک نشان دادند که تاب آوری سازمانی دیجیتال نتیجه ی هم افزایی میان سه مؤلفه ی کلیدی رهبری فناوریانه در سطح کلان، یادگیری تدریجی کارکنان در مواجهه با فناوری های نو، و نهادینه سازی فرهنگ نوآوری در سازمان های دولتی است. این پژوهش نشان می دهد که تاب آوری دیجیتال نه به صورت ناگهانی، بلکه در فرآیند بلندمدت تطبیق سازمان با فناوری و ایجاد ظرفیت های شناختی در سطوح مختلف شکل می گیرد. و دولت هایی که بر توسعه مهارت های دیجیتال کارکنان و یادگیری تطبیقی سرمایه گذاری کرده اند، در برابر بحران های فناوریانه (مانند حملات سایبری یا تغییرات پلتفرمی) مقاومت بیشتری نشان می دهند.

همچنین، گزارش تحلیلی (Asante et al (2023) «تاب‌آوری خدمات عمومی در جهان پس از کووید-۱۹» نشان دادند که در بحران‌های جهانی، تاب‌آوری خدمات عمومی نه تنها به فناوری، بلکه به آمادگی فرهنگی، مهارت‌های دیجیتال و توان سازگاری کارکنان وابسته است.

در ایران، اگرچه مفهوم «تاب‌آوری دیجیتال» نسبتاً جدید است، اما مطالعاتی در زمینه تاب‌آوری سازمانی و آمادگی فناورانه اطلاعات در بخش دولتی انجام شده است. برای مثال خوانساری و همکاران (۱۴۰۴) در پژوهشی با عنوان «شناسایی عوامل موثر بر تاب‌آوری دیجیتال کارکنان سازمان‌های دولتی» (مطالعه موردی: شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب) دریافته‌اند که عواملی چون جوان‌سازی سازمانی، حاکمیت فناوری‌های دیجیتال، ایمن‌سازی، توسعه تجهیزات و فناوری‌های دیجیتال مدرن، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال در برابر تهدیدات؛ علمی‌سازی کارکنان؛ سازگاری و انطباق‌پذیری و خودکارآمدی نقش محوری در شکل‌گیری تاب‌آوری دیجیتال کارکنان سازمان‌های دولتی دارند.

ایمانی و همکاران (۱۴۰۴) نیز در پژوهش خود درباره‌ی «پذیرش هوش مصنوعی بر تاب‌آوری دیجیتال و نوآوری سازمانی» (مطالعه موردی: سازمان حسابرسی ایران)، نشان دادند که پذیرش هوش مصنوعی و هوش تحلیلی داده‌محور، تأثیر مثبت و معناداری بر تاب‌آوری دیجیتال و نوآوری سازمانی دارد. همچنین، تاب‌آوری دیجیتال تأثیر مثبت و معناداری بر نوآوری سازمانی دارد.

در پژوهش صفری نوده و همکاران (۱۴۰۲) با عنوان «تبیین راهبردهای توسعه فرهنگ سازمانی دیجیتال در جهت کاهش رفتارهای کناره‌گیری کارکنان وزارت ورزش و جوانان» نیز تأکید شده است که توسعه فرهنگ دیجیتال شامل نوآوری، ذهنیت دیجیتال، چابکی و تصمیم‌گیری داده‌محور علاوه بر کاهش رفتارهای کناره‌گیری کارکنان، بستر لازم برای تاب‌آوری سازمانی را ایجاد می‌کند.

ملائی و همکاران (۱۴۰۳) تأثیر پذیرش هوش مصنوعی و فرهنگ سازمانی سلسله‌مراتبی را بر تاب‌آوری دیجیتال و نوآوری سازمانی در سازمان حسابرسی ایران بررسی کرده است. نتایج مبتنی بر مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان می‌دهد که پذیرش هوش مصنوعی به‌طور معناداری تاب‌آوری دیجیتال و نوآوری سازمانی را تقویت می‌کند، در حالی که فرهنگ سلسله‌مراتبی اثر منفی بر هر دو متغیر دارد. همچنین، مشخص شد که تاب‌آوری دیجیتال

خود نقش مثبتی در ارتقای نوآوری سازمانی ایفا می‌کند. این یافته‌ها تأکید می‌کنند که بهره‌گیری از فناوری‌های نوین نیازمند توسعه مهارت‌های دیجیتال کارکنان و حرکت به سوی فرهنگ سازمانی مشارکتی و منعطف است. بررسی نظام‌مند ادبیات نشان می‌دهد که مطالعات مرتبط با تاب‌آوری دیجیتال را می‌توان به چهار دسته اصلی تقسیم کرد:

دسته اول: پژوهش‌های فناورمحور و پذیرش فناوری: این دسته از مطالعات، تاب‌آوری دیجیتال را عمدتاً به‌عنوان پیامد پذیرش یا به‌کارگیری فناوری‌های خاص (مانند هوش مصنوعی، امنیت سایبری یا زیرساخت‌های دیجیتال) بررسی کرده‌اند. نمونه‌هایی از این رویکرد را می‌توان در پژوهش‌های ملائی و همکاران (۱۴۰۳) و Garcia-Perez et al (2023) مشاهده کرد که تمرکز آن‌ها بر نقش فناوری‌های نوین در افزایش ظرفیت مقابله سازمان با شوک‌های دیجیتال است. این مطالعات اگرچه نقش فناوری را به‌خوبی تبیین می‌کنند، اما تاب‌آوری دیجیتال را پدیده‌ای عمدتاً فناورانه تلقی کرده و به تعامل آن با عوامل انسانی، فرهنگی و ساختاری سازمان توجه محدودی دارند.

دسته دوم: پژوهش‌های انسان‌محور و نیروی انسانی: در این دسته، تمرکز اصلی بر تاب‌آوری دیجیتال کارکنان یا نیروی انسانی بخش عمومی است. مطالعاتی مانند Sagarik (2024) و خوانساری و همکاران (۱۴۰۴) نشان می‌دهند که مهارت‌ها و نگرش کارکنان می‌توانند تاب‌آوری دیجیتال نیروی انسانی را تقویت کنند. اگرچه این پژوهش‌ها اهمیت عامل انسانی را برجسته می‌کنند، اما تحلیل آن‌ها عمدتاً در سطح فردی باقی می‌ماند و مشخص نمی‌کند که تاب‌آوری کارکنان چگونه به تاب‌آوری دیجیتال سازمان در سطح کلان منجر می‌شود.

دسته سوم: پژوهش‌های فرهنگی و رفتاری: این دسته از تحقیقات بر نقش فرهنگ سازمانی دیجیتال، یادگیری و رفتار کارکنان تمرکز دارند. مطالعات داخلی مانند صفری نوده و همکاران (۱۴۰۲) و پژوهش‌های بین‌المللی نظیر Awad & Martín-Rojas (2024) در این گروه قرار می‌گیرند. در این مطالعات، فرهنگ دیجیتال معمولاً به‌عنوان یک متغیر مستقل یا رفتاری بررسی می‌شود و جایگاه آن در یک نظام علی جامع که سایر عوامل فناورانه و ساختاری را نیز دربرگیرد، مشخص نیست.

دسته چهارم: پژوهش‌های چارچوب‌ساز و کیفی: برخی پژوهش‌ها تلاش کرده‌اند چارچوب‌هایی مفهومی برای تاب‌آوری دیجیتال ارائه دهند، به‌ویژه در شرایط بحران. مطالعه Mahmood et al (2024) نمونه‌ای شاخص از این رویکرد است که با استفاده از روش‌های کیفی، مؤلفه‌های تاب‌آوری دیجیتال را شناسایی کرده است. این مطالعات غالباً به شناسایی مؤلفه‌ها بسنده کرده و روابط علی، شدت اثرگذاری و نقش محرک یا پیامدی عوامل را مشخص نمی‌کنند.

خلا پژوهشی:

جمع‌بندی و مرور مطالعات نشان می‌دهد که اگرچه پژوهش‌های داخلی و بین‌المللی ابعاد گوناگون تاب‌آوری دیجیتال (از زیرساخت فناوریانه و امنیت سایبری گرفته تا مهارت‌های انسانی، یادگیری سازمانی و فرهنگ نوآوری) را شناسایی کرده‌اند، اما اکثر آن‌ها صرفاً روابط مستقیم یا همبستگی‌ها را بررسی کرده و ساختار علی میان این عوامل را مدل‌سازی نکرده‌اند. تحلیل انتقادی دسته‌های فوق نشان می‌دهد که علی‌رغم تنوع مطالعات انجام‌شده، چند خلأ اساسی در ادبیات موجود باقی مانده است:

۱. نبود پژوهش‌هایی که تاب‌آوری دیجیتال را در سطح سازمانی و نه صرفاً فردی یا فناوریانه تحلیل کنند؛
۲. فقدان مدل‌هایی که تعامل علی میان عوامل انسانی، فرهنگی و فناوریانه را به‌صورت هم‌زمان تبیین نمایند؛
۳. کمبود مطالعاتی در بافت سازمان‌های دولتی بوروکراتیک ایران که با محدودیت‌های نهادی و سیاستی خاص مواجه‌اند؛
۴. غلبه رویکردهای توصیفی، همبستگی یا کیفی، و فقدان مدل‌سازی علی در شرایط عدم قطعیت.

پژوهش حاضر با هدف پر کردن خلأهای فوق طراحی شده و با اتخاذ رویکردی آمیخته و بهره‌گیری از مرور نظام‌مند ادبیات با روش پریزما، دلفی فازی و مدل‌سازی روابط علی با روش دیمتل فازی، تاب‌آوری دیجیتال را به‌عنوان یک سازوکار سازمانی چندبعدی در سازمان‌های دولتی ایران تبیین می‌کند.

نوآوری اصلی این پژوهش در شناسایی و تفکیک عوامل محرک و پیامدی و تبیین مسیرهای اثرگذاری میان آنهاست؛ امری که در مطالعات پیشین، به‌ویژه در ادبیات فارسی، مورد توجه قرار نگرفته است.

روش پژوهش:

این مطالعه از نوع آمیخته با رویکرد متوالی اکتشافی می‌باشد. بدین معنا که در گام نخست داده‌های کیفی از طریق مصاحبه‌های عمیق با خبرگان حوزه فناوری اطلاعات و تحول دیجیتال در سازمان‌های دولتی گردآوری شد. این مرحله با هدف شناسایی شاخص‌ها و مولفه‌های اولیه تاب آوری دیجیتال انجام گرفت. پس از استخراج مفاهیم و شاخص‌ها از مصاحبه‌ها، داده‌ها وارد مرحله دلفی فازی شدند تا میزان توافق خبرگان درباره‌ی اهمیت و بومی بودن شاخص‌ها سنجیده شود. در روش دلفی فازی، هر شاخص بر اساس قضاوت خبرگان با استفاده از مقیاس‌های زبانی فازی ارزیابی شد. سپس با بهره‌گیری از میانگین‌گیری فازی و شاخص‌های ضریب همگرایی، شاخص‌هایی که سطح توافق بالاتری داشتند، انتخاب شدند. روش دلفی فازی به دلیل توانایی آن در مدیریت ابهام و نظرات ذهنی خبرگان، ابزار مناسبی برای غربال شاخصهای مفهومی شرایط پیچیده محسوب می‌شود (Manakandan et al., 2017).

در گام دوم، برای بررسی روابط علی بین مؤلفه‌های بهایی، از روش دیمتال فازی استفاده گردید. این روش، روابط متقابل و شدت تأثیر میان عوامل را در قالب ماتریس‌های علت و معلول مشخص می‌کند (Lin & Wu, 2008). در این مرحله، هر خبره میزان تأثیر یک عامل بر دیگری را با استفاده از مقیاس‌های زبانی فازی پنج‌درجه‌ای (خیلی کم تا خیلی زیاد) ارزیابی کرد. داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از میانگین‌گیری فازی تجمیع و به ماتریس روابط مستقیم تبدیل شدند. سپس با نرمال‌سازی، محاسبه‌ی ماتریس روابط کل و ترسیم نقشه‌ی روابط علی، عوامل تأثیرگذار و تأثیرپذیر شناسایی گردیدند (Yang et al., 2008; Ochoa et al., 2018).

برای انجام محاسبات از نرم‌افزار متلب و اکسل استفاده شد. اکسل برای مدیریت داده‌ها و محاسبات اولیه مورد استفاده قرار گرفت و متلب برای تحلیل داده‌های فازی و استخراج ماتریس روابط به کار رفت.

به منظور اطمینان از روایی محتوا^۱، شاخص‌ها و روابط استخراج شده توسط ۵ نفر از استادان حوزه مدیریت فناوری و سیستم‌های اطلاعاتی بازبینی شدند. خبرگان میزان تناسب، وضوح و جامعیت هر شاخص را بر اساس مقیاس پنج درجه‌ای ارزیابی کردند. در نهایت، با توجه به تعداد خبرگان، شاخص‌هایی که میانگین امتیاز کمتر از ۰/۴۲ داشتند، حذف یا بازنگری شدند. این رویکرد در پژوهش‌های مشابه به عنوان روش مناسب برای تأیید روایی محتوایی شاخص‌های کیفی^۲ کمی توصیه شده است (Lawshe, 1975; Haynes et al., 1995).

برای سنجش پایایی^۲ قضاوت خبرگان، از شاخص ثبات تصمیم‌گیری در دوره‌های مختلف دلفی استفاده شد که میزان تغییرات کمتر از ۱۵٪ نشان‌دهنده‌ی اجماع پایدار و پایایی مطلوب بود (Skulmoski et al., 2007; Hsu & Sandford, 2007; Murry & Hammons, 1995). در پژوهش حاضر، خبرگان شامل اعضای هیئت علمی، مدیران ارشد فناوری اطلاعات و کارشناسان تحول دیجیتال در سازمان‌های دولتی بودند. این ترکیب ناهمگن سبب شد که نتایج از قابلیت تعمیم نسبی برخوردار باشند. روایی بیرونی^۳ زمانی تأیید می‌شود که یافته‌ها در شرایط، موقعیت‌ها و گروه‌های مختلف تکرارپذیر باشند. از این رو، در این پژوهش، تنوع خبرگان و مقایسه نتایج با مطالعات پیشین دو راهبرد اصلی برای افزایش روایی بیرونی محسوب می‌شوند (Campbell & Stanley, 2015; Cook et al., 1979). در مجموع، ترکیب روایی محتوایی، روایی بیرونی، ثبات قضاوت و کنترل محاسبات، اعتبار روش‌شناختی پژوهش را در سطح قابل قبولی تضمین می‌کند. اجرای پژوهش در سه گام انجام گرفت:

۱. مرحله اکتشافی: شناسایی اولیه شاخص‌ها از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته؛
۲. مرحله اجماع: تأیید و غربال‌سازی شاخص‌ها از طریق دلفی فازی؛
۳. مرحله مدل‌سازی: تعیین روابط علی میان عوامل با استفاده از دیتمل فازی و ترسیم مدل نهایی تاب‌آوری دیجیتال.

1 Content validity

2 Reliability

3 External validity

جامعه و نمونه آماری:

جامعه آماری شامل خبرگان و مدیران فناوری اطلاعات و تحول دیجیتال سازمان‌های دولتی ایران (وزارت نفت، وزارت نیرو، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، وزارت امور اقتصادی و دارایی، سازمان امور مالیاتی و سازمان‌های تابعه دولت مرکزی) است که دارای ساختار رسمی و بوروکراتیک بوده و تجربه عملی در پروژه‌های تحول دیجیتال دارند. روش نمونه‌گیری هدفمند و با بهره‌گیری از تکنیک گلوله برفی انجام شد تا افرادی با بیشترین ارتباط موضوعی، تجربه عملی و آگاهی در حوزه دیجیتال و تاب‌آوری انتخاب شوند.

در مرحله‌ی نخست، داده‌های کیفی از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته انفرادی حول محور چند پرسش کلیدی درباره‌ی شاخص‌های تاب‌آوری دیجیتال گردآوری شد. در ادامه، به‌منظور غربالگری و بومی‌سازی شاخص‌ها، از دلفی فازی و برای تعیین روابط علی بین مؤلفه‌ها از دیمتل فازی استفاده گردید. تعیین حجم نمونه در روش‌های مبتنی بر قضاوت خبرگان، مانند دلفی فازی و دیمتل فازی، تابعی از میزان تجانس تخصصی و تجربه‌ی اعضای پنل است. به‌طور کلی، در صورت همگنی تخصصی میان خبرگان، استفاده از ۱۰ تا ۱۵ نفر کفایت دارد (Manakandan et al., 2017). در مقابل، در شرایطی که ترکیب خبرگان ناهمگون‌تر باشد، پیشنهاد می‌شود تعداد اعضا بین ۱۵ تا ۳۰ نفر افزایش یابد تا تنوع دیدگاه‌ها به‌خوبی پوشش داده شود (Hsu & Sandford, 2007; Skulmoski, Hartman, & Krahn, 2007). در خصوص روش فازی-دیمتل، اندازه‌ی نمونه معمولاً محدودتر در نظر گرفته می‌شود، زیرا هدف آن تحلیل روابط علی میان شاخص‌هاست و دقت قضاوت‌های تخصصی بیش از حجم نمونه اهمیت دارد. بر اساس مرور ادبیات، در اغلب پژوهش‌های دیمتل و فازی-دیمتل، تعداد ۱۰ تا ۳۰ خبره برای تحلیل روابط کافی گزارش شده است (Asadi et al., 2022).

در پژوهش حاضر، با توجه به ماهیت مدیریتی موضوع و تجانس نسبی میان خبرگان، تعداد ۱۹ نفر شامل ۵ عضو هیئت علمی و ۱۴ مدیر و کارشناس ارشد فناوری اطلاعات انتخاب گردید. این ترکیب از نظر تعداد و تنوع تخصصی با توصیه‌های پژوهش‌های روش‌شناسی هم‌خوانی دارد. میانگین سابقه‌ی کاری این افراد حدود ۱۰ سال بود. در ابتدا ۴ خبره به‌صورت هدفمند انتخاب شدند و سپس با روش گلوله برفی ۱۵ خبره‌ی دیگر معرفی و به نمونه افزوده شدند. از نظر تحصیلات، ۶ نفر دارای مدرک دکتری، ۱۰ نفر دارای

کارشناسی ارشد و ۳ نفر دارای کارشناسی بودند. ترکیب تخصصی و تحصیلی مشارکت کنندگان، تنوع لازم برای دستیابی به اجماع علمی در روش‌های دلفی و دیمتل فازی را فراهم ساخت

مراحل اجرای پژوهش:

فرایند شناسایی شاخص‌ها

مرحله مصاحبه اکتشافی و تحلیل کیفی شاخص‌ها: برای تکمیل شاخص‌های استخراج‌شده از مرور نظام‌مند ادبیات و اطمینان از بومی‌سازی مفاهیم، مرحله‌ای از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با چهار نفر از خبرگان اولیه شامل اعضای هیئت علمی و مدیران ارشد فناوری اطلاعات سازمان‌های دولتی انجام شد. پرسش‌های مصاحبه بر اساس چارچوب پریزما و ابعاد اصلی استخراج‌شده از ادبیات طراحی گردید و در سه محور کلی متمرکز بود:

۱. شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران.
 ۲. بررسی وضعیت موجود و چالش‌های زمینه‌ای در حوزه تحول دیجیتال.
 ۳. تکمیل و صحت‌سنجی شاخص‌های اولیه به‌دست‌آمده از مرور نظام‌مند.
- مصاحبه‌ها به‌طور میانگین ۳۰ تا ۴۵ دقیقه به طول انجامید و با رضایت مشارکت کنندگان ضبط و سپس خطبه‌خط پیاده‌سازی شد.
- روش تحلیل و کدگذاری داده‌های مصاحبه: به‌منظور تحلیل داده‌های کیفی، از کدگذاری باز، محوری و انتخابی مطابق با الگوی Strauss & Corbin (1998) استفاده شد. ابتدا مفاهیم اولیه از دل متن استخراج و کدهای باز تولید گردید. سپس کدهای مشابه در طبقات محوری ادغام شدند و در نهایت مؤلفه‌های کلیدی در مرحله کدگذاری انتخابی تثبیت شدند.

خروجی این مرحله، علاوه بر تأیید شاخص‌های استخراج‌شده از ادبیات، شامل اضافه شدن چند مفهوم بومی شده نیز بود. تحلیل کیفی به ایجاد اطمینان از تناسب شاخص‌ها با زمینه واقعی سازمان‌های دولتی ایران کمک کرد. به‌دنبال تحلیل ۴۲ مطالعه منتخب در مرور نظام‌مند، ۲۴ شاخص اولیه استخراج شد.

جدول ۱: نمونه‌ای از فرایند کدگذاری مصاحبه‌ها

شاخص نهایی (ورود به دلفی)	طبقه محوری	کدگذاری باز	گزاره‌های استخراج شده از مصاحبه
آموزش مستمر کارکنان در حوزه فناوری	یادگیری فناوریانه	کمبود آموزش، مقاومت در برابر فناوری	کارکنان ما وقتی ابزار جدید می‌آید، مقاومت دارند چون آموزش کافی نمی‌بینند.
حمایت مدیریت از نوآوری فناوریانه	رهبری دیجیتال	نقش رهبری، حمایت مدیریتی	اگر مدیر ارشد حمایت نکند، پروژه دیجیتال جلو نمی‌رود.
قابلیت اطمینان زیرساخت دیجیتال	زیرساخت فناوری اطلاعات	ناپایداری سیستم و ضعف زیرساخت	زیرساخت‌ها ناپایدار است و هر لحظه احتمال قطعی سیستم وجود دارد.
تشویق به ایده‌پردازی فناورانه	فرهنگ نوآوری	نبود فرهنگ ایده‌پردازی	کارکنان ایده‌های نو دارند اما فضایی برای ارائه نیست.
اشتراک دانش دیجیتال درون‌سازمانی	مدیریت دانش دیجیتال	ضعف در اشتراک دانش	دانش بین افراد به اشتراک گذاشته نمی‌شود.

تکنیک دلفی فازی: روش دلفی فازی از ترکیب روش دلفی سنتی و نظریه مجموعه‌های فازی پدید آمده و برای تصمیم‌گیری در مسائلی که اهداف و پارامترها به‌صراحت مشخص نیستند، کارآمدتر است. روش دلفی کلاسیک، هر چند ابزاری مؤثر برای اجماع‌سازی میان خبرگان محسوب می‌شود، اما به دلیل ماهیت زبانی قضاوت‌ها، با ابهام و عدم قطعیت در ارزیابی‌ها مواجه است (Glumac et al., 2011). از این‌رو، به‌منظور کاهش این ابهام، کافمن و گوپتا در دهه ۱۹۸۰ میلادی نسخه‌ی فازی این روش را ارائه کردند (Cheng & Lin, 2002). در این روش از مجموعه اعداد فازی یا نظریه مجموعه فازی استفاده می‌شود که به موجب آن، هر مجموعه دارای ارزشی از صفر تا یک می‌باشد. این امر باعث کاهش دفعات تحقیق می‌شود و به خبرگان اجازه می‌دهد که نظرات خود را بدون ابهامات ابراز نمایند و در نهایت بدون به خطر افتادن نظرات واقعی و اصلی خود به توافق و اجماع نظر برسند (Manakandan et al., 2017).

اجرای روش دلفی فازی در این پژوهش طی چند مرحله صورت گرفت. در مرحله نخست، پرسشنامه اولیه شامل ۲۴ شاخص برگرفته از مرور ادبیات و مدل‌های پیشین طراحی گردید. سپس پنل خبرگان شامل ۱۹ نفر از متخصصان دانشگاهی و اجرایی در حوزه فناوری و دیجیتال بر اساس تجربه و تمایل به مشارکت با حداقل ۷ سال سابقه انتخاب شدند و پرسشنامه‌ها در دو دور متوالی میان آنان توزیع شد.

در مرحله تحلیل داده‌ها، پاسخ‌های کیفی خبرگان با استفاده از منطق فازی به مقادیر عددی تبدیل شد. هر پاسخ‌دهنده نظر خود را در قالب طیف پنج درجه‌ای (از بسیار کم اهمیت تا بسیار با اهمیت) بیان نمود که به سه مقدار فازی کمترین مقدار (n_1)، منطقی‌ترین مقدار (n_2) و بیشترین مقدار (n_3) و به اعداد متناظر جدول شماره ۲ تبدیل گردید (Manakandan et al., 2017).

جدول ۲: تبدیل طیف پنج درجه ای لیکرت به اعداد فازی

متغیر کلامی	نمره لیکرت	اعداد فازی متناظر با نمره لیکرت			متوسط اعداد فازی
		n_1	n_2	n_3	
خیلی کم	۱	۰	۰	۰/۲۵	۰/۰۸
کم	۲	۰	۰/۲۵	۰/۵	۰/۲۵
متوسط	۳	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۵
زیاد	۴	۰/۵	۰/۷۵	۱	۰/۷۵
خیلی زیاد	۵	۰/۷۵	۱	۱	۰/۹۲

سپس با استفاده از میانگین فازی، مقادیر هر شاخص تجميع شد و از رابطه (۱) برای فازی‌زدایی و محاسبه مقدار قطعی استفاده گردید: که در آن m_1, m_2, m_3 میانگین نمره های فازی خبرگان می باشد.

$$A_{max} = \frac{1}{3} (m_1 + m_2 + m_3) \quad \text{رابطه شماره ۱:}$$

در مرحله بعد، شاخص‌ها بر اساس میزان توافق میان خبرگان ارزیابی شدند. اختلاف میان مقادیر فازی هر خبره و میانگین عدد فازی هر مولفه، بر اساس رابطه (۲) محاسبه و شاخص‌هایی که مقدار آستانه کوچکتر مساوی ۰/۲ داشتند، معتبر تلقی شدند (Manakandan et al., 2017؛ Mohamad et al., 2015). نسبت شاخص‌های معتبر به کل متخصصین، معیار توافق نهایی بود و حد پذیرش اجماع برابر با ۷۵٪ در نظر گرفته شد و مولفه‌های با توافق کمتر از آن کنار گذاشته شدند.

رابطه شماره ۲:

$$d(m, n) = \sqrt{\frac{1}{3} [(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]}$$

در نهایت، شاخص‌هایی که میزان توافق پایین‌تری داشتند، بر اساس نظر پنل حذف یا ادغام گردیدند.

در مرحله نخست، داده‌های گردآوری شده از ۱۹ خبره با استفاده از میانگین‌گیری فازی تجمیع شد و مقادیر حد پایین، حد بالا و میانه هر شاخص محاسبه گردید. سپس میزان همگرایی^۱ نظرات برای هر شاخص سنجیده شد. شاخص‌هایی که مقدار همگرایی آن‌ها کمتر از حد آستانه‌ی تعیین شده (۰/۷۵) بودند، برای بازنگری به دور دوم دلفی وارد شدند. در دور دوم، نتایج دور اول به اطلاع خبرگان رسانده شد و از آنان خواسته شد نظرات خود را در مورد شاخص‌های باقی‌مانده بازبینی نمایند.

تکنیک دیمتل فازی: تکنیک دیمتل یک ابزار تصمیم‌گیری چند معیاره است که برای انتخاب متغیرهای حیاتی از لیستی از متغیرهای مرتبط با یک موضوع استفاده می‌شود (Gardas et al., 2019). در روش دیمتل معیارها به دو گروه تقسیم می‌شوند گروه علت و گروه معلول. این تکنیک می‌تواند تعداد اقدامات برای ارزیابی اثربخشی عوامل را کاهش دهد (Thamsatidej et al., 2017). این روش که توسط گابوس و فونتلا در سال ۱۹۷۲ معرفی و بعدها با منطق فازی ترکیب شد (Wu, 2008).

روش دیمتل فازی ضمن لحاظ کردن قضاوت‌های ذهنی خبرگان، ساختار روابط پیچیده بین عوامل را به صورت کمی و قابل فهم مدل‌سازی می‌نماید (Dalalah et al., 2011; Zhang et al., 2023). بسیاری از معیارهای ارزیابی قطعاً عوامل معیوب و احتمالاً نامشخص هستند، همچنین، داده‌های مورد نیاز از طریق مصاحبه تخصصی و پرسشنامه به دست می‌آید که این داده‌ها بسیار ذهنی هستند، برخی از محققان روش دیمتل را به روش دیمتل فازی برای کاهش ذهنیت داده‌های اصلی بهبود داده‌اند (Dong et al., 2018). روش دیمتل فازی در آشکارسازی روابط بین عوامل و اولویت بندی معیارها بر اساس نوع روابط و شدت تأثیر آنها بر یکدیگر سودمند است. علاوه بر این، بیشترین مزیت دیمتل فازی در نظر گرفتن شرایط فازی و کنترل با وضعیت فازی انعطاف پذیر است (Wu, 2008).

در این پژوهش برای شناسایی روابط علی و تعیین میزان تأثیر گذاری و تأثیر پذیری میان شاخص‌های تاب‌آوری، از تکنیک دیمتل فازی و جهت اجرای تکنیک، از روش هفتگانه Seker & zavadskas (2017) شامل گام‌های زیر استفاده شد.

۱. تعریف مقیاس زبانی فازی: در محیط‌های واقعی، نظرات تصمیم‌گیرندگان معمولاً دارای عدم قطعیت است؛ به همین دلیل در روش دیمتل فازی، به جای استفاده از

مقادیر قطعی، از اعداد فازی مثلثی برای بیان شدت تأثیر میان معیارها استفاده می شود. مقیاس زبانی مورد استفاده در این پژوهش شامل پنج سطح از «بدون تأثیر» تا «تأثیر بسیار زیاد» بود که به مقادیر فازی متناظر جدول شماره ۲ تبدیل گردید.

۲. تشکیل گروه خبرگان متخصص.

۳. تهیه پرسشنامه‌ی مقایسه‌ی زوجی معیارها بر اساس نتایج مرحله‌ی دلفی فازی.

۴. تشکیل ماتریس رابطه مستقیم فازی از نظرات خبرگان و محاسبه‌ی میانگین فازی آن‌ها با استفاده از رابطه زیر:

$$D = \frac{Z^k}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n Z_{ij}}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه شماره ۳:}$$

۵. نرمال سازی ماتریس و استخراج ماتریس رابطه کل «T»

$$T = D(I - D)^{-1} \quad \text{رابطه شماره ۴:}$$

۶. دیفازی سازی: در این پژوهش از روش CFCS پیشنهاد شده توسط Opricovic & tzen (۲۰۰۳) برای روش دیفازی سازی استفاده می شود. مقدار قطعی معیار i ام

را می توان با الگوریتم چهار مرحله ای CFCS زیر تعیین کرد:

(۱) نرمال سازی:

$$r_i^{max} = \max_{j=1, \dots, l} r_{ij}, \quad l_i^{min} = \min_{j=1, \dots, l} l_{ij}$$

$$\Delta_{min}^{max} = r_i^{max} - l_i^{min}$$

برای همه گزینه ها بدست می آوریم $\alpha_j, j=1, \dots, l$

$$x_{ij} = \frac{(l_{ij} - l_i^{min})}{\Delta_{min}^{max}}$$

$$x_{mj} = \frac{(m_{ij} - l_i^{min})}{\Delta_{min}^{max}}$$

$$x_{rj} = \frac{(r_{ij} - l_i^{min})}{\Delta_{min}^{max}}$$

(۲) مقادیر نرمال شده چپ (ls) و راست (rs) را برای $j=1, \dots, l$ محاسبه می شود.

$$x_j^{ls} = \frac{x_{mj}}{(1 + x_{mj} - x_{lj})}$$

$$x_j^{rs} = \frac{x_{rj}}{(l + x_{rj} - x_{mj})}$$

(۳) مجموع مقدار قطعی نرمال شده را برای $j=1, \dots, l$ محاسبه خواهیم کرد.

$$x_j^{crisp} = \frac{[x_j^{ls}(1 - x_j^{ls}) + x_j^{rs}x_j^{rs}]}{[1 - x_j^{ls} + x_j^{rs}]}$$

۴) مقدار امتیاز قطعی را برای $j=1, \dots, l$ محاسبه کنید.

$$f_{ij} = l_i^{min} + x_j^{crisp} \Delta_{min}^{max}$$

این روش چهار مرحله‌ای CFCS برای همه معیارها انجام می‌شود.

۷. محاسبه‌ی مجموع سطری (r_i) و ستونی ماتریس (c_j) برای تعیین میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هر شاخص و تفکیک گروه‌های «علت» و «معلول».

۸. تعیین مقدار آستانه‌ی α از میانگین مقادیر ماتریس کل به‌منظور حذف روابط کم‌اهمیت و ترسیم نمودار شبکه‌ی تأثیرات.

در نهایت، شاخص‌هایی با مقادیر بالاتر ($c_j + r_i$) به‌عنوان عوامل کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری شناخته شدند و آن‌هایی که دارای تفاوت زیاد بین ($c_j - r_i$) بودند، به‌عنوان شاخص‌های محرک اصلی (علت‌ها) شناسایی گردیدند. این نتایج مبنای تحلیل روابط علی و ارائه‌ی مدل مفهومی تاب‌آوری دیجیتال سازمان‌های دولتی قرار گرفتند.

یافته‌های پژوهش:

۱- تکنیک دلفی فازی:

در مرحله‌ی نخست، جهت استخراج شاخص‌های اولیه تاب‌آوری دیجیتال، یک مرور نظام‌مند ادبیات بر اساس چارچوب پریزما انجام شد. جستجو در پایگاه‌های Web of Science، Google Scholar و منابع معتبر داخلی با کلیدواژه‌هایی همچون Digital Resilience, Public Sector, E-government resilience, Digital capability, Organizational resilience صورت گرفت. در مجموع ۱۱۵ منبع شناسایی شد که پس از غربالگری عنوان، چکیده، حذف موارد تکراری و ارزیابی کیفیت، ۴۲ مطالعه برای تحلیل نهایی انتخاب گردید. از دل این مطالعات، ۲۴ شاخص اولیه مرتبط با ابعاد انسانی، فرهنگی و فناورانه تاب‌آوری دیجیتال استخراج شد. برای افزایش بومی‌سازی و دقت مفهومی، شاخص‌های استخراج‌شده در یک مصاحبه اکتشافی با چهار خبره اولیه بررسی و تأیید شدند و نسخه نهایی پرسشنامه دلفی فازی تدوین گردید.

در گام دوم، فرایند دلفی فازی با مشارکت ۱۹ خبره به‌منظور اعتبارسنجی و غربال شاخص‌های استخراج‌شده از ادبیات نظری، در دو دور اجرا شد. این مرحله با هدف دستیابی

به اجماع میان خبرگان در خصوص اهمیت و تناسب شاخص‌های تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران انجام گرفت. در مرحله نخست، پرسشنامه‌ی دلفی فازی شامل ۲۴ شاخص اولیه (جدول ۳) بین ۱۹ نفر از خبرگان شامل ۵ عضو هیئت علمی حوزه مدیریت و فناوری اطلاعات و ۱۴ نفر از مدیران و کارشناسان با سابقه واحدهای فناوری سازمان‌های دولتی توزیع شد. هر خبره اهمیت هر شاخص را در مقیاس پنج‌درجه‌ای فازی (از «خیلی کم» تا «خیلی زیاد») ارزیابی نمود. برای سنجش میزان اجماع، از میانگین فازی و شاخص انحراف فازی استفاده گردید. هر خبره اهمیت هر شاخص را در مقیاس پنج‌درجه‌ای فازی (از «خیلی کم» تا «خیلی زیاد») ارزیابی نمود. برای سنجش میزان اجماع، از میانگین فازی و شاخص انحراف فازی استفاده گردید.

جدول ۳: نتایج نهایی دلفی فازی برای شناسایی شاخص‌های تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران (منبع: یافته‌های تحقیق)

ردیف	بعد اصلی	شاخص فرعی	منبع
۱	زیرساخت فناوریانه	دسترسی پایدار به زیرساخت‌های فناوری ابری	(Bharadwaj, 2013; Kane et al., 2015)
۲	زیرساخت فناوریانه	به‌روزرسانی مداوم سیستم‌های اطلاعاتی	(Zhou et al., 2022; Tremblay et al., 2023)
۳	مهارت‌های دیجیتال کارکنان	توانمندی در استفاده از فناوری‌های نو	(Westerman et al., 2014; Kocoglu et al., 2012)
۴	مهارت‌های دیجیتال کارکنان	یادگیری سریع ابزارهای جدید	(Kocoglu et al., 2012; Ghazinoory et al., 2017)
۵	فرهنگ سازمانی دیجیتال	پذیرش تغییر و نوآوری در سازمان	(Kane et al., 2015; Albannai et al., 2024)
۶	فرهنگ سازمانی دیجیتال	تمایل کارکنان به اشتراک دانش فناوریانه	(Imron et al., 2021; Soluk, 2022)
۷	رهبری تحول دیجیتال	حمایت مدیریت ارشد از پروژه‌های دیجیتال	(Ly, 2024; Porfírio et al., 2021)
۸	رهبری تحول دیجیتال	تخصیص منابع برای نوآوری دیجیتال	(Henriette et al., 2016; Mollah et al., 2024)
۹	چابکی سازمانی	واکنش سریع به تغییرات محیط دیجیتال	(Salmela et al., 2022; Boh et al., 2023)

ردیف	بُعد اصلی	شاخص فرعی	منبع
۱۰	چابکی سازمانی	توان تصمیم‌گیری سریع در شرایط بحرانی	(Grover, 2022; Atobishi et al., 2024)
۱۱	امنیت سایبری	وجود سیاست‌ها و استانداردهای امنیتی	(Von Solms & van Niekerk, 2013)
۱۲	امنیت سایبری	آموزش امنیت داده برای کارکنان	(Alhogail, 2021, Shandilya et al., 2024)
۱۳	نوآوری فناورانه	توسعه خدمات دیجیتال جدید	(Yoo et al., 2010; Chavarnakul et al., 2025)
۱۴	نوآوری فناورانه	سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه دیجیتال	(Xue et al., 2022; Fang & Liu, 2024)
۱۵	مدیریت دانش دیجیتال	وجود سامانه‌های مدیریت دانش	(Radianti, 2025; Boh et al., 2023)
۱۶	مدیریت دانش دیجیتال	اشتراک و به‌کارگیری دانش دیجیتال	(Imron et al., 2021; Akter et al., 2022)
۱۷	تصمیم‌گیری داده‌محور	استفاده از تحلیل داده در تصمیمات کلان	(Агбозо & Медведев, 2020; Gade, 2021)
۱۸	تصمیم‌گیری داده‌محور	وجود تیم‌های تحلیل داده در سازمان	(Wamba et al., 2017; Gade, 2021)
۱۹	آموزش و توسعه مداوم	برنامه‌های آموزشی تحول دیجیتال	(Kane et al., 2019; Singh et al., 2025)
۲۰	آموزش و توسعه مداوم	پشتیبانی سازمان از یادگیری مادام‌العمر	(Westerman et al., 2014; Boh et al., 2023)
۲۱	تعاملات بین‌سازمانی	همکاری با نهادهای فناوری و دولت الکترونیک	(Gil-Garcia et al., 2018; Jia & Li, 2024)
۲۲	تعاملات بین‌سازمانی	به‌اشتراک‌گذاری داده با سایر دستگاه‌ها	(Mironescu et al., 2023, Fan et al., 2014)
۲۳	حاکمیت داده	وجود سیاست‌های داده‌محور شفاف	(Abraham et al., 2019; Park et al., 2023)
۲۴	حاکمیت داده	مدیریت کیفیت و امنیت داده‌ها	(Khatri & Brown, 2010; Ebuzor, 2024)

۱-۱. دور اول دلفی فازی:

در دور نخست، از ۲۴ شاخص اولیه، ۱۷ شاخص دارای مقدار میانگین فازی بالاتر از ۰/۷۵ و مقدار آستانه کمتر از ۰/۲ بودند، بنابراین، مورد تأیید قرار گرفتند و سه شاخص «به‌روزرسانی

مداوم سیستم‌های اطلاعاتی»، «سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه دیجیتال» و «به‌اشتراک‌گذاری داده با سایر دستگاه‌ها» به دلیل مقدار آستانه بیشتر از ۰/۲ و میانگین فازی کمتر از ۰/۶۰ به اجماع عددی نرسیدند و از لیست معیارها حذف شدند. همچنین، چهار شاخص (به شرح زیر) به دلیل عدم دستیابی به اجماع عددی ($d > 0.2$) که البته با تحلیل نظرات کیفی خبرگان مشخص شد منشأ اختلاف در امتیازدهی، ابهام در تعریف، هم‌پوشانی مفهومی یا اختلاف نظر به دلیل برداشت‌های متفاوت از جایگاه مفهومی شاخص‌ها و قابلیت اندازه‌گیری آن‌ها در سازمان‌های دولتی بوده، لذا، برای بازنگری به دور دوم منتقل شدند.

۱. مشارکت کارکنان در تصمیم‌های فناورانه: برخی خبرگان این شاخص را زیر مجموعه‌ی فرهنگ سازمانی دانستند و برخی آن را بخشی از یادگیری فناورانه.
۲. نوآوری در ارائه خدمات دیجیتال: میان خبرگان اختلاف وجود داشت که آیا این شاخص نتیجه‌ی تاب‌آوری است یا خودش یکی از عوامل مؤثر محسوب می‌شود.
۳. انعطاف‌پذیری ساختار سازمانی در برابر تغییرات فناوری: خبرگان بر سر میزان قابل‌اندازه‌گیری بودن و مصادیق عملی این شاخص در سازمان‌های دولتی توافق نداشتند.

۴. میزان بلوغ سیستم‌های اطلاعاتی موجود: برخی آن را شاخصی از «آمادگی دیجیتال» و برخی از «تاب‌آوری دیجیتال» می‌دانستند. همچنین، در همین مرحله، بر اساس پیشنهاد چند خبره، دو شاخص جدید یعنی «اعتماد دیجیتال در فرایندهای سازمانی» و «توان رهبری در مواجهه با بحران‌های فناورانه» به مجموعه شاخص‌ها اضافه گردید و جهت ارزیابی وارد دور بعدی دلفی فازی گردید.

۲-۱. دور دوم دلفی فازی:

در دور دوم، تعاریف دقیق‌تر و توضیحات تکمیلی درباره‌ی شاخص‌های منتقل شده از دور اول در اختیار خبرگان قرار گرفت تا ابهامات مفهومی کاهش یابد. سپس شاخص‌ها مجدداً با مقیاس فازی ارزیابی شدند. با تحلیل داده‌های فازی دور دوم، «شاخص مشارکت کارکنان در تصمیم‌های فناورانه» و «انعطاف‌پذیری ساختار سازمانی در برابر تغییرات فناوری» به دلیل افزایش شاخص اجماع (میانگین فازی ۰/۷۸ و ۰/۸۱) تأیید شدند، و دو شاخص دیگر به دلیل استمرار عدم اجماع (میانگین فازی کمتر از ۰/۶۰) حذف شدند. دو شاخص پیشنهادی «اعتماد دیجیتال در فرایندهای سازمانی» و «توان رهبری در مواجهه با بحران‌های

فناورانه» با میانگین فازی (۰/۷۸ و ۰/۷۹) مورد تأیید قرار گرفتند. در نهایت، با اتمام مرحله دوم دلفی فازی، ۲۱ شاخص نهایی در قالب ۹ بعد اصلی تاب‌آوری دیجیتال سازمانی شناسایی و تثبیت گردیدند. شاخص‌های نهایی به‌عنوان ورودی مدل روابط علی در روش دیمتل فازی مورد استفاده قرار گرفتند.

جدول ۴: نتایج نهایی دلفی فازی برای شناسایی شاخص‌های تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران (منبع: یافته‌های تحقیق)

ردیف	بعد اصلی	بعد فرعی، شاخص	اعداد فازی			میانگین فازی	مقدار آستانه ($d \leq 0.2$)	درصد توافق پاسخگویان
			n1	n2	n3			
۱	رهبری دیجیتال	چشم‌انداز دیجیتال شفاف	۰/۷۰	۰/۸۰	۰/۹۰	۰/۸۰	۰/۱۸	۸۹
۲		توان رهبری در مواجهه با بحران‌های فناورانه (جدید)	۰/۶۸	۰/۷۹	۰/۸۸	۰/۷۸	۰/۱۷	۸۷
۳		حمایت مدیریت از نوآوری فناورانه	۰/۷۲	۰/۸۳	۰/۹۱	۰/۸۲	۰/۱۶	۹۰
۴	یادگیری فناورانه	آموزش مستمر کارکنان در حوزه فناوری	۰/۷۴	۰/۸۵	۰/۹۲	۰/۸۴	۰/۱۵	۹۲
۵		اشتراک دانش دیجیتال درون‌سازمانی	۰/۷۰	۰/۸۰	۰/۸۸	۰/۷۹	۰/۱۹	۸۶
۶		مشارکت کارکنان در تصمیم‌های فناورانه	۰/۶۸	۰/۷۹	۰/۸۷	۰/۷۸	۰/۱۸	۸۸
۷	چابکی دیجیتال	سرعت پاسخ به تغییرات فناوری	۰/۷۳	۰/۸۲	۰/۹۱	۰/۸۲	۰/۱۷	۹۱
۸		انعطاف‌پذیری ساختار سازمانی	۰/۶۹	۰/۸۱	۰/۸۹	۰/۸۰	۰/۱۸	۸۸
۹		تصمیم‌گیری سریع داده‌محور	۰/۷۰	۰/۸۲	۰/۹۰	۰/۸۱	۰/۱۹	۸۹

ردیف	بعد اصلی	بعد فرعی، شاخص	اعداد فازی			میانگین فازی	مقدار آستانه ($d \leq 0.2$)	درصد توافق پاسخگویان
			n1	n2	n3			
۱۰		وجود سیاست‌های امنیت اطلاعات	۰/۷۵	۰/۸۶	۰/۹۳	۰/۸۵	۰/۱۴	۹۴
۱۱	حاکمیت داده و امنیت	حفاظت از داده‌های حساس شهروندان	۰/۷۳	۰/۸۴	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۱۶	۹۰
۱۲	سایبری	اعتماد دیجیتال در فرایندهای سازمانی (جدید)	۰/۶۹	۰/۸۰	۰/۸۸	۰/۷۹	۰/۱۸	۸۷
۱۳	فرهنگ نوآوری	تشویق به ایده‌پردازی فناورانه	۰/۷۱	۰/۸۲	۰/۹۱	۰/۸۱	۰/۱۷	۸۹
۱۴		پذیرش شکست‌های خلاقانه	۰/۶۹	۰/۷۹	۰/۸۸	۰/۷۹	۰/۱۹	۸۶
۱۵	زیرساخت فناوری-	قابلیت اطمینان زیرساخت دیجیتال	۰/۷۴	۰/۸۴	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۱۶	۹۱
۱۶	اطلاعات	دسترسی پایدار به سامانه‌ها	۰/۷۲	۰/۸۳	۰/۹۱	۰/۸۲	۰/۱۷	۹۰
۱۷	مدیریت ریسک	شناسایی تهدیدات فناورانه	۰/۷۳	۰/۸۲	۰/۹۱	۰/۸۱	۰/۱۸	۸۸
۱۸	دیجیتال	برنامه‌ریزی تداوم خدمات دیجیتال	۰/۷۴	۰/۸۴	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۱۷	۹۰
۱۹	حمایت سازمانی	سیاست‌های انگیزشی در تحول دیجیتال	۰/۷۰	۰/۸۱	۰/۸۹	۰/۸۰	۰/۱۸	۸۸
۲۰	منابع انسانی	مهارت‌های دیجیتال کارکنان	۰/۷۳	۰/۸۴	۰/۹۲	۰/۸۳	۰/۱۶	۹۱
۲۱	دیجیتال	پذیرش فناوری‌های نو توسط کارکنان	۰/۷۲	۰/۸۲	۰/۹۰	۰/۸۱	۰/۱۷	۸۹

۳-۱. تحلیل داده ها:

پاسخ‌های زبانی به مقادیر عددی فازی مثلثی (n_1, n_2, n_3) تبدیل گردیدند و از میانگین هندسی برای تجمیع نظرات استفاده شد. سپس مقدار آستانه برای هر شاخص بر اساس اختلاف میان مقادیر فازی محاسبه و عمل دیفازی سازی مطابق روابط (۱) و (۲) انجام گردید. بر اساس مبانی روش دلفی فازی (Manakandan et al., 2017). چنانچه مقدار آستانه کوچکتر مساوی $0/2$ و میزان توافق بیش از 75% باشد، شاخص مورد پذیرش قرار می‌گیرد. نتایج تحلیل نشان داد که تمامی شاخص‌ها این دو شرط را احراز کردند؛ بنابراین، پس از دو مرحله غربال‌گری و اجماع، ۲۱ شاخص نهایی در قالب نه بعد اصلی تأیید گردیدند. مجموعه نهایی شاخص‌ها در جدول شماره ۴ ارائه شده است

به‌طور کلی، نتایج دلفی فازی نشان داد که میانگین مقدار آستانه‌ی همه‌ی شاخص‌ها کمتر از $0/2$ و درصد توافقی بالاتر از 86% بوده است، که بیانگر سطح بالای اجماع در میان خبرگان است. این نتایج مبنای مرحله‌ی دوم پژوهش، یعنی تحلیل روابط میان شاخص‌ها با روش دیمتل فازی، قرار گرفت.

۲. تکنیک دیمتل فازی:

روش دیمتل فازی با استفاده از مراحل ارائه شده توسط Seker & zavadskas (۲۰۱۷) که پیشتر بیان شد به شرح ذیل انجام گردید:

در این بخش، از مولفه‌های خروجی روش دلفی فازی (جدول شماره ۴) که نتیجه اجماع نظر تمامی خبرگان بود به عنوان معیارهای موثر بر تاب‌آوری دیجیتال سازمان‌های دولتی مورد استفاده قرار گرفت. از همان ۱۹ خبره‌ای که در دلفی شرکت کردند، خواسته شد شدت تأثیر هر شاخص بر سایر شاخص‌ها را بر اساس طیف‌های فازی مطابق جدول شماره ۲ ارزیابی کنند. در این مرحله، روابط درونی شاخص‌ها بر اساس مقایسه‌های زوجی خبرگان گردآوری و به اعداد فازی مثلثی تبدیل شد و ماتریس غیر منفی 21×21 تشکیل گردید. مقدار عناصر مورب، زمانی‌که دو معیار مشابه با یکدیگر مقایسه می‌شدند را برابر صفر گذاشتیم. برای تجمیع نظرات خبرگان و دستیابی به اجماع، از میانگین هندسی استفاده شد و در نهایت، ماتریس ارتباط مستقیم فازی، حاصل گردید. با استفاده از رابطه شماره ۳ و ماتریس ارتباط مستقیم اولیه، ابتدا ماتریس نرمال را بدست آوردیم، سپس آن را از ماتریس

یکه کم کردیم و در انتها ماتریس نرمال را در ماتریس حاصل ضرب کردیم بدین ترتیب ماتریس ارتباط کامل را بدست آوردیم.

از آنجا که عملیات ماتریسی با اعداد فازی به طور مستقیم امکان پذیر نیست، لازم است این مقادیر به مقادیر قطعی تبدیل شوند. در این پژوهش، از روش Opricovic & Tzeng (۲۰۰۳) موسوم به تبدیل داده های فازی به نمرات قطعی^۱ برای فازی زدایی استفاده گردید. این روش با در نظر گرفتن شکل، گستره و موقعیت اعداد فازی، نسبت به سایر روش های مرسوم مانند مرکز ثقل^۲ و مرکز سطح^۳ کارایی بالاتری دارد و در تحلیل های تصمیم گیری گروهی توصیه شده است. مقادیر قطعی به دست آمده در مراحل بعدی برای تعیین اثرگذاری و اثرپذیری معیارها به کار گرفته شدند. برای حذف روابط ضعیف و بی اهمیت از ماتریس ارتباط کامل، ابتدا مقدار آستانه با میانگین گیری از تمامی عناصر ماتریس تعیین گردید. در این پژوهش مقدار آستانه برابر با $0/109$ محاسبه شد. کلیه مقادیر کمتر از این آستانه به صفر تبدیل گردید تا صرفاً روابط قوی ترین معیارها در تحلیل علی- معلولی لحاظ شوند.

در نهایت برای تعیین درجه اثرگذاری و اثرپذیری هر شاخص، مجموع هر یک از سطر ها (R_i) و هر یک از ستون ها (C_j) را در ماتریس کل برای تمام مولفه ها بدست آوریم. مجموع عناصر هر سطر، نشانگر میزان اثرگذاری آن عامل بر سایر عامل های سیستم است. و مجموع عناصر ستون برای هر عامل نشانگر میزان اثرپذیری آن عامل است.

- مجموع ($R_i + C_i$) بیانگر اهمیت کل یا برجستگی معیار در سیستم است.
- مقدار ($R_i - C_i$) نشانگر نقش علی یا معلولی معیار می باشد؛ به طوری که معیارهای با مقدار مثبت در گروه «علت» و معیارهای با مقدار منفی در گروه «معلول» قرار می گیرند.

برای نشان دادن روابط علی و معلولی یا نقشه رابطه تأثیرگذار^۴، نمودار علی با محور افقی ($R_i + C_i$) و محور عمودی ($R_i - C_i$) ساخته شد. محور افقی «برجستگی» به درجه اهمیت عناصر اشاره دارد، در حالی که محور عمودی «رابطه» دامنه تأثیر را نشان می دهد. نمودارهای علی می توانند روابط پیچیده عناصر را به یک مدل ساختاری قابل درک تبدیل کنند و آگاهی حل مسئله را آماده کنند. هرچقدر ($R_i + C_i$) بیشتر باشد نشان می دهد آن

¹ Converting fuzzy data into crisp scores (CFCS)

² cog

³ coa

⁴ Influential relation map (IRM)

عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل دارد و از درجه اهمیت بیشتری برخوردار است. همچنین، اگر مقدار $(R_i - C_i)$ هر مولفه مثبت بود، نشان دهنده این است که این معیار در گروه علت قرار دارد و چنانچه مقدار بدست آمده منفی بود، مشخص می شود مولفه مورد نظر به گروه اثر و نتیجه تعلق دارد (Tzeng et al., 2007). نتایج این بررسی در جدول شماره ۵ درج شده است.

جدول ۵: الگوی تاثیرپذیری و تاثیر گذاری معیارهای اصلی (منبع: یافته های پژوهش)

شاخص	C	R	R+C	R-C	شاخص	C	R	R+C	R-C
چشم انداز شفاف	۱/۷۳۷	۱/۴۳۹	۳/۱۷۶	-۰/۲۹۸	اعتماد دیجیتال	۲/۷۲۸	۲/۴۶۸	۵/۱۹۶	-۰/۲۶
توان رهبری در بحران	۲/۵۴۲	۲/۰۲۱	۴/۵۶۳	-۰/۵۲۱	تشویق به ایده پردازی	۲/۰۱۸	۲/۱۹	۴/۲۰۸	۰/۱۷۲
حمایت از نوآوری	۲/۲۴	۲/۴۶	۴/۷	۰/۲۲۱	پذیرش شکست	۱/۷۳۸	۲/۲۳۵	۳/۹۷۳	۰/۴۹۸
آموزش در حوزه فناوری	۲/۲۲۵	۲/۶۴۴	۴/۸۶۹	۰/۴۱۹	قابلیت اطمینان زیرساخت	۲/۲۶۶	۲/۲۶۳	۴/۵۲۹	-۰/۰۰۴
اشتراک دانش دیجیتال	۲/۰۸۹	۲/۸۳۳	۴/۹۲۱	۰/۹۴۴	دسترسی به سامانه ها	۲/۲۶۲	۲/۳۹۳	۴/۶۵۵	۰/۱۳۱
مشارکت در تصمیم	۲/۱۶۵	۲/۶۱۴	۴/۷۷۹	۰/۴۴۹	شناسایی تهدیدات	۲/۴۵۱	۲/۱۶۷	۴/۶۱۸	-۰/۲۸۴
سرعت پاسخ به تغییرات	۲/۸۶۲	۲/۳۵۷	۵/۵۱۹	-۰/۵۰۵	برنامه ریزی تداوم خدمات	۲/۴۶۹	۲/۱۶۳	۴/۶۳۲	-۰/۳۰۷
انعطاف پذیری ساختار	۲/۶۷۸	۲/۴۷۵	۵/۱۵۳	-۰/۲۰۳	سیاست های انگیزشی	۱/۶۸۸	۲/۴۴۵	۴/۱۳۳	۰/۷۵۷
تصمیم گیری سریع	۲/۵۷	۲/۱۴۵	۴/۷۱۵	-۰/۴۲۶	مهارت های دیجیتال	۲/۰۶۳	۲/۴۴۶	۴/۵۰۹	۰/۳۸۳
امنیت اطلاعات	۲/۳۹۷	۲/۱۶۴	۴/۵۶	-۰/۲۳۳	پذیرش فناوری نو	۲/۶۳۱	۲/۰۴۸	۴/۶۷۹	-۰/۵۸۴
حفاظت از داده	۲/۲۶۸	۲/۱۱۹	۴/۳۸۷	-۰/۱۵					

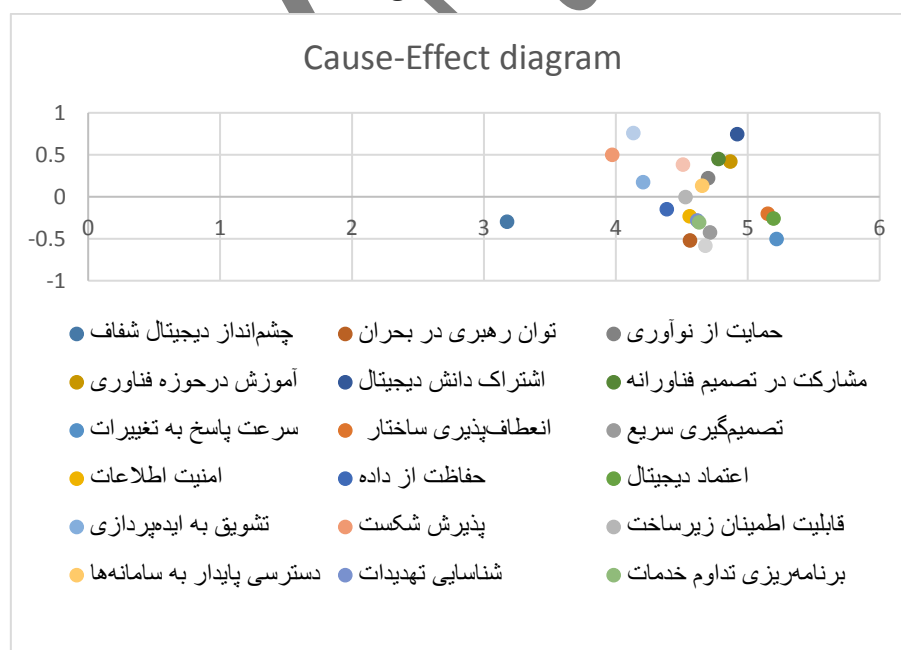
بر این اساس، مولفه‌ایی که دارای بیشترین مقدار ($R_i - C_i$) باشد یعنی مثبت‌تر باشد، به یقین یک نفوذ کننده قوی است و بیشترین تاثیر را بر سایر مولفه های دیگر دارد و بالعکس هرچقدر منفی تر باشد، یک نفوذ پذیر قوی است.

نمودار روابط علی و معلولی امکان تجسم روابط علی پیچیده بین معیارها را در یک مدل ساختاری قابل مشاهده فراهم می سازد و به تصمیم گیرندگان کمک می کند تا از طریق تمایز میان عوامل علت و معلول، بینش های راهبردی لازم را برای تصمیم گیری به دست آورند (Lin & Wu, 2008).

این نمودار بر اساس دو محور ترسیم می شود:

- محور افقی میزان اهمیت کلی هر عامل در سیستم است.
 - محور عمودی ماهیت علی یا معلولی، جهت و قدرت اثرگذاری هر عامل می باشد.
- در نتیجه: نقاط بالای محور افقی عوامل اثر گذار، و نقاط پایین محور افقی، عوامل اثر پذیر را تشکیل دادند. همچنین، نقاط نزدیک به مرکز عوامل تعادلی یا پیوندی مدل می باشند.

تصویر ۱: نمودار الگوی روابط (منبع: یافته های پژوهش)



الف) ناحیه اثرگذار^۱:

شاخص‌هایی با مقدار $R-C > 0$ که شامل «سیاست‌های انگیزشی» (۰/۷۵۷+), «اشتراک دانش دیجیتال»، «پذیرش شکست»، «مشارکت در تصمیم‌های فناورانه»، «آموزش در حوزه فناوری»، «مهارت‌های دیجیتال»، «حمایت از نوآوری»، «تشویق به ایده‌پردازی» می‌باشند در این ناحیه قرار گرفتند

این شاخص‌ها در بالای محور قرار دارند و به‌صورت خوشه‌ای در یک ناحیه هم‌پوشانی دارند که نشان‌دهنده قدرت زیاد عوامل فرهنگی- انسانی در ایجاد تاب‌آوری دیجیتال است. به‌ویژه «سیاست‌های انگیزشی» و «اشتراک دانش» مرکز ثقل عوامل علت را تشکیل می‌دهند، یعنی تغییر در آن‌ها اثر زنجیره‌ای بر کل سیستم دارد.

قرارگیری این شاخص‌ها در ناحیه اثرگذار نشان می‌دهد که آن‌ها نقش محرک‌های بنیادین را در پویایی سیستم تاب‌آوری دیجیتال ایفا می‌کنند. از آنجا که این عوامل در لایه‌های رفتاری و فرهنگی سازمان ریشه دارند، هرگونه تغییر در آن‌ها مستقیماً جهت و شدت تعاملات سایر مؤلفه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین، تقویت یا تضعیف سیاست‌های انگیزشی و مکانیزم‌های اشتراک دانش می‌تواند به‌صورت زنجیره‌ای عملکرد کل سیستم تاب‌آوری دیجیتال را افزایش یا کاهش دهد.

ب) ناحیه اثرپذیر^۲ یا پیامدی:

شاخص‌هایی با مقدار $R-C < 0$ شامل «چشم‌انداز دیجیتال شفاف» (۰/۲۹۸-), «توان رهبری در بحران»، «امنیت اطلاعات»، «حفاظت از داده‌ها»، «برنامه‌ریزی تداوم خدمات»، «اعتماد دیجیتال»، «پذیرش فناوری‌های نو»، «سرعت پاسخ به تغییرات»، «تصمیم‌گیری سریع»، «انعطاف‌پذیری ساختار»، «قابلیت اطمینان زیرساخت»، «شناسایی تهدیدات» و «دسترسی پایدار به سامانه» در این ناحیه قرار گرفتند.

این شاخص‌ها در پایین محور متمرکز هستند و بیانگر خروجی‌های مدل هستند. به‌ویژه «پذیرش فناوری‌های نو» و «توان رهبری در بحران» در پایین‌ترین بخش نمودار قرار دارند و نشان‌دهنده اثرپذیری بالا و وابستگی شدید به محرک‌های فرهنگی و آموزشی هستند.

1 Cause zone

2 Effect zone

شاخص‌هایی که در ناحیه تأثیرپذیر قرار گرفته‌اند، به دلیل مقدار منفی $R-C$ بیشتر تحت تأثیر تغییرات عوامل علی هستند تا اینکه خود آغازگر تغییر باشند. این مؤلفه‌ها به‌عنوان خروجی‌های مدل تاب‌آوری دیجیتال عمل می‌کنند و پایداری آن‌ها وابسته به کیفیت عوامل اثرگذار است. از این‌رو، هرگونه بهبود یا اختلال در مؤلفه‌های ناحیه اثرگذار بلافاصله در عملکرد این شاخص‌ها منعکس می‌شود و موجب تغییر جهت تاب‌آوری دیجیتال در سطح کل سیستم خواهد شد. از این منظر، بهبود شاخص‌های اثرگذار مانند سیاست‌های انگیزشی، اشتراک دانش و آموزش فناورانه می‌تواند به‌طور مستقیم تاب‌آوری کلی سیستم را از طریق ناحیه تأثیرپذیر افزایش دهد.

(ج) ناحیه پیوندی^۱:

شاخص‌هایی با مقدار $R-C \approx 0$ ، شاخص «قابلیت اطمینان زیرساخت» ($-0/004$) در این ناحیه قرار گرفت. این شاخص در مرز بین علت و معلول است، یعنی نقش پیوندی دارد؛ به عبارت دیگر، بدون زیرساخت قابل اعتماد، اثر عوامل فرهنگی نمی‌تواند به خروجی‌های فنی منتقل شود.

بررسی هم‌زمان ناحیه اثرگذار و ناحیه تأثیرپذیر نشان می‌دهد که ساختار تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ماهیتی سلسله‌مراتبی دارد؛ به این معنا که شاخص‌های فرهنگی و انسانی اثرگذار، مانند سیاست‌های انگیزشی و اشتراک دانش، به‌عنوان محرک‌های اصلی عمل می‌کنند و تغییر در آن‌ها مستقیماً جهت و شدت عملکرد شاخص‌های فناورانه و ساختاری ناحیه تأثیرپذیر را تعیین می‌کند. این وابستگی نشان می‌دهد که مؤلفه‌های فنی همچون امنیت داده یا قابلیت‌های سیستمی، به‌تنهایی توان شکل‌دهی به تاب‌آوری را ندارند و کیفیت عملکرد آن‌ها به میزان بلوغ یادگیری، انگیزش و مشارکت کارکنان بستگی دارد. در نتیجه، پایداری کل سیستم زمانی تضمین می‌شود که تقویت عوامل علت با بهبود تدریجی شاخص‌های معلول همراه باشد و این دو ناحیه در تعامل مستمر یکدیگر قرار گیرند.

تفسیر الگوی کلی مدل:

نمودار الگوی روابط نشان می‌دهد که مسیر اصلی تأثیرگذاری از فرهنگ سازمانی ← یادگیری فناورانه ← قابلیت‌های فنی ← پذیرش فناوری نو جریان دارد. به این معنی که تأثیرگذاری از مؤلفه‌های فرهنگی و انگیزشی آغاز می‌شود، سپس از طریق یادگیری فناورانه،

قابلیت‌های فنی و زیرساختی سازمان را تقویت می‌کند، و در نهایت به افزایش اعتماد دیجیتال و پذیرش فناوری‌های نو منجر می‌گردد.

- ناحیه علت کاملاً در مؤلفه‌های نرم (انسان و فرهنگ) متمرکز است، در حالی که ناحیه اثر به حوزه‌های فنی و ساختاری تعلق دارد.
- ساختار شبکه‌ای روابط غیرمقارن است؛ یعنی اثرگذاری از بالا به پایین جریان دارد و بازخورد مستقیم اندک است، به طور کلی تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران از بالا به پایین شکل می‌گیرد یعنی ابتدا باید انگیزش، فرهنگ و مهارت ایجاد شود تا در نهایت امنیت داده و پذیرش فناوری در سطح سیستم تحقق یابد که برای مدل‌های دولتی (بوروکراتیک) کاملاً طبیعی است.

بحث و نتیجه‌گیری:

هدف از این مطالعه، شناسایی عوامل موثر بر تاب‌آوری دیجیتال و مدل‌سازی روابط علی بود تا زمینه‌ساز ارتقای درک فعلی از تحول دیجیتال و نقش آن در افزایش تاب‌آوری سازمانی باشد. این هدف ناشی از نیاز به یک دیدگاه یکپارچه بود که بینشی در مورد چگونگی برخورد سازمان‌ها با محیط آشفته ارائه دهد، جایگاه اختلالات محیطی فعلی، اساساً نحوه رقابت شرکت‌ها را تغییر داده است، و شرکت‌هایی که می‌خواهند بقا و عملکرد خود را حفظ کنند، باید تحول دیجیتال را بر اساس ادغام فناوری‌های دیجیتال در تمام واحدهای شرکت تطبیق دهند. این کار از طریق فرآیند یادگیری سازمانی پشتیبانی شده توسط فناوری‌های دیجیتال برای دسترسی به دانش جدید، تجزیه و تحلیل آن، تفسیر صحیح آن و استفاده از آن، و همچنین، نوآوری تقویت شده توسط این فناوری هنگام وقوع تغییرات انجام می‌شود. در میان شاخص‌های بررسی شده، «سیاست‌های انگیزشی» با بیشترین مقدار ۰/۷۵۷ $R-C=+$ به عنوان قوی‌ترین عامل اثرگذار شناخته شد. پس از آن، متغیرهای «اشتراک دانش دیجیتال» و «آموزش در حوزه فناوری» بیشترین نقش را در تقویت سایر مؤلفه‌های مدل داشتند.

این یافته‌ها نشان می‌دهد که ایجاد انگیزه، یادگیری مستمر و تبادل دانش فناورانه، سه ستون اصلی تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی را تشکیل می‌دهند. برخلاف برخی پژوهش‌های پیشین که بر جنبه‌های فناورانه صرف تمرکز داشته‌اند (Mahmood et al., 2024; Awad & Martín-Rojas, 2024)، یافته‌های حاضر نشان می‌دهد که بدون

وجود بسترهای فرهنگی و انگیزشی، حتی پیشرفته‌ترین فناوری‌ها نیز قادر به تقویت تاب‌آوری سازمان نخواهند بود. این نتیجه، اهمیت عوامل انسانی و فرهنگی را به‌عنوان محرک‌های اصلی سیستم تاب‌آوری دیجیتال برجسته می‌کند و نشان می‌دهد که تاب‌آوری دیجیتال نه تنها تابع سرمایه‌گذاری فناوریانه، بلکه محصول تعامل پیچیده میان فناوری، فرهنگ یادگیری و انگیزش کارکنان است. از سوی دیگر، این پژوهش نشان می‌دهد که سیاست‌های انگیزشی و اشتراک دانش می‌توانند اثر زنجیره‌ای بر دیگر شاخص‌ها داشته باشند و بنابراین، هرگونه تقویت این عوامل، تاب‌آوری کل سیستم را بهبود می‌بخشد؛ این دیدگاه، خلا پژوهشی موجود در مطالعات داخلی ایران را پر کرده و چارچوبی کاربردی برای طراحی مداخلات مدیریتی فراهم می‌آورد.

در مقابل، شاخص‌هایی همچون «پذیرش فناوری‌های نو» (۵۸۴/۰-)، «برنامه‌ریزی تداوم خدمات» (۳۰۷/۰-) و «اعتماد دیجیتال» (۲۶۰/۰-) در گروه اثرپذیرها قرار گرفتند. این مؤلفه‌ها بیانگر نتایج نهایی تاب‌آوری دیجیتال هستند و زمانی ارتقا می‌یابند که بسترهای علی (سیاست‌های انگیزشی، آموزش، فرهنگ یادگیری) فعال شوند. به عبارت دیگر، تقویت فرهنگ سازمانی و مهارت‌های انسانی پیش‌شرط ایجاد اعتماد دیجیتال و تداوم خدمات در سازمان‌های دولتی است.

از منظر مدیریتی، یافته‌ها تأکید دارند که سیاست‌گذاران بخش دولتی باید سرمایه انسانی را در مرکز استراتژی‌های تحول دیجیتال قرار دهند. تاب‌آوری دیجیتال نه با خرید فناوری‌های جدید، بلکه از طریق توانمندسازی کارکنان، ایجاد محیط یادگیری فناوریانه و انگیزش سازمانی محقق می‌شود. همچنین، شاخص «قابلیت اطمینان زیرساخت» با مقدار $R-C \approx 0$ نقش پیوندی بین گروه علت و معلول را ایفا می‌کند و نشان‌دهنده اهمیت زیرساخت‌های پایدار به‌عنوان بستر اجرای سایر سیاست‌هاست.

نتایج این پژوهش، ضمن هم‌راستایی کلی با ادبیات موجود، از چند منظر تفاوت‌های معنادار و نقاط برجسته‌ای را نسبت به مطالعات پیشین آشکار می‌سازد. بخش عمده‌ای از پژوهش‌های پیشین در حوزه تاب‌آوری دیجیتال، چه در سطح بین‌المللی (Mahmood et al., 2024; Awad & Martín-Rojas, 2024; Zhang et al., 2025) و چه در سطح داخلی (خوانساری و همکاران، ۱۴۰۴)، یا بر شناسایی مؤلفه‌ها تمرکز داشته‌اند یا روابط

همبستگی را بررسی کرده‌اند؛ در حالی که پژوهش حاضر با مدل‌سازی علی فازی، جایگاه علی محرک‌ها و پیامدها را به صورت نظام‌مند و تحلیلی مشخص می‌کند. به طور مشخص، برخلاف مطالعاتی که فناوری یا پذیرش ابزارهای دیجیتال را محرک اصلی تاب‌آوری تلقی کرده‌اند، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که در بافت بوروکراتیک سازمان‌های دولتی ایران، متغیرهایی نظیر «سیاست‌های انگیزشی»، «اشتراک دانش دیجیتال» و «آموزش در حوزه فناوری» نقش محرک‌های علی بنیادین را ایفا می‌کنند، در حالی که متغیرهایی مانند «پذیرش فناوری‌های نو»، «اعتماد دیجیتال» و «تداوم خدمات» عمدتاً در جایگاه پیامدهای سیستمی قرار می‌گیرند. این تمایز، تفاوت اساسی پژوهش حاضر با مطالعاتی نظیر Mahmood et al. (2024) و Sagarik (2024) است که اگرچه بر اهمیت عوامل انسانی تأکید دارند، اما ماهیت علی و جهت اثرگذاری این عوامل را تبیین نکرده‌اند.

همچنین، در حالی که پژوهش‌هایی مانند Awad & Martín-Rojas (2024) و Zhang et al. (2025) نقش یادگیری سازمانی و نوآوری را به عنوان متغیرهای میانجی در تقویت تاب‌آوری دیجیتال معرفی می‌کنند، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در سازمان‌های دولتی ایران، یادگیری فناورانه و انگیزش کارکنان نه تنها نقش میانجی، بلکه نقش هسته‌ای و محرک اولیه در فعال‌سازی سایر مؤلفه‌های فناورانه دارند. این یافته بیانگر آن است که بدون تقویت بسترهای فرهنگی و انگیزشی، سرمایه‌گذاری فناورانه به تنهایی نمی‌تواند منجر به تاب‌آوری دیجیتال پایدار شود.

از منظر مقایسه با مطالعات موردی موفق در کشورهای توسعه‌یافته، نظیر تحلیل Fleron et al. (2023) از دولت دیجیتال دانمارک، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که اگرچه مسیر تکامل تاب‌آوری دیجیتال در ایران با محدودیت‌های نهادی و بوروکراتیک بیشتری همراه است، اما منطق شکل‌گیری آن مشابه است؛ به این معنا که تاب‌آوری دیجیتال بیش از آنکه محصول سرمایه‌گذاری فنی باشد، نتیجه نهادینه‌شدن فرهنگ یادگیری، رهبری دیجیتال و سازوکارهای انگیزشی است. تفاوت اصلی در این است که پژوهش حاضر این منطق را در قالب یک مدل علی کمی‌شده و بومی‌شده برای سازمان‌های دولتی ایران ارائه می‌دهد.

در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران، ماهیتی سازمانی و علی دارد و بیش از آنکه حاصل سرمایه‌گذاری فناورانه باشد، متکی

بر فعال سازی محرک های انسانی و فرهنگی است. یافته های مدل دیمتل فازی بیانگر آن است که مؤلفه هایی نظیر سیاست های انگیزشی، فرهنگ یادگیری فناورانه و اشتراک دانش دیجیتال، نقش محرک های بنیادین را در تقویت تاب آوری دیجیتال ایفا می کنند، در حالی که متغیرهایی همچون پذیرش فناوری های نو، اعتماد دیجیتال و تداوم خدمات، عمدتاً پیامد فعال شدن این بسترهای علی هستند. از این رو، سیاست گذاری دیجیتال در سازمان های دولتی ایران زمانی اثربخش خواهد بود که توسعه مهارت های فناورانه کارکنان، نهادینه سازی یادگیری سازمانی و طراحی سازوکارهای انگیزشی، به عنوان پیش نیازهای تحول دیجیتال در نظر گرفته شوند. بدین ترتیب، ارزش افزوده نظری این پژوهش در آن است که تاب آوری دیجیتال را نه صرفاً به عنوان مجموعه ای از عوامل یا پیامد پذیرش فناوری، بلکه به عنوان یک سازوکار سازمانی پویا با محرک ها و پیامدهای مشخص تبیین می کند؛ رویکردی که ضمن پر کردن خلأ موجود در ادبیات داخلی و بخشی از ادبیات بین المللی، مبنایی تحلیلی برای طراحی مداخلات مدیریتی و سیاستی در حوزه تحول دیجیتال بخش عمومی فراهم می سازد.

پیشنهاد های اجرایی برای مدیران و سیاست گذاران:

نتایج پژوهش نشان داد که تاب آوری دیجیتال در سازمان های دولتی ایران بیش از هر چیز از بُعد انسانی و فرهنگی آغاز می شود و شاخص های کلیدی شامل سیاست های انگیزشی، یادگیری مستمر و اشتراک دانش دیجیتال هستند. بر این اساس، مدیران ارشد و سیاست گذاران می توانند با تمرکز بر این عوامل، تاب آوری سازمان را تقویت کنند. ایجاد نظام انگیزشی مبتنی بر نوآوری و یادگیری، با طراحی شاخص های عملکرد دیجیتال برای ارزیابی مشارکت فناورانه و تخصیص پاداش های ملموس به ایده ها و بهبودهای فناورانه، می تواند انگیزه کارکنان را افزایش دهد. نهادینه سازی آموزش دیجیتال و توسعه مهارت های ترکیبی شامل مهارت های فنی، تفکر سیستمی و تصمیم گیری داده محور، به ارتقای آمادگی سازمان در مواجهه با تغییرات و بحران های فناورانه کمک می کند؛ برنامه های آموزشی ترکیبی با پروژه های واقعی، شبیه سازی تصمیم دیجیتال و تمرین حل بحران، ابزار عملیاتی برای اجرای این هدف هستند. همچنین، تقویت فرهنگ اشتراک دانش از طریق سامانه های داخلی تبادل تجربه، تالارهای یادگیری و شبکه های دانش درون سازمانی، سرمایه دانشی پایدار و چابکی سازمان را افزایش می دهد و می تواند با بازطراحی ساختار سازمانی به گونه ای که تیم های دیجیتال دارای اختیارات مستقل و تصمیم گیری سریع باشند، عملیاتی گردد. این

پیشنهادهای مستقیماً از تحلیل روابط علی شاخص‌ها در پژوهش حاضر استخراج شده و ضمن بسط نظری، قابلیت اجرا در سازمان‌های دولتی با ساختار بوروکراتیک را دارند. از دیدگاه عملی، یافته‌ها به سازمان‌ها کمک می‌کند تا گام‌های مشخصی را برای حفظ دستاوردهای دیجیتال ترسیم کنند. به جای اینکه با توسعه فناوری به عنوان یک ابزار یکبار مصرف برخورد کنند، به متخصصان توصیه می‌شود که فرآیندهای تطبیقی (مانند مدیریت چابک، مدیریت دانش) را در خود جای دهند و فرهنگی را پرورش دهند که ریسک‌پذیری و یادگیری تکراری را در بر می‌گیرد.

محدودیت‌های پژوهش:

یکی از محدودیت‌های این پژوهش، اتکای آن بر قضاوت خبرگان و استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (دلفی فازی و دیمتل فازی) است. به دلیل ماهیت تخصصی موضوع و دشواری دسترسی به جامعه آماری گسترده از مدیران و کارشناسان حوزه تحول دیجیتال در سازمان‌های دولتی (به ویژه در وزارتخانه‌ها و سازمان‌های اجرایی با ساختار بوروکراتیک)، امکان اجرای آزمون میدانی گسترده برای اعتبارسنجی مدل در سطح سازمانی وجود نداشت. از این رو، یافته‌ها بیانگر دیدگاه‌های گروهی از خبرگان منتخب است و ممکن است در بسترهای سازمانی متفاوت، نتایج تغییراتی داشته باشد.

پیشنهاد برای تحقیقات آتی:

با توجه به ماهیت علی شناسایی شده در این پژوهش، تحقیقات آتی می‌توانند با بهره‌گیری از طرح‌های طولی، پویایی تغییر جایگاه محرک‌ها و پیامدهای تاب‌آوری دیجیتال را در طول زمان و در مواجهه با بحران‌های فناورانه یا نهادی بررسی کنند. به طور خاص، بررسی این موضوع که آیا مؤلفه‌هایی مانند «پذیرش فناوری‌های نو» و «اعتماد دیجیتال» در بلندمدت می‌توانند از وضعیت پیامدی به محرک‌های علی ارتقا یابند، می‌تواند به توسعه مدل‌های پویای تاب‌آوری دیجیتال کمک کند.

همچنین، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با ترکیب روش‌های مدل‌سازی علی فازی و مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) اعتبارسنجی روابط علی شناسایی شده در این پژوهش را در نمونه‌های بزرگ‌تر و متنوع‌تر دنبال کنند. این رویکرد می‌تواند به آزمون

تعمیم‌پذیری مدل حاضر در سایر سازمان‌های دولتی، بخش‌های عمومی غیردولتی و حتی سازمان‌های خصوصی منجر شود.

از سوی دیگر، با توجه به نقش محوری سیاست‌های انگیزشی، فرهنگ یادگیری فناورانه و اشتراک دانش دیجیتال به عنوان محرک‌های بنیادین، تحقیقات آتی می‌تواند به طراحی و ارزیابی مداخلات مدیریتی مشخص در این حوزه‌ها پرداخته و اثر آن‌ها را بر ارتقای اعتماد دیجیتال، تداوم خدمات و آمادگی سازمانی در برابر اختلالات فناورانه بررسی کنند. در نهایت، گسترش این پژوهش به بافت‌های نهادی و ملی متفاوت، امکان مقایسه الگوهای علی‌تاب‌آوری دیجیتال را فراهم کرده و می‌تواند به غنای نظری ادبیات تاب‌آوری دیجیتال و ارائه راهکارهای سیاستی متناسب با شرایط بومی هر کشور کمک نماید.

فهرست منابع:

۱. صفری نوده، ابراهیم، بهلکه، طاهر، فلاح، زین العابدین و نوده‌ی، محمد علی (۱۴۰۲) تبیین راهبردهای توسعه فرهنگ سازمانی دیجیتال در جهت کاهش رفتارهای کناره‌گیری کارکنان وزارت ورزش و جوانان، نشریه پژوهش‌های کاربردی در علوم ورزشی و سلامت، ۲(۴)، ۴۴-۶۱. doi:10.71865/jsports.2024.2401-1090
۲. خوانساری، مصطفی، بداغی، داریوش، طاهری روزبهانی، محمد و گودرزی، علی. (۱۴۰۴). بررسی عوامل موثر بر تاب‌آوری دیجیتال کارکنان سازمان‌های دولتی. مدیریت/استراتژیک هوشمند، ۴(۲)، ۲۹۵-۳۲۸. doi: 3.2.15564.35887873.63081049
۳. کریمی، مهسا، دانایی فرد، حسن و کاظمی، سید حسین. (۱۴۰۲). واکاوی چالش‌های تحول دیجیتال در بخش عمومی ایران: پژوهشی کیفی. پژوهش‌های مدیریت عمومی، ۱۶(۶۲)، ۳۴-۱. doi: 10.22111/jmr.2024.44968.5965
۴. ملائی، ایمان، سالارنژاد، علی‌اصغر و صالحی‌مقدم، شیما. (۱۴۰۳). بررسی پذیرش هوش مصنوعی بر تاب‌آوری دیجیتال و نوآوری سازمانی (مطالعه موردی: سازمان حسابرسی ایران) نشریه علمی رویکردهای پژوهشی نوین مدیریت و حسابداری، ۸(۳۱)، ۱۹۱۱-۱۹۲۶. <https://maildc1519217340.mihandns.com/index.php/ma/article/view/3067>
5. Abraham, R., Schneider, J., & Vom Brocke, J. (2019). Data governance: A conceptual framework, structured review, and research agenda. *International journal of information management*, 49, 424-438. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.008>
6. Akter, S., Uddin, M. R., Sajib, S., Lee, W. J. T., Michael, K., & Hossain, M. A. (2025). Reconceptualizing cybersecurity awareness capability in

- the data-driven digital economy. *Annals of operations research*, 350(2), 673-698. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04844-8>
7. Albannai, N. A. A., Raziq, M. M., Malik, M., & Abrar, A. (2024). Digital leadership and its impact on agility, innovation and resilience: a qualitative study of the UAE media industry. *Benchmarking: An International Journal*. <https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2024-0492>
 8. Alhogail, A. (2021). Enhancing information security best practices sharing in virtual knowledge communities. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 51(4), 550-572. <https://doi.org/10.1108/VJKMS-01-2020-0009>
 9. Andersen, T. C. K., Aagaard, A., & Magnusson, M. (2022). Exploring business model innovation in SMEs in a digital context: Organizing search behaviours, experimentation and decision-making. *Creativity and Innovation Management*, 31(1), 19-34. <https://doi.org/10.1111/caim.12474>
 10. Anil, V. K. S., & Babatope, A. B. (2024). The role of data governance in enhancing cybersecurity resilience for global enterprises. *World J. Adv. Res. Rev*, 24(1). <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.24.1.3171>
 11. Арбозо, Э., & Медведев, А. Н. (2020). The data-driven public sector as a channel for building resilient digital societies. *Информационное общество*, (5), 30-38.
 12. Asadi, S., Nilashi, M., Abumalloh, R. A., Samad, S., Ahani, A., Ghabban, F., & Supriyanto, E. (2022). Evaluation of factors to respond to the COVID-19 pandemic using DEMATEL and fuzzy rule-based techniques. *International Journal of Fuzzy Systems*, 24(1), 27-43. <https://doi.org/10.1007/s40815-021-01119-5>
 13. Asante, M. O., Liyanapathirana, S. W. S., & Pinheiro, R. (2023). Public service resilience in a post-COVID-19 world: Digital transformation in Nordic higher education. In *The Impact of Covid-19 on the Institutional Fabric of Higher Education: Old Patterns, New Dynamics, and Changing Rules?* (pp. 245-267). Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-26393-4>
 14. Pinheiro, R., Balbachevsky, E., Pillay, P., & Yonezawa, A. (2023). *The Impact of Covid-19 on the Institutional Fabric of Higher Education: Old Patterns, New Dynamics, and Changing Rules?* (p. 439). Springer Nature. <https://doi.org/10.3390/admsci14020037>
 15. Awad, J. A., & Martín-Rojas, R. (2024). Digital transformation influence on organisational resilience through organisational learning and innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13(1), 69. <https://doi.org/10.1186/s13731-024-00405-4>
 16. Aziz, W. K., & Daryanto, E. (2025). The Influence of Digital Leadership on the Resilience of Public Organizations in Indonesia in Facing Challenges of the VUCA Era. *International Journal of Integrative Sciences*, 4(2), 379-390. <https://doi.org/10.55927/ijis.v4i2.22>

17. Barišić, A. F., Barišić, J. R., & Miloloža, I. (2021). Digital transformation: Challenges for human resources management. *ENTRENOVA-ENTERPRISE RESEARCH INNOVATION*, 7(1), 357-366. <https://doi.org/10.54820/GTFN9743>
18. Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. V. (2013). Digital business strategy: toward a next generation of insights. *MIS quarterly*, 471-482.
19. Boh, W., Constantinides, P., Padmanabhan, B., & Viswanathan, S. (2023). Building digital resilience against major shocks. *MIS quarterly*, 47(1), 343-360. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2023/47.1.12>
20. Breidbach, C., Casper Ferm, L. E., Maglio, P. P., Beverungen, D., Wirtz, J., & Twigg, A. (2025). Conscious artificial intelligence in service. *Journal of Service Management*, 1-25. <https://doi.org/10.1108/JOSM-12-2024-0536>
21. Bruneau, M., Chang, S. E., Eguchi, R. T., Lee, G. C., O'Rourke, T. D., Reinhorn, A. M., & Von Winterfeldt, D. (2003). A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake spectra*, 19(4), 733-752. <https://doi.org/10.1193/1.1623497>
22. Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (2015). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Ravenio books.
23. Chavarnakul, T., Xu, L. D., Bi, Z., Shankar, A., Dhiman, G., Viriyasitavat, W., & Hoonsopon, D. (2025). A Systematic Literature Review on Resilient Digital Transformation, Examining How Organizations Sustain Digital Capabilities. *HighTech and Innovation Journal*, 6(2). <https://doi.org/10.28991/HIJ-2025-06-02-021>
24. Cheng, C. H., & Lin, Y. (2002). Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European journal of operational research*, 142(1), 174-186. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(01\)00280-6](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00280-6)
25. Cook, T. D., Campbell, D. T., & Day, A. (1979). Quasi-experimentation: Design & analysis issues for field settings: Houghton Mifflin Boston. *Quasi-experimentation: Design & analysis issues for field settings: Houghton Mifflin Boston*.
26. Cosenz, F., & Bivona, E. (2021). Fostering growth patterns of SMEs through business model innovation. A tailored dynamic business modelling approach. *Journal of Business Research*, 130, 658-669. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.03.003>
27. Cosimato, S., Di Paola, N., & Vona, R. (2024). Digital social innovation: how healthcare ecosystems face Covid-19 challenges. *Technology Analysis & Strategic Management*, 36(8), 1763-1778. <https://doi.org/10.1080/09537325.2022.2111117>
28. Craigen, D., Diakun-Thibault, N., & Purse, R. (2014). Defining cybersecurity. *Technology innovation management review*, 4(10). <https://doi.org/10.22215/timreview/835>

29. Dalalah, D., Hayajneh, M., & Batieha, F. (2011). A fuzzy multi-criteria decision making model for supplier selection. *Expert systems with applications*, 38(7), 8384-8391. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.01.031>
30. Das, M., & Myrden, S. (2021). America's major league soccer: artificial intelligence and the quest to become a world class league. *The CASE Journal*, 17(2), 202-225. <https://doi.org/10.1108/TCJ-10-2020-0140>
31. Dong, W. X., Wang, Y., Zhang, Y. Y., Chen, Y. Y., & Su, B. E. R. L. I. N. (2018). Research on supply chain performance evaluation model based on DEMATEL-correlation analysis and VIKOR-grey correlation analysis. *Science and Technology Management Research*, 38(09), 191-197.
32. Ebuzor, J. (2024). Good Governance and Cybersecurity: Enhancing Digital Resilience. In *Corporate Cybersecurity in the Aviation, Tourism, and Hospitality Sector* (pp. 112-136). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2715-9.ch006>
33. Elsafty, A. (2023). Digital transformation challenges for government sector. *Business and management studies*. <https://doi.org/10.11114/bms.v9i1.6160>
34. Fan, J., Zhang, P., & Yen, D. C. (2014). G2G information sharing among government agencies. *Information & Management*, 51(1), 120-128. <https://doi.org/10.1016/j.im.2013.11.001>
35. Fang, X., & Liu, M. (2024). How does the digital transformation drive digital technology innovation of enterprises? Evidence from enterprise's digital patents. *Technological Forecasting and Social Change*, 204, 123428. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123428>
36. Fleron, B., Pries-Heje, J., & Baskerville, R. (2021, January). Digital organizational resilience: a history of Denmark as a most digitalized country. In *54th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 2400-2409). HICSS. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2021.294>
37. Gade, K. R. (2021). Data-driven decision making in a complex world. *Journal of computational innovation*, 1(1).
38. Garcia-Perez, A., Cegarra-Navarro, J. G., Sallos, M. P., Martinez-Caro, E., & Chinnaswamy, A. (2023). Resilience in healthcare systems: Cyber security and digital transformation. *Technovation*, 121, 102583. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102583>
39. Gardas, B. B., Mangla, S. K., Raut, R. D., Narkhede, B., & Luthra, S. (2019). Green talent management to unlock sustainability in the oil and gas sector. *Journal of Cleaner Production*, 229, 850-862. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.018>
40. Garzella, S., Fiorentino, R., Caputo, A., & Lardo, A. (2021). Business model innovation in SMEs: the role of boundaries in the digital era. *Technology Analysis & Strategic Management*, 33(1), 31-43. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1787374>

41. Ghezzi, A., & Cavallo, A. (2020). Agile business model innovation in digital entrepreneurship: Lean startup approaches. *Journal of business research*, 110, 519-537. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.06.013>
42. Gil-Garcia, J. R., Dawes, S. S., & Pardo, T. A. (2018). Digital government and public management research: finding the crossroads. *Public management review*, 20(5), 633-646. <https://doi.org/10.1080/14719037.2017.1327181>
43. Glumac, B., Han, Q., Smeets, J., & Schaefer, W. (2011). Brownfield redevelopment features: applying Fuzzy Delphi. *Journal of European Real Estate Research*, 4(2), 145-159. <https://doi.org/10.1108/17539261111157316>
44. Goraya, M. A. S., Yaqub, M. Z., Khan, M. A., Akram, M. S., & Alofaysan, H. (2024). Transforming performance: how agility, response, resilience and support shape success in digital strategies. *Information Technology & People*. <https://doi.org/10.1108/ITP-05-2024-0592>
45. Grøn, C. H., & Møller, A. M. (2024). *Public Bureaucracy and Digital Transformation*. London: Palgrave Macmillan Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-67864-6>
46. Grover, V. (2022). Digital agility: responding to digital opportunities. *European Journal of Information Systems*, 31(6), 709-715. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2022.2096492>
47. Guerra, J. M. M., Danvila-del-Valle, I., & Méndez-Suárez, M. (2023). The impact of digital transformation on talent management. *Technological Forecasting and Social Change*, 188, 122291. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122291>
48. Han, Y., & Deng, Y. (2018). An enhanced fuzzy evidential DEMATEL method with its application to identify critical success factors. *Soft computing*, 22(15), 5073-5090. <https://doi.org/10.1007/s00500-018-3311-x>
49. Haynes, S. N., Richard, D., & Kubany, E. S. (1995). Content validity in psychological assessment: A functional approach to concepts and methods. *Psychological assessment*, 7(3), 238. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.7.3.238>
50. He, Z., Huang, H., Choi, H., & Bilgihan, A. (2023). Building organizational resilience with digital transformation. *Journal of Service Management*, 34(1), 147-171. <https://doi.org/10.1108/JOSM-06-2021-0216>
51. Heikkilä, M., Bouwman, H., & Heikkilä, J. (2018). From strategic goals to business model innovation paths: an exploratory study. *Journal of small business and enterprise development*, 25(1), 107-128. <https://doi.org/10.1108/JSBED-03-2017-0097>
52. Holling, C. S. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1-23. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>

53. Hsu, C. C., & Sandford, B. A. (2007). The Delphi technique: making sense of consensus. *Practical assessment, research, and evaluation*, 12(1). <https://doi.org/10.7275/pdz9-th90>
54. Imron, M. A., Iswadi, U., Farida, R. D. M., Paramarta, V., Sunarsi, D., Akbar, I. R., & Masriah, I. (2021). Effect of organizational culture on innovation capability employees in the knowledge sharing perspective: Evidence from digital industries. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 25(2), 4189-4203.
55. Ishikawa, A., Amagasa, M., Shiga, T., Tomizawa, G., Tatsuta, R., & Mieno, H. (1993). The max-min Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration. *Fuzzy sets and systems*, 55(3), 241-253. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(93\)90251-](https://doi.org/10.1016/0165-0114(93)90251-)
56. Jabeen, F., Belas, J., Santoro, G., & Alam, G. M. (2023). The role of open innovation in fostering SMEs' business model innovation during the COVID-19 pandemic. *Journal of knowledge management*, 27(6), 1562-1582. <https://doi.org/10.1108/JKM-05-2022-0347>
57. Jia, L., & Li, J. (2024). How does digital collaboration impact supply chain resilience? *Finance Research Letters*, 66, 105684. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105684>
58. Jucevičius, G. (2010). Culture vs. cultures of innovation: conceptual framework and parameters for assessment. In *Proceedings of the International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management & Organizational Learning* (pp. 236-244).
59. Kamil, M., Sari, A. E., & Muhammad, R. (2025). Digital Transformative Resilience: Measuring Urban Governance Capacity to Improve Quality Public Services. *Journal of Government and Civil Society*, 9(1), 89-111. <https://doi.org/10.31000/jgcs.v9i1.12726>
60. Kane, G. (2019). The technology fallacy: people are the real key to digital transformation. *Research-Technology Management*, 62(6), 44-49. <https://doi.org/10.1080/08956308.2019.1661079>
61. Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). Strategy, not technology, drives digital transformation. *MIT Sloan management review*.
62. Kaufmann, A., & Gupta, M. (1985). Introduction to fuzzy arithmetic theory and applications. Van Nostran Reinhold Co. Inc., New York.
63. Khatri, V., & Brown, C. V. (2010). Designing data governance. *Communications of the ACM*, 53(1), 148-152. <https://doi.org/10.1145/1629175.1629210>
64. Kocak, S., & Pawlowski, J. (2023). Characteristics in digital organizational culture: A literature review. *Journal of Knowledge Management Practice*, 23(2). <https://doi.org/10.62477/jkmp.v23i2.7>
65. Kocoglu, I., Imamoglu, S. Z., Ince, H., & Keskin, H. (2012). Learning, R&D and manufacturing capabilities as determinants of technological learning: enhancing innovation and firm performance. *Procedia-social and behavioral sciences*, 58, 842-852. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.1062>

66. Kodithuwakku, T., Samaraweera, I., Mathew, M., Samarakkody, T., Thelijjagoda, S., & Gamage, S. (2025). The digital bridge: how digital transformation mediates the innovative culture-resilience nexus in IT firms. *The Bottom Line*. <https://doi.org/10.1108/BL-04-2025-0070>
67. Kristensen, K., & Andersen, K. N. (2023). C-suite leadership of digital government. *Digital Government: Research and Practice*, 4(1), 1-23. <https://doi.org/10.1145/3580000>
68. Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4). <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
69. Lengnick-Hall, C. A., Beck, T. E., & Lengnick-Hall, M. L. (2011). Developing a capacity for organizational resilience through strategic human resource management. *Human resource management review*, 21(3), 243-255. <https://doi.org/10.1016/j.hrmt.2010.07.001>
70. Li, Z. G., Wu, Y., & Li, Y. K. (2024). Technical founders, digital transformation and corporate technological innovation: Empirical evidence from listed companies in China's STAR market. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 20(4), 3155-3180. <https://doi.org/10.1007/s11365-023-00852-7>
71. Lin, B. W. (2003). Technology transfer as technological learning: a source of competitive advantage for firms with limited R&D resources. *R&D Management*, 33(3), 327-341. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00301>
72. Lin, C. J., & Wu, W. W. (2008). A causal analytical method for group decision-making under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications*, 34(1), 205-213. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.08.012>
73. Ly, B. (2024). The interplay of digital transformational leadership, organizational agility, and digital transformation. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(1), 4408-4427. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01377-8>
74. Mahmood, S., Chadhar, M., & Firmin, S. (2024). Digital resilience framework for managing crisis: A qualitative study in the higher education and research sector. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 32(1), e12549. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.12549>
75. Manakandan, S. K., Rosnah, I., Mohd, R. J., & Priya, R. (2017). Pesticide applicators questionnaire content validation: A fuzzy Delphi method. *Med J Malaysia*, 72(4), 228-235. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2019.1666763>
76. Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government information quarterly*, 36(4), 101385. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>
77. Mironescu, A., Verdes, C., & Simion, C. (2023). Digital reliance within B2C and B2G communication systems in the post-COVID-19 pandemic era: A systematic literature review. *Geopolitical perspectives*

- and technological challenges for sustainable growth in the 21st century*, 783-792. DOI: 10.2478/9788367405546-072
78. Mohamad, S. N. A., Embi, M. A., & Nordin, N. (2015). Determining e-portfolio elements in learning process using fuzzy delphi analysis. *International Education Studies*, 8(9), 171-176. <http://dx.doi.org/10.5539/ies.v8n9p171>
 79. Mollah, M. A., Amin, M. B., Debnath, G. C., Hosain, M. S., Rahaman, M. A., & Abdullah, M. (2024). Nexus among digital leadership, digital transformation, and digital innovation for sustainable financial performance: revealing the influence of environmental dynamism. *Sustainability*, 16(18), 8023. <https://doi.org/10.3390/su16188023>
 80. Murry Jr, J. W., & Hammons, J. O. (1995). Delphi: A versatile methodology for conducting qualitative research. *The review of higher education*, 18(4), 423-436. <https://doi.org/10.1353/rhe.1995.000>
 81. Ochoa, J. J., Tan, Y., Qian, Q. K., Shen, L., & Moreno, E. L. (2018). Learning from best practices in sustainable urbanization. *Habitat international*, 78, 83-95. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2018.05.013>
 82. Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2003). Defuzzification within a multicriteria decision model. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 11(05), 635-652. <https://doi.org/10.1142/S0218488503002387>
 83. Ositashvili, M. (2024). The key role of the most recent EU regulation–the “Digital Operational Resilience Act” in the legal system, contemporary challenges, and Georgian perspectives. *ESI Preprints (European Scientific Journal, ESJ)*, 20(26), 1-1. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n26p1>
 84. Park, J., Son, Y., & Angst, C. M. (2023). The value of centralized IT in building resilience during crises: Evidence from US higher education’s transition to emergency remote teaching. *MIS quarterly*, 47(1), 451-482. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2022/17265>
 85. Porfírio, J. A., Carrilho, T., Felício, J. A., & Jardim, J. (2021). Leadership characteristics and digital transformation. *Journal of Business Research*, 124, 610-619. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.058>
 86. Prasodjo, T. (2025). Rethinking Bureaucracy in the Digital Era: A Qualitative Review of Public Sector Transformation in Indonesia. *Golden Ratio of Social Science and Education*, 5(2), 290-301. <https://doi.org/10.52970/grsse.v5i2.1425>
 87. Radianti, J. (2025, May). Navigating Digital Resilience in Complex Emergency Management Environments. In *Proceedings of the International ISCRAM Conference*. <https://doi.org/10.59297/tz4wre14>
 88. Sagarik, D. (2024). How digital government capabilities strengthen public sector workforce resilience. *International Review of Public Administration*, 29(4), 353-362. <https://doi.org/10.1080/12294659.2024.2432096>

89. Sağbaş, M., & Erdoğan, F. A. (2022). Digital leadership: a systematic conceptual literature review. *İstanbul Kent Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(1), 17-35. <https://doi.org/10.3390/admsci15040129%0A>
90. Salmela, H., Baiyere, A., Tapanainen, T., & Galliers, R. D. (2022). Digital agility: Conceptualizing agility for the digital era. *Journal of the Association for Information Systems*, 23(5), 1080-1101. <https://doi.org/10.17705/1jais.00767>
91. Seker, S., & Zavadskas, E. K. (2017). Application of fuzzy DEMATEL method for analyzing occupational risks on construction sites. *Sustainability*, 9(11), 2083. <https://doi.org/10.3390/su9112083>
92. Shandilya, S. K., Datta, A., Kartik, Y., & Nagar, A. (2024). Achieving Digital Resilience with Cybersecurity. In *Digital Resilience: Navigating Disruption and Safeguarding Data Privacy* (pp. 43-123). Cham: Springer Nature Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-53290-0>
93. SHARPE, A. (2024). What Is Resilience and How Does It Promote Digital Trust?. *ISACA Journal*, (3).
94. Simpson, B. M., Seidel, R., Byrne, S., Woods, C., Crossan, M. M., & Olivera, F. (2001). Technological learning: Towards an integrated model. In *Organizational Learning & Knowledge Management: New Directions: 4th International Conference*.
95. Singh, P., Sirpal, S., & Pal, O. (2025). Cyber resilience in e-governance: A review of strategies, challenges, and directions. *Internet of Things*, 101702. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2025.101702>
96. Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6(1), 1-21. <https://doi.org/10.28945/199>
97. Soluk, J. (2022). Organisations' resources and external shocks: Exploring digital innovation in family firms. *Industry and Innovation*, 29(6), 792-824. <https://doi.org/10.1080/13662716.2022.2065971>
98. Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research* (Vol. 15, pp. 61-110). Newbury Park, CA: sage. <https://doi.org/10.5072/genderopen-develop-7>
99. Thamsatitdej, P., Boon-Itt, S., Samaranayake, P., Wannakarn, M., & Laosirihongthong, T. (2017). Eco-design practices towards sustainable supply chain management: interpretive structural modelling (ISM) approach. *International Journal of Sustainable Engineering*, 10(6), 326-337. <https://doi.org/10.1080/19397038.2017.1379571>
100. Tremblay, M. C., Kohli, R., & Rivero, C. (2023). Data is the new protein: How the commonwealth of Virginia built digital resilience muscle and rebounded from opioid and COVID shocks. *Mis Quarterly*, 47(1), 423-450. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2022/17260>
101. Tzeng, G. H., Chiang, C. H., & Li, C. W. (2007). Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. *Expert systems with*

- Applications*, 32(4), 1028-1044.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.02.004>
102. Vanderbist, D. (2020). Digital Resilience: Managing Cyber-Security and Data Privacy. *EMBA Vlerick Business School*.
 103. V Velyako, V., & Musa, S. (2024). The relationship between digital organizational culture, digital capability, digital innovation, organizational resilience, and competitive advantage. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(3), 11956-11975. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01575-4>
 104. Von Solms, R., & Van Niekerk, J. (2013). From information security to cyber security. *computers & security*, 38, 97-102. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2013.04.004>
 105. Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Akter, S., Ren, S. J. F., Dubey, R., & Childe, S. J. (2017). Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. *Journal of business research*, 70, 356-365. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.009>
 106. Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). The nine elements of digital transformation. *MIT Sloan Management Review*, 55(3), 1-6.
 107. Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Press. <https://lcn.loc.gov/2014013859>
 108. Wright, D. J. (2016). Toward a digital resilience. *Elementa*, 4, 000082. <https://doi.org/10.12952/journal.elementa.000082>
 109. Wu, W. W. (2008). Choosing knowledge management strategies by using a combined ANP and DEMATEL approach. *Expert systems with applications*, 35(3), 828-835. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.07.025>
 110. Wu, X., Luo, Z., & Ma, M. (2025). Executives' paradoxical leadership and digital transformation: role of resource orchestration. *Management Decision*. <https://doi.org/10.1108/MD-05-2024-1173>
 111. Xue, L., Zhang, Q., Zhang, X., & Li, C. (2022). Can digital transformation promote green technology innovation?. *Sustainability*, 14(12), 7497. <https://doi.org/10.3390/su14127497>
 112. Yang, C., Gu, M., & Albitar, K. (2024). Government in the digital age: Exploring the impact of digital transformation on governmental efficiency. *Technological Forecasting and Social Change*, 208, 123722. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123722>
 113. Yang, Y. P. O., Shieh, H. M., Leu, J. D., & Tzeng, G. H. (2008). A novel hybrid MCDM model combined with DEMATEL and ANP with applications. *International journal of operations research*, 5(3), 160-168.
 114. Yoo, Y., Lyytinen, K. J., Boland, R. J., & Berente, N. (2010). The next wave of digital innovation: Opportunities and challenges: A report on the research workshop 'Digital Challenges in Innovation Research'. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1622170>

115. Zamani, E. D., Griva, A., & Conboy, K. (2022). Using business analytics for SME business model transformation under pandemic time pressure. *Information Systems Frontiers*, 24(4), 1145-1166. .
<https://doi.org/10.1007/s10796-022-10255-8>
116. Zhang, J., Li, H., & Zhao, H. (2025). The Impact of Digital Transformation on Organizational Resilience: The Role of Innovation Capability and Agile Response. *Systems*, 13(2), 75.
<https://doi.org/10.3390/systems13020075>
117. Zhang, Z. X., Wang, L., Wang, Y. M., & Martínez, L. (2023). A novel alpha-level sets based fuzzy DEMATEL method considering experts' hesitant information. *Expert Systems with Applications*, 213, 118925.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.118925>
118. Zhou, J., Fang, Y., & Grover, V. (2022). Managing collective enterprise information systems compliance: A social and performance management context perspective. *MIS quarterly*, 46(1), 71-99...
<https://doi.org/10.25300/MISQ/2022/14727>

References [In Persian]

1. Karimi, M., Danaeefard, H. and Kazemi, S. H. (2024). Analyzing the Challenges of Digital Transformation in Iran's Public Sector: a Qualitative Research. *Public Management Researches*, 16(62), 1-34.
doi: 10.22111/jmr.2024.44968.5965
2. Khansari, M., Bodaghi, D., Taheri Roozbahani, M., & Goodarzi, A. (2025). Investigating the factors affecting the digital resilience of employees of government organizations. *Journal of Intelligent Strategic Management*, 4(2), 295-328. <https://doi.org/10.3215564.35887873.63081049>
3. Mollaei A., Salarnejad A., & Salehi Moghadam Sh. (2014). Investigating the adoption of artificial intelligence on digital resilience and organizational innovation (Case study: Iranian Audit Organization). *Scientific Journal of New Research Approaches in Management and Accounting*, 8(31), 1911-1926.
<https://majournal.ir/index.php/ma/article/view/3067>
4. Safari Nodeh, E., Bahlekeh, T., Falah, Z., & Nodehi, M. (2025). Designing a model of employee withdrawal behaviors in sports organizations. *Strategic Studies on Youth and Sports*, 24(67), 385-402.
<https://doi.org/10.22034/ssys.2023.2685.2941>