

Modeling the Dynamics of Agile Governance in the Era of Digital Transformation: A Fuzzy Inference System Approach for the Public Sector

Maryam Arbabi Isfahani 

Department of Public Administration, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Gholamreza Memarzadeh Tehran* 

Department of Public Administration, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Ghanbar Amirnejad 

Department of Public Administration, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Hossein Shirazi 

Department of Technology Management, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran

Abstract

Background and Purpose: The acceleration of digital transformation has fundamentally challenged traditional governance models in the public sector. **Agile governance** has emerged as a novel paradigm for addressing this growing complexity; however, the **dynamic and nonlinear relationship** between digital transformation objectives and the capabilities required for agile governance has received limited scholarly attention. This study aims to **design and validate a predictive model** capable of simulating these complex dynamics within the Iranian public sector.

Methodology: This research is applied in purpose and survey–analytical in terms of data collection. The study adopts an exploratory–applied mixed-methods approach grounded in a Mamdani-type fuzzy inference system. The dimensions and components derived from the literature review and theoretical foundations were validated using the fuzzy Delphi method through a questionnaire administered to 16 domain experts, achieving expert consensus. Subsequently, fuzzy rules were defined using fuzzy inference techniques, and the agile governance prediction model was developed in MATLAB, incorporating digital transformation as three input variables and six agile governance output variables.

Findings: The findings identify and validate key components of agile governance in the context of digital transformation in Iran, encompassing: **Substantive dimensions**, including flexible decision-making, citizen-centricity, and agile accountability; **Process dimensions**, such as agile and lean methods, as well as stakeholder collaboration and participation; and **Structural dimensions**, including adaptive organizational capacity and flexible, responsive structures. Moreover, the results confirm the existence of a **complex, nonlinear relationship** between digital transformation and the dimensions of agile governance.

Conclusion: The relationship between digital transformation and agile governance is inherently **dynamic and characterized by complex interdependencies**. The primary contribution of this study lies in the development of a **predictive and diagnostic tool** that extends beyond conventional descriptive frameworks. The proposed model provides a **strategic roadmap for public-sector policymakers and managers**, enabling them to identify and prioritize the agile governance capabilities required to effectively support digital transformation objectives.

* Corresponding Author: 0872188612@iau.ir

How to Cite: Arbabi Isfahani, M., Memarzadeh Tehran, Gh., Amirnejad, Gh., & Shirazi, H. (2025). Modeling the Dynamics of Agile Governance in the Era of Digital Transformation: A Fuzzy Inference System Approach for the Public Sector. *Journal of Comparative Public Administration*, 3 (3), 95-124. doi: [10.22098/cpa.2025.17946.1123](https://doi.org/10.22098/cpa.2025.17946.1123).



Keywords: Agile Governance, Digital Transformation, Fuzzy Inference System, Fuzzy Delphi Method

Extended Abstract

Introduction: The era of digital transformation has imposed a fundamental paradigm shift on the public sector, compelling traditionally stable, hierarchical bureaucracies to operate in an environment of unprecedented volatility and complexity. While agile governance is widely posited as the necessary response, a critical gap exists in understanding the intricate, non-linear dynamics of its relationship with digital transformation. Existing research has successfully identified what components constitute agile governance but has largely treated them as a static checklist. It remains unclear how these capabilities interact and how the need for them evolves with strategic intent.

This study addresses this gap by moving beyond static factor identification to dynamic simulation. The primary purpose of this article is to design and empirically validate a dynamic predictive model, using a Fuzzy Inference System (FIS) approach, to simulate the complex relationships between strategic digital transformation ambitions (as inputs) and the requisite agile governance capabilities (as outputs) within the public sector. By modeling these dynamics, the research aims to provide a nuanced, predictive tool that can serve as a strategic roadmap for policymakers, helping them navigate the transformation journey more effectively. The study is contextualized within Iran's primary information technology organization, providing a rich setting for understanding these dynamics.

Materials and Methods: This applied research employs a mixed-methods approach with a sequential exploratory design, purposefully structured to build a robust foundation for the core modeling exercise. The methodology was executed in two primary phases, leveraging the collective intelligence of a panel of 16 senior experts.

Phase 1: Conceptual Framework Validation using the Fuzzy Delphi Method (FDM)

The initial phase was dedicated to establishing a valid and reliable conceptual framework to serve as the architecture for the subsequent model. Following an extensive literature review and exploratory interviews to ensure contextual relevance, the Fuzzy Delphi Method (FDM) was applied. This technique was chosen for its proficiency in achieving a stable consensus among experts while systematically managing the inherent vagueness in their linguistic judgments. This process validated the core variables for the model: three input dimensions for Digital Transformation (Use of New Technologies, Process & Service Transformation, User Experience Enhancement) and six output dimensions for Agile Governance (Flexible Decision-Making, Citizen-Centricity, Agile & Lean Methods, Collaboration & Participation, Adaptive Capacity, and Flexible Structures).

Phase 2: Dynamic Modeling and Validation using a Fuzzy Inference System (FIS)

The central contribution of this paper rests in this phase, where a Mamdani-type Fuzzy Inference System (FIS) was designed using MATLAB's Fuzzy Logic Toolbox. The FIS approach was strategically chosen for its unique ability to translate expert knowledge expressed in natural language into a computable format (IF-THEN rules) and to model complex, non-linear relationships. The FIS was architected with the validated dimensions from Phase 1. The model's knowledge base, consisting of 27 "IF-THEN" rules, was meticulously constructed through a structured knowledge elicitation process, using a rule-matrix questionnaire administered to the expert panel.

The model's validity was then assessed through a rigorous, two-pronged approach

1 .Logical Validation (Sensitivity Analysis): The model's internal consistency and logical behavior were tested through a comprehensive sensitivity analysis. This involved systematically altering each input variable to observe its impact on the outputs, allowing for an examination of the model's dynamic responses.

2 .Empirical Validation (Expert Judgment Comparison): The model's external validity and predictive accuracy were evaluated by comparing its outputs against the independent judgments of a 10-expert panel. Five key managerial scenarios (including the organization's current state) were designed. The model's predictions for each scenario were then benchmarked against the aggregated fuzzy mean of the experts' assessments, and the Mean Absolute Percentage Error was calculated.

Discussion and Results: The analysis of the FIS model yielded several critical insights into the dynamics of agile governance, all of which are underpinned by the robust validation process:

1 .High Predictive Accuracy and Model Validity :The empirical validation process demonstrated the model's high degree of accuracy. The comparison between the FIS predictions and expert judgments for the five scenarios yielded a low Mean Absolute Percentage Error of only 5%. This finding confirms that the model successfully simulates the complex reasoning and decision-making processes of human experts, establishing its credibility as a reliable predictive tool.

2 .Logical and Realistic Dynamic Behavior: The sensitivity analysis confirmed that the model behaves logically, demonstrating a monotonic positive relationship between inputs and outputs. More importantly, it revealed a non-linear, stepwise behavior, characterized by threshold points (where small investments yield no initial return), inflection points (where rapid performance jumps occur), and saturation points (where further investment yields diminishing returns). This non-linearity realistically mirrors the complexities of organizational change.

3 .Identification of Specialized Strategic Drivers: The disaggregated sensitivity analysis revealed that different agile governance capabilities are activated by distinct digital transformation goals:

The need for Citizen-Centricity is almost exclusively driven by the strategic goal of enhancing user experience.

The adoption of Agile & Lean Methods and Flexible Structures is primarily driven by the ambition for deep process and service re-engineering.

The necessity for Adaptive Organizational Capacity (including skilled human resources and a learning culture) is most strongly correlated with the adoption of new and disruptive technologies.

Conclusion: This research successfully designed and empirically validated a dynamic model that predicts agile governance requirements based on strategic digital transformation goals. The main and innovative result of this research is the assertion that the path to agile governance is not monolithic but is highly contingent on strategic intent. The traditional, one-size-fits-all approach to implementing agile practices is suboptimal. Instead, public sector organizations must adopt a targeted, capability-driven strategy.

The non-linear behavior of the system implies that strategic investments must be substantial enough to overcome initial inertia and cross critical performance thresholds. Theoretically, this study contributes to Contingency Theory by providing a dynamic model of "fit" between strategy and organizational design. Practically, the model serves as a "strategic simulator" and diagnostic tool for public sector managers, offering a robust, validated framework for aligning governance capabilities with digital transformation ambitions. This research moves beyond descriptive frameworks to provide a predictive tool that can guide more effective and evidence-based decision-making in the public sector's digital transformation journey.

Keywords: Agile Governance, Digital Transformation, Fuzzy Inference System, Fuzzy Delphi Method

مدل سازی دینامیک های حکمرانی چابک در عصر تحول دیجیتال: رویکرد سیستم استنتاج فازی برای بخش دولتی

مریم اربابی اصفهانی ^{id}

گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

غلامرضا معمارزاده طهران ^{id*}

گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

قنبر امیرنژاد ^{id}

گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

حسین شیرازی ^{id}

گروه مدیریت تکنولوژی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۱۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۸/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۲۰

نوع مقاله: پژوهشی

صص: ۹۵-۱۲۴

چکیده

زمینه و هدف: شتاب تحول دیجیتال، مدل های حکمرانی سنتی بخش دولتی را به چالش کشیده است. حکمرانی چابک به عنوان یک پارادایم نوین برای مواجهه با این پیچیدگی ظهور کرده اما رابطه پویا و غیرخطی میان اهداف تحول دیجیتال و قابلیت های مورد نیاز حکمرانی چابک، کمتر مورد کاوش قرار گرفته است. این پژوهش با هدف طراحی و اعتبارسنجی یک مدل پیش بین برای شبیه سازی این دینامیک های پیچیده در بخش دولتی ایران انجام شد.

روش شناسی: این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش گردآوری داده ها پیمایشی-تحلیلی است. روش تحقیق ترکیبی اکتشافی-کاربردی و مبتنی بر سیستم استنتاج فازی نوع ممدانی است. ابعاد و مولفه های به دست آمده از مطالعه ادبیات و مبانی نظری با استفاده از روش دلفی فازی و از طریق پرسشنامه با اجماع ۱۶ نفر از خبرگان تایید و با استفاده از روش استنتاج فازی و نرم افزار متلب قواعد فازی تعیین و الگوی پیش بینی حکمرانی چابک با سه متغیر ورودی تحول دیجیتال و ۶ خروجی حکمرانی چابک طراحی شد.

یافته ها: یافته های این پژوهش شامل شناسایی مولفه های حکمرانی چابک در بستر تحول دیجیتال در ایران شامل ابعاد محتوایی (تصمیم گیری انعطاف پذیر و شهروندمحوری و پاسخگویی چابک)، ابعاد فرایندی (روش های چابک و ناب و همکاری و مشارکت

* نویسنده مسئول: 0872188612@iaui.ir

نحوه ارجاع دهی: اربابی اصفهانی، مریم، معمارزاده طهران، غلامرضا، امیرنژاد، قنبر، و شیرازی، حسین. (۱۴۰۴). مدل سازی دینامیک های حکمرانی

چابک در عصر تحول دیجیتال: رویکرد سیستم استنتاج فازی برای بخش دولتی. فصلنامه مدیریت دولتی تطبیقی، ۳ (۳)، ۹۵-۱۲۴. doi:

[10.22098/cpa.2025.17946.1123](https://doi.org/10.22098/cpa.2025.17946.1123).

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. © ۱۴۰۴. ناشر این مقاله، دانشگاه محقق اردبیلی است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.

Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



ذی نفعان) و ابعاد ساختاری (ظرفیت سازمانی تطبیقی و ساختارهای منعطف و پاسخگو) و شناسایی و تایید رابطه پیچیده و غیرخطی بین ابعاد حکمرانی چابک و تحول دیجیتال بود.

نتیجه‌گیری: رابطه میان تحول دیجیتال و حکمرانی چابک، یک رابطه پویا با وابستگی‌های متقابل پیچیده است. نوآوری اصلی تحقیق، توسعه یک ابزار پیش‌بین و تشخیصی است که از چارچوب‌های توصیفی فراتر می‌رود. این مدل، یک نقشه راه استراتژیک برای سیاست‌گذاران و مدیران بخش دولتی فراهم می‌آورد تا قابلیت‌های حکمرانی چابک مورد نیاز برای پشتیبانی از اهداف تحول دیجیتال را شناسایی و اولویت‌بندی نمایند.

کلیدواژه‌ها: حکمرانی چابک، تحول دیجیتال، استنتاج فازی، بهترین-بدترین فازی

مقدمه

در دهه‌های اخیر، تحولات شتابان فناوری و ظهور عصر دیجیتال، نظام‌های حکمرانی سنتی را با چالش‌های اساسی مواجه ساخته است. ساختارهای بوروکراتیک و سلسله‌مراتبی که مبتنی بر تصمیم‌گیری‌های متمرکز و چرخه‌های طولانی بودجه‌ریزی هستند، با ماهیت سریع، انعطاف‌پذیر و مشارکتی فناوری‌های نوین هم‌خوانی ندارند و اغلب به مانعی در مسیر نوآوری و کارآمدی تبدیل می‌شوند (کریادو و گیل گارسیا^۱، ۲۰۱۹). این شرایط، ضرورت بازاندیشی در حکمرانی و حرکت به سمت الگوهای چابک را به یک الزام استراتژیک تبدیل کرده است (ابندریاساری و همکاران^۲، ۲۰۲۰). حکمرانی چابک به‌عنوان یک پارادایم نوین، رویکردی سازگار با الزامات تحول دیجیتال ارائه می‌دهد. این الگو بر انطباق‌پذیری، پاسخگویی و بهبود مستمر تأکید دارد و با بهره‌گیری از ابزارهای دیجیتال و روش‌های چابک، حلقه‌های بازخورد سریع، توسعه تکرارشونده و هم‌سویی استراتژی با فناوری را امکان‌پذیر می‌سازد (جانسن و واندروورت^۳، ۲۰۲۰؛ مولانا و دکمن^۴، ۲۰۲۳). از این منظر، رابطه‌ای هم‌افزا میان تحول دیجیتال و حکمرانی چابک برقرار است. تحول دیجیتال زیرساخت‌ها و فناوری‌های لازم برای نوآوری و مشارکت شهروندان را فراهم می‌کند، در حالی که حکمرانی چابک ذهنیت، ساختار و فرآیندهای لازم برای بهره‌گیری مؤثر از این ظرفیت‌ها را شکل می‌دهد (فونون و همکاران^۵، ۲۰۲۱).

در سطح جهانی، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که حکمرانی چابک می‌تواند با تسهیل شفافیت، پاسخگویی و نوآوری، اعتماد عمومی و مزیت رقابتی پایدار برای دولت‌ها ایجاد کند (زاکروسکا و همکاران^۶، ۲۰۲۲؛ گاژا و همکاران^۷، ۲۰۲۴). در ایران نیز، اسناد بالادستی و برنامه‌های توسعه از جمله قانون برنامه پنجساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۳-۱۴۰۷)، مصوبه شورای عالی اداری در خصوص سند نقشه راه دولت هوشمند (۱۴۰۴)، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی (۱۳۹۲)، نقشه راه اصلاح نظام اداری (۱۳۹۳)، ضوابط فنی و اجرایی توسعه دولت الکترونیک (۱۳۹۲) و سند راهبردی ایران در فضای مجازی در افق ۱۴۰۱ (۱۴۰۱) بارها بر چابک‌سازی، تحول دیجیتال و کاهش بروکراسی تأکید کرده‌اند. با این حال، شواهد تجربی از جمله گزارش توسعه دولت الکترونیک^۸ سازمان ملل از سال ۲۰۱۸ تا

1 Criado and Gil-Garcia

2 Indriasari et al.

3 Janssen and Van der Voort

4 Maulana and Decman

5 Founoun

6 Zakrzewska et al.

7 Gaozhao et al.

8 EGDI

2024 نشان می‌دهد ایران در شاخص مشارکت الکترونیکی کاهش رتبه چشمگیری در سطح جهانی و بین ۱۹۳ کشور داشته است. در سال ۲۰۱۸، ایران در رتبه ۱۱۱ جهانی با مقدار شاخص ۰.۵۲۸۱ قرار داشت که نشان‌دهنده عملکرد نسبتاً متوسط کشور در این شاخص بود. اما در سال ۲۰۲۰، رتبه ایران به ۱۱۸ با مقدار شاخص ۰.۴۶۴۳ و در سال ۲۰۲۲ به ۱۶۷ با مقدار شاخص ۰.۱۸۱۸ سقوط کرد و در سال ۲۰۲۴ به رتبه ۱۶۴ با شاخص ۰.۱۷۸۱ رسید. این کاهش رتبه نشان‌دهنده ضعف‌های ساختاری و عملیاتی در سیستم دولت الکترونیکی ایران و نبود زیرساخت‌های مناسب برای ارتقای مشارکت عمومی است. همچنین شاخص داده‌های باز دولت^۱ به میزان دسترسی عمومی به داده‌های دولتی و استفاده از آن‌ها برای بهبود خدمات عمومی اشاره دارد. داده‌های باز به شهروندان امکان می‌دهند تا به اطلاعات مربوط به بودجه، عملکرد دولت، قراردادها و دیگر اطلاعات عمومی دسترسی داشته باشند. این داده‌ها همچنین می‌توانند به توسعه خدمات دیجیتال و افزایش شفافیت کمک کنند. وضعیت ایران در شاخص داده‌های باز دولت بر اساس گزارش سازمان ملل (۲۰۲۲)، ۰/۴۰۷۳ بود که در سال ۲۰۲۲ به ۰/۲۴۷۹ کاهش یافت. این کاهش نشان‌دهنده مشکلات موجود در زمینه انتشار داده‌های دولتی و عدم استفاده بهینه از داده‌های باز برای تقویت مشارکت عمومی است. یکی از دلایل این کاهش، نبود یک چارچوب قانونی و سیاستی برای انتشار داده‌های باز و عدم تعهد دولت به شفافیت کامل است. همچنین طبق گزارش موسسه پورتولانس^۲ (۲۰۲۴) در خصوص شاخص آمادگی شبکه^۳ که آمادگی کشورها برای بهره‌برداری از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات را مورد سنجش قرار می‌دهد، رتبه جهانی ایران ۷۹ از میان ۱۳۳ کشور بود که نشان می‌دهد زیرساخت‌ها و مهارت‌ها تا حدی وجود دارند، اما در حکمرانی و تاثیر، ایران رتبه‌های بسیار ضعیف‌تری کسب کرده است. جایگاه جهانی ایران در سال‌های گذشته، در بعدهای فناوری و مردم رو به رشد بوده، در حالی که در بعدهای حکمرانی و تاثیر روندی نزولی را تجربه کرده است. این یعنی فناوری وجود دارد، اما حکمرانی لازم برای تبدیل آن به ارزش اقتصادی و اجتماعی شامل کارایی، شفافیت، کیفیت زندگی ضعیف است. این گزارش‌ها فاصله معناداری میان اهداف خط‌مشی‌گذاری و وضعیت تحول دیجیتال و چابکی در نظام اداری ایران را نشان می‌دهد. بررسی‌های تحلیلی (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۴۰۰) یکی از دلایل اصلی این ناکامی را درک محدود از ابعاد و پیش‌نیازهای حکمرانی چابک می‌داند؛ به‌گونه‌ای که مفهوم چابکی صرفاً به کوچک‌سازی یا کاهش هزینه‌ها تقلیل یافته و ابعاد اساسی چون پاسخگویی شهروندمحور، ظرفیت تطبیقی، همکاری بین‌سازمانی و تحول فرایندها مورد غفلت قرار گرفته است. از سوی دیگر، تحول دیجیتال در ایران به‌ویژه پس از همه‌گیری کرونا شتاب گرفته و انتظارات شهروندان از کیفیت و سرعت خدمات دولتی افزایش یافته است. تحول دیجیتال، هم محرک ضرورت چابک‌سازی و هم بستری برای تحقق آن به شمار می‌رود (مرگل و همکاران^۴، ۲۰۱۹). بنابراین، مسئله اصلی این تحقیق از همین نقطه نشأت می‌گیرد که علی‌رغم وجود الزامات قانونی و راهبردی برای تحول دیجیتال و چابک‌سازی، فقدان یک الگوی عملی و بومی‌سازی‌شده برای حکمرانی چابک باعث شده است تا این دو مسیر به صورت موازی و نه هم‌افزا طی شوند. شکاف نظری و عملی در این حوزه نشان می‌دهد که علی‌رغم تأکید مکرر بر دو مفهوم چابکی و تحول دیجیتال، چارچوبی بومی و تحلیلی برای تبیین و مدل‌سازی رابطه میان این دو مفهوم در بخش دولتی ایران وجود ندارد و اقدامات انجام‌شده ناکارآمد بوده‌اند و ادبیات پژوهشی با فقدان یک الگوی جامع و یکپارچه مواجه است

1 OGD

2Portulans Institute

3 NRI

4 Mergel et al.

که به صورت نظام‌مند، ابعاد و مولفه‌های کلیدی این نوع حکمرانی را در بستر تحول دیجیتال شناسایی کند و الگویی پیش‌بین برای حکمرانی چابک در شرایط تحول دیجیتال ارائه کند. نوآوری پژوهش در آن است که با مدل‌سازی دینامیک‌های حکمرانی چابک در عصر تحول دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران، شکاف موجود میان نظریه و عمل را پر می‌کند. همچنین علاوه بر توجه به زیرساخت‌های فناورانه و منابع انسانی، به ابعاد فرهنگی و نرم سازمان، مشارکت شهروندان و یادگیری مستمر پرداخته و به‌عنوان یک چارچوب عملیاتی، امکان پیش‌بینی عوامل مؤثر حکمرانی چابک به عنوان ابزاری در تحقق اهداف تحول دیجیتال را فراهم می‌آورد. بنابراین هدف اصلی تحقیق طراحی و اعتبارسنجی الگوی پیش‌بین حکمرانی چابک مبتنی بر تحول دیجیتال در بخش دولتی ایران و اهداف فرعی شامل شناسایی و تأیید ابعاد و مولفه‌های کلیدی حکمرانی چابک در بستر تحول دیجیتال و مدل‌سازی رابطه غیرخطی میان سطوح مختلف تحول دیجیتال و ابعاد حکمرانی چابک با استفاده از سیستم استنتاج فازی و اعتبارسنجی الگوی طراحی‌شده از طریق تحلیل حساسیت و نظرات خبرگان می‌باشد. این پژوهش به دنبال پاسخ به این سوال اصلی است که الگوی پیش‌بین حکمرانی چابک مبتنی بر تحول دیجیتال در بخش دولتی ایران چگونه است؟ و به سوالات زیر پاسخ می‌دهد:

(۱) ابعاد و مولفه‌های کلیدی الگوی حکمرانی چابک در عصر دیجیتال کدامند؟ و (۲) مدل پیش‌بین رابطه میان تحول دیجیتال و حکمرانی چابک چیست؟ (۳) الگوی طراحی‌شده تا چه میزان قابلیت پیش‌بینی و تشخیص وضعیت حکمرانی چابک را دارد؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مبانی نظری

در عصر حاضر، سازمان‌ها با محیطی پویا، پیچیده و غیرقابل پیش‌بینی مواجه هستند که مشخصه اصلی آن، تحولات سریع فناورانه است. این دگرگونی که از آن با عنوان تحول دیجیتال یاد می‌شود، پارادایم‌های مدیریتی و حکمرانی سنتی را به چالش کشیده و نیاز به رویکردهای نوین و انطباق‌پذیر را بیش از پیش نمایان ساخته است. در این میان، حکمرانی چابک به‌عنوان یک پاسخ استراتژیک به این الزامات ظهور کرده است. این بخش به بررسی مبانی نظری این دو مفهوم کلیدی و رابطه میان آن‌ها می‌پردازد. تحول دیجیتال، فرآیندی بنیادین است که از طریق به‌کارگیری نوآورانه فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی، رایانش ابری، اینترنت اشیاء و تحلیل داده‌های بزرگ، به دنبال بازآفرینی مدل‌های کسب‌وکار، فرآیندهای عملیاتی و شیوه‌های خلق ارزش است (ویال^۱، ۲۰۲۱؛ سانگو و همکاران^۲، ۲۰۲۲). تحول دیجیتال در سازمان‌ها تنها به پیاده‌سازی فناوری‌های پیشرفته محدود نمی‌شود، بلکه نیازمند هم‌افزایی میان ابعاد فرهنگی و فناورانه است (اربابی اصفهانی و کوشکی جهرمی، ۱۴۰۴). مفهوم تحول دیجیتال صرفاً به معنای دیجیتالی‌سازی (تبدیل اطلاعات آنالوگ به دیجیتال) یا دیجیتالی‌سازی فرآیندها (استفاده از فناوری برای بهینه‌سازی وضع موجود) نیست، بلکه یک تغییر کل‌نگر و استراتژیک است که ابعاد فناورانه، سازمانی و اجتماعی را در بر می‌گیرد (مهرز و همکاران^۳، ۲۰۱۹؛ گابریل سیک^۴، ۲۰۲۰). از منظر فناورانه، تحول دیجیتال بر استفاده از ابزارهای نوین برای

1 Vial

2 Şahnagil et al.

3 Mahraz et al.

4 Gabryelczyk

جمع‌آوری، تحلیل و تبدیل داده به بینش‌های عملیاتی استوار است. از بعد سازمانی، این تحول نیازمند بازنگری در ساختارها، فرهنگ و مهارت‌های مدیریتی برای تطبیق با فرصت‌های دیجیتال است و از جنبه اجتماعی، هدف آن بهبود تجربه شهروندان و ذی‌نفعان و توانمندسازی آن‌ها برای مشارکت در فرآیند خلق ارزش عمومی است (مولانا و دکمن، ۲۰۲۳). این پدیده که برای هر دو بخش دولتی و خصوصی یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر محسوب می‌شود، سازمان‌ها را وادار می‌کند تا برای بقا در برابر داروین‌سیسم دیجیتال، به طور مداوم خود را با تغییرات محیطی تطبیق دهند (ایندریاساری و همکاران، ۲۰۲۰). دولت دیجیتال با افزایش مشارکت شهروندان از طریق فناوری اطلاعات به تحکیم رابطه دولت و شهروندان کمک می‌نماید. (نرگسیان و قربیان، ۱۴۰۲)

تعاریف مختلفی برای تحول دیجیتال با توجه به مطالعات انجام شده استخراج شده که به شرح جدول ۱ است:

جدول ۱. مفاهیم تحول دیجیتال در مطالعات (منبع محقق)

نویسنده	سال	مفهوم	دیدگاه
ویال ^۱	۲۰۲۱	تغییرات در فناوری، فرآیندها و افراد است که این ماهیت فراگیر باعث شکل دهی مجدد سازمان می‌شود.	تغییر کل نگر
مرگل و همکاران	۲۰۱۹	در بخش عمومی به معنای ادغام فناوری‌های دیجیتال در تمامی جنبه‌های مدیریت دولتی شامل بهبود فرآیندها، افزایش کیفیت خدمات و تسهیل دسترسی شهروندان به اطلاعات و خدمات است	تغییر کل نگر
مولانا و دکمن ^۲	۲۰۲۳	اصطلاح «تحول» اغلب برای نشان دادن تغییرات مهم، تلاش‌های نو سازی یا نوآوری مبتنی بر ادغام فناوری‌های دیجیتال در فرآیندهای تجاری دولت، مدل‌های ارائه خدمات و فرهنگ استفاده می‌شود. این بازسازی، نحوه انجام وظایف اساسی و حکمرانی دولت را تغییر می‌دهد.	ادغام فناوری‌های دیجیتال در فرآیندها
جی و لی ^۳	۲۰۲۲	یک فرآیند تحول استراتژیک جامع و همه جانبه است که شامل نوآوری در فناوری اطلاعات، منابع انسانی، مدل‌های کسب و کار و مدل‌های عملیاتی، از مدیریت تا عملیات، از تولید تا فروش و از رهبران تا کارکنان، از طریق استفاده از فناوری دیجیتال است.	الزام استراتژیک
شی و همکاران ^۴	۲۰۲۲	به‌عنوان وسیله‌ای برای بازسازی مدل‌های کسب و کار بر اساس نیازهای مشتری و استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌ها و پذیرش فناوری‌های نوظهور برای رقابتی ماندن در عصر دیجیتال توصیف می‌کنند.	الزام استراتژیک
باروتیا و اچباریا ^۵	۲۰۲۱	تحول دیجیتال شامل شبکه سازی بازیگران، مانند تامین کنندگان، مشاغل محلی و شهروندان است. همچنین شامل تبادل داده‌ها و تجزیه و تحلیل و تبدیل آن داده‌ها به اطلاعات عملی است که برای ارزیابی گزینه‌های جایگزین، تصمیم‌گیری و شروع فعالیت‌های جدید استفاده می‌شود.	الزام استراتژیک
مت و همکاران ^۶	۲۰۱۵	سازمان‌ها باید فرهنگی را پرورش دهند که از یادگیری مستمر و سازگاری برای استفاده موثر از فناوری‌های دیجیتال حمایت کند	تغییر فرهنگی
روخاس سگورا و همکاران ^۷	۲۰۲۳	استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌ها و کانال‌های دیجیتال برای درک بهتر نیازهای مشتری است که منجر به بهبود ارائه خدمات و رضایت مشتری می‌شود. ادغام بازخورد مشتری در فرآیند تحول دیجیتال برای همسویی استراتژی‌های تجاری با انتظارات مشتری در حال تحول ضروری است.	مشتری محور

1 Vial

2 Maulana and Decman

3 Ji and Li

4 Shi et al.

5 Barrutia and Echebarria

6 Matt et al.

7 Rojas-Segura et al.

دیدگاه	مفهوم	سال	نویسنده
تکامل مستمر	مفهوم تحول دیجیتال یک تحول مستمر است که در آن سازمان‌ها به تدریج فناوری‌ها و شیوه‌های دیجیتال را در طول زمان پیاده‌سازی می‌کنند. این فرآیند مداوم برای سازمان‌ها ضروری است تا رقابتی باقی بمانند و به تغییرات بازار پاسخ دهند.	۲۰۱۷	پارویاین و همکاران ^۱

در پاسخ به پیچیدگی و عدم قطعیت ناشی از تحولات دیجیتال، پارادایم‌های سنتی حکمرانی، مانند حکمرانی خوب که بر ثبات و رویه‌های مشخص تأکید داشتند، کارایی خود را از دست داده‌اند. در این بستر، حکمرانی چابک به عنوان یک رویکرد تکامل یافته ظهور کرده است. مجمع جهانی اقتصاد، حکمرانی چابک را خط‌مشی‌گذاری سازگار، انسان‌محور، فراگیر و پایدار تعریف می‌کند که قادر است به سرعت به تغییرات غیرمنتظره و نیازهای در حال تحول جامعه پاسخ دهد (وسیستینو و آنگرینی، ۲۰۱۹؛ معطربین و وحدانیا، ۲۰۲۲). هسته اصلی این پارادایم، اولویت‌بخشی به خلق ارزش برای جامعه از طریق تحویل سریع و مستمر خدمات است. این رویکرد بر اصولی چون توانمندسازی تیم‌ها، شفافیت، مسئولیت‌پذیری، مشارکت ذی‌نفعان و بهبود مستمر بنا شده است. موفقیت در پیاده‌سازی حکمرانی چابک مستلزم وجود توانمندسازهای کلیدی مانند رهبری چابک از جمله پرورش فرهنگ نوآوری و ریسک‌پذیری، ذهنیت مشارکتی شامل عبور از ساختارهای سلسله‌مراتبی و به کارگیری فناوری به عنوان ابزاری برای تسهیل ارتباطات و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌های بلادرنگ است (ایلین، ۲۰۲۱؛ مولانا و همکاران، ۲۰۲۳). مفاهیم حکمرانی چابک در طول زمان تغییر کرده است این تغییرات در جدول ۲ نشان داده شده است:

1 Parviainen et al.
2 Wasistiono and Anggraini
3 Mutiarin and Wahdania
4 Ylinen
5 Maulana et al.

جدول. Error! No text of specified style in document. مفاهیم حکمرانی چابک در طول زمان منبع: (فردیان و همکاران)^۱

(۲۰۲۳)

نویسنده	سال	تمرکز	مفهوم حکمرانی چابک
کومر ^۲	۲۰۰۷	توسعه نرم افزار چابک	حکمرانی چابک یکپارچه شامل چارچوب پاسخگویی موثر در حال تکامل، اقتصادی، مبتنی بر روابط، مشارکتی و سبک و همچنین کنترل‌ها، فرایندها، ساختارهای حداکثرسازی ارزش تجاری چابک، به وسیله همسویی استراتژیک اهداف چابکی کسب و کار، عملکرد و مدیریت می‌باشد.
چنگ و همکاران ^۳	۲۰۰۹	حکمرانی توسعه نرم افزار	مسئولیت‌پذیری و پاسخ‌گویی مدیریت، اتخاذ روش‌های توسعه نرم افزار چابک و ایجاد مکانیسم‌های اندازه‌گیری و کنترل در یک محیط چابک
لونا و همکاران ^۴	۲۰۱۰	حکمرانی فناوری اطلاعات	فرآیند تعریف و پیاده‌سازی زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات است که پشتیبانی از اهداف استراتژیک کسب و کار سازمان را که مشترکا تحت مالکیت واحدهای مختلف تجاری و فناوری اطلاعات و ارتباطات است و مامور شده است تا همه پیچیدگی‌های دستیابی به استراتژی متفاوت رقابتی را از طریق ارزش‌ها و اصول مانیفست چابک هدایت کند را تضمین کند.
لونا و همکاران ^۵	۲۰۱۴	چندرشته‌ای	«ابزاری» که از طریق آن باید مزیت‌های رقابتی استراتژیک را در محیط سازمانی، تحت یک رویکرد چابک به دست آورد و بهبود بخشید تا ارزش سریع‌تر، بهتر و ارزان‌تر به کسب و کار ارائه شود.
لونا	۲۰۱۵	گسترده	توانایی جوامع بشری برای درک، انطباق و واکنش سریع و پایدار به تغییرات در محیط خود، با استفاده از ترکیب هماهنگ قابلیت‌های چابک و ناب با قابلیت‌های حکمرانی، به منظور ارائه ارزش سریع‌تر، بهتر و ارزان‌تر به هسته اصلی "کسب و کار" خود.
لونا و همکاران	۲۰۱۹	تجاری	توانایی یک سازمان برای درک، انطباق و واکنش به تغییرات محیط خود، به شیوه‌ای هماهنگ و پایدار، سریع‌تر از سرعت این تغییرات.

تحول دیجیتال به عنوان نیروی محرکه، ساختارهای حکمرانی سنتی، صلب و کند را به چالش می‌کشد و لزوم گذار به یک مدل انطباقی و پاسخگو را ایجاد می‌کند. حکمرانی چابک پاسخی ضروری به پیچیدگی‌های انقلاب صنعتی چهارم است (کریادو و گیل گارسیا^۶، ۲۰۱۹؛ ویسیستینو و آنگرینی^۷، ۲۰۱۹) و به عنوان توانمندساز، بستر لازم برای موفقیت پروژه‌های تحول دیجیتال را فراهم می‌آورد. ذهنیت و فرآیندهای چابک امکان بهره‌برداری مؤثر از این ابزارها را از طریق ایجاد حلقه‌های بازخورد سریع، تصمیم‌گیری غیرمتمرکز و هم‌آفرینی ارزش با شهروندان ممکن می‌سازند (مولانا و دکمن، ۲۰۲۳؛ ندکارنی و پراگل^۸، ۲۰۲۱). این رویکرد یکپارچه، ضمن تسریع در ارائه خدمات، می‌تواند از طریق افزایش شفافیت و پاسخگویی، به تقویت اعتماد عمومی نیز منجر شود.

1 Ferdian et al.
2 Qumer
3 Cheng et al.
4 Luna et al.
5 Luna et al.
6 Criado and Gil-Garcia
7 Wasistiono and Anggraini
8 Nadkarni and Prügl

پیشینه پژوهش

خلاصه‌ای از مطالعات انجام شده در ارتباط با موضوع پژوهش در ادامه آمده است.

موسوی و شامی زنجان (۱۴۰۴) در پژوهشی با عنوان چرخه حیات تحول دیجیتال چابک: مرور نظام‌مند ادبیات، چرخه حیات تحول دیجیتال چابک را از طریق مرور نظام‌مند بررسی کرده و سه مقوله اصلی شامل برنامه‌ریزی، نمونه‌سازی اجرایی و یادگیری را شناسایی نمودند. معظمی و همکاران (۱۴۰۳) در مطالعه‌ای با عنوان مولفه‌های تحول دیجیتال در کتابخانه‌های عمومی: مرور نظام‌مند، با تحلیل ۳۹ منبع منتخب از میان ۵۶۷ اثر منتشرشده طی سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴، ابعاد و مؤلفه‌های تحول دیجیتال در کتابخانه‌های عمومی را شناسایی کردند. نتایج نشان داد که این تحول مبتنی بر توسعه سبک مدیریت فناوریانه با رویکرد شبکه‌ای است و در دو بعد فنی و اجتماعی، شامل ۱۰ شبکه و ۳۳ مؤلفه تبیین می‌شود. این الگو با عنوان تحول دیجیتال شبکه‌بنیان معرفی شد. همچنین، خسروپور و همکاران (۱۴۰۳) در مقاله‌ای با عنوان واکاوی الگوهای حکمرانی تحول دیجیتال در صنعت بانکداری، با بهره‌گیری از رویکرد توصیفی-کیفی و استراتژی مطالعه موردی چندگانه، به تحلیل حکمرانی تحول دیجیتال در ۱۱ بانک دیجیتال منتخب پرداختند. یافته‌ها نشان داد هفت الگوی حکمرانی و سه استراتژی ترکیبی رایج وجود دارد که در بعد ساختاری مشابه بانک‌های برتر جهانی است، اما در ابعاد فرایندی و سازوکارهای رابط شکاف‌هایی مشاهده می‌شود. این مطالعه همچنین پیشنهادهای سیاستی در دو محور تشویقی-حمایتی و اصلاحی-ایجابی ارائه داد. در راستای شناسایی ابعاد محتوایی استراتژی تحول دیجیتال، نبی و همکاران (۱۴۰۳) در پژوهشی با رویکرد کیفی آمیخته، با استفاده از فراترکیب ۲۲ مقاله منتخب و مصاحبه با ۱۷ خبره، پنج بعد شامل ارزش، فناوری‌های دیجیتال، حکمرانی، قابلیت‌های پویای تحول دیجیتال و منابع را شناسایی کردند. این چارچوب پاسخی به فقدان مدل جامع برای تدوین استراتژی تحول دیجیتال در سازمان‌ها ارائه می‌دهد. از سوی دیگر، حسنی مقدم و همکاران (۱۴۰۲) در مقاله‌ای تحت عنوان چارچوبی برای مدیریت فرایندهای کاری چابک مبتنی بر مفهوم لبه‌ی آشوب، با تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه با ۱۸ خبره، ۲۷۳ کد باز، ۱۷ کد محوری و ۵ کد گزینشی استخراج کرده و مدلی مفهومی طراحی نمودند. یافته‌ها نشان داد شرایط علی همچون فرهنگ سازمانی، حکمرانی فرایند، منابع انسانی و زیرساخت‌های فناوری در شکل‌گیری این مدل نقش دارند و عوامل مداخله‌گر همچون رهبری و پایداری خلاق نیز اهمیت ویژه‌ای دارند. همچنین، مرادی و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله‌ای با عنوان ارائه الگوی بومی چابکی سازمانی در مراکز تحقیقات صنعتی، با تمرکز بر یک سازمان نظامی تحقیقاتی در حوزه دریایی، الگویی متشکل از هفت مقوله شامل متولی چابکی، دانشگران چابک، مدیر چابک، ساختار چابک، فرایند چابک، فرهنگ سازمانی چابک و بلوغ اکوسیستم تحقیقات صنعتی ارائه کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که چابکی مفهومی جامع است که در تمامی بخش‌های سازمان نقش دارد. در حوزه خط‌مشی‌گذاری، جوربنیان و همکاران (۱۳۹۸) در مقاله‌ای با عنوان حکمرانی چابک خط‌مشی‌گذاری در بستر انقلاب صنعتی چهارم، حکمرانی چابک را ابزاری برای مشارکت شهروندان و مواجهه با تحولات ناشی از انقلاب صنعتی چهارم معرفی کردند. نتایج این مطالعه بیانگر آن است که خط‌مشی‌گذاری چابک باید انطباق‌پذیر، انسان‌محور و پایدار باشد و از ابزارهایی نظیر تفکر سیستمی و تفکر طراحی بهره‌گیرد. در نهایت، امیرنژاد و خسروی (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان الگوی چابک‌سازی سازمان‌های دولتی با رویکردی به سازمان‌های دفاعی، ابعاد چابکی شامل محرک‌های چابکی، توانمندسازها، قابلیت‌ها و ارزیابی

چابکی را استخراج کردند. یافته‌ها نشان داد بعد محرک‌های چابکی بیشترین اهمیت را دارد و پس از آن به‌ترتیب توانمندسازها، قابلیت‌ها و ارزیابی قرار می‌گیرند.

پراسودجو^۱ (۲۰۲۵) با رویکرد مرور نظام‌مند ادبیات نشان داد که حکمرانی چابک می‌تواند موجب بهبود انعطاف‌پذیری، تسریع تصمیم‌گیری و هم‌سویی فعالیت‌ها با اهداف استراتژیک شود. با این حال، عواملی چون مقاومت سازمانی، ضعف رهبری و فقدان فرهنگ حمایتی، موانع اصلی در اجرای آن به شمار می‌روند. این مطالعه بر ضرورت تحول فرهنگی و توسعه رهبری چابک تأکید می‌کند. لی و همکاران^۲ (۲۰۲۵) در پژوهشی پیرامون نقش هوش مصنوعی در حکمرانی محلی چین، با تلفیق مفاهیم تحول دیجیتال و نظریه ارزش عمومی، چهار بُعد اصلی (یکپارچه‌سازی داده‌ها، نوآوری خط‌مشی، هوشمندسازی و همکاری) را شناسایی کردند. یافته‌ها نشان داد هوش مصنوعی هم‌زمان به‌عنوان «قفس فناوریانه» برای نظم‌بخشی به کارکنان و «همکار تصمیم‌ساز» برای ارتقای چابکی خدمات عمومی عمل می‌کند. در اندونزی، لوکمن و حکیم^۳ (۲۰۲۴) نشان دادند که چابکی حکمرانی و تحول دیجیتال تأثیر مثبت و معناداری بر رضایت شهروندان دارند و این رابطه از طریق تصمیم‌گیری فراگیر تقویت می‌شود. افزون بر آن، ثبات سیاسی نقش تعدیل‌گر این ارتباط را ایفا می‌کند. این یافته‌ها اهمیت پیوند میان حکمرانی دیجیتال، مشارکتی و چابک را برجسته می‌سازد. نویمان و همکاران^۴ (۲۰۲۴) در یک مطالعه تطبیقی بر روی ۱۹ اداره دولتی آلمان سه الگوی اصلی ترجمه مفهوم چابکی را شناسایی کردند: (۱) چابکی به‌عنوان تغییر فرهنگی، (۲) چابکی به‌عنوان چارچوب حکمرانی و (۳) چابکی به‌عنوان روش‌شناسی فنی. چالش‌هایی نظیر ضعف درک مفهومی و موانع قانونی از موانع اصلی اجرای آن گزارش شد. این تحقیق نشان می‌دهد که چابکی می‌تواند به‌صورت تدریجی و سلسله‌مراتبی در بخش عمومی نهادینه شود. در همین راستا، لوکز و همکاران^۵ (۲۰۲۴) با طراحی یک چارچوب مفهومی برای پایش مستمر چابکی سازمانی، بر اهمیت سنجش مداوم ظرفیت‌های چابک در نهادهای دولتی تأکید کردند. نتایج نشان داد ناهماهنگی عملکردی و ضعف در واکنش به تغییرات از مهم‌ترین نقاط ضعف در مسیر چابک‌سازی هستند. از منظر اجتماعی، مرگل (۲۰۲۴) ظرفیت‌های اجتماعی مورد نیاز برای پذیرش رویکرد چابک را بررسی کرد و سه واکنش کارکنان (پذیرش، درک نادرست و مقاومت) را شناسایی نمود. این مطالعه بر لزوم ایجاد بسترهای فرهنگی و اجتماعی برای نهادینه‌سازی حکمرانی چابک تأکید دارد. در نهایت، فردیان و همکاران^۶ (۲۰۲۳) نشان دادند که در بخش عمومی، عواملی همچون عدم آمادگی منابع انسانی، ضعف رهبری و تداوم رویه‌های سنتی مانع تحقق حکمرانی چابک می‌شوند. همچنین تفاوت ماهوی منطق بخش دولتی و بخش خصوصی، بر پیچیدگی اجرای این الگو افزوده و ضرورت بازنگری در راهبردهای استقرار آن را نمایان می‌سازد.

مرور مطالعات انجام شده نشان داد پژوهش‌های موجود اغلب به تبیین مفاهیم، چارچوب‌ها و ابعاد حکمرانی چابک و یا تحول دیجیتال پرداخته و غالباً با رویکرد نظام‌مند انجام شده‌اند و ماهیتی توصیفی داشته و تمرکز تحقیق بر شناسایی مفاهیم بدون ارائه مدل یا اعتبارسنجی بوده است. بخش دیگری از مطالعات با استفاده از روش‌هایی مانند مصاحبه،

1 Prasodjo

2 Li et al.

3 Lukman and Hakim

4 Neumann et al.

5 Looks et al.

6 Ferdian et al.

فرا ترکیب، مطالعه موردی به شناسایی ابعاد و شرایط حکمرانی چابک پرداخته‌اند و بر اکتشاف مولفه‌ها تمرکز دارند اما اولویت‌بندی کمی و مدلی جهت تعیین رابطه پیش‌بین با تحول دیجیتال در مطالعات یافت نشد. بخش دیگری از مطالعات به طراحی ابزار یا شاخص‌هایی برای سنجش میزان چابکی یا تحول دیجیتال متمرکز بوده و فاقد مدل‌سازی روابط یا ارائه الگوی جامع می‌باشند و در نهایت بخشی از مطالعات بر نقش فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی، شهر هوشمند و سیستم‌های اطلاعاتی در ارتقای چابکی تاکید داشته و پیوندی جامع بین ابعاد مختلف فناوری و حکمرانی چابک ارائه نشده است. بنابراین با توجه به خلاءهای تحقیقاتی فوق پژوهش حاضر با هدف مدل‌سازی دینامیک‌های حکمرانی چابک در شرایط تحول دیجیتال در بستر ایران ضرورت می‌یابد. این تحقیق نه تنها مدل‌سازی رابطه پیچیده تحول دیجیتال و حکمرانی چابک را فراهم می‌آورد، بلکه با بومی‌سازی دانش و ارائه یک مدل توالی استراتژیک، از چارچوب‌های توصیفی فراتر رفته و ابزاری کاربردی برای سیاست‌گذاری در زمینه مورد مطالعه ارائه می‌دهد.

روش شناسی تحقیق

این پژوهش با هدف پیش‌بینی الگوی حکمرانی چابک در شرایط تحول دیجیتال، از منظر فلسفه پژوهش، بر پارادایم عمل‌گرایی (پراگماتیسم) استوار است و از یک رویکرد پژوهش آمیخته از نوع اکتشافی متوالی استفاده شده است. از نظر هدف، این تحقیق یک پژوهش کاربردی است، زیرا در پی ارائه یک الگوی عملی برای حل مسئله در سازمان‌های دولتی است. در این پژوهش با هدف پیش‌بینی الگوی حکمرانی چابک در شرایط تحول دیجیتال، از روش ترکیبی اکتشافی کاربردی مبتنی بر روش استنتاج فازی ممدانی استفاده و رابطه بین متغیرهای تحول دیجیتال و حکمرانی چابک تحلیل شد. این پژوهش از نظر زمان، یک مطالعه مقطعی است. جامعه خبرگان شامل اساتید مدیریت دولتی و متخصصان و مدیران با تجربه و خبره در وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات به‌عنوان متوالی اصلی در تحول دیجیتال بود که دارای مدرک کارشناسی ارشد به بالا و حداقل ده سال سابقه اجرایی مرتبط و از متخصصان حوزه حکمرانی دیجیتال، مدیریت دولتی و سیاست‌گذاری فناوری اطلاعات بودند که به روش نمونه‌گیری غیراحتمالی و به صورت هدفمند انتخاب و سپس جهت تکمیل گروه خبرگان و شناسایی متخصصانی که ممکن بود از دید اولیه پنهان بمانند، به روش گلوله برفی از افراد منتخب خواسته شد تا افراد واجد شرایط دیگری را که با معیارهای پژوهش مطابقت داشتند، معرفی نمایند. این خبرگان که تسلط علمی و تجربی در حوزه حکمرانی چابک و تحول دیجیتال داشتند، در شناسایی و اعتبارسنجی مؤلفه‌ها از طریق فرایند دلفی فازی مشارکت کردند. در نهایت، ۱۶ نفر به‌عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. مشخصات جمعیت شناختی خبرگان به شرح جدول زیر می‌باشد:

جدول ۳. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی تحقیق

ویژگی	شرایط		حکمرانی چابک		تحول دیجیتال	
	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی
سوابق	۱۰ تا ۱۵ سال		۱۹٪	۳	۲۵٪	۴
	۱۵ سال تا ۲۰ سال		۱۹٪	۳	۳۱٪	۵
	۲۰ سال به بالا		۶۲٪	۱۰	۵۴٪	۹
سطح تحصیلات	فوق لیسانس		۳۸٪	۶	۳۸٪	۶
	دکتر و بالاتر		۶۲٪	۱۰	۶۳٪	۱۰
جایگاه شغلی	مدیر دولتی		۵۶٪	۹	۶۲٪	۱۰
	مشاور استراتژیک		۲۵٪	۴	۱۹٪	۳
	عضو هیئت علمی دانشگاه		۱۹٪	۳	۱۹٪	۳
حوزه تخصصی	تحول دیجیتال و حکمرانی فناوری اطلاعات		۴۴٪	۷	۵۰٪	۸
	مدیریت دولتی و مشاور		۳۸٪	۶	۳۱٪	۵
	حکمرانی عمومی و خط مشی گذاری		۱۸٪	۳	۱۹٪	۳

در این پژوهش از طریق مرور مبانی نظری و پیشینه، مولفه‌های تحقیق استخراج و از طریق تحلیل دلفی فازی غربالگری و تایید و سپس اولویت آنها مشخص شد و در نهایت با استفاده از سیستم استنتاج فازی و شناسایی قواعد فازی با استفاده از نظر خبرگان، رابطه بین ابعاد حکمرانی چابک و تحول دیجیتال مشخص و وزن هر یک از خروجی‌ها بر اساس روش بهترین-بدترین فازی تعیین شد. سپس با انجام تحلیل کمی داده‌های گردآوری شده از طریق تحلیل حساسیت و نظر خبرگان الگوی تحقیق آزمون شد. در این تحقیق روش گردآوری اطلاعات روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی و ابزار گردآوری اطلاعات، پرسشنامه، مقالات علمی، کتاب‌ها و اسناد بود.

ابتدا ۲۷ مولفه حکمرانی چابک و ۱۰ مولفه تحول دیجیتال مستخرج از مبانی نظری و پیشینه تحقیق در قالب دو پرسشنامه مجزا در اختیار پنل خبرگان قرار گرفت. اعضا پنل در نهایت پس از سه دور دلفی در خصوص پرسشنامه اول به اجماع نظر رسیده و در نهایت ۱۹ مولفه حکمرانی چابک تایید شد. خبرگان در خصوص مولفه‌های تحول دیجیتال پس از دو دور دلفی به اجماع نظر رسیده و ۸ مولفه به‌عنوان عوامل اصلی مورد تایید قرار گرفتند که اولویت-بندی مولفه‌ها بر اساس نظر خبرگان انجام و مدل نهایی استخراج شد. در نهایت جهت تحلیل مدل و پیش‌بینی الگوی حکمرانی چابک در شرایط تحول دیجیتال، با استفاده از نظر خبرگان قوانین فازی (اگر-آنگاه) استخراج و با استفاده از نرم افزار متلب و با در نظر گرفتن سه بعد اصلی تحول دیجیتال به‌عنوان ورودی و ۶ بعد اصلی حکمرانی چابک به‌عنوان خروجی مدل تحلیلی طراحی و استخراج شد. برنامه نویسی مدل ریاضی پژوهش با استفاده از نرم افزار متلب ۲۰۲۴ انجام شد. و روایی ابزارهای پژوهش از طریق روایی محتوایی و صوری تأمین شد. روایی محتوا با استناد به مبانی نظری غنی و فرآیند اجماع‌سازی در دلفی فازی تضمین و روایی صوری با بازبینی پرسشنامه‌ها توسط دو نفر از متخصصان و اساتید حوزه تحول دیجیتال و مدیریت دولتی تأیید شد. پایایی نیز متناسب با هر تکنیک کنترل شد. در دلفی فازی از طریق شاخص همگرایی نظرات و در روش استنتاج فازی با استفاده از تحلیل حساسیت و نظرسنجی از خبرگان در خصوص ۵ سناریوی کلیدی و مقایسه نظرسنجی خبرگان با نتایج سیستم استنتاج فازی تایید شد.

یافته‌های تحقیق

در این بخش به فرایند طراحی، اعتبار سنجی و اجرای مدل پژوهش پرداخته می‌شود. در گام اول مولفه‌های استخراج شده از ادبیات در قالب پرسشنامه برای خبرگان ارسال و از آنها خواسته شد ضمن تعیین اهمیت هر یک از مولفه‌ها، در قالب عبارات کلامی بسیار زیاد تا خیلی کم، نظرات خود را اعلام نمایند. سپس عبارات کلامی طبق جدول ۴ به اعداد فازی مثلثی تبدیل شدند. اعداد فازی مثلثی به صورت (l, m, u) تعریف شدند.

جدول ۴ تبدیل متغیرهای کلامی در مقیاس لیکرت و عدد فازی مثلثی

عدد فازی مثلثی	متغیر کلامی	مقیاس لیکرت
$(0.25, 0.5, 0.75)$	خیلی کم	۱
$(0.5, 0.75, 1)$	کم	۲
$(0.75, 1, 1.25)$	متوسط	۳
$(1, 1.25, 1.5)$	زیاد	۴
$(1.25, 1.5, 1.75)$	خیلی زیاد	۵

در این پژوهش میانگین فازی پاسخ‌های خبرگان برای هر مؤلفه به صورت زیر برای تعیین تجمیع فازی محاسبه شد (حبیبی و همکاران^۱، ۲۰۱۵):

$$F_{ave} = \frac{\sum l}{n} \text{ و } \frac{\sum m}{n} \text{ و } \frac{\sum u}{n} = (L \text{ و } M \text{ و } U) \quad \text{رابطه ۱}$$

که در آن n تعداد خبرگان است.

جهت فازی زدایی نیز از روش زیر استفاده شد (حبیبی و همکاران، ۲۰۱۵):

$$x_m^1 = \frac{L+M+U}{3} \quad \text{رابطه ۲}$$

$$x_m^2 = \frac{L+2*M+U}{4} \quad \text{رابطه ۳}$$

$$x_m^3 = \frac{L+4*M+U}{6} \quad \text{رابطه ۴}$$

$$\text{رابطه ۵} \quad Z^* = \max(x_m^1, x_m^2, x_m^3) = \text{عدد قطعی}$$

تعیین ملاک‌های آستانه‌پذیرش و اجماع در روش دلفی فازی

آستانه‌پذیرش برای تأیید مؤلفه‌ها میانگین قطعی ۰.۷ تعیین شد (حبیبی و همکاران، ۲۰۱۵) و به منظور بررسی میزان همگرایی نظرات خبرگان، اختلاف میانگین قطعی بین دو دور متوالی به عنوان معیار اجماع به کار گرفته شد. طبق نظر چنگ و لین^۲ (۲۰۰۲)، اختلاف میانگین ۰.۲ جهت اتمام فرایند دلفی در این پژوهش در نظر گرفته شد. جدول ۵ نتایج پیاده‌سازی دلفی فازی برای متغیر حکمرانی چابک پس از سه دور و میزان اهمیت هر کدام از مولفه‌ها را نشان می‌دهد.

1 Habibi et al.

2 Cheng and Lin

فصلنامه مدیریت دولتی تطبیقی | ۱۴۰۴ | دوره ۳ | شماره ۳

جدول ۵. نتایج دلفی فازی حکمرانی چابک

رتبه	عدد قطعی	رابطه ۴	رابطه ۳	رابطه ۲	L	M	U	مولفه‌ها
۱۴	۰.۷۷۳	۰.۷۷۳	۰.۷۶۹	۰.۷۶۵	۰.۵۳	۰.۷۸	۰.۹۸	شفافیت در تصمیم‌گیری و فرایندها
۳	۰.۸۸	۰.۸۸۰	۰.۸۶۷	۰.۸۵۴	۰.۶۶	۰.۹۱	۱	ظرفیت‌سازی و توانمندسازی کارکنان
۲	۰.۹۰۶	۰.۹۰۶	۰.۸۹۰	۰.۸۷۵	۰.۶۹	۰.۹۴	۱	فرهنگ‌پذیرش تغییر
۱۳	۰.۷۸۶	۰.۷۸۶	۰.۷۸۱	۰.۷۷۶	۰.۵۵	۰.۸	۰.۹۸	تمرکز بر نیاز ذی‌نفعان
۶	۰.۸۴۱	۰.۸۴۱	۰.۸۳۲	۰.۸۲۲	۰.۶۱	۰.۸۶	۱	پاسخ سریع به نیاز شهروندان
۱۰	۰.۷۹۹	۰.۷۹۹	۰.۷۹۲	۰.۷۸۶	۰.۵۶	۰.۸۱	۰.۹۸	تسهیل مشارکت شهروندان از طریق فناوری
۷	۰.۸۲۸	۰.۸۲۵	۰.۸۲۰	۰.۸۱۲	۰.۵۹	۰.۸۴	۱	تشویق به مشارکت شهروندان (رویکرد گیمیفیکیشن)
۱۸	۰.۷۲۷	۰.۷۲۶	۰.۷۲۲	۰.۷۱۸	۰.۴۸	۰.۷۳	۰.۹۴	چرخه بازخورد
۱۶	۰.۷۵۸	۰.۷۵۷	۰.۷۵۳	۰.۷۵	۰.۵۲	۰.۷۷	۰.۹۷	یادگیری مستمر
۵	۰.۸۵۴	۰.۸۵۴	۰.۸۴۳	۰.۸۳۳	۰.۶۳	۰.۸۸	۱	سازوکار چابک برای پایش مستمر و تجزیه و تحلیل داده‌های با کیفیت بالا
۱۹	۰.۷۱۶	۰.۷۱۶	۰.۷۱۴	۰.۷۱۳	۰.۴۷	۰.۷۲	۰.۹۵	تعامل با مشتریان (ذی‌نفعان)
۱۲	۰.۷۸۹	۰.۷۸۹	۰.۷۸۵	۰.۷۸۱	۰.۵۵	۰.۸	۱	همکاری بین بخشی
۱۵	۰.۷۵۸	۰.۷۵۷	۰.۷۵۳	۰.۷۵	۰.۵۲	۰.۷۷	۰.۹۷	تصمیم‌گیری و خط‌مشی‌گذاری مشارکتی
۱۷	۰.۷۴۷	۰.۷۴۷	۰.۷۴۶	۰.۷۴۴	۰.۵	۰.۷۵	۰.۹۸	استفاده از فناوری چابک، تاب‌آور و مستقل
۱	۰.۹۱۹	۰.۹۱۹	۰.۹۰۲	۰.۸۸۵	۰.۷	۰.۹۵	۱	منابع انسانی ماهر، سازگار و نوآور
۸	۰.۸۲۸	۰.۸۲۸	۰.۸۲۰	۰.۸۱۲	۰.۵۹	۰.۸۴	۱	قوانین جدید با رویکرد چابکی و سندباکس رگولاتوری
۴	۰.۸۶۷	۰.۸۶۷	۰.۸۵۵	۰.۸۴۳	۰.۶۴	۰.۸۹	۱	رهبری شایسته، باثبات و تحول‌آفرین
۱۱	۰.۷۸۹	۰.۷۸۹	۰.۷۸۵	۰.۷۸۱	۰.۵۵	۰.۸	۱	تیم‌های توانمند و خودسازمان‌ده
۹	۰.۸۱۵	۰.۸۱۵	۰.۸۰۸	۰.۸۰۲	۰.۵۸	۰.۸۳	۱	ایجاد واحدهای جدید از جمله کمیته تحول/نوآوری

جدول ۶ نیز نتایج پیاده‌سازی دلفی فازی پس از دو دور و شناسایی مولفه‌های تحول دیجیتال و میزان اهمیت آنها را نشان می‌دهد.

جدول ۶. نتایج دلفی فازی دور دوم برای تحول دیجیتال

رتبه	عدد قطعی	دی فازی سازی			میانگین فازی			مولفه
		رابطه ۴	رابطه ۳	رابطه ۲	L	M	U	
۱	۰.۸۱۵	۰.۸۱۵	۰.۸۰۸	۰.۸۰۲	۰.۵۸	۰.۸۳	۱	استفاده از فناوری‌های هوشمند (هوش مصنوعی، بلاک چین، بیگ دیتا، اینترنت اشیا، رایانش ابری)،
۲	۰.۸۰۲	۰.۸۰۲	۰.۷۶۹	۰.۷۹۱	۰.۵۶	۰.۸۱	۱	استفاده از داده‌ها و تحلیل‌های دیجیتال برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک
۴	۰.۷۹۹	۰.۷۰۵	۰.۷۹۲	۰.۷۸۶	۰.۵۶	۰.۸۱	۰.۹۸	فرهنگ دیجیتال و توسعه مهارت‌های دیجیتالی
۶	۰.۷۵۸	۰.۷۵۷	۰.۷۵۳	۰.۷۵	۰.۵۲	۰.۷۷	۰.۹۷	خودکارسازی و دیجیتالی‌سازی فرایندها
۷	۰.۷۵۵	۰.۷۵۵	۰.۷۵	۰.۷۴۴	۰.۵۲	۰.۷۷	۰.۹۵	بازمهندسی مدل‌های کسب و کار و ارائه خدمات
۵	۰.۷۶	۰.۷۶۰	۰.۷۵۷	۰.۷۵۵	۰.۵۲	۰.۷۷	۰.۹۸	توسعه خدمات هوشمند و دیجیتالی
۸	۰.۷۲۶	۰.۷۲۹	۰.۷۲۶	۰.۷۲۳	۰.۴۸	۰.۷۳	۰.۹۵	توجه به استانداردهای امنیتی و حریم خصوصی
۳	۰.۸۱	۰.۸۰۹	۰.۸۰۰	۰.۷۹۱	۰.۵۸	۰.۸۳	۰.۹۷	سهولت دسترسی در تعامل با ذی‌نفعان از طریق پلتفرم‌ها و ابزار فناوری

سپس وزن هر یک از ابعاد حکمرانی چابک در تحقق اهداف تحول دیجیتال ببا استفاده از روش بهترین بدترین فازی به دست آمد. ابتدا با نظرسنجی از ده نفر از خبرگان مهم‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین ابعاد حکمرانی چابک به ترتیب تصمیم‌گیری انعطاف‌پذیر و معیار همکاری و مشارکت شناسایی شدند. سپس بردارهای بهترین-دیگران و دیگران-بدترین بر اساس میزان ارجحیت بهترین معیار نسبت به سایر معیارها و میزان ارجحیت سایر معیارها نسبت به بدترین معیار به شرح جدول ۷ به دست آمد.

جدول ۷. بهترین بدترین فازی حکمرانی چابک

ردیف	خبره	بردار بهترین-دیگران	ردیف	خبره	بردار دیگران-بدترین
۱	خبره ۱	۳, ۲, ۴, ۴, ۳, ۱	۱	خبره ۱	۲, ۴, ۱, ۱, ۳, ۴
۲	خبره ۲	۳, ۲, ۴, ۴, ۲, ۱	۲	خبره ۲	۲, ۴, ۱, ۲, ۳, ۴
۳	خبره ۳	۳, ۲, ۴, ۳, ۲, ۱	۳	خبره ۳	۲, ۴, ۱, ۲, ۳, ۴
۴	خبره ۴	۲, ۲, ۴, ۴, ۳, ۱	۴	خبره ۴	۳, ۴, ۱, ۱, ۳, ۴
۵	خبره ۵	۳, ۲, ۴, ۳, ۲, ۱	۵	خبره ۵	۲, ۴, ۱, ۲, ۳, ۴
۶	خبره ۶	۲, ۳, ۴, ۳, ۱, ۱	۶	خبره ۶	۳, ۴, ۱, ۲, ۴, ۴
۷	خبره ۷	۳, ۲, ۴, ۴, ۳, ۱	۷	خبره ۷	۲, ۴, ۱, ۱, ۳, ۴
۸	خبره ۸	۳, ۲, ۴, ۳, ۲, ۱	۸	خبره ۸	۲, ۴, ۱, ۲, ۳, ۴
۹	خبره ۹	۴, ۲, ۴, ۴, ۲, ۱	۹	خبره ۹	۱, ۳, ۱, ۱, ۳, ۴
۱۰	خبره ۱۰	۲, ۲, ۴, ۳, ۲, ۱	۱۰	خبره ۱۰	۳, ۴, ۱, ۲, ۳, ۴

سپس با استفاده از فازی‌سازی و استفاده از میانگین هندسی داده‌های خبرگان ادغام و مبنای حل مدل برنامه‌ریزی خطی با استفاده از برنامه متلب و با رویکرد گنو و ژائو^۱ (۲۰۱۷) به منظور حداقل‌سازی شاخص ناسازگاری ξ^* قرار گرفت و شاخص ناسازگاری بهینه $0.2118 = \xi^*$ و مقایسه فازی بهترین-بدترین تجمیع شده (۳.۵, ۴.۰, ۴.۵) به دست آمد. وزن‌های نهایی معیارها پس از حل مدل با استفاده از نرم‌افزار متلب به شرح جدول ۸ استخراج شد.

جدول ۸- وزن نهایی ابعاد حکمرانی چابک

رتبه	معیار	وزن نهایی	درصد اهمیت
۱	تصمیم‌گیری انعطاف‌پذیر	۰.۲۱۱۸۳	۲۱.۱۸۳٪
۲	ظرفیت سازمانی تطبیقی	۰.۲۰۳۴۵	۲۰.۳۴۵٪
۳	شهروندمحوری	۰.۲۰۱۴۳	۲۰.۱۴۳٪
۴	ساختارهای منعطف	۰.۱۵۵۰۶	۱۵.۵۰۶٪
۵	روش‌های چابک و ناب	۰.۱۲۲۳۲	۱۲.۲۳۲٪
۶	شهروندمحوری	۰.۱۰۵۹۱	۱۰.۵۹۱٪

با استفاده از تجمیع مقادیر وزنی حاصل شده وزن ابعاد اصلی حکمرانی چابک محتوا: ۰.۴۱۳۲، فرایند: ۰.۲۲۸، ساختار: ۰.۳۵۸۵ محاسبه شد. سپس بر اساس جدول ۹ شاخص سازگاری (CI) بر اساس مقدار a_{BW} به دست آمد.

فصلنامه مدیریت دولتی تطبیقی | ۱۴۰۴ | دوره ۳ | شماره ۳

جدول ۹. شاخص‌های سازگاری مختص تکنیک بهترین-بدترین

	اهمیت مساوی	اهمیت ضعیف	نسبتا مهم	خیلی مهم	کاملا مهم
a_{BW}	(۱,۱,۱)	(۰,۶۷,۱,۱,۵)	(۱,۵,۲,۲,۵)	(۲,۵,۳,۳,۵)	(۳,۵,۴,۴,۵)
CI	۳	۳,۸	۵,۹۲	۶,۹۶	۸,۴۰

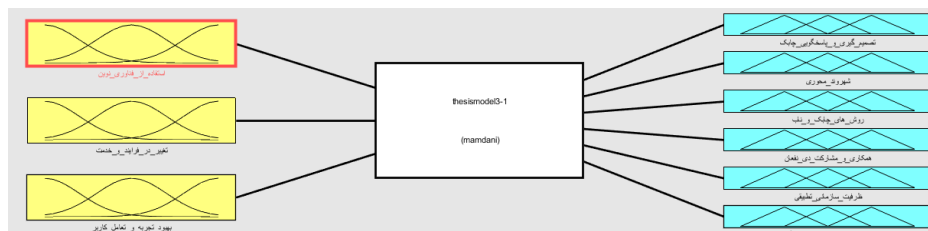
• شاخص سازگاری (CI) : ۸,۴۰۰

• نرخ سازگاری بر اساس فرمول زیر محاسبه شد:

$$CR = \frac{\xi^*}{CI} = 0.0263 \quad \text{رابطه ۶}$$

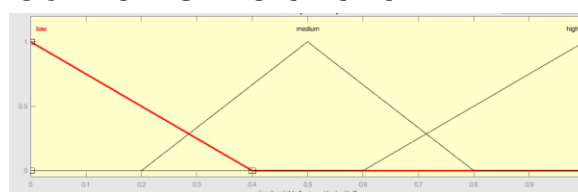
از آنجا که مقدار $CR < 0.1$ است، قضاوت‌های خبرگان بسیار سازگار ارزیابی شدند.

سپس مراحل طراحی الگوی حکمرانی چابک مبتنی بر تحول دیجیتال با استفاده از سیستم استنتاج فازی ممدانی و با استفاده از نرم افزار متلب و جعبه ابزار منطق فازی^۱ به شرح زیر انجام شد. بر اساس ابعاد اصلی شناسایی شده تحول دیجیتال شامل استفاده از فناوری‌های نوین، تغییر عمیق در فرایندها و بهبود تجربه کاربر و همچنین ابعاد حکمرانی چابک شامل 'ظرفیت سازمانی تطبیقی'، 'شهروندمحوری'، 'ساختارهای منعطف'، 'تصمیم‌گیری انعطاف‌پذیر'، 'روش‌های چابک و ناب' و 'همکاری و مشارکت' ورودی و خروجی مدل مشخص و سیستم استنتاج فازی مطابق شکل ۱ طراحی شد.



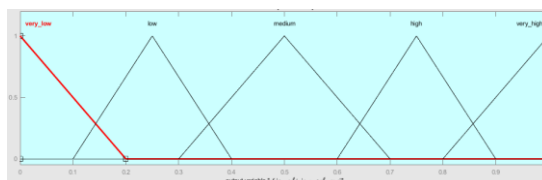
شکل ۱- ورودی و خروجی مدل در سیستم استنتاج فازی

برای هر یک از متغیرهای ورودی، سه عبارت کلامی ضعیف، متوسط و قوی با توابع عضویت مثلثی طبق شکل ۲ و برای هر یک از متغیرهای خروجی نیز پنج عبارت کلامی "بسیار زیاد"، "زیاد"، "متوسط"، "کم"، "بسیار کم" با توابع عضویت دوزنقه ای طبق شکل ۳ در بازه [۰, ۱] در نرم افزار متلب تعریف شد. برای هر متغیر خروجی، یک پایگاه قوانین با ۲۷ قانون "اگر-آنگاه" با استفاده از نظر خبرگان مطابق شکل ۴ تدوین شد.

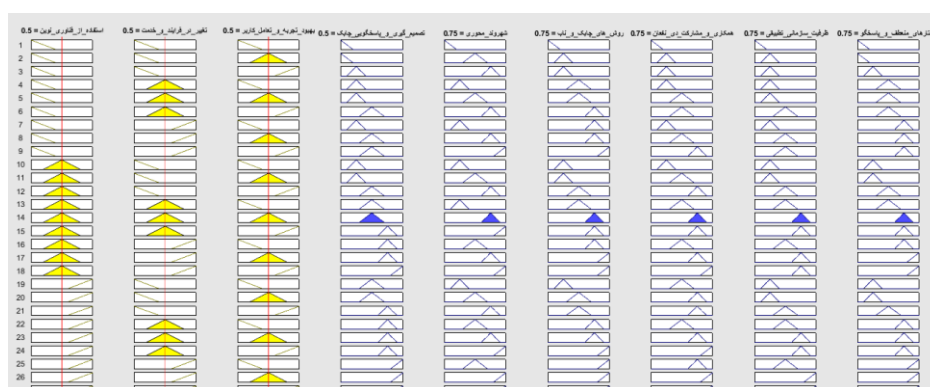


شکل ۲- تابع عضویت مولفه‌های تحول دیجیتال

فصلنامه مدیریت دولتی تطبیقی | ۱۴۰۴ | دوره ۳ | شماره ۳



شکل ۳- تابع عضویت مولفه‌های حکمرانی چابک

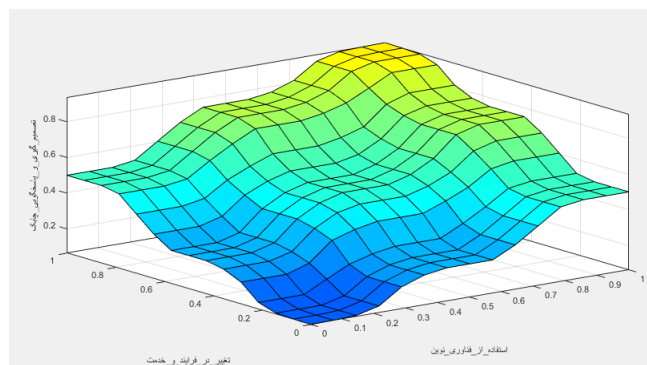


شکل ۴- پایگاه قواعد سیستم استنتاج فازی

جهت فازی‌زدایی از روش سنتروید طبق رابطه ۷ استفاده شد. (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۶)

$$\hat{x} = \frac{\int \mu(x) x dx}{\int \mu(x) dx} \quad \text{رابطه ۷}$$

در این مدل با تغییر شرایط در بعد تحول دیجیتال وضعیت مولفه‌های حکمرانی چابک به صورت سه بعدی و مقادیر حکمرانی چابک با اعمال ضرایب وزنی مولفه‌های به‌دست آمده از روش بهترین-بدترین در خروجی مشاهده می‌شود. نمای سه بعدی وضعیت خروجی مولفه تصمیم‌گیری انعطاف‌پذیر بر اساس دو مولفه استفاده از فناوری‌های نوین و تغییر عمیق در خدمات در شکل ۵ نشان داده شده است.



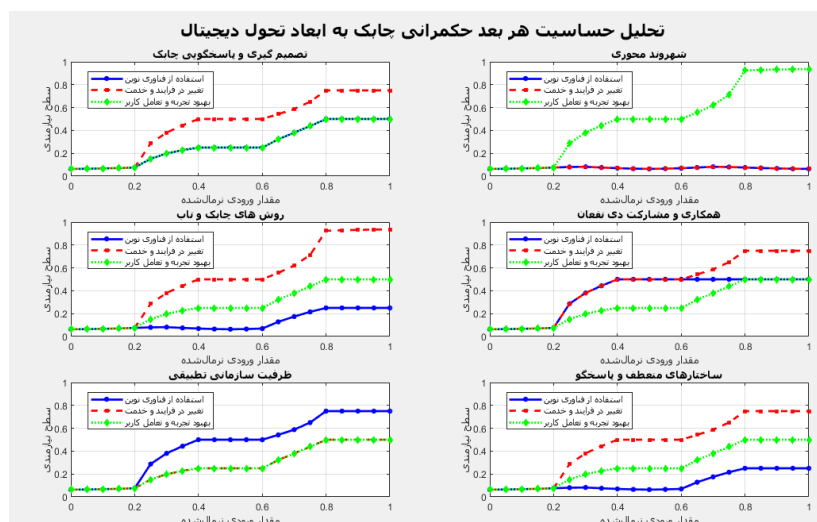
شکل ۵- وضعیت مولفه تصمیم‌گیری

اعتبارسنجی مدل با استفاده از نظر خبرگان و تحلیل حساسیت:

پس از طراحی و پیاده‌سازی سیستم استنتاج فازی، به منظور ارزیابی عملکرد و درک عمیق‌تر رفتار مدل استنتاج فازی، از دو روش اصلی استفاده شد: اعتبارسنجی با نظر خبرگان و تحلیل حساسیت.

• تحلیل حساسیت

در این بخش از روش تحلیل حساسیت محلی یک‌متغیره در یک زمان^۱، به دلیل سادگی، قابلیت تفسیر بالا و کاربرد گسترده در تحلیل مدل‌های مبتنی بر سیستم‌های فازی (همراز و همکاران، ۱۳۹۶)، برای بررسی تأثیر تغییرات در ورودی‌های یک مدل بر خروجی‌های آن به کار رفت (سلتلی و همکاران^۲، ۲۰۰۸). فرآیند تحلیل حساسیت با استفاده از برنامه‌ی متلب پیاده‌سازی و در نهایت، نتایج بر روی یک نمودار دوبعدی واحد ترسیم شد. نتایج در شکل ۶ نشان داده شده است و به شرح زیر تفسیر می‌شود.



شکل ۶ نتایج تحلیل حساسیت مولفه‌های حکمرانی چابک

۱. رابطه مثبت و یکنوا: منحنی‌های حساسیت برای هر سه متغیر ورودی، یک روند کلی صعودی را نشان می‌دهد. این بدان معناست که با افزایش سطح بلوغ در هر یک از ابعاد تحول دیجیتال، سطح نیازمندی به حکمرانی چابک نیز افزایش می‌یابد یا ثابت می‌ماند، اما هرگز کاهش نمی‌یابد. این رفتار کاملاً با مبانی نظری تحقیق همسو بوده و نشان می‌دهد که پایگاه قوانین فازی به درستی تدوین شده و مدل پاسخ‌های متناقض و غیرمنطقی تولید نمی‌کند. این ویژگی، اعتبار مدل را به‌عنوان یک ابزار پیش‌بین تقویت کرد.

۲. رفتار غیرخطی و پله‌ای: مدل یک رابطه خطی ساده را نشان نمی‌دهد، بلکه یک رفتار پله‌ای را به تصویر می‌کشد که با واقعیت‌های پیچیده تحولات سازمانی همخوانی بیشتری دارد. این رفتار نشان‌دهنده وجود نقاط آستانه در مراحل مختلف بلوغ است:

1 One-at-a-Time - OAT
2 Saltelli et al.

ناحیه اینرسی (ورودی بین ۰ تا ۰.۲) که در این بازه، اقدامات جزئی و پراکنده در تحول دیجیتال، تاثیر معناداری بر نیاز به تغییر در حکمرانی ندارند. نقاط عطف و جهش (ورودی در سطوح ۰.۲ و ۰.۶) که با عبور از این آستانه‌ها، جهش‌های قابل توجهی در سطح نیازمندی به حکمرانی چابک رخ می‌دهد، نشان‌دهنده گذار از عملیات سنتی به دیجیتالی‌سازی و سپس به تحول دیجیتال واقعی و یکپارچه است و ناحیه اشباع (ورودی < 0.8) که نشان‌دهنده بازده نزولی است و بر اهمیت استراتژی رشد متوازن تاکید دارد، زیرا تمرکز انحصاری بر یک بعد که به اشباع رسیده، دیگر کارآمد نیست. در مجموع، تحلیل حساسیت نشان داد که الگوی استنتاج فازی نه تنها از سازگاری منطقی درونی برخوردار است، بلکه قادر به شبیه‌سازی دینامیک‌های پیچیده دنیای واقعی (مانند نقاط آستانه و اشباع) می‌باشد و این ویژگی، اعتبار مدل را به‌عنوان یک ابزار استراتژیک برای تحلیل و پیش‌بینی نیازمندی‌های حکمرانی در مراحل مختلف تحول دیجیتال به شدت تقویت می‌کند.

همچنین این تحلیل نشان می‌دهد که هر بعد از حکمرانی، پیشران استراتژیک مشخصی در میان ابعاد تحول دیجیتال دارد که این امر امکان تجویز استراتژی‌های مدیریتی دقیق را فراهم می‌کند. نتایج نشان داد بهبود تجربه کاربر پیشران اصلی و تقریباً انحصاری برای نیازمندی به حکمرانی شهروندمحور است. به طور مشابه، آرمان تغییر در فرآیندها و خدمات به‌عنوان محرک اصلی برای فعال‌سازی روش‌های چابک و ناب و ساختارهای منعطف عمل می‌کند. از سوی دیگر، هدف‌گذاری برای استفاده از فناوری‌های نوین به صورت مستقیم و با شدت بالا، نیاز به ظرفیت سازمانی تطبیقی شامل مهارت، دانش و فرهنگ را افزایش می‌دهد و رابطه تنگاتنگ میان سرمایه فناورانه و سرمایه انسانی را برجسته می‌سازد. در نهایت، ابعادی نظیر تصمیم‌گیری انعطاف‌پذیر و همکاری و مشارکت به‌عنوان قابلیت‌های یکپارچه‌ساز عمل می‌کنند که در مراحل پیشرفته‌تر تحول، برای هماهنگی و همسوسازی تلاش‌های فناورانه، فرآیندی و شهروندمحور اهمیت حیاتی پیدا می‌کنند. در مجموع، این تمایز در نقش‌ها، یک چارچوب استراتژیک برای تخصیص هدفمند منابع فراهم می‌آورد و مدیران را قادر می‌سازد تا بر اساس اهداف مشخص خود در حوزه تحول دیجیتال، بر روی تقویت ابعاد متناظر و کلیدی در سیستم حکمرانی تمرکز نمایند.

اعتبار سنجی با نظر خبرگان

اعتبارسنجی عملکرد با استفاده از نتایج پیش‌بینی مدل با قضاوت‌های مستقل پنل ۱۰ نفره خبرگان تحقیق بر اساس ۵ سناریو با ترکیبات مختلفی از سطوح بلوغ در ابعاد تحول دیجیتال انجام شد تا توانایی مدل را در شرایط متفاوت به چالش بکشد. هر سناریو با سه مقدار ورودی نرمال‌شده برای سه بعد تحول دیجیتال (طبق جدول ۱۰ تعریف شد.

فصلنامه مدیریت دولتی تطبیقی | ۱۴۰۴ | دوره ۳ | شماره ۳

جدول ۱۰ سناریوهای تعریف شده برای اعتبارسنجی مدل

توصیف سناریو	بهبود تجربه و تعامل کاربر	تغییر عمیق در فرایندها و خدمات	استفاده از فناوری نوین	
سرمایه‌گذاری بر فناوری بدون توجه به اصلاح فرآیند و فرهنگ سازمانی	۰.۰۵	۰.۰۵	۱	۱
یک سازمان کم‌برخوردار از نظر فنی، اما با تمرکز بالا بر بهبود فرآیندها و خدمات‌رسانی به شهروندان	۱	۱	۰.۰۵	۲
یک سازمان که در هر سه بعد به صورت هماهنگ به سطح بلوغ خوبی رسیده است	۰.۷	۰.۷	۰.۷	۳
وضعیت آرمانی که در آن سازمان در تمام ابعاد به بلوغ کامل نزدیک شده است	۱	۱	۱	۴
شرایط موجود تحول دیجیتال در سازمان مورد مطالعه	۰.۳۵	۰.۴	۰.۲	۵

در ابتدا وضع موجود مورد ارزیابی با توزیع پرسشنامه شناسایی وضعیت فعلی تحول دیجیتال میان ده تن از مدیران و مطلعین کلیدی سازمان مورد ارزیابی قرار گرفت. پس از تجمیع نظرات و نرمال‌سازی، نتایج به شرح جدول ۱۱ به دست آمد:

جدول ۱۱ وضع موجود تحول دیجیتال

مؤلفه	تغییر عمیق و پایدار در فرایندها و خدمات	بهبود تجربه و تعامل کاربران با استفاده از فناوری‌های نوین	استفاده از فناوری‌های نوین دیجیتال
وضعیت فعلی	۰.۳۵	۰.۴۰	۰.۲۰

هر پنج سناریو به‌عنوان ورودی به مدل استنتاج فازی داده شد و خروجی مؤلفه‌های حکمرانی چابک و شاخص کلی حکمرانی چابک پس از اعمال ضرایب وزنی در هر یک از مؤلفه‌های حکمرانی چابک، برای هر سناریو محاسبه شد.

جهت بررسی حکمرانی چابک بر اساس سناریوهای تعیین شده از نظرات ده نفر از خبرگان استفاده و عبارات کلامی به اعداد فازی تبدیل و سپس نتایج با استفاده از روش مرکز ثقل تجمیع شد. نتایج به دست آمده از سیستم استنتاج فازی و نظرات خبرگان در جدول ۱۲ نشان داده شده است.

جدول ۱۲ مقایسه پیش‌بینی مدل با میانگین قضاوت خبرگان

ردیف	عنوان	خروجی مدل	میانگین نظر خبرگان	اختلاف	درصد خطا
۱	تمرکز بر فناوری	۰.۴۰۱	۰.۳۰۸	۰.۰۹	۹٪
۲	تمرکز بر مردم و فرآیند	۰.۹۳۵	۰.۸۶۶	۰.۰۶۹	۶٪
۳	رشد متوازن	۰.۶۵۷	۰.۷۱۶	۰.۰۵۹	۵٪
۴	حالت ایده آل	۰.۹۳۶	۰.۸۸۳	۰.۰۵۳	۵٪
۵	وضعیت موجود	۰.۴۹۹	۰.۵۲	۰.۰۲۱	۲٪
میانگین			۰.۵۸۴		۵٪

تحلیل نتایج اعتبارسنجی

نتایج ارائه شده در جدول ۱۱ نشان‌دهنده اعتبار بالای مدل طراحی شده است. تحلیل این نتایج از دو جنبه بررسی شد: میانگین درصد خطای مدل در مقایسه با قضاوت خبرگان تنها ۵٪ است. این مقدار پایین خطا، که در تمام سناریوها کمتر از ۹٪ باقی می‌ماند، نشان داد که مدل با دقت بالایی قادر به شبیه‌سازی فرآیند استدلال و تصمیم‌گیری خبرگان است. همچنین مدل پیش‌بینی کرد سناریوی تمرکز بر فناوری کمترین خروجی را در میان سناریوهای دیگر دارد و سناریوی حالت ایده‌آل بالاترین خروجی را تولید می‌کند. این همخوانی در رتبه‌بندی سناریوها، اعتبار صوری مدل را تأیید و نشان داد منطق درونی آن صحیح و قابل اطمینان است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، تدوین الگوی بومی حکمرانی چابک مبتنی بر تحول دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران است. با توجه به اهمیت تحولات دیجیتال در تحقق اهداف و توسعه سازمان‌های دولتی و فقدان الگوی بومی در این حوزه، این تحقیق به طراحی الگو پرداخته است. در ابتدا مبانی نظری و پیشینه پژوهش بررسی و ابعاد و مؤلفه‌های اولیه شناسایی شد. سپس با بهره‌گیری از دلفی فازی نظرات خبرگان گردآوری و مؤلفه‌ها غربالگری گردید. در ادامه، مدل تحلیلی با استفاده از سیستم استنتاج فازی تدوین و با تحلیل حساسیت و نظرات خبرگان اعتبارسنجی شد. یافته‌ها می‌تواند بینشی کاربردی برای مدیران دولتی در شناسایی شاخص‌های حکمرانی چابک مبتنی بر تحول دیجیتال فراهم سازد. براساس یافته‌های این پژوهش الگوی حکمرانی چابک مبتنی بر تحول دیجیتال شامل بعد محتوایی شامل تصمیم‌گیری چابک و انعطاف‌پذیر، شفافیت در تصمیم‌گیری و فرایندها، توانمندسازی و ظرفیت‌سازی کارکنان، فرهنگ پذیرش تغییر، شهروندمحوری، مشارکت دیجیتال شهروندان و بازی‌وارسازی تعاملات؛ بعد فرایندی شامل روش‌های چابک و ناب، بازخورد و یادگیری مستمر، بازنگری سیاست‌ها و فرایندها، تحلیل داده‌های باکیفیت، همکاری بین بخشی و سیاست‌گذاری مشارکتی و بعد ساختاری شامل زیرساخت فناوریانه چابک، منابع انسانی فناورمحور و نوآور، انعطاف قانونی و سندباکس رگولاتوری، رهبری تحول‌آفرین و داده‌محور، تیم‌های چابک و ساختار پاسخگو و نهاد تحول دیجیتال و کمیته نوآوری، می‌باشد. این پژوهش با تدوین این چارچوب سه‌سطحی و رتبه‌بندی بر اساس اولویت‌ها، در راستای نظام‌مندسازی درک این مفاهیم گام برداشته و آن‌ها را به شکلی عملیاتی و قابل اجرا ترجمه کرد. یافته‌های تحقیق حاضر در چندین محور اساسی با پیشینه پژوهشی هم‌خوانی دارد و نتایج مطالعات پیشین را در تأیید می‌نماید.

یافته کلیدی پژوهش، مبنی بر ضرورت استقرار حکمرانی چابک به‌عنوان بستر محقق‌ساز تحول دیجیتال، با دیدگاه‌های پژوهشگرانی همچون کربادو و گیل‌گارسیا، ۲۰۱۹، ایندرياساری و همکاران، ۲۰۲۰ و نیز مولانا و دکن، ۲۰۲۳ هم‌سو است. این محققان ناکارآمدی چارچوب‌های سلسله‌مراتبی سنتی در مواجهه با پیچیدگی‌های فضای دیجیتال را مورد تأکید قرار داده و بر گذار به سمت مدل‌های چابک، منعطف و شهروندمحور تأکید دارند؛ همچنین بازتعریف ابعاد ساختاری، فرایندی و ارتباطی حکمرانی را به‌عنوان یک ضرورت راهبردی قلمداد می‌کنند. بسیاری از مولفه‌هایی که در این پژوهش شناسایی و تأیید شدند، در مطالعات پیشین نیز به‌عنوان ارکان حکمرانی چابک معرفی شده‌اند. برای مثال، در بعد ساختار تأکید بر استفاده از فناوری چابک با یافته‌های لی و همکاران (۲۰۲۵) که نقش هوش مصنوعی و یکپارچه‌سازی داده‌ها را در چابک‌سازی حکمرانی محلی بررسی کردند، همخوانی دارد. همچنین، اهمیت همکاری و

مشارکت ذی‌نفعان در بعد فرایند، با تاکید جونگ^۱ (۲۰۱۹) بر جلسات هم‌آفرینی و مشارکت کاربران و همچنین مدل همکاری پنج‌گانه پنتاهلیکس در پژوهش دارومورتی و همکاران^۲ (۲۰۲۳) مطابقت دارد. به علاوه، مؤلفه‌هایی نظیر تیم‌های توانمند و خودسازمان‌ده و یادگیری مستمر، اصول اساسی مانیفست چابک هستند که پژوهشگرانی مانند مرگل و همکاران (۲۰۱۸) به لزوم کاربرد آن‌ها در بخش دولتی اشاره کرده‌اند. مطالعه فردیان و همکاران، ۲۰۲۳ و مرگل، ۲۰۲۴ نیز نقش محوری فرهنگ سازمانی و منابع انسانی و رهبری را در کارآمدی حکمرانی چابک مؤکداً مطرح کرده‌اند. تأکید این پژوهش بر اهمیت رویکرد تصمیم‌گیری مبتنی بر داده و سازوکارهای دیجیتال، با آثار لی و همکاران، ۲۰۲۵ و دارومورتی و همکاران، ۲۰۲۳ و نبیی و همکاران، ۱۴۰۳ که بر به‌کارگیری داده‌های بلادرنگ و الگوریتم‌های هوشمند در تصمیم‌های دولتی تأکید دارند، همراستاست. یکی از مهم‌ترین یافته‌های این پژوهش، تأکید بر اهمیت بالایی مؤلفه‌هایی چون منابع انسانی ماهر، فرهنگ پذیرش تغییر و رهبری تحول‌آفرین در تحقق تحول دیجیتال است. این نتیجه همراستا با مطالعات متعددی در ادبیات پژوهش است، از جمله حاصل مطالعه مرگل و همکاران (۲۰۲۱) در کشورهای اروپایی که حکمرانی چابک را بر پایه دو بعد فرهنگ تطبیقی و توانمندسازی نیروی انسانی معرفی می‌کنند. همچنین، نتایج پراسودجو (۲۰۲۵) در حوزه حکمرانی در اندونزی نیز بر این تأکید دارد که تحول دیجیتال بدون تحول در رهبری با ذهنیت چابک و فرهنگ سازمانی پذیرش تغییر، ناکارآمد باقی می‌ماند. مطالعاتی مانند ایلین^۳، ۲۰۲۱ و لونا و همکاران، ۲۰۱۴ و مولانا و ویسکانو^۴، ۲۰۲۲ نیز ساختار سازمانی تطبیقی و پاسخگو، رهبری چابک و داده‌محوری را از ارکان حکمرانی دیجیتال دانسته‌اند.

این پژوهش صرفاً به تکرار یافته‌های پیشین نپرداخته و در چند حوزه کلیدی، دانش موجود را توسعه داده و به آن عمق بخشیده است. برجسته‌ترین سهم نظری این تحقیق، بازنگری بنیادین در اولویت‌های استراتژیک برای پیاده‌سازی حکمرانی چابک است. نتایج حاصل از روش بهترین-بدترین نشان داد که بعد محتوا (با وزن ۰.۴۱۳) و بعد ساختار (با وزن ۰.۳۵۸) به طور معناداری از بعد فرایند (با وزن ۰.۲۲۸) مهم‌تر هستند. این یافته، بخش قابل توجهی از ادبیات مدیریتی را که بر پیاده‌سازی روش‌ها و ابزارهای چابک مانند اسکرام به‌عنوان نقطه شروع تأکید دارند، به چالش می‌کشد. این یافته، برخلاف بخش قابل توجهی از ادبیات که بر پیاده‌سازی روش‌ها و ابزارهای چابک (مانند اسکرام) به‌عنوان نقطه شروع چابکی تأکید دارند نشان داد که در سازمان‌های دولتی با ساختارهای سلسله‌مراتبی در ایران، صرفاً پیاده‌سازی فرایندهای چابک مانند حلقه‌های بازخورد یا تعامل با ذی‌نفعان، کارساز نخواهد بود. گزارش‌های بین‌المللی نشان داد علی‌رغم وجود زیرساخت‌های فناوری، ایران در شاخص‌هایی مانند مشارکت الکترونیکی و داده‌های باز با افت روبه‌رو بوده است. نتایج تحقیق نشان داد مشکل در نبود ابزار یا فرایند نیست، بلکه در فقدان ظرفیت جذب سازمانی است. قرار گرفتن مؤلفه‌هایی چون منابع انسانی ماهر و فرهنگ پذیرش تغییر در صدر اولویت‌ها نشان می‌دهد پیش از آنکه سازمان بتواند به طور مؤثر به بازخوردهای بیرونی پاسخ دهد، باید قابلیت‌های بنیادین داخلی، یعنی فرهنگ پذیرش تغییر، منابع انسانی ماهر و سازگار و رهبری تحول‌آفرین در سازمان شکل گرفته باشد. این نتیجه، درک ما را از توالی اقدامات در پیاده‌سازی چابکی عمیق‌تر کرده و یک مدل بلوغ مرحله‌ای شامل ایجاد زمینه و سپس

1 Jung

2 Darumurti et al.

3 Ylinen

4 Maulana and Wicaksono

استقرار ابزار را پیشنهاد می‌دهد. یکی دیگر از یافته‌های این پژوهش، قرار گرفتن مولفه‌هایی مانند تعامل با ذی‌نفعان در انتهای جدول اولویت‌بندی بود. این نتیجه در نگاه اول با تاکید بر مانیفست چابک و نتایج تحقیق پژوهشگرانی چون پراسودجو (۲۰۲۵) مبنی بر بازخورد مستمر مشتری در تضاد است. اما یافته این تحقیق نشان داد در سازمان‌های بزرگ و بوروکراتیک، پیش از آنکه بتوان به طور موثر به بازخوردهای بیرونی و تعامل با ذی‌نفعان پاسخ داد، باید ظرفیت جذب و اقدام داخلی یعنی ظرفیت داخلی شامل فرهنگ‌پذیرش تغییر، مهارت منابع انسانی و ثبات مدیریتی فراهم شود و سازمان توان جذب بازخورد را داشته باشد. این نتیجه، درک ما را از مراحل بلوغ و توالی اقدامات در پیاده‌سازی چابکی، که در پژوهش‌های پیشین کمتر به آن پرداخته شده، عمیق‌تر و واقع‌بینانه‌تر می‌سازد.

علاوه بر این، رفتار غیرخطی و پله‌ای مدل استنتاج فازی که در تحلیل حساسیت مشاهده شد، خود یک یافته مفهومی مهم است. این رفتار نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری‌های اولیه و جزئی در تحول دیجیتال، تأثیر محسوسی بر نیازمندی‌های حکمرانی ندارند و سازمان در ناحیه اینرسی باقی می‌ماند. تنها پس از عبور از یک نقطه آستانه است که نیاز به قابلیت‌های چابک به صورت جهشی افزایش می‌یابد. این پدیده، شبیه‌سازی دقیقی از واقعیت غلبه بر مقاومت‌های بوروکراتیک است و تأکید می‌کند که تحول نیازمند یک عزم استراتژیک و سرمایه‌گذاری متمرکز است. این پژوهش با شناسایی پیشران‌های اختصاصی هر بُعد حکمرانی مثلاً بهبود تجربه کاربر برای شهروندمحوری، تغییر فرایندها برای روش‌های چابک و فناوری‌های نوین برای ظرفیت تطبیقی، از یک چارچوب کلی و انتزاعی به یک ابزار تجویزی بومی تبدیل شده که پل میان نظریه و عمل را برقرار می‌سازد و امکان تخصیص هدفمند منابع بر اساس اولویت‌های استراتژیک را برای مدیران فراهم می‌آورد.

همچنین این پژوهش با تلفیق سه بُعد محتوایی، فرایندی و ساختاری، رویکردی جامع به حکمرانی چابک مبتنی بر تحول دیجیتال در سازمان‌های دولتی ایران ارائه می‌دهد؛ الگویی که نه تنها به مؤلفه‌های فناورانه و زیرساختی توجه دارد، بلکه به عناصر نرم و انسانی مانند فرهنگ سازمانی، مشارکت شهروندان و ظرفیت‌سازی نیروی انسانی نیز به‌طور هم‌زمان می‌پردازد. برخلاف بسیاری از مطالعات پیشین که صرفاً بر جنبه‌های فنی یا سیاستی تمرکز داشتند، این پژوهش با شناسایی پیوندهای میان محتوا، فرایند و ساختار، مدلی عملیاتی و چندلایه برای ارزیابی و پیاده‌سازی حکمرانی چابک ارائه کرد. همچنین، نوآوری‌هایی مانند توجه به بازی‌وارسازی تعاملات، سندباکس رگولاتوری و شاخص‌های مشارکت دیجیتال، نشان از رویکرد آینده‌نگر پژوهش در زمینه حکمرانی دیجیتال دارند. این ویژگی‌ها موجب می‌شود تا الگوی ارائه‌شده، نه فقط یک چارچوب مفهومی، بلکه ابزاری کاربردی برای طراحی سیاست‌ها، سنجش بلوغ دیجیتال و هدایت سازمان‌های دولتی در مسیر تحول باشد. به طور کلی تحقق حکمرانی چابک مبتنی بر تحول دیجیتال نیازمند هم‌افزایی و هم‌راستایی سه بُعد (محتوا، فرایند، ساختار) است تا بسترهای لازم برای تصمیم‌گیری هوشمند، مشارکت فعال شهروندان و نوآوری مستمر فراهم شود.

دست‌آورد علمی اصلی این پژوهش، فراتر رفتن از چارچوب‌های توصیفی مرسوم و ارائه یک مدل پیش‌بین و پویا از تعامل میان تحول دیجیتال و حکمرانی چابک است. این تحقیق با مدل‌سازی رابطه غیرخطی و دارای نقاط آستانه میان این دو مفهوم، درک عمیق‌تری از دینامیک‌های پیچیده تحول در بخش دولتی ارائه داد. مهم‌تر از آن، با نشان دادن اولویت معنادار قابلیت‌های بنیادین شامل محتوا و ساختار بر ابزارهای فرایندی، این پژوهش یک مدل توالی استراتژیک برای بلوغ چابکی در نظام‌های بوروکراتیک پیشنهاد کرد. از منظر روش‌شناختی نیز، به‌کارگیری یک پروتکل

یکپارچه مبتنی بر منطق فازی شامل دلفی فازی، بهترین-بدترین فازی و سیستم استنتاج فازی برای تبدیل دانش ضمنی خبرگان به یک مدل محاسباتی، مسیری نوآورانه برای مطالعه سیستم‌های اجتماعی-فنی در مدیریت دولتی می‌گشاید. این هم‌افزایی میان نوآوری مفهومی و روش‌شناختی، در نهایت منجر به خلق یک ابزار تشخیصی بومی‌سازی شده گردید که پلی میان نظریه و عمل ایجاد می‌کند.

هر پژوهش علمی به طور طبیعی با محدودیت‌هایی مواجه است که خواسته یا ناخواسته در فرایند پژوهش رخ می‌دهد و قطعیت یا تعمیم‌دهی یافته‌ها را باچالش مواجه می‌سازد. مهم‌ترین محدودیت‌های این پژوهش به شرح زیر است. در روش دلفی گردآوری داده‌ها مبتنی بر قضاوت خبرگان بوده و ممکن است سوگیری‌های سازمانی یا گرایش‌های ذهنی خبرگان بر نتایج تاثیر بگذارند و منجر به تاکید بر برخی از مولفه‌ها و غفلت از سایر مولفه‌ها شود. این امر محدودیت ذاتی روش دلفی است و در این تحقیق تلاش شد تا با انتخاب خبرگان از طیف‌های متنوع (دانشگاهی، اجرایی، مشاوره) اثر سوگیری‌های فردی به حداقل برسد و جامعیت دیدگاه‌ها تضمین شود. همچنین این مدل در بستر بخش دولتی ایران و با تمرکز بر خبرگان حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات در وزارت ارتباطات که خود متولی و پیشران تحول دیجیتال در کشور است طراحی و اعتبارسنجی شده است. ویژگی‌های منحصر به فرد نهادی، فرهنگی و قانونی این زمینه مانند سطح بالای بوروکراسی و ساختار متمرکز تصمیم‌گیری، قابلیت تعمیم مستقیم مدل به سایر کشورها یا حتی بخش‌های دیگر دولتی مانند نظام سلامت یا آموزش را محدود می‌سازد. بر اساس محدودیت‌های ذکر شده و یافته‌های پژوهش، چندین مسیر برای تحقیقات آینده پیشنهاد می‌شود. در وهله اول، اعتبارسنجی تجربی الگو از طریق طراحی یک ابزار سنجش کمی و آزمون رابطه میان ابعاد الگو و شاخص‌های عملکردی واقعی سازمان‌ها و سپس، انجام مطالعات تطبیقی برای بررسی کاربست‌پذیری الگو در سازمان‌هایی با مأموریت‌ها و زمینه‌های فرهنگی متفاوت، پیشنهاد می‌شود. یافته‌های این پژوهش، نقشه راه عملیاتی برای سیاست‌گذاران و مدیران بخش دولتی در مسیر گذار به حکمرانی چابک ارائه می‌دهد.

مهم‌ترین یافته این تحقیق، اولویت ابعاد محتوایی از جمله فرهنگ و تصمیم‌گیری انعطاف‌پذیر و ساختاری شامل رهبری و منابع انسانی بر بعد فرایندی شامل روش‌ها و ابزارها بود. بر این اساس، توصیه می‌شود نقشه راه تحول دیجیتال از یک رویکرد پروژه‌محور و متمرکز بر راه‌اندازی سامانه‌ها به یک رویکرد قابلیت‌محور تغییر یابد. در این رویکرد، اولویت اصلی به پروژه‌هایی داده شود که ظرفیت‌های بنیادین سازمان را ارتقا دهند؛ از جمله بازنگری در فرآیندهای جذب و توسعه منابع انسانی با محوریت شایستگی‌هایی نظیر سازگاری، نوآوری و مهارت‌های دیجیتال و اجرای برنامه‌های عملی برای نهادینه‌سازی فرهنگ پذیرش تغییر و یادگیری از شکست. یافته‌ها نشان داد که ظرفیت‌سازی داخلی بر تعاملات خارجی تقدم دارد. بنابراین، یک نقشه راه اجرایی مرحله‌ای توصیه می‌شود. تمرکز اولیه باید بر ایجاد تیم‌های توانمند، تفویض اختیار به آن‌ها و استقرار حلقه‌های بازخورد سریع درون سازمان باشد. تنها زمانی که سازمان به سطح قابل قبولی از پاسخگویی داخلی رسید، می‌توان ابزارهای تعامل با شهروندان و ذی‌نفعان خارجی را به صورت گسترده فعال نمود تا از ایجاد انتظارات برآورده نشده و اتلاف منابع جلوگیری شود.

پیشنهادهای مربوط به بعد محتوایی:

- پیاده‌سازی نظام‌های تصمیم‌گیری مشارکتی که امکان تغییر سریع و اصلاح تصمیم‌ها را داشته باشند. از طریق ایجاد بسترهای نرم‌افزاری و فرهنگی و توسعه پلتفرم‌های مشارکت دیجیتال تعاملی که شهروندان بتوانند در فرآیندهای تصمیم‌گیری و ارائه بازخوردها مشارکت کنند.
- انتشار شفاف اطلاعات و دلایل تصمیمات در سطوح مختلف سازمان و در دسترس عموم قرار دادن داده‌های مرتبط با عملکرد سازمان جهت افزایش اعتماد شهروندان.
- برگزاری دوره‌های آموزشی مستمر مرتبط با مهارت‌های فناوری، تفکر چابک و مدیریت تغییر برای کارکنان جهت توسعه فردی و گروهی متناسب با نیازهای تحول دیجیتال.
- ترویج فرهنگ سازمانی مبتنی بر نوآوری، یادگیری مستمر و استقبال از ریسک‌های هوشمندانه با استفاده از روش‌های ارتباطی به منظور مدیریت مقاومت‌ها و ارتقای انگیزه کارکنان.

پیشنهادهای مربوط به بعد فرایندی:

- ایجاد چرخه‌های مستمر دریافت بازخورد و تحلیل نتایج پروژه‌ها و فرآیندها برای شناسایی نقاط قوت و فرصت‌های بهبود، همراه با مستندسازی درس‌های آموخته شده.
- تعریف رویه‌های بازنگری دوره‌ای سیاست‌ها و فرآیندهای سازمانی مبتنی بر داده‌های جمع‌آوری شده و تحلیل عملکرد جهت سازگاری با شرایط متغیر و نیازهای جدید.
- توسعه ساختارهای داده‌ای و سیستم‌های تحلیلی قدرتمند برای جمع‌آوری، پاک‌سازی و تحلیل داده‌ها به منظور پشتیبانی تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد.

پیشنهادهای مربوط به بعد ساختاری:

- جذب و نگهداشت نیروهای متخصص فناوری با مهارت‌های به‌روز، ارائه انگیزه‌های شغلی مناسب و پیاده‌سازی برنامه‌های نوآوری باز در سازمان.
- طراحی چارچوب‌های قانونی منعطف و ایجاد بسترهای آزمایشی برای آزمون فناوری‌های نوین قبل از اجرایی شدن کامل.
- توسعه مهارت رهبری داده‌محور در مدیران و تصمیم‌گیرندگان و ایجاد ساختارهای پشتیبانی جهت ترغیب فرهنگ نوآوری و تحول دیجیتال.
- سازماندهی تیم‌های پروژه‌ای و دائمی چابک با اختیارات کافی، پاسخگویی شفاف و فرآیندهای تصمیم‌گیری سریع.
- اجرای این پیشنهادهای می‌تواند به سازمان‌های دولتی کمک کند تا مسیر پرچالش تحول دیجیتال را با اتکا به یک چارچوب حکمرانی استوار، واقع‌بینانه و اثربخش طی نمایند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در مورد انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه بر این، موضوعات اخلاقی شامل سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر توسط نویسندگان رعایت شده است.

منابع

منابع فارسی:

- Amirnejad, G., & Khosravipour, E. (2015). A model for the agility of public organizations: An approach to defense organizations. *Defense Strategy*, 13(3), 131-169. Retrieved from https://ds.sndu.ac.ir/article_569_2569d822ab01af01094a2f3b8988288b.pdf [In Persian]
- Arababi Isfahani, M., & Koshki Jahromi, A. (2025). Components of evaluation and prioritization of digital transformation culture policies: An approach based on stakeholder analysis in the Regulatory and Radio Communications Organization. *Comparative Public Administration*. Advance online publication. <https://doi.org/10.22098/cpa.2025.18022.1085> [In Persian]
- Hamraz, B. S., Akbarpour, A., & Pourreza Bilondi, M. (2017). Sensitivity analysis in groundwater models. *Aquifer and aqueduct*, 50-60. <https://doi.org/10.22077/jaaq.2017.640> [In Persian]
- Hasani Moghadam, S., Mehtadi, M. M., Bazargani, H., & Taheri, A. (2023). A framework for managing agile work processes based on the concept of 'the edge of chaos'. *Journal of Management Studies for Improvement and Transformation*, 32(108), 77-108. <https://doi.org/10.22054/jmsd.2023.71584.4254>. [In Persian]
- Jorbanian, M., Moradi, K., & Dehghanpour Farashah, A. (2019). Agile governance: Policymaking in the context of the Fourth Industrial Revolution. *Journal of Administrative Transformation*, 17(58), 28. Retrieved from <http://noo.rs/omAnF>. [In Persian]
- Khosropour, H., Elyasi, M., Ghazi Noori, S., & Taghva, M. R. (2024). Analysis of digital transformation governance models in the banking industry. *Strategic Studies in Public Policy*, 14(50), 32-64. doi: 10.22034/sspp.2024.2019198.3533. [In Persian]
- Moazami, Z., Abazari, Z., Sharifzadeh, R., Babolhavaeji, F., & Hariri, N. (2024). Components of digital transformation in public libraries: A systematic review. *Quarterly Journal of Information Research and Public Libraries*, 1(1), 1-23. Retrieved from https://irandoc.ac.ir/sites/fa/files/attach/article/mqlhfrsy_3.pdf [In Persian]
- Moradi, N., Miri, M., & Mehtadi, M. M. (2020). Presenting a native model of organizational agility in industrial research centers (Case study: A military research organization in the maritime domain). *Journal of Management Improvement*, 14(4), 137169. <https://doi.org/10.22034/jmi.2021.126831> [In Persian]
- Mousavi, S. A. M., & Shami Zanjani, M. (2025). The lifecycle of agile digital transformation: A systematic literature review. *Journal of Organizational Culture Management*, 23(2), 225241. <https://doi.org/10.22059/jomc.2023.345999.1008479> [In Persian]
- Nabiei, F., Shami Zanjani, M., & Gorousi Mokhtarzadeh, N. (2024). Explaining and developing the content dimensions of digital transformation strategy. *Strategic Management Studies Quarterly*, 15(60), 23-47. <https://doi.org/10.22034/smsj.2023.396167.1847>. [In Persian]
- Nargesian, J., & Ghorbanian, A. (2023). Investigating the relationship between e-government with public participation and public accountability among citizens of District 5 of Tehran City. *Comparative Public Administration*, 1(2), 38-68. <https://doi.org/10.22098/cpa.2023.13108.1007> [In Persian]
- Rahmani, H., Mousakhani, M., Memarzadeh Tehrani, G. R., Daneshfard, K., & Kazemi, A. (2017). Combining Delphi method and Shannon entropy to combat administrative corruption using a fuzzy inference system. *Industrial Management Studies*, 15(44), 75-116. <https://doi.org/10.22054/jims.2017.7339> [In Persian]

منابع انگلیسی:

- Barrutia, J. M., & Echebarria, C. (2021). Effect of the COVID-19 pandemic on public managers' attitudes toward digital transformation. *Technology in Society*, 67, 101776. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101776>
- 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/j.techsoc.2021.101776>
- Criado, J. I., & Gil-Garcia, J. R. (۲۰۱۹). Creating public value through smart technologies and strategies: From digital services to artificial intelligence and beyond. *International Journal of Public Sector Management*, ۳۲(۵), ۴۳۸-۴۵۰. <https://doi.org/10.1108/IJPSM-07-2019-0178>
- Darumurti, A., Atmojo, M. E., & Perdana, V. A. (۲۰۲۳). Design of Public Service Transformation in Kulon Progo Regency Towards Agile Governance Through Sistem Informasi Penanganan Stunting (Si Pentung) Program. In *E3S Web of Conferences* (Vol. ۴۴۰, p. ۰۲۰۰۳). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344002003>
- Ferdian, A., Akib, H., & Wance, M. (2023, August). Agile Governance As A Form Of Public Service Transformation. In *Proceeding Of International Conference On Innovations In Social Sciences Education And Engineering* (Vol. 3, pp. 023-023). retrieved from <https://conference.loupiasconference.org/index.php/icoissee3/article/view/377/340>
- Founoun, A., Hayar, A., Essefar, K., & Haqiq, A. (2021). Agile governance supported by the frugal smart city. In *Intelligent Sustainable Systems: Selected Papers of WorldS4 2021*, Volume 2 (pp. 95-105). Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-6369-7_9
- Gabryelczyk, R. (۲۰۲۰). Has COVID- ۱۹ accelerated digital transformation? Initial lessons learned for public administrations. *Information Systems Management*, ۳۷(۴), ۳۰۳-۳۰۹. <https://doi.org/10.1080/10580530.2020.1820633>
- Gaozhao, D., Wright, J. E., & Gainey, M. K. (۲۰۲۴). Bureaucrat or artificial intelligence: people's preferences and perceptions of government service. *Public Management Review*, ۲۶(۶), ۱۴۹۸-۱۵۲۵. <https://doi.org/10.1080/14719037.2022.2160488>
- Guo, S., & Zhao, H. (2017). Fuzzy best-worst multi-criteria decision-making method and its applications. *Knowledge-based systems*, 121, 23-31. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.knosys.۲۰۱۷.۰۱.۰۱>
- Habibi, A., Jahantigh, F. F., & Sarafrazi, A. (۲۰۱۵). Fuzzy Delphi technique for forecasting and screening items. *Asian Journal of Research in Business Economics and Management*, ۵(۲), ۱۳۰-۱۴۳. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2017.01.010>
- Indriasari, E., Supangkat, S. H., & Kosala, R. (۲۰۲۰). Digital transformation: it governance in the agile environment a study case of Indonesia high regulated company. *International Journal of Scientific and Technology Research*, ۹(۴), ۱۵۵۷-۱۵۶۲. retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Elisa-Indriasari/publication/344014675_Digital_Transformation_IT_Governance_In_The_Agile_Environment_A_Study_Case_Of_Indonesia_High_Regulated_Company/links/5f4e238b299b13c5075f66a/Digital-Transformation-IT-Governance-In-The-Agile-Environment-A-Study-Case-Of-Indonesia-High-Regulated-Company.pdf
- Janssen, M., & Van der Voort, H. (۲۰۲۰). Agile and adaptive governance in crisis response: Lessons from the COVID- ۱۹ pandemic. *International journal of information management*, ۵۵, ۱۰۲۱۸۰. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102180>
- Ji, X., & Li, W. (۲۰۲۲). Digital Transformation: A review and research framework. *Frontiers in Business, Economics and Management*, ۵(۳), ۲۱-۲۷. <https://doi.org/10.54097/fbem.v5i3.1898>
- Jung, Y. (۲۰۱۹). The Inspiration from Open Government, Public Engagement and Agile Governance: A Case Study of Tax E-filing System Reform in Taiwan. In *Conference Paper at the ۲۷th NISPAcee Annual Conference ۲۰۱۹*. retrieved from https://www.nispa.org/files/conferences/2019/e-proceedings/system_files/papers/the-inspiration-jung.pdf
- Li, Y., Fan, Y., & Nie, L. (۲۰۲۵). Making governance agile: exploring the role of artificial intelligence in China's local governance. *Public Policy and Administration*, ۴۰(۲), ۲۷۶-۳۰۱. <https://doi.org/10.1177/09520767231188229>
- Looks, H., Fangmann, J., Thomaschewski, J., Escalona, M. J., & Schön, E. M. (۲۰۲۴). Towards improving agility in public administration. *Software Quality Journal*, ۳۲(۱), ۲۸۳-۳۱۱. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2293814/v1>
- Lukman, S., & Hakim, A. (۲۰۲۴). Agile Governance, Digital Transformation, and Citizen Satisfaction Moderated by Political Stability in Indonesia's Socio-Political Landscape. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, ۱۱(۱), ۲۱۰-۲۲۸. Doi: 10.29333/ejecs/2001
- Luna, A. J. D. O., Kruchten, P., Pedrosa, M. L. D. E., Neto, H. R., & De Moura, H. P. (2014). State of the art of agile governance: a systematic review. *arXiv preprint arXiv:1411.1922*. <https://doi.org/10.5121/ijcsit.2014.6510>

- Mahraz, M. I., Benabbou, L., & Berrado, A. (۲۰۱۹, October). A systematic literature review of digital transformation. In Proceedings of the international conference on industrial engineering and operations management (pp. ۹۱۷-۹۳۱). Southfield, MI, USA: IEOM Society. Doi: 10.1109/ICITSI.2018.8695912
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (۲۰۱۵). Digital transformation strategies. Business and information systems engineering, ۵۷, ۲۳۹-۲۴۳. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- Maulana, A., & Wicaksono, I. (۲۰۲۲, March). Acceleration of artificial intelligence innovation in Banyuwangi regency government using an agile governance approach. In International Conference on Public Organization (ICONPO ۲۰۲۱) (pp. ۵۲۰-۵۲۶). Atlantis Press. Doi: 10.2991/aebmr.k.220209.066
- Maulana, A., Puspitaningtyas, Z., Suryawati, D., & Murdyastuti, A. (۲۰۲۳). Local Government Acceleration towards Agile Governance. Journal of Humanities and Social Sciences Studies, ۵(۱), ۱۰۵-۱۱۳ <https://doi.org/10.32996/jhss.2023.5.1.14>
- Maulana, R. Y., & Decman, M. (۲۰۲۳). Collaborative Governance in the Digital Transformation Age: A Systematic Literature Review with Bibliometric Mapping. Cent. Eur. Pub. Admin. Rev., ۲۱, ..۳۱ <https://doi.org/10.17573/cepar.2023.1.02>
- Mergel, I. (۲۰۲۴). Social affordances of agile governance. Public Administration Review, ۸۴(۵), ۹۳۲-۹۴۷ <https://doi.org/۱۰.۱۱۱۱/puar.۱۳۷۸۷>
- Mergel, I., Edelman, N., & Haug, N. (۲۰۱۹). Defining digital transformation: Results from expert interviews. Government information quarterly, ۳۶(۴), ۱۰۱۳-۱۳۵. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.giq.۲۰۱۹.۰۴.۰۰۲>
- Mergel, I., Ganapati, S., & Whitford, A. B. (۲۰۲۱). Agile: A new way of governing. Public Administration Review, ۸۱(۱), ۱۶۱-۱۶۵. <https://doi.org/۱۰.۱۱۱۱/puar.۱۳۲۰۲>
- Mergel, I., Gong, Y., & Bertot, J. (۲۰۱۸). Agile government: Systematic literature review and future research. Government Information Quarterly, ۳۵(۲), ۲۹۱-۲۹۸. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.giq.۲۰۱۸.۰۴.۰۰۳>
- Mutiarin, D., & Wahdania, N. (۲۰۲۲, March). Formulation of E-Participation Design in Realizing Agile Government Based on Technology and Information: A Case Study in Indonesia. In International Conference on Public Organization (ICONPO ۲۰۲۱) (pp. ۲۰۷-۲۱۴). Atlantis Press. Doi: ۱۰.۲۹۹۱/aebmr.k.۲۲۰۲۰۹.۰۲۷
- Nadkarni, S., & Prügl, R. (۲۰۲۱). Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research. Management Review Quarterly, ۷۱, ۲۳۳-۳۴۱. Doi:10.1007/s11301-020-00185-7
- Neumann, O., Kirklies, P. C., & Schott, C. (۲۰۲۴). Adopting agile in government: a comparative case study. Public Management Review, ۲۶(۱۲), ۲۶۹۲-۳۷۱۴ Doi: 10.1080/14719037.2024.2354776
- Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (۲۰۱۷). Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. International journal of information systems and project management, ۵(۱), ۶۳-۷۷. <https://doi.org/10.12821/ijispm050104>
- Prasodjo, T. (۲۰۲۵). Agile Governance in the Digital Age: A Qualitative Study of Its Effectiveness and Implementation Challenges. Golden Ratio of Social Science and Education, ۵(۱), ۰۱-۱۰.. <https://doi.org/10.52970/grsse.v5i1.941>
- Rojas-Segura, J., Faith-Vargas, M., & Martinez-Villavicencio, J. (۲۰۲۳). Conceptualizing digital transformation using semantic decomposition. Tec Empresarial, ۱۷(۳), ۶۳-۷۵. <https://doi.org/10.18845/te.v17i3.6850>
- Şahnagil, S., Salahaddin Gezici, H., & Kocaoğlu, M. (۲۰۲۲). Evaluation of digital transformation process through the Presidential Government System: Digital transformation office. Journal of Information and Optimization Sciences, ۴۳(۷), ۱۶۹۳-۱۷۰۷. <https://doi.org/۱۰.۲۵۲۲۶۶۷/۲۰۲۲/۲۱۲۸۵۲۶/۱۰.۱۰۸۰>
- Saltelli, A., Ratto, M., Andres, T., Campolongo, F., Cariboni, J., Gatelli, D., ... & Tarantola, S. (۲۰۰۸). Global sensitivity analysis: the primer. John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2008.00062_17.x
- Shi, L., Mai, Y., & Wu, Y. J. (۲۰۲۲). Digital transformation: a bibliometric analysis. Journal of Organizational and End User Computing (JOEUC), ۲۴(۷), ۱-۲۰. <https://doi.org/۱۰.۴۰۱۸/JOEUC.۲۰۲۶۳۷>
- Vial, G. (۲۰۲۱). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. Managing digital transformation, ۱۳-۶۶. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.jsis.۲۰۱۹.۰۱.۰۰۳>
- Wasistiono, S., & Anggraini, W. (۲۰۱۹). Three paradigms in government (good governance, dynamic governance, and agile governance). International Journal of Kybernetik, ۴(۲), ۷۹-۹۱. Doi:10.33701/ijok.v4i2.889
- Ylinen, M. (۲۰۲۱). Incorporating agile practices in public sector IT management: A nudge toward adaptive governance. Information Polity, ۲۶(۳), ۲۵۱-۲۷۱. <https://doi.org/۱۰.۳۲۳۳/IP-۲۰۰۲>
- Zakrzewska, M., Jarosz, S., Piwowar-Sulej, K., & Sołtysik, M. (۲۰۲۲). Enterprise agility—its meaning, managerial expectations and barriers to implementation—a survey of three countries. Journal of Organizational Change Management, ۲۵(۳), ۴۸۸-۵۱۰. <https://doi.org/10.1108/JOCM-02-2021-0061>