Studies in Public Service Administration
Summer 2025, 3 (8), 117-176
spsa.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/spsa.2026.89560.1087

Original Research
Received: 21/12/2025 Review: 15/01/2026 Accepted: 19/01/2026

# 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, Islamic Azad University, Karaj, Iran

**Zohreh Mohseni Kabir** — PhD student of industrial Management , 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,

* Corresponding Author: mousavi@iau.ac.ir
**How to Cite:** mousavikashi, Z. and mohsenikabir, Z. (2025). Modeling the causal relationships of factors affecting digital resilience in Iranian government organizations using a mixed approach. *Studies in Public Service Administration*, *3*(8), 117 - 176. doi: 10.22054/spsa.2026.89560.1087

learning culture, and digital knowledge sharing—serve as primary causal drivers. In contrast, 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.

## 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 enhanced 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 to explain the causal relationships among these factors within 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.

## 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 modeling complex causal relationships and classifying factors into cause and effect groups (Han & Deng, 2024).

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.

## 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

## 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.

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, more diverse samples, as well as integrating fuzzy causal modeling with structural equation modeling, could enhance the generalizability and robustness of the findings across public and private sector contexts.

مقاله پژوهشی

مطالعات مدیریت خدمات عمومی
دوره ۳، شماره ۸، تابستان ۱٤۰٤، ۱۱۷-۱۷٦
spsa.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/spsa.2026.89560.1087

# مدل‌سازی روابط علّی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران با رویکرد آمیخته

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

**زهره محسنی کبیر** دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی گرایش مالی، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۳۰ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۲۹

## چکیده

در دهۀ اخیر، گسترش تحول دیجیتال و افزایش تهدیدات سایبری موجب شده است تاب‌آوری دیجیتال به‌عنوان یکی از الزامات اساسی پایداری سازمان‌های دولتی مطرح شود؛ لذا، هدف پژوهش حاضر، شناسایی و مدل‌سازی روابط علّی میان عوامل مؤثر بر تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران است. بدین منظور، با مرور نظام‌مند ادبیات نظری بر اساس روش پریزما و از طریق جستجوی گسترده در پایگاه‌های اسکاپوس، گوگل اسکالر و سایر منابع معتبر، مجموعه‌ای از شاخص‌های اولیه شناسایی و پس از غربالگری اولیه استخراج شدند و سپس با بهره‌گیری از روش دلفی فازی، اعتبار و اهمیت آن‌ها با نظر ۱۹خبره (۵عضو هیئت‌علمی و ۱۴ مدیر عالی‌رتبه حوزه فناوری و تحول دیجیتال) ارزیابی گردید. در نهایت یافته‌های پژوهش نشان داد که ۲۱ شاخص در قالب۹ بعد اصلی تأیید شدند. در گام بعد، با استفاده از تکنیک دیمتل فازی، روابط علّی و معلولی بین مؤلفه‌ها 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 فناوری‌های نو در گروه معلول قرار گرفتند. مسیر اصلی اثرگذاری از یادگیری فناورانه به سمت قابلیت‌های فنی و پذیرش فناوری نو جریان داشت که بیانگر نقش زیربنایی فرهنگ و دانش در تقویت تاب‌آوری دیجیتال بود. این الگو ضمن تأیید یافته‌های پژوهش‌های بین‌المللی، نشان داد که در بافت بوروکراتیک دولت، توسعۀ تاب‌آوری دیجیتال بیش از آنکه تابع سرمایه‌گذاری فناورانه باشد، به نهادینه‌سازی فرهنگ یادگیری و انگیزش فناورانه وابسته است.

**کلیدواژه‌ها:** تاب‌آوری دیجیتال، سازمان‌های دولتی، امنیت داده، دیمتل فازی، یادگیری فناورانه، تحول دیجیتال.

---

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

* نویسنده مسئول: mousavi@iau.ac.ir

**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 نه‌تنها 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 به‌عنوان یک منبع حیاتی، فناوری‌های دیجیتالی که می‌توانند برای جمع‌آوری و تجزیه‌وتحلیل چنین داده‌هایی استفاده شوند، به ابزاری طبیعی برای کمک به مدیریت دانش در مورد شوک‌های بزرگ نوظهور و ایجاد تاب‌آوری تبدیل شده‌اند. تاب‌آوری دیجیتال[1] 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 (Elsafty,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 به‌عنوان 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. بااین‌حال، علی‌رغم این تأکیدات سیاستی، چارچوبی تحلیلی و بومی که روابط علّی 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 بازیابی یابند و حتی از چالش‌ها برای رشد و نوآوری بهره گیرند (Ositashvili, 2024؛Yang & Albitar, 2024).

به طور 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 به طور 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). ازسوی‌دیگر، حکمرانی داده و امنیت سایبری نیز از مهم‌ترین مؤلفه‌های تاب‌آوری دیجیتال به شمار می‌روند؛ زیرا اطمینان از حفاظت داده‌ها و تداوم خدمات حیاتی، پایه تاب‌آوری دیجیتال سازمان را تشکیل می‌دهد (Anil & Babatope, 2024; Ebuzor, 2024).

استراتژی‌های نوآورانه باتکیه‌بر پشتیبانی فناوری اطلاعات، تجزیه‌وتحلیل کسب‌وکار و دیجیتالی‌شدن 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 کسب‌وکارهای کوچک و متوسط باشند تا از فرصت‌های جدید بهره‌مند شوند (Andersen et al., 2022). فناوری‌های دیجیتال نوآورانه با تسهیل و ایجاد قابلیت در فرایندها و خدماتی

که می‌توانند به نوبه خود به موتور نوآوری مدل کسب‌وکار تبدیل شوند، به کسب‌وکارها کمک می‌کنند تا به شرایط نامطلوب پاسخ دهند (Garzella et al., 2021; Zamani et al., 2022; Jabeen et al., 2023). درحالی‌که بحران‌های فناورانه می‌توانند رفتارهای تخصیص منابع جدیدی را برانگیزند، ابزارهای دیجیتال مانند سامانه‌های ERP و CRM، پلتفرم‌های تحلیل داده، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا، شرکت را قادر می‌سازند تا حفظ منابع، نوترکیبی یا اشتراک‌گذاری را به نوآوری فرایند دیجیتال، نوآوری محصول و نوآوری مدل کسب‌وکار تبدیل کند (Soluk, 2022).

باوجود رشد قابل‌توجه پژوهش‌ها درباره تحول دیجیتال و تاب‌آوری سازمانی در سطح بین‌المللی، بخش قابل‌توجهی از ادبیات موجود، آن را در چارچوب رویکردهای فناور محور و مبتنی بر تئوری‌های سیستمی و تداوم کسب‌وکار تبیین کرده‌اند؛ رویکردهایی که تمرکز اصلی آن‌ها بر زیرساخت‌های دیجیتال، امنیت اطلاعات و مدیریت ریسک‌های فناورانه است. ازسوی‌دیگر، برخی مطالعات با اتکا به نظریه‌های سرمایه انسانی و یادگیری سازمانی، بر نقش مهارت‌های دیجیتال، فرهنگ‌سازمانی و رهبری تحول‌گرا تأکید داشته‌اند. بااین‌حال، این جریان‌های نظری عمدتاً به‌صورت جزیره‌ای توسعه‌یافته و کمتر در قالب یک چارچوب علّی یکپارچه که تعامل میان عوامل انسانی، فرهنگی و فناورانه را توضیح دهد، به کار گرفته شده‌اند. این ضعف نظری به‌ویژه در سازمان‌های دولتی با ساختار بوروکراتیک که منطق تصمیم‌گیری، تغییر سازمانی و نوآوری در آن‌ها با بخش خصوصی تفاوت‌های بنیادین دارد، برجسته‌تر است.

در بافت سازمان‌های دولتی ایران که هم‌زمان با محدودیت‌های نهادی، پیچیدگی‌های بوروکراتیک و الزامات اسناد بالادستی تحول دیجیتال مواجه هستند، اتکای صرف به چارچوب‌های نظری توسعه‌یافته در کشورهای توسعه‌یافته، توان تبیین سازوکارهای واقعی شکل‌گیری تاب‌آوری دیجیتال را ندارد.

مطالعات مرتبط با تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران هنوز بسیار محدودند و اکثر پژوهش‌های موجود یا به ارزیابی سطح بلوغ دیجیتال سازمان‌ها پرداخته‌اند یا صرفاً بر جنبه‌های فناورانه تمرکز داشته‌اند. ضرورت این تحقیق از آنجا ناشی می‌شود که بسیاری از سازمان‌های دولتی در ایران هنوز در پذیرش فناوری‌های پیشرفته و تغییر فرهنگ‌سازمانی خود با چالش مواجه هستند و ازآنجائی‌که نظام مدیریتی ایران با مسائل متعددی دست‌وپنجه

نرم می‌کند، نقش تاب‌آوری دیجیتال در ارتقای کارآمدی سازمان‌های دولتی در راستای اصلاح نظام اداری و توسعه دولت الکترونیک غیرقابل‌انکار است. درعین‌حال، در بافت بوروکراتیک سازمان‌های دولتی ایران، کمبود مطالعاتی که به‌صورت بازبینی نظام‌مند، شاخص‌ها را استخراج کرده و سپس روابط علّی میان آن‌ها را مدل‌سازی نماید، به‌ویژه در ادبیات فارسی، محسوس است؛ به‌خصوص پژوهش‌هایی که تعامل میان عوامل نرم و فناورانه را به طور هم‌زمان بررسی کنند.

بر همین اساس، پژوهش حاضر باهدف شناسایی و مدل‌سازی روابط علّی 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[1] 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 حوزهٔ فناوری و تحول دیجیتال، شاخص‌ها پالایش و بومی‌سازی شدند و برای دستیابی به اجماع از روش دلفی فازی بهره برده شد (پنل شامل ۱۹خبره:۵عضو هیئت‌علمی و۱۴مدیر/کارشناس اجرایی). در مرحله نهایی، جهت شناسایی ساختار علّی 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 صورت‌گرفته 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 رساند. بدین ترتیب در راستای پاسخ به الزامات اسناد بالادستی تحول دیجیتال دولت و پر کردن خلأ نظری موجود، سؤال‌های اصلی پژوهش عبارت‌اند از:

۱. کدام ابعاد و شاخص‌ها بیشترین نقش را در تشکیل تاب‌آوری دیجیتال سازمان‌های دولتی ایران دارند؟

1 Prisma

۲. روابط علّی و مسیرهای تأثیرگذاری میان این شاخص‌ها چگونه است؟
۳. کدام عوامل به‌عنوان محرک (علت) و کدام عوامل به‌عنوان پیامد (معلول) در سازوکار تاب‌آوری دیجیتال قرار می‌گیرند؟

## مبانی نظری

### تاب‌آوری 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 فناوری‌های جدید یا حرکت به سمت فضای ابری نیست، بلکه یک تغییر فرهنگی است که سازمان‌ها را ملزم می‌کند تا به طور مداوم وضعیت موجود را به چالش بکشند (Guerra et al., 2023). این تغییر به سمت استفاده از فناوری، نه‌تنها برای پشتیبانی از فرایندهای موجود، بلکه برای تغییر فرایندها استفاده می‌شود؛ تحقیقات نشان می‌دهد که اثربخشی هر پروژه تحول دیجیتال، بر موفقیت کلی تحول دیجیتال سازمان تأثیر می‌گذارد (Das & Myrden, 2021). تاب‌آوری دیجیتال به این معنی است که داده‌ها و ابزارها تاحدامکان باید آزادانه در دسترس، قابل‌تعویض، عملیاتی، باکیفیت بالا و به‌روز باشند تا بتوانند به افزایش بقا و پایداری جوامع یا سایر نهادهایی که از آنها استفاده می‌کنند، کمک کنند (Wright, 2016). تاب‌آوری دیجیتال مفهومی نوین در ادبیات مدیریت و فناوری است که به توانایی سازمان در پیش‌بینی، مقاومت، بازیابی و سازگاری در برابر اختلالات فناورانه اشاره دارد (Shandilya et al., 2024). این مفهوم ترکیبی از تاب‌آوری سازمانی سنتی و قابلیت‌های تحول دیجیتال است (He et al., 2023). در محیط سازمان‌های دولتی، تاب‌آوری دیجیتال به معنای توانایی دستگاه‌های اجرایی برای حفظ تداوم خدمات عمومی، حفاظت از داده‌ها و انطباق سریع با فناوری‌های نو در شرایط بحران‌های سایبری یا تغییرات سریع فناورانه است (SHARPE, 2024).

## رهبری دیجیتال[1]

رهبری دیجیتال به‌عنوان یکی از محرک‌های اصلی تاب‌آوری دیجیتال شناخته می‌شود. رهبران دیجیتال با ایجاد چشم‌انداز فناورانه، توانمندسازی کارکنان و هدایت سازمان در مسیر یادگیری و نوآوری، بستر سازگاری با تغییرات را فراهم می‌کنند (Albannai et al., 2024). در سازمان‌های دولتی، رهبری دیجیتال نقش دوگانه‌ای ایفا می‌کند: از یک‌سو باید تغییرات فناورانه را هدایت کند و ازسوی‌دیگر با موانع بوروکراتیک و مقاومت ساختاری مقابله نماید. یک رهبر دیجیتال به‌عنوان 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. (Sağbaş & 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 (Sağbaş & Erdoğan, 2022).

## یادگیری فناورانه[2]

یادگیری فناورانه فرایندی است که از طریق آن کارکنان و واحدهای سازمانی، مهارت‌های دیجیتال جدید را فرامی‌گیرند 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 درون‌سازمانی 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).

1 Digital leadership
2 Technological learning

## چابکی دیجیتال[1]

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 به‌واسطهٔ 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 درحال‌توسعه است (Grover, 2022). سازمان‌ها ضمن ایجاد استراتژی‌های جدید نوآورانه دیجیتال[2]، نه‌تنها قابلیت‌های پویای سازمان بهبود می‌بخشند، بلکه قابلیت‌های پویای افراد را نیز افزایش داده و آنها را تاب‌آورتر می‌کنند (Goraya et al., 2024).

## حکمرانی داده و امنیت سایبری[3]

حکمرانی داده و حکمرانی فناوری اطلاعات[4] یک برنامه جهانی مدیریت داده را تشکیل می‌دهند. رویکرد حکمرانی داده به مدیریت داده بر فرایندها، روش‌ها، ابزارها و تکنیک‌ها تمرکز دارد تا اطمینان حاصل شود که داده‌ها دارای کیفیت بالا، قابل‌اعتماد و منحصربه‌فرد می‌باشند. حکمرانی داده شامل عناصر کیفیت داده‌ها، مدیریت داده‌ها، توسعه سیاست‌های حکمرانی اطلاعات، بهبود فرایندهای کسب‌وکار 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 مورداستفاده 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

1 Digital agility
2 Digital transformation strategies (DTS)
3 Data governance & cybersecurity (DG)
4 Information technology governance (ITG)

می‌کند تا دستیابی و حفظ ویژگی‌های امنیتی سازمان و دارایی‌های کاربر را در برابر خطرات امنیتی مربوطه در محیط سایبری تضمین کند (Craigen et al., 2014).

امنیت سایبری و حکمرانی 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 حکمرانی داده، سیاست‌های امنیت اطلاعات، و آموزش مداوم کارکنان در حوزه امنیت سایبری از الزامات اساسی تاب‌آوری دیجیتال است (Singh et al., 2025).

## فرهنگ نوآوری[1]

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 فرایند تولید ایده‌های جدید، بهبود مستمر فرایندها، محصول یا خدمات، و نوآوری را ممکن سازند. چنین فرهنگی، نوآوری را نه به‌عنوان وظیفهٔ چند نفر خاص، بلکه به‌عنوان بخشی از هویت‌سازمانی که همهٔ اعضا در آن نقش دارند می‌بینند (Jucevičius,2010). فرهنگ نوآوری به‌عنوان عاملی نرم؛ اما مؤثر در تاب‌آوری دیجیتال مطرح است. زمانی که کارکنان سازمانی، از آزمون‌وخطا، 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. بااین‌حال، 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. ازاین‌رو سازمان نیازمند گسترش فرهنگ دیجیتال می‌باشد. فرهنگی که تغییرات، نوآوری و بهبود مستمر را در بر گیرد (Barišić et al., 2021).

1 Innovation culture

## پیشینه 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، به‌گونه‌ای که عوامل فرهنگی و انسانی نقش واسطه‌ای در پایداری سیستم فناورانه دارند.

در حوزه دولت الکترونیک، پژوهش Sagarik (2024) بیان می‌کند قابلیت‌های دیجیتال دولت و سواد رسانه‌ای کارکنان به طور مستقیم بر ظرفیت تاب‌آوری کارکنان اثر می‌گذارند و توسعه مهارت‌های دیجیتال می‌تواند شکاف میان نوآوری و عملکرد را کاهش دهد.

مطالعهٔ Garcia-Perez et al.(2023) نیز با بررسی «تاب‌آوری در سیستم‌های بهداشتی، امنیت، سایبری و تحول دیجیتال» نشان داد که سطح دانش تخصصی کارکنان آمادگی فناورانه سازمان، تعیین کننده‌ی سطح تاب‌آوری دیجیتال است و ضعف مهارت‌های انسانی، حتی در حضور فناوری‌های پیشرفته، تاب آوری را کاهش می‌دهد.

ازسوی‌دیگر، در بخش خصوصی پژوهش Awad & Martín-Rojas (2024) تحت عنوان «تأثیر تحول دیجیتال بر تاب‌آوری سازمانی» نشان دادند که تحول دیجیتال از طریق یادگیری سازمانی و نوآوری فناورانه، اثر مثبت و معناداری بر تاب‌آوری دارد همین الگو در مطالعه‌ی Zhang et al. (2025) در شرکت‌های چینی نیز تایید شد، به طوری که تحول دیجیتال علاوه بر تاثیر مستقیم، از مسیر نوآوری و یادگیری فناورانه، به تاب‌آوری سازمانی منجری می‌شود.

Kamil et al. (2025) در مقاله‌ای با عنوان «تاب‌آوری تحول دیجیتال: سنجش ظرفیت حکمرانی شهری برای بهبود کیفیت خدمات عمومی» نشان دادند که تاب‌آوری دیجیتال در نهادهای دولتی شهری زمانی تحقق می‌یابد که ظرفیت‌های حکمرانیی و زیرساختی دیجیتال با قابلیت‌های یادگیری سازمانی و رهبری تحول‌گرا تلفیق شوند. این

پژوهش تأکید دارد که دولت‌های محلی با سرمایه‌گذاری بر مهارت‌های دیجیتال کارکنان و نظام‌های داده‌محور، می‌توانند کیفیت خدمات عمومی را در شرایط بحران افزایش دهند.

Fleron et al. (2021) با بررسی تاب‌آوری سازمانی دیجیتال دولت دانمارک نشان دادند که تاب‌آوری سازمانی دیجیتال نتیجهٔ هم‌افزایی میان سه مؤلفهٔ کلیدی رهبری فناورانه در سطح کلان، یادگیری تدریجی کارکنان در مواجهه با فناوری‌های نو، و نهادینه‌سازی فرهنگ نوآوری در سازمان‌های دولتی است. این پژوهش نشان می‌دهد که تاب‌آوری دیجیتال نه به‌صورت ناگهانی، بلکه در فرایند بلندمدت تطبیق سازمان با فناوری و ایجاد ظرفیت‌های شناختی در سطوح مختلف شکل می‌گیرد و دولت‌هایی که بر توسعه مهارت‌های دیجیتال کارکنان و یادگیری تطبیقی سرمایه‌گذاری کرده‌اند، در برابر بحران‌های فناورانه (مانند حملات سایبری یا تغییرات پلتفرمی) مقاومت بیشتری نشان می‌دهند.

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 (۱٤۰٤) در پژوهشی با عنوان «شناسایی عوامل موثر بر تاب‌آوری دیجیتال کارکنان سازمان‌های دولتی» (مطالعه موردی: شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب) دریافتند که عواملی چون جوان‌سازی سازمانی، حکمرانی 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 (۱٤۰٤) نیز در پژوهش خود درباره‌ی «پذیرش هوش مصنوعی بر تاب آوری دیجیتال و نوآوری سازمانی» (مطالعه موردی: سازمان حسابرسی ایران)، نشان دادند که پذیرش هوش مصنوعی و هوش تحلیلی داده محور، 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 (۱٤۰۲) با عنوان «تبیین راهبردهای توسعه فرهنگ‌سازمانی 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 (۱٤۰۳) 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 فناور محور 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 (۱٤۰۳) 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 (۱٤۰٤) 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 فرهنگ‌سازمانی دیجیتال، یادگیری و رفتار کارکنان تمرکز دارند. مطالعات داخلی مانند صفری نوده و همکاران (۱٤۰۲) 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 علّی جامع که سایر عوامل فناورانه و ساختاری را نیز در برگیرد، 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 علّی، شدت اثرگذاری و نقش محرک یا پیامدی عوامل را مشخص نمی‌کنند.
جمع‌بندی و مرور مطالعات نشان می‌دهد که اگرچه پژوهش‌های داخلی و بین‌المللی ابعاد گوناگون تاب‌آوری دیجیتال (از زیرساخت فناورانه 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 علّی میان این عوامل را مدل‌سازی نکرده‌اند. تحلیل انتقادی دسته‌های فوق نشان می‌دهد که علی‌رغم تنوع مطالعات انجام‌شده، چند خلأ اساسی در ادبیات موجود باقی‌مانده است:

۱. نبود پژوهش‌هایی که تاب‌آوری دیجیتال را در سطح سازمانی و نه صرفاً فردی یا فناورانه تحلیل کنند؛
۲. فقدان مدل‌هایی که تعامل علّی میان عوامل انسانی، فرهنگی و فناورانه را به‌صورت هم‌زمان تبیین نمایند؛

۳. کمبود مطالعاتی در بافت سازمان‌های دولتی بوروکراتیک ایران که با محدودیت‌های نهادی و سیاستی خاص مواجه‌اند؛
٤. غلبه رویکردهای توصیفی، همبستگی یا کیفی، و فقدان مدل‌سازی علّی در شرایط عدم قطعیت.

پژوهش حاضر باهدف 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 علّی 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، موردتوجه قرار نگرفته است.

## روش

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 باهدف شناسایی شاخص‌ها و مؤلفه‌های اولیه تاب‌آوری دیجیتال انجام گرفت. پس از استخراج مفاهیم و شاخص‌ها از مصاحبه‌ها، داده‌ها وارد مرحله دلفی فازی شدند تا میزان توافق خبرگان دربارهٔ 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 علّی بین مؤلفه‌های نهایی، از روش دیمتل 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، محاسبهٔ ماتریس روابط کل و ترسیم نقشهٔ روابط علّی، 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 مورداستفاده قرار گرفت و متلب برای تحلیل داده‌های فازی و استخراج ماتریس روابط به کار رفت.

به‌منظور اطمینان از روایی محتوا[1]، شاخص‌ها و روابط استخراج‌شده 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 پنج‌درجه‌ای ارزیابی کردند. در نهایت، باتوجه‌به تعداد خبرگان، شاخص‌هایی که میانگین امتیاز کمتر از ۰/۴۲ داشتند، حذف یا بازنگری شدند. این رویکرد در پژوهش‌های مشابه به‌عنوان روش مناسب برای تأیید روایی محتوایی شاخص‌های کیفی–کمی توصیه شده است (Lawshe, 1975; Haynes et al., 1995).

برای سنجش پایایی[2] قضاوت خبرگان، از شاخص ثبات تصمیم‌گیری در دورهای مختلف دلفی استفاده شد که میزان تغییرات کمتر از ۱۵٪ نشان‌دهندهٔ اجماع پایدار و پایایی مطلوب بود (Skulmoski et al., 2007; Hsu & Sandford, 2007; Murry & Hammons, 1995). در پژوهش حاضر، خبرگان شامل اعضای هیئت‌علمی، 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[3] زمانی تأیید می‌شود که یافته‌ها در شرایط، موقعیت‌ها و گروه‌های مختلف تکرارپذیر باشند. ازاین‌رو، 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 قابل‌قبولی تضمین می‌کند.

---

1 Content validity
2 Reliability
3 External validity

اجرای پژوهش در سه گام انجام گرفت:

۱. مرحله اکتشافی: شناسایی اولیه شاخص‌ها از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته؛

۲. مرحله اجماع: تأیید و غربال‌سازی شاخص‌ها از طریق دلفی فازی؛

۳. مرحله مدل‌سازی: تعیین روابط علّی میان عوامل با استفاده از دیمتل فازی و ترسیم مدل نهایی تاب‌آوری دیجیتال.

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 گلوله‌برفی انجام شد تا افرادی با بیشترین ارتباط موضوعی، تجربه عملی و آگاهی در حوزه دیجیتال و تاب‌آوری انتخاب شوند.

در مرحلهٔ نخست، داده‌های کیفی از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته انفرادی حول محور چند پرسش کلیدی دربارهٔ شاخص‌های تاب‌آوری دیجیتال گردآوری شد. در ادامه، به‌منظور غربالگری و بومی‌سازی شاخص‌ها، از دلفی فازی و برای تعیین روابط علّی 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 تجربهٔ اعضای پنل است. به‌طورکلی، 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، اندازهٔ نمونه معمولاً محدودتر در نظر گرفته می‌شود، زیرا هدف آن تحلیل روابط علّی 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، باتوجه‌به ماهیت مدیریتی موضوع و تجانس نسبی میان خبرگان، تعداد۱۹ نفر شامل۵ عضو هیئت‌علمی و۱۴ مدیر و کارشناس ارشد فناوری اطلاعات انتخاب

گردید. این ترکیب از نظر تعداد و تنوع تخصصی با توصیه‌های پژوهش‌های روش‌شناسی هم‌خوانی دارد. میانگین سابقهٔ کاری این افراد حدود۱۰سال بود. در ابتدا ۴ خبره به‌صورت هدفمند انتخاب شدند و سپس با روش گلوله برفی۱۵خبره دیگر معرفی و به نمونه افزوده شدند. از نظر تحصیلات، ۶ نفر دارای مدرک دکتری، ۱۰ نفر دارای کارشناسی‌ارشد و۳ 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 هیئت‌علمی 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 به طور میانگین ۳۰ تا ۴۵ دقیقه به طول انجامید و با رضایت مشارکت‌کنندگان 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 اضافه‌شدن چند مفهوم بومی‌شده نیز بود. تحلیل کیفی به ایجاد اطمینان از تناسب شاخص‌ها

با زمینه واقعی سازمان‌های دولتی ایران کمک کرد. به دنبال تحلیل۴۲ 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 استخراج‌شده از مصاحبه |
|---|---|---|---|
| آموزش مستمر کارکنان در حوزه فناوری | یادگیری فناورانه | کمبود آموزش، مقاومت در برابر فناوری | کارکنان ما وقتی ابزار جدید می‌آید، مقاومت دارند؛ چون آموزش کافی نمی‌بینند. |
| حمایت مدیریت از نوآوری فناورانه | 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 پدیدآمده و برای تصمیم‌گیری در مسائلی که اهداف و پارامترها به‌صراحت مشخص نیستند، کارآمدتر است. روش دلفی کلاسیک، هرچند 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). ازاین‌رو، 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 شامل۲۴شاخص برگرفته از مرور ادبیات و مدل‌های پیشین طراحی

گردید. سپس پنل خبرگان شامل۱۹نفر از متخصصان دانشگاهی و اجرایی در حوزه فناوری و دیجیتال بر اساس تجربه و تمایل به مشارکت با حداقل۷ 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 پنج‌درجه‌ای (از بسیار کم‌اهمیت تا بسیار بااهمیت) 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 شماره۲ تبدیل گردید (Manakandan et al., 2017).

**جدول۲. تبدیل طیف پنج درجه‌ای لیکرت به اعدد فازی**

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

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

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

در مرحله بعد، شاخص‌ها بر اساس میزان توافق میان خبرگان ارزیابی شدند. اختلاف میان مقادیر فازی هر خبره و میانگین عدد فازی هر مؤلفه، 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 مولفه های 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 گردآوری‌شده از۱۹ خبره با استفاده از میانگین‌گیری فازی تجمیع شد و مقادیر حد پایین، حد بالا و میانه هر شاخص محاسبه گردید. سپس میزان همگرایی[1] نظرات برای هر شاخص سنجیده شد. شاخص‌هایی که مقدار همگرایی آن‌ها کمتر از حد آستانه تعیین‌شده (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 چندمعیاره 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 (Thamsatitdej 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 لحاظ‌کردن قضاوت‌های ذهنی خبرگان، ساختار روابط پیچیده بین عوامل را به‌صورت کمی و قابل‌فهم مدل‌سازی می‌نماید( Dalalah et al., 2011; Zhang et al., 2023). بسیاری از معیارهای ارزیابی قطعاً عوامل معیوب و احتمالاً نامشخص هستند، همچنین، داده‌های موردنیاز 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 اولویت‌بندی معیارها بر اساس نوع

1 Consensus

روابط و شدت تأثیر آنها بر یکدیگر سودمند است. علاوه بر این، بیشترین مزیت دیمتل فازی درنظرگرفتن شرایط فازی و کنترل با وضعیت فازی انعطاف‌پذیر است (Wu, 2008).

در این پژوهش برای شناسایی روابط علّی و تعیین میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری 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، به‌جای استفاده از مقادیر قطعی، از اعداد فازی مثلثی برای بیان شدت تأثیر میان معیارها استفاده می‌شود. مقیاس زبانی مورداستفاده در این پژوهش شامل پنج سطح از «بدون تأثیر» تا «تأثیر بسیار زیاد» بود که به مقادیر فازی متناظر جدول شماره۲ تبدیل گردید.

۲. تشکیل گروه خبرگان متخصص.

۳. تهیهٔ پرسش‌نامهٔ مقایسهٔ زوجی معیارها بر اساس نتایج مرحلهٔ دلفی فازی.

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

رابطه شماره ۳: $D = \frac{Z^k}{\max_{1\le i\le n} \sum_{j=1}^{n} z_{ij}}$ , I, j= 1, 2,...., n

۵. نرمال‌سازی ماتریس و استخراج ماتریس رابطه کل «T»

رابطه شماره ٤: $T = D(I - D)^{-1}$

٦. دیفازی‌سازی: در این پژوهش از روش CFCS پیشنهاد شده توسط opricovic & tzeng (۲۰۰۳) برای روش دیفازی‌سازی استفاده می‌شود. مقدار قطعی معیار i ام را می‌توان با الگوریتم چهارمرحله‌ای CFCS زیر تعیین کرد:

۱) نرمال‌سازی:

$$r_i^{max} = \max r_{ij}\,, l_i^{min} = \min l_{ij}$$

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

برای همه گزینه‌ها به دست می‌آوریم $\alpha_j, j=1,\ldots,J$

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

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

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

۲) مقادیر نرمال شده چپ (ls) و راست (rs) را برای $j=1,\ldots,J$ محاسبه می‌شود.

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

۳) مجموع مقدار قطعی نرمال شده را برای $j=1,\ldots,J$ محاسبه خواهیم کرد.

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

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

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

این روش چهارمرحله‌ای CFCS برای همه معیارها انجام می‌شود.

۷. محاسبهٔ 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 آستانهٔ $\alpha$ از میانگین مقادیر ماتریس کل به‌منظور حذف روابط کم‌اهمیت و ترسیم نمودار شبکهٔ تأثیرات.

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

## یافته‌ها

### ۱-تکنیک دلفی فازی:

در مرحلۀ نخست، جهت استخراج شاخص‌های اولیه تاب‌آوری دیجیتال، یک مرور نظام‌مند ادبیات بر اساس چارچوب پریزما انجام شد. جستجو در پایگاه‌های Scopus، 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 مجموع۱۱۵ 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 مشارکت۱۹خبره 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 شامل۲۴ شاخص اولیه (جدول ۳) بین۱۹ نفر از خبرگان شامل۵ عضو هئیت علمی حوزه مدیریت و فناوری اطلاعات و۱۴ 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.

**جدول۳. نتایج نهایی دلفی فازی برای شناسایی شاخص‌های تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران**

| بُعد اصلی | شاخص فرعی | منبع |
|---|---|---|
| زیرساخت فناورانه | دسترسی پایدار به زیرساخت‌های فناوری ابری | (Bharadwaj, 2013; Kane et al., 2015) |
| زیرساخت فناورانه | به‌روزرسانی مداوم سیستم‌های اطلاعاتی | (Zhou et al., 2022; Tremblay et al., 2023) |
| مهارت‌های دیجیتال کارکنان | توانمندی در استفاده از فناوری‌های نو | (Westerman et al., 2014; Kocoglu et al., 2012) |
| مهارت‌های دیجیتال کارکنان | یادگیری سریع ابزارهای جدید | (Kocoglu et al., 2012; Ghazinoory et al., 2017) |
| فرهنگ‌سازمانی دیجیتال | پذیرش تغییر و نوآوری در سازمان | (Kane et al., 2015; Albannai et al., 2024) |
| فرهنگ‌سازمانی دیجیتال | تمایل کارکنان به اشتراک دانش فناورانه | (Imron et al., 2021; Soluk, 2022) |
| رهبری تحول دیجیتال | حمایت مدیریت ارشد از پروژه‌های دیجیتال | (Ly, 2024; Porfírio et al., 2021) |
| رهبری تحول دیجیتال | تخصیص منابع برای نوآوری دیجیتال | (Henriette et al., 2016; Mollah et al., 2024) |
| چابکی سازمانی | واکنش سریع به تغییرات محیط دیجیتال | (Salmela et al., 2022; Boh et al., 2023) |
| بُعد اصلی | شاخص فرعی | منبع |
| چابکی سازمانی | توان تصمیم‌گیری سریع در شرایط بحرانی | (Grover, 2022; Atobishi et al., 2024) |
| امنیت سایبری | وجود سیاست‌ها و استانداردهای امنیتی | (Von Solms & van Niekerk, 2013) |
| امنیت سایبری | آموزش امنیت داده برای کارکنان | (Alhogail, 2021, Shandilya et al., 2024) |

**ادامه جدول۳.**

| بُعد اصلی | شاخص فرعی | منبع |
|---|---|---|
| نوآوری فناورانه | توسعه خدمات دیجیتال جدید | (Yoo et al., 2010; Chavarnakul et al., 2025) |
| نوآوری فناورانه | سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه دیجیتال | (Xue et al., 2022; Fang & Liu, 2024) |
| مدیریت دانش دیجیتال | وجود سامانه‌های مدیریت دانش | (Radianti, 2025; Boh et al., 2023) |
| مدیریت دانش دیجیتال | اشتراک و به‌کارگیری دانش دیجیتال | (Imron et al., 2021; Akter et al., 2022) |
| تصمیم‌گیری داده‌محور | استفاده از تحلیل داده در تصمیمات کلان | (Агбозо & Медведев, 2020; Gade, 2021) |
| تصمیم‌گیری داده‌محور | وجود تیم‌های تحلیل داده در سازمان | (Wamba et al., 2017; Gade, 2021) |
| آموزش و توسعه مداوم | برنامه‌های آموزشی تحول دیجیتال | (Kane et al., 2019; Singh et al., 2025) |
| آموزش و توسعه مداوم | پشتیبانی سازمان از یادگیری مادام‌العمر | (Westerman et al., 2014; Boh et al., 2023) |
| تعاملات بین‌سازمانی | همکاری با نهادهای فناوری و دولت الکترونیک | (Gil-Garcia et al., 2018; Jia & Li, 2024) |
| تعاملات بین‌سازمانی | به‌اشتراک‌گذاری داده با سایر دستگاه‌ها | (Mironescu et al., 2023, Fan et al., 2014) |
| حکمرانی داده | وجود سیاست‌های داده‌محور شفاف | (Abraham et al., 2019; Park et al., 2023) |
| حکمرانی داده | مدیریت کیفیت و امنیت داده‌ها | (Khatri & Brown, 2010; Ebuzor, 2024) |

(منبع: یافته‌های تحقیق)

### ۱-۱. دور اول دلفی فازی:

در دور نخست، از۲۴ شاخص اولیه،۱۷ شاخص دارای مقدار میانگین فازی بالاتر از ۰/۷۵و 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 ۰/٦۰ به اجماع عددی نرسیدند و از لیست معیارها حذف شدند. همچنین، چهار شاخص (به شرح زیر) به‌دلیل 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 مجموعهٔ فرهنگ‌سازمانی دانستند و برخی آن را بخشی از یادگیری فناورانه.

۲. نوآوری در ارائه خدمات دیجیتال: میان خبرگان اختلاف وجود داشت که آیا این شاخص نتیجهٔ 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.

٤. 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 دربارهٔ 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 به‌دلیل استمرار عدم اجماع (میانگین فازی کمتر از ۰/٦۰) 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 تائید 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 علّی در روش دیمتل فازی مورد استفاده قرار گرفتند.

**جدول٤. نتایج نهایی دلفی فازی برای شناسایی شاخص‌های تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران**

| ردیف | بعد اصلی | بعد فرعی، شاخص | اعداد فازی | | | میانگین فازی | مقدارآستانه ($d \leq 0.2$) | 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) | ۰/٦۸ | ۰/۷۹ | ۰/۸۸ | ۰/۷۸ | ۰/۱۷ | ۸۷ |
| ۳ | | حمایت مدیریت از نوآوری فناورانه | ۰/۷۲ | ۰/۸۳ | ۰/۹۱ | ۰/۸۲ | ۰/۱٦ | ۹۰ |
| ٤ | یادگیری فناورانه | آموزش مستمر کارکنان در حوزه فناوری | ۰/۷٤ | ۰/۸۵ | ۰/۹۲ | ۰/۸٤ | ۰/۱۵ | ۹۲ |
| ۵ | | اشتراک دانش دیجیتال درون‌سازمانی | ۰/۷۰ | ۰/۸۰ | ۰/۸۸ | ۰/۷۹ | ۰/۱۹ | ۸٦ |
| ٦ | | مشارکت کارکنان در تصمیم‌های فناورانه | ۰/٦۸ | 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 | ۰/٦۹ | ۰/۸۱ | ۰/۸۹ | ۰/۸۰ | ۰/۱۸ | ۸۸ |
| ۹ | | تصمیم‌گیری سریع داده‌محور | ۰/۷۰ | ۰/۸۲ | ۰/۹۰ | ۰/۸۱ | ۰/۱۹ | ۸۹ |

**ادامه جدول ٤.**

| ردیف | بعد اصلی | بعد فرعی، شاخص | اعداد فازی | | | میانگین فازی | مقدارآستانه ($d \leq 0.2$) | درصد توافق پاسخگویان |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | n1 | n2 | n3 | | | |
| ۱۰ | حکمرانی داده و امنیت سایبری | وجود سیاست‌های امنیت اطلاعات | ۰/۷۵ | ۰/۸٦ | ۰/۹۳ | ۰/۸۵ | ۰/۱٤ | ۹٤ |
| ۱۱ | | حفاظت از داده‌های حساس شهروندان | ۰/۷۳ | ۰/۸٤ | ۰/۹۱ | ۰/۸۳ | ۰/۱٦ | ۹۰ |
| ۱۲ | | اعتماد دیجیتال در فرایندهای سازمانی (جدید) | ۰/٦۹ | 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 |
| ۱٤ | | پذیرش شکست‌های خلاقانه | ۰/٦۹ | ۰/۷۹ | ۰/۸۸ | ۰/۷۹ | ۰/۱۹ | ۸٦ |
| ۱۵ | زیرساخت فناوری اطلاعات | قابلیت اطمینان زیرساخت دیجیتال | ۰/۷٤ | ۰/۸٤ | ۰/۹۱ | ۰/۸۳ | ۰/۱٦ | ۹۱ |
| ۱٦ | | دسترسی پایدار به سامانه‌ها | ۰/۷۲ | ۰/۸۳ | ۰/۹۱ | ۰/۸۲ | ۰/۱۷ | ۹۰ |
| ۱۷ | مدیریت ریسک دیجیتال | شناسایی تهدیدات فناورانه | ۰/۷۳ | ۰/۸۲ | ۰/۹۱ | ۰/۸۱ | ۰/۱۸ | ۸۸ |
| ۱۸ | | برنامه‌ریزی تداوم خدمات دیجیتال | ۰/۷٤ | ۰/۸٤ | 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 دیجیتال | مهارت‌های دیجیتال کارکنان | ۰/۷۳ | ۰/۸٤ | ۰/۹۲ | ۰/۸۳ | ۰/۱٦ | ۹۱ |
| ۲۱ | | پذیرش فناوری‌های نو توسط کارکنان | ۰/۷۲ | ۰/۸۲ | ۰/۹۰ | ۰/۸۱ | ۰/۱۷ | ۸۹ |

(منبع: یافته‌های تحقیق)

### ۱-۳. تحلیل داده‌ها:

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 دیفازی‌سازی مطابق روابط (۱) و (۲) انجام گردید. بر اساس مبانی روش دلفی فازی (Manakandan et al., 2017). چنانچه مقدار آستانه کوچک‌تر مساوی ۰/۲ و میزان توافق بیش از ۷۵٪ 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 ٤ ارائه شده است

به‌طورکلی، نتایج دلفی فازی نشان داد که میانگین مقدار آستانهٔ همهٔ شاخص‌ها کمتر از ۰/۲ و درصد توافق بالاتر از ۸٦٪ 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 (2017) که پیش‌تر بیان شد به شرح ذیل انجام گردید:

در این بخش، از مؤلفه‌های خروجی روش دلفی فازی (جدول شماره۴) که نتیجه اجماع نظر تمامی خبرگان بود به عنوان معیارهای موثر بر تاب‌آوری دیجیتال سازمان‌های دولتی مورد استفاده قرار گرفت. از همان۱۹ خبره‌ای که در دلفی شرکت کردند، خواسته شد شدت تأثیر هر شاخص بر سایر شاخص‌ها را بر اساس طیف‌های فازی مطابق جدول شماره۲ 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 ۲۱×۲۱ 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 شماره۳ 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.

ازآنجاکه عملیات ماتریسی با اعداد فازی به طور مستقیم امکان‌پذیر نیست، لازم است این مقادیر به مقادیر قطعی تبدیل شوند. در این پژوهش، از روش Opricovic & Tzeng (2003) موسوم به تبدیل داده‌های فازی به نمرات قطعی[1] برای فازی‌زدایی استفاده گردید. این روش با درنظرگرفتن شکل، گستره و موقعیت اعداد فازی، نسبت به سایر روش‌های مرسوم مانند مرکز ثقل[2] و مرکز سطح[3] کارایی بالاتری دارد و در تحلیل‌های تصمیم‌گیری گروهی توصیه شده است. مقادیر قطعی به‌دست‌آمده در مراحل بعدی برای تعیین اثرگذاری و اثرپذیری معیارها به کار گرفته شدند. برای حذف روابط ضعیف و بی‌اهمیت از ماتریس ارتباط کامل، ابتدا مقدار آستانه با میانگین‌گیری از تمامی عناصر ماتریس تعیین گردید. در این پژوهش مقدار آستانه برابر با ۰/۱۰۹ محاسبه شد. کلیه مقادیر کمتر از این آستانه به صفر تبدیل گردید تا صرفاً روابط قوی‌تر بین معیارها در تحلیل علی- معلولی لحاظ شوند.

در نهایت برای تعیین درجه اثرگذاری و اثرپذیری هر شاخص، مجموع هر یک از سطرها ($r_i$) و هر یک از ستون‌ها ($c_j$) را در ماتریس کل برای تمام مؤلفه‌ها به دست آوریم. مجموع عناصر هر سطر، نشانگر میزان اثرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است و مجموع عناصر ستون برای هر عامل نشانگر میزان اثرپذیری آن عامل است.

- مجموع (Ri+Ci) بیانگر اهمیت کل یا برجستگی معیار در سیستم است.
- مقدار (Ri−Ci) نشانگر نقش علّی یا معلولی معیار می‌باشد؛ به‌طوری که معیارهای با مقدار مثبت در گروه «علت» و معیارهای با مقدار منفی در گروه «معلول» قرار می‌گیرند.

برای نشان‌دادن روابط علی و معلولی یا نقشه رابطه تأثیرگذار[4]، نمودار علی با محور افقی (Ri+Ci) و محور عمودی (Ri−Ci) ساخته شد. محور افقی «برجستگی» به درجه اهمیت عناصر اشاره دارد، درحالی‌که محور عمودی «رابطه» دامنه تأثیر را نشان می‌دهد. نمودارهای علّی می‌توانند روابط پیچیده عناصر را به یک مدل ساختاری قابل‌درک تبدیل کنند و آگاهی حل مسئله را آماده کنند. هرچقدر (Ri+Ci) بیشتر باشد نشان می‌دهد آن عامل تعامل بیشتری

1 Converting fuzzy data into crisp scores (CFCS)
2 Cog
3 Coa
4 Influential Relation Map (IRM)

با سایر عوامل دارد و از درجه اهمیت بیشتری برخوردار است. همچنین، اگر مقدار (Ri−Ci) هر مؤلفه مثبت بود، نشان‌دهنده این است که این معیار در گروه علت قرار دارد و چنانچه مقدار به‌دست‌آمده منفی بود، مشخص می‌شود مؤلفه موردنظر به گروه اثر و نتیجه تعلق دارد (Tzeng et al., 2007). نتایج این بررسی در جدول شماره۵ درج شده است.

**جدول۵. الگوی تاثیرپذیری و تاثیر گذاری معیارهای اصلی**

| شاخص | C | R | R+C | R-C | شاخص | C | R | R+C | R-C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| چشم‌انداز شفاف | ۱/۷۳۷ (۱) | ۱/٤۳۹ | ۳/۱۷٦ | -۰/۲۹۸ | اعتماد دیجیتال | ۲/۷۲۸ | ۲/٤٦۸ | ۵/۱۹٦ | -۰/۲٦ |
| توان رهبری در بحران | ۲/۵٤۲ | ۲/۰۲۱ | ٤/۵٦۳ | -۰/۵۲۱ | تشویق به ایده‌پردازی | ۲/۰۱۸ | ۲/۱۹ | ٤/۲۰۸ | ۰/۱۷۲ |
| حمایت از نوآوری | ۲/۲٤ | ۲/٤٦ | ٤/۷ | ۰/۲۲۱ | پذیرش شکست | ۱/۷۳۸ | ۲/۲۳۵ | ۳/۹۷۳ | ۰/٤۹۸ |
| آموزش در حوزه فناوری | ۲/۲۲۵ | ۲/٦٤٤ | ٤/۸٦۹ | ۰/٤۱۹ | قابلیت اطمینان زیرساخت | ۲/۲٦٦ | ۲/۲٦۳ | ٤/۵۲۹ | -۰/۰۰٤ |
| اشتراک دانش دیجیتال | ۲/۰۸۹ | ۲/۸۳۳ | ٤/۹۲۱ | ۰/۹٤٤ | دسترسی به سامانه‌ها | ۲/۲٦۲ | ۲/۳۹۳ | ٤/٦۵۵ | ۰/۱۳۱ |
| مشارکت در تصمیم | ۲/۱٦۵ | ۲/٦۱٤ | ٤/۷۷۹ | ۰/٤٤۹ | شناسایی تهدیدات | ۲/٤۵۱ | ۲/۱٦۷ | ٤/٦۱۸ | -۰/۲۸٤ |
| سرعت پاسخ به تغییرات | ۲/۸٦۲ | ۲/۳۵۷ | ۵/۵۱۹ | -۰/۵۰۵ | برنامه‌ریزی تداوم خدمات | ۲/٤٦۹ | ۲/۱٦۳ | ٤/٦۳۲ | -۰/۳۰۷ |
| انعطاف‌پذیری ساختار | ۲/٦۷۸ | ۲/٤۷۵ | ۵/۱۵۳ | -۰/۲۰۳ | سیاست‌های انگیزشی | ۱/٦۸۸ | ۲/٤٤۵ | ٤/۱۳۳ | ۰/۷۵۷ |
| تصمیم‌گیری سریع | ۲/۵۷ | ۲/۱٤۵ | ٤/۷۱۵ | -۰/٤۲٦ | مهارت‌های دیجیتال | ۲/۰٦۳ | ۲/٤٤٦ | ٤/۵۰۹ | ۰/۳۸۳ |
| امنیت اطلاعات | ۲/۳۹۷ | ۲/۱٦٤ | ٤/۵٦ | -۰/۲۳۳ | پذیرش فناوری نو | ۲/٦۳۱ | ۲/۰٤۸ | ٤/٦۷۹ | -۰/۵۸٤ |
| حفاظت از داده | ۲/۲٦۸ | ۲/۱۱۹ | ٤/۳۸۷ | -۰/۱۵ | | | | | |

(منبع: یافته‌های تحقیق)

براین‌اساس، مولفه‌ای که دارای بیشترین مقدار (Ri−Ci) باشد؛ یعنی مثبت‌تر باشد، به‌یقین یک نفوذکننده قوی است و بیشترین تأثیر را بر سایر مؤلفه‌های دیگر دارد و بالعکس هرچقدر منفی‌تر باشد، یک نفوذپذیر قوی است.

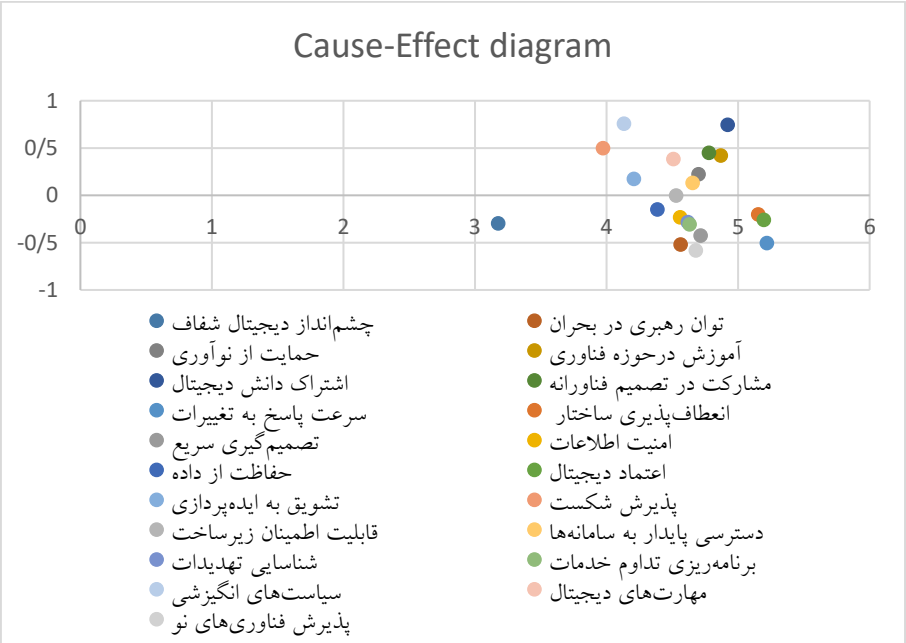
نمودار روابط علی و معلولی امکان تجسم روابط علّی پیچیده بین معیارها را در یک مدل ساختاری قابل‌مشاهده فراهم می‌سازد و به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا از طریق تمایز میان عوامل علت و معلول، بینش‌های راهبردی لازم را برای تصمیم‌گیری به دست آورند (Lin & Wu, 2008).

این نمودار بر اساس دو محور ترسیم می‌شود:

- محور افقی میزان اهمیت کلی هر عامل در سیستم است.
- محور عمودی ماهیت علّی یا معلولی، جهت و قدرت اثرگذاری هر عامل می‌باشد.

در نتیجه: نقاط بالای محور افقی عوامل اثرگذار و نقاط پایین محور افقی، عوامل اثرپذیر را تشکیل دادند. همچنین، نقاط نزدیک به مرکز عوامل تعادلی یا پیوندی مدل می‌باشند.

**تصویر۱. نمودار الگوی روابط (منبع: یافته‌های پژوهش)**



### الف) ناحیه اثرگذار[1]

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 نشان‌دهندهٔ 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 ناحیهٔ اثرگذار نشان می‌دهد که آن‌ها نقش محرک‌های بنیادین را در پویایی سیستم تاب‌آوری دیجیتال ایفا می‌کنند. ازآنجاکه این عوامل در لایه‌های رفتاری و فرهنگی سازمان ریشه دارند، هرگونه تغییر در آن‌ها مستقیماً جهت و شدت تعاملات سایر مؤلفه‌ها را تحت‌تأثیر 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[2]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 نشان‌دهندهٔ 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 تحت‌تأثیر تغییرات عوامل علّی 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. ازاین‌رو، 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 به طور مستقیم تاب‌آوری کلی سیستم را از طریق ناحیه تأثیرپذیر افزایش دهد.

### ج) ناحیه پیوندی[1]:

شاخص‌هایی با مقدار $R-C\approx 0$، شاخص «قابلیت اطمینان زیرساخت» (۰/۰۰۴-) در این ناحیه قرار گرفت. این شاخص در مرز بین علت و معلول است، یعنی نقش پیوندی دارد؛ به‌عبارت دیگر، بدون زیرساخت قابل‌اعتماد، 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.

1 Linkage zone

## تفسیر الگوی کلی مدل:

نمودار الگوی روابط نشان می‌دهد که مسیر اصلی تأثیرگذاری از فرهنگ‌سازمانی ← 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، درحالی‌که ناحیه اثر به حوزه‌های فنی و ساختاری تعلق دارد.
- ساختار شبکه‌ای روابط غیرمتقارن است؛ یعنی اثرگذاری از بالابه‌پایین جریان دارد و بازخورد مستقیم اندک است، به‌طورکلی تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران از بالابه‌پایین 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 مؤثر 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، جایی که 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 فرایند یادگیری سازمانی پشتیبانی شده توسط فناوری‌های دیجیتال برای دسترسی به دانش جدید، تجزیه‌وتحلیل آن، تفسیر صحیح آن و استفاده از آن، و همچنین، نوآوری تقویت شده توسط این فناوری هنگام وقوع تغییرات انجام می‌شود. در میان شاخص‌های بررسی‌شده، «سیاست‌های انگیزشی» با بیشترین مقدار ۰/۷۵۷ +=C−R، به‌عنوان 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 نه‌تنها تابع سرمایه‌گذاری فناورانه، بلکه محصول تعامل پیچیده میان فناوری، فرهنگ یادگیری و انگیزش کارکنان است. ازسوی‌دیگر، 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، خلأ پژوهشی موجود در مطالعات داخلی ایران را پرکرده و چارچوبی کاربردی برای طراحی مداخلات مدیریتی فراهم می‌آورد.

در مقابل، شاخص‌هایی همچون «پذیرش فناوری‌های نو» (۰/۵۸٤-)، «برنامه‌ریزی تداوم خدمات» (۰/۳۰۷-) و «اعتماد دیجیتال» (۰/۲٦۰-) در گروه اثرپذیرها قرار گرفتند. این مؤلفه‌ها بیانگر نتایج نهایی تاب‌آوری دیجیتال هستند و زمانی ارتقا می‌یابند که بسترهای علّی (سیاست‌های انگیزشی، آموزش، فرهنگ یادگیری) فعال شوند. به‌عبارت‌دیگر، تقویت فرهنگ‌سازمانی 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 فناورانه 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 نشان‌دهندهٔ 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 علّی فازی، جایگاه علّی محرک‌ها و پیامدها را به‌صورت 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 علّی بنیادین را ایفا می‌کنند، درحالی‌که 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 علّی و جهت اثرگذاری این عوامل را تبیین نکرده‌اند.

همچنین، درحالی‌که پژوهش‌هایی مانند Awad & Martín-Rojas (2024) و Zhang et al. (2025) نقش یادگیری سازمانی و نوآوری را به‌عنوان متغیرهای میانجی در تقویت تاب‌آوری دیجیتال معرفی می‌کنند، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در سازمان‌های دولتی ایران، یادگیری فناورانه و انگیزش کارکنان نه‌تنها 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 به‌تنهایی 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 علّی 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 علّی دارد و بیش از آنکه حاصل سرمایه‌گذاری فناورانه باشد، متکی بر فعال‌سازی محرک‌های انسانی و فرهنگی است. یافته‌های مدل دیمتل فازی بیانگر آن است که مؤلفه‌هایی نظیر سیاست‌های انگیزشی، فرهنگ یادگیری فناورانه و اشتراک دانش دیجیتال، نقش محرک‌های بنیادین را در تقویت تاب‌آوری دیجیتال ایفا می‌کنند، درحالی‌که متغیرهایی همچون پذیرش فناوری‌های نو، اعتماد دیجیتال و تداوم خدمات، عمدتاً پیامد فعال‌شدن این بسترهای علّی هستند. ازاین‌رو، سیاست‌گذاری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران زمانی اثربخش خواهد بود که توسعه مهارت‌های فناورانه کارکنان، نهادینه‌سازی یادگیری سازمانی و طراحی سازوکارهای انگیزشی، به‌عنوان پیش‌نیازهای تحول دیجیتال در نظر گرفته شوند. بدین ترتیب، ارزش افزوده نظری این پژوهش در آن است که تاب‌آوری دیجیتال را نه صرفاً به‌عنوان مجموعه‌ای از عوامل یا پیامد پذیرش فناوری، بلکه به‌عنوان یک سازوکار سازمانی پویا با محرک‌ها و پیامدهای مشخص تبیین می‌کند؛ رویکردی که ضمن پر کردن خلأ موجود در ادبیات داخلی و بخشی از ادبیات بین‌المللی، مبنایی تحلیلی برای طراحی مداخلات مدیریتی و سیاستی در حوزه تحول دیجیتال بخش عمومی فراهم می‌سازد. نتایج پژوهش نشان داد که تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران بیش از هر چیز از بُعد انسانی و فرهنگی آغاز می‌شود و شاخص‌های کلیدی شامل سیاست‌های انگیزشی، یادگیری مستمر و اشتراک دانش دیجیتال هستند. براین‌اساس، مدیران ارشد و سیاست‌گذاران می‌توانند با تمرکز بر این عوامل، تاب‌آوری سازمان را تقویت کنند. ایجاد نظام انگیزشی مبتنی بر نوآوری و یادگیری، با طراحی شاخص‌های عملکرد دیجیتال برای ارزیابی مشارکت فناورانه و تخصیص پاداش‌های ملموس به ایده‌ها و بهبودهای فناورانه، می‌تواند انگیزه کارکنان را افزایش دهد. نهادینه‌سازی آموزش دیجیتال و توسعه مهارت‌های ترکیبی شامل مهارت‌های فنی، تفکر سیستمی و تصمیم‌گیری داده‌محور، به ارتقای آمادگی سازمان در مواجهه با تغییرات و بحران‌های فناورانه کمک می‌کند؛ برنامه‌های آموزشی ترکیبی با پروژه‌های واقعی، شبیه‌سازی تصمیم دیجیتال و تمرین حل بحران، ابزار عملیاتی

برای اجرای این هدف هستند. همچنین، تقویت فرهنگ اشتراک دانش از طریق سامانه‌های داخلی تبادل تجربه، تالارهای یادگیری و شبکه‌های دانش درون‌سازمانی، سرمایه دانشی پایدار و چابکی سازمان را افزایش می‌دهد و می‌تواند با بازطراحی ساختار سازمانی به‌گونه‌ای که تیم‌های دیجیتال دارای اختیارات مستقل و تصمیم‌گیری سریع باشند، عملیاتی گردد. این پیشنهادها مستقیماً از تحلیل روابط علّی 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. به‌جای اینکه با توسعه فناوری به‌عنوان یک ابزار یک‌بارمصرف برخورد کنند، به متخصصان توصیه می‌شود که فرایندهای 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.

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 (به‌ویژه در وزارتخانه‌ها و سازمان‌های اجرایی با ساختار بروکراتیک)، امکان اجرای آزمون میدانی گسترده برای اعتبارسنجی مدل در سطح سازمانی وجود نداشت. ازاین‌رو، یافته‌ها بیانگر دیدگاه‌های گروهی از خبرگان منتخب است و ممکن است در بسترهای سازمانی متفاوت، نتایج تغییراتی داشته باشد.

باتوجه‌به ماهیت علّی شناسایی‌شده 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 علّی ارتقا یابند، می‌تواند به توسعه مدل‌های پویای تاب‌آوری دیجیتال کمک کند.

همچنین، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با ترکیب روش‌های مدل‌سازی علّی فازی و مدل‌سازی معادلات ساختاری اعتبارسنجی روابط علّی شناسایی‌شده 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.

ازسوی‌دیگر، باتوجه‌به نقش‌محوری سیاست‌های انگیزشی، فرهنگ یادگیری فناورانه و اشتراک دانش دیجیتال به‌عنوان محرک‌های بنیادین، تحقیقات آتی می‌توانند 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 علّی تاب‌آوری دیجیتال را فراهم کرده و می‌تواند به غنای نظری ادبیات تاب‌آوری دیجیتال و ارائه راهکارهای سیاستی متناسب با شرایط بومی هر کشور کمک نماید.

## تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

**ORCID**

Mahsa Akbari https://orcid.org/0000-0001-9603-523X

Ali Mouseli https://orcid.org/0000-0003-0853-5184

## منابع

۱. صفری نوده، ابراهیم، بهلکه، طاهر، فلاح، زین‌العابدین،نودهی، محمدعلی (۱۴۰۲). تبیین راهبردهای توسعه فرهنگ‌سازمانی دیجیتال در جهت کاهش رفتارهای کناره‌گیری کارکنان وزارت ورزش و جوانان، *نشریه پژوهش‌های کاربردی در علوم ورزشی و سلامت*،۲(۴)، ۶۱-۴۴. doi.10.71865/jsports.2024.2401-1090

۲. خوانساری، مصطفی، بداغی، داریوش، طاهری روزبهانی، محمد،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، دانایی‌فرد، حسن، کاظمی، سید حسین (۱۴۰۲). واکاوی چالش‌های تحول دیجیتال در بخش عمومی ایران: پژوهشی کیفی، *پژوهش های مدیریت عمومی*، ۱۶(۶۲)، ۱-۳۴. doi: 10. 2111/jmr.2024.44968.5965

٤. ملائی، ایمان، سالارنژاد، علی‌اصغر، صالحی مقدم، 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/VJIKMS-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. Агбозо, 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., Liyanapathiranage, 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
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-

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.hrmr.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 Resilence 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://lccn.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:bumara .3.2.15564.35887873.63081049

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

**استناد به این مقاله:** موسوی کاشی، زهره و محسنی کبیر، زهره. (۱۴۰۴). مدل‌سازی روابط علّی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران با رویکرد آمیخته. *مطالعات مدیریت خدمات عمومی*، ۳(۸)، ۱۱۷ – ۱۷۶.

doi: 10.22054/spsa.2026.89560.1087

Studies in Public Service Administration is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.